

# **Oracle® Crystal Ball**

## **User's Guide**

VERSION 11.1.2.4

## Notice de copyright

Oracle® Crystal Ball User's Guide, 11.1.2.4

Copyright © 1988, Oracle et/ou ses filiales. Tous droits réservés.

Auteurs : EPM Information Development Team

Ce logiciel et la documentation qui l'accompagne sont protégés par les lois sur la propriété intellectuelle. Ils sont concédés sous licence et soumis à des restrictions d'utilisation et de divulgation. Sauf stipulation expresse de votre contrat de licence ou de la loi, vous ne pouvez pas copier, reproduire, traduire, diffuser, modifier, accorder de licence, transmettre, distribuer, exposer, exécuter, publier ou afficher le logiciel, même partiellement, sous quelque forme et par quelque procédé que ce soit. Par ailleurs, il est interdit de procéder à toute ingénierie inverse du logiciel, de le désassembler ou de le décompiler, excepté à des fins d'interopérabilité avec des logiciels tiers ou tel que prescrit par la loi.

Les informations fournies dans ce document sont susceptibles de modification sans préavis. Par ailleurs, Oracle Corporation ne garantit pas qu'elles soient exemptes d'erreurs et vous invite, le cas échéant, à lui en faire part par écrit.

Si ce logiciel, ou la documentation qui l'accompagne, est livré sous licence au Gouvernement des Etats-Unis, ou à quiconque qui aurait souscrit la licence de ce logiciel pour le compte du Gouvernement des Etats-Unis, la notice suivante s'applique

### U.S. GOVERNMENT END USERS:

Oracle programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, delivered to U.S. Government end users are "commercial computer software" pursuant to the applicable Federal Acquisition Regulation and agency-specific supplemental regulations. As such, use, duplication, disclosure, modification, and adaptation of the programs, including any operating system, integrated software, any programs installed on the hardware, and/or documentation, shall be subject to license terms and license restrictions applicable to the programs. No other rights are granted to U.S. Government.

Ce logiciel ou matériel a été développé pour un usage général dans le cadre d'applications de gestion des informations. Ce logiciel ou matériel n'est pas conçu ni n'est destiné à être utilisé dans des applications à risque, notamment dans des applications pouvant causer un risque de dommages corporels. Si vous utilisez ce logiciel ou ce matériel dans le cadre d'applications dangereuses, il est de votre responsabilité de prendre toutes les mesures de secours, de sauvegarde, de redondance et autres mesures nécessaires à son utilisation dans des conditions optimales de sécurité. Oracle Corporation et ses affiliés déclinent toute responsabilité quant aux dommages causés par l'utilisation de ce logiciel ou matériel pour des applications dangereuses.

Oracle et Java sont des marques déposées d'Oracle Corporation et/ou de ses affiliés. Tout autre nom mentionné peut correspondre à des marques appartenant à d'autres propriétaires qu'Oracle.

Intel et Intel Xeon sont des marques ou des marques déposées d'Intel Corporation. Toutes les marques SPARC sont utilisées sous licence et sont des marques ou des marques déposées de SPARC International, Inc. AMD, Opteron, le logo AMD et le logo AMD Opteron sont des marques ou des marques déposées d'Advanced Micro Devices. UNIX est une marque déposée de The Open Group.

Ce logiciel ou matériel et la documentation qui l'accompagne peuvent fournir des informations ou des liens donnant accès à des contenus, des produits et des services émanant de tiers. Oracle Corporation et ses affiliés déclinent toute responsabilité ou garantie expresse quant aux contenus, produits ou services émanant de tiers, sauf mention contraire stipulée dans un contrat entre vous et Oracle. En aucun cas, Oracle Corporation et ses affiliés ne sauraient être tenus pour responsables des pertes subies, des coûts occasionnés ou des dommages causés par l'accès à des contenus, produits ou services tiers, ou à leur utilisation, sauf mention contraire stipulée dans un contrat entre vous et Oracle.





# Table des matières

<b>Accessibilité de la documentation .....</b>	<b>17</b>
<b>Commentaires sur la documentation .....</b>	<b>18</b>
<b>Chapitre 1. Bienvenue .....</b>	<b>19</b>
Introduction .....	19
Destinataires de ce programme .....	19
Ce dont vous aurez besoin... ..	20
A propos de la documentation de Crystal Ball .....	20
Remarques sur les captures d'écran .....	21
Accès à l'aide .....	22
Support technique et divers .....	22
<b>Chapitre 2. Présentation de Crystal Ball .....</b>	<b>23</b>
A propos de la création de modèles et de l'analyse des risques .....	23
Quantification des risques avec des modèles de feuille de calcul .....	24
Plages d'hypothèse : entrée de modèle .....	24
Plages de prévision : sortie de modèle .....	24
Analyse de la certitude : résultats de modèle .....	25
Simulation de Monte Carlo et Crystal Ball .....	25
Graphiques, rapports et données de Crystal Ball .....	26
Graphiques Crystal Ball .....	26
Rapports .....	28
Extraction des données .....	29
Autres fonctionnalités de Crystal Ball .....	30
Outils Crystal Ball .....	30
Fonctionnalités de capacité de traitement .....	31
Analyse des tendances avec Predictor .....	31
Optimisation des objectifs avec OptQuest .....	31
Etapas d'utilisation de Crystal Ball .....	32
Démarrage et fermeture de Crystal Ball .....	32
Démarrage manuel de Crystal Ball .....	32
Démarrage automatique de Crystal Ball .....	32
Ecran de bienvenue de Crystal Ball .....	33
Fermeture de Crystal Ball .....	34
Ruban Crystal Ball .....	34
Commandes Définir .....	35
Commandes Exécuter .....	35
Commandes Analyser .....	35
Commandes Outils .....	36
Commandes Aide .....	36
Définition des préférences générales de Crystal Ball .....	36

Ressources de formation Crystal Ball .....	37
<b>Chapitre 3. Définition de modèles d'hypothèses .....</b>	<b>39</b>
Hypothèses et autres cellules de données Crystal Ball .....	39
A propos des hypothèses et des lois de probabilité .....	40
Définition d'hypothèses .....	40
Saisie d'hypothèses .....	41
Fonctionnalités supplémentaires pour les hypothèses .....	43
Saisie de références à des cellules et de formules .....	44
Références à des cellules dynamiques et statiques .....	44
Références relatives .....	44
Références absolues .....	45
Noms de plage .....	45
Formules .....	45
Utilisation d'ensembles de paramètres alternatifs .....	45
Définition des préférences d'hypothèse .....	46
Ajustement des lois à des données historiques .....	47
Utilisation de l'ajustement de la loi pour les hypothèses .....	47
Confirmation de la loi ajustée .....	49
Remarques sur l'ajustement de la loi .....	50
p-valeurs .....	50
Verrouillage des paramètres pendant l'ajustement des lois .....	50
Filtrage des valeurs pendant l'ajustement des lois .....	51
Définition de corrélations entre les hypothèses .....	51
Mise en corrélation d'une hypothèse avec d'autres .....	52
Mise en corrélation des hypothèses d'un groupe entre elles .....	54
Tri de corrélations non liées .....	56
Utilisation de la galerie des lois de Crystal Ball .....	56
Affichage de la galerie des lois .....	56
Fenêtre Galerie de lois .....	57
Barre de menus et boutons de la galerie des lois .....	57
Volet Catégorie .....	58
Volet Loi .....	58
Volet Description .....	59
Ajout et modification des lois définies par l'utilisateur dans la galerie des lois .....	59
Création, gestion et partage des catégories .....	60
Création de catégories .....	60
Utilisation des catégories partagées .....	60
<b>Chapitre 4. Définition d'autres modèles d'éléments .....</b>	<b>63</b>
Introduction .....	63
Définition des cellules de variable de décision .....	63
Définition de prévisions .....	64
Définition des préférences de prévision .....	65

Onglet Fenêtre de prévision .....	66
Onglet Précision .....	66
Onglet Filtre .....	67
Onglet Extraction automatique .....	67
Utilisation des données Crystal Ball .....	68
Modification des données de Crystal Ball .....	69
Copie des données de Crystal Ball .....	69
Collage des données de Crystal Ball .....	69
Suppression des données de Crystal Ball .....	70
Suppression de toutes les données Crystal Ball d'un même type .....	70
Sélection et vérification des cellules de données Crystal Ball .....	70
Définition des préférences de cellule .....	72
Enregistrement et restauration des modèles .....	73
Problèmes de compatibilité et de conversion des fichiers .....	73
<b>Chapitre 5. Exécution de simulations .....</b>	<b>75</b>
A propos des simulations Crystal Ball .....	75
Définition des préférences d'exécution .....	75
Définition des préférences de tirage .....	76
Définition des préférences d'échantillonnage .....	77
Définition des préférences de vitesse .....	77
Paramètres des options de l'onglet Vitesse .....	78
Définition des préférences d'options .....	79
Définition des préférences de statistiques .....	79
Gel des cellules de données Crystal Ball .....	80
Exécution de simulations .....	80
Démarrage de simulations .....	81
Arrêt et reprise de simulations .....	81
Réinitialisation de simulations .....	81
Exécution de simulations pas à pas .....	82
Panneau de configuration de Crystal Ball .....	82
Gestion des fenêtres des graphiques .....	83
Enregistrement et restauration des résultats de simulation .....	83
Enregistrement des résultats de simulations Crystal Ball .....	83
Restauration des résultats de simulations Crystal Ball .....	84
Utilisation des fonctions de feuille de calcul .....	85
Exécution de macros définies par l'utilisateur .....	85
<b>Chapitre 6. Analyse des graphiques de prévision .....</b>	<b>87</b>
Instructions pour l'analyse des résultats de la simulation .....	87
Utilisation des graphiques de prévision .....	88
Détermination du niveau de certitude .....	90
Utilisation des accroches de certitude .....	90
Modification des zones de texte Minimum et Maximum de certitude .....	92

Ancrage des accroches et saisie directe de la certitude .....	92
Réinitialisation de la plage de certitude .....	92
Centrage sur la plage d'affichage .....	92
Visualisation des statistiques de la plage d'affichage .....	93
Formatage des nombres du graphique .....	93
Modification de la vue de la loi et interprétation des statistiques .....	94
Exemples de vues .....	94
Utilisation de la fonction Vue du fractionnement .....	99
Définition des préférences de prévision .....	101
Instructions de base pour la définition des préférences de prévision .....	102
Définition des préférences des graphiques de prévision .....	102
Utilisation de fonctionnalités de prévision supplémentaires .....	103
Ajustement d'une loi à une prévision .....	103
Définition d'hypothèses à partir de prévisions .....	104
Définition des préférences des graphiques .....	105
Définition des préférences via les raccourcis clavier .....	106
Instructions de base pour la personnalisation .....	107
Définition des préférences générales des graphiques .....	107
Ajout et mise en forme du titre des graphiques .....	108
Modification de la densité du graphique .....	108
Affichage du quadrillage .....	109
Affichage de la légende du graphique .....	109
Définition d'effets spéciaux pour les graphiques .....	109
Définition des types de graphique, des couleurs et des lignes de marqueur .....	110
Définition du type de graphique .....	110
Définition des couleurs d'un graphique .....	112
Affichage de la moyenne et des autres lignes de marqueur .....	112
Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe .....	113
Application des paramètres à plusieurs graphiques .....	114
Gestion des graphiques .....	114
Ouverture de graphiques .....	115
Copie et collage de graphiques dans d'autres applications .....	116
Copie des graphiques .....	116
Collage des graphiques à partir du Presse-papiers .....	117
Impression des graphiques .....	117
Fermeture des graphiques .....	118
Suppression des graphiques .....	118
Sélection d'hypothèses, de prévisions et d'autres types de données .....	118

## **Chapitre 7. Analyse d'autres graphiques ..... 121**

A propos des graphiques Crystal Ball .....	121
Utilisation des graphiques superposés .....	121
Création de graphiques superposés .....	122
Personnalisation des graphiques superposés .....	123



Utilisation de l'ajustement de la loi avec des graphiques superposés .....	126
Utilisation des graphiques de tendance .....	127
Création de graphiques de tendance .....	128
Personnalisation des graphiques de tendance .....	129
Modification des vues des graphiques de tendance .....	129
Définition des préférences d'affichage des graphiques de tendance .....	130
Ajout, suppression ou classement des prévisions .....	130
Modification de l'aspect global des graphiques de tendance .....	131
Définition du type et de la couleur des bandes de certitude .....	131
Sélection des bandes de certitude .....	132
Modification des préférences de l'axe de valeurs .....	132
Utilisation des graphiques de sensibilité .....	133
Avantages et restrictions des graphiques de sensibilité .....	134
Création de graphiques de sensibilité .....	134
Vues des graphiques de sensibilité .....	136
Personnalisation des graphiques de sensibilité .....	136
Ajout et suppression d'hypothèses .....	137
Regroupement d'hypothèses .....	137
Modification de la prévision cible .....	139
Définition des préférences de sensibilité .....	139
Définition des préférences des graphiques de sensibilité .....	140
Utilisation des graphiques d'hypothèse .....	142
Création et ouverture des graphiques d'hypothèse .....	142
Personnalisation des graphiques d'hypothèse .....	143
Définition des vues des graphiques d'hypothèse .....	143
Définition des préférences d'hypothèse .....	143
Préférences des vues des graphiques d'hypothèse .....	143
Utilisation des graphiques à nuages de points .....	144
Création de graphiques à nuages de points .....	146
Personnalisation des graphiques à nuages de points .....	148
Ajout et suppression d'hypothèses et de prévisions .....	148
Définition des préférences des nuages de points .....	148
Définition des préférences des graphiques à nuages de points .....	149
Graphiques à nuages de points et données filtrées .....	150
<b>Chapitre 8. Création de rapports et extraction de données .....</b>	<b>153</b>
Création de rapports .....	153
Étapes élémentaires de la création de rapports .....	154
Définition des options de rapport .....	155
Définition de rapports personnalisés .....	156
Remarques sur le traitement des rapports .....	157
Extraction de données .....	158
Exemples d'extraction des données .....	160
<b>Chapitre 9. Outils Crystal Ball .....</b>	<b>163</b>

Introduction .....	163
Ajustement des lois à des hypothèses avec l'outil Ajustement du lot .....	163
Démarrage de l'outil Ajustement du lot .....	164
Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Ajustement du lot .....	164
Spécification des options des données d'entrée pour l'outil Ajustement du lot .....	164
Définition des options d'ajustement de l'outil Ajustement du lot .....	165
Définition des options de sortie de l'outil Ajustement du lot .....	166
Configuration des rapports d'ajustement du lot .....	167
Exécution de l'outil Ajustement du lot .....	167
Analyse des résultats de l'ajustement du lot .....	167
Mesures des effets des variables avec l'outil Analyse en tornade .....	170
Graphique en tornade .....	171
Graphique en toile d'araignée .....	172
Limitations de l'outil Analyse en tornade .....	172
Démarrage de l'outil Analyse en tornade .....	173
Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Analyse en tornade .....	173
Spécification d'une prévision cible pour l'analyse en tornade .....	173
Spécification des variables d'entrée pour l'analyse en tornade .....	174
Spécification des options pour l'analyse en tornade .....	174
Options Méthode en tornade .....	175
Options Entrée en tornade .....	175
Options d'emplacement des résultats de l'analyse en tornade .....	175
Options Sortie en tornade .....	175
Options des graphiques en tornade .....	176
Exécution de l'outil Analyse en tornade .....	177
Examen des résultats de l'analyse en tornade .....	177
Estimation de la précision des données avec l'outil d'amorçage .....	180
Démarrage de l'outil d'amorce .....	182
Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil d'amorce .....	182
Spécification des prévisions à analyser avec l'outil d'amorce .....	183
Choix d'une méthode pour l'outil d'amorce .....	183
Définition des options d'amorce .....	184
Exécution de l'outil d'amorce .....	184
Examen des résultats de l'outil d'amorçage .....	184
Analyse des modifications apportées aux variables de décision avec l'outil Tableau de décisions .....	187
Démarrage de l'outil Tableau de décisions .....	187
Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Tableau de décisions .....	187
Spécification d'une prévision cible pour l'analyse avec le tableau de décisions .....	188
Sélection des variables de décision pour le test du tableau de décisions .....	188
Définition des options de l'outil Tableau de décisions .....	189
Options Contrôle de simulation .....	189
Options Lors de l'exécution .....	189
Exécution de l'outil Tableau de décisions .....	189
Examen des résultats du tableau de décisions .....	190

Utilisation de l'outil Analyse de scénario .....	191
Démarrage de l'outil Analyse de scénario .....	192
Spécification d'une prévision cible pour l'analyse de scénario .....	192
Spécification des options pour l'analyse de scénario .....	192
Exécution de l'outil Analyse des scénarios .....	193
Examen des résultats de l'analyse de scénario .....	193
Analyse de l'incertitude et de la dispersion avec l'outil de simulation 2D .....	196
Démarrage de l'outil de simulation 2D .....	197
Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil de simulation 2D .....	197
Spécification d'une prévision cible pour la simulation 2D .....	198
Tri des hypothèses pour l'analyse de simulation 2D .....	198
Définition des options de la simulation 2D .....	198
Exécution de l'outil de simulation 2D .....	199
Analyse des résultats de la simulation 2D .....	199
Importation et analyse de données avec l'outil Analyse des données .....	204
Démarrage de l'outil Analyse de données .....	205
Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Analyse des données .....	205
Spécification des données d'entrée pour l'analyse de données .....	205
Définition des options de l'analyse de données .....	206
Exécution de l'outil Analyse des données .....	206
Examen des résultats de l'analyse des données .....	207
Utilisation de Smart View à l'aide du connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management .....	208
Comparaison des modes Vitesse extrême et Vitesse normale avec l'outil Comparer les modes d'exécution .....	209

## **Annexe A. Sélection et utilisation des lois de probabilité ..... 213**

Introduction .....	213
Présentation des lois de probabilité .....	213
Exemple de probabilité .....	214
Lois de probabilité continues et discrètes .....	216
Lois de probabilité continues .....	217
Lois de probabilité discrètes .....	217
Sélection des lois de probabilité .....	218
Description des lois de probabilité .....	219
Loi bêta .....	220
Exemple de loi bêta .....	221
Loi bêta PERT .....	221
Exemple de loi bêta PERT .....	222
Loi binomiale .....	223
Exemple de loi binomiale .....	224
Exemple de loi binomiale 2 .....	224
Loi personnalisée .....	224
Loi uniforme discrète .....	225
Exemple de loi uniforme discrète .....	226
Loi exponentielle .....	226

Exemple de loi exponentielle 1 .....	227
Exemple de loi exponentielle 2 .....	228
Loi gamma .....	228
Exemple de loi gamma 1 .....	228
Lois de Khi-carré et d'Erlang .....	229
Loi géométrique .....	229
Exemple de loi géométrique 1 .....	230
Exemple de loi géométrique 2 .....	231
Loi hypergéométrique .....	231
Exemple de loi hypergéométrique 1 .....	232
Exemple de loi hypergéométrique 2 .....	233
Loi logistique .....	233
Loi log-normale .....	233
Exemple de loi log-normale .....	234
Loi extrême maximale .....	235
Loi extrême minimale .....	236
Loi binomiale négative .....	236
Exemple de loi binomiale négative .....	237
Loi normale .....	237
Exemple de loi normale .....	238
Loi de Pareto .....	239
Loi de Poisson .....	240
Exemple de loi de Poisson 1 .....	240
Loi de Student ( $t$ ) .....	241
Loi triangulaire .....	242
Exemple de loi triangulaire 1 .....	243
Exemple de loi triangulaire 2 .....	243
Loi uniforme .....	243
Exemple de loi uniforme .....	244
Loi de Weibull .....	245
Exemple de loi de Weibull .....	245
Loi oui-non .....	245
Exemple de loi oui-non .....	246
Utilisation de la loi personnalisée .....	246
Exemple de loi personnalisée 1 : Chargement de données pondérées .....	247
Exemple de loi personnalisée 2 : Chargement de données mixtes .....	249
Autres remarques importantes sur la loi personnalisée .....	250
Lois de troncature .....	251
Récapitulatif des paramètres de loi .....	252
Utilisation des fonctions de probabilité .....	254
Limitations des fonctions de probabilité .....	255
Fonctions de probabilité et valeurs de départ aléatoires .....	256
Echantillonnage séquentiel avec des lois personnalisées .....	256

## **Annexe B. Mise en corrélation d'hypothèses ..... 257**

A propos de la mise en corrélation d'hypothèses .....	257
Instructions relatives à la mise en corrélation des hypothèses .....	258
Mise en corrélation d'hypothèses avec des définitions dans la vue de liste .....	259
Mise en corrélation d'hypothèses dans la vue de matrice .....	259
Définition de corrélations ayant une matrice liée .....	260
Visualisation et modification des matrices liées .....	265
Vérification de la cohérence des matrices .....	265
Affichage des graphiques à nuages de points des matrices de corrélation .....	266
A propos des matrices de corrélation Crystal Ball .....	266
A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations .....	267
Liste des corrélations .....	267
Graphique de corrélation .....	268
Barre de menus et boutons de Définir les corrélations .....	268
Règles de sélection de cellule pour la sélection avancée .....	268
<b>Annexe C. Problèmes de compatibilité en mode Vitesse extrême .....</b>	<b>271</b>
Présentation .....	271
Problèmes de compatibilité .....	272
Modèles à plusieurs classeurs .....	272
Références circulaires .....	272
Fonctions Microsoft Excel de Crystal Ball .....	273
Fonctions définies par l'utilisateur .....	274
Fonctions pures .....	274
Arguments de plage .....	274
Fonctions volatiles et arguments de tableau .....	274
Exécution de macros définies par l'utilisateur .....	275
Fonctions spéciales .....	275
Comportement non documenté des fonctions standard .....	276
Constructions de plage incompatibles .....	276
Plages dynamiques .....	276
Libellés de formules qui ne sont pas des noms définis .....	276
Références à plusieurs zones .....	277
Références 3D .....	277
Tables de données .....	277
<b>Annexe D. Didacticiels Crystal Ball .....</b>	<b>279</b>
Introduction .....	279
Didacticiel 1 : Futura Apartments .....	279
Démarrage de Crystal Ball .....	279
Ouverture d'un exemple de modèle .....	280
Scénario du modèle Futura Apartments .....	281
Exécution de simulations .....	281
Analyse des résultats : détermination des bénéfices .....	282
L'envers du décor .....	283

Cellules Crystal Ball dans l'exemple de modèle .....	284
Réinitialisation et observation pas à pas .....	285
Fermeture de Crystal Ball .....	286
Récapitulatif du didacticiel .....	286
Didacticiel 2 : Vision Research .....	286
Démarrage de Crystal Ball et ouverture de l'exemple de modèle .....	286
Révision du scénario Vision Research .....	287
Définition d'hypothèses .....	288
Hypothèse du coût des tests : loi uniforme .....	288
Hypothèse du coût marketing : loi triangulaire .....	291
Hypothèse du nombre patients guéris : loi binomiale .....	292
Hypothèse du taux de croissance : loi personnalisée .....	294
Définition de prévisions .....	300
Définition des préférences d'exécution .....	301
Exécution de simulations .....	302
Interprétation des résultats .....	302
Fermeture de Crystal Ball .....	307
Récapitulatif .....	307

## **Annexe E. Utilisation des fonctionnalités de capacité de traitement ..... 309**

Introduction .....	309
Etapas préliminaires à l'utilisation des fonctionnalités de capacité de traitement .....	309
Activation des fonctionnalités de capacité de traitement .....	309
Définition des options de calcul de capacité .....	310
Méthode de calcul .....	310
Définition des limites de spécification et des cibles .....	311
Analyse des résultats de capacité de traitement .....	311
Visualisation des métriques de capacité .....	312
Affichage de la LSL, de la USL et des lignes de marqueur cible .....	313
Extraction des métriques de capacité .....	313
Extraction automatique des métriques de capacité .....	313
Extraction manuelle des métriques de capacité .....	314
Inclusion des métriques de capacité dans les rapports .....	315

## **Annexe F. Remarques destinées aux utilisateurs de Crystal Ball EPM avec des applications EPM System compatibles ..... 317**

A propos de Crystal Ball EPM .....	317
A propos de Smart View .....	318
A propos des simulations Crystal Ball EPM .....	318
A propos du connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector .....	318
Applications compatibles .....	319
Etapas élémentaires de l'utilisation de Crystal Ball EPM .....	319
Instructions d'utilisation importantes .....	320
Remarques concernant l'enregistrement des modèles Crystal Ball EPM .....	321

Utilisation de règles métier avec Crystal Ball EPM .....	321
Démarrage de Crystal Ball EPM avec Microsoft Excel et Smart View .....	322
Exécution de simulations Crystal Ball EPM sur des applications compatibles .....	322
Exemple Planning .....	324
Exemple et remarques sur Strategic Finance .....	326
Exemple Strategic Finance .....	326
Remarques sur Strategic Finance .....	333
<b>Glossaire .....</b>	<b>335</b>





---

# Accessibilité de la documentation

---

Pour obtenir des informations sur l'engagement d'Oracle en matière d'accessibilité, visitez le site web Oracle Accessibility Program à l'adresse suivante : <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=docacc>.

## Accès à Oracle Support

Les clients Oracle ont accès au support électronique via My Oracle Support. Pour plus d'informations, visitez le site <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=info> ou le site <http://www.oracle.com/pls/topic/lookup?ctx=acc&id=trs> si vous êtes malentendant.

---

# Commentaires sur la documentation

---

Envoyez des commentaires sur cette documentation à l'adresse suivante : [epmdoc\\_ww@oracle.com](mailto:epmdoc_ww@oracle.com)

Suivez le développement des informations EPM sur les sites de réseaux sociaux suivants :

LinkedIn - [http://www.linkedin.com/groups?gid=3127051&goback=.gmp\\_3127051](http://www.linkedin.com/groups?gid=3127051&goback=.gmp_3127051)

Twitter - <http://twitter.com/hyperionepminfo>

Facebook - <http://www.facebook.com/pages/Hyperion-EPM-Info/102682103112642>

Google+ - <https://plus.google.com/106915048672979407731/#106915048672979407731/posts>

YouTube - <http://www.youtube.com/user/OracleEPMWebcasts>



# Bienvenue

## Dans cette section :

Introduction .....	19
Destinataires de ce programme .....	19
Ce dont vous aurez besoin... ..	20
A propos de la documentation de Crystal Ball .....	20
Accès à l'aide .....	22
Support technique et divers .....	22

## Introduction

Ce manuel explique comment utiliser la version actuelle des produits Oracle suivants :

- Oracle Crystal Ball (y compris Classroom Faculty Edition et Student Edition)
- Oracle Crystal Ball Decision Optimizer
- Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management

Sauf indication contraire, lorsque ce manuel fait référence à Crystal Ball, les informations concernent toutes les versions.

Crystal Ball est un programme de prévision et d'analyse des risques orienté graphiques, qui permet de prendre des décisions sans incertitude. Il vous aide à répondre à des questions telles que "Respecterons-nous le budget si nous construisons ces installations ?", "Quelles sont nos chances de terminer ce projet à temps ?" ou "Quelle est la probabilité d'atteindre ce niveau de rentabilité ?"

Contrairement à d'autres programmes de prévision et d'analyse des risques, vous n'avez pas besoin de connaître de formats particuliers ou de langages de modélisation spécifiques. Pour vous initier à cet outil, il vous suffit de créer une feuille de calcul. A partir de là, ce manuel vous guide étape par étape, en expliquant les termes, les procédures et les résultats de Crystal Ball.

Et vous obtenez vraiment des résultats avec Crystal Ball. Via une technique connue sous le nom de simulation de Monte Carlo, Crystal Ball génère une prévision pour l'intégralité de la plage de résultats possibles dans une situation donnée. Il vous indique également les niveaux de confiance, afin que vous puissiez identifier les événements les plus susceptibles de se produire.

## Destinataires de ce programme

Crystal Ball s'adresse aux personnes qui doivent prendre des décisions (par exemple, un analyste explorant le potentiel de nouveaux marchés ou un scientifique évaluant des expériences et des hypothèses). Crystal Ball a été spécialement conçu pour fonctionner avec un vaste éventail de feuilles de calcul et d'utilisateurs.

Pour tirer pleinement parti de Crystal Ball, vous n'avez pas besoin de connaissances avancées en statistiques ni en informatique. Il vous suffit de savoir utiliser un PC et créer un modèle de feuille de calcul.

## Ce dont vous aurez besoin...

Crystal Ball est compatible avec plusieurs versions de Microsoft Windows et de Microsoft Excel. Pour obtenir la liste complète du matériel et des logiciels requis, reportez-vous à la liste de configuration requise dans le *guide d'installation et de gestion des licences d'Oracle Crystal Ball*.

## A propos de la documentation de Crystal Ball

Le *guide de l'utilisateur d'Oracle Crystal Ball* est destiné aux étudiants, analystes, ingénieurs, cadres et autres personnes qui souhaitent découvrir les principales fonctionnalités de Crystal Ball. Comme indiqué précédemment, sauf mention contraire, la documentation de Crystal Ball couvre toutes les versions de Crystal Ball actuellement disponibles.

Le manuel *Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management Integration Guide* (disponible en anglais uniquement) contient des informations spécifiques quant à l'intégration de Crystal Ball et s'adresse aux utilisateurs de Crystal Ball EPM et autres produits associés.

Le *guide d'installation et de gestion des licences d'Oracle Crystal Ball* explique comment installer Crystal Ball et activer la licence.

Pour plus d'informations sur les formules et les valeurs par défaut des lois, ainsi que pour obtenir d'autres données statistiques, des rubriques destinées aux utilisateurs avancés et des exemples, reportez-vous au manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

Le *guide de l'utilisateur de l'outil OptQuest d'Oracle Crystal Ball Decision Optimizer*, le *guide de l'utilisateur d'Oracle Crystal Ball Predictor*, ainsi que les manuels *Oracle Crystal Ball Developer's Guide* et *Oracle Crystal Ball API for .NET Developer's Guide* (disponibles en anglais uniquement) fournissent des informations supplémentaires sur ces produits Crystal Ball. Le *guide de l'utilisateur de l'outil OptQuest d'Oracle Crystal Ball Decision Optimizer* s'adresse exclusivement aux utilisateurs de Crystal Ball Decision Optimizer.

Le présent *guide de l'utilisateur d'Oracle Crystal Ball* comprend les chapitres et annexes supplémentaires suivants :

- [Chapitre 2, « Présentation de Crystal Ball », page 23](#)

Ce chapitre présente Crystal Ball et explique la façon dont ce produit utilise les modèles de feuille de calcul afin de soutenir l'analyse des risques et de nombreux types de prise de décision.

- [Chapitre 3, « Définition de modèles d'hypothèses », page 39](#)

Ce chapitre explique comment définir des cellules d'hypothèse dans des modèles et comment utiliser la galerie des lois de Crystal Ball.

- [Chapitre 4, « Définition d'autres modèles d'éléments », page 63](#)

Ce chapitre explique comment définir des cellules de variable de décision et des cellules de prévision dans les modèles. Il décrit également la configuration des préférences de cellule.

- [Chapitre 5, « Exécution de simulations », page 75](#)

Ce chapitre explique pas à pas comment paramétrer et exécuter une simulation dans Crystal Ball.

- [Chapitre 6, « Analyse des graphiques de prévision », page 87](#)

Ce chapitre explique comment interpréter les résultats d'une simulation à l'aide des puissantes fonctionnalités d'analyse de Crystal Ball, en se concentrant sur les graphiques de prévision.

- [Chapitre 7, « Analyse d'autres graphiques », page 121](#)

Ce chapitre fournit des informations supplémentaires pour vous aider à analyser et à organiser les résultats des simulations à l'aide des fonctionnalités avancées de création de graphiques.

- [Chapitre 8, « Création de rapports et extraction de données », page 153](#)

Ce chapitre fournit des informations sur le partage des données et des graphiques Crystal Ball avec d'autres applications, et il décrit les étapes à suivre pour préparer des rapports avec des graphiques et des données.

- [Chapitre 9, « Outils Crystal Ball », page 163](#)

Ce chapitre décrit les outils qui étendent les fonctionnalités de Crystal Ball, tels que Analyse en tornade et Tableau de décisions.

- [Annexe A, « Sélection et utilisation des lois de probabilité », page 213](#)

Ce chapitre décrit toutes les lois de probabilité préconfigurées permettant de définir des hypothèses dans Crystal Ball et il suggère comment les sélectionner et les utiliser.

- [Annexe C, « Problèmes de compatibilité en mode Vitesse extrême », page 271](#)

Ce chapitre traite de la fonctionnalité Mode Vitesse extrême (en option), disponible avec Crystal Ball et décrit ses avantages, ainsi que les problèmes de compatibilité.

- [Annexe D, « Didacticiels Crystal Ball », page 279](#)

Ce chapitre contient une démonstration des bases de Crystal Ball et explique comment utiliser les fonctionnalités plus avancées avec divers paramètres.

- [Annexe E, « Utilisation des fonctionnalités de capacité de traitement », page 309](#)

Ce chapitre porte sur les fonctionnalités de capacité de traitement que vous pouvez activer pour prendre en charge Six Sigma, DFSS, les principes Lean ou des programmes semblables de contrôle de la qualité.

- [Annexe F, « Remarques destinées aux utilisateurs de Crystal Ball EPM avec des applications EPM System compatibles », page 317](#)

Ce chapitre explique comment utiliser Crystal Ball EPM avec Oracle Smart View for Office et Oracle Hyperion Planning ou Oracle Hyperion Strategic Finance pour exécuter des simulations Crystal Ball à l'aide de la logique de calcul de l'autre application.

- Glossaire

Le glossaire fournit la définition de termes propres à Crystal Ball et des autres notions statistiques employées dans ce manuel.

Pour plus d'informations sur la manière d'améliorer la précision et la vitesse des simulations Crystal Ball, et pour savoir où trouver les publications sur ce thème, reportez-vous au manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).



## Remarques sur les captures d'écran

Sauf indication contraire, toutes les captures d'écran du présent document ont été réalisées avec la configuration suivante de Crystal Ball : la valeur initiale aléatoire du paramètre Préférences d'exécution a été définie sur 999.

En raison des différences d'arrondi entre les diverses configurations système, vous pouvez obtenir des résultats légèrement différents après calcul par rapport à ceux indiqués dans les exemples.

## Accès à l'aide

► Il existe plusieurs façons d'afficher l'aide en ligne lorsque vous travaillez dans Crystal Ball :

- Cliquez sur le bouton **Aide**,  , dans une boîte de dialogue.
- Cliquez sur le bouton **Aide**,  , à la fin du ruban Crystal Ball dans Microsoft Excel.
- Dans la galerie de lois et d'autres boîtes de dialogue, appuyez sur la touche **F1**.



---

### Remarque :

Lorsque vous appuyez sur F1, l'aide de Microsoft Excel s'ouvre, sauf si vous vous trouvez dans la galerie de lois ou une autre boîte de dialogue Crystal Ball.

---



---

### Conseil :

Lorsque l'aide s'ouvre, l'onglet **Rechercher** est sélectionné. Pour afficher la table des matières de l'aide, vous pouvez cliquer sur l'onglet **Sommaire**.

---

Pour connaître les commandes de l'aide, reportez-vous au tableau [Tableau 2, page 36](#).

Lorsque vous accédez à l'aide en ligne, celle-ci est extraite à partir d'un serveur Oracle par défaut. Si vous n'êtes pas en mesure de vous connecter à Internet, vous pouvez afficher l'aide installée en anglais. Pour obtenir des instructions, reportez-vous à la section « [Définition des préférences générales de Crystal Ball](#) », page 36.

## Support technique et divers

Oracle met à votre disposition de nombreuses ressources pour faciliter l'utilisation de Crystal Ball, telles que le support technique, la formation et d'autres services. Pour plus d'informations, rendez-vous sur le site suivant :

<http://www.oracle.com/crystalball>

# 2

## Présentation de Crystal Ball

### Dans cette section :

<a href="#">A propos de la création de modèles et de l'analyse des risques</a>	23
<a href="#">Graphiques, rapports et données de Crystal Ball</a>	26
<a href="#">Autres fonctionnalités de Crystal Ball</a>	30
<a href="#">Etapes d'utilisation de Crystal Ball</a>	32
<a href="#">Démarrage et fermeture de Crystal Ball</a>	32
<a href="#">Ruban Crystal Ball</a>	34
<a href="#">Définition des préférences générales de Crystal Ball</a>	36
<a href="#">Ressources de formation Crystal Ball</a>	37

## A propos de la création de modèles et de l'analyse des risques

### Sous-rubriques

- [Quantification des risques avec des modèles de feuille de calcul](#)
- [Simulation de Monte Carlo et Crystal Ball](#)

Crystal Ball est un outil analytique qui aide les cadres, analystes et autres décisionnaires via l'exécution de simulations sur des modèles de feuille de calcul. Les prévisions obtenues à partir de ces simulations permettent de quantifier les domaines à risque afin de prendre les décisions les plus éclairées possible.

Le processus d'utilisation basique de Crystal Ball est le suivant :

1. Créez un modèle de feuille de calcul décrivant une situation incertaine ([« Quantification des risques avec des modèles de feuille de calcul », page 24](#)).
2. Exécutez une simulation sur ce modèle ([« Simulation de Monte Carlo et Crystal Ball », page 25](#)).
3. Analysez les résultats ([« Graphiques, rapports et données de Crystal Ball », page 26](#)).

Les rubriques de cette section présentent globalement la manière dont Crystal Ball et les produits Oracle associés vous aident à minimiser les risques et à optimiser votre réussite dans les situations exigeant de prendre des décisions.

# Quantification des risques avec des modèles de feuille de calcul

## Sous-rubriques

- [Plages d'hypothèse : entrée de modèle](#)
- [Plages de prévision : sortie de modèle](#)
- [Analyse de la certitude : résultats de modèle](#)

Un modèle est une feuille de calcul servant initialement à organiser des données et qui est devenue un outil d'analyse. Il représente les relations entre des variables d'entrée et de sortie à l'aide de fonctions, de formules et de données. Plus le modèle évolue, plus il se rapproche du comportement d'un scénario réel.

Crystal Ball fonctionne avec des modèles de feuille de calcul créés dans Microsoft Excel et il est compatible avec les applications Oracle, telles que Smart View, pour vous aider à identifier et à quantifier les risques et les chances de succès.

Le risque est généralement lié à l'incertitude et associe la possibilité d'événements indésirables à une certaine gravité. Il est donc essentiel d'identifier les risques et de déterminer leur importance.

Après avoir identifié les risques, vous pouvez les quantifier via un modèle. Cela consiste à déterminer la probabilité pour qu'un risque devienne réalité et, le cas échéant, son coût, afin de décider s'il en vaut la peine. Par exemple, s'il existe 25 % de chances pour que les délais ne soient pas respectés et que cela vous coûterait 100 dollars, vous prendrez peut-être le risque. En revanche, s'il existe 25 % de chances pour que les délais ne soient pas respectés et que vous encourriez alors une amende de 10 000 dollars, vous y réfléchirez à deux fois.

Une analyse de modèle sert souvent à déterminer le degré de certitude quant à la probabilité d'atteindre un certain résultat. L'analyse des risques consiste à prendre un modèle et à observer l'effet de la modification de différentes valeurs sur le résultat. L'analyse des risques vous aide à plusieurs niveaux :

- Elle contribue à une prise de décision plus éclairée grâce à l'examen rapide de tous les scénarios possibles.
- Elle identifie les variables qui influencent le plus les résultats.
- Elle indique le degré d'incertitude dans un modèle, ce qui se traduit par une meilleure communication des risques.

## Plages d'hypothèse : entrée de modèle

Pour chaque variable incertaine d'une simulation, vous pouvez définir les valeurs possibles avec une loi de probabilité. Pour calculer les nombreux scénarios d'un modèle, la simulation prélève de façon répétée des valeurs pour les variables incertaines dans la loi de probabilité et utilise ces valeurs pour la cellule. Dans Crystal Ball, les lois et les valeurs d'entrée de scénario associées sont appelées des hypothèses. Elles sont saisies et stockées dans des cellules d'hypothèse. Pour plus d'informations sur les hypothèses et les lois de probabilité, reportez-vous à la section « [A propos des hypothèses et des lois de probabilité](#) », page 40.

## Plages de prévision : sortie de modèle

Puisque les scénarios génèrent des résultats associés, Crystal Ball conserve également une trace des prévisions pour tous les scénarios. Il s'agit de résultats importants pour le modèle, tels que les totaux, les bénéfices nets ou les charges brutes. Pour chaque prévision, Crystal Ball garde en mémoire la valeur de cellule de tous les tirages (scénarios). Après des centaines ou des milliers de tirages, vous pouvez afficher des ensembles de valeurs, les statistiques des résultats (par



exemple, la valeur moyenne des prévisions) et la certitude d'une valeur particulière. Le [Chapitre 6, page 87](#) fournit un complément d'informations sur les graphiques des résultats de prévision et leur interprétation.

## Analyse de la certitude : résultats de modèle

Les résultats des prévisions représentés sous forme graphique et numérique contiennent les valeurs générées pour chaque prévision, ainsi que la probabilité d'obtenir une valeur spécifique. Crystal Ball normalise ces probabilités pour calculer un autre nombre important : la certitude. Les graphiques de prévision ([Tableau 1, Graphiques Crystal Ball., page 26](#)) constituent des outils d'analyse essentiels.

La chance qu'une valeur de prévision soit comprise entre Infini négatif et Infini positif est toujours égale à 100 %. Toutefois, les chances (ou la certitude) que cette même prévision renvoie au moins la valeur zéro (à calculer pour être sûr de faire des bénéfices) risque de ne pas dépasser 45 %. Pour toute plage définie, Crystal Ball calcule la certitude correspondante. De cette manière, non seulement vous savez que l'entreprise a des chances de réaliser des bénéfices, mais vous pouvez également quantifier ces chances et déterminer qu'il existe une probabilité de 45 % pour que l'entreprise engrange des bénéfices suite à un investissement risqué (lequel, par conséquent, vous ne ferez peut-être pas).

## Simulation de Monte Carlo et Crystal Ball

L'analyse des risques par feuille de calcul a recours à la simulation et à des modèles de feuille de calcul pour analyser les effets de variables d'entrée sur les résultats du système modélisé.

Les méthodes traditionnelles d'analyse des risques présentent des limites :

- La modification d'une seule cellule de feuille de calcul à la fois rend virtuellement impossible l'exploration de toute la plage des résultats possibles.
- La simulation renvoie toujours des estimations à point unique qui n'indiquent pas la probabilité d'atteindre un résultat particulier. Si les estimations à point unique vous signalent ce qui est possible, elles n'indiquent pas ce qui est probable.

Crystal Ball utilise la simulation de Monte Carlo pour passer outre les limites rencontrées avec l'analyse traditionnelle des feuilles de calcul :

- Vous pouvez décrire une plage de valeurs possibles pour chaque cellule incertaine dans une feuille de calcul. Tout ce que vous savez sur chaque hypothèse est exprimé en totalité et en une seule fois. Par exemple, vous pouvez définir la facture téléphonique de l'entreprise dans les mois qui viennent sous la forme d'une valeur comprise entre 2 500 et 3 750 dollars, plutôt que d'utiliser une estimation à point unique de 3 000 dollars. Crystal Ball utilise ensuite la plage définie dans une simulation.
- A l'aide de la simulation de Monte Carlo, Crystal Ball affiche les résultats dans un graphique de prévision qui représente l'intégralité de la plage des résultats possibles, ainsi que la probabilité d'atteindre chacun d'entre eux. En outre, Crystal Ball conserve une trace des résultats de tous les scénarios.

Crystal Ball implémente la simulation de Monte Carlo selon un processus répétitif en trois étapes, décrit à la section « [L'envers du décor](#) », page 283.

La simulation de Monte Carlo génère de façon aléatoire une plage de valeurs pour les hypothèses que vous définissez. Ces entrées alimentent les formules des cellules de prévision. Ce processus permet d'explorer des plages de résultats, représentées sous forme de graphiques de prévision. Vous pouvez visualiser et utiliser les graphiques de prévision pour estimer la probabilité, ou la certitude, d'un résultat particulier.

La simulation de Monte Carlo porte ce nom par référence à Monte Carlo, à Monaco, ville réputée pour ces casinos et ces jeux de hasard. Le caractère aléatoire des jeux de hasard (tels que la roulette, les dés et les machines à sous) est

semblable à la façon dont la simulation de Monte Carlo sélectionne les valeurs de variable de manière aléatoire pour simuler un modèle. Lorsque vous lancez un dé, vous savez que vous obtiendrez la valeur 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, mais vous ne savez pas laquelle correspond à un tirage particulier. Il se passe la même chose pour les variables dont on connaît la plage de valeurs, mais pas la valeur exacte à un certain moment ou pour un événement en particulier (par exemple, des taux d'intérêt, un besoin de dotation en personnel, le cours des actions, un inventaire ou le nombre d'appels téléphoniques par minute).

# Graphiques, rapports et données de Crystal Ball

## Sous-rubriques

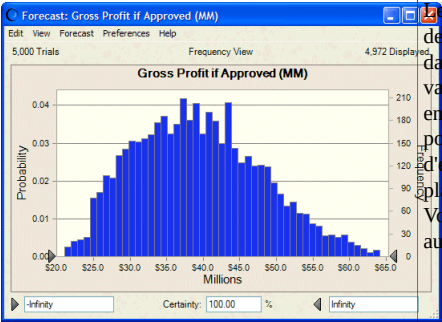
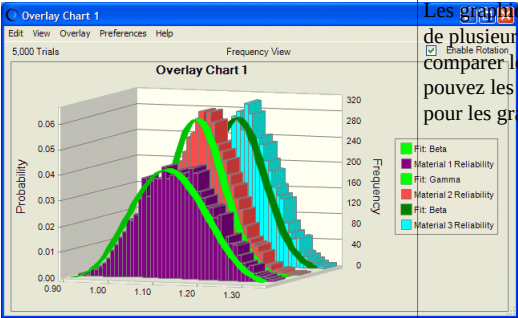
- [Graphiques Crystal Ball](#)
- [Rapports](#)
- [Extraction des données](#)

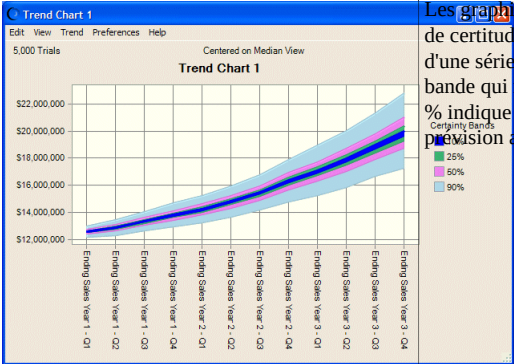
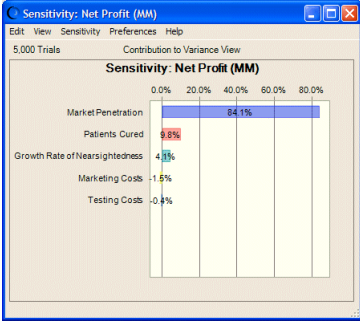
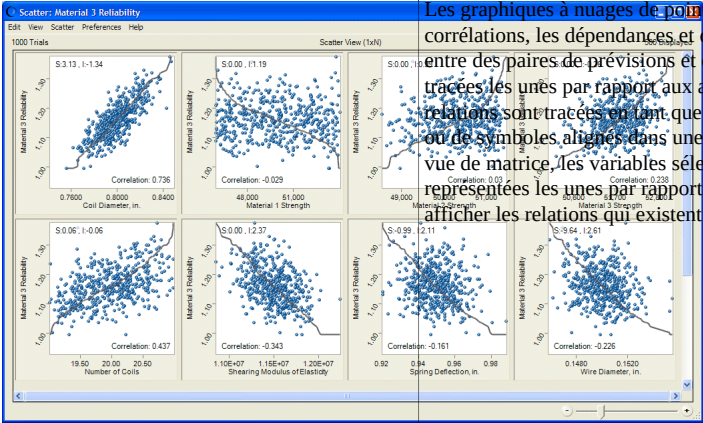
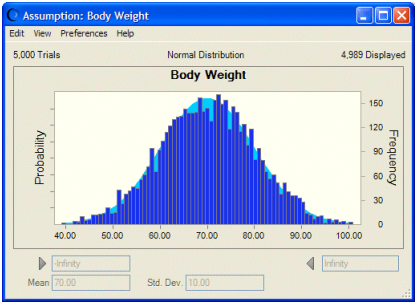
Crystal Ball met à votre disposition plusieurs types de graphique et de rapport afin d'afficher les résultats sous forme graphique et numérique. Vous pouvez également extraire des valeurs de simulation pour les utiliser dans d'autres applications. Ces outils d'analyse sont tous accessibles via le groupe Analyser du ruban Crystal Ball.

## Graphiques Crystal Ball

Les graphiques constituent les principaux outils d'analyse dans Crystal Ball. Chaque graphique met à votre disposition plusieurs vues et de nombreux paramètres de personnalisation afin d'optimiser la présentation des données.

Tableau 1. Graphiques Crystal Ball

Nom et référence	Exemple	Description
Graphiques de prévision ( <a href="#">Chapitre 6, « Analyse des graphiques de prévision », page 87</a> )		Les graphiques de prévision constituent l'outil de base dans le cadre de l'analyse des résultats dans Crystal Ball. Ils représentent une plage de valeurs possibles et probables pour une prévision, en fonction des définitions d'hypothèses. Vous pouvez utiliser des graphiques de prévision afin d'évaluer la certitude d'obtenir une valeur ou une plage de valeurs particulière pour la prévision. Vous pouvez également ajuster des lois standard aux prévisions représentées dans les graphiques.
Graphiques superposés ( <a href="#">« Utilisation des graphiques superposés », page 121</a> )		Les graphiques superposés regroupent les effectifs de plusieurs prévisions afin que vous puissiez comparer les différences ou les similitudes. Vous pouvez les personnaliser et ajuster des lois comme pour les graphiques de prévision.

Nom et référence	Exemple	Description
Graphiques de tendance (« Utilisation des graphiques de tendance », page 127)		Les graphiques de tendance regroupent les plages de certitude de toutes les prévisions sous la forme d'une série de bandes de couleur. Par exemple, la bande qui représente la plage de certitude de 90 % indique la plage de valeurs dans laquelle une prévision a 90 % de chances de tomber.
Graphiques de sensibilité (« Utilisation des graphiques de sensibilité », page 133)		Via les corrélations de rangs, les graphiques de sensibilité représentent l'influence de chaque cellule d'hypothèse sur une cellule de prévision particulière, en signalant les hypothèses ayant le plus ou le moins d'importance dans le modèle.
Graphiques à nuages de points (« Utilisation des graphiques à nuages de points », page 144)		Les graphiques à nuages de points présentent les corrélations, les dépendances et d'autres relations entre des paires de prévisions et d'hypothèses tracées les unes par rapport aux autres. Les relations sont tracées en tant que nuage de points ou de symboles alignés dans une grille. Dans la vue de matrice, les variables sélectionnées sont représentées les unes par rapport aux autres pour afficher les relations qui existent entre elles.
Graphiques d'hypothèse (« Utilisation des graphiques d'hypothèse », page 142)		Les graphiques d'hypothèse affichent des valeurs aléatoires pour la simulation actuelle, qui sont représentées selon la loi de probabilité idéale pour cette hypothèse. Ils sont générés automatiquement à chaque simulation.
Graphiques OptQuest (« Optimisation des objectifs avec OptQuest », page 31)	N/A	Les graphiques OptQuest, disponibles dans Crystal Ball Decision Optimizer, affichent les résultats d'optimisation des variables.

Nom et référence	Exemple	Description
Graphiques Predictor (« <a href="#">Analyse des tendances avec Predictor</a> », page 31)	N/A	Les graphiques Predictor affichent les résultats des analyses de régression linéaire et des séries chronologiques effectuées par l'outil Predictor de Crystal Ball.

## Rapports

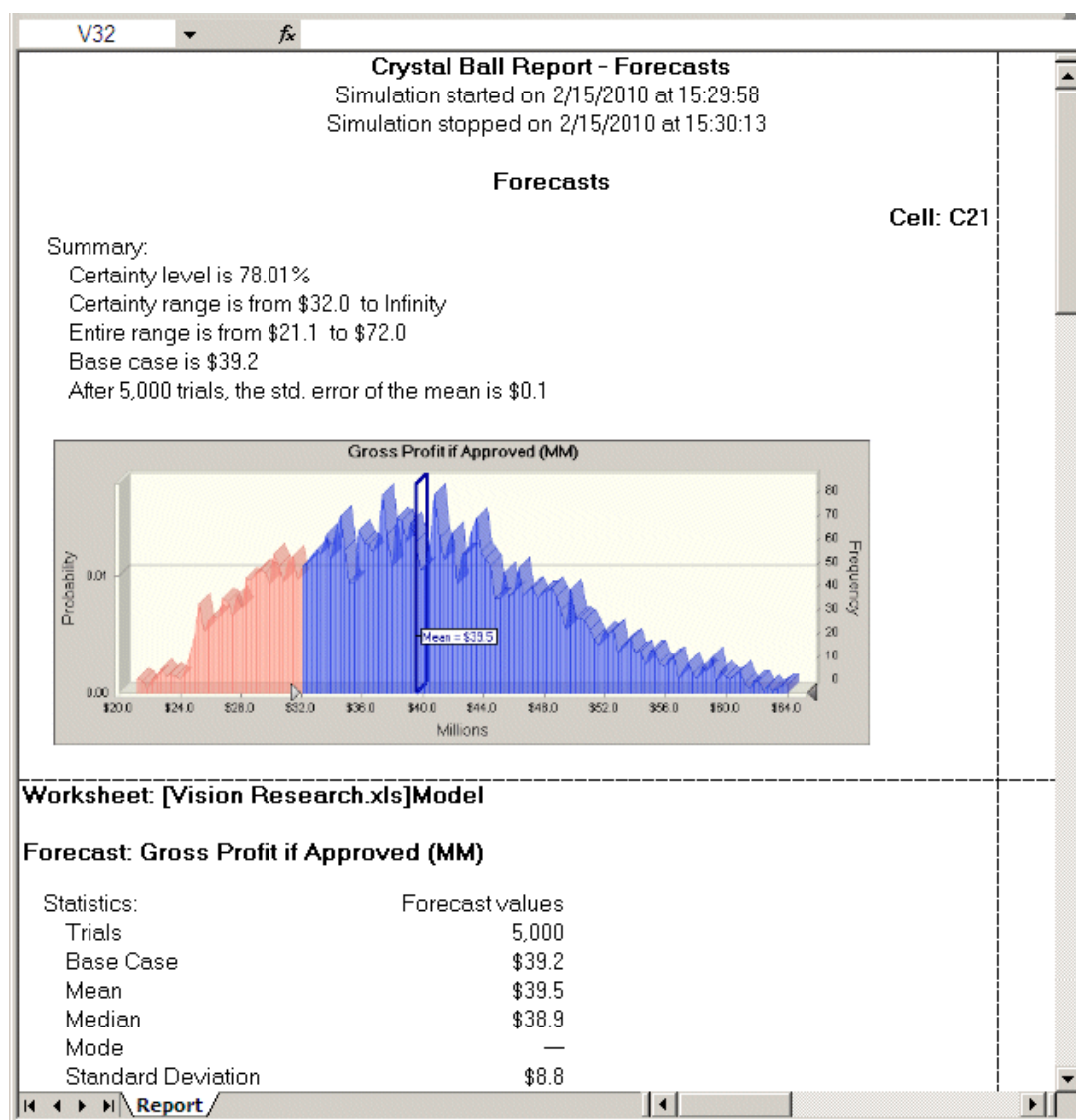
Crystal Ball est doté de puissantes fonctionnalités de génération de rapports. Vous pouvez personnaliser les rapports pour y inclure les graphiques et les données suivants :

- Graphiques d'hypothèse, de prévision, superposés, de tendance, de sensibilité, à nuages de points et OptQuest (en option)
- Récapitulatifs de prévisions, statistiques, fractiles et effectifs
- Paramètres d'hypothèse
- Variables de décision

Les rapports sont générés en tant que classeurs Microsoft Excel. Vous pouvez modifier, imprimer ou enregistrer le rapport de la même manière que les autres classeurs (« [Création de rapports](#) », page 153).

La [Figure 1, page 29](#) illustre un rapport de prévision partiel pour l'exemple de modèle Vision Research.

**Figure 1. Exemple de rapport de prévision**



## Extraction des données

Vous pouvez extraire manuellement ou automatiquement des informations de prévision générées par une simulation et les placer dans un classeur Microsoft Excel. Vous pouvez extraire plusieurs types de données (« [Extraction de données](#)», page 158).

La [Figure 2, page 30](#) illustre les statistiques extraites de la feuille de calcul des ventes.

**Figure 2. Statistiques extraites**

	A	J	K
1	Statistics	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
2	Trials	5000	5000
3	Base Case	\$17,027,748	\$17,879,136
4	Mean	\$17,043,967	\$17,896,466
5	Median	\$17,025,416	\$17,887,088
6	Mode	---	---
7	Standard Deviation	\$1,116,763	\$1,274,922
8	Variance	\$1,247,160,221,992	\$1,625,427,230,498
9	Skewness	0.1885	0.1794
10	Kurtosis	3.20	3.14
11	Coeff. of Variation	0.0655	0.0712
12	Minimum	\$12,711,586	\$13,574,828
13	Maximum	\$21,337,920	\$23,507,537
14	Range Width	\$8,626,334	\$9,932,709
15	Mean Std. Error	\$15,793	\$18,030

## Autres fonctionnalités de Crystal Ball

### Sous-rubriques

- [Outils Crystal Ball](#)
- [Fonctionnalités de capacité de traitement](#)
- [Analyse des tendances avec Predictor](#)
- [Optimisation des objectifs avec OptQuest](#)

Les rubriques de cette section vous proposent de découvrir d'autres fonctionnalités de Crystal Ball.

## Outils Crystal Ball

Crystal Ball propose tout un éventail d'outils d'analyse de données et d'affichage détaillé des résultats. Pour les afficher, sélectionnez **Plus d'outils** dans le groupe Outils du ruban Crystal Ball. Pour plus d'informations, reportez-vous aux rubriques suivantes :

- « [Ajustement des lois à des hypothèses avec l'outil Ajustement du lot](#) », page 163, pour ajuster automatiquement les lois de probabilité sélectionnées à plusieurs séries de données
- « [Mesures des effets des variables avec l'outil Analyse en tornade](#) », page 170, pour analyser individuellement l'impact de chaque variable du modèle sur un résultat cible
- « [Estimation de la précision des données avec l'outil d'amorçage](#) », page 180, pour gérer la fiabilité et la précision des statistiques de prévision
- « [Analyse des modifications apportées aux variables de décision avec l'outil Tableau de décisions](#) », page 187, pour évaluer les effets d'autres décisions dans un modèle de simulation
- « [Utilisation de l'outil Analyse de scénario](#) », page 191, pour afficher les entrées qui ont généré des résultats particuliers
- « [Analyse de l'incertitude et de la dispersion avec l'outil de simulation 2D](#) », page 196, pour gérer indépendamment l'incertitude et la dispersion à l'aide d'une simulation en deux dimensions

- « [Importation et analyse de données avec l'outil Analyse des données](#) », page 204, pour importer des séries de données brutes et exécuter diverses analyses sur celles-ci
- « [Utilisation de Smart View à l'aide du connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management](#) », page 208 (disponible pour les utilisateurs de Crystal Ball EPM et des produits associés), pour activer les simulations Crystal Ball et les analyses de séries chronologiques à utiliser avec Planning et Smart View (pour plus d'informations sur le connecteur EPM et d'autres outils d'intégration, reportez-vous au guide *Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management Integration Guide* (disponible en anglais uniquement))
- « [Comparaison des modes Vitesse extrême et Vitesse normale avec l'outil Comparer les modes d'exécution](#) », page 209, pour déterminer la rapidité d'exécution d'un modèle en mode Vitesse extrême (utilisateurs de Crystal Ball Decision Optimizer uniquement)

Tous ces outils sont présentés dans le chapitre [Chapitre 9, « Outils Crystal Ball », page 163](#).

Des outils supplémentaires, tels que Predictor et OptQuest, sont également répertoriés dans le groupe Outils dans certaines éditions de Crystal Ball. Pour obtenir la description de ces fonctionnalités, reportez-vous aux sections « [Analyse des tendances avec Predictor](#) », page 31 et « [Optimisation des objectifs avec OptQuest](#) », page 31.




---

**Remarque :**

L'outil Matrice de corrélation a été remplacé par une fonctionnalité Définir les corrélations mise à jour (« [Définition de corrélations entre les hypothèses](#) », page 51).

---

## Fonctionnalités de capacité de traitement

Si vous utilisez Six Sigma ou d'autres méthodologies de contrôle de la qualité, les fonctionnalités de capacité de traitement de Crystal Ball vous permettront d'améliorer la qualité dans l'entreprise. Pour obtenir une brève description de ces fonctionnalités et des instructions d'utilisation, reportez-vous au chapitre [Annexe E, « Utilisation des fonctionnalités de capacité de traitement », page 309](#).

## Analyse des tendances avec Predictor

Predictor permet de projeter des tendances en fonction des données de séries chronologiques, telles que les tendances saisonnières.

Par exemple, vous pouvez consulter les ventes de fioul pour les années précédentes et estimer les ventes de l'année en cours. Vous pouvez également exécuter une analyse de régression sur des données de séries chronologiques liées.

Pour plus d'informations sur Predictor, reportez-vous au *guide de l'utilisateur d'Oracle Crystal Ball Predictor*.

## Optimisation des objectifs avec OptQuest

Les variables de décision sont des variables que vous pouvez contrôler, comme le prix des produits ou les niveaux d'investissement. Si vous disposez d'OptQuest (fonctionnalité en option dans Crystal Ball Decision Optimizer), cet outil permet de déterminer les meilleures valeurs pour les variables de décision afin d'obtenir un résultat optimal.



Par exemple, vous pouvez déterminer le panel d'investissement optimal pour que la probabilité de retour sur le portefeuille dépasse un certain seuil.

Pour plus d'informations sur OptQuest, reportez-vous au *guide de l'utilisateur de l'outil OptQuest d'Oracle Crystal Ball Decision Optimizer*.

## Etapes d'utilisation de Crystal Ball

Suivez ces étapes générales pour créer et interpréter des simulations avec Crystal Ball. Les chapitres suivants fournissent des instructions détaillées :

1. Créez un modèle de feuille de calcul Microsoft Excel contenant des cellules de données et de formule qui représentent la situation à analyser (« [Quantification des risques avec des modèles de feuille de calcul](#) », page 24).
2. Démarrez Crystal Ball (« [Démarrage et fermeture de Crystal Ball](#) », page 32).
3. Chargez un modèle de feuille de calcul.
4. A l'aide de Crystal Ball, définissez des cellules d'hypothèse et des cellules de prévision. Si la situation s'y prête, vous pouvez également définir des cellules de variable de décision.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Saisie d'hypothèses](#) », page 41 et poursuivez avec le [Chapitre 4](#), page 63.

5. Définissez les préférences d'exécution de la simulation (« [Définition des préférences d'exécution](#) », page 75).
6. Exécutez la simulation (« [Démarrage de simulations](#) », page 81).
7. Analysez les résultats. Pour obtenir des suggestions, reportez-vous à la section « [Utilisation des graphiques de prévision](#) », page 88.
8. Pour une analyse plus poussée, envisagez d'utiliser Predictor ou OptQuest, si vous disposez de ces outils.
9. Tirez parti des nombreuses ressources disponibles pour exploiter pleinement le potentiel de Crystal Ball.

## Démarrage et fermeture de Crystal Ball

Vous pouvez démarrer Crystal Ball manuellement ou configurer Crystal Ball de sorte qu'il démarre automatiquement lorsque vous lancez Microsoft Excel.

### Démarrage manuel de Crystal Ball

- Pour démarrer manuellement Crystal Ball, sous Windows, sélectionnez Démarrer, Tous les programmes, Oracle Crystal Ball, puis Crystal Ball.

Microsoft Excel s'ouvre avec le ruban Crystal Ball. Si Microsoft Excel est déjà ouvert lorsque vous exécutez cette commande, Crystal Ball ouvre une nouvelle instance de Microsoft Excel.

### Démarrage automatique de Crystal Ball

- Pour configurer Crystal Ball de sorte qu'il démarre automatiquement chaque fois que vous lancez Microsoft Excel, procédez comme suit :



1. Sous Windows, sélectionnez **Démarrer**, **Tous les programmes**, **Oracle Crystal Ball**, puis **Gestionnaire d'applications**.
2. Sélectionnez **Lancer automatiquement Crystal Ball au démarrage de Microsoft Excel**.
3. Cliquez sur **OK**.



---

**Remarque :**

Vous pouvez également passer par le gestionnaire des compléments de Microsoft Excel pour ouvrir Crystal Ball dans Microsoft Excel lorsque ce dernier est déjà ouvert et pour fermer Crystal Ball sans quitter Microsoft Excel. Pour obtenir des instructions, reportez-vous au *guide d'installation et de gestion des licences d'Oracle Crystal Ball*.

---

## Ecran de bienvenue de Crystal Ball

La première fois que vous lancez Crystal Ball, l'écran de bienvenue apparaît (il ressemble à la [Figure 3, page 33](#), ci-dessous). Selon la version de Crystal Ball, les fonctionnalités de licence et le fait que vous utilisiez une version payante ou d'essai, l'écran risque de varier par rapport à cette image.


**Figure 3. Ecran de bienvenue de Crystal Ball**



Vous pouvez utiliser l'écran de bienvenue pour effectuer les opérations suivantes :

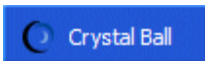
- Définir certaines préférences en fonction de la manière dont vous utilisez Crystal Ball
- Activer les préférences d'accessibilité pour adapter le produit aux personnes malvoyantes (reportez-vous à la version en ligne du manuel *Oracle Crystal Ball Accessibility Guide*, disponible en anglais uniquement).

- Accéder au site Web de Crystal Ball
- Accéder à Oracle Technology Network, où vous pouvez télécharger des applications et de la documentation
- Afficher des instructions de gestion des licences Crystal Ball
- Fermer l'écran et commencer à utiliser Crystal Ball
- Afficher la boîte de dialogue permettant d'ouvrir des classeurs
- Afficher le guide des exemples de modèles et ouvrir des exemples de classeurs

Pour obtenir une explication des termes "type de l'application principale" et "accessibilité", cliquez sur le bouton .

## Fermeture de Crystal Ball

► Pour fermer Crystal Ball, procédez de l'une des façons suivantes :

- Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'icône Crystal Ball, , dans la barre des tâches Windows, puis sélectionnez **Fermer**.
- Fermez Microsoft Excel.

Vous pouvez sélectionner **Réinitialiser** dans le ruban Crystal Ball pour réinitialiser le modèle, puis cliquer sur le bouton Office et sur **Enregistrer** pour l'enregistrer avant de fermer Crystal Ball.

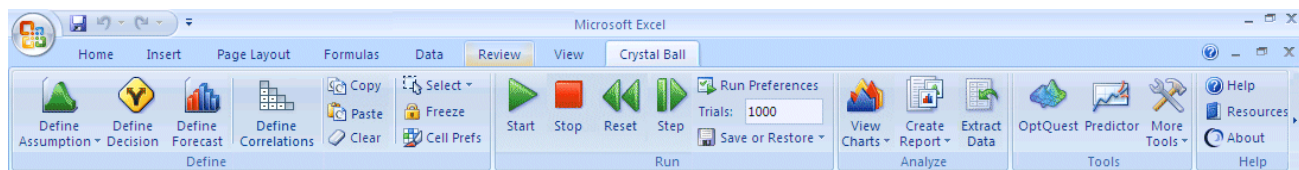
## Ruban Crystal Ball

### Sous-rubriques

- [Commandes Définir](#)
- [Commandes Exécuter](#)
- [Commandes Analyser](#)
- [Commandes Outils](#)
- [Commandes Aide](#)

Cette section décrit le ruban Crystal Ball utilisé avec Microsoft Excel ([Figure 4, page 34](#)). Pour plus d'informations sur les commandes de Crystal Ball, y compris les tableaux de raccourcis clavier, reportez-vous au guide *Oracle Crystal Ball Accessibility Guide* (disponible en anglais uniquement).

**Figure 4. Ruban Crystal Ball dans Microsoft Excel**



Le ruban Crystal Ball comporte les cinq groupes répertoriés.



---

**Remarque :**

Si vous utilisez Microsoft Excel 2010 ou une version ultérieure, le ruban Crystal Ball risque de varier légèrement par rapport à la [Figure 4, page 34](#). Si la fenêtre de Microsoft Excel se réduit, les icônes des cinq groupes Crystal Ball peuvent se condenser en une seule icône pour chaque groupe. Pour développer le groupe, cliquez sur la flèche située en dessous de l'icône ou utilisez le raccourci clavier correspondant à chaque groupe.

---

## Commandes Définir

Les commandes Définir permettent de spécifier les paramètres des trois types de cellule de données Crystal Ball (hypothèses, variables de décision et prévisions) et d'effectuer les opérations suivantes :

- Définir des corrélations entre les hypothèses
- Définir les préférences de cellule
- Sélectionner des cellules de données Crystal Ball
- Copier, coller et effacer des données Crystal Ball
- Figurer des cellules de données pour les exclure des simulations Crystal Ball

Pour plus d'informations, reportez-vous au [Chapitre 3, « Définition de modèles d'hypothèses », page 39](#) et au [Chapitre 4, « Définition d'autres modèles d'éléments », page 63](#).

## Commandes Exécuter

Les commandes Exécuter basiques permettent de démarrer, d'arrêter, de continuer, de réinitialiser et d'exécuter pas à pas des simulations Crystal Ball. Vous pouvez utiliser d'autres commandes Exécuter pour effectuer les opérations suivantes :

- Enregistrer ou restaurer des résultats de simulation Crystal Ball
- Définir des préférences d'exécution, qui contrôlent le nombre de tirages, la méthode d'échantillonnage et d'autres options de simulation

Pour plus d'informations, reportez-vous au [Chapitre 5, « Exécution de simulations », page 75](#).

## Commandes Analyser

Vous pouvez utiliser les commandes Analyser pour effectuer les opérations suivantes :

- Créer et afficher des graphiques Crystal Ball
- Créer des rapports
- Extraire des données en vue d'un usage externe

Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre [Chapitre 6, « Analyse des graphiques de prévision », page 87](#), au chapitre [Chapitre 7, « Analyse d'autres graphiques », page 121](#) et au chapitre [Chapitre 8, « Création de rapports et extraction de données », page 153](#).




## Commandes Outils

Les commandes Outils permettent d'accéder aux outils Crystal Ball, à Predictor et à OptQuest avec les licences appropriées. Pour plus d'informations, reportez-vous au [Chapitre 9, « Outils Crystal Ball », page 163](#).

## Commandes Aide

Les commandes Aide permettent d'afficher l'aide en ligne, des documents en ligne, des exemples de modèles, la boîte de dialogue Préférences générales, la fenêtre A propos de Crystal Ball et bien d'autres éléments ([Tableau 2, Commandes Aide dans Crystal Ball,, page 36](#)).

**Tableau 2. Commandes Aide dans Crystal Ball**

Commande	Action de la commande
Aide, 	Affiche l'aide en ligne disponible pour Crystal Ball.
Ressources, 	Dans le ruban Crystal Ball, cette commande affiche les menus relatifs au support technique de Crystal Ball, à la documentation Crystal Ball et EPM, aux exemples de modèles, à l'écran de bienvenue et à la boîte de dialogue des licences.
Support technique	Ouvre la page Web de Crystal Ball, sur laquelle se trouve un lien vers le support technique.
Documentation Crystal Ball	Affiche les groupes de documentation en ligne disponible pour Crystal Ball et vous permet d'accéder à leur emplacement sur Internet.
Documentation Oracle EPM	Affiche l'index OTN de la documentation Oracle Enterprise Performance Management, y compris Crystal Ball
Exemples de modèles	Affiche la liste des exemples de modèles disponibles en vue d'un chargement dans Crystal Ball
Ecran Bienvenue	Affiche un écran de bienvenue qui permet d'activer automatiquement les fonctionnalités de capacité de traitement pour les programmes de gestion de la qualité (tels que Six Sigma), de définir des préférences de fractiles fréquemment utilisés dans le secteur pétrolier et d'activer les fonctions d'accessibilité pour les personnes malvoyantes (« <a href="#">Ecran de bienvenue de Crystal Ball</a> », page 33).
Gestion des licences	Affiche la boîte de dialogue Activer une licence pour y entrer le numéro de série Crystal Ball et activer la licence.
Préférences Générales	Ouvre la boîte de dialogue Préférences générales, dans laquelle vous pouvez indiquer comment afficher les alertes et d'autres messages, s'il faut extraire l'aide à partir d'Internet ou de votre ordinateur local, et si vous souhaitez activer les fonctionnalités d'accessibilité pour les personnes malvoyantes (« <a href="#">Définition des préférences générales de Crystal Ball</a> », page 36).
A propos, 	Indique la version actuelle de Crystal Ball et d'autres informations, y compris le nom de l'utilisateur actuel.

## Définition des préférences générales de Crystal Ball

Les paramètres de préférences générales déterminent la manière dont Crystal Ball affiche les alertes et les messages d'avertissement, les rubriques d'aide et les présentations graphiques.

► Pour définir les préférences générales, procédez comme suit :


1. Sélectionnez **Aide**, puis **Ressources** et **Préférences générales** dans le ruban Crystal Ball de Microsoft Excel.

La boîte de dialogue **Préférences générales** contient les paramètres suivants :

- **Niveau d'alerte** : permet de contrôler l'affichage des avertissements et autres alertes (principalement des invites) à un niveau global :
  - **Afficher toutes les alertes** : permet d'afficher toutes les alertes.
  - **N'afficher que les alertes importantes** : permet de n'afficher que les avertissements, et pas les invites de réinitialisation.
  - **N'afficher aucune alerte** : permet de n'afficher aucune alerte, sauf celles considérées comme essentielles.

Cliquez sur **Réinitialiser** pour rétablir les paramètres d'affichage d'alerte par défaut.

- **Ordre de tri des objets** : permet de définir l'ordre par défaut des objets dans le sélecteur d'objets, les graphiques, les rapports, les données extraites et les matrices de corrélation non liées comme suit : Par nom, Par ligne de cellule, Par colonne de cellule (« [Sélection d'hypothèses, de prévisions et d'autres types de données](#)», page 118).
- **Utiliser l'aide locale (en anglais uniquement)** : lorsque cette option est sélectionnée, l'aide est extraite de l'ordinateur sur lequel Crystal Ball est installé. L'aide locale est disponible uniquement en anglais. Lorsque cette option n'est pas sélectionnée, l'aide est extraite à partir d'un serveur sur Internet. Si elle est disponible, l'aide en ligne est traduite dans la même langue que celle de Crystal Ball. Par défaut, l'option **Utiliser l'aide locale** n'est pas sélectionnée et l'aide est extraite à partir d'Internet.
- **Activer les options d'accessibilité** : permet d'activer un certain nombre de fonctionnalités qui rendent Crystal Ball plus facile à utiliser par des personnes présentant certains handicaps, y compris les éléments suivants :
  - Les séries de graphique se distinguent par des motifs en plus des couleurs.
  - Les graphiques Microsoft Excel sont créés dans les rapports par défaut.
  - Les commentaires des cellules sont affichés par défaut.

Pour plus d'informations, cliquez sur  et reportez-vous au guide *Oracle Crystal Ball Accessibility Guide* (disponible en anglais uniquement).

2. Lorsque les paramètres sont corrects, cliquez sur **OK**.

## Ressources de formation Crystal Ball

La manière la plus simple d'approprier Crystal Ball consiste à suivre les didacticiels du [Annexe D, page 279](#). Dans le premier didacticiel basique, vous vous familiariserez avec Crystal Ball et son fonctionnement. Le deuxième didacticiel explique plus en détails la création de modèles et l'exécution de simulations Crystal Ball. Si vous n'avez encore jamais utilisé Crystal Ball, commencez donc par suivre ces didacticiels.

Pour plus d'informations sur le support, la formation et les services d'aiguillage, rendez-vous sur le site Web de Crystal Ball à l'adresse suivante :

<http://www.oracle.com/crystalball>



# 3

## Définition de modèles d'hypothèses

### Dans cette section :

Hypothèses et autres cellules de données Crystal Ball .....	39
A propos des hypothèses et des lois de probabilité .....	40
Définition d'hypothèses .....	40
Saisie d'hypothèses .....	41
Fonctionnalités supplémentaires pour les hypothèses .....	43
Saisie de références à des cellules et de formules .....	44
Utilisation d'ensembles de paramètres alternatifs .....	45
Définition des préférences d'hypothèse .....	46
Ajustement des lois à des données historiques .....	47
Définition de corrélations entre les hypothèses .....	51
Utilisation de la galerie des lois de Crystal Ball .....	56

## Hypothèses et autres cellules de données Crystal Ball

Crystal Ball utilise trois types de cellules de données en tant qu'entrées et sorties :

- Les **cellules d'hypothèses** sont des cellules d'entrée contenant des valeurs dont vous n'êtes pas sûr : il s'agit des variables indépendantes incertaines du problème que vous essayez de résoudre. Les cellules d'hypothèse doivent contenir des valeurs numériques simples, et non des formules ou du texte.
- Les **cellules de variable de décision** sont des cellules d'entrée contenant des valeurs que vous pouvez modifier. Les cellules de variable de décision doivent contenir des valeurs numériques simples, et non des formules ou du texte. Elles sont utilisées par certains outils Crystal Ball et par OptQuest.
- Les **cellules de prévision** (variables dépendantes) sont des cellules de sortie contenant des formules qui font référence à des cellules d'hypothèse et des cellules de variable de décision. Les cellules de prévision combinent les valeurs des cellules d'hypothèse, des cellules de variable de décision et d'autres cellules pour calculer le résultat. Par exemple, une cellule de prévision peut contenir la formule  $=C17 * C20 * C21$ .

Chaque modèle Crystal Ball doit comporter au moins une hypothèse et une prévision. Les variables de décision sont facultatives pour les simulations de base.

Les hypothèses peuvent avoir une plage de valeurs, définies avec des lois de probabilité (« [A propos des hypothèses et des lois de probabilité](#) », page 40).

Les rubriques relatives aux hypothèses fournissent des instructions détaillées quant à la définition des cellules d'hypothèse dans les modèles Crystal Ball, afin que vous puissiez exécuter des simulations à partir de ces derniers. Elles

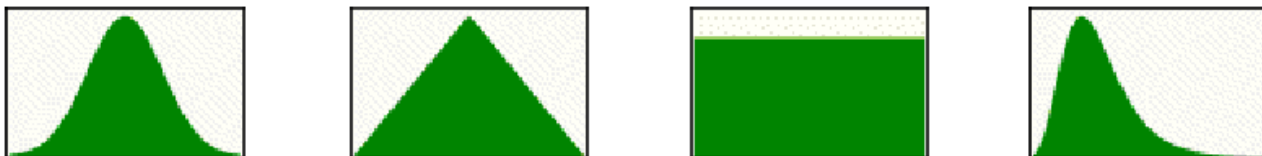
expliquent également comment utiliser la galerie des lois pour organiser les lois favorites et définir les catégories de lois à partager.

Si vous n'avez encore jamais utilisé ce produit, envisagez de suivre le premier didacticiel du [Annexe D, page 279](#) avant de lire ces rubriques.

## A propos des hypothèses et des lois de probabilité

Pour chaque variable incertaine d'une simulation ou hypothèse, vous définissez les valeurs possibles avec une loi de probabilité. Le type de loi sélectionné dépend des conditions entourant la variable. La [Figure 5, page 40](#) illustre les types de loi des plus courants : normale, triangulaire, uniforme et log-normale.

**Figure 5. Types de loi courants**



Lors d'une simulation, pour calculer les nombreux scénarios d'un modèle, Crystal Ball prélève de façon répétée des valeurs pour les variables incertaines dans la loi de probabilité et utilise ces valeurs pour chaque cellule d'hypothèse. En général, une simulation Crystal Ball calcule des centaines, voire des milliers, de scénarios ou tirages en quelques secondes. La valeur à utiliser pour chaque hypothèse dans les tirages est sélectionnée de manière aléatoire parmi les possibilités définies.

Puisque les lois des variables indépendantes sont très importantes pour les simulations, l'aspect essentiel de la définition d'une cellule d'hypothèse consiste à sélectionner et à appliquer la loi appropriée. Pour plus d'informations sur les lois de probabilité, reportez-vous à la section « [Présentation des lois de probabilité](#) », page 213.

Pour plus d'informations sur les hypothèses, reportez-vous aux autres rubriques dans [Chapitre 3, « Définition de modèles d'hypothèses »](#), page 39.

## Définition d'hypothèses

► Pour définir une hypothèse, procédez comme suit :

1. Consultez « [A propos des hypothèses et des lois de probabilité](#) », page 40.
2. Déterminez la loi de probabilité la plus appropriée pour chaque variable incertaine :
  - Répertoriez tout ce que vous savez sur les conditions qui entourent cette variable.
  - Passez en revue les descriptions des lois de probabilité dans la section « [Sélection des lois de probabilité](#) », page 218.
  - Envisagez d'utiliser la fonctionnalité d'ajustement de la loi de Crystal Ball, décrite à la section « [Ajustement des lois à des données historiques](#) », page 47.
  - Sélectionnez la loi qui caractérise la variable.



3. Entrez l'hypothèse comme expliqué à la section suivante, « Saisie d'hypothèses », page 41.

## Saisie d'hypothèses

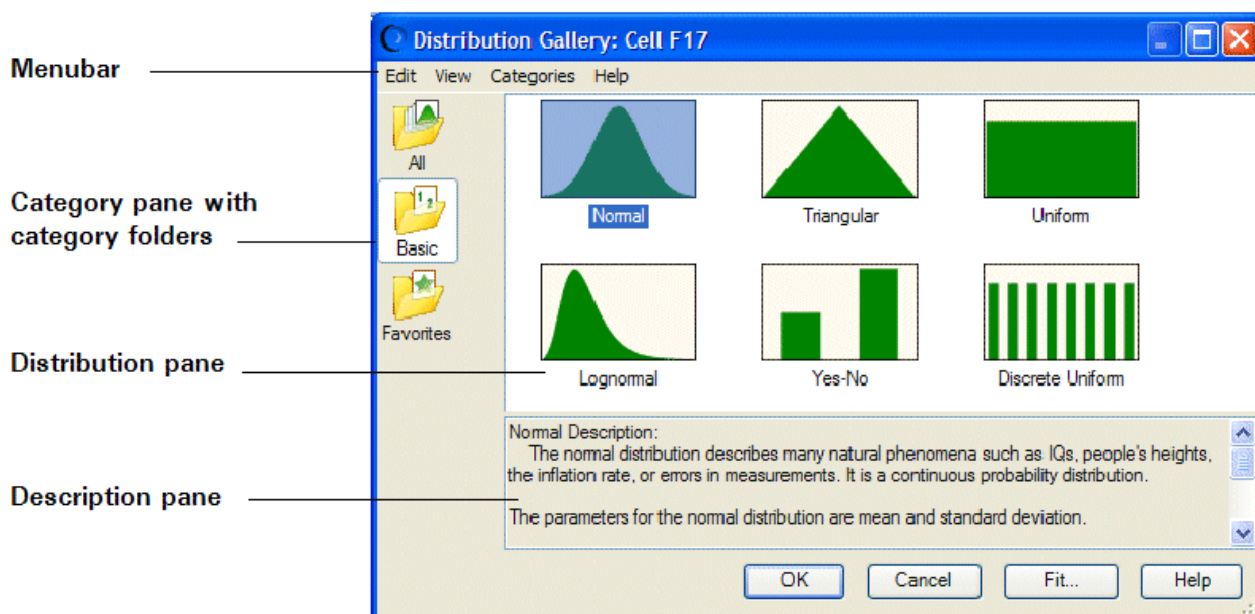
► Pour saisir une hypothèse, procédez comme suit :

1. Sélectionnez une cellule ou une plage de cellules. Les cellules peuvent être vides ou contenir des valeurs numériques, mais elles ne peuvent pas contenir de formules ou de texte (« Définition d'hypothèses », page 40).
- 2.

Cliquez sur la partie supérieure de l'icône **Définir une hypothèse**, .

Pour les cellules sélectionnées individuellement ou par plage, Crystal Ball affiche la boîte de dialogue Galerie de lois (Figure 6, page 41).

**Figure 6. Galerie des lois avec la catégorie Basique sélectionnée**



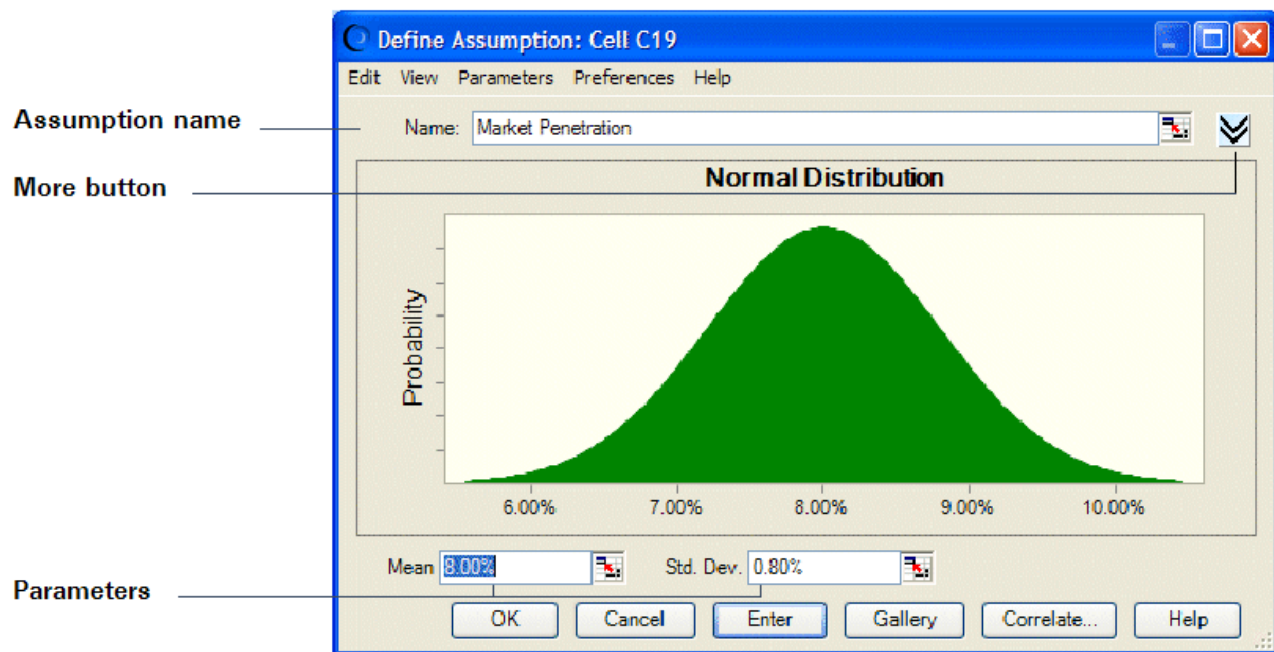
3. Dans la galerie de lois, sélectionnez la loi de votre choix. La catégorie Basique contient plusieurs lois utilisées fréquemment. Cliquez sur **Tout** pour afficher toutes les lois fournies dans Crystal Ball. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Utilisation de la galerie des lois de Crystal Ball », page 56.

Vous pouvez également cliquer sur le bouton **Ajuster** pour ajuster la loi aux données historiques, comme décrit à la section « Ajustement des lois à des données historiques », page 47.


Pour plus d'informations sur la galerie des lois, reportez-vous à la section « Fenêtre Galerie de lois », page 57.

4. Une fois la boîte de dialogue Définir une hypothèse ouverte (Figure 7, page 42), indiquez le titre et les paramètres de la loi. Les paramètres peuvent avoir des valeurs numériques ou des références de cellule (« Saisie de références à des cellules et de formules », page 44). Pour la plupart des lois, vous pouvez utiliser des paramètres alternatifs (« Utilisation d'ensembles de paramètres alternatifs », page 45).

Figure 7. Loi normale

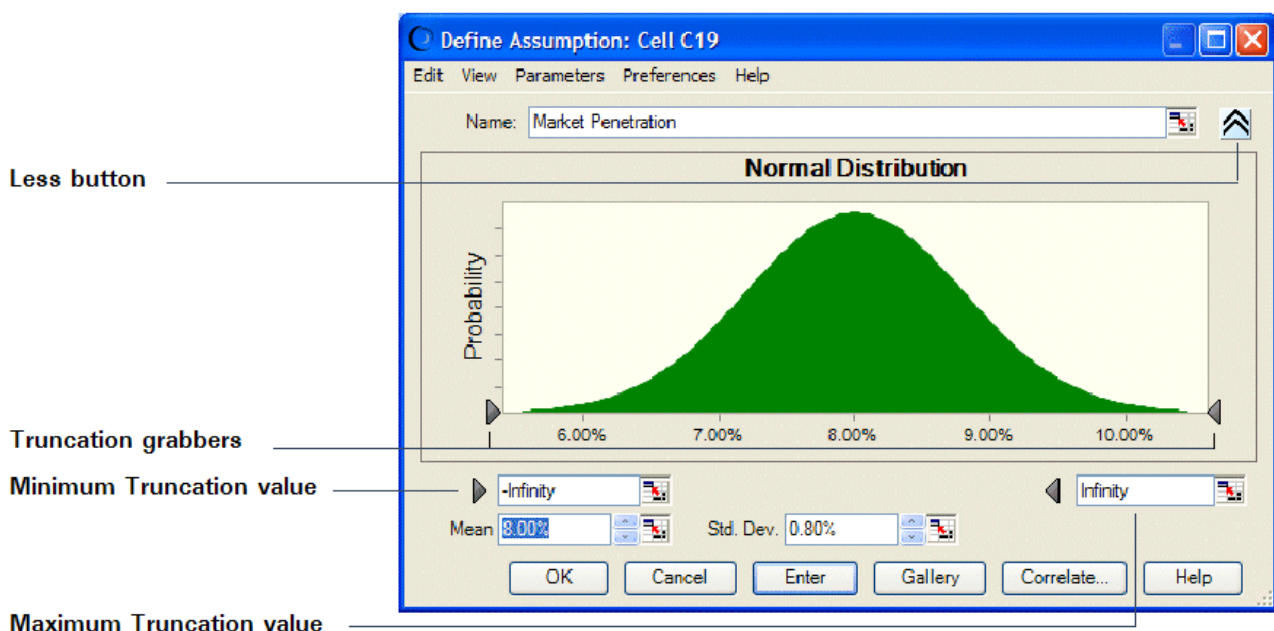


Pour modifier le type de loi, cliquez sur **Galerie** pour revenir à la galerie des lois, puis sélectionnez une autre loi.


5. Pour visualiser plus d'informations, cliquez sur le bouton Plus, , à proximité de la zone de texte Nom.

Des détails supplémentaires apparaissent dans la boîte de dialogue Définir une hypothèse, comme illustré par la Figure 8, page 42.

Figure 8. Bouton Définir une hypothèse développée



Dans la boîte de dialogue Définir une hypothèse développée, vous pouvez effectuer les opérations suivantes :

- Entrez des valeurs minimale et maximale de troncature dans les zones de texte prévues à cette effet juste au-dessous de la loi (accessibles via la touche de tabulation).
- Utilisez les accroches de troncature pour tronquer la plage de valeurs.
- Utilisez les roulettes numériques (boutons fléchés de la zone de texte) pour ajuster les paramètres.
- Cliquez sur le bouton **Moins**, , pour masquer les zones de texte Minimum et Maximum, ainsi que les accroches de troncature. (Pour plus d'informations sur la troncature des lois, reportez-vous à la section « [Lois de troncature](#) », page 251.)

Vous pouvez effectuer les opérations suivantes aussi bien dans la version standard que dans la version développée de la boîte de dialogue Définir une hypothèse :

- Cliquez sur le bouton **Galerie** pour afficher la fenêtre Galerie de lois, puis sélectionnez une autre loi.
  - Cliquez sur le bouton **Corréler** pour définir des corrélations entre les hypothèses (« [Définition de corrélations entre les hypothèses](#) », page 51).
  - Sélectionnez **Modifier**, puis **Ajouter** dans la barre de menus pour ajouter la loi d'hypothèse actuellement définie à la catégorie Favoris ou à une catégorie définie par l'utilisateur dans la galerie des lois.
  - Utilisez les commandes de menu pour copier le graphique, le coller dans Microsoft Excel ou une autre application, imprimer les données, modifier la vue, appliquer des paramètres alternatifs, définir des préférences pour les hypothèses et les graphiques, et afficher l'aide, comme décrit à la section « [Fonctionnalités supplémentaires pour les hypothèses](#) », page 43.
6. Après avoir configuré les paramètres pour définir l'hypothèse, cliquez sur **Entrer**.

La loi change en fonction des valeurs que vous avez saisies. Si vous cliquez sur **OK** au lieu de **Entrer**, Crystal Ball accepte les paramètres et ferme la boîte de dialogue.

7. Cliquez sur **OK**.

Si vous avez sélectionné une plage de cellules, répétez la procédure ci-dessus pour définir l'hypothèse de chaque cellule.

Pour plus d'informations sur les hypothèses, reportez-vous à la section « [Fonctionnalités supplémentaires pour les hypothèses](#) », page 43.

## Fonctionnalités supplémentaires pour les hypothèses

Lors de la saisie des paramètres d'hypothèse, vous pouvez faire référence à des cellules ou utiliser d'autres paramètres. Si vous disposez de données historiques, la fonctionnalité d'ajustement de la loi de Crystal Ball permet de simplifier le processus de sélection d'une loi de probabilité. Vous pouvez également indiquer des corrélations entre des hypothèses ou bloquer des hypothèses pour ne pas les prendre en compte dans une simulation.

Les rubriques suivantes décrivent les fonctionnalités d'hypothèse supplémentaires disponibles dans Crystal Ball :

- « [Saisie de références à des cellules et de formules](#) », page 44
- « [Utilisation d'ensembles de paramètres alternatifs](#) », page 45
- « [Gel des cellules de données Crystal Ball](#) », page 80
- « [Ajustement des lois à des données historiques](#) », page 47
- « [Définition de corrélations entre les hypothèses](#) », page 51

- « Définition des préférences d'hypothèse », page 46
- « Utilisation de la galerie des lois de Crystal Ball », page 56
- « Utilisation des graphiques d'hypothèse », page 142

## Saisie de références à des cellules et de formules

### Sous-rubriques

- [Références à des cellules dynamiques et statiques](#)
- [Références relatives](#)
- [Références absolues](#)
- [Noms de plage](#)
- [Formules](#)

En plus des valeurs numériques, vous pouvez entrer une référence à une cellule spécifique dans une zone de texte de paramètre. Vous devez faire précéder les références à des cellules du signe égal (=). Les références à des cellules peuvent être absolues ou relatives. Vous pouvez également saisir des formules et des noms de plage.

Si nécessaire, appuyez sur la touche F4 pour changer des références relatives en références absolues, et inversement. Ceci s'applique également aux références des zones de texte autres que les paramètres d'hypothèse.




---

#### Remarque :

Toutes les références à des cellules dans les paramètres sont traitées comme des références absolues lorsque vous copiez-collez des données Crystal Ball. Crystal Ball stocke toujours les références à des cellules au format A1, même si la préférence Microsoft Excel est définie sur le format R1C1. La préférence globale de format R1C1 est indépendante de l'exécution de Crystal Ball, mais les plages de noms passent toutefois au format A1 car c'est ainsi que Crystal Ball les enregistre.

---

Lorsque vous renseignez les zones de texte des paramètres, pour afficher les références à des cellules au lieu des valeurs actuelles, sélectionnez **Paramètres**, puis **Afficher les références de cellule** dans la boîte de dialogue Définir une hypothèse.

## Références à des cellules dynamiques et statiques

Les références à des cellules dans les paramètres d'hypothèse sont dynamiques et mises à jour à chaque nouveau calcul du classeur. Les références à des cellules dynamiques offrent plus de souplesse pour configurer les modèles car vous pouvez modifier la loi d'une hypothèse lors d'une simulation.

Il existe également des références à des cellules statiques, telles que la zone de texte du nom de l'hypothèse et les coefficients de corrélation. Ces références sont calculées une fois au début d'une simulation.

## Références relatives

Les références relatives indiquent la position d'une cellule par rapport à la cellule contenant l'hypothèse. Par exemple, supposons qu'une hypothèse de la cellule C6 fait référence à la cellule C5. Si vous copiez l'hypothèse en C6 dans la

cellule C9, la référence relative à C5 portera désormais sur la valeur de C8. Les références relatives permettent de configurer facilement toute une ligne ou colonne d'hypothèses, dont chacune présente une loi similaire mais possède des paramètres légèrement différents, et ceci en quelques étapes seulement. Une référence absolue, d'autre part, fait toujours référence à la cellule d'origine, dans ce cas C5.

## Références absolues

Pour indiquer une référence absolue, insérez le signe dollar (\$) devant la ligne et la colonne. Par exemple, pour copier le contenu exact de la cellule C5 dans la zone de texte d'un paramètre d'hypothèse, saisissez la référence =\$C\$5. La cellule C5 sera alors utilisée dans la zone de texte du paramètre de cellule d'hypothèse. Par la suite, si vous décidez de copier-coller cette hypothèse dans la feuille de calcul, les références à des cellules dans la zone de texte du paramètre correspondront au contenu de la cellule C5.

## Noms de plage

Vous pouvez également saisir des références à des cellules sous forme de noms de plage, tels que =*nom de la cellule*. La cellule référencée peut alors se trouver n'importe où dans la feuille de calcul, à condition que son nom ne change pas.

## Formules

Vous pouvez saisir des formules Microsoft Excel pour calculer les valeurs de paramètre, à condition que la formule renvoie le type de données acceptable pour ce paramètre. Par exemple, si une formule renvoie une chaîne, elle ne serait pas acceptable dans un paramètre qui requiert une valeur numérique (par exemple, Minimum ou Maximum).

## Utilisation d'ensembles de paramètres alternatifs

Pour toutes les lois de probabilité continues (à l'exception des lois uniformes), vous pouvez utiliser des fractiles dans les paramètres de définition de loi. Avec cette option, vous obtenez davantage de souplesse pour configurer des hypothèses lorsque vous ne disposez que des informations de fractiles ou lorsque vous ignorez des attributs spécifiques des variables d'un modèle (tels que la moyenne et l'écart-type).

Par exemple, si vous définissez une loi triangulaire, et si vous n'êtes pas sûr des valeurs absolues pour le minimum et le maximum de la variable, vous pouvez configurer la loi avec le 10<sup>e</sup> et le 90<sup>e</sup> fractile, ainsi que la valeur la plus probable. Vous obtenez alors une loi dont 80 % ou quatre cinquièmes des valeurs sont comprises entre les deux fractiles indiqués.

Pour modifier les ensembles de paramètres des lois continues, utilisez le menu Paramètres situé dans la barre de menus de la boîte de dialogue **Définir une hypothèse**. Une coche apparaît en regard de l'ensemble de paramètres sélectionné. Si vous sélectionnez l'option **Personnalisé** dans le menu **Paramètres**, vous pouvez remplacer tout ou partie des paramètres standard par des fractiles.

Pour sélectionner un ensemble de paramètres à utiliser par défaut lors de la définition de nouvelles hypothèses pour ce type, choisissez Définir une valeur par défaut dans le menu Paramètres.

Plusieurs ensembles de paramètres spéciaux sont disponibles avec la loi log-normale, y compris des ensembles logarithmiques et géométriques. Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre "Equations and Methods" dans le manuel en ligne *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).



---

**Remarque :**

Il n'est pas toujours possible d'utiliser des paramètres alternatifs avec une loi extrêmement asymétrique et des valeurs de paramètre extrêmement élevées ou faibles.

---

## Définition des préférences d'hypothèse

La boîte de dialogue **Définir une hypothèse** comporte un menu **Préférences** dans la barre de menus. Celui-ci propose principalement les options suivantes :

**Tableau 3. Menu Préférences, boîte de dialogue Définir des hypothèses**

Paramètre	Effet
Préférences d'hypothèse	Gérer l'affichage dans la fenêtre pendant la simulation
Préférences de graphique	Déterminer l'apparence du graphique d'hypothèse

Les paramètres Préférences de graphique sont abordés à la section « [Définition des préférences des graphiques](#) », page 105.

Si vous sélectionnez Préférences d'hypothèse, la boîte de dialogue éponyme s'ouvre.

Elle permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Sélectionner une vue pour le graphique d'hypothèse :
  - **Probabilité** : affiche un graphique de toutes les valeurs possibles pour la variable d'hypothèse et la probabilité pour qu'elles se produisent.
  - **Probabilité cumulée** : affiche un graphique qui représente la probabilité selon laquelle une variable d'hypothèse aura une valeur identique ou inférieure à celle indiquée.
  - **Probabilité cumulée inversée** : affiche un graphique qui représente la probabilité selon laquelle une variable d'hypothèse aura une valeur identique ou supérieure à celle indiquée.
  - **Statistiques** : affiche une table contenant les mesures suivantes pour une variable d'hypothèse : tendance centrale, dispersion, valeurs minimale et maximale, et d'autres statistiques.
  - **Fractiles** : affiche une table des fractiles et des valeurs associées pour la variable d'hypothèse.



---

**Remarque :**

Pour obtenir des exemples de chaque vue, reportez-vous à la section « [Modification de la vue de la loi et interprétation des statistiques](#) », page 94.

---

- Déterminez si la fenêtre du graphique d'hypothèse doit apparaître pendant une simulation.

Pour afficher les valeurs générées dans la fenêtre, activez la préférence d'exécution **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité**. Pour ce faire, cliquez sur le bouton **Préférences d'exécution**, puis sur l'onglet **Options**.

Vous pouvez cliquer sur **Appliquer à** pour copier ces paramètres dans d'autres hypothèses. Si nécessaire, cliquez sur **Valeurs par défaut** pour restaurer les paramètres par défaut d'origine. Lorsque les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

# Ajustement des lois à des données historiques

## Sous-rubriques

- [Utilisation de l'ajustement de la loi pour les hypothèses](#)
- [Confirmation de la loi ajustée](#)
- [Remarques sur l'ajustement de la loi](#)
- [Verrouillage des paramètres pendant l'ajustement des lois](#)
- [Filtrage des valeurs pendant l'ajustement des lois](#)

Si vous disposez de données historiques, la fonctionnalité d'ajustement de la loi de Crystal Ball permet de simplifier considérablement le processus de sélection d'une loi de probabilité lors de la création d'hypothèses. Non seulement le processus est simplifié, mais la loi obtenue traduit plus précisément la nature des données que si on avait estimé la forme et les paramètres de la loi.

L'ajustement de la loi met automatiquement en correspondance les données historiques et les lois de probabilité. Un ajustement mathématique détermine l'ensemble de paramètres (pour chaque loi) décrivant le mieux les caractéristiques des données. Ensuite, l'adéquation de chaque ajustement est estimée via l'un des tests standard de qualité de l'ajustement. L'ajustement le mieux classé est alors choisi pour représenter les données. Vous pouvez sélectionner l'une des lois prises en charge par Crystal Ball, sauf la loi oui-non.

Pour obtenir des instructions et des informations supplémentaires, reportez-vous à la section « [Utilisation de l'ajustement de la loi pour les hypothèses](#) », page 47.

## Utilisation de l'ajustement de la loi pour les hypothèses

Lorsque des données historiques sont disponibles, vous pouvez utiliser un ajustement de loi pour sélectionner une loi appropriée lors de la définition d'une hypothèse. Pour obtenir un aperçu de l'ajustement des lois, reportez-vous à la section « [Ajustement des lois à des données historiques](#) », page 47.

➤ Pour ajuster la loi lorsque vous créez ou modifiez une hypothèse, procédez comme suit :

1. Sélectionnez la cellule dans laquelle créer une hypothèse.

Elle peut être vide ou contenir une valeur simple, mais pas une formule.

- 2.

Cliquez sur la partie inférieure de l'icône **Définir une hypothèse**, .

3. Cliquez sur **Ajuster la loi** pour sélectionner la source des données ajustées.



---

### Remarque :

Vous pouvez également cliquer sur la partie supérieure de l'icône **Définir une hypothèse** et sélectionner **Ajuster** dans la **galerie de lois**.

---

La boîte de dialogue **Ajuster la loi** s'ouvre.

4. Sélectionnez l'emplacement des données.



- Si les données historiques se trouvent dans une feuille de calcul du classeur actif, sélectionnez **Plage**, puis indiquez la plage de cellules des données. Si la plage porte un nom, vous pouvez saisir ce nom en le faisant précéder du signe égal (=).
- Si les données historiques se trouvent dans un fichier texte distinct, cliquez sur **Fichier texte**, puis indiquez le chemin et le nom du fichier, ou cliquez sur **Parcourir** pour rechercher le fichier. Vous pouvez éventuellement sélectionner **Colonne** et entrer le nombre de colonnes figurant dans le fichier texte.

Lorsque vous utilisez un fichier en tant que source de données, les valeurs de données du fichier doivent être séparées par une virgule, un caractère de tabulation, une espace ou un séparateur de liste défini dans les options régionales et linguistiques de Windows. Si des valeurs de ce fichier comportent des virgules ou le séparateur de liste désigné, elles doivent être placées entre guillemets. Les formats disponibles pour les valeurs sont identiques à ceux autorisés dans la boîte de dialogue des paramètres d'hypothèse, y compris pour la date, l'heure, la devise et les nombres.

5. Indiquez les lois à ajuster :

- **Sélection automatique** permet d'effectuer une analyse de base des données afin de sélectionner une option d'ajustement de la loi et une méthode de classement. Si les données incluent uniquement des nombres entiers, l'ajustement à toutes les lois discrètes (à l'exception des lois oui-non) est effectué à l'aide de la statistique de classement Khi-carré.
- **Toutes les lois continues** permet d'ajuster les données à toutes les lois continues intégrées (celles-ci apparaissent en tant que formes pleines dans la galerie des lois).
- **Toutes les lois discrètes** permet d'ajuster les données à toutes les lois discrètes, à l'exception des lois oui-non, via la statistique de classement de Khi-carré.
- **Choisir** permet d'afficher une autre boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez sélectionner un sous-ensemble de lois à inclure dans l'ajustement.
- Le dernier paramètre permet de sélectionner la loi mise en évidence dans la galerie des lois lorsque vous avez cliqué sur le bouton Ajuster.

Si vous tentez d'ajuster des données négatives à une loi n'acceptant que les données positives, cette loi ne sera pas ajustée aux données.

6. Indiquez la méthode de classement des lois.

Pour vous aider, il existe trois tests standard de qualité de l'ajustement :

- **Anderson-Darling**. Cette méthode ressemble beaucoup à celle de Kolmogorov-Smirnov, sauf qu'elle pondère davantage les différences entre les deux lois aux extrémités que dans les plages intermédiaires. Cette pondération permet de corriger la méthode de Kolmogorov-Smirnov, qui a tendance à exagérer les différences au centre.
- **Kolmogorov-Smirnov**. Ce test renvoie essentiellement comme résultat la distance verticale entre deux lois cumulées.
- **Khi-carré**. Ce test est le plus ancien et le plus courant en matière de qualité de l'ajustement. Il évalue globalement l'exactitude de l'ajustement. Ce test décompose la loi en plusieurs zones de probabilité égale et compare les points de données de chaque zone au nombre de points de données attendu. Dans Crystal Ball, le test de Khi-carré n'utilise pas la p-valeur associée de la même manière que les autres tests statistiques (par exemple,  $t$  ou  $F$ ).

Le premier paramètre, **Sélection automatique**, sélectionne la statistique de classement automatiquement, en fonction de plusieurs facteurs. Si toutes les valeurs de données sont des nombres entiers, l'option **Khi-carré** est sélectionnée.



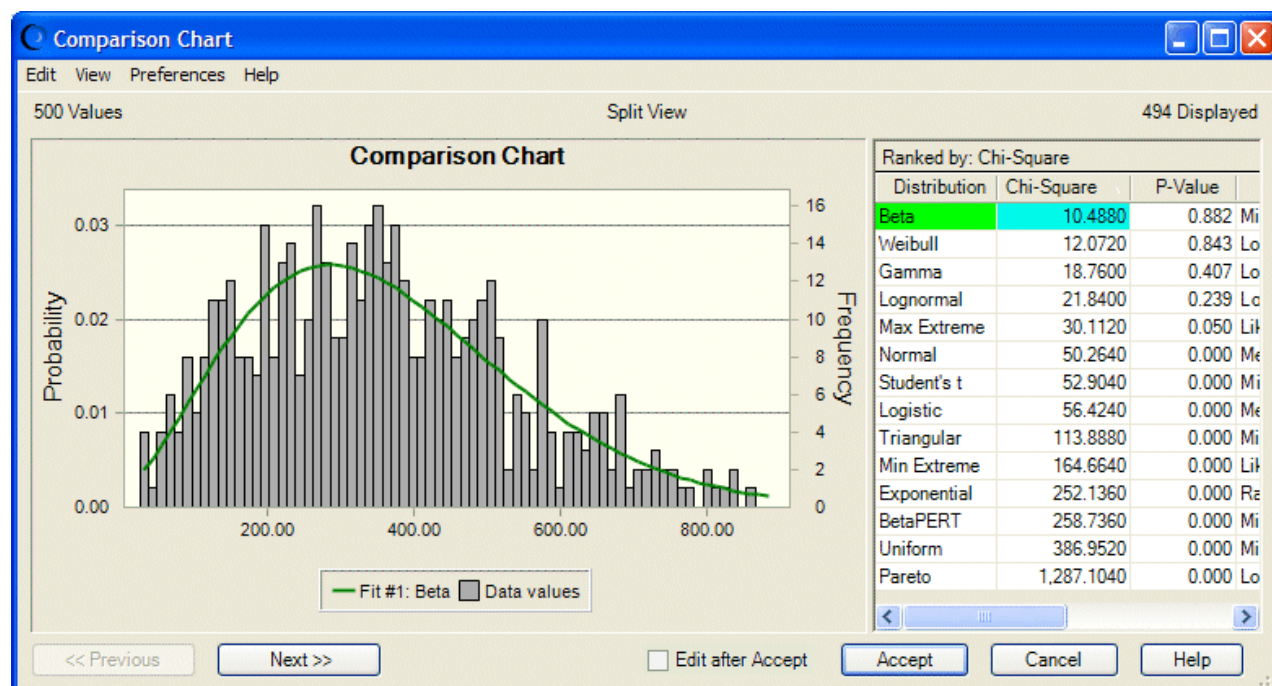
7. **Facultatif** : si vous savez que les données correspondent à une forme, position ou autre valeur de paramètre propre à certaines lois, sélectionnez **Verrouiller les paramètres** et indiquez les valeurs appropriées dans la boîte de dialogue **Paramètres de verrouillage** (« [Verrouillage des paramètres pendant l'ajustement des lois](#) », page 50).
8. **Facultatif** : par défaut, seules les valeurs de la statistique de classement sélectionnée apparaissent dans la boîte de dialogue **Graphique de comparaison**. Pour afficher les valeurs des trois statistiques, sélectionnez **Afficher toutes les statistiques de qualité de l'ajustement** dans la partie inférieure de la boîte de dialogue **Ajuster la loi**.
9. **Facultatif** : pour filtrer les données en vue de l'ajustement en excluant ou incluant certaines plages de valeurs, sélectionnez **Filtrer les données** (« [Filtrage des valeurs pendant l'ajustement des lois](#) », page 51).
10. Cliquez sur **OK**.

La boîte de dialogue Graphique de comparaison s'ouvre (« [Confirmation de la loi ajustée](#) », page 49).

## Confirmation de la loi ajustée

A l'ouverture du graphique de comparaison (Figure 9, page 49), les lois ajustées sont affichées dans la boîte de dialogue Graphique de comparaison, de la mieux classée (meilleur ajustement) à la plus mal classée (pire ajustement).

**Figure 9. Graphique de comparaison, avec la vue Qualité de l'ajustement et la statistique de classement Khi-carré**



► Pour confirmer les lois à utiliser avec une hypothèse parmi celles sélectionnées, procédez comme suit :

1. Dans la boîte de dialogue **Graphique de comparaison**, comparez visuellement la qualité des ajustements ou affichez les statistiques sur la qualité de l'ajustement. Vous pouvez effectuer l'une des tâches facultatives suivantes :
  - Faites défiler les lois de probabilité ajustées à l'aide des boutons **Suivant** et **Précédent**. Chaque loi de probabilité est affichée en surimpression sur les données.
  - Sélectionnez **Préférences**, puis **Graphique** pour modifier les propriétés du graphique et faire en sorte d'accentuer les similitudes ou les différences.

- Sélectionnez **Modifier après acceptation** pour afficher la loi acceptée et, éventuellement, modifier les paramètres.
  - Cliquez sur **Annuler** pour revenir à la boîte de dialogue **Ajuster la loi**.
2. Pour utiliser la loi affichée, qu'il s'agisse du meilleur ajustement ou non, cliquez sur **Accepter**.

Par défaut, une loi du type accepté est créée avec les paramètres par défaut dans la cellule sélectionnée. Si vous choisissez **Modifier après acceptation**, la boîte de dialogue **Hypothèse** s'ouvre ; elle contient les entrées de paramètre issues de la loi spécifiée. Vous pouvez modifier les paramètres de la loi avant de cliquer sur **OK**.

## Remarques sur l'ajustement de la loi

### p-valeurs

Lorsque des valeurs de qualité de l'ajustement sont affichées, comme dans le graphique de comparaison de l'ajustement de la loi, les *p*-valeurs apparaissent pour certaines combinaisons de méthodes de classement et de lois ajustées. Elles traduisent le degré de conformité de l'ajustement réel par rapport à un ajustement théorique réalisé pour ce test et cette loi (pour plus d'informations, reportez-vous la section « [Qualité de l'ajustement](#) », page 98). Lorsque la méthode de Khi-carré est utilisée, les *p*-valeurs sont affichées pour toutes les lois continues et discrètes. Lorsque la méthode d'Anderson-Darling ou de Kolmogorov-Smirnov est utilisée, les *p*-valeurs apparaissent également pour les lois continues suivantes : normale, exponentielle, logistique, extrême maximale, extrême minimale, uniforme, gamma, Weibull et log-normale. Les *p*-valeurs des autres lois sont en phase de développement.

Puisque les *p*-valeurs des statistiques Anderson-Darling et Kolmogorov-Smirnov sont influencées par le nombre de points de données ajustés, une formule d'ajustement permet d'obtenir la statistique asymptotique Anderson-Darling et Kolmogorov-Smirnov pour une taille d'échantillon spécifique. La qualité des paramètres ajustés et de la *p*-valeur calculée se dégradent au fur et à mesure que la taille de l'échantillon diminue. A l'heure actuelle, Crystal Ball requiert 15 points de données pour ajuster toutes les lois.

### Ajustements multiples

Pour ajuster plusieurs ensembles de données, utilisez l'outil d'ajustement du lot.

## Verrouillage des paramètres pendant l'ajustement des lois

Certaines lois s'ajustent aux données de façon plus précise si vous pouvez saisir et verrouiller les valeurs des paramètres ; de cette manière, la forme, la position ou certains autres paramètres d'une loi correspondent mieux aux données. Dans la plupart des cas d'ajustement de données à des lois dans Crystal Ball, vous pouvez également verrouiller les paramètres.

➤ Pour verrouiller les paramètres, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Verrouiller les paramètres** dans une boîte de dialogue d'ajustement de la loi. Par exemple, vous pouvez définir ce paramètre dans la boîte de dialogue Ajuster la loi des hypothèses.

La boîte de dialogue **Paramètres de verrouillage** s'ouvre.

2. Sélectionnez l'une des lois disponibles et saisissez une valeur pour ses paramètres.
- Pour modifier le verrouillage des paramètres, procédez comme suit :
  1. Dans la boîte de dialogue **Ajuster la loi**, sélectionnez **Verrouiller les paramètres**, puis cliquez sur **Modif. paramètres**.
  2. Modifiez la configuration de la boîte de dialogue **Paramètres de verrouillage**, puis cliquez sur **OK**.

## Filtrage des valeurs pendant l'ajustement des lois

Lorsque vous ajustez des lois pour des hypothèses, vous pouvez filtrer les données historiques afin de n'utiliser que les valeurs comprises dans les plages spécifiées. Les valeurs inutilisées ne sont pas supprimées de façon définitive, mais seulement ignorées pour l'ajustement de la loi.



---

### Remarque :

Les paramètres de filtre utilisés sont ensuite enregistrés en tant que préférences globales et employés à chaque fois que vous sélectionnez l'option **Filtrer les données** dans la boîte de dialogue Ajuster la loi, et ce jusqu'à ce que vous modifiiez les paramètres.

---

- Pour filtrer les valeurs historiques en vue de l'ajustement de la loi, procédez comme suit :
  1. Dans la boîte de dialogue **Ajuster la loi**, sélectionnez **Filtrer les données**.
  2. Dans la boîte de dialogue **Filtrer les données**, sélectionnez l'une des options suivantes :
    - **Inclure les valeurs dans la plage** : permet d'inclure toutes les valeurs pour l'ajustement de la loi, à condition qu'elles soient comprises entre les deux valeurs des zones de texte de la plage, et d'ignorer les valeurs inférieures ou supérieures à cette plage. Les valeurs par défaut sont **infini négatif** et **Infini positif**, ce qui inclut toutes les valeurs pour l'ajustement.
    - **Exclure les valeurs dans la plage** : permet d'ignorer les valeurs de la prévision si elles sont comprises entre les deux valeurs des zones de texte de la plage. Cette plage est inclusive ; Crystal Ball ignore les valeurs comprises dans la plage et celles égales aux points de fin. Les valeurs par défaut sont **infini négatif** et **Infini positif**, ce qui exclut toutes les valeurs pour l'ajustement.
  3. Cliquez sur OK.
- Pour modifier les paramètres de filtrage des données, procédez comme suit :
  1. Dans la boîte de dialogue **Ajuster la loi**, sélectionnez **Filtrer les données**, puis cliquez sur **Modif. filtre**.
  2. Modifiez la configuration de la boîte de dialogue **Filtrer les données**, puis cliquez sur **OK**.

## Définition de corrélations entre les hypothèses

### Sous-rubriques

- [Mise en corrélation d'une hypothèse avec d'autres](#)
- [Mise en corrélation des hypothèses d'un groupe entre elles](#)

- [Tri de corrélations non liées](#)

Les valeurs d'hypothèse utilisées sont censées être indépendantes. Crystal Ball génère des nombres aléatoires pour chaque hypothèse de manière totalement indépendante. Cependant, il existe souvent des différences entre les variables d'un système modélisé.

Pour modéliser ces dépendances, vous pouvez définir les corrélations entre des paires d'hypothèses. Ces relations sont décrites en termes mathématiques à l'aide d'un coefficient de corrélation (un nombre compris entre -1 et +1, qui mesure la force de la relation). Une valeur positive signifie que, lorsqu'une hypothèse a une valeur élevée, la valeur de l'autre hypothèse sera probablement élevée elle aussi. Une valeur négative signifie que les hypothèses sont inversement liées : lorsqu'une hypothèse a une valeur élevée, la valeur de l'autre hypothèse sera probablement faible.

Pour obtenir des instructions, des conseils et plus d'informations sur l'utilisation des matrices liées et non liées, reportez-vous aux rubriques mentionnées ci-dessus et à l'[Annexe B, « Mise en corrélation d'hypothèses », page 257](#).

## Mise en corrélation d'une hypothèse avec d'autres

► Pour mettre en corrélation une seule hypothèse avec d'autres, procédez comme suit :

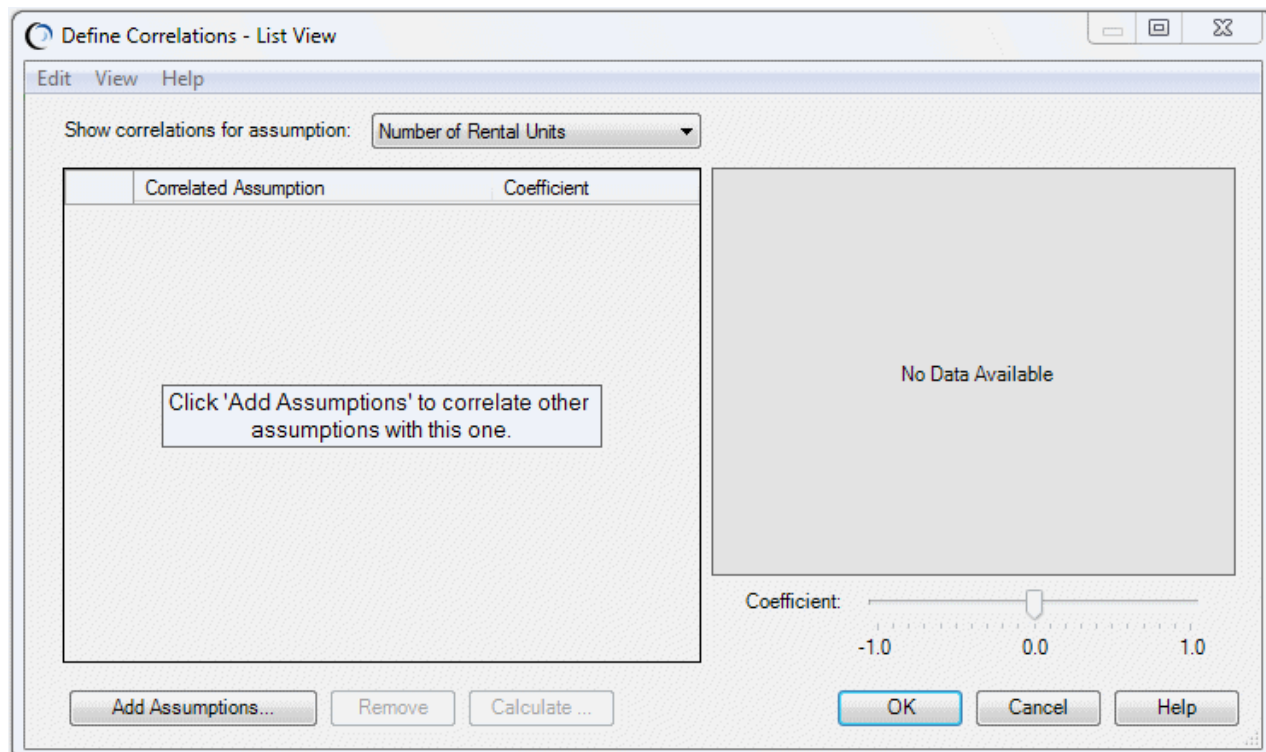
1. Sélectionnez l'hypothèse cible.
- 2.



Cliquez sur **Définir les corrélations**, ou sur **Corréler** dans la boîte de dialogue **Définir les hypothèses**.

L'hypothèse sélectionnée apparaît dans la zone **Afficher les corrélations pour l'hypothèse**.

**Figure 10. Boîte de dialogue Définir les corrélations avec une hypothèse sélectionnée**



3. Cliquez sur **Ajouter des hypothèses** pour sélectionner des hypothèses à mettre en corrélation avec la première.
4. Sélectionnez au moins une hypothèse, puis cliquez sur **OK**.

L'hypothèse sélectionnée est ajoutée à la liste **Hypothèse corrélée** (Figure 10, page 52).

5. Dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, entrez un coefficient de corrélation pour l'hypothèse sélectionnée à l'aide de l'une des méthodes suivantes :

- Dans la zone de texte **Coefficient**, entrez une valeur comprise entre -1 et 1 (inclus).
- Faites glisser le contrôle de curseur le long de l'échelle du coefficient de corrélation. La valeur choisie apparaît dans la zone de texte **Coefficient**.
- Dans la zone de texte **Coefficient**, entrez une référence de cellule vers un coefficient dans la feuille de calcul. Vous devez faire précéder les références à des cellules du signe égal (=). (Vous pouvez également cliquer sur l'icône de référence de cellule.)

Si vous sélectionnez une cellule dont les valeurs changent au cours de la simulation, la valeur initiale de la cellule est utilisée pour le coefficient.

- Cliquez sur **Calculer**.

Une petite boîte de dialogue s'ouvre. Entrez les plages de cellules dans la feuille de calcul qui contiennent les paires de valeurs empiriques que Crystal Ball doit utiliser pour calculer un coefficient de corrélation.

Entrez des plages de cellules au format A1:A2 standard. Par exemple, si un ensemble de valeurs se trouve dans la colonne Q, aux lignes 10 à 15, et si le second ensemble de valeurs se trouve dans la colonne R, aux lignes 10 à 15, entrez la plage dans la première zone de texte au format Q10:Q15 et la plage dans la seconde zone de texte au format R10:R15.

Lorsque vous cliquez sur **OK**, Crystal Ball calcule le coefficient de corrélation, l'entre dans la zone de texte **Coefficient** et déplace le contrôle de curseur jusqu'à la position voulue.



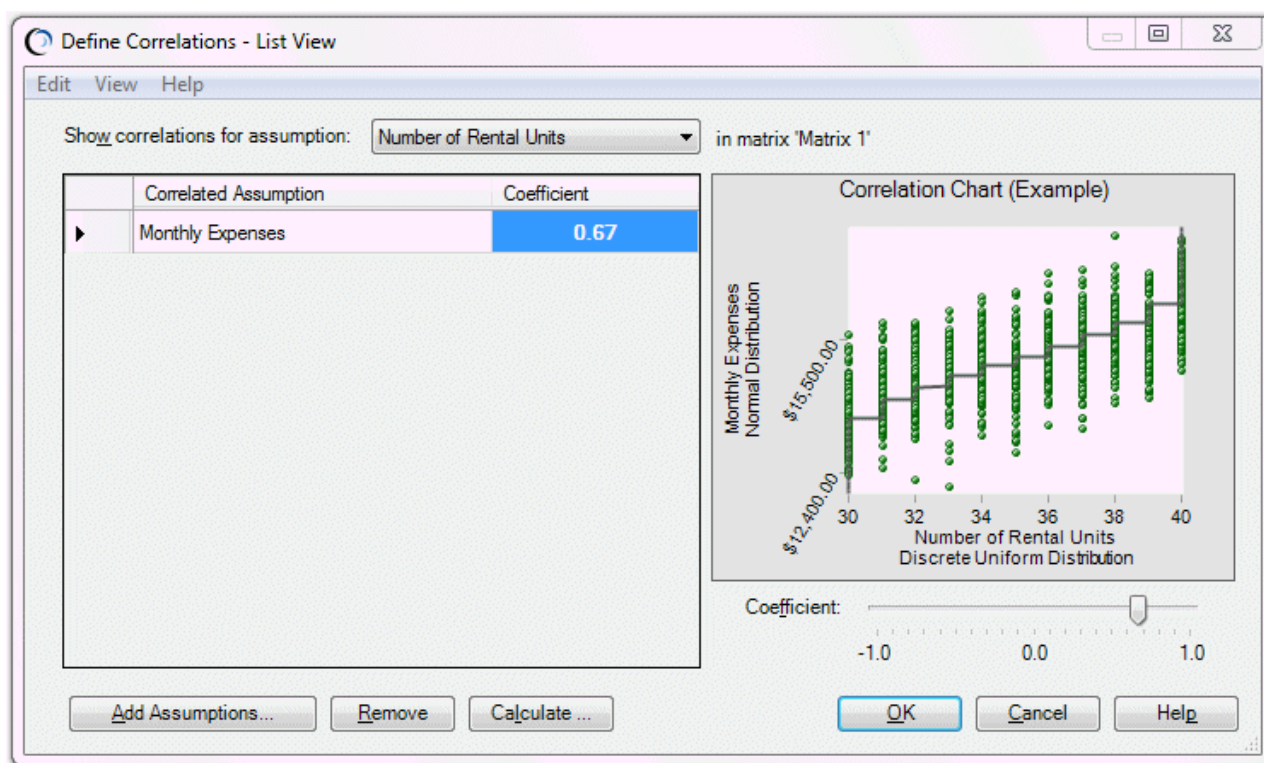
---

**Remarque :**

Les deux plages de cellules n'ont pas besoin d'avoir les mêmes dimensions, mais elles doivent contenir le même nombre de cellules de valeur et doivent se trouver dans le même classeur. Les plages de cellules sont lues ligne par ligne.

---

**Figure 11. Boîte de dialogue Définir les corrélations avec deux hypothèses corrélées**



Le graphique de corrélation présente un exemple de corrélation de la cellule sélectionnée (Figure 11, page 54).

6. **Facultatif** : mettez en corrélation d'autres hypothèses avec l'hypothèse dans le menu déroulant, ou sélectionnez une autre hypothèse dans le menu et mettez-la en corrélation avec des hypothèses.

Vous pouvez spécifier autant de corrélations couplées que vous voulez pour chaque hypothèse, à concurrence du nombre total d'hypothèses définies dans le classeur.

7. Cliquez sur **Aide** pour obtenir à tout moment des informations détaillées sur la boîte de dialogue (reportez-vous à la section « A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations », page 267).
8. Lorsque toutes les corrélations ont été définies, cliquez sur **OK** pour les enregistrer.

## Mise en corrélation des hypothèses d'un groupe entre elles

La définition d'une corrélation entre seulement deux hypothèses est généralement plus efficace dans une vue de liste (« Mise en corrélation d'une hypothèse avec d'autres », page 52). La vue de matrice permet de faciliter la définition de corrélations par les grands groupes d'hypothèses.

► Pour mettre en corrélation les hypothèses d'un groupe entre elles dans une vue de matrice, procédez comme suit :

1. Sélectionnez au moins deux cellules d'hypothèse non corrélées à mettre en corrélation (« Règles de sélection de cellule pour la sélection avancée », page 268).





**Remarque :**

Si vous sélectionnez toutes les hypothèses de sorte à les inclure dans la matrice, elles sont toutes affichées lorsque la boîte de dialogue **Définir les corrélations** s'ouvre.

2.

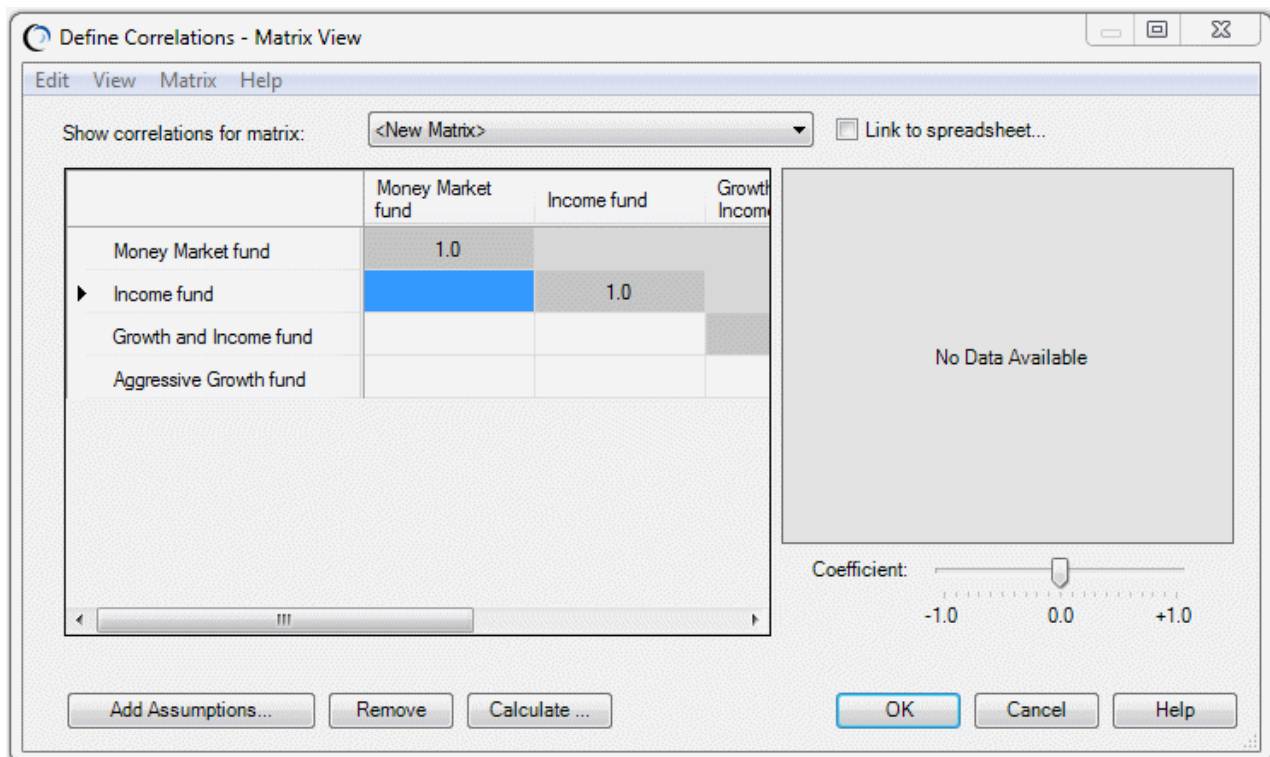


Cliquez sur **Définir les corrélations**, ou sur **Corréler** dans la boîte de dialogue **Définir les hypothèses**.

3. Sélectionnez **Vue**, puis **Vue de matrice**.

Les hypothèses sélectionnées sont affichées dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations** (Figure 12, page 55).

**Figure 12. Boîte de dialogue Définir les corrélations dans une vue de matrice avec quatre hypothèses**



4. Entrez la corrélation pour chaque paire d'hypothèses au croisement de cette paire, comme décrit à l'étape 5 de la section « [Mise en corrélation d'une hypothèse avec d'autres](#) », page 52.

Notez que si vous n'entrez pas de corrélation pour toutes les paires, par défaut, les corrélations manquantes sont calculées et leurs corrélations sont entrées en *italique*. Vous pouvez modifier cette fonctionnalité à l'aide de l'onglet **Options** de la boîte de dialogue **Préférences d'exécution** (« [Définition des préférences d'options](#) », page 79).

Vous pouvez utiliser le menu **Matrice** pour basculer entre l'orientation triangulaire inférieure ou triangulaire supérieure de la matrice, c'est-à-dire afficher les valeurs de corrélation dans le triangle inférieur gauche ou supérieur droit de la matrice. Par défaut, les cellules modifiées récemment sont mises en évidence en **gras**. Vous pouvez

utiliser le menu **Vue** pour les afficher en mode normal. Le menu **Vue** permet également de masquer et d'afficher un graphique de corrélation pour la cellule active de la matrice.

5. **Facultatif** : cliquez sur **Ajouter des hypothèses**, puis sélectionnez des hypothèses supplémentaires à inclure dans la matrice.

Chaque hypothèse ne peut appartenir qu'à une seule matrice. Lors de la création d'une matrice, vous ne pouvez ajouter que des hypothèses non corrélées. Vous pouvez ajouter d'autres hypothèses ultérieurement. Si elles sont déjà incluses dans une autre matrice, les matrices fusionneront.

6. **Facultatif** : sélectionnez **Lier à la feuille de calcul** pour enregistrer les valeurs de corrélation dans une matrice de la feuille de calcul. Vous pouvez également utiliser cette commande pour créer une matrice liée à des valeurs de corrélation existantes dans la feuille de calcul. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Mise en corrélation d'hypothèses dans la vue de matrice](#) », page 259.
7. Cliquez sur **Aide** pour obtenir à tout moment des informations détaillées sur la boîte de dialogue (reportez-vous à la section « [A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations](#) », page 267).
8. Lorsque toutes les corrélations ont été définies, cliquez sur **OK** pour les enregistrer.

## Tri de corrélations non liées

Par défaut, les hypothèses corrélées sont affichées en fonction de l'option de tri sélectionnée : par nom, par ligne de cellule ou par colonne de cellule.

- Pour définir l'ordre de tri des corrélations qui ne font pas partie de matrices liées, procédez comme suit :
1. Ouvrez une matrice de corrélation existante ou sélectionnez **Définir les corrélations** pour en créer une.
  2. Dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, sélectionnez **Afficher**, puis **Trier**.
  3. Sélectionnez un ordre de tri : **Par nom**, **Par ligne de cellule** (pour trier les hypothèses dans l'ordre horizontal dans lequel elles apparaissent dans la feuille de calcul) ou **Par colonne de cellule** (pour trier les hypothèses dans l'ordre dans lequel elles apparaissent dans les colonnes de la feuille de calcul).
  4. Cliquez sur **OK**.



---

### Remarque :

Cette procédure de tri ne fonctionne que pour les matrices non liées. Les matrices liées doivent être triées comme indiqué à l'[étape 11](#), page 264.

---

## Utilisation de la galerie des lois de Crystal Ball

La galerie des lois permet d'ajouter, de gérer et de partager des bibliothèques de lois. Les groupes de travail peuvent utiliser cette puissante fonctionnalité pour modifier et partager des lois personnalisées sur leurs réseaux locaux lorsqu'ils collaborent sur des modèles personnalisés. Ils peuvent également les envoyer à d'autres utilisateurs de Crystal Ball qui souhaitent les employer avec leurs propres modèles.

## Affichage de la galerie des lois

- Pour afficher la galerie des lois, procédez comme suit :
1. Avec Crystal Ball ouvert dans Microsoft Excel, cliquez sur une cellule.



2.

Cliquez sur la partie supérieure de l'icône **Définir une hypothèse**,



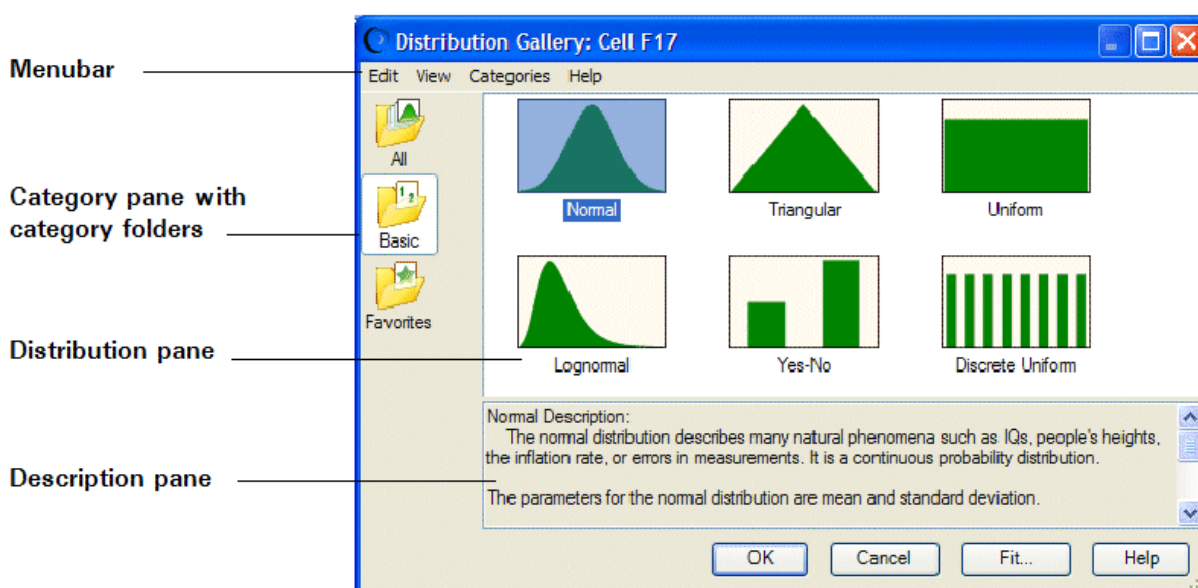
Sinon, cliquez sur la partie inférieure de l'icône **Définir une hypothèse**, puis sélectionnez **Galerie de lois** à la fin de la liste des lois.)

La galerie des lois s'ouvre, comme illustré par la [Figure 13, page 57](#).

## Fenêtre Galerie de lois

Comme illustré par la [Figure 13, page 57](#), la **galerie des lois** comporte une barre de menus, un volet Catégorie doté de dossiers contenant des lois, un volet Loi qui affiche toutes les lois de la catégorie sélectionnée et un volet Description qui décrit la loi sélectionnée.

**Figure 13. Fenêtre Galerie de lois**



Les sections suivantes décrivent chaque partie de la galerie des lois :

- « Barre de menus et boutons de la galerie des lois », page 57
- « Volet Catégorie », page 58
- « Volet Loi », page 58
- « Volet Description », page 59

## Barre de menus et boutons de la galerie des lois

Les éléments de la barre de menus de la **galerie des lois** sont répertoriés dans [Tableau 4, page 57](#).

**Tableau 4. Menus de la galerie des lois**

Menu	Récapitulatif des commandes
Modifier	Commandes permettant de copier, coller, modifier et supprimer des lois. Vous pouvez copier des données de n'importe quelle catégorie accessible,

Menu	Récapitulatif des commandes
	mais vous ne pouvez coller, modifier et supprimer des données que dans la catégorie Favoris ou dans les nouvelles catégories (créées par vous ou d'autres utilisateurs). Vous ne pouvez pas modifier ou supprimer les lois appartenant aux catégories Basique et Tout car ces catégories sont réservées aux lois non modifiées fournies avec Crystal Ball.
Catégories	Commandes permettant de créer, supprimer, afficher et réorganiser les dossiers dans le volet Catégorie, ainsi que d'en modifier les propriétés. Vous disposez de deux commandes supplémentaires permettant de partager des catégories (Publier) et d'utiliser des catégories partagées par d'autres utilisateurs (S'abonner).
Vue	Commandes permettant de modifier l'affichage des lois dans le volet Loi (Miniatures, Grandes icônes ou Petites icônes), ainsi que d'afficher ou de masquer les détails des lois et leur description.
Aide	Commandes permettant d'afficher l'aide en ligne de la galerie de lois et de la loi sélectionnée.

Le bouton Ajuster situé dans la partie inférieure de la galerie des lois lance la fonctionnalité d'ajustement de la loi de Crystal Ball. Celle-ci vous aidera à sélectionner une loi appropriée pour l'hypothèse que vous définissez. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Ajustement des lois à des données historiques](#) », page 47.

Le bouton Aide affiche l'aide en ligne de la loi sélectionnée.

## Volet Catégorie

Les catégories sont des groupes de lois contenues dans les dossiers.


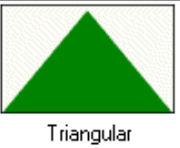
- **Basique** constitue la catégorie par défaut. Elle contient les lois les plus courantes : normale, triangulaire, uniforme, log-normale, oui-non et uniforme discrète.
- La catégorie **Tout** contient toutes les lois (non modifiées) fournies avec Crystal Ball, y compris celles appartenant à la catégorie Basique.
- **Favoris** est la catégorie par défaut pour les lois copiées ou modifiées par les utilisateurs. Par exemple, pour copier une loi triangulaire de la catégorie Basique et la modifier, vous pouvez la coller avec les favoris et la modifier dans ce dossier.
















Utilisez le menu Catégories pour créer des dossiers de catégories et y ranger des lois. Vous pouvez ensuite vous servir des commandes Modifier pour ajouter des lois aux nouvelles catégories et les modifier.

## Volet Loi

Le volet Loi affiche toutes les lois de la catégorie sélectionnée. Via le menu Afficher, vous pouvez modifier cet affichage, comme illustré par la figure [Tableau 5, page 58](#).

**Tableau 5. Exemples de vues de loi**

Commande Afficher	Exemple
Miniatures	 

Commande Afficher	Exemple											
Grandes icônes	<div><div><div>Normal</div></div><div><div>Triangular</div></div><div><div>Uniform</div></div></div>											
Petites icônes	<div><div><div>Normal</div></div><div><div>Triangular</div></div><div><div>Uniform</div></div><div><div>Lognormal</div></div><div><div>Yes-No</div></div><div><div>Discrete Uniform</div></div></div>											
Détails	<table><tr><th>Name</th><th>Parameters</th><th>Summary</th></tr><tr><td><div>Normal</div></td><td>Mean, Standard Deviation</td><td>Familiar bell curve used to describe natural phenom</td></tr><tr><td><div>Triangular</div></td><td>Minimum, Likeliest, Maximum</td><td>Used for rough estimation when data is limited</td></tr></table>			Name	Parameters	Summary	 <div>Normal</div>	Mean, Standard Deviation	Familiar bell curve used to describe natural phenom	 <div>Triangular</div>	Minimum, Likeliest, Maximum	Used for rough estimation when data is limited
Name	Parameters	Summary										
 <div>Normal</div>	Mean, Standard Deviation	Familiar bell curve used to describe natural phenom										
 <div>Triangular</div>	Minimum, Likeliest, Maximum	Used for rough estimation when data is limited										

## Volet Description

Le volet Description apparaît dans la partie inférieure de la galerie de lois et fournit une description détaillée de la loi sélectionnée.

Pour afficher davantage de lois dans le volet Lois, vous pouvez désélectionner l'option **Afficher la description** dans le menu **Afficher**.

## Ajout et modification des lois définies par l'utilisateur dans la galerie des lois

Plusieurs fonctionnalités de Crystal Ball permettent d'ajouter des lois définies par l'utilisateur dans la galerie des lois, afin de les employer ultérieurement ou de les partager avec d'autres utilisateurs de Crystal Ball. Cette section explique comment ajouter une loi définie par l'utilisateur via la boîte de dialogue **Définir une hypothèse**. Vous pourrez ensuite sélectionner une loi définie par l'utilisateur et la copier, la coller, la supprimer, la modifier, l'imprimer ou l'envoyer par courriel de deux façons : via le menu **Modifier** de la galerie de lois, ou via un clic droit et le menu contextuel. Le menu **Afficher** permet également de modifier les récapitulatifs et les descriptions de la galerie des lois. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Barre de menus et boutons de la galerie des lois](#) », page 57.

► Pour ajouter une loi définie par l'utilisateur à la galerie des lois, procédez comme suit :

1. Lancez Crystal Ball, sélectionnez une cellule, puis suivez les étapes de la section « [Définition d'hypothèses](#) », page 40 pour ouvrir la boîte de dialogue **Définir une loi**, choisir une loi et entrer des paramètres.
2. Vous pouvez également sélectionner une hypothèse existante et ouvrir la boîte de dialogue **Définir une loi**.
3. Dans la boîte de dialogue **Définir une hypothèse**, sélectionnez **Modifier**, puis **Ajouter à la galerie**.
4. Dans la boîte de dialogue **Ajouter à la galerie**, vous pouvez attribuer un nom à la loi et sélectionner une catégorie.
5. Cliquez sur **OK**.



### Remarque :

Si vous avez créé des données de corrélation, celles-ci ne sont pas enregistrées. Néanmoins, le type de loi et les paramètres sont enregistrés.

Vous pouvez dès lors utiliser la nouvelle loi comme n'importe quelle autre de la galerie des lois.

## Création, gestion et partage des catégories

Les catégories permettent d'organiser les lois et de les partager avec d'autres utilisateurs. Une fois que vous avez défini une catégorie, utilisez le menu **Catégories** de la galerie des lois pour la modifier et la partager avec d'autres utilisateurs. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Barre de menus et boutons de la galerie des lois](#) », page 57.

### Création de catégories

► Pour créer une catégorie, procédez comme suit :

1. Choisissez **Catégories**, puis **Nouveau**.
2. Dans la boîte de dialogue **Nouvelle catégorie**, entrez le nom de la catégorie.



---

**Remarque :**

Si vous saisissez une esperluette (&) avant une lettre dans le nom de la catégorie, cette lettre devient un raccourci clavier. Pour sélectionner la catégorie à partir du clavier, maintenez la touche Alt enfoncée et appuyez sur la touche de raccourci. Les raccourcis clavier sont soulignés lorsque vous appuyez sur la touche Alt. La nouvelle catégorie doit utiliser un autre raccourci que les autres.

---

3. **Facultatif** : indiquez une description, un nom et un numéro de version (utile pour les catégories partagées).
4. Cliquez sur **OK**.

Le nouveau dossier apparaît dans le volet Catégorie ; vous pouvez sélectionner et utiliser la catégorie comme celles des favoris et celles des autres catégories définies par l'utilisateur.

### Utilisation des catégories partagées

Si d'autres utilisateurs ont publié des catégories dans un dossier partagé de leur ordinateur ou réseau, vous y avez accès via la galerie des lois. Cela s'appelle l'abonnement à des catégories.

► Pour vous abonner à une catégorie, il vous suffit de connaître son nom et son emplacement, puis d'effectuer les opérations suivantes :

1. Ouvrez la galerie des lois et sélectionnez **Catégories**, puis **S'abonner**.
2. Dans la boîte de dialogue **S'abonner à une catégorie**, cliquez sur **Ajouter**.
3. Localisez le dossier cible, puis cliquez sur **OK** pour ajouter le nouveau chemin d'accès à la boîte de dialogue **S'abonner à une catégorie**.
4. Cliquez sur **OK** pour charger toutes les catégories dans la liste des chemins d'accès.

Toutes les catégories chargées sont disponibles, comme si elles se trouvaient sur l'ordinateur local.



---

**Remarque :**

Dans la plupart des cas, vous pouvez utiliser les catégories partagées comme des catégories locales. Toutefois, il est impossible de les modifier, sauf si elles existent également dans un dossier de l'ordinateur local. Si plusieurs utilisateurs copient en local une catégorie publiée et la modifient, ils peuvent en publier leur propre version et écraser les modifications des autres utilisateurs. Si vous publiez une catégorie, configurez éventuellement le dossier partagé en lecture seule pour éviter ce problème.

---

► Pour modifier ou supprimer un chemin d'accès ou réorganiser l'ordre des chemins, procédez comme suit :

1. Ouvrez la boîte de dialogue **S'abonner à une catégorie**, comme décrit précédemment à l'étape 2.
2. Sélectionnez le chemin d'accès à une catégorie cible.
3. Cliquez sur un bouton d'action : **Modifier**, **Supprimer**, **Déplacer vers le haut** ou **Déplacer vers le bas**.
4. Lorsque vous avez terminé, cliquez sur **OK**.

Si vous supprimez le chemin d'accès à une catégorie à laquelle vous êtes abonné, cette catégorie n'apparaît plus dans le volet Catégorie de la galerie des lois. Vous pouvez vous y réabonner à tout moment pour la réutiliser.



---

**Remarque :**

Pour plus d'informations, reportez-vous au guide *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

---



# 4

## Définition d'autres modèles d'éléments

### Dans cette section :

Introduction .....	63
Définition des cellules de variable de décision .....	63
Définition de prévisions .....	64
Utilisation des données Crystal Ball .....	68
Définition des préférences de cellule .....	72
Enregistrement et restauration des modèles .....	73

## Introduction

Le [Chapitre 3, page 39](#) décrit les premières étapes de création d'un modèle de feuille de calcul via la définition de cellules d'hypothèses. Ces rubriques fournissent des instructions détaillées quant à la création de modèles dans Crystal Ball, afin que vous puissiez exécuter des simulations à partir de ces derniers. Vous apprendrez également à configurer des cellules de variable de décision et des prévisions, ainsi qu'à couper, copier et coller des données Crystal Ball.

## Définition des cellules de variable de décision

Les variables de décision sont les variables que vous pouvez contrôler, telles que le loyer ou le montant d'un investissement. Elles ne sont pas obligatoires dans les modèles de simulation, mais elles s'avèrent parfois utiles pour comparer et optimiser des scénarios alternatifs. Plusieurs outils de Crystal Ball abordés dans le [Chapitre 9, « Outils Crystal Ball », page 163](#), font usage et tirent parti des variables de décision.

Vous utilisez également les variables de décision avec OptQuest, le cas échéant.

➤ Pour définir des cellules de variable de décision, procédez comme suit :

1. Sélectionnez une cellule ou une plage de cellules.

Sélectionnez des cellules avec des valeurs ou des cellules vides. Vous ne pouvez pas définir une décision sur une cellule de formule ou non numérique.

- 2.



Sélectionnez **Définir la décision**, , dans le ruban Crystal Ball.

La boîte de dialogue Définir la variable de décision s'ouvre.

3.



Cliquez sur le bouton **Plus**, pour afficher tous les paramètres.

4. Renseignez les champs de la boîte de dialogue Définir la variable de décision :

- **Nom** représente le nom de la variable de décision.
- **Limites** correspond aux limites inférieure et supérieure de la plage de la variable de décision.
- **Type** indique le type de variable :
  - **Continu** : prend en charge toutes les valeurs entre les limites inférieure et supérieure.
  - **Discret** : prend en charge des valeurs situées à intervalles réguliers entre les limites inférieure et supérieure.

Si vous sélectionnez Discret, l'option **Pas** permet de spécifier l'intervalle des valeurs pour les variables discrètes. Par exemple, Pas = 1 peut représenter un montant rond, tandis que Pas = 0,5 indique des incréments de 50 centimes.

- **Binaire** : les valeurs possible (0 ou 1) représentent la réponse à une question fermée ; 0 = non et 1 = oui.
- **Catégorie** : prend en charge tout entier discret entre les limites inférieure et supérieure (incluses) ; l'ordre des valeurs n'a pas d'importance. Ce type, qui sert pour les attributs ou les index, est principalement utilisé lorsque des valeurs numériques représentent des conditions ou des groupes plutôt que des valeurs numériques. L'exemple de modèle Groundwater Cleanup.xlsx contient une variable de décision nommée Remediation Method, exprimée sous forme d'entiers 1, 2 et 3. Il ne s'agit pas de valeurs numériques, mais de trois méthodes de nettoyage des eaux souterraines, configurables à l'aide du type de catégorie.
- **Personnalisé** : prend en charge tous les éléments d'une liste contenant au moins deux valeurs, ou une référence à une plage de cellules. Lorsque vous saisissez directement les valeurs, séparez-les par un caractère valide : une virgule, un point-virgule ou une autre valeur spécifiée dans les paramètres régionaux et linguistiques de Windows. Si vous utilisez une référence à une plage de valeurs, celle-ci doit inclure plusieurs cellules, et par conséquent plusieurs valeurs. Les cellules vides et les valeurs non numériques de la plage sont ignorées.

Les références à des cellules permettent de nommer les variables de décision, de configurer les limites inférieure et supérieure, de définir la taille de pas et de paramétrer des valeurs personnalisées (« [Saisie de références à des cellules et de formules](#) », page 44).

5. Cliquez sur OK.

6. Répétez ces étapes pour chaque variable de décision du modèle.



---

**Remarque :**

Il n'existe pas de limite absolue au nombre de cellules de données que vous pouvez définir dans une feuille de calcul. En général, vous devez configurer moins de 1 000 hypothèses, variables de décision et prévisions par feuille de calcul.

---

## Définition de prévisions

Une fois que vous avez défini les cellules d'hypothèse et les variables de décision, vous êtes prêt à sélectionner et à définir les cellules de prévision. En général, celles-ci contiennent des formules qui font référence à des cellules d'hypothèse et à des cellules de variable de décision. Les cellules de prévision combinent les cellules du modèle pour générer les résultats dont vous avez besoin.

➤ Pour définir des cellules de prévision, procédez comme suit :




1. Sélectionnez une cellule de formule ou une plage de cellules de formule.
- 2.

Sélectionnez **Définir une prévision**, , dans le ruban Crystal Ball.

La boîte de dialogue Définir la prévision s'ouvre.

Si vous avez activé les fonctionnalités de capacité de traitement de Crystal Ball, vous disposez de zones de texte supplémentaires. Celles-ci sont décrites à la section « [Définition des limites de spécification et des cibles](#) », page 311.

3. Renseignez les champs de la boîte de dialogue Définir la prévision :
  - **Nom** représente le nom de la prévision.
  - **Unités** correspond au nom des unités qui apparaissent dans la partie inférieure du graphique de prévision (par exemple, des millions).


4. Pour définir d'autres préférences de prévision, cliquez sur le bouton **Plus**, , afin de développer la boîte de dialogue Définir la prévision.

La boîte de dialogue Définir la prévision développée comporte quatre autres onglets, avec des options et des zones de texte supplémentaires, décrites à la section « [Définition des préférences de prévision](#) », page 65.

5. Cliquez sur **OK**.
6. Répétez les étapes 1 à 4 pour chaque prévision du modèle.

Dans la boîte de dialogue Définir la prévision développée, l'option **Valeurs par défaut** permet d'effacer les paramètres que vous avez définis et de rétablir ceux d'origine. Vous pouvez également cliquer sur **Appliquer à** pour utiliser les paramètres dans d'autres graphiques et feuilles de calcul.

## Définition des préférences de prévision

Pour afficher les paramètres de préférences de prévision, cliquez sur le bouton Plus, , dans la boîte de dialogue Définir une prévision, ou sélectionnez Préférences, puis Prévision dans la barre de menus du graphique de prévision. Les onglets de cette boîte de dialogue contrôlent plusieurs aspects importants de Crystal Ball :

- « [Onglet Fenêtre de prévision](#) », page 66 permet de contrôler l'affichage dans la fenêtre et l'ajustement de la loi pour la prévision.
- « [Onglet Précision](#) », page 66 permet de gérer les paramètres de contrôle de précision.
- « [Onglet Filtre](#) », page 67 permet de filtrer les valeurs, c'est-à-dire d'exclure de la prévision actuelle des valeurs situées à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage.
- « [Onglet Extraction automatique](#) », page 67 permet d'extraire automatiquement les données vers Microsoft Excel après arrêt de la simulation.



---

### Remarque :

Pour plus d'informations sur le lien entre précision absolue/relative et intervalle de confiance, reportez-vous aux sections consacrées aux intervalles de confiance dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

---

Lorsque vous développez la boîte de dialogue Définir la prévision ou que vous ouvrez la boîte de dialogue Préférences de prévision, l'onglet affiché par défaut est Fenêtre de prévision.

## Onglet Fenêtre de prévision

L'onglet Fenêtre de prévision de la boîte de dialogue Préférences de prévision permet de contrôler l'affichage dans la fenêtre et l'ajustement de la loi pour la prévision, à l'aide des paramètres suivants :

- Paramètres **Afficher** : ils permettent de définir le type d'affichage de la fenêtre de prévision (« [Modification de la vue de la loi et interprétation des statistiques](#) », page 94).
- Paramètres **Fenêtre** : ils permettent d'afficher automatiquement la fenêtre de prévision pendant ou après l'exécution de la simulation. Vous pouvez afficher plusieurs prévisions pendant la simulation. Si vous décidez de ne pas afficher la prévision, l'exécution de la simulation continue. Vous pouvez passer outre cette option et fermer toutes les fenêtres de prévision via l'option Supprimer la fenêtre de prévision de la boîte de dialogue Préférences d'exécution (« [Définition des préférences d'exécution](#) », page 75).
  - **Fenêtre, puis Pendant l'exécution de la simulation** : permet d'afficher automatiquement la fenêtre de prévision pendant les simulations. Cela ralentit la simulation.
  - **Fenêtre, puis A la fin de la simulation** : permet d'afficher automatiquement la fenêtre de prévision après l'arrêt des simulations. Cette méthode est plus rapide que celle consistant à afficher la fenêtre pendant les simulations.
- **Ajuster la loi** : permet d'ajuster une loi de probabilité à la prévision. Après avoir coché cette case dans le groupe, vous pouvez cliquer sur Options d'ajustement pour sélectionner la loi et les tests de qualité de l'ajustement.

Cliquez sur OK pour appliquer les paramètres de l'onglet actuel à la prévision active. Sinon, vous pouvez cliquer sur Appliquer à pour appliquer les paramètres de l'onglet actuel à la feuille de calcul active, au classeur actif ou à tous les classeurs. A tout moment, vous pouvez cliquer sur Valeurs par défaut pour rétablir les paramètres d'origine dans l'onglet actif de la boîte de dialogue.

## Onglet Précision

L'onglet Précision de la boîte de dialogue Préférences de prévision permet de gérer les paramètres de contrôle de précision qui déterminent les conditions selon lesquelles arrêter une simulation en fonction des intervalles de confiance des statistiques sélectionnées.

Pour appliquer les paramètres de contrôle de précision, vous devez réinitialiser la simulation actuelle.

Sélectionnez l'un des paramètres suivants :

- **Indiquer la précision souhaitée pour les statistiques de prévision** : permet d'activer les paramètres de contrôle de précision pour la prévision. Crystal Ball n'utilise ces paramètres que si la simulation est configurée pour s'arrêter lorsqu'elle atteint la précision indiquée dans la boîte de dialogue Préférences d'exécution (« [Définition des préférences d'exécution](#) », page 75). Les statistiques disponibles pour le contrôle de précision sont la moyenne, l'écart-type et un fractile indiqué. Sélectionnez tout ou partie de ces éléments. Si vous sélectionnez **Fractile**, vous pouvez entrer n'importe quelle valeur de fractile supérieure à 0 et inférieure à 100 en tant que statistique de contrôle de précision.
- **Doit être de plus ou moins** : permet de choisir la plage du contrôle de précision, des unités absolues ou un pourcentage relatif.
  - **Unités** : permet de déterminer la taille de l'intervalle de confiance (dans les unités de prévision réelles) qui servira à tester la précision des statistiques de prévision.
  - **Pourcentage** : permet de déterminer la taille de l'intervalle de confiance (en pourcentage) qui servira à tester la précision des statistiques de prévision.

Cliquez sur OK pour appliquer les paramètres de l'onglet actuel à la prévision active. Sinon, vous pouvez cliquer sur Appliquer à pour appliquer les paramètres de l'onglet actuel à la feuille de calcul active, au classeur actif ou à tous les classeurs. A tout moment, vous pouvez cliquer sur Valeurs par défaut pour rétablir les paramètres d'origine dans l'onglet actif de la boîte de dialogue.

## Onglet Filtre

L'onglet Filtre de la boîte de dialogue Préférences de prévision permet d'ignorer des valeurs se trouvant à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage pour la prévision actuelle ou globalement (pour toutes les prévisions d'un modèle). Les valeurs ne sont pas supprimées de façon définitive, mais seulement écartées dans le cadre de l'analyse actuelle.

Sélectionnez l'un des paramètres suivants :

- **Définir un filtre sur les valeurs de prévision** : permet d'activer les paramètres de filtre pour la prévision.
- **Inclure les valeurs dans la plage** : permet d'ignorer les valeurs de la prévision si elles sont inférieures ou supérieures aux deux valeurs des zones de texte de la plage. Les points de fin sont inclus, pas exclus.
- **Exclure les valeurs dans la plage** : permet d'ignorer les valeurs de la prévision si elles sont comprises entre les deux valeurs des zones de texte de la plage. Cette plage est inclusive ; Crystal Ball ignore les valeurs comprises dans la plage et celles égales aux points de fin.
- **Lors du filtrage des valeurs de la prévision, enlever également les valeurs du même tirage des autres prévisions** : pour chaque tirage dont la valeur n'est pas incluse ou fait l'objet d'une exclusion, cette option permet de supprimer la valeur de ce tirage dans toutes les autres prévisions du modèle, ainsi que dans les hypothèses. Par exemple, si le filtre de la prévision actuelle est configuré pour inclure les valeurs comprises entre 4 et 10 et que la valeur du troisième tirage est 12, cette dernière sera filtrée dans la prévision actuelle, ainsi que dans toutes les autres prévisions et hypothèses du modèle, indépendamment de sa valeur dans les autres prévisions. Si vous sélectionnez ce paramètre et que vous exécutez un rapport sur les prévisions, la mention "filtrée globalement" apparaît pour la prévision dans le récapitulatif suivant la description du filtre.



---

### Remarque :

Vous pouvez sélectionner ce paramètre de la boîte de dialogue Définir la prévision pour plusieurs prévisions dotées de filtres différents. Dans ce cas, le filtrage de chaque prévision choisie sera appliqué à l'ensemble des prévisions.

---

Cliquez sur OK pour appliquer les paramètres de l'onglet actuel à la prévision active. Sinon, vous pouvez cliquer sur Appliquer à pour appliquer les paramètres de l'onglet actuel à la feuille de calcul active, au classeur actif ou à tous les classeurs. A tout moment, vous pouvez cliquer sur Valeurs par défaut pour rétablir les paramètres d'origine dans l'onglet actif de la boîte de dialogue.

## Onglet Extraction automatique

L'onglet Extraction automatique de la boîte de dialogue Préférences de prévision permet d'indiquer les statistiques à extraire automatiquement vers Microsoft Excel après l'arrêt de la simulation.

Les paramètres Extraction automatique créent des tables de statistiques non formatées, essentiellement en vue d'autres analyses. Pour extraire des données formatées, reportez-vous à la section « [Extraction de données](#) », page 158.

Vous pouvez sélectionner l'un des paramètres suivants :

- **Extraire les statistiques de prévision automatiquement dans la feuille de calcul à l'arrêt de la simulation :** permet d'activer la fonctionnalité d'extraction automatique.
- **[zone de liste] :** liste des statistiques que vous pouvez extraire. Choisissez des statistiques, puis modifiez-en l'ordre à l'aide des flèches vers le haut et vers le bas, si vous le souhaitez.




---

**Remarque :**

Toutes les statistiques sont calculées à partir de valeurs de tirage, à l'exception de **Paramètres ajustés**. Il s'agit des paramètres de loi calculés si vous avez activé l'ajustement de la loi dans l'onglet Fenêtre de prévision de la boîte de dialogue Préférences de prévision. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section "Extraction des paramètres ajustés", ci-après.

---

- **Cellule de départ :** première cellule de la feuille de calcul de la prévision dans laquelle les statistiques seront copiées. Veillez à ce que les cellules situées à droite et en dessous de celle-ci soient vides car les données risquent d'être écrasées sans avertissement.
- **Formatage :** indiquez si vous souhaitez inclure des libellés sur les statistiques extraites et utiliser le formatage automatique de Microsoft Excel pour les cellules.
- **Direction :** indique s'il faut extraire les données verticalement (vers le bas) ou horizontalement (vers la droite) dans la feuille de calcul.

Cliquez sur OK pour appliquer les paramètres de l'onglet actuel à la prévision active. Sinon, vous pouvez cliquer sur Appliquer à pour appliquer les paramètres de l'onglet actuel à la feuille de calcul active, au classeur actif ou à tous les classeurs. A tout moment, vous pouvez cliquer sur Valeurs par défaut pour rétablir les paramètres d'origine dans l'onglet actif de la boîte de dialogue.

## Extraction des paramètres ajustés

- Pour extraire automatiquement les paramètres d'une loi ajustée à une prévision, procédez comme suit :
1. Sélectionnez **Ajuster une loi de probabilité à la prévision** dans l'onglet **Fenêtre de prévision** de la boîte de dialogue **Préférences de prévision**.
  2. Cliquez sur l'onglet **Extraction automatique** dans la boîte de dialogue **Préférences de prévision**.
  3. Dans la liste des statistiques, sélectionnez **Paramètres ajustés**.
  4. Dans la boîte de dialogue **Paramètres ajustés**, choisissez les types d'informations à extraire :
    - **Nom de la loi :** nom de la loi ajustée à la prévision (par exemple, normale ou log-normale).
    - **Identificateur de la loi :** entier unique qui identifie la loi dans le kit de développement Crystal Ball, essentiellement destiné aux utilisateurs de ce kit (reportez-vous au chapitre 3, "CB.DefineAssumND", du manuel *Oracle Crystal Ball Developer's Guide*, disponible en anglais uniquement).
    - **Paramètres :** paramètres de la loi ajustée (par exemple, la moyenne ou l'écart-type).

## Utilisation des données Crystal Ball

Des commandes spéciales permettent de copier, de coller et d'effacer le contenu des cellules de Crystal Ball. Elles diffèrent des commandes Microsoft Excel équivalentes et vous devez les utiliser pour copier des définitions de cellule (données) de Crystal Ball. D'autres commandes Crystal Ball permettent de sélectionner des données et de les mettre en évidence à des fins de vérification.

Les sections suivantes décrivent ces commandes spéciales :

- « Modification des données de Crystal Ball », page 69
- « Sélection et vérification des cellules de données Crystal Ball », page 70

## Modification des données de Crystal Ball

### Sous-rubriques

- Copie des données de Crystal Ball
- Collage des données de Crystal Ball
- Suppression des données de Crystal Ball
- Suppression de toutes les données Crystal Ball d'un même type

Les commandes de modification de Crystal Ball permettent de copier, de coller et d'effacer le contenu des cellules de données de Crystal Ball. Vous pouvez ainsi configurer la totalité d'une ligne ou d'une colonne d'hypothèses, de variables de décision ou de prévisions en quelques étapes seulement.

**Attention :** pour copier des définitions de cellules de Crystal Ball, servez-vous uniquement des commandes Copier les données, Coller les données ou Effacer les données de Crystal Ball. Les commandes Copier et Coller de Microsoft Excel ne copient que la valeur et les attributs de la cellule, y compris la couleur et le motif.

### Copie des données de Crystal Ball

➤ Pour copier des hypothèses, des variables de décision ou des prévisions Crystal Ball à partir d'une zone de la feuille de calcul vers une autre zone du même classeur ou d'un autre classeur, procédez comme suit :

1. Sélectionnez une cellule ou une plage de cellules contenant les données Crystal Ball à copier.
- 2.



Cliquez sur Copier,

Si vous sélectionnez une plage de cellules avec plusieurs types de données Crystal Ball (par exemple, une hypothèse et une prévision), Crystal Ball vous demande d'indiquer le type de données à copier.

3. Sélectionnez le type de données à copier, puis cliquez sur **OK**.

### Collage des données de Crystal Ball

➤ Pour coller des données Crystal Ball, procédez comme suit :

1. Sélectionnez une cellule ou une plage de cellules dans laquelle coller les données.

Si vous collez des hypothèses ou des variables de décision, elle doit contenir des cellules avec des valeurs (sauf si la plage est vide) et, si vous collez des prévisions, elle doit contenir des cellules avec des formules.

Si vous collez des hypothèses ou des variables de décision dans une plage de cellules complètement vide, Crystal Ball les colle avec la valeur de cellule sous-jacente de chaque cellule copiée. Vous devez coller les prévisions dans une cellule contenant une formule.

- 2.



Cliquez sur **Coller**,

Crystal Ball colle tous les types de données sélectionnés (hypothèses, variables de décision et prévisions) de la plage copiée vers la plage sélectionnée à l'étape 1. Les données Crystal Ball existantes dans la plage sélectionnée en vue du collage seront écrasées.

Pour un résultat optimal, utilisez la commande **Coller les données immédiatement** après la commande **Copier les données**.

## Suppression des données de Crystal Ball

► Pour effacer des données Crystal Ball, procédez comme suit :

1. Sélectionnez une cellule ou une plage de cellules contenant les données Crystal Ball à effacer.
- 2.

Cliquez sur **Effacer**,






Si vous sélectionnez une plage de cellules avec plusieurs types de données Crystal Ball, Crystal Ball vous demande d'indiquer le type de données à effacer.

3. Sélectionnez le type de données à effacer, puis cliquez sur **OK**.

## Suppression de toutes les données Crystal Ball d'un même type

► Pour effacer toutes les données Crystal Ball d'un même type dans les cellules de la feuille de calcul active, procédez comme suit :

1. Cliquez sur **Sélectionner** dans le ruban Crystal Ball et choisissez l'une des commandes suivantes : **Sélectionner**

toutes les hypothèses, , Sélectionner toutes les décisions, , ou Sélectionner toutes les prévisions, .

- 2.

Cliquez sur **Effacer**,



Crystal Ball efface les données Crystal Ball dans les cellules sélectionnées de la feuille de calcul active.

## Sélection et vérification des cellules de données Crystal Ball

Une fois que vous avez défini des hypothèses, des variables de décision ou des cellules de prévision et que vous êtes revenu dans la feuille de calcul, vous pouvez vérifier que les cellules sont configurées à votre convenance.



---




### Remarque :

Pour plus d'informations sur l'aide de la boîte de dialogue **Sélectionner**, reportez-vous à la section "Vérification des cellules sélectionnées", ci-après.




---

➤ Pour vérifier toutes les cellules de données d'un type spécifique, procédez comme suit :

1. Cliquez sur **Sélectionner** dans le ruban Crystal Ball et choisissez l'une des commandes suivantes : **Sélectionner**

toutes les hypothèses, , Sélectionner toutes les décisions, , ou Sélectionner toutes les prévisions, .

- 2.

Cliquez sur l'une des icônes **Définir** suivantes : **Définir une hypothèse**, , **Définir la décision**, , ou **Définir une prévision**, .

La boîte de dialogue Définir s'ouvre pour la première cellule.

3. **Facultatif** : modifiez la définition.
4. Cliquez sur **OK**.

Si vous disposez de plusieurs cellules de données de ce type, elles s'affichent tour à tour. Répétez les étapes 2 et 3 pour vérifier la définition de chaque cellule.

## Vérification des cellules sélectionnées


➤ Pour vérifier les cellules de données Crystal Ball dans un classeur ouvert, procédez comme suit :

1. Cliquez sur **Sélectionner**, puis choisissez l'une des commandes **Sélectionner**.

La boîte de dialogue **Sélectionner** s'ouvre.

Par défaut, la boîte de dialogue s'ouvre avec une vue d'arborescence hiérarchique. Toutes les hypothèses sont répertoriées en premier, suivies par toutes les variables de décision, et enfin toutes les prévisions.

Vous pouvez cliquer sur les boutons **Hypothèse**, **Variable de décision** et **Prévision** pour afficher ou masquer les hypothèses, les variables de décision et les prévisions, respectivement. Si vous préférez afficher les colonnes

disponibles sous forme de liste, cliquez sur le bouton **Liste**, .

2. Sélectionnez les cellules à vérifier. Leur type n'a pas d'importance.
3. Cliquez sur **OK** pour mettre en évidence les cellules sélectionnées, puis en modifier les préférences ou appliquer des actions.



---

### Remarque :

La boîte de dialogue Sélectionner permet de choisir des cellules dans plusieurs feuilles de calcul, mais vous devez activer chaque feuille de calcul pour la vérifier et, si vous le souhaitez, appliquer une commande à toutes les cellules sélectionnées.

---

# Définition des préférences de cellule

Vous pouvez modifier l'apparence des cellules d'hypothèse, de prévision et de variable de décision dans Crystal Ball, afin de les identifier rapidement dans les feuilles de calcul. Il est possible de configurer Crystal Ball pour modifier l'apparence de ces cellules lorsque vous les définissez. Sinon, vous pouvez modifier l'apparence des cellules prédéfinies.

➤ Pour définir les préférences de cellule, procédez comme suit :

1. Cliquez sur **Préférences de cellule**.

La boîte de dialogue **Préférences de cellule** s'ouvre.

2. Cliquez sur l'onglet correspondant au type de cellule à formater : **Hypothèses**, **Variables de décision** ou **Prévisions**.
3. Définissez les paramètres appropriés pour le type de cellule choisi :
  - **Couleur** : permet de modifier la couleur des cellules de données Crystal Ball correspondant au type modifié dans l'onglet sélectionné.
  - **Motif** : permet de modifier le motif des cellules de données Crystal Ball correspondant au type modifié dans l'onglet sélectionné.
  - **Ajouter un commentaire à la cellule** : permet d'ajouter un commentaire Microsoft Excel pour fournir des informations supplémentaires sur les données Crystal Ball de chaque cellule. (Lorsque vous définissez ou redéfinissez une hypothèse, une variable de décision ou une précision, Crystal Ball ne met à jour que les commentaires des cellules.)



---

## Remarque :

Si vous remplacez les valeurs des cellules référencées par des paramètres d'hypothèse ou de variable de décision, les commentaires de ces cellules indiquent l'ancienne valeur. Recréez ces hypothèses ou ces variables de décision afin de vous assurer que les commentaires des cellules sont mis à jour.

---

- **Définir la valeur de cellule sur la loi** : permet de remplacer la valeur des cellules d'hypothèse par celle sélectionnée (moyenne ou médiane) lorsque aucune simulation n'est en cours d'exécution.
  - **Définir la valeur de cellule sur la plage** : permet de remplacer la valeur des cellules de variable de décision (point milieu, minimum ou maximum de la plage) lorsque aucune simulation n'est en cours d'exécution.
4. Cliquez sur **Appliquer à**, puis indiquer si vous souhaitez appliquer les paramètres de l'onglet actif uniquement ou ceux de tous les onglets de la boîte de dialogue Préférences de cellule.
  5. Spécifiez s'il faut appliquer les paramètres à toutes les préférences de cellule du type choisi dans la feuille de calcul Microsoft Excel actuelle, dans toutes les feuilles de calcul du classeur actif, ou dans tous les classeurs ouverts et dans tous les classeurs créés ultérieurement.

(La valeur par défaut est **Tous les classeurs ouverts et nouveaux**.)

6. Cliquez sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue Appliquer à et appliquer les paramètres aux feuilles de calcul et types de cellule choisis.



---

## Remarque :

A l'instar d'autres préférences, vous devez appliquer les préférences de cellule à toutes les cellules du type choisi dans les feuilles de calcul ou classeurs sélectionnés. Si nécessaire, cliquez sur le bouton **Valeurs par défaut** avant de choisir l'option **Appliquer à** afin de supprimer les paramètres de préférences de cellule actuels et de rétablir ceux d'origine.

---



## Enregistrement et restauration des modèles

Les lois spécifiées pour chaque cellule d'hypothèse, les paramètres indiqués pour chaque cellule de prévision et les informations relatives à la plage de chaque cellule de variable de décision sont enregistrés avec la feuille de calcul associée, via le processus d'enregistrement de Microsoft Excel. Lorsque vous rouvrez la feuille de calcul, Crystal Ball conserve les cellules d'hypothèse, de prévision et de variable de décision.



---

### Remarque :

Lorsque vous exécutez des simulations, comme décrit dans le chapitre suivant, vous pouvez également enregistrer et restaurer les résultats dans un fichier distinct en vue d'une consultation ultérieure et d'une analyse (« [Enregistrement et restauration des résultats de simulation](#) », page 83).

---

## Problèmes de compatibilité et de conversion des fichiers

Il est possible d'enregistrer les classeurs Microsoft Excel 2007 ou de version ultérieure sous plusieurs formats de fichier très différents de ceux proposés dans les versions antérieures de Microsoft Excel. Cette version de Crystal Ball a été soigneusement conçue afin de préserver les données Crystal Ball dans les classeurs existants. Veuillez néanmoins à respecter quelques règles simples lors de l'ouverture et de l'enregistrement des fichiers créés dans des versions antérieures de Microsoft Excel.

De manière générale :

1. Vérifiez que Crystal Ball est chargé avant d'ouvrir un classeur avec l'extension .xls qui contient des données Crystal Ball ou avant d'enregistrer un modèle dans un des formats proposés par Microsoft Excel 2007 ou une version ultérieure.
2. Enregistrez les fichiers au format .xls pour les partager avec les personnes utilisant Microsoft Office 2003, XP ou 2000.

Pour plus d'informations, reportez-vous à l'annexe sur la migration dans le *guide d'installation et de gestion des licences d'Oracle Crystal Ball*.

Les fichiers des versions précédentes de Crystal Ball, y compris les fichiers d'exemple Crystal Ball, sont automatiquement convertis lorsque vous les enregistrez avec la version actuelle de Crystal Ball dans Microsoft Excel 2007 ou les versions antérieures/ultérieures de Microsoft Excel. Les fichiers des versions précédentes sont ouverts en mode de compatibilité. La mention **[Mode de compatibilité]** apparaît après le nom du classeur dans la barre de titre.



---

### Remarque :

Si vous ouvrez des exemples de fichier sous Windows Vista, ils sont en lecture seule. Pour modifier ou personnaliser ces fichiers, enregistrez-les sous un autre nom avant d'exécuter une simulation.

---



# 5

## Exécution de simulations

### Dans cette section :

A propos des simulations Crystal Ball .....	75
Définition des préférences d'exécution .....	75
Gel des cellules de données Crystal Ball .....	80
Exécution de simulations .....	80
Gestion des fenêtres des graphiques .....	83
Enregistrement et restauration des résultats de simulation .....	83
Utilisation des fonctions de feuille de calcul .....	85
Exécution de macros définies par l'utilisateur .....	85

## A propos des simulations Crystal Ball

Après avoir défini des cellules d'hypothèse, de prévision et de variable de décision dans le modèle de feuille de calcul, vous êtes prêt à exécuter une simulation. Vous pouvez ensuite analyser les résultats.


Pour exécuter des simulations dans Crystal Ball, suivez les étapes basiques ci-dessous :

1. Définissez des cellules d'hypothèse (« [Saisie d'hypothèses](#) », page 41), de prévision (« [Définition de prévisions](#) », page 64) de variable de décision (« [Définition des cellules de variable de décision](#) », page 63), le cas échéant.
2. Vous pouvez également personnaliser l'apparence des cellules (« [Définition des préférences de cellule](#) », page 72).
3. Définissez les préférences d'exécution (« [Définition des préférences d'exécution](#) », page 75).
4. **Facultatif** : pour exclure certaines cellules de données de la simulation, figez-les (« [Gel des cellules de données Crystal Ball](#) », page 80).
5. Exécutez la simulation (« [Exécution de simulations](#) », page 80).

## Définition des préférences d'exécution

Les préférences d'exécution contrôlent la manière dont Crystal Ball exécute une simulation.

➤ Pour modifier les préférences d'exécution, procédez comme suit :

1. Si nécessaire, réinitialisez la simulation précédente,  .

2.



Sélectionnez **Préférences d'exécution**, dans le ruban Crystal Ball.

3. Dans la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**, cliquez sur l'onglet contenant les préférences à modifier :

- « **Définition des préférences de tirage** », page 76 indiquez les conditions d'arrêt de la simulation, c'est-à-dire le nombre de tirages, les erreurs de calcul et le contrôle de précision.
- « **Définition des préférences d'échantillonnage** », page 77 définissez la valeur de départ de l'échantillonnage, la méthode et la taille de l'échantillon.
- « **Définition des préférences de vitesse** », page 77 déterminez la vitesse d'exécution de la simulation (Normal, Démonstration ou Extrême), et définissez d'autres options de contrôle de la vitesse.
- « **Définition des préférences d'options** », page 79 définissez le nombre de préférences d'exécution, y compris le stockage des données de sensibilité et des valeurs d'hypothèse, l'activation des corrélations d'hypothèse, l'exécution des macros utilisateur, l'ouverture du panneau de configuration Crystal Ball et l'activation des paramètres d'accessibilité avancés.
- « **Définition des préférences de statistiques** », page 79 déterminez la manière dont Crystal Ball affiche les fractiles et active les fonctionnalités de capacité de traitement.

4. Modifiez les préférences dans les onglets.

5. Cliquez sur **OK**.

6. Pour rétablir les valeurs d'origine de l'onglet actif, cliquez sur **Valeurs par défaut**.

## Définition des préférences de tirage

L'onglet Tirages de la boîte de dialogue Préférences d'exécution permet de définir les conditions d'arrêt d'une simulation : nombre de tirages, erreurs de calcul et contrôle de précision. Pour obtenir des instructions générales, reportez-vous à la section « **Définition des préférences d'exécution** », page 75.

Pour appliquer les paramètres de contrôle de précision, vous devez réinitialiser la simulation actuelle.

Dans l'onglet **Tirages** de la boîte de dialogue Préférences d'exécution, vous disposez des paramètres suivants :

- **Nombre de tirages à exécuter** : permet de définir le nombre maximal de tirages à exécuter dans Crystal Ball avant d'arrêter la simulation. Si vous cochez l'une des cases de cette boîte de dialogue, Crystal Ball utilise le nombre maximal de tirages uniquement si les résultats de prévision ne satisfont aucun autre critère d'arrêt au préalable.
- **Arrêter en cas d'erreur de calcul** : lorsqu'il est sélectionné, ce paramètre permet d'arrêter la simulation en cas d'erreur mathématique (par exemple, une division par zéro) dans une cellule de prévision. Pour vous aider à localiser une éventuelle erreur de calcul, Crystal Ball ne restaure pas la valeur des cellules. Si aucune erreur ne survient, la simulation continue jusqu'à atteindre le nombre de tirages à exécuter (s'il a été défini) lorsque la précision spécifiée est obtenue.



---

### Remarque :

En mode Vitesse extrême, si la simulation rencontre une erreur, elle s'arrête à la fin d'une rafale de tirages, pas immédiatement après détection de l'erreur.

---

- **Arrêter lorsque les limites de contrôle de précision sont atteintes** : lorsqu'il est sélectionné, ce paramètre permet d'arrêter la simulation lorsque certaines statistiques atteignent le niveau de précision indiqué. Vous sélectionnez les

statistiques et définissez la précision qui déclenche cette option dans chaque boîte de dialogue Définir la prévision. Pour obtenir des instructions, reportez-vous à la section « [Onglet Précision](#) », page 66. Dans le cadre des prévisions dont vous avez configuré le contrôle de précision, la simulation ne s'arrête qu'une fois cette précision atteinte dans le niveau de confiance. Si aucune des prévisions dotées d'un contrôle de précision ne remplit ce critère, la simulation s'arrête lorsqu'elle atteint le nombre maximal de tirages à exécuter. Par défaut, le contrôle de précision est activé.

- **Niveau de confiance** : permet de définir le niveau de précision (niveau de confiance) qui indique le moment où s'arrête une simulation.

## Définition des préférences d'échantillonnage

L'onglet Echantillonnage de la boîte de dialogue Préférences d'exécution permet de définir la valeur de départ de l'échantillonnage, la méthode à appliquer et la taille de l'échantillon. Pour obtenir des instructions générales, reportez-vous à la section « [Définition des préférences d'exécution](#) », page 75.

Dans l'onglet **Echantillonnage** de la boîte de dialogue Préférences d'exécution, vous disposez des paramètres suivants :

- **Utiliser la même séquence de nombres aléatoires** : fait en sorte que le générateur de nombres aléatoires renvoie le même ensemble de valeurs pour les hypothèses, afin de pouvoir reproduire les résultats de la simulation. Lorsque vous sélectionnez cette option, entrez une valeur de départ entière dans la zone de texte Valeur de départ initiale.
- **Valeur de départ initiale** : détermine le premier nombre d'une séquence aléatoire générée pour les cellules d'hypothèse (entier).



---

### Remarque :

Pour reproduire les résultats de l'échantillon commentés dans ce manuel, sélectionnez l'option **Utiliser la même séquence de nombres aléatoires** et utilisez 999 comme valeur de départ.

---

- **Méthode d'échantillonnage** : permet d'indiquer si vous utilisez l'échantillonnage de la simulation de Monte Carlo ou Latin Hypercube. L'échantillonnage Latin Hypercube génère des valeurs plus homogènes et cohérentes dans la loi, mais il requiert davantage de mémoire.
- **Taille de l'échantillon** : pour l'échantillonnage Latin Hypercube, cette option divise chaque loi selon le nombre d'intervalles indiqué (réservoirs). Plus leur nombre est élevé, plus la méthode d'échantillonnage est homogène et limite les valeurs aléatoires.



---

### Remarque :

Si vous utilisez Microsoft Excel en mode multithread, il n'existe pas de garantie que les fonctions définies par l'utilisateur dans les modèles Crystal Ball soient exécutées dans un ordre précis. Pour cette raison, elles ne renvoient pas toujours des résultats cohérents, même si la valeur de départ est définie.

---

## Définition des préférences de vitesse

L'onglet Vitesse de la boîte de dialogue Préférences d'exécution permet d'ajuster la vitesse d'exécution de la simulation. Le mode Vitesse extrême n'est disponible que dans Crystal Ball Decision Optimizer. Dans ce cas, il s'agit du mode par

défaut. Sinon, Crystal Ball propose uniquement les vitesses Normal et Démonstration. Lorsque vous sélectionnez un paramètre de vitesse, le bouton Options est actif et vous pouvez configurer d'autres paramètres.



---

**Remarque :**

Si votre licence Crystal Ball ne prend pas en charge le mode Vitesse extrême, reportez-vous à l'annexe C, [Problèmes de compatibilité en mode Vitesse extrême, page 271](#), dans laquelle vous trouverez des informations importantes sur la compatibilité des modèles.

---

Pour obtenir des instructions générales, reportez-vous à la section « [Définition des préférences d'exécution](#) », page 75.

Dans l'onglet **Vitesse** de la boîte de dialogue Préférences d'exécution, vous disposez des paramètres suivants :

- **Mode d'exécution** : détermine la vitesse globale de la simulation.
  - **Mode Vitesse extrême** : disponible dans Crystal Ball Decision Optimizer. Ce paramètre permet d'exécuter les simulations jusqu'à 100 fois plus vite qu'en mode normal, mais il ne convient pas à tous les modèles ([Problèmes de compatibilité en mode Vitesse extrême, page 271](#)).
  - **Vitesse normale** : option standard de simulation pour le traitement général des modèles.
  - **Vitesse de démonstration** : permet d'exécuter les simulations lentement pour mieux observer les modifications des valeurs dans les cellules de la feuille de calcul et dans les graphiques.
- Paramètres **Options** : permettent le traitement multithread en mode Vitesse extrême, définissent les règles de mise à jour pour la feuille de calcul active en mode Vitesse normale, et définissent le taux de traitement en mode Vitesse de démonstration (« [Paramètres des options de l'onglet Vitesse](#) », page 78).
- **Fenêtres de graphique** : permet de définir la vitesse du nouveau tracé dans les graphiques lors d'une simulation.
  - **Redessiner toutes les \_ secondes** : permet de définir la vitesse du nouveau tracé par la durée. La valeur par défaut est 0,5.
  - **Supprimer les fenêtres de graphique (le plus rapide)** permet de fermer tous les graphiques pendant la simulation. La sélection de cette option remplace les préférences Afficher la fenêtre définies pour les graphiques. Cette option produit les simulations les plus rapides.
- **Mettre Microsoft Excel au premier plan lors de l'exécution des simulations (plus rapide pour les modèles volumineux)** : lorsque cette option est sélectionnée, Microsoft Excel est exécuté au premier plan et les performances sont améliorées.

## Paramètres des options de l'onglet Vitesse

Les options de vitesse sont disponibles en mode Extrême, Normal et Démonstration.

### Mode Vitesse extrême

**Multithread en mode Vitesse extrême activé** : lorsque cette option est sélectionnée, Crystal Ball est exécuté sur plusieurs threads pour un traitement plus rapide en mode Vitesse extrême.

- **Automatique (utilisation de tous les coeurs nécessaires)** : le nombre de threads à utiliser est automatiquement sélectionné en fonction du nombre de coeurs et threads disponibles sur l'ordinateur où Crystal Ball est installé.
- **Nombre de threads** : le nombre de threads à utiliser est basé sur l'entier indiqué, compris entre 1 et le nombre maximal de threads disponibles sur l'ordinateur.

## Vitesse normale

**Mettre à jour chaque tirage** : permet de mettre à jour les données Crystal Ball dans Microsoft Excel après chaque tirage de la simulation. Les références dynamiques sont toujours mises à jour en interne si vous choisissez un autre paramètre.

**Mettre à jour toutes les \_ secondes** : permet de définir la vitesse de mise à jour par la durée. Valeur par défaut : 0.5

**Minimiser les classeurs (le plus rapide)** : permet de réduire la fenêtre Microsoft Excel. Cette option produit les simulations les plus rapides.

## Vitesse de démonstration

**Nombre maximal de tirages/seconde** : permet d'indiquer le nombre maximal de tirages à exécuter par secondes avec un traitement optimal. La valeur par défaut est 10.

## Définition des préférences d'options

L'onglet Options de la boîte de dialogue Préférences d'exécution permet de définir une variété de préférences d'exécution. Pour obtenir des instructions générales, reportez-vous à la section « [Définition des préférences d'exécution](#) », page 75.

Dans l'onglet **Options** de la boîte de dialogue Préférences d'exécution, vous disposez des paramètres suivants :

- **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité** : permet de stocker les valeurs générées de façon aléatoire lors de la simulation afin de les exporter vers une feuille de calcul via la commande Extraire les données. Ce paramètre enregistre également les données pour les afficher dans les graphiques de sensibilité (« [Utilisation des graphiques de sensibilité](#) », page 133). Les graphiques de sensibilité ne sont pas disponibles, sauf si vous sélectionnez cette option avant d'exécuter une simulation.
- **Activer les corrélations** : permet d'activer les corrélations définies entre les hypothèses.
- **Utiliser des zéros pour les corrélations non indiquées** : lorsque cette option est sélectionnée, un zéro est inséré dans les cellules vides d'une matrice de corrélation ; dans le cas contraire, les valeurs sont calculées à partir des corrélations existantes.
- **Exécuter les macros définies par l'utilisateur** : permet d'exécuter les macros définies par l'utilisateur dans le cadre du processus de simulation. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Exécution de macros définies par l'utilisateur](#) », page 85.
- **Afficher le panneau de commande** : lorsqu'elle est sélectionnée, cette option active le panneau de configuration de Crystal Ball. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Panneau de configuration de Crystal Ball](#) », page 82.
- **Laisser le panneau de configuration ouvert lors de la réinitialisation** : lorsqu'elle est sélectionnée, cette option maintient l'affichage du panneau de configuration après la réinitialisation d'une simulation.

## Définition des préférences de statistiques

L'onglet Statistiques de la boîte de dialogue Préférences d'exécution détermine l'affichage des fractiles dans Crystal Ball. Les paramètres figurant dans cet onglet permettent également d'activer des métriques de capacité pour prendre en charge Six Sigma et d'autres programmes de contrôle de la qualité. Pour obtenir des instructions générales, reportez-vous à la section « [Définition des préférences d'exécution](#) », page 75.

Dans l'onglet **Statistiques** de la boîte de dialogue Préférences d'exécution, vous disposez des paramètres suivants :

- **Calculer les fractiles en tant que** : permet de déterminer la définition des fractiles dans Crystal Ball. Le fait de sélectionner une de ces options influe également sur les fractiles des autres paramètres d'hypothèse.
  - **Probabilité inférieure à une valeur** : permet de définir les fractiles en tant que pourcentages de chances (probabilité) que la valeur de la variable associée soit égale ou inférieure à une valeur donnée. Il s'agit du paramètre par défaut.
  - **Probabilité supérieure à une valeur** : permet de définir les fractiles en tant que pourcentages de chances (probabilité) que la valeur de la variable associée soit égale ou supérieure à une valeur donnée.
- **Formater les fractiles en tant que** : permet de déterminer l'affichage des fractiles dans les graphiques et les rapports Crystal Ball, à l'aide du signe pourcentage ou en le faisant précéder de la lettre P.
- **Calculer les métriques de capacité** : permet d'activer les fonctionnalités de capacité de traitement dans Crystal Ball. Lorsque cette option est sélectionnée, Crystal Ball affiche les métriques de capacité indiquant la qualité du processus, à condition que vous ayez spécifié au moins une limite inférieure ou supérieure dans la boîte de dialogue Définir la prévision ([Annexe E, « Utilisation des fonctionnalités de capacité de traitement », page 309](#)).
- Bouton **Options** : lorsque l'option **Calculer les métriques de capacité** est sélectionnée, ce bouton permet d'afficher le panneau **Options de capacité** ; dans celui-ci, vous indiquez les formules des métriques de capacité à court et à long terme, une valeur de décalage de score de Z et d'autres paramètres de calcul pour les métriques de capacité (« [Définition des options de calcul de capacité](#) », page 310).

## Gel des cellules de données Crystal Ball

La commande Geler permet de figer ou d'exclure d'une simulation certaines cellules d'hypothèse, de variable de décision et de prévision Crystal Ball. Ensuite, vous pouvez examiner l'effet de certaines cellules sur le modèle tout en conservant la valeur des autres cellules dans la feuille de calcul.


La commande Geler s'avère utile lorsque plusieurs classeurs sont ouverts et que vous ne souhaitez pas inclure toutes leurs cellules de données dans une simulation. Vous pouvez figer les cellules indésirables plutôt que de fermer les classeurs qui les contiennent.

► Pour figer des cellules de données Crystal Ball, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Geler** dans le ruban Crystal Ball.
2. Sélectionnez des hypothèses, des prévisions ou des variables de décision répertoriées dans la boîte de dialogue Geler.

Utilisez les boutons **Afficher** pour afficher ou masquer les cellules d'un certain type. Utilisez les boutons Sélectionner pour sélectionner toutes les cellules répertoriées (ou aucune).



Vous pouvez également cliquer sur **Afficher la liste** pour passer de la vue d'arborescence à la vue de liste, .

3. Cliquez sur **OK**.

## Exécution de simulations

### Sous-rubriques

- [Démarrage de simulations](#)



- [Arrêt et reprise de simulations](#)
- [Réinitialisation de simulations](#)
- [Exécution de simulations pas à pas](#)
- [Panneau de configuration de Crystal Ball](#)

Après avoir défini des cellules d'hypothèse, de prévision et (éventuellement) de variable de décision dans le modèle de feuille de calcul, vous êtes prêt à exécuter une simulation. Lors de la simulation, Crystal Ball crée un graphique de prévision pour chaque cellule de prévision à l'aide des lois des effectifs, et ce afin de représenter la plage des résultats possibles.

Vous pouvez arrêter, réinitialiser ou continuer une simulation Crystal Ball à tout moment et manipuler les graphiques de prévision indépendamment, en les affichant ou en les masquant au besoin. Le panneau de configuration de Crystal Ball permet d'effectuer de nombreuses procédures, décrites dans cette section ([« Panneau de configuration de Crystal Ball », page 82](#)).

Pendant la simulation, Crystal Ball enregistre les valeurs de prévision en vue d'une analyse ultérieure du graphique et, éventuellement, de la création de rapports ou de l'export des données ([Chapitre 8, « Création de rapports et extraction de données », page 153](#)).

## Démarrage de simulations

- Pour démarrer une simulation, cliquez sur Démarrer, .


Vous pouvez alors arrêter, continuer, suivre pas à pas et réinitialiser la simulation.

Une fois que vous avez lancé la simulation, la commande **Démarrer** est remplacée par le bouton **Arrêter**. Si vous sélectionnez ensuite **Arrêter**, la simulation est interrompue. Sélectionnez **Démarrer** pour continuer la simulation.

## Arrêt et reprise de simulations

Pour arrêter une simulation, cliquez sur le bouton **Arrêter** dans le panneau de configuration ou le ruban Crystal Ball,




Pour continuer une simulation, cliquez sur **Démarrer**, .

## Réinitialisation de simulations

- Pour réinitialiser la simulation, procédez comme suit :

1.

Cliquez sur **Réinitialiser** dans le panneau de configuration ou la barre d'outils Crystal Ball, .

2. Cliquez sur **OK** pour confirmer la réinitialisation.

Crystal Ball remet à zéro le nombre de tirages, puis il efface la liste des valeurs et des statistiques pour chaque hypothèse et prévision. Toutefois, les définitions d'hypothèse et de prévision sont conservées.


3. **Facultatif** : modifiez le modèle ou les préférences d'exécution, puis relancez la simulation.

## Exécution de simulations pas à pas


Avant d'exécuter une simulation ou une fois que vous l'avez arrêtée, vous pouvez utiliser la commande Pas à pas pour observer comment le processus de simulation génère un ensemble de valeurs (un *tirage*) à la fois pour les cellules d'hypothèse et recalcule la feuille de calcul. Cette fonctionnalité s'avère utile si vous essayez de retrouver une erreur de calcul ou de vérifier que les valeurs générées pour les cellules d'hypothèse sont valides.

► Pour observer un seul et unique tirage, procédez comme suit :

1.

Cliquez sur le bouton **Réinitialiser**,  , dans le panneau de configuration ou la barre d'outils Crystal Ball.


2.

Cliquez sur le bouton **Pas**,  , pour effectuer un seul tirage de la simulation. Cliquez à nouveau sur le bouton pour en exécuter un autre.

## Panneau de configuration de Crystal Ball

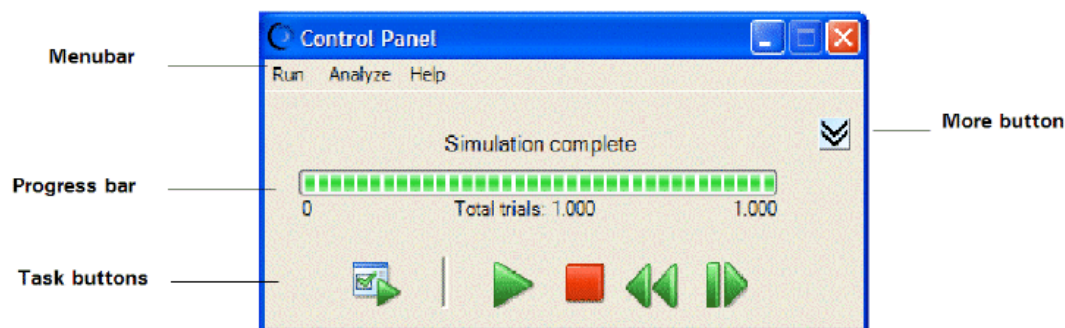
Le panneau de configuration de Crystal Ball permet d'exécuter simultanément plusieurs simulations et commandes d'analyse. Par défaut, il s'ouvre lorsque vous exécutez une simulation.


Pour masquer le panneau de configuration, désélectionnez l'option **Afficher le panneau de commande** dans l'onglet

Options de la boîte de dialogue Préférences d'exécution (cliquez sur l'outil **Préférences d'exécution**,  , dans le panneau de configuration ou le ruban Crystal Ball.

Par défaut, le panneau de configuration reste ouvert à la suite d'une réinitialisation. Pour le fermer, désélectionnez l'option **Laisser ouvert lors de la réinitialisation** dans l'onglet **Options** de la boîte de dialogue Préférences d'exécution.

**Figure 14. Panneau de configuration de Crystal Ball**



Lorsque vous cliquez sur le bouton **Plus**,  , les statistiques de la simulation sont affichées sous les commandes. Elles indiquent la vitesse de la simulation et le nombre d'hypothèses, de variables de décision et de prévisions traitées.

Les menus du panneau de configuration contiennent la plupart des commandes disponibles dans le ruban ou les menus principaux de Crystal Ball.

## Gestion des fenêtres des graphiques

Par défaut, les graphiques s'affichent lorsque vous exécutez une simulation. Vous pouvez fermer la fenêtre de prévision et les autres fenêtres de graphiques à tout moment ; la simulation continue. La simulation est exécutée plus rapidement avec les fenêtres fermées.

- Pour configurer l'affichage des graphiques pendant les simulations, reportez-vous à la section « [Définition des préférences de prévision](#) », page 101.
- Pour fermer une seule fenêtre de graphique, cliquez sur l'icône **Fermer** au coin de cette fenêtre.
- Pour afficher, disposer en cascade et fermer toutes les fenêtres de graphique, sélectionnez **Afficher les graphiques**, puis l'une des commandes suivantes :
  - **Ouvrir les cellules sélectionnées** : permet d'ouvrir les graphiques pour toutes les cellules de prévision et d'hypothèse dans la plage sélectionnée
  - **Cascade** : permet d'empiler proprement les fenêtres en face de Microsoft Excel.
  - **Fermer tout** : permet de fermer toutes les fenêtres de graphiques, ainsi que d'effacer de la mémoire les résultats de la simulation actuelle et les résultats stockés.

Les autres commandes du groupe Analyser permettent d'ouvrir les graphiques de chaque type (« [Ouverture de graphiques](#) », page 115).

## Enregistrement et restauration des résultats de simulation

### Sous-rubriques

- [Enregistrement des résultats de simulations Crystal Ball](#)
- [Restauration des résultats de simulations Crystal Ball](#)

Après l'exécution d'une simulation dans Crystal Ball, vous pouvez enregistrer toutes les fenêtres de prévision ouvertes et d'autres graphiques, ainsi que les données de simulation. Vous pouvez uniquement enregistrer les résultats après l'arrêt d'une simulation. Même si seuls les résultats sont enregistrés (et non le modèle complet), les fichiers de résultats restaurés sont affichés dans des boîtes de dialogue Crystal Ball (graphiques, rapports et extraction de données) afin que vous puissiez les utiliser. Il est possible de générer de nouveaux graphiques et rapports, et d'extraire les données obtenues dans des feuilles de calcul. Seuls les résultats de la simulation actuelle sont enregistrés.

Dans la mesure où les fichiers enregistrés contiennent uniquement les résultats (et non les modèles complets), vous pouvez charger plusieurs fichiers de résultats simultanément, sans pour autant réinitialiser la simulation actuelle.

## Enregistrement des résultats de simulations Crystal Ball

- Pour enregistrer les résultats Crystal Ball, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Enregistrer ou restaurer**, puis **Enregistrer les résultats**. La boîte de dialogue **Enregistrer les résultats** s'ouvre.
2. Accédez au bon dossier pour enregistrer le fichier de résultats.
3. Attribuez un nom le fichier de résultats. Le nom par défaut est celui du classeur actif.
4. Cliquez sur **OK**.

Le fichier de résultats possède une extension .cbr. Crystal Ball enregistre l'ensemble des données et des graphiques existant lors de l'enregistrement des résultats.



---

**Remarque :**

Seuls les résultats de la simulation actuelle sont enregistrés. Ce n'est pas le cas des résultats précédemment restaurés. Supposons que les prévisions actuelles et restaurées sont utilisées en même temps dans un graphique superposé. Si vous enregistrez ensuite le graphique superposé dans le cadre des résultats de la simulation actuelle, une fois restauré, il ne contiendra que les prévisions issues des résultats actuels enregistrés. Les prévisions des résultats précédemment restaurés ne seront plus incluses dans le graphique.

---

## Restauration des résultats de simulations Crystal Ball

► Pour restaurer des résultats de simulation Crystal Ball enregistrés précédemment, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Enregistrer ou restaurer**, puis **Restaurer les résultats**.
2. Sélectionnez le fichier de résultats (.cbr) à restaurer, puis cliquez sur **Ouvrir**.

Pour enlever les résultats restaurés de la mémoire, sélectionnez **Afficher les graphiques**, puis **Fermer tout**.

### Remarques

Dans la mesure où vous restaurez les résultats, et non les données ou les définitions de cellule, vous n'avez pas à réinitialiser la simulation avant de restaurer les résultats.

Vous pouvez restaurer les fichiers de résultats à tout moment, même si les classeurs d'origine sont fermés ou si une autre simulation a été exécutée. Vous pouvez ouvrir autant de fichiers que vous le souhaitez, mais vous ne pouvez en sélectionner qu'un seul à la fois dans la boîte de dialogue Restaurer les résultats.

Après avoir restauré des fichiers de résultats Crystal Ball, vous pouvez ouvrir et fermer les graphiques restaurés, créer des rapports à partir de ces graphiques et extraire les données vers des feuilles de calcul. Vous pouvez créer des graphiques de tendance et des graphiques superposés à l'aide des résultats restaurés et des résultats de la simulation actuelle afin de comparer les données. Pour la simulation actuelle, les résultats s'affichent dans les boîtes de dialogue suivantes :

Si vous calculez des métriques de capacité, stockez les résultats dans un fichier .cbr, puis restaurez les résultats, ces derniers utilisent les paramètres de préférence de l'ordinateur sur lequel les résultats ont été restaurés. Ces paramètres peuvent différer de ceux définis lors de l'exécution et du stockage de la simulation. Crystal Ball réajuste les données dans les résultats restaurés, qui risquent donc de varier par rapport à ceux d'origine.

## Utilisation des fonctions de feuille de calcul

Pour automatiser certaines opérations de Crystal Ball, vous disposez de sous-routines et de fonctions dans le kit de développement Crystal Ball.

Vous pouvez utiliser les fonctions Crystal Ball suivantes en tant que fonctions de feuille de calcul dans les modèles Microsoft Excel :

- CB.GetAssumFN : permet d'extraire les informations relatives à une cellule d'hypothèse spécifique.
- CB.GetAssumPercentFN : renvoie la valeur correspondant au fractile d'une cellule d'hypothèse.
- CB.GetCertaintyFN : renvoie le niveau de certitude quant au fait que la valeur de prévision sera inférieure ou égale à un seuil spécifique.
- CB.GetForeDataFN : renvoie la valeur du tirage donné pour une prévision spécifique.
- CB.GetForePercentFN : renvoie la valeur correspondant au fractile d'une prévision spécifique.
- CB.GetForeStatFN : renvoie les statistiques d'une cellule de prévision spécifique.
- CB.GetRunPrefsFN : renvoie un paramètre de préférence d'exécution.
- CB.IterationsFN : renvoie le nombre de tirage exécutés lors d'une simulation

Il est possible d'insérer ces fonctions de feuille de calcul directement dans les classeurs de modèles Crystal Ball. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section consacrée aux fonctions de feuille de calcul dans le manuel *Oracle Crystal Ball Developer's Guide* (disponible en anglais uniquement).

## Exécution de macros définies par l'utilisateur

Lors d'une simulation, pour exécuter automatiquement des macros VBA Microsoft Excel définies par l'utilisateur, attribuez-leur des noms prédéfinis. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section consacrée aux macros définies par l'utilisateur dans le manuel *Oracle Crystal Ball Developer's Guide* (disponible en anglais uniquement).



# 6

## Analyse des graphiques de prévision

### Dans cette section :

Instructions pour l'analyse des résultats de la simulation .....	87
Utilisation des graphiques de prévision .....	88
Utilisation de fonctionnalités de prévision supplémentaires .....	103
Définition des préférences des graphiques .....	105
Gestion des graphiques .....	114

## Instructions pour l'analyse des résultats de la simulation

Les principaux outils permettant d'analyser les résultats de la simulation sont les graphiques Crystal Ball, plus particulièrement les graphiques de prévision. Lors d'une simulation, Crystal Ball crée un graphique de prévision pour chaque cellule de prévision. Ces graphiques de prévision condensent quantité d'informations dans un espace réduit. Vous pouvez afficher ces informations sous forme graphique ou de valeurs numériques. Vous pouvez également afficher d'autres types de graphiques ([Chapitre 7, « Analyse d'autres graphiques », page 121](#)), générer des rapports et extraire les données à des fins de traitement dans Microsoft Excel ou d'autres outils d'analyse ([Chapitre 8, « Création de rapports et extraction de données », page 153](#)).

Les étapes suivantes simplifient l'analyse en mettant l'accent sur des détails et des tendances générales :

### 1. Examinez la situation globale.

Etudiez chaque graphique de prévision en détails. Examinez la forme de la loi :

- La loi est-elle normale ou asymétrique (négativement ou positivement) ?
- Est-elle "plate" (distribuée de part et d'autre de la moyenne) ou présente-t-elle des "pics" (avec la plupart des valeurs regroupées autour de la moyenne) ?
- Possède-t-elle un mode unique (valeur la plus probable) ou est-elle bimodale avec plusieurs pics et bosses ?
- Est-elle continue ou existe-t-il des groupes de valeurs séparés du reste, peut-être même des valeurs extrêmes qui se situent en dehors de la plage d'affichage ?

Les concepts statistiques décrits dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement) vous aideront pour cette partie de l'analyse.

### 2. Examinez le niveau de certitude, c'est-à-dire la probabilité d'obtenir des valeurs comprises dans une plage donnée.

Vous pouvez indiquer une plage, par exemple toutes les valeurs supérieures à 0 dollar si vous analysez les bénéfices, et visualiser la certitude d'atteindre un montant de cette plage (de 0 dollar à l'infini positif, dans le cas présent). Vous pouvez également spécifier une certitude, par exemple 75 %, et déterminer la plage de valeurs permettant d'atteindre ce niveau ([« Détermination du niveau de certitude », page 90](#)).

3. Concentrez-vous sur la plage d'affichage.

Vous pouvez modifier la plage d'affichage pour vous concentrer sur différentes sections du graphique de prévision. Par exemple, vous pouvez définir la plage d'affichage de sorte à vous concentrer uniquement sur l'extrémité supérieure ou inférieure de la prévision (« [Centrage sur la plage d'affichage](#)», page 92).

4. Observez les différentes vues de la prévision.

Le menu Afficher permet de basculer entre les différents affichages graphiques des lois de prévision (effectifs, effectifs cumulés ou effectifs cumulés inversés) ou leurs affichages numériques (statistiques, fractiles, données de qualité de l'ajustement ou métriques de capacité). Vous avez également la possibilité d'afficher les graphiques et les statistiques simultanément ou séparément (« [Modification de la vue de la loi et interprétation des statistiques](#)», page 94).

5. Personnalisez le graphique de prévision.

Via les préférences, modifiez la présentation du graphique (barres, aires ou courbes) ou essayez diverses couleurs, la 2D/3D, plus ou moins d'intervalles ou de points de données représentés, et autres variantes de présentation et d'analyse (« [Définition des préférences des graphiques](#)», page 105).

6. Créez d'autres types de graphique ([Tableau 1, Graphiques Crystal Ball](#), page 26).

La sélection de différentes vues de données peut vous aider à les analyser et à les présenter à d'autres personnes.

7. Créez des rapports avec des graphiques et des données (« [Création de rapports](#)», page 153).

8. Extrayez les résultats de la simulation dans Microsoft Excel à des fins d'analyse des chiffres et de présentation, ou en vue de les exporter dans d'autres outils d'analyse (« [Extraction de données](#)», page 158).

9. Utilisez les outils de Crystal Ball pour divers types d'analyse (« [Outils Crystal Ball](#)», page 30).

## Utilisation des graphiques de prévision

### Sous-rubriques

- [Détermination du niveau de certitude](#)
- [Centrage sur la plage d'affichage](#)
- [Formatage des nombres du graphique](#)
- [Modification de la vue de la loi et interprétation des statistiques](#)
- [Définition des préférences de prévision](#)
- [Définition des préférences des graphiques de prévision](#)

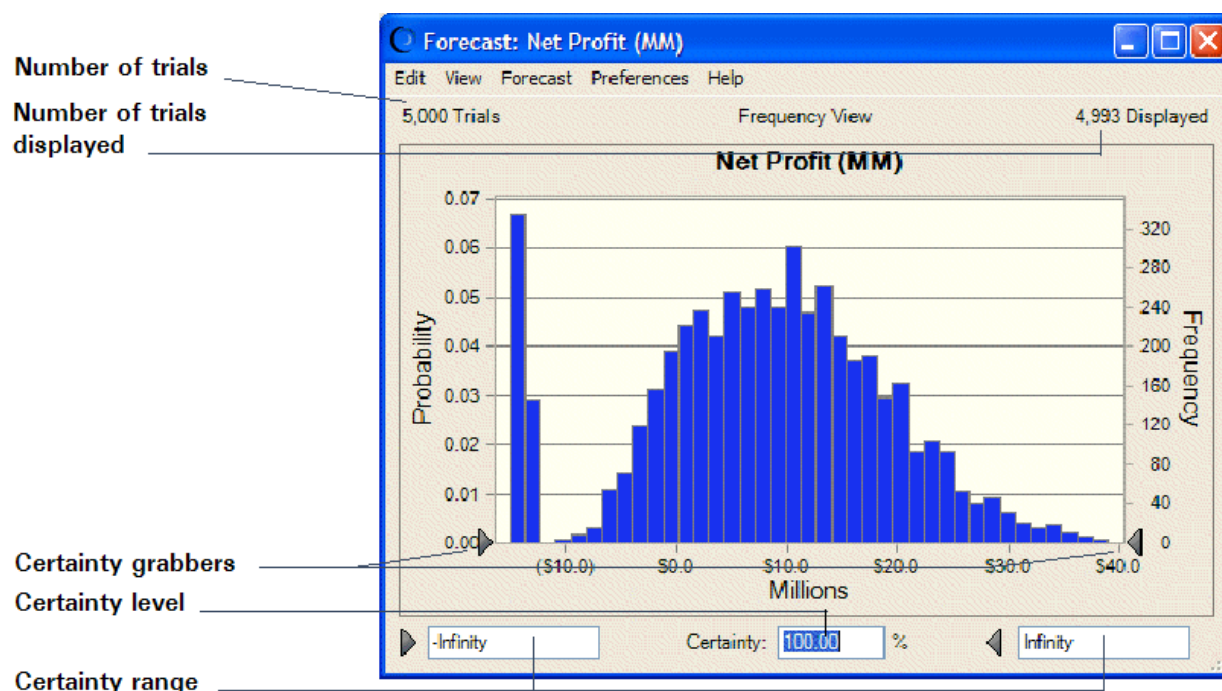
Chaque tirage d'une simulation génère une valeur pour toutes les cellules d'hypothèse et ces valeurs sont associées à des cellules de prévision. Les valeurs générées sont enregistrées, divisées en intervalles de plage de valeurs (réservoirs), puis comptabilisées. Les graphiques de prévision indiquent le nombre (effectifs) des valeurs dans chaque intervalle représenté. Au fur et à mesure que Crystal Ball génère les valeurs de prévision, le nombre de valeurs augmente dans chaque intervalle.

Pour afficher un graphique de prévision, suivez les instructions de la section « [Ouverture de graphiques](#)», page 115. D'autres rubriques répertoriées au début de cette section expliquent comment modifier le contenu et l'apparence des graphiques de prévision.

La [Figure 15, page 89](#) illustre les éléments des graphiques de prévision.



Figure 15. Graphique de prévision



L'échelle des effectifs indique le nombre de valeurs incluses dans chaque intervalle du graphique. L'échelle de probabilité indique la probabilité des valeurs comprises dans chaque intervalle (pourcentage par rapport au total).

Le niveau de certitude apparaît en dessous du graphique de prévision. La certitude minimale apparaît dans la première zone, située à gauche du niveau de certitude. La certitude maximale apparaît dans la troisième zone, située à droite du niveau de certitude. La plage de certitude est la différence entre le minimum et le maximum. Le niveau de certitude est calculé en comparant le nombre de valeurs prévues dans la plage de certitude au nombre de valeurs comprises dans l'intégralité de la plage.

Crystal Ball prévoit intégralement la plage de résultats. Par défaut, les graphiques de prévision n'affichent qu'environ 99 % des valeurs de prévision et excluent les valeurs extrêmement élevées ou faibles. Le nombre de tirages exécutés pour une prévision est indiqué dans la partie supérieure du graphique de prévision, près de l'échelle de la probabilité. Le nombre de tirages compris dans la plage d'affichage figure en haut du graphique, près de l'échelle des effectifs (axe vertical droit).



**Remarque :**

Pour afficher tous les tirages, modifiez les préférences d'axe du graphique afin de visualiser des points fixes entre l'infini négatif et l'infini positif (« [Centrage sur la plage d'affichage](#) », page 92).

Dans la [Figure 15, page 89](#), le mode (valeur de l'axe X la plus fréquente) possède un effectif de 300 ; l'intervalle exprimé par cette colonne contient donc 300 valeurs. Ce mode a une probabilité d'environ 0,06 (ou 6 %) ; il existe donc 6 % de chances qu'une valeur soit incluse dans cet intervalle. La plage de certitude inclut toutes les valeurs comprises entre l'infini négatif et l'infini positif. Le niveau de certitude est égal à 100 %. La plage d'affichage n'exclut qu'un seul tirage sur un total de 5 000.

# Détermination du niveau de certitude

## Sous-rubriques

- [Utilisation des accroches de certitude](#)
- [Modification des zones de texte Minimum et Maximum de certitude](#)
- [Ancrage des accroches et saisie directe de la certitude](#)
- [Réinitialisation de la plage de certitude](#)

Le niveau de certitude constitue l'une des principales statistiques de Crystal Ball car elle indique la probabilité d'atteindre des valeurs dans une plage spécifique (plage de certitude). La plage de certitude de cette prévision inclut tous les tirages réalisés entre les accroches de certitude (triangles situés à chaque extrémité de la plage de certitude). Par défaut, Crystal Ball calcule le niveau de certitude à partir de la plage entière des valeurs de prévision. Ainsi, le niveau de certitude est le pourcentage des valeurs de la plage de certitude par rapport à toutes les valeurs, exprimé sous forme décimale.

Pour déterminer le niveau de certitude d'une plage de valeurs spécifique, vous pouvez déplacer les accroches de certitude sur le graphique de prévision ou en saisir les valeurs minimale et maximale de certitude dans les zones de texte. Vous pouvez également indiquer un niveau de certitude dans la zone de texte Certitude pour obtenir une plage de certitude de part et d'autre de la médiane.



---

### Remarque :

Lorsque les accroches de certitude sont définies sur l'infini négatif et l'infini positif, la plage de certitude inclut toutes les valeurs de prévision quelle que soit la taille de la plage d'affichage (et le niveau de certitude est 100 %).

---

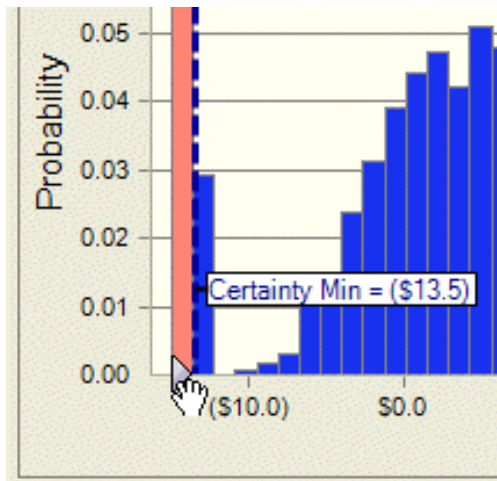
Lorsque vous déplacez les accroches de certitude, la plage de certitude change et Crystal Ball recalcule le niveau de certitude. Lorsque vous indiquez le minimum et le maximum, Crystal Ball déplace automatiquement les accroches de certitude et recalcule le niveau de certitude. Lorsque vous saisissez le niveau de certitude dans la zone de texte Certitude, Crystal Ball déplace les accroches de certitude pour vous indiquer la plage de valeurs correspondant au niveau de certitude que vous avez spécifié.

## Utilisation des accroches de certitude

- Pour déterminer le niveau de certitude d'une plage de valeurs spécifique à l'aide des accroches de certitude, procédez comme suit :
1. Sélectionnez un graphique de prévision.
  2. Sur celui-ci, déplacez les accroches de certitude ([Figure 16, page 91](#)).

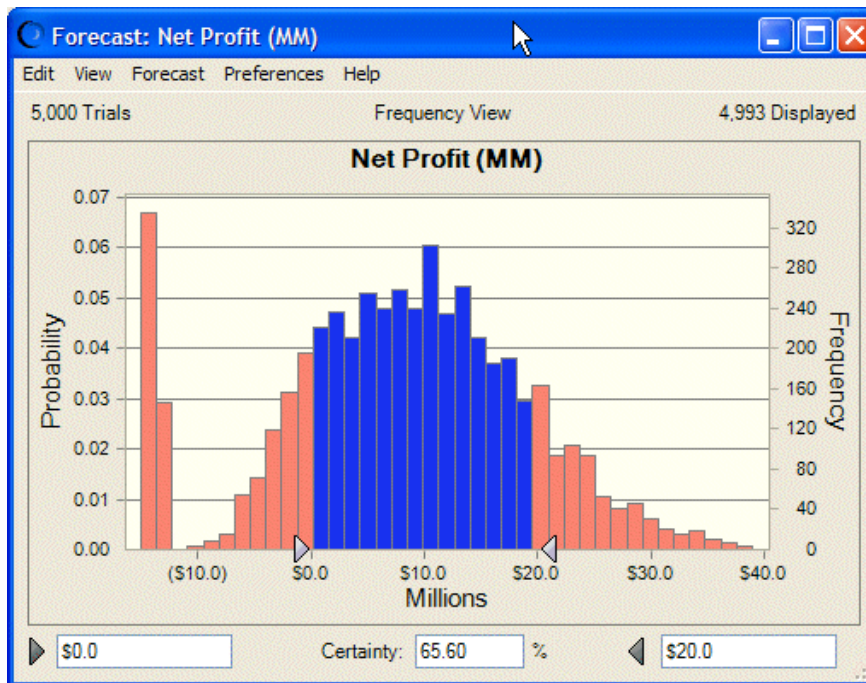
Cliquez sur l'accroche et, lorsque le curseur prend la forme d'une main, faites-la glisser.

**Figure 16. Déplacement d'une accroche de certitude**



Crystal Ball change la couleur des colonnes exclues par les accroches de certitude pour signaler ce phénomène (Figure 17, page 91).

**Figure 17. Niveau de certitude : valeurs comprises entre 0 et 20 millions**



Le graphique de prévision des bénéfices nets illustré par la Figure 17, page 91 est le même qu'à la Figure 15, page 89, sauf que les accroches de certitudes ont été déplacées sur un minimum de 0 et un maximum de 20. Le niveau de certitude est désormais de 65,6 % ; vous êtes certain à 65,6 % d'engranger entre 0 et 20 millions de dollars de bénéfices nets.

## Modification des zones de texte Minimum et Maximum de certitude

Pour déterminer le niveau de certitude d'une plage de valeurs spécifique à l'aide des zones de texte Minimum et Maximum de certitude, saisissez une valeur dans chaque zone et appuyez sur **Entrée**. Les accroches de certitude vont se placer sur les valeurs saisies.

## Ancrage des accroches et saisie directe de la certitude

Pour ancrer une accroche de certitude, déplacez-la ou cliquez dessus sans la déplacer. L'accroche de certitude devient plus claire et elle est considérée comme ancrée.

Pour libérer une accroche de certitude ancrée, cliquez dessus. Elle devient plus foncée.



---

### Remarque :

Pour ancrer ou libérer les deux accroches de certitude, cliquez dessus tout en appuyant sur Ctrl ou Maj.

---

Vous pouvez ancrer une accroche de certitude, puis saisir le niveau de certitude. Crystal Ball déplace l'accroche libre jusqu'à ce qu'elle corresponde à la plage de valeurs du niveau.

Si les deux accroches sont libres et que vous entrez un niveau de certitude, la loi est centrée sur la médiane.

Vous pouvez également croiser les accroches de certitude afin de déterminer le niveau de certitude pour les deux valeurs extrêmes.

En outre, il est possible de déterminer le niveau de certitude pour des plages de valeurs spécifiques à tout moment, pendant ou après une simulation.

## Réinitialisation de la plage de certitude

Pour réinitialiser la plage de certitude et inclure à nouveau toutes les valeurs, déplacez les accroches de certitude jusqu'à ce que l'infini négatif et l'infini positif figurent respectivement dans les zones de texte Minimum et Maximum, ou saisissez directement ces valeurs dans les zones de texte susmentionnées.

## Centrage sur la plage d'affichage

Avec Crystal Ball, il est possible de centrer l'affichage sur une plage spécifique des résultats de prévision : pour ce faire, modifiez les paramètres d'axe dans la boîte de dialogue Préférences de graphique. Pour obtenir des instructions, reportez-vous à la section « [Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe](#) », page 113.

► Pour définir la plage d'affichage, procédez comme suit :

1. Dans le graphique de prévision, sélectionnez **Préférences de graphique, Axe, Echelle**, puis **Type**.
2. Choisissez un type d'échelle :
  - **Automatique** : Crystal Ball utilise une plage d'affichage par défaut de 2,6 écarts-types par rapport à la moyenne, ce qui inclut environ 99 % des valeurs de prévision. (Reportez-vous à la section "Ecart-type", ci-après.)

- **Fixe** : permet de définir manuellement les extrémités de la plage d'affichage pour la centrer sur des valeurs particulières. Par exemple, vous pouvez vous concentrer sur les valeurs positives pour examiner uniquement les bénéfices d'une prévision de pertes et profits.
- **Écart-type** : permet de définir les extrémités de la plage d'affichage selon le nombre d'écarts-types pour afficher les valeurs de part et d'autre de la moyenne et les centrer par rapport à celle-ci. Si vous choisissez de définir la plage d'affichage en fonction d'écarts-types, vous pouvez la modifier jusqu'à un écart-type par rapport à la moyenne pour visualiser environ 68 % des valeurs de prévision.
- **Fractile** : permet de définir les extrémités de la plage d'affichage selon des fractiles.

Par défaut, les valeurs numériques de l'axe *X* sont automatiquement arrondies pour rendre les prévisions plus lisibles. Pour les préférences d'axe de graphique, vous disposez du paramètre Plage d'affichage d'arrondi, qui arrondit les nombres de la plage d'affichage. Vous pouvez désactiver ce paramètre pour afficher les nombres réels non arrondis.

Il existe d'autres manières de personnaliser les graphiques pour interpréter les résultats de la simulation selon l'affichage des données (« [Définition des préférences des graphiques](#)», page 105).

Pour modifier l'apparence des graphiques sans passer par les commandes de menu, reportez-vous également à la section « [Définition des préférences via les raccourcis clavier](#)», page 106.

## Visualisation des statistiques de la plage d'affichage

Après avoir modifié la plage d'affichage, vous pouvez afficher les statistiques la concernant.

- Pour afficher les statistiques d'une plage d'affichage, procédez comme suit :
1. Définissez la plage d'affichage comme décrit à la section « [Centrage sur la plage d'affichage](#)», page 92.
  2. Examinez les valeurs minimale et maximale de cette plage.
  3. Dans la barre de menus du graphique de prévision, sélectionnez **Préférences**, **Prévision**, puis **Filtre**.
  4. Dans l'onglet **Filtre** de la boîte de dialogue **Préférences de prévision**, appliquez un filtre aux valeurs de prévision et incluez des valeurs comprises entre les limites de la plage d'affichage.
  5. Lorsque les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.
  6. Sélectionnez **Afficher**, puis **Statistiques** dans la barre de menus du graphique de prévision pour visualiser les statistiques de la plage d'affichage (ou, en mode Vue du fractionnement, observez la table des statistiques).

## Formatage des nombres du graphique

Par défaut, le format numérique utilisé dans le graphique de prévision provient du format sous-jacent de la cellule de prévision. Pour en sélectionner un autre, accédez à la boîte de dialogue Préférences de graphique.

- Pour modifier le format des nombres dans un graphique de prévision, procédez comme suit :
1. Dans la fenêtre de prévision, sélectionnez **Préférences**, puis **Graphique**.
  2. Dans la boîte de dialogue **Préférences de graphique**, cliquez sur l'onglet **Axe**.
  3. Sélectionnez un format dans la liste déroulante du groupe **Format de nombre**. Les formats proposés sont semblables à ceux de Microsoft Excel. Pour la plupart, vous pouvez indiquer le nombre de décimales et préciser si vous souhaitez utiliser un séparateur de milliers.

4. Cliquez sur **OK** ou sur **Appliquer à** pour créer une valeur par défaut, comme décrit à la section « [Application des paramètres à plusieurs graphiques](#) », page 114.

## Modification de la vue de la loi et interprétation des statistiques

Les paramètres de prévision propres au type de loi déterminent l'aspect général d'un graphique de prévision. Vous pouvez également afficher une table de statistiques ou de fractiles, en remplacement ou en complément d'un graphique.

► Pour définir le type de loi ou afficher une table de données, procédez comme suit :

1. Ouvrez le menu **Afficher** de la fenêtre de prévision.
2. Sélectionnez un type de loi ou une autre vue à afficher dans le graphique de prévision :
  - **Effectif** : indique le nombre ou les effectifs de valeurs dans un intervalle donné. Il s'agit du type de loi par défaut.
  - **Effectif cumulé** : indique le nombre ou la part (pourcentage) de valeurs inférieures ou égales à une quantité donnée.
  - **Effectif cumulé inversé** : indique le nombre ou la part (pourcentage) de valeurs supérieures ou égales à une quantité donnée.
  - **Statistiques** : affiche un ensemble complet de statistiques descriptives pour une simulation dans la fenêtre de prévision.
  - **Fractiles** : affiche les informations de fractiles par incréments de 10 %, un fractile étant la chance en pourcentage, ou la probabilité, qu'une valeur de prévision soit inférieure ou égale à la valeur qui correspond au fractile (par défaut).
  - **Qualité de l'ajustement** : (si vous avez activé l'ajustement de la loi dans les menus Prévision ou Préférences > Prévision) indique les statistiques relatives à la qualité de l'ajustement pour les lois et les méthodes de classement sélectionnées.
  - **Métriques de capacité** : (si vous avez activé l'affichage des métriques de capacité de traitement) affiche une table de statistiques de capacité de traitement (qualité) pour la simulation (« [Visualisation des métriques de capacité](#) », page 312).
  - **Vue du fractionnement** : affiche simultanément toutes les vues sélectionnées (« [Utilisation de la fonction Vue du fractionnement](#) », page 99).

Pour obtenir une description et une illustration de chaque vue, reportez-vous à la section « [Exemples de vues](#) », page 94.

## Exemples de vues

La section suivante fournit une description et une illustration de chaque vue :

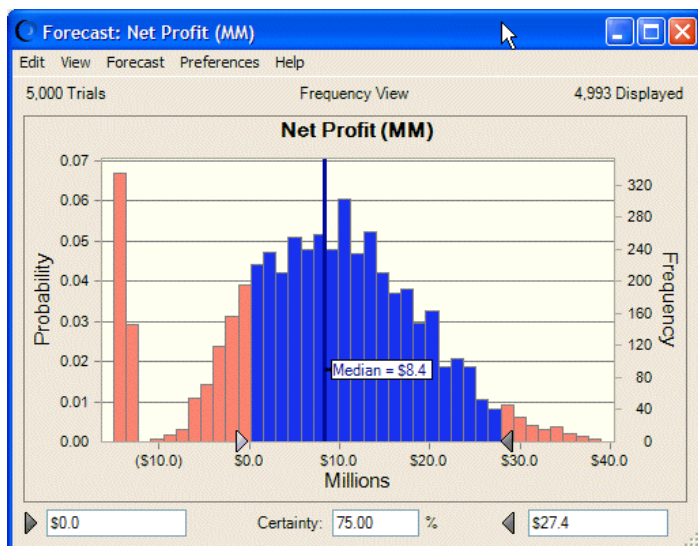
- « [Effectifs](#) », page 95
- « [Effectifs cumulés](#) », page 95
- « [Effectifs cumulés inversés](#) », page 96
- « [Statistiques](#) », page 96
- « [Fractiles](#) », page 97
- « [Qualité de l'ajustement](#) », page 98
- « [Métriques de capacité](#) », page 98
- « [Vue du fractionnement](#) », page 99



## Effectifs

La vue Effectif, celle par défaut, indique simplement le nombre de valeurs (les effectifs) pour chaque intervalle de l'axe X. La [Figure 18, page 95](#) illustre un graphique des effectifs des valeurs de bénéfices nets pour une simulation : il existe une probabilité de 75 % pour que les bénéfices nets soient compris entre 0 et 27,4 millions de dollars. La médiane du graphique se situe à 8,4 millions de dollars. Il s'agit également du 50e fractile. Par défaut, il existe une probabilité de 50 % pour que les bénéfices nets soient égaux ou inférieurs à cette valeur.

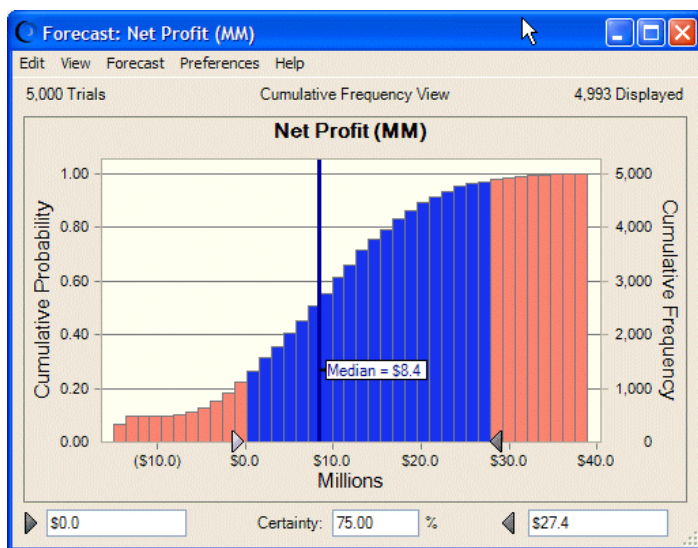
**Figure 18. Graphique de prévision : effectifs**



## Effectifs cumulés

La [Figure 19, page 95](#) illustre le graphique de prévision des bénéfices nets en tant que loi cumulée. Ce graphique indique le nombre ou la part (pourcentage) de valeurs inférieures ou égales à une quantité donnée.

**Figure 19. Graphique de prévision : effectifs cumulés**

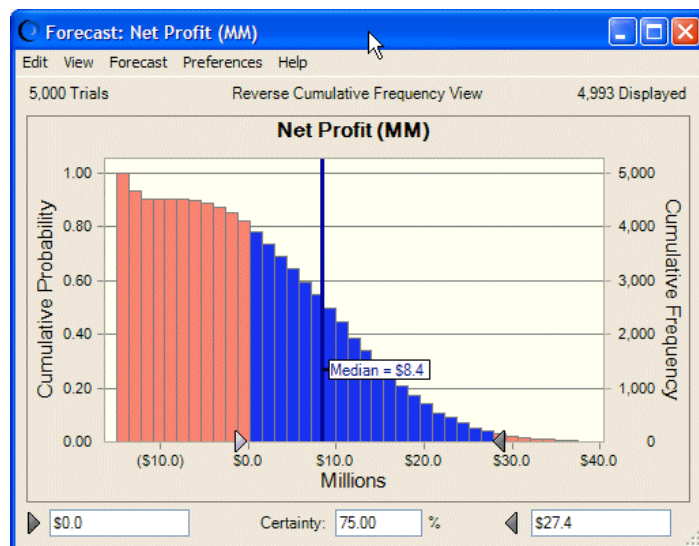


Pour créer ce graphique, les effectifs sont ajoutés de manière cumulée, en commençant par l'extrémité inférieure de la plage, puis tracés sous la forme d'une courbe des effectifs cumulés. Pour comprendre la loi cumulée, observez une valeur en particulier, 8,4 millions de dollars (dans l'exemple précédent). Le graphique indique que la probabilité d'atteindre 8,4 millions est d'environ 50 %, 50% des valeurs environ sont inférieures à 8,4 millions de dollars, tandis qu'environ 50 % des valeurs sont supérieures à ce chiffre. Cela serait correct pour une valeur médiane. Le graphique indique également que la probabilité d'atteindre 27,4 millions de dollars est de 0,95, alors que la probabilité de ne rien gagner (0 dollars) est de 0,2. Ceci est aussi correct, puisque la probabilité que les bénéfices nets soit compris entre ces deux valeurs est de 0,75 ( $0,95 - 0,2 = 0,75$ ) ou Certitude = 75 %.

## Effectifs cumulés inversés

La [Figure 20, page 96](#) illustre le graphique de prévision des bénéfices nets en tant que loi cumulée inversée. Ce graphique indique le nombre ou la part (pourcentage) de valeurs supérieures ou égales à une quantité donnée.

**Figure 20. Graphique de prévision : effectifs cumulés inversés**



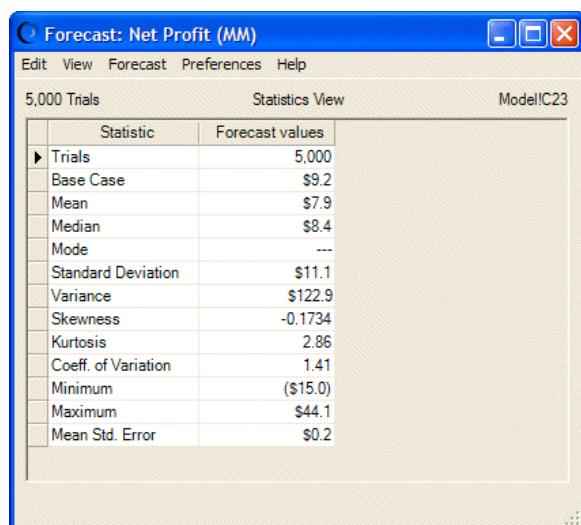
Pour créer ce graphique, les effectifs sont ajoutés de manière cumulée, en commençant par l'extrémité supérieure de la plage, puis tracés sous la forme d'une courbe descendante des effectifs cumulés. Pour comprendre la loi cumulée inversée, observez une valeur en particulier, 8,4 millions de dollars (dans l'exemple précédent). Le graphique indique que la probabilité d'atteindre 8,4 millions est d'environ 50 %, 50% des valeurs environ sont inférieures à 8,4 millions de dollars, tandis qu'environ 50 % des valeurs sont supérieures à ce chiffre. Cela serait correct pour une valeur médiane. Le graphique indique également que la probabilité d'atteindre 27,4 millions de dollars est de 0,05 (pour obtenir une valeur supérieure), alors que la probabilité de ne rien gagner (0 dollar) est de 0,8. Ceci est aussi correct, puisque la probabilité que les bénéfices nets soit compris entre ces deux valeurs est de 0,75 ( $0,8 - 0,05 = 0,75$ ) ou Certitude = 75 %. Dans ce graphique, les valeurs des effectifs cumulés inversés sont complémentaires avec les valeurs de effectifs cumulés :  $0,2 + 0,8 = 1$  et  $0,95 + 0,05 = 1$  (valeurs probables pour 0 et 27,4 millions de dollars respectivement).

## Statistiques

Pour afficher un ensemble complet de statistiques descriptives pour une simulation dans la fenêtre de prévision, sélectionnez Afficher, puis Statistiques.



**Figure 21. Fenêtre de prévision : Statistiques**



L'exemple de la [Figure 21, page 97](#) montre les statistiques sur la plage complète des valeurs (100 % des valeurs de prévision, y compris les valeurs extrêmes exclues de la plage d'affichage par défaut). Les termes statistiques répertoriés dans ce tableau sont décrits dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement) et dans le glossaire du présent manuel.



---

**Remarque :**

Si la fonctionnalité Contrôle de précision est sélectionnée dans la boîte de dialogue Préférences d'exécution et que les options Contrôle de précision sont définies pour la prévision, la colonne Précision s'ouvre dans la vue Statistiques.

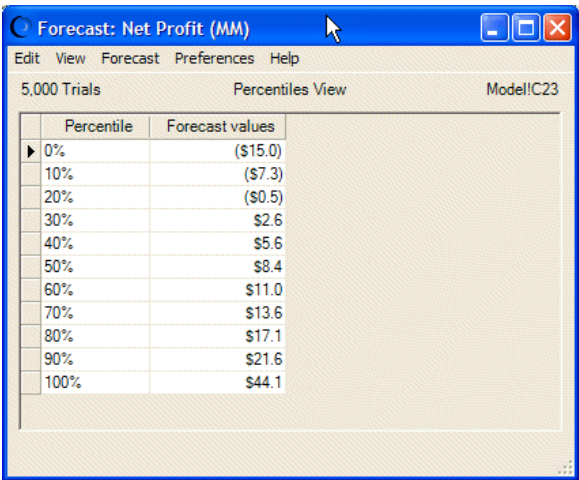
---

## Fractiles

Pour afficher les informations de fractile par incréments de 10 % dans la fenêtre de prévision, choisissez Afficher, puis Fractiles. Un fractile représente la chance en pourcentage, ou la probabilité, qu'une valeur de prévision soit inférieure ou égale à la valeur qui correspond au fractile (par défaut). Par exemple, la [Figure 22, page 98](#) illustre la vue des fractiles de la prévision des bénéfices nets, dans laquelle le 90e fractile correspond à 21,6 millions de dollars. Cela signifie qu'il existe 90 % de chances que la valeur de prévision soit inférieure ou égale à 21,6 millions de dollars. Une autre interprétation consiste à dire que 90 % des valeurs de prévision seront égales ou inférieures à 19,3 millions de dollars.

La valeur médiane de la vue statistique est identique au 50e fractile de la vue Fractiles (en l'occurrence, 8,4 millions de dollars).

**Figure 22. Prévvision : vue des fractiles**

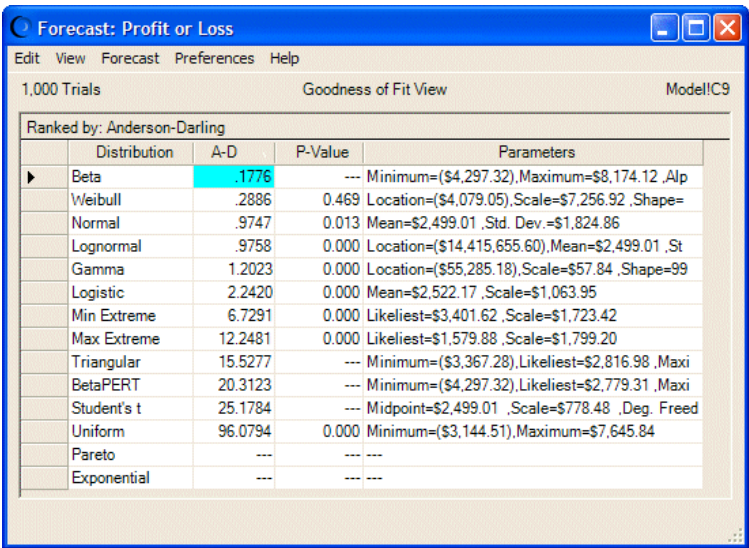


Si la fonctionnalité Contrôle de précision est sélectionnée dans la boîte de dialogue Préférences d'exécution et que les options Contrôle de précision sont définies pour la prévision, la colonne Précision est affichée dans la vue Fractiles.

## Qualité de l'ajustement

Si vous avez activé l'ajustement de la loi, décrit à la section suivante, vous pouvez choisir la vue Qualité de l'ajustement afin d'afficher des statistiques comparatives pour chaque type de loi sélectionné. Les lois sont triées en fonction de la méthode de classement sélectionnée. La [Figure 23, page 98](#) illustre les statistiques de la méthode de classement Anderson-Darling et chaque type de loi continue. La loi bêta est la mieux classée pour cette prévision.

**Figure 23. Prévvision : vue Qualité de l'ajustement**

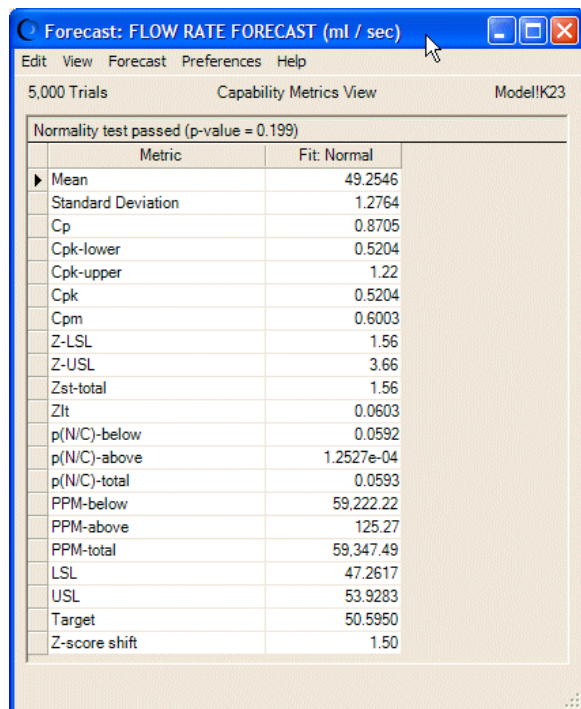


## Métriques de capacité

Si les fonctionnalités de capacité de traitement sont activées dans l'onglet Statistiques de la boîte de dialogue Préférences d'exécution, et si vous avez indiqué une valeur pour LSL, USL ou les deux dans la boîte de dialogue Définir la prévision,

la vue Métriques de capacité est disponible pour le graphique de prévision. Pour obtenir une description de chaque statistique, reportez-vous à la liste des métriques de capacité dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

**Figure 24. Vue des métriques de capacité**



## Vue du fractionnement

L'option Vue du fractionnement affiche simultanément à l'écran les graphiques de prévision et les statistiques associées. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Utilisation de la fonction Vue du fractionnement](#) », page 99.

## Utilisation de la fonction Vue du fractionnement

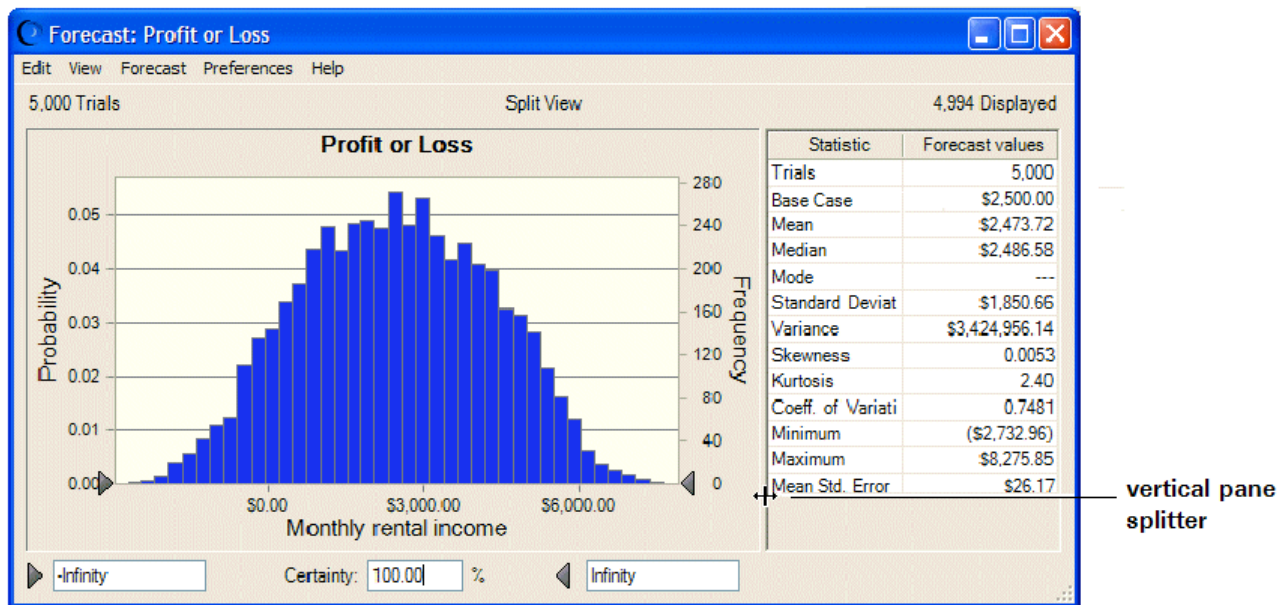
La fonction Vue du fractionnement présente simultanément les graphiques et les statistiques. Si vous utilisez les fonctionnalités de capacité de traitement de Crystal Ball, la fonction Vue du fractionnement est activée par défaut. Dans le cas contraire, vous pouvez activer Vue du fractionnement via le menu Afficher ou en cliquant sur Préférences, puis Prévision dans la fenêtre du graphique de prévision.

- Pour activer la fonction Vue du fractionnement, procédez comme suit :

  1. Dans la fenêtre de prévision, sélectionnez **Afficher** pour ouvrir le menu **Afficher**.
  2. Sélectionnez **Vue du fractionnement** en bas du menu.

Le graphique des effectifs et les statistiques sont affichés, comme sur la figure suivante.

**Figure 25. Graphique des effectifs et statistiques avec la fonction Vue du fractionnement**

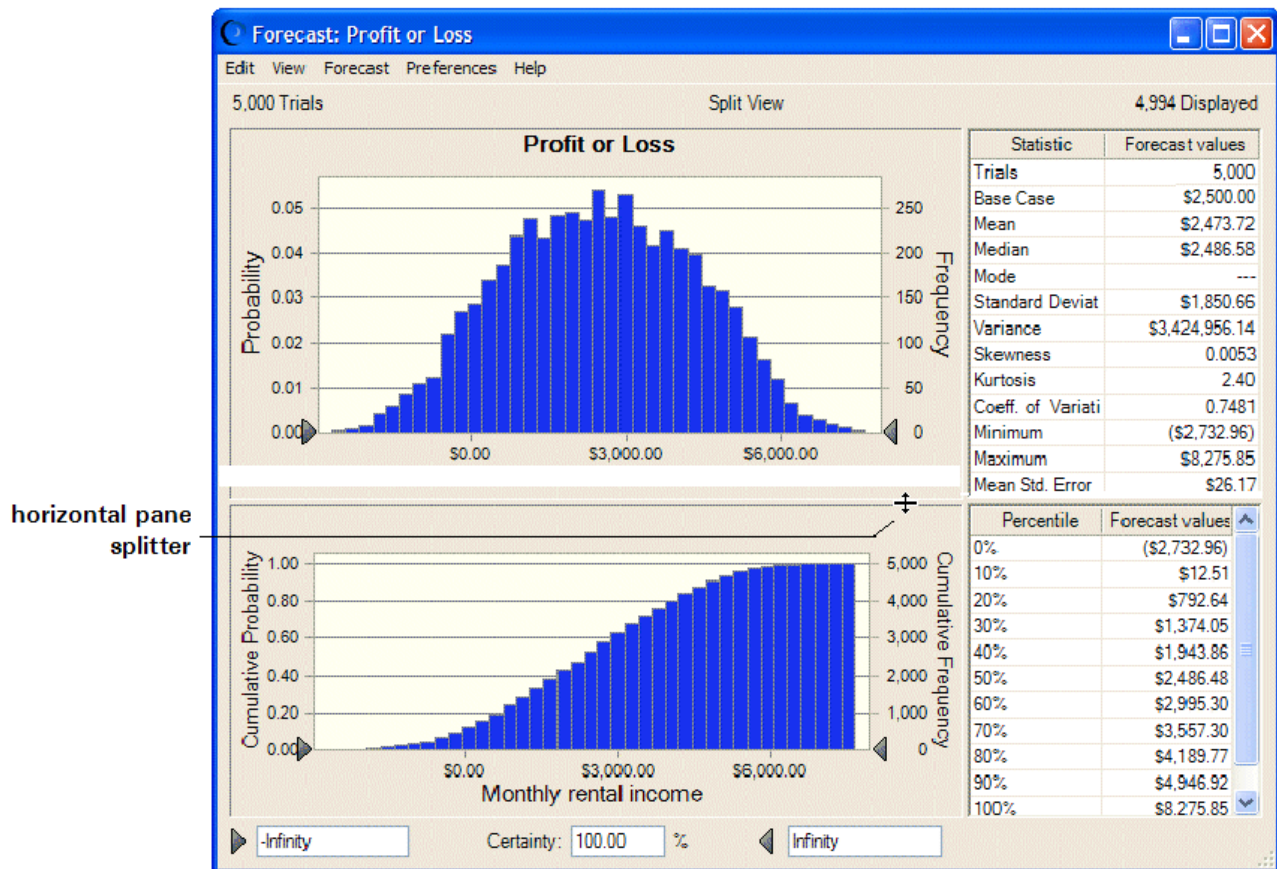


Vous pouvez redimensionner la fenêtre et utiliser le volet de fractionnement vertical afin de régler la taille du graphique et du volet des statistiques.

3. Si vous le souhaitez, ouvrez le menu **Afficher** et choisissez des graphiques ou des données.

La figure suivante illustre un graphique des effectifs, un graphique des effectifs cumulés, ainsi que les tables des statistiques et des fractiles.

Figure 26. Graphiques des effectifs et des effectifs cumulés, avec les statistiques et les fractiles, avec la fonction Vue du fractionnement



Pour modifier les graphiques sans passer par les menus Afficher ou Préférences, cliquez sur un des volets Vue du fractionnement et utilisez les raccourcis clavier. Pour en obtenir la liste, reportez-vous au [Tableau 6, page 106](#).

Vous avez également la possibilité de redimensionner la fenêtre du graphique et de faire glisser les barres horizontales et verticales de séparation du volet pour redimensionner chaque partie de la fenêtre Vue du fractionnement.

Pour désactiver la fonction Vue du fractionnement et supprimer des vues de la fenêtre, ouvrez le menu **Afficher** et désélectionnez tous les éléments à fermer.

## Définition des préférences de prévision

Vous pouvez définir un certain nombre de préférences de prévision afin de personnaliser le calcul et l'apparence des graphiques de prévision Crystal Ball. Ceci vient en complément des préférences globales décrites à la section « Définition des préférences des graphiques », page 105.

Vous pouvez contrôler les fonctionnalités de prévision à l'aide des paramètres de préférences :

- Modifier la vue du graphique de prévision (« Onglet Fenêtre de prévision », page 66)
- Déterminer le moment d'ouverture de la fenêtre de prévision (« Onglet Fenêtre de prévision », page 66)

- Ajuster une loi à la prévision (« [Ajustement d'une loi à une prévision](#) », page 103)
- Définir des contrôles de précision pour les statistiques de prévision (« [Onglet Précision](#) », page 66)
- Filtrer des plages de valeurs de prévision (« [Onglet Filtre](#) », page 67)
- Extraire automatiquement les données de prévision dans une feuille de calcul (« [Onglet Extraction automatique](#) », page 67)

Pour une présentation générale, reportez-vous à la section « [Instructions de base pour la définition des préférences de prévision](#) », page 102.

## Instructions de base pour la définition des préférences de prévision

Il est possible de définir des préférences différentes pour chaque graphique de prévision.

► Pour définir les préférences de prévision, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Préférences**, puis **Prévision** dans la barre de menus du graphique de prévision.
2. Dans la boîte de dialogue **Préférences de prévision**, cliquez sur un onglet et définissez les préférences de votre choix :
  - « [Onglet Fenêtre de prévision](#) », page 66 permet de contrôler l'affichage dans la fenêtre et l'ajustement de la loi pour la prévision.
  - « [Onglet Précision](#) », page 66 permet de gérer les paramètres de contrôle de précision.
  - « [Onglet Filtre](#) », page 67 permet d'exclure de la prévision actuelle des valeurs situées à l'intérieur ou à l'extérieur d'une plage.
  - « [Onglet Extraction automatique](#) », page 67 permet d'indiquer les statistiques à extraire automatiquement vers Microsoft Excel après arrêt de la simulation.

Reportez-vous également à la section précédente, « [Définition des préférences de prévision](#) », page 101.

Pour plus d'informations sur le lien entre précision absolue/relative et intervalle de confiance, reportez-vous aux sections consacrées aux intervalles de confiance dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

3. **Facultatif** : pour restaurer les paramètres initiaux des préférences de prévision dans Crystal Ball, cliquez sur **Valeurs par défaut**.
4. **Facultatif** : pour copier les préférences vers d'autres prévisions, cliquez sur **Appliquer à**.
5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK** pour les appliquer.

## Définition des préférences des graphiques de prévision

Pour personnaliser l'apparence des graphiques de prévision, sélectionnez **Préférences**, puis **Préférences de graphique** dans la barre de menus du graphique de prévision (« [Définition des préférences des graphiques](#) », page 105).

Pour interpréter les graphiques, vous disposez des paramètres de préférence suivants :

- **Type de graphique** : permet de présenter les graphiques de prévision sous forme de colonnes, d'aires ou de courbes en deux ou trois dimensions. Vous voyez ainsi le tracé des données sous différentes perspectives et évaluez plus facilement la situation globale.
- **Densité du graphique** : permet d'augmenter ou de diminuer le nombre de barres ou de points de données pour mieux identifier les tendances.
- **Quadrillage** : permet de déterminer plus facilement les effectifs et les probabilités.



- **Lignes de marquage** : permet de localiser plus facilement la moyenne, la médiane, le mode, les fractiles et d'autres valeurs importantes.
- **Echelle des axes et arrondi** : permet d'afficher plus ou moins de valeurs sur l'axe pour faciliter la lecture des effectifs et des probabilités.

Vous pouvez copier les graphiques de prévision et les coller dans d'autres applications. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Copie et collage de graphiques dans d'autres applications](#) », page 116.

## Utilisation de fonctionnalités de prévision supplémentaires

Les rubriques de ce chapitre expliquent comment analyser les graphiques de prévision via différentes vues et comment définir les préférences de prévision et de graphique. Cette section contient notamment les rubriques « [Ajustement d'une loi à une prévision](#) », page 103 et « [Définition d'hypothèses à partir de prévisions](#) », page 104.

Vous pouvez également créer un graphique de sensibilité à partir d'un graphique de prévision afin d'afficher les hypothèses qui contribuent le plus à la loi de prévision. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Utilisation des graphiques de sensibilité](#) », page 133.

## Ajustement d'une loi à une prévision



### Remarque :

Cette rubrique traite de l'ajustement des lois à des prévisions. Si vous voulez sélectionner le meilleur type de loi pour une hypothèse à l'aide de l'ajustement de la loi, reportez-vous à la section « [Ajustement des lois à des données historiques](#) », page 47.

Lorsque vous analysez un graphique de prévision, vous pouvez examiner certaines caractéristiques du graphique en déterminant le type de loi des effectifs le mieux adapté :

- Sélectionnez **Prévision**, puis **Ajuster la loi de probabilité** dans la barre de menus du graphique de prévision pour effectuer un ajustement rapide par rapport à la méthode de classement et aux lois par défaut ou sélectionnées. Vous pouvez également utiliser cette commande pour désactiver l'ajustement de la loi défini via le menu **Prévision** ou **Préférences**.
  - Pour spécifier des lois particulières et sélectionner une méthode de classement des ajustements, cliquez sur **Préférences**, **Prévision**, puis **Fenêtre de prévision** dans la barre de menus du graphique de prévision. Ensuite, vous pouvez également modifier les options d'ajustement ou utiliser l'option Appliquer à afin de définir ces préférences pour d'autres prévisions.
- Pour ajuster une loi de probabilité à un graphique de prévision à l'aide de la commande Prévision du menu Préférences, procédez comme suit :
1. Créez un modèle et exécutez une simulation.
  2. Sélectionnez un graphique de prévision.
  3. Dans la barre de menus du graphique de prévision, sélectionnez **Préférences**, puis **Prévision**.
  4. Dans l'onglet **Fenêtre de prévision** de la boîte de dialogue **Préférences de prévision**, sélectionnez **Ajuster une loi de probabilité à la prévision**, puis cliquez sur **Options d'ajustement**.

Le panneau **Options d'ajustement** s'ouvre.

5. Indiquez les lois à ajuster :
- **Sélection automatique** permet d'effectuer une analyse de base des données afin de sélectionner une option d'ajustement de la loi et une méthode de classement. Si les données incluent uniquement des nombres entiers, l'ajustement à toutes les lois discrètes (à l'exception des lois oui-non) est effectué à l'aide de la statistique de classement Khi-carré.
  - **Toutes les lois continues** permet d'ajuster les données à toutes les lois continues intégrées (celles-ci apparaissent en tant que formes pleines dans la galerie des lois).
  - **Toutes les lois discrètes** permet d'ajuster les données à toutes les lois discrètes, à l'exception des lois oui-non.
  - **Choisir** permet d'afficher une autre boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez sélectionner un sous-ensemble de lois à inclure dans l'ajustement.
6. Indiquez la méthode de classement des lois. Pour vous aider, il existe trois tests standard de qualité de l'ajustement :
- **Anderson-Darling** : cette méthode ressemble beaucoup à celle de Kolmogorov-Smirnov, sauf qu'elle pondère davantage les différences entre les deux lois aux extrémités que dans les plages intermédiaires. Cette pondération permet de corriger la méthode de Kolmogorov-Smirnov, qui a tendance à exagérer les différences au centre.
  - **Kolmogorov-Smirnov** : ce test renvoie essentiellement comme résultat la distance verticale entre deux lois cumulées.
  - **Khi-carré** : ce test est le plus ancien et le plus courant pour les tests de qualité de l'ajustement. Il évalue globalement l'exactitude de l'ajustement. Ce test décompose la loi en plusieurs zones de probabilité égale et compare les points de données de chaque zone au nombre de points de données attendu.

Le premier paramètre, **Sélection automatique**, permet à Crystal Ball de sélectionner la statistique de classement. Si toutes les valeurs de données sont des nombres entiers, l'option **Khi-carré** est sélectionnée.

7. **Facultatif** : si vous connaissez l'emplacement, la forme ou d'autres valeurs de paramètre permettant d'ajuster plus précisément les données à une loi spécifique, sélectionnez **Paramètres de verrouillage**, puis entrez les valeurs appropriées dans la boîte de dialogue **Paramètres de verrouillage** (« [Verrouillage des paramètres pendant l'ajustement des lois](#) », page 50).
8. **Facultatif** : par défaut, les valeurs de toutes les statistiques de classement sont calculées, mais seules les valeurs des statistiques de classement sélectionnées apparaissent dans la vue Qualité de l'ajustement. Pour afficher les valeurs des trois statistiques, sélectionnez **Afficher toutes les statistiques de qualité de l'ajustement** dans la partie inférieure du panneau **Options des lois**.
9. Cliquez sur **OK** pour effectuer l'ajustement.

Lors d'une simulation Crystal Ball désactive l'ajustement de la loi dans les graphiques superposés et de prévision au bout de 1 000 tirages et jusqu'à l'arrêt de la simulation de manière à améliorer les performances. Un dernier ajustement est effectué à la fin de la simulation.

## Définition d'hypothèses à partir de prévisions

Il s'avère parfois pratique d'utiliser les résultats d'une simulation comme entrées dans une autre simulation. Par exemple, les résultats de la simulation du modèle de chiffre d'affaires d'un service peuvent servir d'hypothèses d'entrée pour le modèle du chiffre d'affaires total de la société. Il n'est pas nécessaire que les deux modèles partagent la même simulation. La fonctionnalité Définir l'hypothèse à partir de la prévision de Crystal Ball permet de convertir une loi de prévision en hypothèse de deux façons. Vous pouvez ajuster une loi de probabilité standard aux données de prévision ou utiliser directement les données de prévision en tant que loi personnalisée.

➤ Pour définir une hypothèse à partir d'une prévision, procédez comme suit :

1. Exécutez une simulation Crystal Ball et ouvrez un graphique pour la prévision cible.



2. Dans la barre de menus du graphique de prévision, sélectionnez **Prévision**, puis **Définir l'hypothèse à partir de la prévision**.
3. Dans la boîte de dialogue **Définir l'hypothèse à partir de la prévision**, effectuez les opérations suivantes :
  - Entrez une position de cellule pour la nouvelle hypothèse. Vous pouvez la saisir ou cliquer sur le sélecteur de cellule pour pointer vers celle-ci.
  - Sélectionnez un type de loi pour l'hypothèse. Vous pouvez choisir le meilleur ajustement de la loi ou définir une loi personnalisée.
    - Si vous sélectionnez **Loi la mieux ajustée**, les valeurs d'ajustement par défaut actuelles sont utilisées. Vous pouvez cliquer sur **Options d'ajustement** pour afficher la boîte de dialogue **Options d'ajustement** décrite à la section « [Ajustement d'une loi à une prévision](#) », page 103. Si vous sélectionnez **Afficher le graphique de comparaison**, vous pouvez afficher un graphique pour chaque loi ajustée et éventuellement passer outre le choix du meilleur ajustement (« [Confirmation de la loi ajustée](#) », page 49).
    - Si vous sélectionnez **Loi personnalisée (avec des données prévisionnelles)** et que vous cliquez sur **OK**, la boîte de dialogue **Définir une hypothèse** s'ouvre pour la loi personnalisée. Elle contient les données provenant de la plage filtrée (le cas échéant) dans la prévision. Si vous préférez, vous pouvez suivre les instructions de la section « [Utilisation de la loi personnalisée](#) », page 246 pour modifier les données.
    - **Facultatif** : si vous choisissez **Loi personnalisée (avec des données prévisionnelles)**, vous pouvez sélectionner **Echantillonner séquentiellement (non aléatoire)** afin d'utiliser l'échantillonnage séquentiel. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Echantillonnage séquentiel avec des lois personnalisées](#) », page 256.
  - **Facultatif** : indiquez s'il faut afficher les paramètres et le type de la nouvelle hypothèse dans des cellules adjacentes (côte à côte ou l'une en dessous de l'autre), et s'il faut afficher les noms (libellés) avec les valeurs.
4. Lorsque les paramètres sont renseignés, cliquez sur OK pour ajuster la loi (à moins que vous n'ayez sélectionné l'option **Loi personnalisée**) et ouvrir la boîte de dialogue **Définir une hypothèse**.

Vous pouvez enregistrer l'hypothèse avec les valeurs par défaut indiquées ou la modifier comme si vous la configuriez selon la procédure habituelle. Vous disposez de la plupart des fonctionnalités permettant de définir une hypothèse. Vous pouvez entrer d'autres paramètres et mettre l'hypothèse en corrélation une autre. Toutefois, vous ne pourrez ajouter l'hypothèse à la galerie qu'après l'avoir créée.

5. Pour achever la définition de l'hypothèse, cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue **Définir une hypothèse**.

Une fois que vous avez défini la nouvelle hypothèse, vous pouvez la sélectionner et choisir l'option **Définir une hypothèse** pour modifier le type de loi ou apporter d'autres modifications, y compris l'ajouter à la galerie.

## Définition des préférences des graphiques

### Sous-rubriques

- [Définition des préférences via les raccourcis clavier](#)
- [Instructions de base pour la personnalisation](#)
- [Définition des préférences générales des graphiques](#)
- [Définition des types de graphique, des couleurs et des lignes de marqueur](#)
- [Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe](#)
- [Application des paramètres à plusieurs graphiques](#)

Vous pouvez définir un certain nombre de préférences afin de personnaliser l'apparence des graphiques Crystal Ball. Les personnalisations suivantes vous aideront à analyser et à organiser les données :

- Ajouter, modifier ou formater un titre (« Ajout et mise en forme du titre des graphiques », page 108)
- Modifier le type de graphique (« Définition du type de graphique », page 110)
- Afficher plus ou moins de colonnes ou de points de données (« Modification de la densité du graphique », page 108)
- Afficher ou masquer le quadrillage (« Affichage du quadrillage », page 109)
- Afficher ou masquer la légende du graphique (« Affichage de la légende du graphique », page 109)
- Définir des effets spéciaux : transparence ou courbes, aires et barres 3D (« Définition d'effets spéciaux pour les graphiques », page 109)
- Définir des couleurs (« Définition des couleurs d'un graphique », page 112)
- Afficher la moyenne, la médiane, le mode, l'écart-type, le fractile ou la limite de capacité/les lignes de marqueur cible (« Affichage de la moyenne et des autres lignes de marqueur », page 112)
- Afficher ou masquer les axes vertical et horizontal, créer et modifier des libellés d'axe, ou modifier l'échelle d'un axe (« Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe », page 113)
- Formater les nombres du graphique (« Formatage des nombres du graphique », page 93)
- Indiquer si les préférences s'appliquent à d'autres graphiques (« Application des paramètres à plusieurs graphiques », page 114)

Pour modifier l'apparence des graphiques sans passer par les commandes de menu, reportez-vous également à la section « Définition des préférences via les raccourcis clavier », page 106. Pour obtenir d'autres conseils généraux sur la personnalisation, reportez-vous aux sections « Instructions de base pour la personnalisation », page 107 et « Définition des préférences générales des graphiques », page 107.

## Définition des préférences via les raccourcis clavier

Le [Tableau 6, page 106](#) répertorie les combinaisons de touches possibles permettant d'accéder aux paramètres disponibles dans la boîte de dialogue Préférences de graphique. La plupart de ces commandes fonctionnent sur la loi principale : la loi de probabilité pour les hypothèses, ainsi que les effectifs pour les prévisions et les graphiques superposés.



### Remarque :

Vous pouvez également appuyer sur Ctrl+(numéro de la vue) pour faire défiler les vues en mode Vue du fractionnement et sur Ctrl+(numéro du graphique) pour faire défiler les graphiques ouverts.

**Tableau 6. Raccourcis clavier pour les préférences des graphiques**

Raccourci clavier	Chemin de la commande équivalente	Description
Ctrl+D	Menu Afficher, Préférence, Préférences <i>nom du graphique</i> , Afficher	Permet de faire défiler les vues de graphique : Effectif, Effectif cumulé, Effectif cumulé inversé (pour les graphiques d'hypothèse et de prévision)
Ctrl+B ; Ctrl+G	Préférences, Préférences de graphique, Général, Densité	Permet de faire défiler les valeurs du réservoir ou de l'intervalle de groupe pour ajuster le nombre de colonnes ou de points de données.
Ctrl+L	Préférences, Préférences de graphique, Général, Quadrillage	Permet de faire défiler les paramètres de quadrillage : Aucun, Horizontal, Vertical, Les deux.
Ctrl+T	Préférences, Préférences de graphique, Type de graphique, Type	Permet de faire défiler les types de graphique : Aire, Ligne, Colonne ; et pour les graphiques de sensibilité : Barres (direction), Barres (magnitude), Secteur (dans la vue Contribution à la variance).

Raccourci clavier	Chemin de la commande équivalente	Description
Ctrl+W	Préférences, Préférences de graphique, Général, Graphique 3D	Permet d'afficher tour à tour un graphique 2D ou 3D.
Ctrl+M	Préférences, Préférences de graphique, Type de graphique, Lignes de marquage, <i>tendances centrales</i>	Permet de faire défiler les lignes de marqueur des tendances centrales : Aucun, Moyenne, Médiane, Mode (sauf pour les graphiques de sensibilité et de tendance).
Ctrl+N	Préférences, Préférences de graphique, Général, Légende	Permet d'activer et de désactiver l'affichage de la légende.
Ctrl+P	Préférences, Préférences de graphique, Type de graphique, Lignes de marquage, Fractiles	Permet de faire défiler les lignes de marqueur de fractile : Aucun, 10 %, 20 %... 90 %
Ctrl+barre d'espace	Menu Afficher, Préférence, Préférences <i>nom du graphique</i>	Permet de faire défiler les vues de fenêtre : Graphique, Statistiques, Fractiles, Qualité de l'ajustement (si l'ajustement de la loi est sélectionné et à l'exception des graphiques de tendance).

## Instructions de base pour la personnalisation

Ces instructions s'appliquent plus particulièrement aux graphiques de prévision. Cependant, bon nombre d'entre elles fonctionnent également avec d'autres graphiques. Pour cette raison, elles sont aussi générales que possible, bien que certains paramètres ne s'appliquent pas à tous les types de graphique.

➤ Pour personnaliser un graphique, procédez comme suit :

1. Créez ou affichez un graphique, et assurez-vous qu'il s'agit de la fenêtre de graphique active.
2. Cliquez deux fois dessus ou sélectionnez **Préférences**, puis **Préférences de graphique** dans la barre de menus du graphique.

La boîte de dialogue **Préférences de graphique** s'ouvre. Elle contient les onglets suivants :

- **Général** : titre et apparence globale du graphique
  - **Type de graphique** : ensembles de données (séries) à représenter dans le graphique, type de graphique, couleur des séries tracées et affichage du quadrillage (en option)
  - **Axe** : affichage des axes vertical et horizontal, libellés, échelles et formats numériques
3. Définissez les paramètres appropriés.
  4. **Facultatif** : pour appliquer les paramètres à plusieurs graphiques, cliquez sur **Appliquer à**. Indiquez ensuite si vous souhaitez appliquer toutes les préférences de graphique ou seulement celles de l'onglet actif et s'il faut les appliquer à la feuille actuelle de Microsoft Excel, à toutes les feuilles du classeur ou tous les classeurs ouverts et nouveaux, puis cliquez sur **OK**. Sinon, passez à l'étape 5.
  5. Cliquez sur **OK** pour appliquer les paramètres de tous les onglets au graphique actif.

Pour obtenir la liste des personnalisations réalisables sur chaque onglet, reportez-vous à la section « [Définition des préférences générales des graphiques](#) », page 107.

## Définition des préférences générales des graphiques

### Sous-rubriques

- [Ajout et mise en forme du titre des graphiques](#)
- [Modification de la densité du graphique](#)

- [Affichage du quadrillage](#)
- [Affichage de la légende du graphique](#)
- [Définition d'effets spéciaux pour les graphiques](#)

Vous pouvez modifier le titre des graphiques, les légendes et d'autres caractéristiques à des fins d'analyse et de présentation des résultats de la simulation. Réglages associés :

- « Définition des types de graphique, des couleurs et des lignes de marqueur », page 110
- « Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe », page 113
- « Application des paramètres à plusieurs graphiques », page 114

Pour obtenir des instructions de base sur la personnalisation des graphiques, reportez-vous à la section « [Instructions de base pour la personnalisation](#) », page 107.

## Ajout et mise en forme du titre des graphiques

► Pour ajouter ou modifier un titre de graphique, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Général** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.

Par défaut, l'option **Automatique** est sélectionnée dans le groupe **Titre du graphique** et le titre par défaut est affiché.

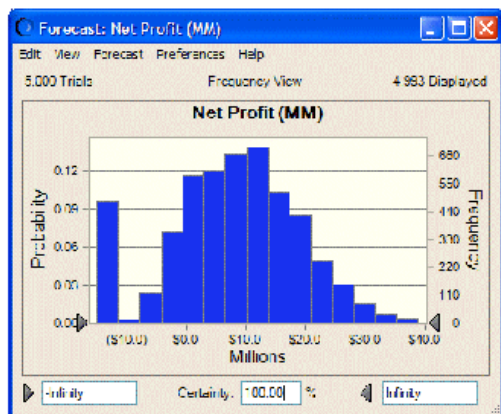
2. **Facultatif** : désélectionnez l'option **Automatique**, puis saisissez un nouveau titre dans la zone de texte.
3. Modifiez un autre paramètre ou cliquez sur **OK**.

## Modification de la densité du graphique

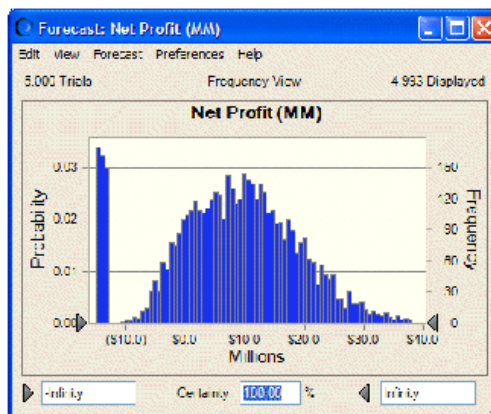
Pour afficher plus ou moins de détails dans un graphique, modifiez le nombre de réservoirs (intervalles) utilisés pour regrouper des valeurs similaires. Le niveau de détail est appelé la densité du graphique. Une forte densité traduit de manière plus précise la loi réelle des données, tandis qu'une densité plus faible permet d'identifier une tendance.

► Pour modifier la densité du graphique, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Général** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.
2. Sélectionnez un niveau de densité dans la liste déroulante **Densité**.



**Lowest density**



**Highest density**

3. Pour insérer un espace entre les colonnes (réservoirs), sélectionnez **Afficher les espaces entre les barres**.

Un espace apparaît systématiquement dans une loi discrète.

4. Modifiez un autre paramètre ou cliquez sur **OK**.

## Affichage du quadrillage

Le quadrillage consiste en des lignes verticales ou horizontales, qui permettent de comparer les données du graphique aux valeurs des axes.

► Pour masquer ou afficher le quadrillage, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Général** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.
2. Facultatif : dans la liste déroulante **Quadrillage**, sélectionnez un paramètre pour afficher les lignes horizontales uniquement (**Horizontal**), les lignes verticales uniquement (**Vertical**), les lignes horizontales et verticales (**Les deux**) ou aucune ligne **Aucun**.
3. Modifiez un autre paramètre ou cliquez sur **OK**.



---

**Remarque :**

Pour activer/désactiver les lignes horizontales, appuyez sur Ctrl+L.

---

## Affichage de la légende du graphique

La légende indique le nom et la couleur de chaque série dans le graphique.

► Pour masquer ou afficher la légende du graphique, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Général** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.
2. **Facultatif** : dans la liste déroulante **Légende**, sélectionnez un paramètre permettant d'afficher la légende à droite du graphique (**Droite**), à gauche du graphique (**Gauche**) ou en dessous du graphique (**Bas**). Pour masquer la légende, choisissez **Aucun**.
3. Modifiez un autre paramètre ou cliquez sur **OK**.



---

**Remarque :**

vous pouvez appuyer sur Ctrl+n pour activer/désactiver les légendes des graphiques.

---

## Définition d'effets spéciaux pour les graphiques

Les effets spéciaux permettent de présenter les données avec plus d'efficacité. La transparence garantit la visibilité de toutes les valeurs et séries du graphique. Les effets 3D donnent davantage de profondeur au graphique, ce qui s'avère

utile lorsque vous travaillez avec plusieurs séries de données (par exemple, les barres deviennent des blocs, comme dans la figure illustrant la densité d'un graphique à la section « [Modification de la densité du graphique](#)», page 108).

➤ Pour définir des effets spéciaux, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Général** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.
2. Localisez le groupe **Effets** en bas de la page.
3. Vous pouvez sélectionner autant d'effets que nécessaires pour déterminer la manière dont ils améliorent le graphique. Si vous choisissez **Transparence**, vous devez également sélectionner un pourcentage. 0 % rend le graphique complètement opaque et 100 % le rend totalement transparent.
4. Modifiez un autre paramètre ou cliquez sur **OK**.



---

**Remarque :**

Pour activer/désactiver les effets spéciaux, appuyez sur Ctrl+W.

---

## Définition des types de graphique, des couleurs et des lignes de marqueur

### Sous-rubriques

- [Définition du type de graphique](#)
- [Définition des couleurs d'un graphique](#)
- [Affichage de la moyenne et des autres lignes de marqueur](#)

La personnalisation des types de graphiques, des couleurs/motifs et des lignes de marqueur prend en charge les fonctions d'analyse de simulation et d'accessibilité des produits.

## Définition du type de graphique

En fonction du type de graphique de base (hypothèse, prévision, tendance ou sensibilité), vous avez le choix entre plusieurs types d'affichage (par exemple, un graphique à colonnes, à courbes, en aires, à barres ou à secteurs).

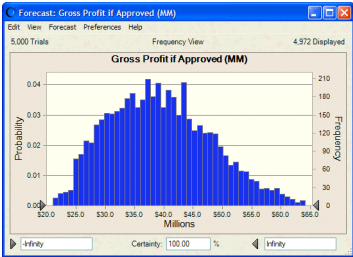
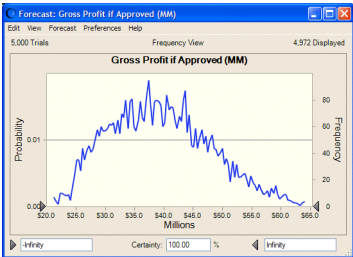
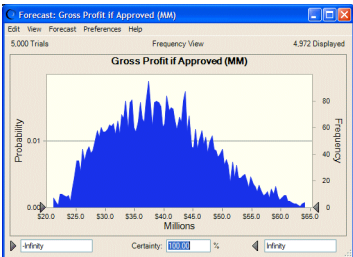
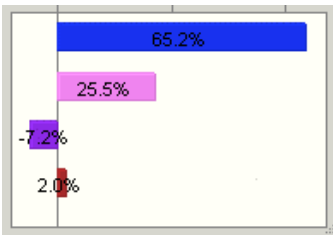
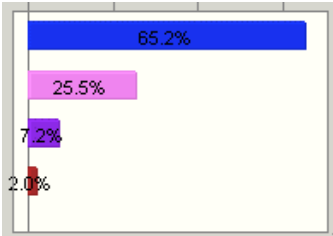
➤ Pour modifier le type d'affichage du graphique, procédez comme suit :

1. Sélectionnez l'onglet **Type de graphique** dans la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.

Si la liste en haut de l'onglet comporte plusieurs séries, les paramètres de cet onglet s'appliquent à la série sélectionnée.

2. Pour modifier le type de graphique, développez la liste déroulante **Type**, puis sélectionnez un type d'affichage. Selon les types de série et de graphique de base, vous avez le choix entre les types d'affichage suivants (à l'exception des graphiques à nuages de points) :

**Tableau 7. Types de graphique**

Exemple	Type	Description
	Colonnes	Affiche les données sous forme de colonnes verticales qui correspondent aux intervalles de groupe (réservoirs du graphique) des données. Le graphique à colonnes constitue le type par défaut pour les données générées dans des graphiques de prévision, d'hypothèse et superposés.
	Courbes	Présente les données sous forme de silhouette de pics et de creux.
	Aires	Présente les données sous forme de pics et de creux (avec remplissage).
	Barres (directionnel)	Présente la sensibilité des données sous forme de barres horizontales orientées vers la droite et la gauche d'une ligne 0 indiquant la magnitude et la direction de la sensibilité.
	Barres (magnitude)	Présente la sensibilité des données sous forme de barres horizontales orientées vers la droite d'une ligne 0 indiquant la magnitude de la sensibilité, mais pas sa direction.

Exemple	Type	Description
	Secteurs	Présente la sensibilité des données sous forme de cercle divisé en tranches proportionnelles indiquant la magnitude de la sensibilité.

3. **Facultatif** : vous pouvez également ajuster les couleurs du graphique (« Définition des couleurs d'un graphique », page 112) et les paramètres de ligne de marqueur (« Affichage de la moyenne et des autres lignes de marqueur », page 112).
4. Lorsque les paramètres de la série actuelle sont renseignés, effectuez les étapes 2 et 3 pour personnaliser les paramètres des autres séries du graphique.
5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

## Définition des couleurs d'un graphique

Cette préférence définit la couleur ou le motif de la série active du graphique. Il s'agit de la couleur identifiant la série dans la légende du graphique, si celle-ci est affichée.

► Pour modifier les couleurs du graphique, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Type de graphique** dans la boîte de dialogue **Préférences de graphique**. Le groupe **Graphique** apparaît au milieu de la page.  
  
Les paramètres de cette page s'appliquent à la série sélectionnée.
2. Ouvrez la liste déroulante **Couleur**, puis sélectionnez une couleur ou un motif (reportez-vous à la section « Définition des préférences d'options », page 79 pour plus d'informations sur le paramétrage des motifs dans Crystal Ball).
3. **Facultatif** : vous pouvez également ajuster le type de graphique (« Définition du type de graphique », page 110) et les paramètres de ligne de marqueur (« Affichage de la moyenne et des autres lignes de marqueur », page 112) de cette série.
4. **Facultatif** : lorsque les paramètres de la série actuelle sont renseignés, effectuez les étapes 2 et 3 pour personnaliser les paramètres des autres séries du graphique.
5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

## Affichage de la moyenne et des autres lignes de marqueur

Dans les graphiques d'hypothèse, de prévision et superposés, vous pouvez afficher la moyenne, la médiane, le mode, l'écart-type, la certitude et d'autres lignes de marqueur. Ces lignes vous aident à localiser différentes valeurs représentées dans le graphique de la loi.



### Remarque :

Si vous avez activé les fonctionnalités de capacité de traitement et saisi une valeur pour le paramètre LSL, USL ou Cible, vous pouvez la marquer avec une ligne dans les graphiques de prévision (« Affichage de la LSL, de la USL et des lignes de marqueur cible », page 313).



Le terme **Cas de base** correspond à la valeur d'une hypothèse, d'une variable de décision ou d'une cellule de prévision avant l'exécution de la simulation. Pour les prévisions, **Plage de certitude** indique les limites de la plage de certitude. Les lignes de marqueur portent des libellés, tels que **Moyenne = 125 dollars**.

Pour faire défiler la médiane, la moyenne et le cas de base (ou le mode), selon le type de graphique, appuyez sur **Ctrl+M**. Pour faire défiler un à un les 10e fractiles, appuyez sur **Ctrl+P**.

➤ Pour afficher les lignes de marqueur, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Type de graphique** dans la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.

Les paramètres s'appliquent à la série sélectionnée.

2. Dans le groupe **Lignes de marquage**, sélectionnez un élément à afficher. Si vous choisissez **Ecart-type**, **Fractile** ou **Valeur**, une autre boîte de dialogue apparaît :
  - Pour **Ecart-type**, indiquez l'écart-type du marqueur à afficher. Si vous en saisissez plusieurs, séparez-les par des virgules. Ensuite, déterminez si le marqueur doit figurer sous la moyenne (écart-type négatif), au-dessus de la moyenne ou de part et d'autre.
  - Pour **Fractile**, sélectionnez le groupe de fractiles où vous voulez afficher les marqueurs, ou choisissez **Personnalisé** et créez un groupe de fractiles séparés par des virgules.
  - Pour **Valeur**, indiquez la valeur de l'axe X où tracer la ligne, puis cliquez sur **Ajouter**. **Facultatif** : entrez un libellé. Sélectionnez **Afficher la valeur sur la ligne de marquage**. **Facultatif** : cliquez sur **Nouveau** pour ajouter une autre valeur.
3. Envisagez d'ajuster le type de graphique (« [Définition du type de graphique](#) », page 110) et la couleur (« [Définition des couleurs d'un graphique](#) », page 112) pour la série sélectionnée.
4. **Facultatif** : effectuez les étapes 2 et 3 pour personnaliser les paramètres des autres séries du graphique.
5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.



---

**Remarque :**

Si les lignes de marqueur se trouvent au-delà du maximum et du minimum affichés dans un graphique, elles ne sont pas visibles. Cela risque de se produire avec des écarts-types de plus ou moins 2 ou 3 dans le cas des lois uniformes.

---

## Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe

Dans les graphiques Crystal Ball, vous pouvez personnaliser le libellé, l'échelle et le format de l'axe principal.

➤ Pour personnaliser les axes des graphiques, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Axe** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.
2. Par défaut, l'option **Automatique** est sélectionnée dans le groupe **Libellé d'axe**. Un libellé est affecté automatiquement. Pour saisir un libellé d'axe personnalisé, désélectionnez l'option **Automatique** et entrez un libellé plus descriptif.
3. **Facultatif** : ajustez les paramètres **Echelle**. Par défaut, l'option **Automatique** est affichée et les points de fin sont automatiquement sélectionnés. Pour modifier l'échelle, sélectionnez un élément de la liste **Type**, puis indiquez le minimum (**Min**) et le maximum (**Max**).

Pour la plupart des combinaisons graphique/axe, **Fixe** est proposé comme alternative. Pour la valeur d'axe des graphiques d'hypothèse, de prévision et superposés, vous disposez également de **Ecart-type** et **Fractile**.

4. Les paramètres **Format de nombre** contrôlent le format des nombres dans les libellés de l'axe :
- Pour les paramètres **Format**, **Format de cellule** utilise le format de la cellule sous-jacente. La plupart des options ressemblent à celles de Microsoft Excel : **Général**, **Nombre**, **Devise**, **Scientifique**, **Pourcentage** ou **Date**.
  - Les paramètres **Décimal** contrôlent le nombre de chiffres après la virgule.
  - Lorsqu'elle est sélectionnée, l'option **Séparateur des milliers** insère un séparateur de milliers à la position appropriée (sauf avec le format **Scientifique**). Le séparateur des milliers qui s'affiche correspond à celui défini dans les paramètres **Options internationales ou régionales** de Windows.



---

**Remarque :**

Les paramètres **Format de nombre** contrôlent également le format des paramètres d'hypothèse dans la boîte de dialogue **Définir une hypothèse** et les graphiques d'hypothèse.

---

5. Lorsque les paramètres sont définis, cliquez sur **OK**.

## Application des paramètres à plusieurs graphiques

Pour appliquer les paramètres actifs à d'autres graphiques du modèle, vous pouvez sélectionner les paramètres à appliquer et l'emplacement où les appliquer. (Ces instructions sont valables partout où le bouton **Appliquer à** est disponible.) Les paramètres **Appliquer à** sont à la fois souples et puissants. Ils peuvent servir de paramètres par défaut ciblés ou généraux.

► Pour modifier l'application des paramètres de graphique, procédez comme suit :

1. Cliquez sur le bouton **Appliquer à**.
2. Dans la boîte de dialogue **Appliquer à**, indiquez les onglets de paramètres à appliquer :
  - **Cet onglet** permet d'appliquer uniquement les paramètres de l'onglet actif.
  - **Tous les onglets** permet d'appliquer tous les paramètres actifs de la boîte de dialogue.
3. Indiquez où appliquer les paramètres.
  - **Cette feuille de calcul** permet d'appliquer les paramètres uniquement à la feuille de calcul active dans le classeur actuel.
  - **Ce classeur** permet d'appliquer les paramètres à toutes les feuilles de calcul du classeur actuel.
  - **Tous les classeurs ouverts et nouveaux** permet d'appliquer les paramètres à tous les classeurs actuellement ouverts et à tous ceux que vous créerez à l'avenir.

**Tous les classeurs ouverts et nouveaux** permet d'effectuer un remplacement global des paramètres par défaut Préférences de graphique, afin d'utiliser les paramètres des onglets actifs (selon la configuration du groupe précédent dans la boîte de dialogue).

## Gestion des graphiques

Les sections précédentes de ce chapitre ont décrit la création et la personnalisation des graphiques. Les sections suivantes expliquent comment ouvrir, copier, coller, imprimer, fermer et supprimer les graphiques existants :









- « Ouverture de graphiques », page 115
- « Copie et collage de graphiques dans d'autres applications », page 116
- « Impression des graphiques », page 117
- « Fermeture des graphiques », page 118
- « Suppression des graphiques », page 118

## Ouverture de graphiques

Une fois que vous avez créé un graphique de prévision ou d'hypothèse, celui-ci est enregistré avec le classeur qui le contient. Les autres graphiques sont enregistrés avec le modèle de classeur actif. Vous pouvez afficher à nouveau les graphiques contenant les dernières données à tout moment ; pour ce faire, réexécutez le modèle dans lequel les classeurs associés sont ouverts.

► Pour ouvrir un graphique, procédez comme suit :

1. Ouvrez le modèle contenant le graphique, puis exécutez une simulation ou restaurez les résultats enregistrés (« [Restauration des résultats de simulations Crystal Ball](#) », page 84).
2. Cliquez sur **Afficher les graphiques** et sélectionnez le type de graphique à afficher :

-  , **Graphiques d'hypothèse** (« [Utilisation des graphiques d'hypothèse](#) », page 142)
-  , **Graphiques de prévision** (« [Utilisation des graphiques de prévision](#) », page 88)
-  , **Graphiques superposés** (« [Utilisation des graphiques superposés](#) », page 121)
-  , **Graphiques de tendance** (« [Utilisation des graphiques de tendance](#) », page 127)
-  , **Graphiques de sensibilité** (« [Utilisation des graphiques de sensibilité](#) », page 133)
-  , **Graphiques à nuages de points** (« [Utilisation des graphiques à nuages de points](#) », page 144)
-  , **Graphiques OptQuest**, dans Crystal Ball Decision Optimizer si vous venez d'exécuter une optimisation (*Guide de l'utilisateur de l'outil OptQuest d'Oracle Crystal Ball Decision Optimizer*)
-  , **Graphiques Predictor**, si vous venez d'exécuter une prévision Predictor (*Guide de l'utilisateur d'Oracle Crystal Ball Predictor*)




---

### Remarque :

Pour obtenir la description de tous les types de graphique, reportez-vous au [Tableau 1, Graphiques Crystal Ball](#), page 26.

---

3. Lorsque la boîte de dialogue de ce graphique apparaît, cochez la case située en regard de chaque graphique à afficher.
4. Cliquez sur **Ouvrir**.

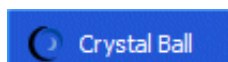


---

**Remarque :**

La boîte de dialogue de sélection est appelée le sélecteur d'objets. Dans le sélecteur d'objets, vous pouvez trier les graphiques par nom, par ligne de cellule ou par colonne de cellule. Pour trier les graphiques dans le sélecteur d'objets, cliquez sur **Trier**, puis sélectionnez l'une des options de tri. Les graphiques s'ouvrent dans le même ordre (étape 4).

---



Vous aurez peut-être à cliquer sur les icônes Crystal Ball et Microsoft Excel dans la barre des tâches Windows pour activer les graphiques qui ont disparu derrière la feuille de calcul.

Vous pouvez également sélectionner **Afficher les graphiques**, puis **Graphiques de prévision**.

Pour ouvrir simultanément plusieurs graphiques, sélectionnez des cellules de données Crystal Ball, puis cliquez sur **Afficher les graphiques** et **Ouvrir à partir de la sélection**. Tous les graphiques des cellules sélectionnées s'ouvrent et apparaissent par dessus les autres graphiques ouverts.

## Copie et collage de graphiques dans d'autres applications

Vous pouvez copier et coller les graphiques superposés, de prévision, d'hypothèse, de tendance et de sensibilité dans d'autres applications, telles que Microsoft Word, PowerPoint et Microsoft Excel.

Pour obtenir des instructions, reportez-vous aux sections suivantes :

- « Copie des graphiques », page 116
- « Collage des graphiques à partir du Presse-papiers », page 117

## Copie des graphiques

► Pour copier des graphiques utilisables dans d'autres applications, procédez comme suit :

1. Sélectionnez le graphique à copier.
2. Ouvrez le menu **Afficher** correspondant et sélectionnez la vue à copier.

Si vous choisissez une vue de données telle que **Fractiles**, **Statistiques** ou **Qualité de l'ajustement**, il est possible de copier des données alphanumériques dans de nombreuses applications, en vue de les modifier immédiatement, d'en ajouter, etc. Ceci s'applique à Microsoft Excel et Word, mais pas à PowerPoint. Dans PowerPoint, les données sont collées en tant qu'image.

Les vues de graphique, telles que **Effectif**, sont collées en tant qu'image bitmap.

3. Dans la barre de menus du graphique, sélectionnez **Edition**, puis **Copier**.

Le graphique est copié dans le Presse-papiers, prêt pour le collage dans une autre application.

## Collage des graphiques à partir du Presse-papiers

- Pour coller un graphique dans une autre application à l'aide des commandes Coller de ladite application, procédez comme suit :
1. Copiez le graphique Crystal Ball comme décrit à la section précédente.
  2. Ouvrez un document (feuille de calcul, diapositive, etc.) dans l'application cible.
  3. Dans cette application, appuyez sur Ctrl+V, ou cliquez sur l'onglet **Accueil** et sélectionnez la partie inférieure de l'icône **Coller**, puis **Collage spécial**.

Comme mentionné précédemment, si vous avez copié une vue de données telle que **Fractiles**, **Statistiques** ou **Qualité de l'ajustement**, les données seront collées en tant que texte ou nombre modifiable dans de multiples applications.

Les vues de graphique, telles que **Effectif**, sont collées en tant qu'image bitmap.

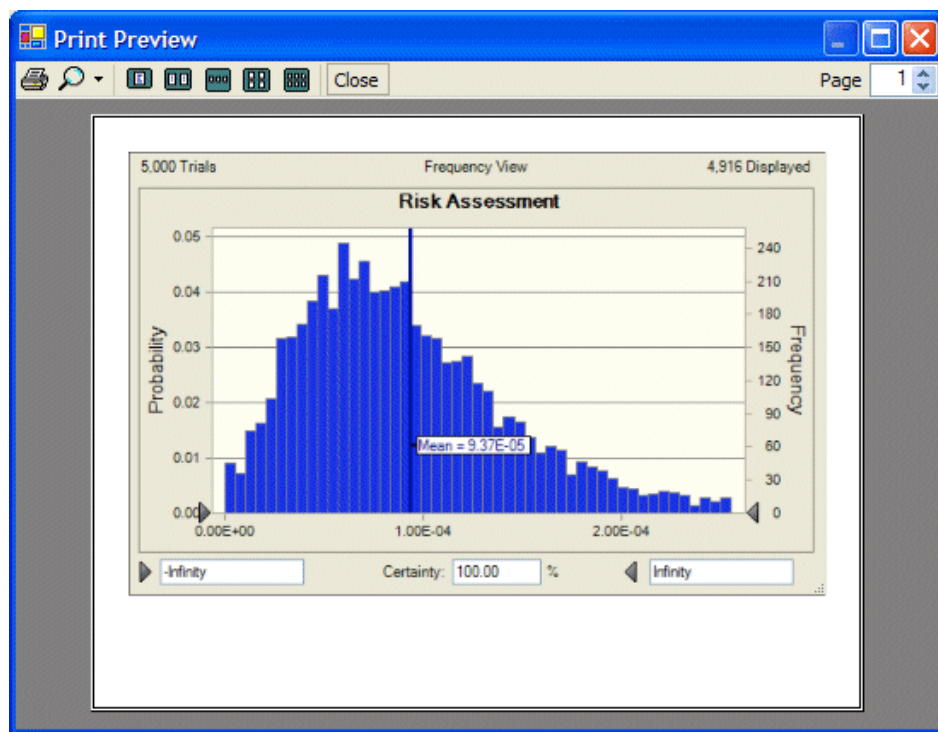
## Impression des graphiques

Pour imprimer un graphique, affichez-le et sélectionnez **Modifier**, puis **Imprimer** dans sa barre de menus.

Avant de lancer l'impression, vous pouvez sélectionner **Modifier**, puis **Mise en page** afin de déterminer la mise en forme du graphique sur la page. Cliquez ensuite sur **Modifier**, puis sur **Aperçu avant impression** pour afficher le graphique tel qu'il sera imprimé avec le format de papier sélectionné.

Par exemple, la [Figure 27, page 117](#) illustre la boîte de dialogue Aperçu avant impression d'un graphique de prévision du fichier Toxic Waste Site.xlsx avec l'orientation Paysage et le format Lettre.

**Figure 27. Boîte de dialogue Aperçu avant impression d'un graphique de prévision**



## Fermeture des graphiques

Lorsque vous fermez un graphique, vous l'enlevez de la mémoire, mais vous ne le supprimez pas définitivement.

► Pour fermer un graphique, procédez comme suit :

1. Cliquez sur **Afficher les graphiques** et sélectionnez le type de graphique à fermer.
2. Lorsque la boîte de dialogue de ce graphique apparaît, cochez la case située en regard de chaque graphique à fermer.
3. Cliquez sur **Fermer**.

Les graphiques sélectionnés sont fermés sans invite.

Cliquez sur **Afficher les graphiques**, puis **Fermer tout** pour fermer toutes les fenêtres de graphique de la simulation active et les résultats restaurés.

## Suppression des graphiques

Il n'est pas nécessaire d'ouvrir un graphique pour le supprimer, à condition que le modèle ou le fichier de résultats enregistrés qui le contient soit ouvert.

► Pour supprimer un graphique (à l'exception des graphiques d'hypothèse et de prévision), procédez comme suit :

1. Ouvrez le modèle contenant le graphique.
2. Cliquez sur **Afficher les graphiques** et sélectionnez le type de graphique à supprimer.
3. Lorsque la boîte de dialogue de ce graphique apparaît, cochez la case située en regard de chaque graphique à supprimer.
4. Cliquez sur **Supprimer**.

Les graphiques sélectionnés sont supprimés sans invite. Il n'est pas possible de supprimer des graphiques d'hypothèse et de prévision de cette manière.

## Sélection d'hypothèses, de prévisions et d'autres types de données

Lorsque vous configurez des graphiques Crystal Ball et exécutez d'autres procédures, vous devez parfois sélectionner des hypothèses, des prévisions et d'autres types de données ou d'objets Crystal Ball. Les instructions suivantes s'appliquent à plusieurs types de sélection.

► Pour sélectionner une cellule de données ou un autre objet Crystal Ball, procédez comme suit :

1. Réalisez une action qui affiche une boîte de dialogue **Sélectionner** (le sélecteur d'objets).

Par défaut, ces boîtes de dialogue s'ouvrent dans une vue d'arborescence hiérarchique. Si vous préférez, sélectionnez **Afficher**, puis **Vue de liste** pour transformer l'arborescence en liste.

2. Cochez les cases situées en regard des hypothèses, prévisions, variables de décision ou autres objets à inclure.
3. Lorsque la sélection est terminée, cliquez sur **OK**.

Vous pouvez utiliser les menus du sélecteur d'objets pour effectuer les actions suivantes :

- **Afficher** : permet de basculer entre la vue d'arborescence et la vue de liste.
- **Afficher** : permet d'inclure des hypothèses, des prévisions et des variables de décision dans la liste de sélection.
- **Sélectionner** : permet de sélectionner tous les éléments disponibles ou aucun pour effacer toutes les sélections.
- **Trier** : permet d'organiser les éléments par nom, ligne de cellule ou colonne de cellule. Le tri par ligne ou par colonne peut s'avérer utile si vous travaillez avec des dates, des régions, etc.

Si vous sélectionnez **Définir une valeur par défaut**, l'ordre de tri actuel est appliqué aux nouveaux graphiques, rapports et données extraites comme indiqué dans la section suivante. Cette option réinitialise également les préférences générales de tri (« [Définition des préférences générales de Crystal Ball](#) », page 36).

## Tri dans les graphiques, rapports et données extraites

Lorsque vous sélectionnez un ordre de tri dans le sélecteur d'objets, il est appliqué à tous les graphiques, rapports et données extraites, ainsi qu'au sélecteur d'objets. Vous pouvez modifier l'ordre de tri lorsque vous utilisez des graphiques, des rapports et des données extraites en sélectionnant **Choisir** lorsque cette option vous est proposée, puis en utilisant le menu **Trier**.

Par exemple, pour ajouter des graphiques d'hypothèse à un rapport en suivant l'ordre par ligne de cellule, procédez comme suit :

- Sélectionnez **Créer un rapport**, puis **Personnalisé**.
- Sélectionnez **Hypothèses**, puis **Choisir**.
- Dans la boîte de dialogue **Sélectionner des hypothèses** sélectionnez **Trier**, puis **Par ligne de cellule**.

Les options de tri concernant les données extraites sont similaires. Sélectionnez l'onglet **Données** de la boîte de dialogue **Préférences d'extraction de données**, puis sélectionnez **Choisir** pour le type de cellule à trier.

## Tri dans les corrélations

Vous pouvez trier des matrices de corrélation non liées de la même manière. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Tri de corrélations non liées](#) », page 56.







# Analyse d'autres graphiques

## Dans cette section :

A propos des graphiques Crystal Ball .....	121
Utilisation des graphiques superposés .....	121
Utilisation des graphiques de tendance .....	127
Utilisation des graphiques de sensibilité .....	133
Utilisation des graphiques d'hypothèse .....	142
Utilisation des graphiques à nuages de points .....	144

## A propos des graphiques Crystal Ball

Les rubriques suivantes fournissent davantage d'informations sur l'analyse des résultats de la simulation, déjà abordée dans le chapitre [Chapitre 6, page 87](#). Vous allez apprendre à utiliser des graphiques supplémentaires afin d'interpréter et de présenter les données. Pour obtenir la liste des graphiques Crystal Ball, reportez-vous au [Tableau 1, Graphiques Crystal Ball,, page 26](#).

Si vous disposez d'OptQuest, vous pouvez également afficher des graphiques OptQuest avec les résultats de l'optimisation.

Pour plus d'informations sur la personnalisation des graphiques, la gestion des fenêtres de graphique et l'impression des graphiques, reportez-vous au [Chapitre 6, page 87](#).

## Utilisation des graphiques superposés

### Sous-rubriques

- [Création de graphiques superposés](#)
- [Personnalisation des graphiques superposés](#)
- [Utilisation de l'ajustement de la loi avec des graphiques superposés](#)

Après avoir effectué une simulation avec plusieurs prévisions associées, vous pouvez créer un graphique superposé pour afficher les caractéristiques de ces prévisions sur un seul graphique. Les données d'effectifs issues des prévisions sélectionnées sont superposées à un endroit afin de visualiser les similitudes et les différences, qui ne seraient pas visibles autrement. Le nombre de prévisions à afficher simultanément sur un graphique superposé n'est pas limité.

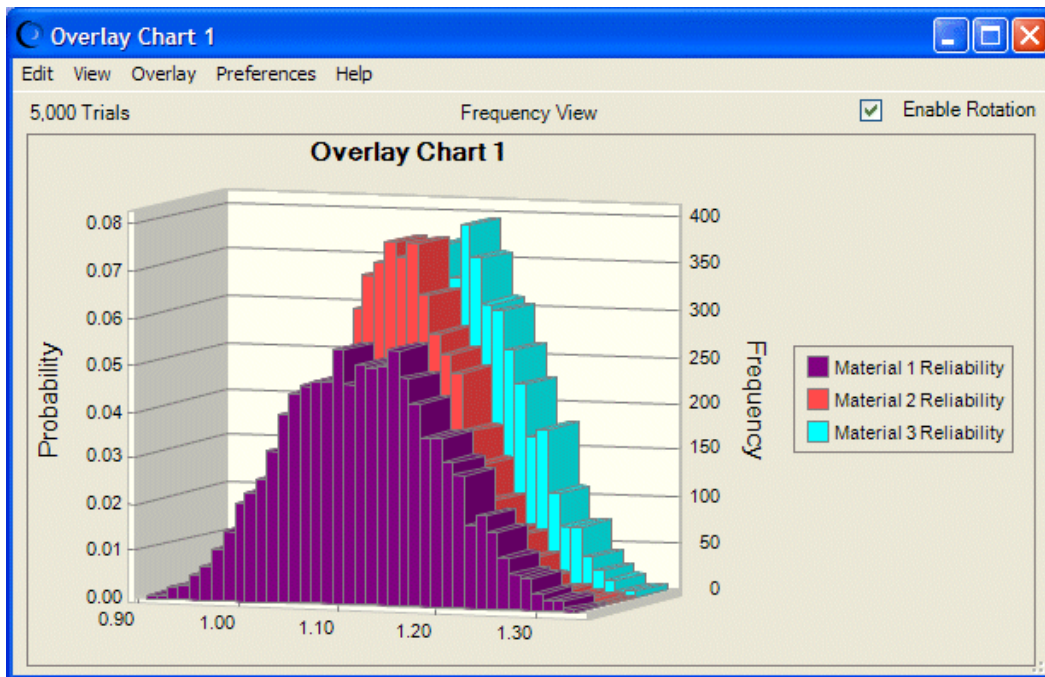
La Figure 28, page 122 illustre la fiabilité relative des trois matériaux de fabrication.



**Remarque :**

La Figure 28, page 122 et d'autres figures peuvent varier par rapport à la vue par défaut.

**Figure 28. Graphique superposé avec formatage 3D et rotation**




## Création de graphiques superposés

► Pour créer un graphique superposé, procédez comme suit :

1. Exécutez une simulation dans Crystal Ball (ou restaurez des résultats).

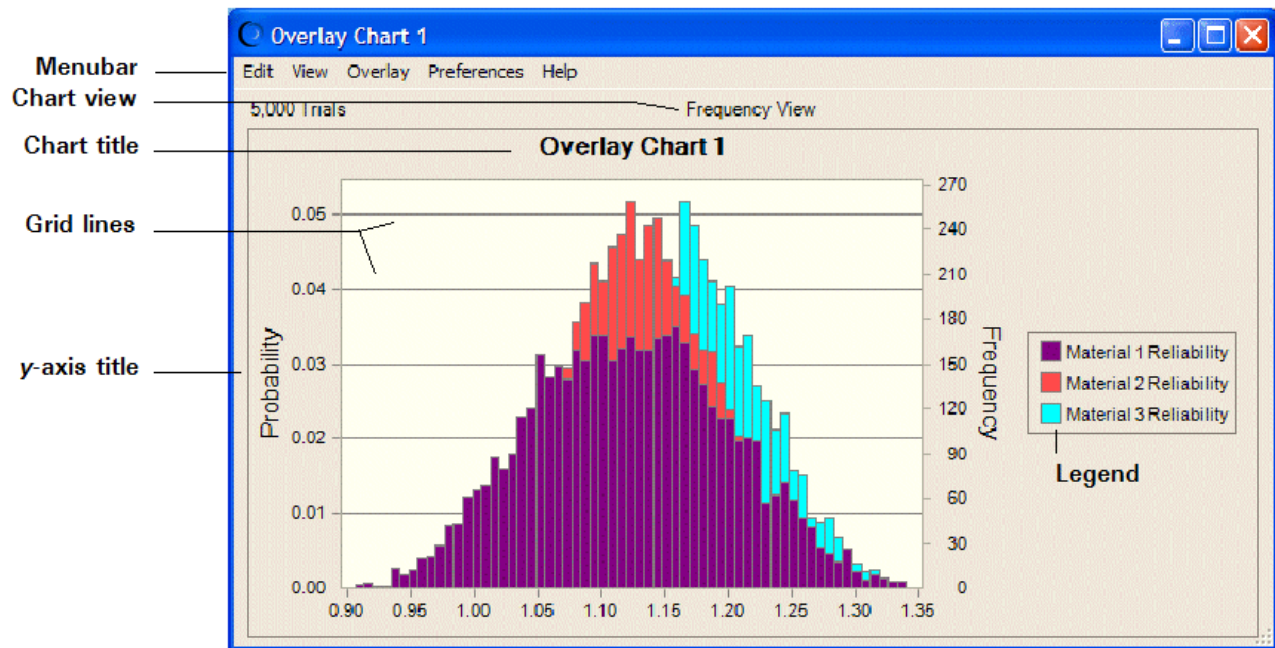
Pour les graphiques superposés, la simulation doit comporter plusieurs prévisions.

- 2.

Sélectionnez **Afficher les graphiques**, puis **Graphiques superposés**, .

3. Pour créer un graphique superposé, cliquez sur **Nouveau**.
4. Dans la boîte de dialogue **Sélectionner des prévisions**, sélectionnez au moins deux prévisions à inclure.
5. Cliquez sur **OK** pour créer un graphique superposé avec les prévisions sélectionnées (Figure 29, page 123).

Figure 29. Graphique superposé pour les prévisions sélectionnées



6. **Facultatif** : suivez les étapes des sections « [Personnalisation des graphiques superposés](#) », page 123 et « [Définition des préférences des graphiques](#) », page 105 pour modifier des caractéristiques du graphique et mettre en évidence les éléments les plus intéressants.
7. **Facultatif** : sélectionnez **Superposition**, puis **Ajuster les lois de probabilité** pour choisir et afficher dans le graphique la loi la mieux ajustée à chaque prévision (« [Utilisation de l'ajustement de la loi avec des graphiques superposés](#) », page 126).

Vous pouvez copier les graphiques superposés et les coller dans d'autres applications. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Copie et collage de graphiques dans d'autres applications](#) », page 116.

## Personnalisation des graphiques superposés

Vous pouvez personnaliser les graphiques superposés de différentes façons :

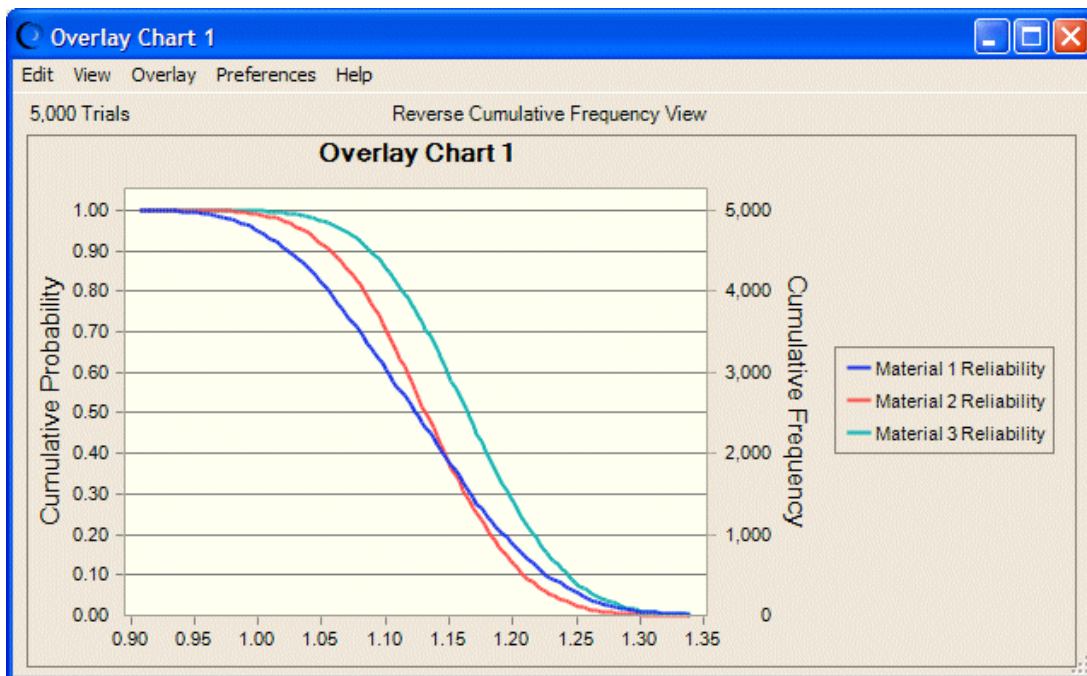
- Sélectionnez le menu **Afficher** dans la fenêtre du graphique superposé pour faire défiler les vues numériques et graphiques.
- Sélectionnez le menu **Superposition** pour ajouter d'autres prévisions au graphique (ou en supprimer), et passer de la vue par défaut à la vue **Qualité de l'ajustement** (et inversement).
- Sélectionnez **Préférences**, puis **Superposition** pour choisir une vue, déterminer le moment où la fenêtre du graphique superposé doit être affichée et indiquer s'il faut ajuster les lois à toutes les prévisions (reportez-vous à la section « [Utilisation de l'ajustement de la loi avec des graphiques superposés](#) », page 126).
- Sélectionnez **Préférences**, puis **Préférences de graphique** pour accentuer la personnalisation du graphique, comme décrit à la section « [Définition des préférences des graphiques](#) », page 105.

**Remarque :**

Vous pouvez également utiliser les raccourcis clavier des commandes pour modifier rapidement les préférences des graphiques. Pour en obtenir la liste, reportez-vous au [Tableau 6, page 106](#).

La personnalisation des graphiques superposés permet de comparer les prévisions en visualisant leurs différences de plusieurs façons. Par exemple, les graphiques en aires ou à colonnes risquent de masquer des parties de certaines lois derrière d'autres lois, mais les graphiques de contour ou à courbes affichent presque toutes les données de chaque loi. La [Figure 30, page 124](#) illustre ce qui se passe lorsque vous appuyez plusieurs fois sur Ctrl+D pour afficher la vue du graphique cumulé inversé, puis que vous appuyez sur Ctrl+T pour afficher le graphique en contour. Le graphique de la vue de contour suggère clairement que le matériau 3 est plus fiable car une plus grande partie de la loi correspondante se trouve à droite de 1 et ses valeurs pour les niveaux de probabilité sont supérieures à celles des autres.

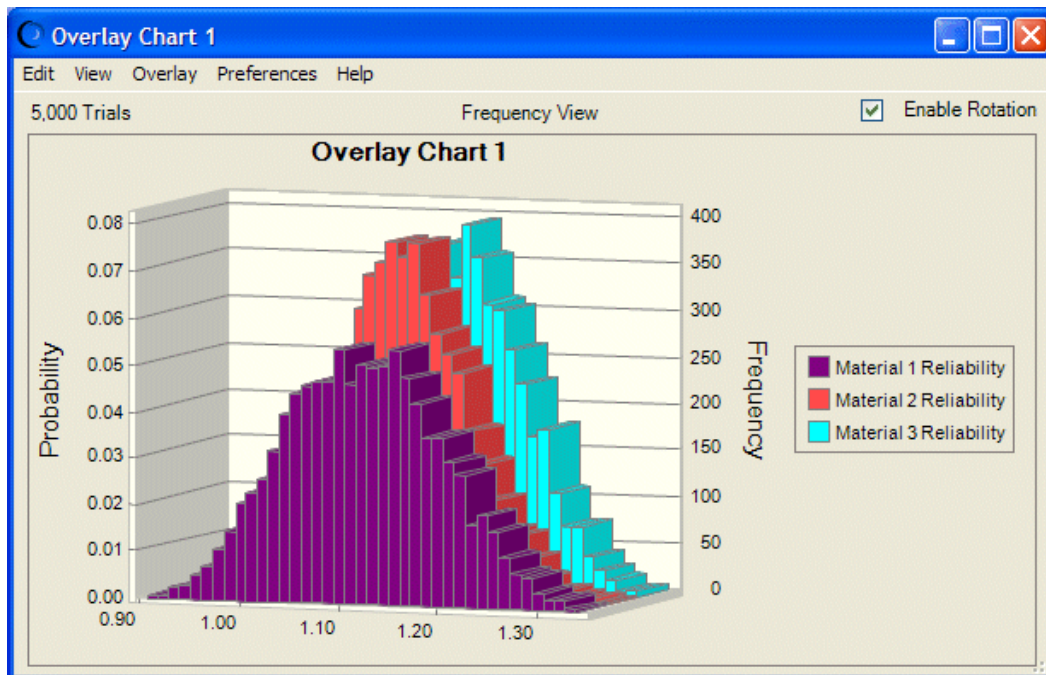
**Figure 30. Graphique superposé avec trois lois**



Pour optimiser l'affichage de plusieurs types de données, vous pouvez sélectionner une vue 3D et faire pivoter le graphique, comme illustré par la [Figure 32, page 125](#). Pour afficher ce graphique à l'aide des raccourcis clavier, appuyez sur Ctrl+D jusqu'à ce que vous obteniez la loi des effectifs. Appuyez sur Ctrl+T pour afficher le graphique en colonnes. Essayez d'appuyer sur Ctrl+B pour modifier le nombre de réservoirs d'effectifs (colonnes, dans cette vue). Appuyez ensuite sur Ctrl+W pour passer en affichage 3D ([Figure 31, page 125](#)).



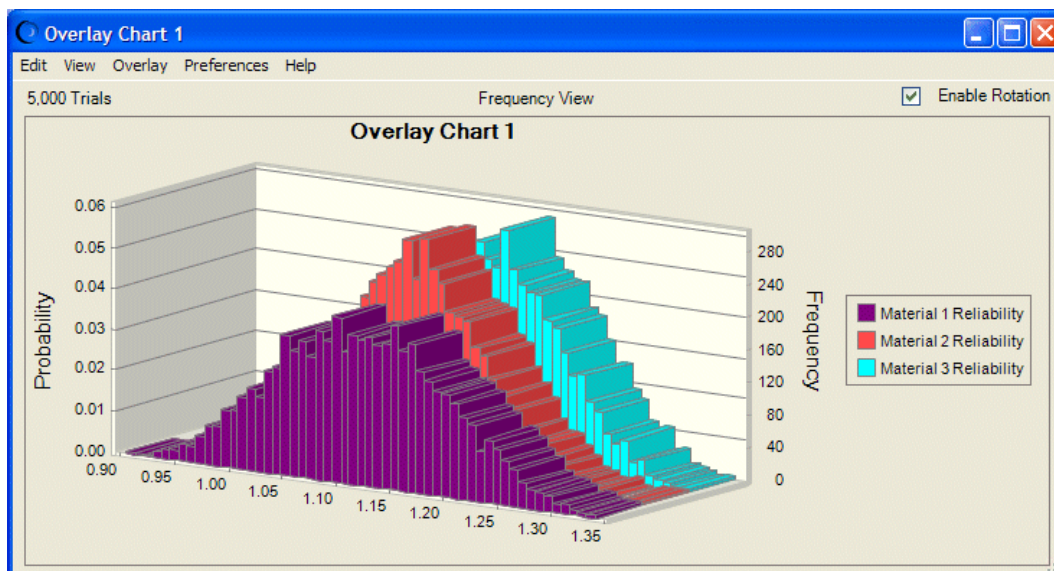
**Figure 31. Graphique superposé, avec affichage 3D**



Vous pouvez également faire glisser les bordures du graphique pour le rendre plus étroit (Figure 31, page 125) ou plus étiré (Figure 32, page 125).

En vue 3D, la case à cocher Activer la rotation apparaît en haut du graphique. Vous y accédez à l'aide de la touche de tabulation. Lorsque vous la cochez, vous pouvez cliquer à l'intérieur du graphique et le faire pivoter. Ceci améliore l'affichage des données en vue de l'analyse et de la présentation. La Figure 32, page 125 illustre un graphique superposé, pivoté et étiré pour accentuer les différences sur l'axe X.

**Figure 32. Graphique superposé, pivoté et étiré**





---

**Remarque :**

Les paramètres de rotation s'appliquent uniquement à la session actuelle et ne sont pas enregistrés avec le graphique.

---

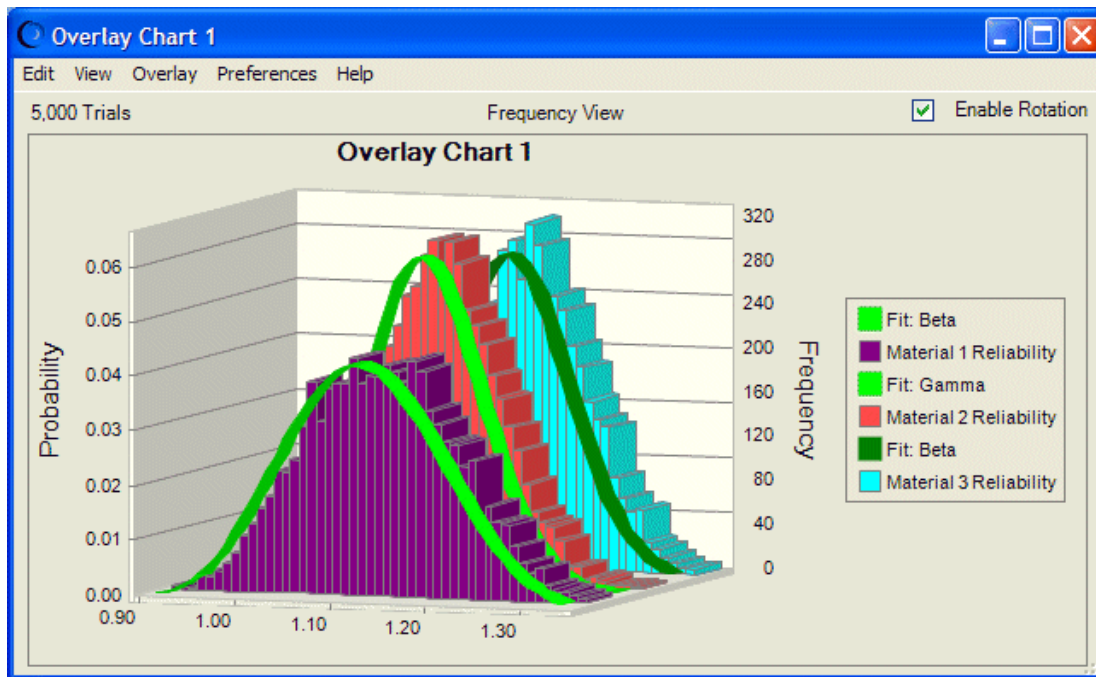
## Utilisation de l'ajustement de la loi avec des graphiques superposés

Il existe deux manières d'ajuster des lois à des prévisions dans des graphiques superposés :

- Sélectionnez **Superposition**, puis **Ajuster les lois de probabilité** dans la barre de menus du graphique superposé pour effectuer un ajustement rapide par rapport à la méthode de classement et aux lois par défaut ou sélectionnées. Vous pouvez également utiliser cette commande pour désactiver l'ajustement de la loi défini via le menu **Superposition** ou **Préférences**.
  - Sélectionnez **Préférences**, **Superposition**, puis **Fenêtre de superposition** dans la barre de menus du graphique superposé pour indiquer des lois particulières et choisir l'une des trois méthodes de classement. Ensuite, vous pouvez également modifier les options d'ajustement ou utiliser l'option **Appliquer à** afin de définir ces préférences pour d'autres graphiques superposés.
- Pour ajuster une loi de probabilité à toutes les prévisions d'un graphique superposé à l'aide du menu **Préférences**, procédez comme suit :
1. Suivez les étapes relatives aux graphiques de prévision à la section « [Ajustement d'une loi à une prévision](#) », page 103. Dans les instructions, remplacez **Prévision** (par exemple, dans **Préférences**, puis **Prévision**) par **Superposition**.
  2. Cliquez sur **OK**.

Crystal Ball ajuste les lois et affiche une loi de probabilité pour chaque prévision, comme illustré par la [Figure 33, page 127](#). Comme indique la légende, la prévision intermédiaire est celle qui correspond le mieux à une loi gamma, alors que les deux autres sont des ajustements bêta. L'onglet **Type de graphique** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique** a permis de modifier la couleur des lignes du meilleur ajustement afin d'accentuer le contraste sur la figure.

Figure 33. Graphique superposé avec prévisions et lignes du meilleur ajustement



**Remarque :**

Il est présenté en 3D, avec une rotation et la légende à droite.

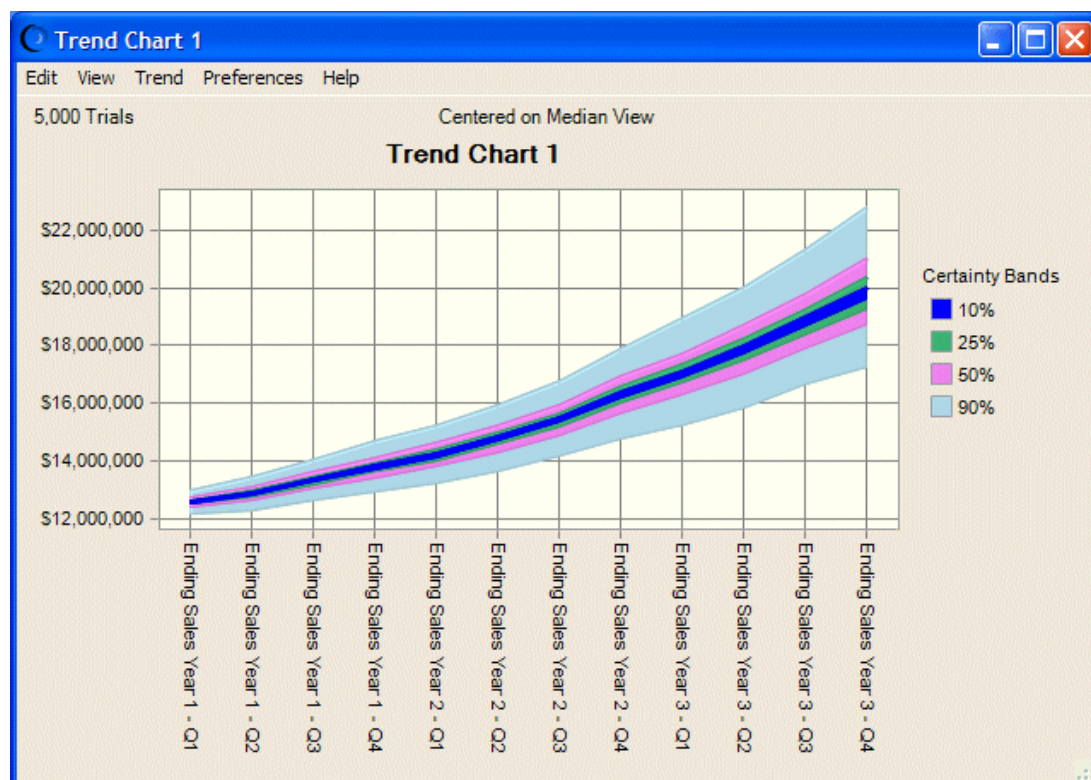
## Utilisation des graphiques de tendance

### Sous-rubriques

- [Création de graphiques de tendance](#)
- [Personnalisation des graphiques de tendance](#)

Les graphiques de tendance récapitulent et affichent les niveaux de certitude de plusieurs prévisions associées, ce qui facilite le repérage et l'analyse des tendances dans les prévisions. Le graphique de tendance de la [Figure 34, page 128](#) présente des plages de certitude trimestrielles sur une période de trois ans.

Figure 34. Chiffre d'affaires avec une tendance à la hausse, par trimestre



Dans les graphiques de tendance, les plages de certitude des différentes prévisions d'une série apparaissent par bandes de couleur. Chaque bande représente les plages de certitude contenant les valeurs réelles des prévisions. Par exemple, la bande qui représente la plage de certitude de 90 % indique la plage de valeurs dans laquelle une prévision a 90 % de chances de tomber. Par défaut, les bandes sont centrées autour de la médiane de chaque prévision. Les bandes s'élargissent au fur et à mesure que les écarts-types des prévisions augmentent. De cette manière, elles traduisent le caractère de plus en plus incertain des prévisions dans le temps.


## Création de graphiques de tendance

► Pour créer un graphique de tendance, procédez comme suit :

1. Exécutez une simulation dans Crystal Ball (ou restaurez des résultats).

Le modèle simulé doit être associé à plusieurs prévisions.

- 2.

Sélectionnez **Afficher les graphiques**, puis **Graphiques de tendance**, .

3. Dans la boîte de dialogue **Graphiques de tendance**, cliquez sur **Nouveau**.
4. Choisissez au moins deux prévisions à inclure dans le graphique de tendance.
5. Cliquez sur **OK**.

Le graphique de tendance apparaît, comme illustré par la [Figure 34, page 128](#).

Comme pour les graphiques superposés, vous pouvez modifier l'échelle et les proportions en faisant glisser les bordures du graphique. Reportez-vous à la section « [Personnalisation des graphiques de tendance](#) », page 129.



# Personnalisation des graphiques de tendance

## Sous-rubriques

- [Modification des vues des graphiques de tendance](#)
- [Définition des préférences d'affichage des graphiques de tendance](#)
- [Ajout, suppression ou classement des prévisions](#)
- [Modification de l'aspect global des graphiques de tendance](#)
- [Définition du type et de la couleur des bandes de certitude](#)
- [Sélection des bandes de certitude](#)
- [Modification des préférences de l'axe de valeurs](#)

Vous pouvez personnaliser les graphiques de tendance de différentes manières.

Pour certains paramètres, il est possible de contourner la boîte de dialogue Préférences de tendance à l'aide des raccourcis clavier ([Tableau 6, page 106](#)).

## Modification des vues des graphiques de tendance

Le menu Afficher du graphique de tendance permet de déplacer les bandes de certitude dans ledit graphique. Par défaut, les bandes sont centrées autour de la médiane de chaque prévision. Vous pouvez modifier la position des bandes afin de les ancrer en haut ou en bas des plages de prévision représentées.

Les bandes fines sont toujours affichées par dessus les bandes plus larges. Cela cache les bandes larges. Ne confondez pas la largeur réelle d'une bande avec la partie visible. Pour modifier simultanément la largeur et l'affichage des bandes, reportez-vous à la section « [Sélection des bandes de certitude](#) », [page 132](#).

➤ Pour modifier le positionnement des bandes de certitude, procédez comme suit :

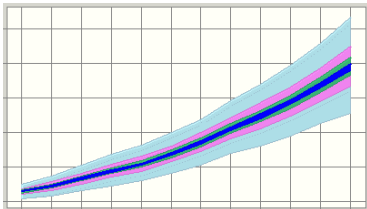
1. Dans le graphique de tendance, ouvrez le menu **Afficher** ou cliquez sur **Préférences**, puis sur **Tendance**.
2. Sélectionnez une vue ([Tableau 8, page 129](#)).

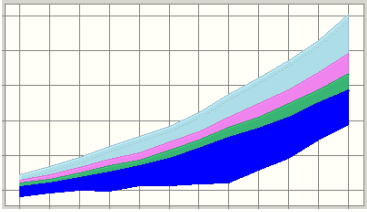
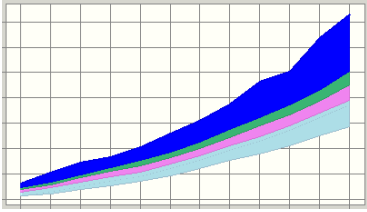


### Remarque :

Pour utiliser un raccourci clavier Crystal Ball au lieu du menu **Afficher**, appuyez sur Ctrl+D afin de faire défiler les vues.

**Tableau 8. Vues des graphiques de tendance**

Vue	Effet	
Centré sur la médiane		(valeur par défaut) Affiche les prévisions de part et d'autre de la médiane de chaque valeur de prévision.

Vue	Effet	
Cumul		Affiche les prévisions ancrées en bas de la plage de prévision ; indique la certitude que les valeurs de prévision seront égales ou inférieures à une valeur donnée (probabilité cumulée).
Cumul inversé		Affiche les prévisions ancrées en haut de la plage de prévision ; indique la certitude que les valeurs de prévision seront égales ou supérieures à une valeur donnée (probabilité cumulée inversée).

## Définition des préférences d'affichage des graphiques de tendance

► Pour définir les préférences d'affichage des graphiques de tendance, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Préférences**, puis **Tendance**.

La boîte de dialogue **Préférences de tendance** s'ouvre.

2. Pour modifier la vue du graphique de tendance, utilisez la liste **Afficher** (« [Modification des vues des graphiques de tendance](#)», page 129).
3. Utilisez les paramètres du groupe **Fenêtres** pour déterminer si le graphique s'ouvre automatiquement.

Si l'option **Afficher automatiquement** est sélectionnée, vous pouvez faire en sorte d'afficher le graphique pendant que la simulation est en cours d'exécution ou lorsqu'elle est terminée.

4. Facultatif : cliquez sur **Valeurs par défaut** à tout moment pour rétablir les paramètres d'origine de la boîte de dialogue **Préférences de tendance**.
5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

## Ajout, suppression ou classement des prévisions

► Pour ajouter et supprimer des prévisions dans un graphique de tendance, procédez comme suit :

1. Dans la barre de menus du graphique de tendance, sélectionnez **Tendance**, puis **Sélectionner des prévisions**.
2. Dans la boîte de dialogue **Sélectionner des prévisions**, sélectionnez et désélectionnez les prévisions à ajouter et supprimer.

Pour désactiver toutes les prévisions, sélectionnez **Tendance**, puis **Supprimer tout** à l'étape 1.

3. Cliquez sur **OK** pour accepter les paramètres.

► Pour modifier l'ordre de prévisions, procédez comme suit :

1. Dans la barre de menus du graphique de tendance, sélectionnez **Préférences**, **Graphique**, puis **Type de graphique**.

- Toutes les prévisions représentées figurent dans la liste **Série** selon l'ordre d'affichage.
2. Sélectionnez une prévision et utilisez les flèches vers le haut et vers le bas pour la déplacer dans la liste.
  3. **Facultatif** : sélectionnez **Valeurs par défaut** à tout moment pour rétablir les paramètres d'origine.
  4. **Facultatif** : pour appliquer les paramètres à plusieurs graphiques, cliquez sur **Appliquer à** (« [Application des paramètres à plusieurs graphiques](#) », page 114).
  5. Lorsque les prévisions sont dans l'ordre, cliquez sur **OK**.

## Modification de l'aspect global des graphiques de tendance

Lorsque vous sélectionnez pour la première fois **Préférences**, puis **Graphique** dans la barre de menus du graphique de tendance, l'onglet **Général** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique** apparaît.

A l'exception des préférences **Barres du graphique** (désactivées), les paramètres de l'onglet **Général** sont identiques à ceux des prévisions et des autres graphiques :

- Titre du graphique (« [Ajout et mise en forme du titre des graphiques](#) », page 108)
- Quadrillage (« [Affichage du quadrillage](#) », page 109)
- Légende (« [Affichage de la légende du graphique](#) », page 109)
- Effets (« [Définition d'effets spéciaux pour les graphiques](#) », page 109)

## Définition du type et de la couleur des bandes de certitude

- Pour modifier le type de graphique de tendance et les paramètres de couleur, procédez comme suit :
1. Sélectionnez **Préférences**, **Graphique**, puis **Type de graphique**.
  2. **Facultatif** : pour remplacer toutes les bandes de certitude en aires par des courbes, sélectionnez **Ligne** dans la liste **Type de graphique**.
  3. **Facultatif** : pour modifier la couleur d'une bande de certitude, procédez comme suit :
    - a. Sélectionnez la bande de certitude à modifier.
    - b. Choisissez une couleur dans la liste **Couleur de la bande**.
  4. **Facultatif** : pour sélectionner un autre ensemble de niveaux de certitude ou en définir un nouveau, cliquez sur le bouton **Bandes de certitude** et suivez les étapes de la section « [Sélection des bandes de certitude](#) », page 132.
  5. **Facultatif** : sélectionnez **Valeurs par défaut** à tout moment pour rétablir les paramètres d'origine.
  6. **Facultatif** : pour appliquer les paramètres à plusieurs graphiques, cliquez sur **Appliquer à** (« [Application des paramètres à plusieurs graphiques](#) », page 114).
  7. Lorsque les paramètres sont définis, cliquez sur **OK**.



---

### Remarque :

La liste **Série de graphique** de l'onglet **Type de graphique** permet de modifier l'ordre des prévisions sur l'axe (« [Ajout, suppression ou classement des prévisions](#) », page 130).

---

## Sélection des bandes de certitude

- Pour modifier ou définir un ensemble de bandes de certitude, procédez comme suit :
1. Dans la barre de menus du graphique de tendance, sélectionnez **Préférences, Graphique**, puis **Type de graphique**.
  2. Dans l'onglet **Type de graphique**, cliquez sur le bouton **Bandes de certitude**.
  3. La boîte de dialogue **Fractiles** s'ouvre.
  4. Sélectionnez un ensemble de bandes de certitude à afficher dans le graphique de tendance.
  5. Pour créer un ensemble, sélectionnez **Personnalisé**, puis spécifiez une série de bandes de certitude, séparées par des virgules.
  6. Cliquez sur **OK**.



---

### Remarque :

Si la légende du graphique n'inclut pas toutes les bandes, faites glisser le sommet ou la base du graphique de tendance pour augmenter sa hauteur jusqu'à ce que toutes les bandes soient visibles.

---

## Modification des préférences de l'axe de valeurs

Les préférences des axes du graphique de tendance permettent d'attribuer un nom à l'axe des valeurs, de définir les formats numériques et d'activer l'arrondi des valeurs. Si vous remplacez le paramètre d'échelle Automatique par Fixe et que vous indiquez un minimum et un maximum pour la plage, vous pouvez visualiser la probabilité que les prévisions en question soient comprises dans une partie donnée de la plage de valeurs.

- Pour modifier les paramètres de l'axe de valeurs, procédez comme suit :
1. Dans la barre de menus du graphique de tendance, sélectionnez **Préférences, Graphique**, puis **Axe**.  
L'onglet **Axe** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique** s'affiche.
  2. **Facultatif** : par défaut, l'axe de valeurs ne porte aucun nom. Pour en ajouter un, saisissez-le dans la zone de texte **Libellé d'axe**.
  3. **Facultatif** : par défaut, l'option **Echelle** est définie sur **Auto** et affiche entièrement toutes les bandes sélectionnées. Pour limiter l'affichage à un sous-ensemble de valeurs, définissez l'option **Echelle** sur **Fixe** et indiquez des valeurs minimale et maximale.

En modifiant le minimum ou le maximum, vous pouvez effectuer un zoom avant ou arrière sur les plages sélectionnées du graphique de tendance.

4. Les paramètres **Format** sont semblables à ceux des graphiques de prévision (« [Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe](#) », page 113).

Le format numérique de l'axe de valeurs est celui de la première prévision qui apparaît sur le graphique de tendance.

5. **Facultatif** : sélectionnez **Valeurs par défaut** à tout moment pour rétablir les paramètres d'origine.
6. **Facultatif** : pour appliquer les paramètres à plusieurs graphiques, cliquez sur **Appliquer à**. Indiquez ensuite comment appliquer ces paramètres (pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Application des paramètres à plusieurs graphiques](#) », page 114), puis cliquez sur **OK**.
7. Lorsque les paramètres sont définis, cliquez sur **OK**.



---

**Remarque :**

Vous pouvez copier les graphiques de tendance et les coller dans d'autres applications. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Copie et collage de graphiques dans d'autres applications](#) », page 116.

---

## Utilisation des graphiques de sensibilité

### Sous-rubriques

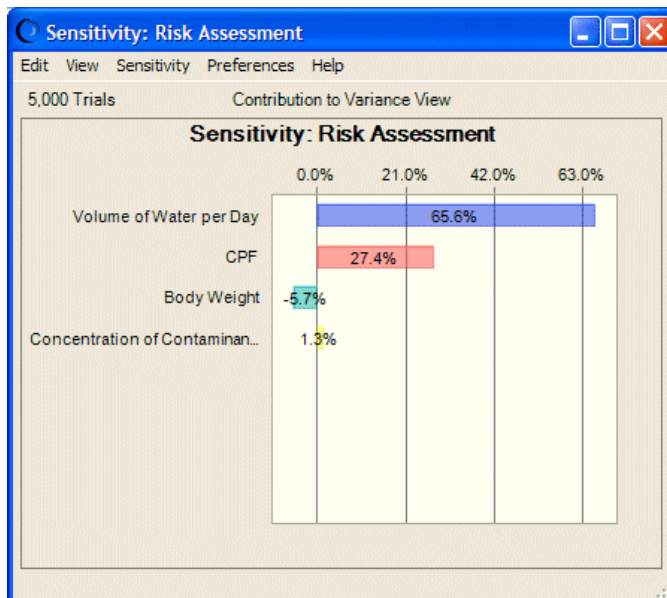
- [Avantages et restrictions des graphiques de sensibilité](#)
- [Création de graphiques de sensibilité](#)
- [Vues des graphiques de sensibilité](#)
- [Personnalisation des graphiques de sensibilité](#)

Les graphiques de sensibilité indiquent l'influence de chaque cellule d'hypothèse sur une cellule de prévision spécifique. La sensibilité globale d'une prévision pour une hypothèse est une combinaison de deux facteurs :

- Sensibilité du modèle de la prévision par rapport à l'hypothèse
- Incertitude de l'hypothèse

Lors d'une simulation, Crystal Ball classe les hypothèses en fonction de leur importance par rapport à chaque cellule de prévision. Les graphiques de sensibilité présentent ces classements sous forme de barres et indiquent quelles sont les hypothèses plus ou moins importantes dans le modèle ([Figure 35, page 133](#)). Vous pouvez ajouter les graphiques de sensibilité dans les rapports ou les copier dans le Presse-papiers.

**Figure 35. Hypothèses et leurs effets sur le risque de toxicité**





---

**Remarque :**

Pour plus d'informations sur les données affichées dans les graphiques de sensibilité, reportez-vous à la section « [Vues des graphiques de sensibilité](#) », page 136.

---

## Avantages et restrictions des graphiques de sensibilité

Les graphiques de sensibilité confèrent principalement les avantages suivants :

- Vous pouvez déterminer les hypothèses qui ont le plus fort impact sur les prévisions, afin d'affiner plus rapidement les estimations.
- Vous pouvez déterminer les hypothèses qui ont le plus faible impact sur les prévisions, afin de les ignorer, voire de les supprimer.
- Les informations de sensibilité permettent d'établir des modèles de feuille de calcul plus réalistes et d'augmenter considérablement la précision des résultats.

Les graphiques de sensibilité comportent néanmoins plusieurs restrictions, ce qui risque de les rendre moins précis ou de les faire prêter à confusion pour les éléments suivants :

- **Hypothèses mises en corrélation**, signalées sur le graphique de sensibilité. Pour obtenir des informations plus précises sur la sensibilité, vous pouvez désactiver les corrélations dans la boîte de dialogue Préférences d'exécution.
- Hypothèses dotées de **relations non monotones** avec la prévision cible. Cela signifie qu'une augmentation ou une diminution dans l'hypothèse n'est pas accompagnée d'une augmentation ou d'une diminution stricte dans la prévision. Les relations des courbes logarithmiques sont monotones, mais pas celles des courbes sinusoïdales.

L'outil Analyse en tornade permet de déterminer si les hypothèses présentent des relations non monotones avec la prévision cible (« [Mesures des effets des variables avec l'outil Analyse en tornade](#) », page 170).

- Hypothèses ou prévisions avec **un petit ensemble de valeurs discrètes**. Lorsqu'une grande partie des valeurs de prévision ou d'hypothèse sont semblables ou identiques, cette perte d'informations s'aggrave et risque d'altérer considérablement le calcul des corrélations.

Gardez ce problème à l'esprit pour les éléments suivants :

- Hypothèses, lorsque vous utilisez une loi binomiale avec peu de tirages (par exemple, <10).
- Prévisions, lorsque les formules de la feuille de calcul génèrent des valeurs identiques (par exemple, logique if-then, fonctions INT, etc.).


## Création de graphiques de sensibilité

► Pour créer un graphique de sensibilité, procédez comme suit :

1. Fermez toutes les feuilles de calcul actuellement ouvertes.
2. Ouvrez la feuille de calcul à analyser (ou restaurez des résultats).
- 3.



Sélectionnez **Préférences d'exécution**, puis **Options** dans le ruban Crystal Ball ou le panneau de configuration.

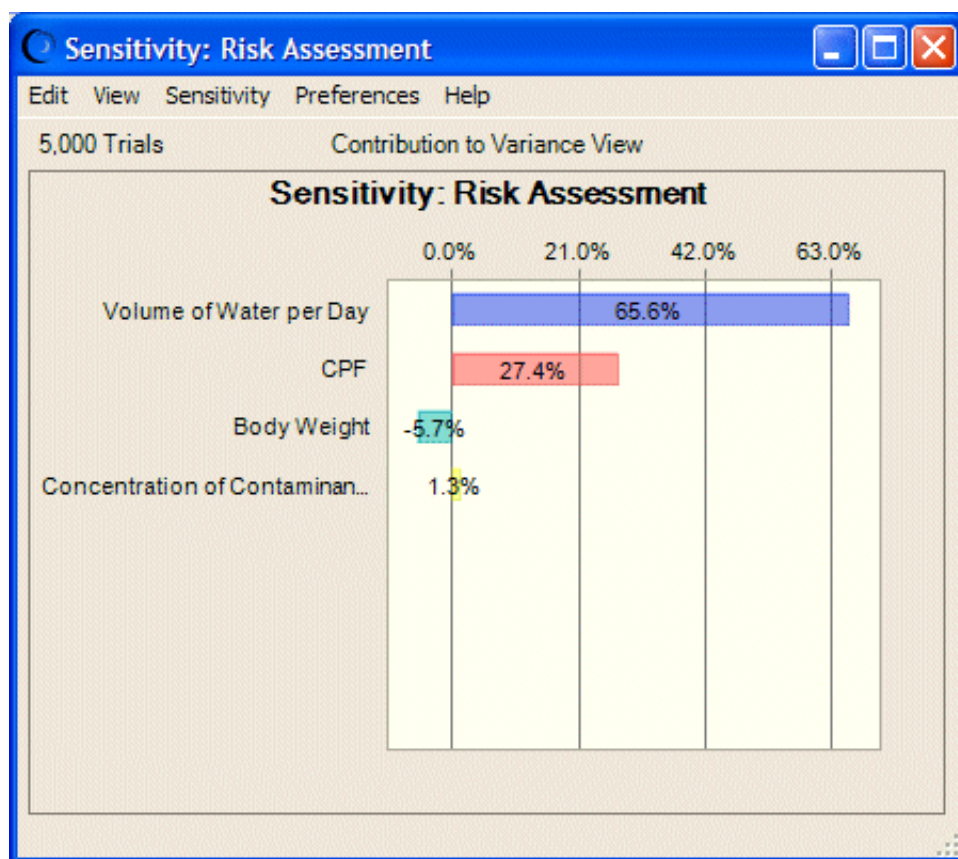
4. Vérifiez que l'option **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité** est sélectionnée, puis cliquez sur **OK**.
5. Exécutez une simulation (inutile pour les résultats stockés).
6. Sélectionnez **Afficher les graphiques**, puis **Graphiques de sensibilité**, puis .
7. Dans la boîte de dialogue **Graphiques de sensibilité**, cliquez sur le bouton **Nouveau**.
8. Dans la boîte de dialogue **Sélectionner une prévision**, sélectionnez la prévision à inclure dans le graphique.
9. Cliquez sur **OK** pour créer un graphique de sensibilité ([Figure 36, page 135](#)).



**Remarque :**

Un effet de transparence a été appliqué au graphique illustré, à l'aide des préférences, afin de rendre les valeurs de sensibilité plus lisibles (« [Définition d'effets spéciaux pour les graphiques](#) », page 109).

**Figure 36. Graphique de sensibilité pour la prévision sélectionnée**



Les hypothèses sont répertoriées en regard du graphique à barres, en commençant par l'hypothèse présentant le plus haut niveau de sensibilité. Si nécessaire, utilisez la barre de défilement pour visualiser la totalité du graphique. Vous pouvez faire glisser les bordures du graphique pour le redimensionner (le rendre plus étroit, plus large, plus haut ou plus petit). Cela modifie souvent les libellés situés en haut du graphique.



---

**Remarque :**

Si vous essayez de créer un graphique de sensibilité et que l'option **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité** n'est pas sélectionnée dans la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**, activez celle-ci, puis réinitialisez la simulation et réexécutez-la.

---

En général, une ou deux hypothèses ont un effet dominant sur le degré d'incertitude d'une prévision. Dans la [Figure 36, page 135](#), la première hypothèse englobe près de 65 % de la variance des valeurs de prévision ; on peut donc la considérer comme la plus importante du modèle. Un chercheur exécutant ce modèle souhaite étudier cette hypothèse plus en détails dans le but de réduire son incertitude et, par conséquent, son impact sur la prévision cible. La dernière hypothèse est celle qui contribue le moins à la variance de la prévision (environ 2 %). Cette hypothèse n'a que peu d'effet ; il est possible de l'ignorer, voire de l'éliminer, en l'effaçant dans la feuille de calcul.

## Vues des graphiques de sensibilité

Pour sélectionner une vue de graphique de sensibilité, cliquez sur **Afficher** dans le menu du graphique, puis choisissez l'une des options suivantes :

- **Contribution à la variance** : (par défaut) cette vue permet de répondre à des questions telles que "Quel pourcentage de la variance ou de l'incertitude dans la prévision cible est provoqué par l'hypothèse X ?". Les pourcentages de contribution à la variance sont affichés après leurs hypothèses respectives. La contribution à la variance est calculée en élevant au carré les coefficients de corrélation de rangs et en les normalisant à 100 %. Le résultat n'est qu'une estimation et ne constitue *pas précisément* une décomposition de variance.



---

**Remarque :**

Pour garantir la précision de la vue Contribution à la variance, envisagez d'exécuter au moins 10 000 tirages.

---

- **Corrélation de rangs** : Crystal Ball détermine la sensibilité en calculant les coefficients de corrélation de rangs entre toutes les hypothèses et toutes les prévisions pendant l'exécution de la simulation. Les coefficients positifs indiquent qu'une augmentation de l'hypothèse est associée à une augmentation de la prévision. Les coefficients négatifs traduisent la situation inverse. Plus la valeur absolue du coefficient de corrélation est élevée, plus la relation est forte.
- **Données de sensibilité** : cette vue représente sous forme numérique la contribution à la variance et la corrélation de rangs pour chaque hypothèse.

Les vues **Corrélation de rangs** et **Contribution à la variance** affichent toutes les deux la direction de la relation vers la prévision cible pour chaque hypothèse. Les barres des hypothèses dotées d'une relation positive sont situées à droite de la ligne zéro. Les barres des hypothèses dotées d'une relation négative sont situées à gauche de la ligne zéro. Pour afficher uniquement la magnitude absolue de la relation, vous pouvez modifier les paramètres de préférences Type de graphique, comme décrit à la section [Tableau 9, page 140](#), en sélectionnant Barres (magnitude).

## Personnalisation des graphiques de sensibilité

### Sous-rubriques



- [Ajout et suppression d'hypothèses](#)
- [Regroupement d'hypothèses](#)
- [Modification de la prévision cible](#)
- [Définition des préférences de sensibilité](#)
- [Définition des préférences des graphiques de sensibilité](#)

Pour personnaliser les graphiques de sensibilité, vous pouvez ajouter, regrouper ou supprimer des hypothèses, modifier la prévision cible, et définir les préférences de sensibilité et de graphique.

## Ajout et suppression d'hypothèses

Par défaut, le graphique de sensibilité inclut toutes les hypothèses de la simulation. Le nombre total d'hypothèses comprises dans le graphique a un impact sur le calcul des pourcentages de contribution à la variance.

- Pour modifier les hypothèses à inclure dans le graphique de sensibilité, procédez comme suit :
1. Dans la fenêtre **Graphique de sensibilité**, sélectionnez **Sensibilité**, puis **Sélectionner des hypothèses**.
  2. Dans la boîte de dialogue **Sélectionner des hypothèses**, sélectionnez les hypothèses à ajouter au graphique de sensibilité et celles à en retirer.
  3. Cliquez sur **OK**.

## Regroupement d'hypothèses

Sous-rubriques

- [Création et modification de groupes d'hypothèses](#)
- [Règles concernant les hypothèses groupées](#)

Vous pouvez regrouper des hypothèses dans un graphique de sensibilité pour combiner des hypothèses similaires (par exemple, le regroupement des hypothèses mensuelles au sein d'un même groupe d'hypothèses annuel).

Pour regrouper les hypothèses et modifier les groupes, reportez-vous à la section « [Création et modification de groupes d'hypothèses](#) », page 137.

Les critères d'affichage et autres fonctionnalités du graphique de sensibilité s'appliquent aux groupes d'hypothèses, ainsi qu'aux hypothèses individuelles. Pour obtenir un récapitulatif des règles applicables aux groupes d'hypothèses, reportez-vous à la section « [Règles concernant les hypothèses groupées](#) », page 138.

## Création et modification de groupes d'hypothèses

- Pour regrouper des hypothèses, procédez comme suit :
1. Dans la fenêtre **Graphique de sensibilité**, sélectionnez **Sensibilité**, puis **Grouper des hypothèses**.
  2. Dans la boîte de dialogue **Grouper des hypothèses**, cliquez sur **Nouveau groupe**.
  3. Entrez le nom du groupe, puis cliquez sur **OK**.
  4. Dans la liste **Hypothèses dissociées**, sélectionnez les hypothèses à ajouter au groupe, puis cliquez sur le bouton Déplacer vers la droite (>>).

5. Lorsque tous les membres du groupe sont affichés dans la colonne **Groupe actuel**, cliquez sur **OK**.

Le nouveau groupe apparaît dans le graphique de sensibilité, précédé d'un symbole.



---

**Remarque :**

Pour plus d'informations sur le calcul de la contribution à la variance pour les hypothèses groupées, et sur les règles applicables aux hypothèses groupées, reportez-vous à la section « [Règles concernant les hypothèses groupées](#) », page 138.

---

► Pour modifier les membres d'un groupe, procédez comme suit :

1. Dans la fenêtre **Graphique de sensibilité**, sélectionnez **Sensibilité**, puis **Grouper des hypothèses**.
2. Dans la boîte de dialogue **Grouper des hypothèses**, sélectionnez le groupe à modifier dans la liste **Groupe actuel**.
3. Utilisez les boutons directionnels situés entre les listes pour déplacer les hypothèses à l'intérieur ou à l'extérieur du groupe.
4. Lorsque tous les membres du groupe sont affichés dans la colonne **Groupe actuel**, cliquez sur **OK**.

► Pour renommer un groupe, procédez comme suit :

1. Dans la fenêtre **Graphique de sensibilité**, sélectionnez **Sensibilité**, puis **Grouper des hypothèses**.
2. Dans la boîte de dialogue **Grouper des hypothèses**, sélectionnez le groupe à renommer dans la liste **Groupe actuel**.
3. Cliquez sur **Renommer le groupe**.
4. Entrez le nom du groupe, puis cliquez sur **OK**.

► Pour supprimer un groupe ou le dissocier, procédez comme suit :

1. Dans la fenêtre **Graphique de sensibilité**, sélectionnez **Sensibilité**, puis **Grouper des hypothèses**.
2. Dans la boîte de dialogue **Grouper des hypothèses**, sélectionnez le groupe à supprimer dans la liste **Groupe actuel**.
3. Cliquez sur **Enlever le groupe**, puis cliquez sur **OK**.

## Règles concernant les hypothèses groupées

Les règles suivantes s'appliquent aux hypothèses groupées dans les graphiques de sensibilité :

- Une hypothèse ne peut faire partie que d'un seul groupe à la fois.
- Les groupes d'hypothèses sont globaux ; une fois créés, ils ont une incidence sur le regroupement des hypothèses pour tous les autres graphiques de sensibilité.
- Si deux classeurs portent le même nom de groupe, les hypothèses de ces deux classeurs seront combinées en un seul groupe.
- Si des critères d'affichage d'hypothèse sont définis dans l'onglet **Critères** de la boîte de dialogue **Préférences de sensibilité**, ces critères s'appliquent aux groupes d'hypothèses de la même manière qu'aux hypothèses individuelles. Si vous excluez un groupe tout entier à l'aide de ces critères, il fait alors partie du groupe **Autres** en vue de l'affichage.
- Si vous excluez des hypothèses du graphique de sensibilité à l'aide de la commande **Sélectionner des hypothèses**, celles-ci ne sont pas disponibles dans la liste **Hypothèses dissociées** en vue d'une inclusion dans un groupe. Si une hypothèse initialement incluse dans un groupe en est exclue via la commande **Sélectionner des hypothèses**, sa valeur de sensibilité n'entre pas dans le calcul de la valeur du groupe.

- Si le graphique de sensibilité est de type **Barres (directionnel)**, les hypothèses d'un groupe peuvent être associées à des sensibilités positives ou négatives. La direction d'un groupe d'hypothèses sur le graphique traduit alors la sensibilité globale du groupe après calcul.




---

**Remarque :**

Pour utiliser des hypothèses regroupées dans des graphiques de sensibilité, reportez-vous à la section « [Création et modification de groupes d'hypothèses](#) », page 137.

---

## Modification de la prévision cible

- Pour modifier les prévisions à inclure dans une analyse de sensibilité, procédez comme suit :
  1. Dans la fenêtre **Graphique de sensibilité**, sélectionnez **Sensibilité**, puis **Sélectionner la prévision cible**.
  2. Dans la boîte de dialogue **Sélectionner des prévisions**, sélectionnez une autre prévision cible.
  3. Cliquez sur **OK**.

## Définition des préférences de sensibilité

Vous pouvez définir un certain nombre de préférences qui déterminent les éléments suivants :

- Vue de sensibilité affichée
  - Ouverture automatique du graphique de sensibilité, et affichage pendant la simulation ou après celle-ci
  - Nombre d'hypothèses affichées dans le graphique, en commençant par la plus sensible
  - Limite minimale de la valeur de sensibilité
- Pour définir les préférences de sensibilité, procédez comme suit :
    1. Sélectionnez **Préférences**, puis **Sensibilité**.  
Par défaut, l'onglet **Fenêtre de sensibilité** s'ouvre.
    2. **Facultatif** : pour modifier la présentation des sensibilités, utilisez la liste **Afficher** :
      - L'option **Contribution à la variance** indique les sensibilités en tant que valeurs comprises dans une plage allant de 0 % à 100 %, et elle précise l'importance relative via le pourcentage de la variance de prévision pour chaque hypothèse.
      - L'option **Corrélation de rangs** indique les sensibilités en tant que corrélations de rangs comprises dans une plage allant de -1 à +1, et elle précise à la fois la magnitude et la direction de la corrélation pour chaque hypothèse de la prévision.
      - **Données de sensibilité** présente, dans une table, les contributions à la variance (%) et les corrélations de rangs pour chaque hypothèse.

Reportez-vous également à la section « [Vues des graphiques de sensibilité](#) », page 136.

3. **Facultatif** : utilisez les paramètres du groupe **Fenêtres** pour déterminer si le graphique s'ouvre automatiquement.

Si l'option **Afficher automatiquement** est sélectionnée, vous pouvez faire en sorte d'afficher le graphique pendant que la simulation est en cours d'exécution ou lorsqu'elle est terminée.

4. **Facultatif** : pour limiter les sensibilités par rang ou valeur, cliquez sur l'onglet **Critères**.

Si vous disposez d'un modèle avec beaucoup d'hypothèses, vous pouvez cocher une case ou les deux pour limiter le nombre d'hypothèses affichées dans le graphique à un nombre fixe ou aux seules hypothèses supérieures à une certaine valeur de sensibilité. Si vous cochez les deux cases, le critère le plus restrictif est utilisé.

5. **Facultatif** : cliquez sur **Valeurs par défaut** à tout moment pour rétablir les paramètres d'origine de la boîte de dialogue **Préférences de sensibilité**.
6. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

Vous pouvez copier les graphiques de sensibilité et les coller dans d'autres applications. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Copie et collage de graphiques dans d'autres applications](#) », page 116.

## Définition des préférences des graphiques de sensibilité

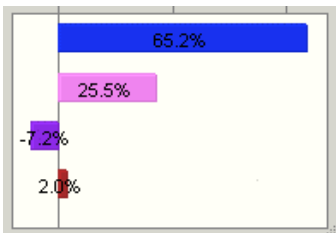
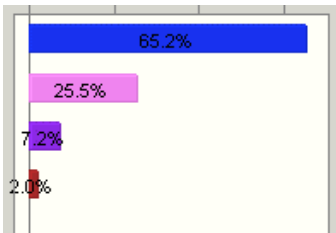
► Pour définir l'apparence d'un graphique de sensibilité, procédez comme suit :

1. Dans la fenêtre du graphique de sensibilité, sélectionnez **Préférences**, puis **Graphique**.
2. Utilisez l'onglet **Général** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique** pour configurer les fonctionnalités suivantes :
  - Titre du graphique (« [Ajout et mise en forme du titre des graphiques](#) », page 108)
  - Quadrillage (« [Affichage du quadrillage](#) », page 109)
  - Légende (« [Affichage de la légende du graphique](#) », page 109)
  - Effets (« [Définition d'effets spéciaux pour les graphiques](#) », page 109)

A l'exception des préférences **Barres du graphique** (désactivées), les paramètres de l'onglet **Général** sont identiques à ceux des graphiques de prévision.

3. **Facultatif** : dans l'onglet **Type de graphique**, sélectionnez l'un des types de graphique suivants :

**Tableau 9. Types de graphique de sensibilité**

Type de graphique	Description	Exemple
Barres (directionnel)	(Par défaut) Barres horizontales orientées vers la droite et la gauche d'une ligne 0, indiquant la magnitude et la direction de la sensibilité.	
Barres (magnitude)	Barres horizontales orientées vers la droite d'une ligne 0, indiquant la magnitude de la sensibilité, mais pas sa direction.	

Type de graphique	Description	Exemple
Secteur	Cercle divisé en tranches proportionnelles indiquant la magnitude de la sensibilité (uniquement disponible dans la vue Contribution à la variance).	

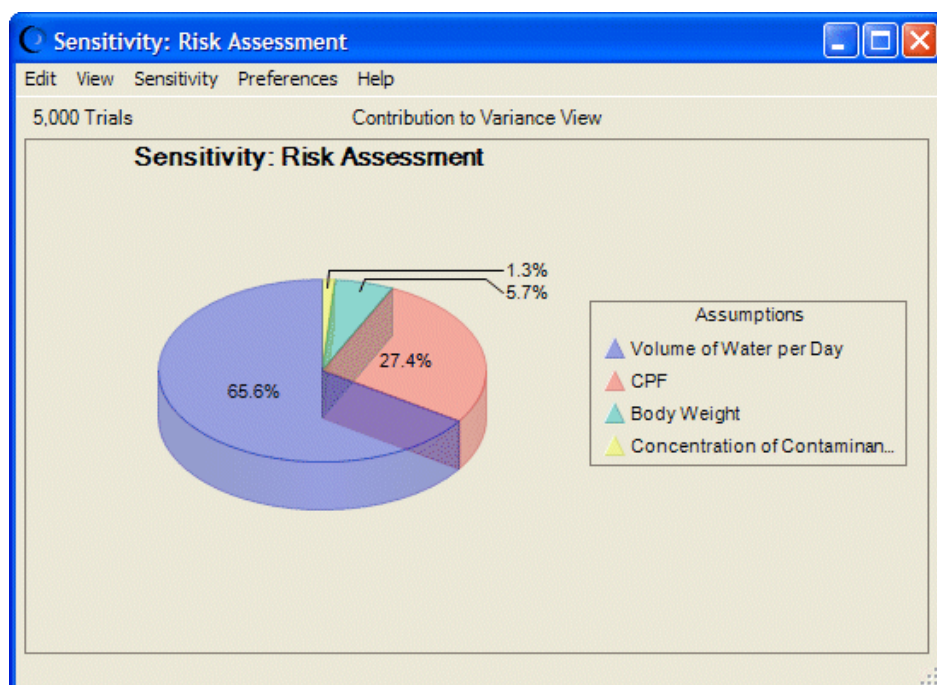
- Pour les graphiques à barres, indiquez s'il faut utiliser une couleur différente pour chaque hypothèse (par défaut) ou s'il faut utiliser la même couleur pour toutes les hypothèses.

Si vous désactivez l'option **Afficher plusieurs couleurs**, vous pouvez choisir la couleur de toutes les hypothèses.

- Facultatif** : indiquez si les libellés de valeurs doivent apparaître dans le graphique (par défaut) ou désactivez l'option **Afficher les valeurs sur le graphique** pour afficher les graphiques sans valeurs.
- Facultatif** : sélectionnez **Valeurs par défaut** à tout moment pour rétablir les paramètres d'origine.
- Facultatif** : pour appliquer les paramètres à plusieurs graphiques, cliquez sur **Appliquer à**. Indiquez ensuite comment appliquer ces paramètres (pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Application des paramètres à plusieurs graphiques](#) », page 114), puis cliquez sur **OK**.
- Cliquez sur **OK** pour appliquer tous les paramètres au graphique actif.

Vous pouvez utiliser différentes combinaisons de paramètres pour obtenir des effets spécifiques. Par exemple, la [Figure 37, page 141](#) illustre un graphique de sensibilité à secteurs avec les effets 3D et Transparence. Les valeurs et les rangs des hypothèses sont semblables à ceux du graphique à barres directionnelles de la [Figure 36, page 135](#).

**Figure 37. Graphique de sensibilité à secteurs, transparent et en 3D**



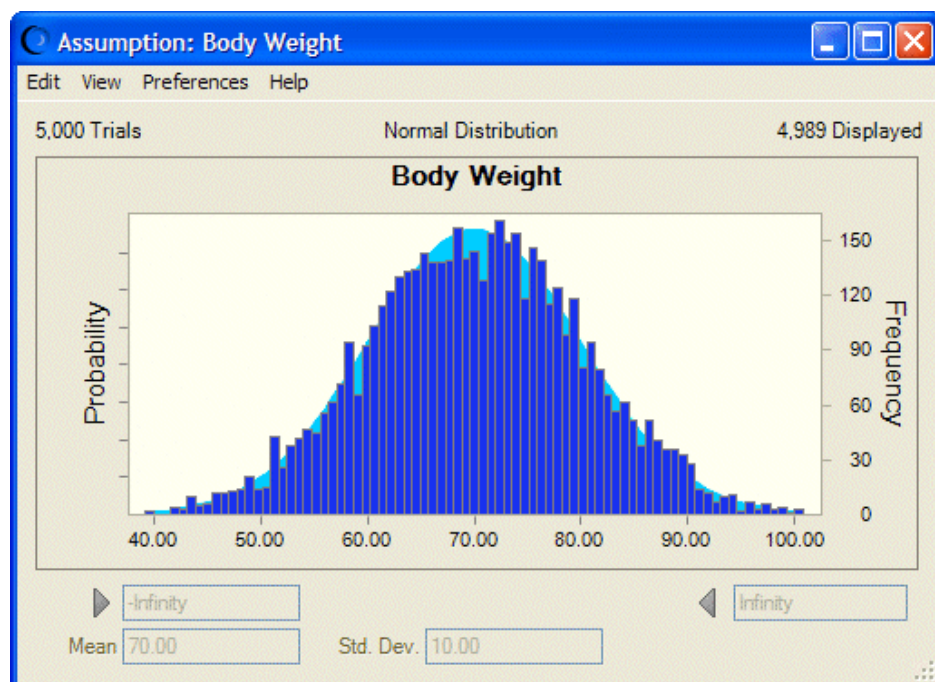
# Utilisation des graphiques d'hypothèse

## Sous-rubriques

- [Création et ouverture des graphiques d'hypothèse](#)
- [Personnalisation des graphiques d'hypothèse](#)

Les graphiques d'hypothèse affichent les valeurs de tirage pour une simulation représentée selon la loi de probabilité idéale pour cette hypothèse. Des graphiques d'hypothèse sont créés automatiquement lorsque vous exécutez une simulation. Vous ne pouvez pas les supprimer, mais seulement les ouvrir et les fermer ([Figure 38, page 142](#)).

**Figure 38. Graphique d'hypothèse**



Les graphiques d'hypothèse permettent de comparer les paramètres de préférences d'exécution. Par exemple, vous pouvez consulter les graphiques de la même hypothèse avant et après l'augmentation du nombre de tirages et passer d'un échantillonnage de Monte Carlo à un échantillonnage Latin Hypercube, ou inversement. Généralement, un plus grand nombre de tirages et des échantillons plus importants génèrent des courbes plus lisses et plus proches de la loi idéale. Vous pouvez ajouter les graphiques d'hypothèse dans les rapports ou les copier dans le Presse-papiers, afin de les utiliser dans d'autres applications.

## Création et ouverture des graphiques d'hypothèse

- Pour ouvrir un graphique d'hypothèse, procédez comme suit :
1. Sélectionnez **Préférences d'exécution** dans le ruban Crystal Ball.
  2. Cliquez sur l'onglet **Options**, puis vérifiez que l'option **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité** est sélectionnée.

3. Exécutez une simulation.
4. Sélectionnez **Afficher les graphiques**, puis **Graphiques d'hypothèse**.
5. Dans la boîte de dialogue Graphiques d'hypothèse, sélectionnez les hypothèses à visualiser, puis cliquez sur **OK**.

Pour obtenir des instructions de personnalisation, reportez-vous à la section « [Personnalisation des graphiques d'hypothèse](#) », page 143.

## Personnalisation des graphiques d'hypothèse

### Sous-rubriques

- [Définition des vues des graphiques d'hypothèse](#)
- [Définition des préférences d'hypothèse](#)
- [Préférences des vues des graphiques d'hypothèse](#)

Puisque les graphiques d'hypothèse ressemblent beaucoup aux graphiques de prévision, ils possèdent de nombreux paramètres et commandes de menu en commun. Vous pouvez modifier les vues de graphique, ainsi que définir des préférences d'hypothèse et de graphique.

### Définition des vues des graphiques d'hypothèse

Le menu **Afficher** propose cinq vues : **Probabilité**, **Probabilité cumulée**, **Probabilité cumulée inversée**, **Statistiques** et **Fractiles**. Pour obtenir une description de ces vues et savoir comment les sélectionner, reportez-vous à la section « [Modification de la vue de la loi et interprétation des statistiques](#) », page 94.

### Définition des préférences d'hypothèse

Les préférences d'hypothèse, définies via **Préférences**, puis **Hypothèses**, sont semblables à celles des prévisions, décrites à la section « [Définition des préférences de prévision](#) », page 101. Par défaut, les graphiques d'hypothèse ne s'affichent pas lorsque vous exécutez une simulation. Vous pouvez modifier le paramètre **Afficher automatiquement** pour faire systématiquement apparaître les graphiques pendant qu'une simulation est en cours d'exécution ou lorsqu'elle s'arrête.

Bien que la boîte de dialogue **Préférences de prévision** comporte un bouton permettant d'ajuster les lois aux prévisions, cette fonction n'est pas disponible dans **Préférences d'hypothèse**. A la place, vous disposez d'un bouton **Préférences d'exécution** pour modifier facilement le paramètre **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité** dans l'onglet **Options** de la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**.

### Préférences des vues des graphiques d'hypothèse

Les préférences des graphiques d'hypothèse sont quasiment identiques à celles des graphiques de prévision. Pour les passer en revue ou les modifier, sélectionnez **Préférences**, puis **Graphique** et suivez les instructions de la section « [Définition des préférences des graphiques](#) », page 105.





#### Remarque :

Comme pour les graphiques de prévision, vous pouvez définir les préférences à l'aide de raccourcis clavier ([Tableau 6, Raccourcis clavier pour les préférences des graphiques,, page 106](#)).

## Utilisation des graphiques à nuages de points

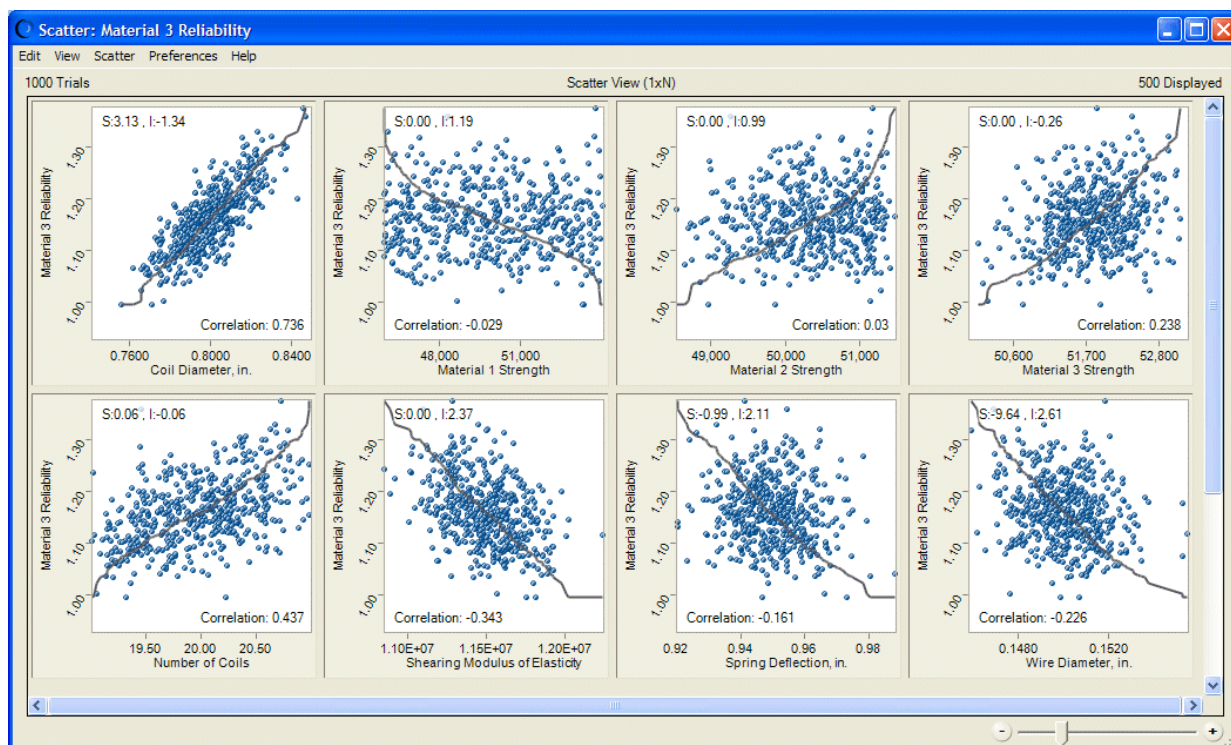
### Sous-rubriques

- [Création de graphiques à nuages de points](#)
- [Personnalisation des graphiques à nuages de points](#)

Les graphiques à nuages de points présentent les corrélations, les dépendances et d'autres relations entre des paires de prévisions et d'hypothèses tracées les unes par rapport aux autres.

Dans leur forme basique, ils comportent au moins un tracé pour une variable cible mise en correspondance avec un ensemble de variables secondaires. Chaque tracé s'affiche sous la forme d'un nuage de points ou des symboles alignés dans une grille à l'intérieur de la fenêtre du graphique à nuages de points. La [Figure 39, page 144](#) illustre un ensemble de toutes les hypothèses de modèle tracées par rapport à une prévision cible. Dans ce cas, la cible est la prévision de fiabilité du matériau 3.

**Figure 39. Vue/Graphique à nuages de points, avec des lignes facultatives et des corrélations**



Dans la [Figure 39, page 144](#), la ligne indique la position où se rejoindrait chaque paire de points si ceux-ci étaient triés par ordre croissant. Plus les points sont proches de la ligne, plus les relations sont étroites entre les variables

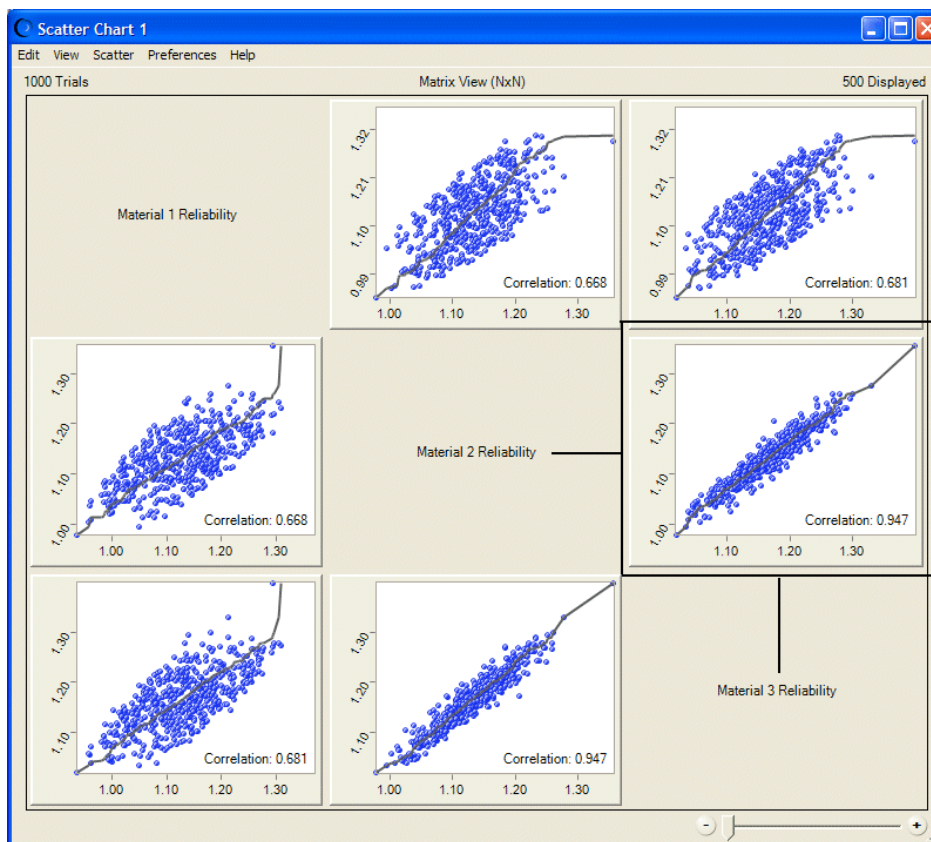


représentées. Les lignes montantes (de la valeur la plus faible à la plus élevée) représentent des relations positives. Si la relation est négative, la ligne descend (de la valeur la plus élevée à la plus faible).

La [Figure 39, page 144](#) illustre les corrélations facultatives affichées pour chaque tracé. Pour le diamètre de la bobine, la corrélation maximale est établie avec la fiabilité du matériau 3, tandis que la corrélation la plus faible est établie avec la résistance du matériau 1.

Dans une autre forme de graphique à nuages de points, la vue de matrice, chaque variable sélectionnée est représentée par rapport à toutes les autres variables choisies pour afficher les relations existant entre elles. La [Figure 40, page 145](#) illustre des intercorrélations entre ces prévisions dans la vue de matrice. L'intercorrrelation la plus élevée est établie entre la fiabilité du matériau 2 et celle du matériau 3, tandis que l'intercorrrelation la plus faible est établie entre la fiabilité du matériau 1 et celle du matériau 2.

**Figure 40. Graphique à nuages de points, en vue de matrice, avec des lignes facultatives et des corrélations**



Les libellés d'axe sont indiqués par le texte des cellules en diagonale. Le texte est utilisé comme libellé de l'axe X pour tous les tracés provenant de la même colonne que le texte. Il s'agit du libellé de l'axe Y pour tous les tracés provenant de la même ligne. Par exemple, dans la [Figure 40, page 145](#), le libellé de l'axe Y pour le tracé mis en évidence est "Material 2 Reliability" (fiabilité du matériau 2) et le libellé de l'axe X est "Material 3 Reliability" (fiabilité du matériau 3).

Vous pouvez tracer directement les graphiques à nuages de points via le menu **Analyser**, ou créer un graphique de sensibilité et sélectionner **Sensibilité**, puis **Ouvrir le graphique à nuages de points** pour obtenir une vue éclatée des effets de chaque hypothèse sur la prévision cible. Le résultat est semblable à celui de la [Figure 39, page 144](#).

## Création de graphiques à nuages de points

► Pour créer un graphique à nuages de points :

1. Sélectionnez **Préférences d'exécution** dans le ruban Crystal Ball.
2. Cliquez sur l'onglet **Options**, puis vérifiez que l'option **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité** est sélectionnée.
3. Exécutez une simulation dans Crystal Ball.
- 4.



- Au terme de la simulation, sélectionnez **Afficher les graphiques**, puis **Graphiques à nuages de points**.
5. Dans la boîte de dialogue **Graphiques à nuages de points**, cliquez sur **Nouveau**.
  6. Dans la boîte de dialogue **Sélectionner des données**, sélectionnez au moins deux hypothèses ou prévisions à inclure dans le graphique à nuages de points.

Vous pouvez inclure jusqu'à 25 variables dans un graphique à nuages de points. Si vous en sélectionnez davantage, un message d'avertissement apparaît. Si vous essayez de créer un graphique à nuage de points comprenant une hypothèse et que l'option **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité** n'est pas sélectionnée dans la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**, activez celle-ci, puis réinitialisez la simulation et réexécutez-la.

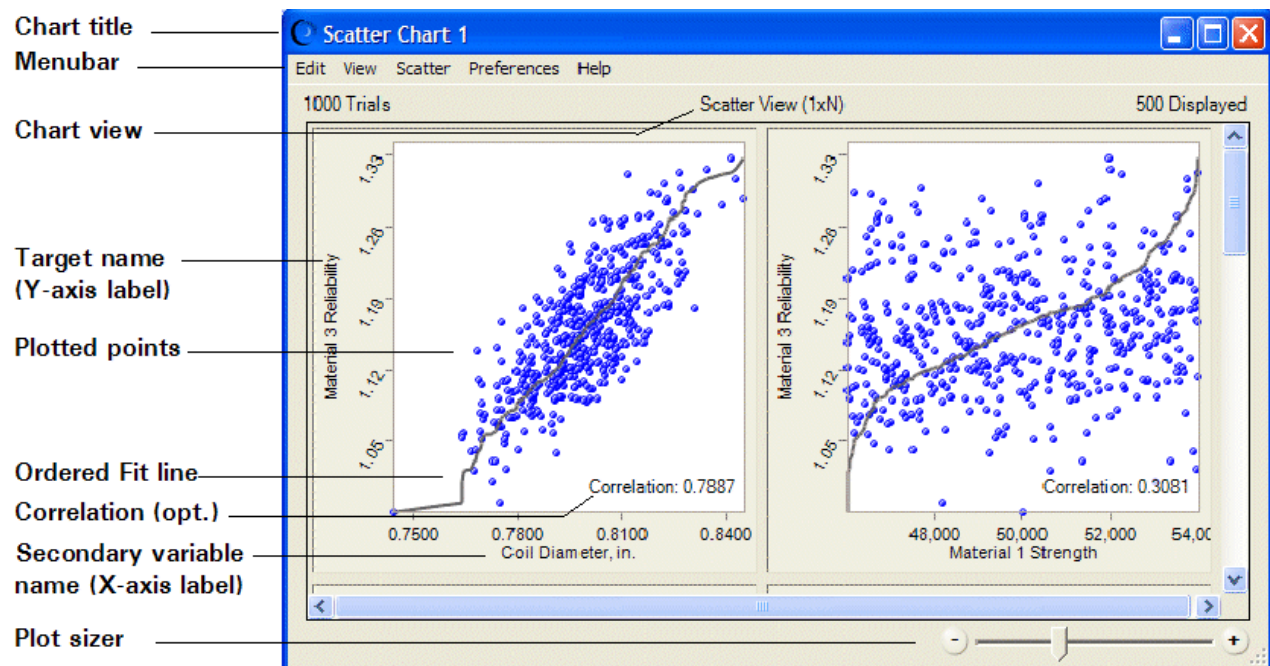
7. **Facultatif** : pour créer un graphique à nuages de points dans la vue **Nuages de points**, définissez une seule hypothèse ou prévision en tant que cible. Vous n'avez pas besoin de définir une cible pour afficher le graphique en vue de **matrice**.

Pour définir une cible, cochez la case en regard de l'hypothèse ou de la prévision cible, cliquez sur le nom associé, puis sélectionnez **Définir comme cible**.

8. Cliquez sur **OK** pour créer le graphique à nuages de points ([Figure 41, page 147](#)). Dans cette figure, la cible est la fiabilité du matériau 3 et toutes les hypothèses sont sélectionnées en tant que variables secondaires.

Seule une partie du graphique apparaît dans la [Figure 41, page 147](#). Pour voir l'intégralité du graphique, reportez-vous à la [Figure 39, page 144](#).

Figure 41. Graphique à nuages de points pour la cible sélectionnée, vue à nuages de points



**Remarque :**

Dans les modèles complexes comportant de nombreuses hypothèses et prévisions, il peut être utile de commencer par créer un graphique de sensibilité, puis un graphique à nuages de points à partir des données incluses dans le premier graphique. Par exemple, vous pouvez ouvrir un graphique de prévision et sélectionner **Prévision**, puis **Ouvrir le graphique de sensibilité** pour afficher un graphique de sensibilité. Ensuite, dans le graphique de sensibilité, choisissez **Sensibilité**, puis **Ouvrir le graphique à nuages de points** pour créer un graphique à nuages de points en prenant cette prévision comme cible.

Informations sur les fonctionnalités illustrées par la [Figure 41, page 147](#) :

- Sélectionnez **Préférences**, puis **Préférences de graphique** pour modifier le titre du graphique.
- Pour modifier le nombre de tirages affichés, sélectionnez **Préférences**, **Nuages de points**, puis **Critères**.
- Les libellés de l'axe Y indiquent la cible du graphique à nuages de points. Chaque libellé de l'axe X indique la variable secondaire tracée par rapport à la cible.
- La ligne Ajustement classé signale où les paires de points se rejoindraient si ceux-ci étaient triés par ordre croissant.  
**Facultatif :** sélectionnez **Préférences**, **Préférences de graphique**, puis **Type de graphique** pour la remplacer par une ligne Régression linéaire, qui a recours à la technique des moindres carrés pour afficher la relation linéaire des points.
- **Automatique** est la couleur par défaut pour tous les symboles. Lorsque la couleur définie est **Automatique**, la couleur des tracés correspond à la combinaison de variables incluses :
  - Hypothèse/hypothèse = vert
  - Prévision/prévision = bleu foncé
  - Hypothèse/prévision = bleu-vert

- L'outil de dimensionnement de tracé permet d'augmenter ou de réduire la taille de tous les tracés et la quantité d'informations qu'ils contiennent. Pour vous concentrer sur un seul tracé, faites glisser l'outil de dimensionnement de tracé vers la droite pour agrandir la zone de tracé, puis utilisez les barres de défilement pour le centrer.
- Dans la vue **Nuages de points**, le redimensionnement de tracé fait en sorte que le tracé remplisse l'espace disponible dans la fenêtre. Dans la vue **Matrice**, les tracés conservent le même rapport NxN. Vous pouvez faire défiler l'écran pour voir les tracés qui ne sont pas affichés.
- Les prévisions et hypothèses figées ne sont pas incluses dans les graphiques à nuages de points.

## Personnalisation des graphiques à nuages de points

### Sous-rubriques

- [Ajout et suppression d'hypothèses et de prévisions](#)
- [Définition des préférences des nuages de points](#)
- [Définition des préférences des graphiques à nuages de points](#)
- [Graphiques à nuages de points et données filtrées](#)

Pour personnaliser les graphiques à nuages de points, utilisez les menus de la fenêtre du graphique ou cliquez sur des parties du graphique :

- Cliquez deux fois sur le tracé pour ouvrir la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.
- Cliquez deux fois sur un axe pour ouvrir la boîte de dialogue **Axe**.
- Cliquez deux fois en dehors du tracé d'un axe pour ouvrir la boîte de dialogue **Préférences de nuages de points**.

### Ajout et suppression d'hypothèses et de prévisions

Lors de la création d'un graphique à nuages de points, certaines variables peuvent être étroitement liées à la cible ou à tout autre élément de la matrice ; à l'inverse, certaines variables n'auront peut-être aucun lien.

- Suivez les étapes ci-dessous pour supprimer ou modifier les variables (prévisions et hypothèses) incluses dans un graphique à nuages de points :
  1. Dans la fenêtre Graphique à nuages de points, sélectionnez **Nuages de points**, puis **Sélectionner des données**.
  2. Dans la boîte de dialogue **Sélectionner des données**, sélectionnez les hypothèses ou prévisions à ajouter au graphique à nuages de points et celles à en retirer.
  3. Facultatif : pour définir une autre cible, cliquez sur le nom de la variable, puis sélectionnez **Définir comme cible**.
  4. Cliquez sur **OK** pour afficher le graphique modifié.




---

#### Remarque :

Selon les modifications, la vue risque de changer.

---

### Définition des préférences des nuages de points

Vous pouvez définir un certain nombre de préférences les conditions d'affichage du graphique, la taille des tracés et le pourcentage de tirages représentés.

➤ Pour définir les préférences des nuages de points, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Préférences**, puis **Nuages de points**.
2. **Facultatif** : dans la boîte de dialogue **Préférences de nuages de points**, la liste **Afficher** permet de modifier la présentation du graphique :
  - L'option **Vue à nuages de points (1xN)** permet de représenter les variables secondaires par rapport à une cible.
  - L'option **Vue de matrice (NxN)** permet de représenter toutes les variables sélectionnées les unes par rapport aux autres.
3. **Facultatif** : utilisez les paramètres du groupe **Fenêtre** afin de déterminer si le graphique doit s'ouvrir automatiquement et, le cas échéant, à quel moment.

Si l'option **Afficher automatiquement** est sélectionnée, vous pouvez faire en sorte d'afficher le graphique pendant que la simulation est en cours d'exécution ou lorsqu'elle est terminée.

4. **Facultatif** : pour modifier la taille et le niveau de détails de chaque tracé, faites glisser l'**outil de redimensionnement de tracé** vers la gauche pour réduire le tracé ou vers la droite pour l'agrandir.
5. **Facultatif** : pour déterminer le nombre de tirages tracés par rapport au nombre total de tirages dans chaque simulation, cliquez sur l'onglet **Critères** pour afficher celui-ci.

Entrez un nombre ou un pourcentage de tirages à afficher (100 % équivaut à tous les tirages).

6. **Facultatif** : cliquez à tout moment sur **Valeurs par défaut** pour rétablir les paramètres d'origine de la boîte de dialogue **Préférences de nuages de points**, ou cliquez sur **Appliquer à** pour définir de nouvelles valeurs par défaut, telles que la taille du tracé.
7. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

Vous pouvez copier les graphiques à nuages de points et les coller dans d'autres applications. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Copie et collage de graphiques dans d'autres applications](#) », page 116.

## Définition des préférences des graphiques à nuages de points

➤ Pour définir les préférences des graphiques à nuages de points, qui en déterminent l'apparence, procédez comme suit :

1. Dans la fenêtre du graphique à nuages de points, sélectionnez **Préférences**, puis **Graphique**.

La boîte de dialogue **Préférences de graphique** s'ouvre.

2. Dans l'onglet **Général**, vous pouvez configurer les fonctionnalités suivantes (décrites dans les sections entre parenthèses) :
  - Titre du graphique (« [Ajout et mise en forme du titre des graphiques](#) », page 108)
  - Quadrillage (« [Affichage du quadrillage](#) », page 109)
  - Légende (« [Affichage de la légende du graphique](#) », page 109)
  - Effets (« [Définition d'effets spéciaux pour les graphiques](#) », page 109)

A l'exception des préférences **Barres du graphique** et **Graphique 3D** (désactivées), les paramètres de l'onglet **Général** sont identiques à ceux des graphiques de prévision.

3. **Facultatif** : cliquez sur l'onglet **Type de graphique** pour disposer de davantage de paramètres :
  - Indiquez si vous souhaitez afficher des points et, le cas échéant, sélectionnez un symbole, une couleur et une taille.

- Indiquez si vous souhaitez afficher une ligne et, le cas échéant, sélectionnez un type de ligne, une couleur et une taille. Le type de ligne **Ajustement classé** signale où les paires de points se rejoindraient si ceux-ci étaient triés par ordre croissant. Le type de ligne **Régression linéaire** utilise une technique des moindres carrés pour représenter une relation linéaire entre les points.
  - Indiquez si les coefficients de corrélation doivent apparaître pour chaque tracé. Ils sont calculés à l'aide de la méthode de corrélation de rangs de Spearman.
  - Indiquez s'il faut afficher les points exclus via un filtre (« [Graphiques à nuages de points et données filtrées](#)», page 150).
4. **Facultatif** : l'onglet **Axe** permet d'indiquer un format numérique pour les axes du graphique et de configurer l'arrondi des valeurs d'axe (« [Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe](#)», page 113).
  5. **Facultatif** : sélectionnez **Valeurs par défaut** à tout moment pour rétablir les paramètres d'origine.
  6. **Facultatif** : pour appliquer les paramètres à plusieurs graphiques, cliquez sur **Appliquer à** (« [Application des paramètres à plusieurs graphiques](#)», page 114), puis sur **OK**.
  7. Lorsque les paramètres sont définis, cliquez sur **OK**.

## Graphiques à nuages de points et données filtrées

L'onglet Filtre de la boîte de dialogue Préférences de prévision permet d'inclure et d'exclure des plages spécifiques dans les graphiques de prévision (« [Onglet Filtre](#)», page 67). Si vous incluez une prévision filtrée dans un graphique à nuages de points, vous pouvez afficher ou masquer les points filtrés dans le graphique.

► Pour modifier ce paramètre, procédez comme suit :

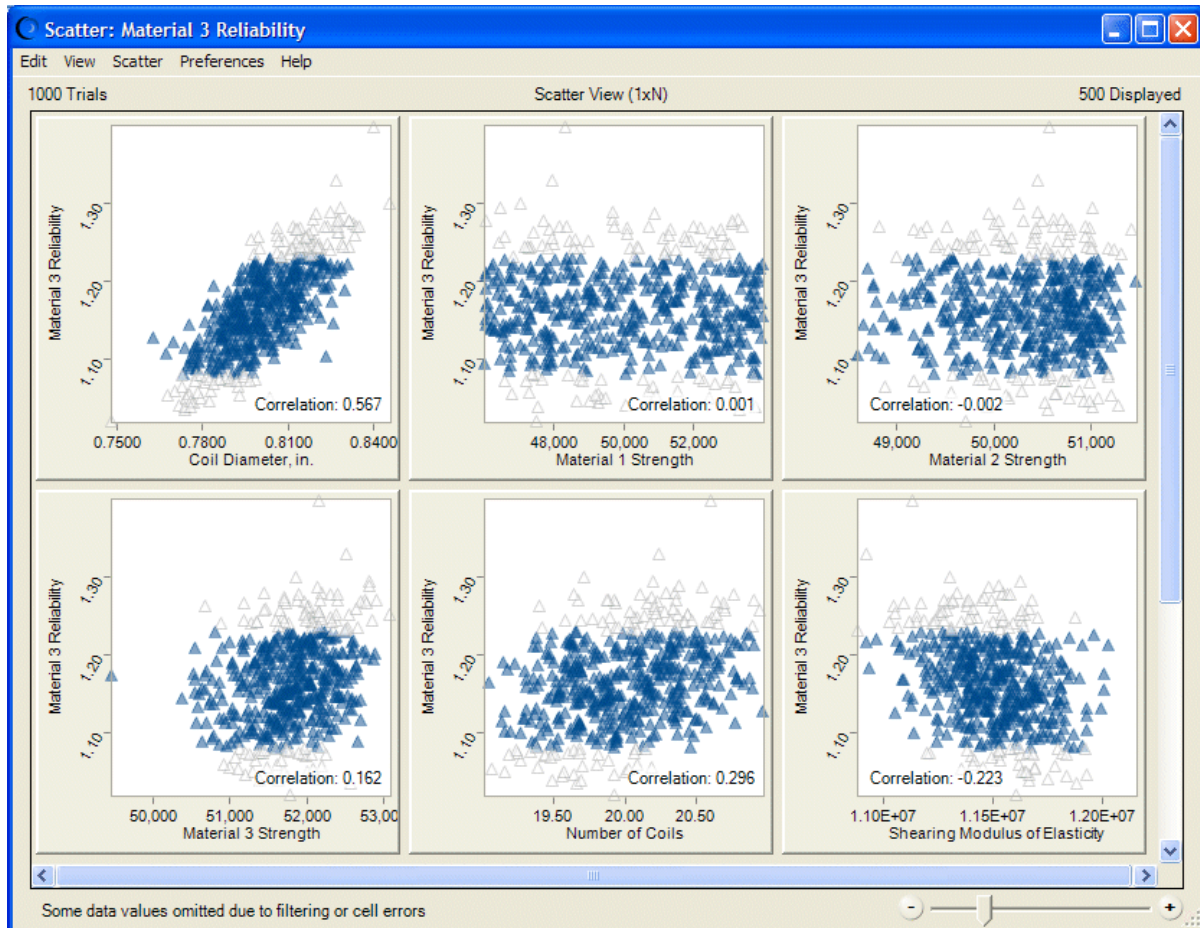
1. Ouvrez le graphique à nuages de points et sélectionnez **Préférences**, puis **Graphique**.
2. Cliquez sur l'onglet **Type de graphique**.
3. Activez ou désactivez l'option **Afficher les points filtrés** pour afficher ou masquer les points filtrés, respectivement.
4. Cliquez sur **OK**.

Par défaut, dans les graphiques à nuages de points, les points filtrés apparaissent sous forme de points ou de symboles très clairs (grisés).

La [Figure 42, page 151](#) illustre les mêmes données que la [Figure 39, page 144](#), sauf que la fiabilité du matériau 3 a été filtrée pour inclure uniquement les valeurs comprises entre 1,08 et 1,23. Les données exclues apparaissent sous forme de triangles très clairs, alors que les données incluses sont représentées normalement (dans ce cas, par des triangles bleus transparents de taille 4).



Figure 42. Graphiques à nuages de points avec des points filtrés







---

# 8

## Création de rapports et extraction de données

---

### Dans cette section :

Création de rapports .....	153
Extraction de données .....	158

## Création de rapports

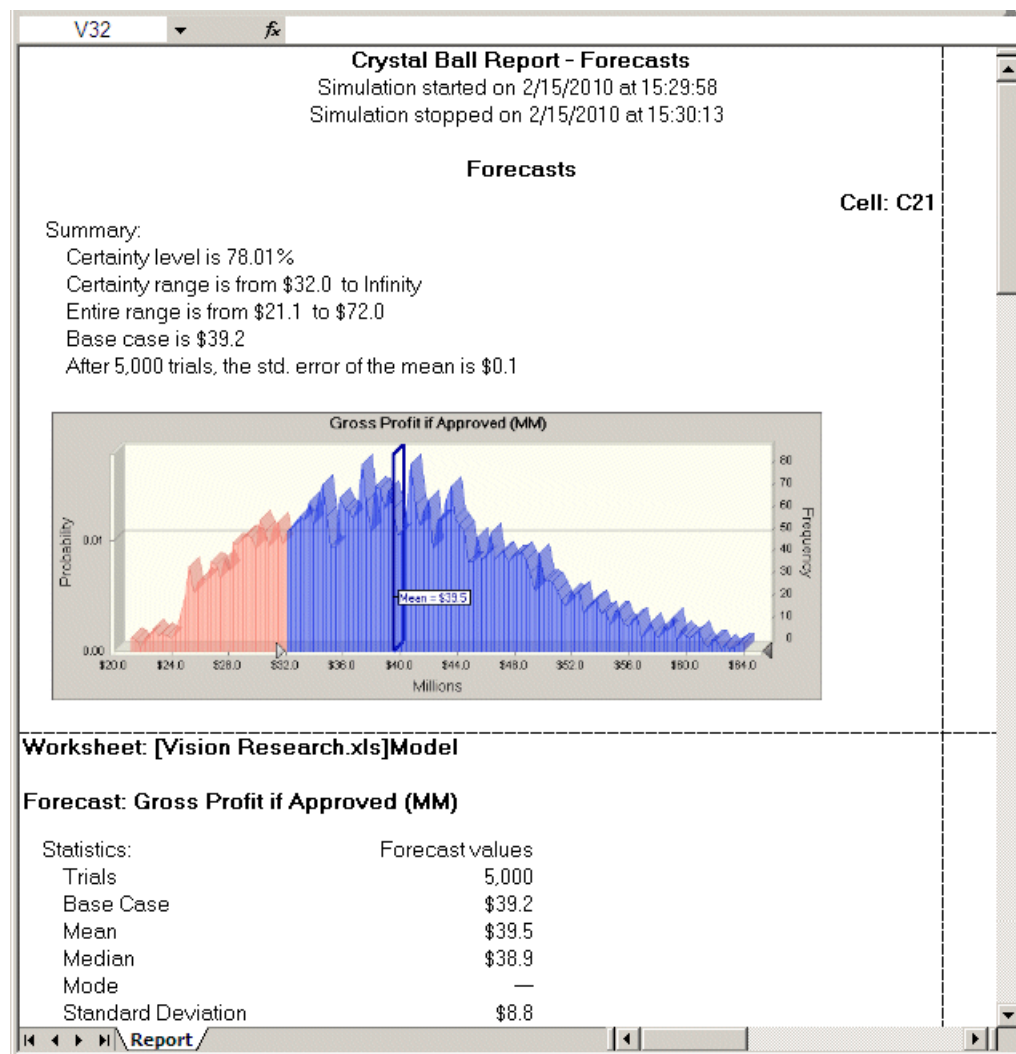
### Sous-rubriques

- [Étapes élémentaires de la création de rapports](#)
- [Définition des options de rapport](#)
- [Définition de rapports personnalisés](#)
- [Remarques sur le traitement des rapports](#)

Vous pouvez générer des rapports prédéfinis pour une simulation ou créer un rapport personnalisé avec les éléments suivants, ainsi que des données issues de Predictor ou OptQuest (si disponibles) : récapitulatif du rapport, hypothèses, prévisions, variables de décision et graphiques.

La [Figure 43, page 154](#) illustre un rapport de prévision partiel pour l'exemple de modèle Vision Research.

Figure 43. Exemple de rapport de prévision



## Etapes élémentaires de la création de rapports

► Pour créer un rapport, procédez comme suit :

1.

Cliquez sur la partie supérieure de l'icône **Créer un rapport**, .

Si vous cliquez sur la partie inférieure, vous pouvez imprimer un rapport prédéfini avec les options en cours. Pour modifier les paramètres, sélectionnez **Préférences de rapport** avant de choisir un rapport.)

2. Dans la boîte de dialogue **Préférences de création de rapport**, cliquez sur une icône pour sélectionner un rapport :

- **Hypothèses** : récapitulatif du rapport, avec paramètres d'hypothèse, graphiques et corrélations
- **Variables de décision** : limites des variables de décision, types de variable et taille de pas (s'il s'agit d'une loi discrète)

- **Prévisions** : récapitulatif de rapport, avec récapitulatif de prévisions, graphiques, statistiques, fractiles et métriques de capacité (si générées)
  - **Entier** : (valeur par défaut) toutes les sections et tous les détails, à l'exception des statistiques d'hypothèse et des fractiles
  - **Index** : seulement les récapitulatifs de prévision, d'hypothèse et de variable de décision
  - **Personnalisé** : ouverture de la boîte de dialogue Rapport personnalisé dans laquelle configurer un rapport
  - **OptQuest** : si vous utilisez OptQuest et disposez de données d'optimisation actives, cette option permet d'afficher les résultats OptQuest.
  - **Predictor** : si vous utilisez Predictor et disposez de données actives pour la prévision des séries chronologiques, cette option permet d'afficher les résultats Predictor.
3. **Facultatif** : cliquez sur le bouton **Personnalisé**, puis remplissez la boîte de dialogue **Rapport personnalisé** (« Définition de rapports personnalisés », page 156).
  4. **Facultatif** : si vous avez cliqué sur la partie inférieure de l'icône **Créer un rapport**, sélectionnez **Préférences de rapport** pour définir l'emplacement et le format du rapport avant de choisir celui-ci (« Définition des options de rapport », page 155).
  5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

Crystal Ball crée le rapport en tant que feuille de calcul Microsoft Excel. Vous pouvez modifier, imprimer ou enregistrer le rapport de la même manière que les autres feuilles de calcul. Par exemple, vous pouvez cliquer sur le bouton Office, puis sur **Imprimer** pour le modèle de feuille de calcul, comme vous le feriez pour une feuille de calcul normale.




---

**Remarque :**

Si ### apparaît dans le rapport au lieu d'une valeur numérique, essayez d'élargir la colonne pour afficher complètement le nombre.

---

## Tri dans les rapports

Vous pouvez trier le contenu des rapports de différentes façons : par nom, par ligne de cellule ou par colonne de cellule. Pour obtenir des instructions, reportez-vous à la section « Sélection d'hypothèses, de prévisions et d'autres types de données », page 118.

## Définition des options de rapport

Les options de rapport déterminent l'emplacement et le format du rapport.

► Pour définir les options de rapport, procédez comme suit :

1. Cliquez sur la partie inférieure de l'icône **Créer un rapport**, puis sélectionnez **Préférences de rapport** pour définir l'emplacement et le format du rapport avant de choisir celui-ci.
2. Dans le groupe **Emplacement**, indiquez si le rapport sera créé dans un nouveau classeur Microsoft Excel ou dans le classeur actuel.

Si vous choisissez **Classeur actuel**, une autre feuille de calcul est créée après la feuille active. Dans la zone de texte **Nom de feuille**, vous pouvez saisir un nom descriptif pour la nouvelle feuille.

3. Dans le groupe **Formatage**, indiquez s'il faut inclure la position de la cellule (classeur, feuille de calcul et adresse de la cellule) dans les en-têtes de rapport, ainsi que les commentaires de cellule.

Par défaut, ces paramètres sont sélectionnés.

Si vous décidez d'inclure les commentaires de cellule, les commentaires Crystal Ball ne sont pas inclus car ils sont redondants.

4. Dans le groupe **Format de graphique**, sélectionnez **Image** pour créer un graphique Crystal Ball ou **Microsoft Excel** pour créer un graphique Microsoft Excel.

Si vous sélectionnez **Image**, vous pouvez configurer le format via les paramètres Préférences de graphique de Crystal Ball. Image est le format de graphique par défaut.

5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

## Définition de rapports personnalisés

- Pour définir un rapport personnalisé, procédez comme suit :

1.



Cliquez sur la partie supérieure de l'icône **Créer un rapport**.

Si vous cliquez sur la partie inférieure, vous pouvez imprimer un rapport prédéfini avec les options en cours. Pour modifier les paramètres, sélectionnez **Préférences de rapport** avant de choisir un rapport.

2. Cliquez sur le bouton **Personnalisé**.
3. Dans la boîte de dialogue **Rapport personnalisé**, sélectionnez les éléments du groupe **Sections de rapport** à inclure dans le rapport :
  - **Récapitulatif du rapport** : titre du rapport, date/heure, paramètres Préférences d'exécution et statistiques d'exécution
  - **Prévisions** : informations sur les prévisions, avec nom, graphiques, fractiles, statistiques et d'autres détails
  - **Hypothèses** : informations sur les hypothèses, avec paramètres, graphiques, fractiles, statistiques et corrélations
  - **Variables de décision** : informations sur les variables de décision, avec leur type (continues ou discrètes), le pas (s'il s'agit d'une loi discrète), ainsi que les limites inférieure et supérieure
  - **Graphiques** (Superposition, Tendance, Sensibilité, Nuages de points) : permet d'inclure dans le rapport le type de graphique sélectionné. Pour redimensionner les graphiques, saisissez un pourcentage dans la zone de texte.



---

### Remarque :

Il est impossible de créer des graphiques Microsoft Excel pour les hypothèses définies en tant que lois personnalisées.

---

- **Série Predictor** : option disponible en présence de données Predictor qui permet de sélectionner la taille des graphiques, les informations sur les prévisions, les intervalles de confiance, les statistiques, les données de corrélation automatique et les méthodes.
- **Résultats OptQuest** : option disponible en présence de données d'optimisation OptQuest actives qui permet d'afficher les résultats OptQuest, y compris les données récapitulatives, la taille du graphique, la meilleure solution, et d'autres détails sur les contraintes, les variables de décision et les prévisions cible.

Si vous avez activé les fonctionnalités de capacité de traitement et généré des métriques de capacité, vous pouvez inclure celles-ci dans le rapport personnalisé (« [Inclusion des métriques de capacité dans les rapports](#) », page 315).

4. Au fur et à mesure qu'un élément est mis en évidence dans le groupe **Sections de rapport**, sélectionnez les paramètres appropriés dans le groupe **Détails** :
  - **Récapitulatif du rapport** : Titre du rapport, Date/heure, paramètres Préférences d'exécution du rapport et Statistiques d'exécution
  - **Prévisions** : Récapitulatif, Graphique et taille, Statistiques, Fractiles, Paramètres
  - **Hypothèses** : Graphique et taille, Statistiques, Fractiles, Corrélations



---

**Remarque :**

Sélectionnez **Inclure les corrélations non indiquées** pour afficher les corrélations calculées et celles saisies directement.

---

- **Variables de décision** : Type, Pas de progression, Limites
- **Graphiques superposés** : Graphique et taille
- **Graphiques de tendance** : Graphique et taille
- **Graphiques de sensibilité** : Graphique et taille
- **Graphiques à nuages de points** : Graphique et taille
- **Résultats OptQuest** : Récapitulatif, Graphique (taille), Meilleure solution, Contraintes, Variables de décision, Prévisions cible
- Série Predictor : Graphique (taille), Prévision, Intervalles de confiance, Statistiques, Corrélations automatiques, Méthodes

Si vous ne sélectionnez aucun détail pour une section du rapport personnalisé, une seule ligne est renvoyée ; elle contient le nom de l'élément Crystal Ball et la référence de la cellule.

5. Pour chaque élément sélectionné dans Sections de rapport, indiquez si vous voulez afficher tous les éléments de ce type, seulement les éléments sélectionnés ou tous les éléments ouverts. **Facultatif** : si vous sélectionnez **Choisir**, une boîte de dialogue s'ouvre ; cochez la case en regard des éléments à afficher.
6. Lorsque ces paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.
7. Dans la boîte de dialogue **Créer un rapport**, cliquez sur l'onglet **Options** pour l'afficher (« [Définition des options de rapport](#) », page 155).
8. Lorsque toutes les options de rapport sont configurées, cliquez sur **OK**.

## Remarques sur le traitement des rapports

Les remarques suivantes concernent les rapports Crystal Ball :

- Aucune section n'est créée si elle ne contient pas d'éléments Crystal Ball.
- Par défaut, les statistiques suivent le graphique.
- Les options **Choisir** et **Tout** incluent toujours les éventuels résultats restaurés.
- Si le graphique comporte des barres de défilement, celles-ci apparaissent également dans le rapport.
- Si une cellule de données Crystal Ball contient un commentaire Microsoft Excel, celui-ci est inséré dans le rapport à la suite du nom de la cellule.

- Si une hypothèse a été tronquée, vous souhaitez peut-être ajouter des lignes de marqueur pour indiquer la position où la loi a été tronquée. Pour ce faire, accédez à l'onglet **Type de graphique** de la boîte de dialogue **Préférences de graphique**, puis définissez un marqueur **Valeur** approprié.
- Les options **Graphiques de sensibilité** et **Graphiques à nuages de points** de la vue Nuages de points ne permettent d'inclure que la partie visible à l'écran pour ces graphiques lors de la demande de rapport.

## Extraction de données

Lors d'une simulation Crystal Ball, vous pouvez extraire les informations d'hypothèse et de prévision. Crystal Ball place des données extraites à l'emplacement indiqué dans la feuille de calcul. Vous pouvez seulement extraire des données après l'exécution d'une simulation ou restaurer les résultats enregistrés.

► Pour extraire des données, procédez comme suit :

1.

Sélectionnez **Extraire des données**, , dans le ruban Crystal Ball.

2. Dans la boîte de dialogue **Extraire les données**, choisissez le type de données à extraire :

- **Statistiques** : statistiques descriptives, récapitulant les valeurs d'hypothèse et de prévision.
- **Fractiles** : probabilité d'obtenir des valeurs inférieures à un seuil donné, selon les incréments sélectionnés.  
**Facultatif** : pour inverser la signification des fractiles, modifiez le paramètre correspondant dans le panneau **Préférences d'exécution, Options** (« [Définition des préférences de statistiques](#) », page 79).




---

### Remarque :

Si vous sélectionnez **Fractiles**, une boîte de dialogue s'ouvre. Celle-ci permet de sélectionner les fractiles à utiliser. **Facultatif** : si l'ensemble de fractiles dont vous avez besoin n'est pas disponible dans la boîte de dialogue, sélectionnez **Personnalisé** et indiquez un ensemble personnalisé.

---

- **Barres du graphique** : pour chaque intervalle de groupe (ou réservoir), ce paramètre contrôle la plage de l'intervalle, ainsi que la probabilité et les effectifs des occurrences dans l'intervalle pour la prévision. Il est indépendant du paramètre de densité dans **Préférences de graphique**, lequel contrôle le nombre de réservoirs ou de points de données qui sont affichés dans un graphique.
- 




---

### Remarque :

**Facultatif** : si vous sélectionnez **Barres du graphique**, la boîte de dialogue **Barres du graphique** s'ouvre. Vous pouvez préciser le nombre de réservoirs et indiquer si vous souhaitez utiliser la plage du graphique telle qu'elle est affichée ou la plage entière du graphique, y compris les valeurs extrêmes exclues de l'affichage.

---

- **Données de sensibilité** : il s'agit des données de sensibilité (par exemple, le coefficient de corrélation de rangs) pour toutes les paires d'hypothèses et de prévisions, qui servent à indiquer la force de la relation. **Facultatif** : si vous prévoyez d'extraire les données de sensibilité, sélectionnez **Stocker les valeurs d'hypothèse pour l'analyse de sensibilité** dans l'onglet **Options** de la boîte de dialogue **Préférences d'exécution** avant de lancer la simulation (« [Définition des préférences d'options](#) », page 79). **Remarque** : l'extraction des données concerne toutes les hypothèses, indépendamment de celles sélectionnées en vue de cette opération.
- **Valeurs de tirage** : il s'agit des valeurs d'hypothèse et de prévision générées pour chaque tirage de la simulation.

- **Métriques de capacité** : il s'agit de la valeur des métriques de capacité de traitement, si elles sont disponibles. Si vous avez activé les fonctionnalités de capacité de traitement et généré des métriques de capacité, vous pouvez les extraire (« [Extraction des métriques de capacité](#)», page 313).

L'extraction des types de données respecte l'ordre dans lequel ils apparaissent dans la liste **Sélectionnez les données à extraire**. Vous pouvez utiliser les flèches vers le haut et vers le bas pour réorganiser les types de données.

3. Dans le groupe **Prévisions**, sélectionnez des prévisions en vue de l'extraction des données :
  - L'option **Tout** permet d'inclure les données sélectionnées et les résultats restaurés pour toutes les prévisions de la simulation actuelle.
  - L'option **Choisir** permet d'inclure les données sélectionnées pour les prévisions choisies uniquement. Seules les prévisions pour lesquelles des données ont été générées ou restaurées sont accessibles.
  - L'option **Aucun** n'extrait aucune donnée de prévision.
4. Dans le groupe **Hypothèses**, sélectionnez des hypothèses en vue de l'extraction des données (**Tout**, **Choisir** ou **Aucun**, comme décrit pour les prévisions à l'étape 3) :
5. Si vous disposez de données OptQuest ou Predictor actives, configurez l'extraction des données cible à l'aide des paramètres appropriés. Pour plus d'informations, reportez-vous au *guide de l'utilisateur de l'outil OptQuest d'Oracle Crystal Ball Decision Optimizer* et au *guide de l'utilisateur d'Oracle Crystal Ball Predictor*.
6. Cliquez sur l'onglet **Options** pour indiquer l'emplacement et le format des données extraites.
7. Dans la zone **Emplacement** de l'onglet **Options**, effectuez les actions suivantes :
  - Pour extraire les données dans un nouveau classeur, sélectionnez **Nouveau classeur**.
  - Pour extraire les données dans une nouvelle feuille de calcul du classeur actif, sélectionnez **Classeur actuel**, puis **Nouvelle feuille**.
  - Pour extraire les données dans la feuille de calcul active, sélectionnez **Classeur actuel**, puis **Feuille actuelle**.
8. Spécifiez le nom de la feuille et la première cellule de la plage où seront stockées les données extraites.
9. Vérifiez les paramètres du groupe **Formatage** pour indiquer le format des données extraites :
  - L'option **Inclure les libellés** permet d'ajouter des en-têtes de ligne et de colonne dans une table de données. Sinon, seules les valeurs numériques sont extraites.
  - L'option **Inclure les emplacements de cellule** permet d'ajouter l'adresse du classeur, de la feuille de calcul et de la cellule avec le nom de l'objet dans l'en-tête de colonne. Dans le cas contraire, seul le nom de l'objet s'affiche.

	Book1	Cell Location labels
	Sheet1!A2	
Statistics	A2	
Trials	1000	

- L'option **Format automatique** permet d'appliquer les formats suivants aux données extraites :
    - Caractères gras pour les en-têtes de colonne
    - Bordure en regard de libellés de ligne
    - Bordure sous les en-têtes de colonne
    - Bordure avant la première hypothèse
    - Format numérique pour les valeurs
    - Ajustement automatique de la largeur des colonnes
10. **Facultatif** : à tout moment, vous pouvez cliquer sur **Valeurs par défaut** pour rétablir les paramètres d'origine de ces deux onglets dans la boîte de dialogue **Extraire les données**.
  11. Lorsque les paramètres des onglets **Données** et **Options** sont renseignés, cliquez sur **OK**.

Crystal Ball extrait les données de la simulation à l'emplacement indiqué dans la feuille de calcul. Les données extraites sont organisées sous forme de colonnes de prévisions et d'hypothèses, et de lignes de données. Vous pouvez trier, modifier, imprimer ou enregistrer les données de la même manière que les autres feuilles de calcul.

Pour obtenir des exemples de données extraites, reportez-vous à la section « [Exemples d'extraction des données](#) », page 160.

## Tri des données extraites

Vous pouvez trier les données extraites de plusieurs façons : par nom, par ligne de cellule ou par colonne de cellule. Pour obtenir des instructions, reportez-vous à la section « [Sélection d'hypothèses, de prévisions et d'autres types de données](#) », page 118.

## Exemples d'extraction des données

La section précédente, « [Extraction de données](#) », page 158, explique comment insérer des données de simulation dans une feuille de calcul à des fins d'analyse. Les illustrations ci-après présentent des exemples de différents types de données extraites, avec tous les paramètres de format sélectionnés (prévisions uniquement).

**Figure 44. Echantillon de données extraites, format Statistiques**

	A	J	K
1	Statistics	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
2	Trials	5000	5000
3	Base Case	\$17,027,748	\$17,879,136
4	Mean	\$17,043,967	\$17,896,466
5	Median	\$17,025,416	\$17,887,088
6	Mode	---	---
7	Standard Deviation	\$1,116,763	\$1,274,922
8	Variance	\$1,247,160,221,992	\$1,625,427,230,498
9	Skewness	0.1885	0.1794
10	Kurtosis	3.20	3.14
11	Coeff. of Variation	0.0655	0.0712
12	Minimum	\$12,711,586	\$13,574,828
13	Maximum	\$21,337,920	\$23,507,537
14	Range Width	\$8,626,334	\$9,932,709
15	Mean Std. Error	\$15,793	\$18,030



Figure 45. Echantillon de données extraites, format Fractiles

	A	B	C
17	Percentiles	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
18	0%	\$13,695,983	\$14,060,365
19	10%	\$15,622,926	\$16,312,876
20	20%	\$16,129,311	\$16,837,542
21	30%	\$16,492,819	\$17,288,938
22	40%	\$16,826,501	\$17,603,671
23	50%	\$17,042,665	\$17,930,927
24	60%	\$17,307,813	\$18,215,054
25	70%	\$17,596,651	\$18,592,965
26	80%	\$17,986,610	\$19,018,804
27	90%	\$18,526,765	\$19,659,121
28	100%	\$21,289,239	\$22,981,379

Figure 46. Echantillon de données extraites, format Barres du graphique

	A	B	C
31		Ending Sales Year 3 - Q1	
32	Chart Bins	Minimum	Maximum
33	1	\$13,951,523	\$14,076,737
34	2	\$14,076,737	\$14,201,952
35	3	\$14,201,952	\$14,327,166
36	4	\$14,327,166	\$14,452,381
37	5	\$14,452,381	\$14,577,595
38	6	\$14,577,595	\$14,702,809
39	7	\$14,702,809	\$14,828,024
40	8	\$14,828,024	\$14,953,238
41	9	\$14,953,238	\$15,078,453
42	10	\$15,078,453	\$15,203,667
43	11	\$15,203,667	\$15,328,881
44	12	\$15,328,881	\$15,454,096

Figure 47. Echantillon de données extraites, format Données de sensibilité

	A	B	C
85	Sensitivity Data		
86	Assumptions	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
87	Growth Year 1 - Q1	0.25	0.22
88	Growth Year 1 - Q2	0.31	0.26
89	Growth Year 1 - Q3	0.23	0.23
90	Growth Year 1 - Q4	0.26	0.24
91	Growth Year 2 - Q1	0.31	0.25
92	Growth Year 2 - Q2	0.22	0.21
93	Growth Year 2 - Q3	0.28	0.28
94	Growth Year 2 - Q4	0.45	0.41
95	Growth Year 3 - Q1	0.46	0.45
96	Growth Year 3 - Q2	0.05	0.43
97	Growth Year 3 - Q3	0.00	-0.03
98	Growth Year 3 - Q4	-0.02	-0.01
99	Coil Diameter, in.	---	---
100	Material 1 Strength	---	---

**Figure 48. Echantillon de données extraites, format Valeurs de tirage**

	A	B	C
109	Trial values	Ending Sales Year 3 - Q1	Ending Sales Year 3 - Q2
110	1	\$18,849,027	\$19,620,035
111	2	\$16,454,224	\$16,645,784
112	3	\$16,048,233	\$16,565,879
113	4	\$14,838,034	\$14,473,412
114	5	\$14,556,109	\$14,399,614
115	6	\$16,234,351	\$16,397,570
116	7	\$16,924,035	\$18,552,808
117	8	\$16,344,792	\$16,678,518

# 9

## Outils Crystal Ball

### Dans cette section :

Introduction .....	163
Ajustement des lois à des hypothèses avec l'outil Ajustement du lot .....	163
Mesures des effets des variables avec l'outil Analyse en tornade .....	170
Estimation de la précision des données avec l'outil d'amorçage .....	180
Analyse des modifications apportées aux variables de décision avec l'outil Tableau de décisions .....	187
Utilisation de l'outil Analyse de scénario .....	191
Analyse de l'incertitude et de la dispersion avec l'outil de simulation 2D .....	196
Importation et analyse de données avec l'outil Analyse des données .....	204
Utilisation de Smart View à l'aide du connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management .....	208
Comparaison des modes Vitesse extrême et Vitesse normale avec l'outil Comparer les modes d'exécution .....	209

## Introduction

Les outils Crystal Ball constituent des fonctions qui étendent les fonctionnalités d'analyse de Crystal Ball. Pour obtenir une liste de brèves descriptions, reportez-vous à la section « Outils Crystal Ball », page 30.

## Ajustement des lois à des hypothèses avec l'outil Ajustement du lot

### Sous-rubriques

- Démarrage de l'outil Ajustement du lot
- Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Ajustement du lot
- Spécification des options des données d'entrée pour l'outil Ajustement du lot
- Définition des options d'ajustement de l'outil Ajustement du lot
- Définition des options de sortie de l'outil Ajustement du lot
- Configuration des rapports d'ajustement du lot
- Exécution de l'outil Ajustement du lot
- Analyse des résultats de l'ajustement du lot

L'outil Ajustement du lot ajuste les lois de probabilité à plusieurs séries de données. Vous pouvez ajuster toutes les lois de probabilité (binomiale, normale, triangulaire, uniforme, etc.) à un nombre de séries uniquement limité par la taille de la feuille de calcul.

L'ajustement du lot a pour but de vous aider à créer des hypothèses lorsque vous disposez de données historiques pour plusieurs variables. Il sélectionne la loi qui convient le mieux à chaque série de données historiques et il vous indique la loi (et les paramètres associés) à utiliser dans le modèle. Cet outil vous fournit également un tableau de statistiques sur la qualité de l'ajustement pour la loi la mieux adaptée, ainsi qu'une matrice de corrélations calculées entre plusieurs séries de données. Cela vous permet d'identifier facilement les relations entre les séries et la force de ces liens.

Vous ne pouvez utiliser l'outil Ajustement du lot que si les séries de données sont contiguës (c'est-à-dire sur des lignes et dans des colonnes adjacentes).

Vous pouvez sélectionner n'importe quelle combinaison de lois de probabilité à ajuster à toutes les séries de données.

Pour obtenir un exemple, reportez-vous au manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

## Démarrage de l'outil Ajustement du lot

► Pour lancer l'outil Ajustement du lot, procédez comme suit :

1. Dans Microsoft Excel, une fois que vous avez chargé Crystal Ball, ouvrez ou créez le classeur à analyser.
2. Sélectionnez **Plus d'outils** dans le groupe **Outils**, puis **Ajustement du lot**.

S'il s'agit de la première fois que vous ouvrez l'outil Ajustement du lot, le panneau **Bienvenue** apparaît.

## Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Ajustement du lot

Le panneau Bienvenue s'ouvre à la première utilisation de l'outil Ajustement du lot. Il décrit l'outil et en explique l'utilisation. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau Données d'entrée pour indiquer l'emplacement de la série de données.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Ajustement du lot.

Pour avancer dans l'outil Ajustement du lot, cliquez sur **Suivant**.

Le panneau **Données d'entrée** s'ouvre.

## Spécification des options des données d'entrée pour l'outil Ajustement du lot

Le panneau **Données d'entrée** de l'assistant Ajustement du lot indique la position des données à ajuster à la loi sélectionnée dans le panneau suivant. Vous pouvez également spécifier d'autres options liées à des entrées.

Lorsque vous ouvrez ce panneau, le sélecteur de l'outil Ajustement du lot sélectionne des données possibles en vue de l'ajustement. Ces informations apparaissent dans la zone de texte **Emplacement de la série de données** et dans

l'illustration. Vous pouvez choisir d'autres données si nécessaire. Les zones de texte et les options de ce panneau sont les suivantes :

- **Emplacement de la série de données** : permet de saisir ou de sélectionner de la manière interactive les cellules contenant les données à ajuster. Si les données comportent des en-têtes ou des libellés en début de ligne ou de colonne, incluez-les dans la sélection, puis sélectionnez les paramètres d'en-tête appropriés. Ces données doivent se trouver sur des lignes et dans des colonnes adjacentes.
- **Orientation** : indique si les données sont disposées en ligne ou en colonne. Données en ligne signale que les données sont organisées selon des lignes horizontales. Données en colonnes signale que les données sont organisées selon des colonnes verticales.
- **En-têtes** : signale si les données comportent des en-têtes et/ou des libellés et si ces éléments se trouvent sur la première ligne ou dans la première colonne (selon l'orientation). Les éléments sélectionnés sont utilisés dans la sortie. Lorsqu'elle est sélectionnée, l'option La ligne du haut dispose d'en-têtes/libellés permet d'inclure le texte de la première ligne dans la sélection. Lorsqu'elle est sélectionnée, l'option La colonne de gauche dispose d'en-têtes/libellés permet d'inclure le texte de la première colonne dans la sélection.
- **Précédent** : permet de revenir au panneau Bienvenue.
- **Suivant** : permet de passer au panneau Options d'ajustement.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil, afin d'ajuster automatiquement les lois aux données et de créer une sortie pour les hypothèses et les statistiques.

Une fois tous les paramètres de données d'entrée définis, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Options d'ajustement**.

## Définition des options d'ajustement de l'outil Ajustement du lot

Le panneau Options d'ajustement de l'assistant Ajustement du lot indique les lois à ajuster à chaque ensemble de données. Il comporte les paramètres suivants :

- **Lois à ajuster** : permet d'indiquer les lois à utiliser pour l'ajustement :
  - **Sélection automatique** : Crystal Ball sélectionne le meilleur type de loi pour l'ajustement.
  - **Toutes les lois continues** : permet d'ajuster les données à toutes les lois pour lesquelles toutes les valeurs de la plage sont possibles (celles-ci apparaissent en tant que formes pleines dans la galerie des lois).
  - **Toutes les lois discrètes** : permet d'ajuster les données à toutes les lois discrètes (non continues) de la galerie des lois, à l'exception des lois oui-non.
  - **Choisir** : permet d'afficher une autre boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez sélectionner un sous-ensemble de lois à inclure dans l'ajustement.
- **Classer par statistique de qualité de l'ajustement** : indique la méthode de classement à utiliser pour déterminer le meilleur ajustement :
  - **Sélection automatique** : Crystal Ball sélectionne la meilleure statistique de qualité de l'ajustement en vue du classement.
  - **Anderson-Darling** : cette méthode ressemble beaucoup à celle de Kolmogorov-Smirnov, sauf qu'elle pondère davantage les différences entre les deux lois aux extrémités que dans les plages intermédiaires. Choisissez cette méthode pour obtenir un meilleur ajustement aux extrémités de la loi.
  - **Kolmogorov-Smirnov** : permet d'obtenir la distance verticale entre deux lois cumulées.
  - **Khi-carré** : il s'agit du test le plus ancien et le plus courant pour déterminer la qualité de l'ajustement. Il évalue la précision globale de l'ajustement : il décompose la loi en plusieurs zones de probabilité égale et compare les points de données de chaque zone au nombre de points de données attendu.

- **Paramètres de verrouillage** : lorsque vous cochez cette case ou cliquez sur le bouton **Modif. paramètres**, la boîte de dialogue **Paramètres de verrouillage** s'ouvre. Dans celle-ci, vous pouvez sélectionner les paramètres à verrouiller lors de l'ajustement et spécifier leur valeur.




---

**Remarque :**

Si vous connaissez l'emplacement, la forme ou d'autres valeurs de paramètre permettant d'ajuster plus précisément les données à une loi spécifique, sélectionnez **Paramètres de verrouillage**, puis entrez les valeurs appropriées dans la boîte de dialogue **Paramètres de verrouillage**. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Verrouillage des paramètres pendant l'ajustement des lois](#) », page 50.

---

- **Afficher le graphique de comparaison pendant l'ajustement** : lorsqu'elle est activée, cette option ouvre un graphique de comparaison permettant d'accepter la loi sélectionnée (en fonction des paramètres de la boîte de dialogue Ajuster la loi) ou d'en choisir une autre (reportez-vous à la section « [Confirmation de la loi ajustée](#) », page 49).
- **Précédent** : permet de revenir au panneau Données d'entrée.
- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau Options de sortie.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil, afin d'ajuster automatiquement les lois aux données et de créer une sortie pour les hypothèses et les statistiques.

Une fois toutes les options d'ajustement définies, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Options de sortie**.

## Définition des options de sortie de l'outil Ajustement du lot


Le panneau Options de sortie de l'assistant Ajustement du lot permet de configurer les options de sortie qui contrôlent l'outil. Il comporte les paramètres et les boutons suivants :

- **Ajuster l'emplacement des résultats (hypothèses)** : indique l'emplacement des résultats :
  - **Nouveau classeur** : place les résultats dans un nouveau classeur.
  - **Classeur actuel** : place les résultats dans le classeur actuel. Vous pouvez sélectionner **Nouvelle feuille** pour placer les résultats dans une nouvelle feuille du classeur actuel, ou **Feuille existante** pour les placer dans une feuille existante du classeur actuel.
- **Nom de feuille** : nom de la nouvelle feuille dans laquelle seront placés les résultats (hypothèses).




---

**Remarque :**

Si vous sélectionnez **Classeur actuel**, puis **Feuille existante**, l'option **Nom de feuille** n'est pas disponible. A l'aide du sélecteur de cellule () , choisissez la feuille et la cellule où commenceront les résultats.

---

- **Cellule de départ** : première cellule de la plage de sortie (en haut à gauche).
- **Direction** : indique le sens d'écriture des données de sortie (la cellule de départ se trouvant en haut à gauche de la plage de sortie).
  - L'option **Remplir vers le bas** répertorie les séries de données en haut de chaque colonne : les données des séries s'étendent au-delà du libellé. Il s'agit de la valeur par défaut.
  - L'option **Remplir vers la droite** répertorie les séries de données dans la première colonne : les données des séries s'étendent au-delà du libellé.

- **Format automatique** : lorsque cette option est sélectionnée, les données de la sortie utilisent un format de cellule spécial.
- **Corrélations** : permet d'indiquer les conditions de génération et de définition des corrélations :
  - **Afficher la matrice de corrélation entre les séries de données** : lorsque cette option est sélectionnée, elle permet de mettre en corrélation les séries de données et d'afficher les résultats dans une matrice.
  - **Lier des hypothèses ajustées à la matrice de corrélation** : lorsque cette option est sélectionnée, les hypothèses sont liées à la matrice de corrélation enregistrée dans la feuille de calcul, et les modifications apportées à la matrice dans la feuille de calcul sont répercutées dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, et inversement (« [Visualisation et modification des matrices liées](#) », page 265).
- **Précédent** : permet de revenir au panneau **Options d'ajustement**.
- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Rapports**.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil, afin d'ajuster automatiquement les lois aux données et de créer une sortie pour les hypothèses et les statistiques.

## Configuration des rapports d'ajustement du lot

Le panneau Rapports de l'assistant Ajustement du lot indique les rapports à créer et le nom de la feuille de calcul correspondante. Il comporte les paramètres et les boutons suivants :

- **Créer un rapport de qualité de l'ajustement** : lorsque cette option est sélectionnée, elle permet de créer un rapport sur la qualité de l'ajustement dans une feuille de calcul distincte portant le nom indiqué.
- **Afficher toutes les statistiques de qualité de l'ajustement** : lorsqu'elle est sélectionnée, cette option permet d'afficher toutes les statistiques, pas seulement le type sélectionné.
- **Créer un rapport d'hypothèses** : lorsque cette option est sélectionnée, elle permet de créer un rapport sur toutes les hypothèses générées par l'opération Ajustement du lot dans une feuille de calcul distincte portant le nom indiqué.
- **Statistiques complètes** : lorsque cette option est sélectionnée, le rapport sur les hypothèses inclut les valeurs de toutes les statistiques et de tous les fractiles (déciles) de chaque hypothèse.
- **Précédent** : permet de revenir au panneau **Options de sortie**.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil, afin d'ajuster automatiquement les lois aux données et de créer une sortie pour les hypothèses et les statistiques.

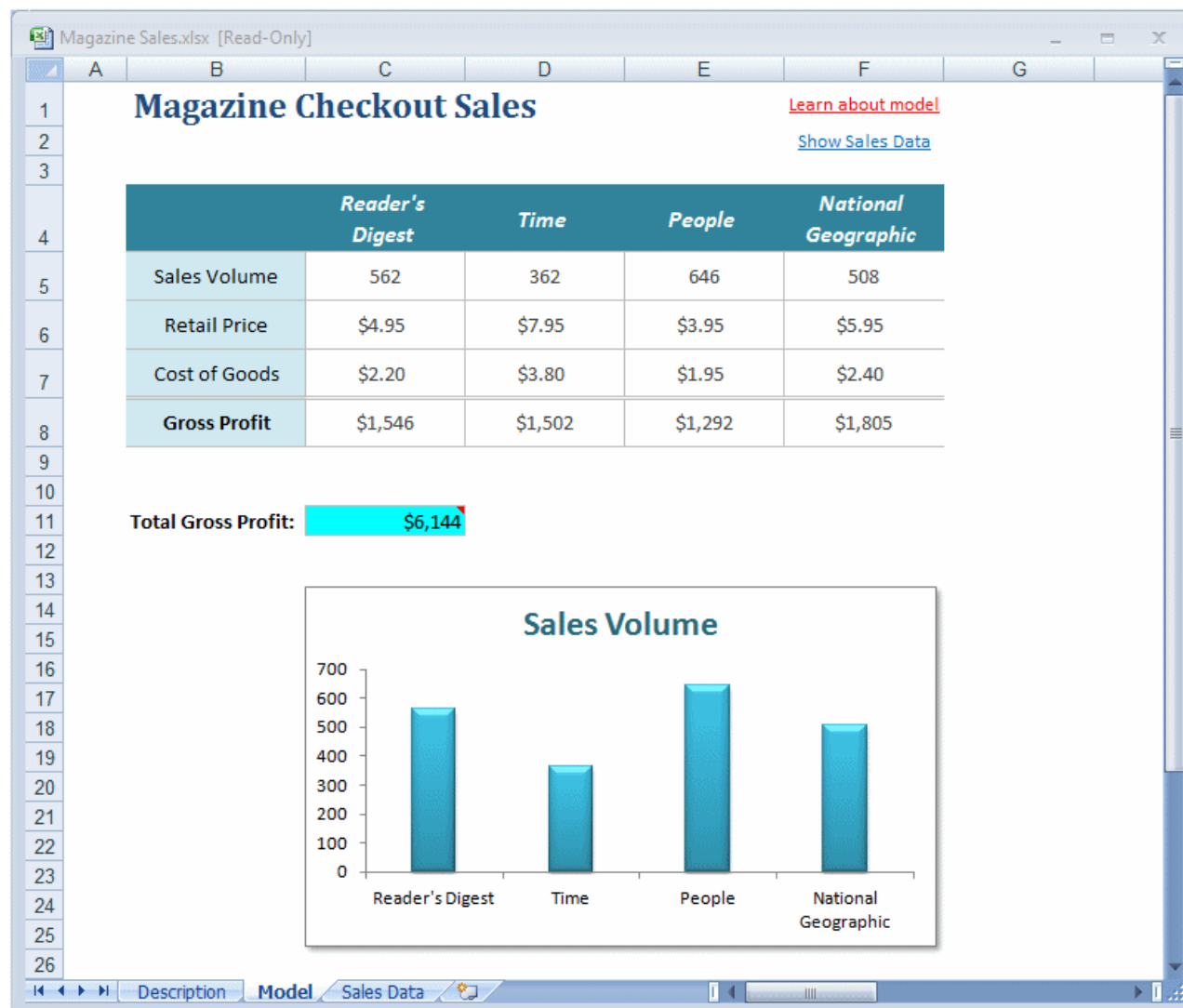
## Exécution de l'outil Ajustement du lot

Une fois tous les paramètres **Options de sortie** renseignés, cliquez sur **Exécuter** pour exécuter l'outil Ajustement du lot.

## Analyse des résultats de l'ajustement du lot

L'exemple suivant d'analyse pour l'outil Ajustement du lot utilise un modèle Crystal Ball intitulé Magazine Sales.xlsx. Ce modèle ([Figure 49, page 168](#)) représente l'estimation des bénéfices bruts issus des ventes en kiosque de quatre des magazines à plus gros tirage du groupe.

Figure 49. Classeur Magazine Sales



Dans ce modèle, les cellules C5 à F5 contiennent des formules qui font référence à la première ligne de données de la feuille de calcul Sales Data. Cependant, le modèle serait plus précis si l'on remplaçait ces formules par des hypothèses basées sur toute la plage de données historiques. L'outil Ajustement du lot sert également à générer une hypothèse pour chaque colonne de données de la feuille de calcul Sales Data. Ensuite, à l'aide des commandes Crystal Ball, vous copiez ces hypothèses dans les données de sortie et vous les collez dans la première ligne de données du modèle Magazine Sales.

La Figure 50, page 169 présente les hypothèses et les corrélations générées par l'outil Ajustement du lot à l'aide des données figurant sur l'onglet Sales Data du fichier Magazine Sales.xlsx. Lors de son exécution, l'outil Ajustement du lot ajuste les colonnes de données à chaque loi sélectionnée. Pour chaque ajustement d'une loi à un ensemble de données, l'outil calcule la statistique de test de qualité de l'ajustement. La loi dotée du meilleur ajustement est insérée dans la feuille de calcul pour créer une cellule d'hypothèse que vous pouvez copier à l'emplacement approprié dans le modèle.



**Figure 50. Batch Fit Results for Magazine Sales.xlsx**

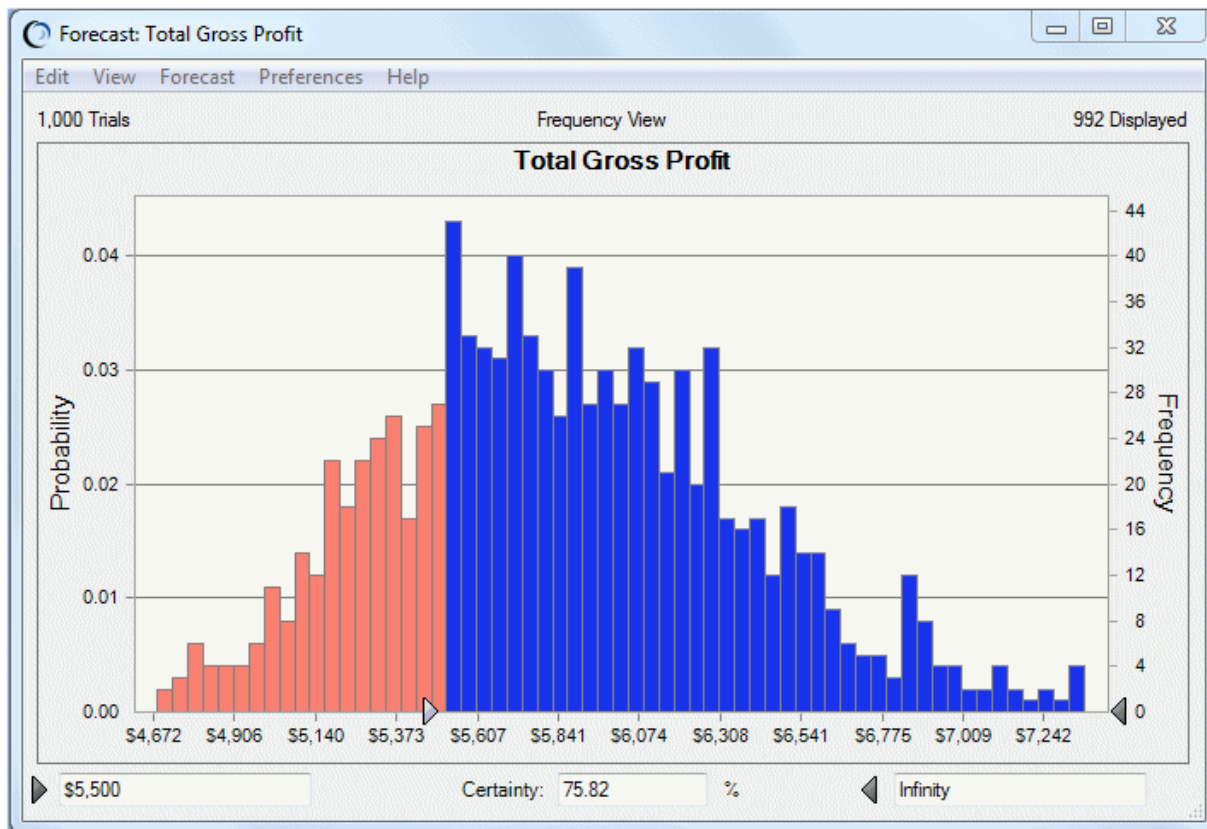
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Data Series:</b>	Reader's Digest	Time	People	National Geographic			
2	<b>Distribution:</b>	499.46	354.66	637.5	480.71			
3	<b>Best Fit:</b>	Neg Binomial	Binomial	Discrete Uniform	Gamma			
4	<b>Rank Methods:</b>							
5	Chi-Square	23.9515	33.3925	33.0667				
6	Anderson-Darling				0.0893			
7	<b>P-Value:</b>	1.000	0.854	1.000	0.997			
8								
9	<b>Correlations:</b>	Reader's Digest	Time	People	National Geographic			
10	Reader's Digest	1						
11	Time	0.0165508	1					
12	People	-0.012844488	-0.005857389	1				
13	National Geographic	-0.012360848	0.060698976	-0.039167797	1			
14								
15								
16								
17								
18								

L'outil Ajustement du lot a été configuré de manière à utiliser toutes les données continues pour ajuster la courbe, pour sélectionner automatiquement une méthode de classement, pour définir les corrélations entre toutes les hypothèses, pour afficher une matrice de corrélation entre toutes les séries de données et pour placer la sortie dans un nouvel onglet intitulé Batch Fit Assumptions.

Dans cet exemple, les hypothèses générées à la ligne 2 de l'onglet Batch Fit Assumptions sont copiées dans la ligne 5 de l'onglet Model à l'aide des commandes Copier et Coller de Crystal Ball. La prévision de la cellule C11 contient une référence indirecte à toutes ces hypothèses de volume de ventes. Le programme exécute ensuite une simulation de Monte Carlo à l'aide de la même séquence de nombres aléatoires, avec une valeur de départ de 999.

L'exécution de la simulation produit un graphique de prévision indiquant le total des bénéfices bruts à partir du classeur Magazine Sales. Dans le graphique de prévision du total des bénéfices bruts, si vous remplacez la valeur d'infini négatif par 5 500 dollars, vous observez que la certitude ou probabilité d'atteindre une telle somme est de 75 % (Figure 51, page 170).

**Figure 51. Bénéfices issus des ventes de magazines en kiosque**



## Mesures des effets des variables avec l'outil Analyse en tornade

### Sous-rubriques

- [Graphique en tornade](#)
- [Graphique en toile d'araignée](#)
- [Limitations de l'outil Analyse en tornade](#)
- [Démarrage de l'outil Analyse en tornade](#)
- [Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Analyse en tornade](#)
- [Spécification d'une prévision cible pour l'analyse en tornade](#)
- [Spécification des variables d'entrée pour l'analyse en tornade](#)
- [Spécification des options pour l'analyse en tornade](#)
- [Exécution de l'outil Analyse en tornade](#)
- [Examen des résultats de l'analyse en tornade](#)

L'outil Analyse de tornade mesure l'impact de chaque variable du modèle sur une prévision cible. Il affiche les résultats de deux manières, décrites dans les sections suivantes :

- « [Graphique en tornade](#) », page 171

- « Graphique en toile d'araignée », page 172

Cette méthode diffère de la méthode de sensibilité basée sur les corrélations intégrée à Crystal Ball, car cet outil teste chaque hypothèse, variable de décision ou cellule de précédent indépendamment. Lors de l'analyse d'une variable, l'outil fige les autres variables à leurs valeurs de base. Cela permet de mesurer l'effet de chaque variable sur la cellule de prévision sans les effets des autres variables. Cette méthode est parfois appelée "perturbation ponctuelle" ou "analyse paramétrique".

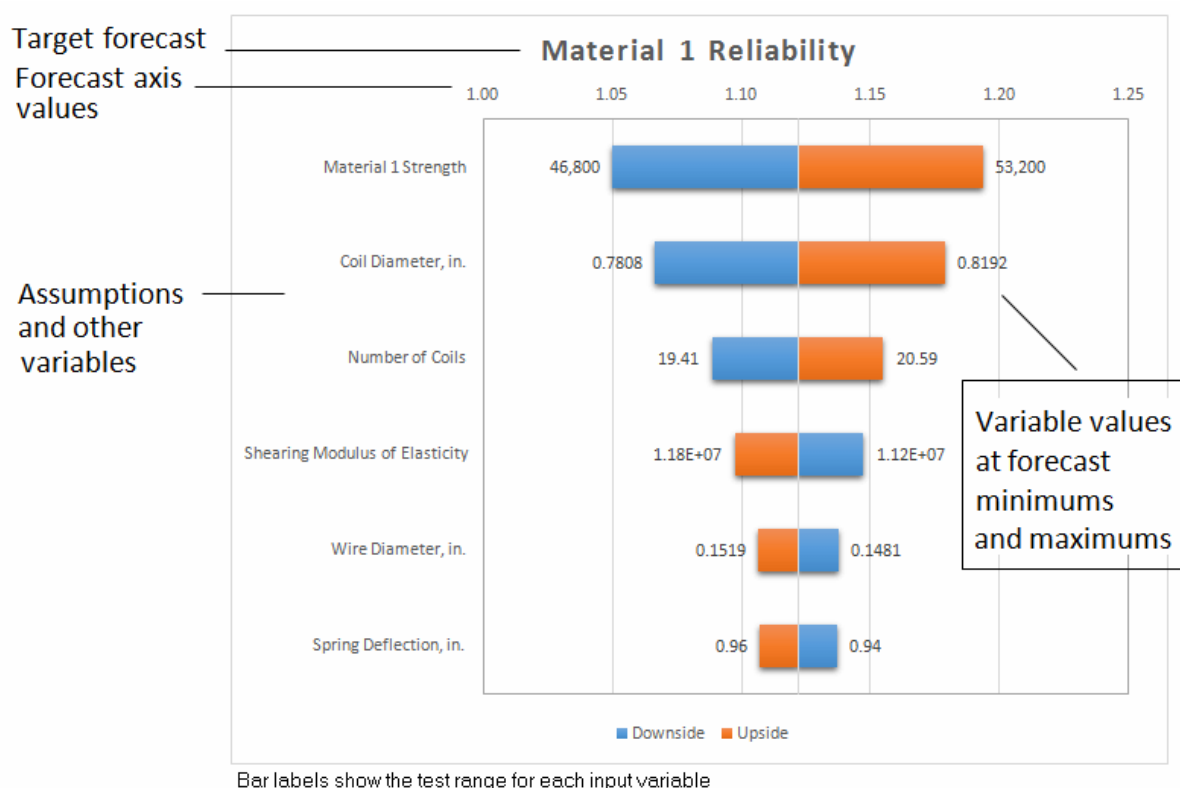
L'outil Analyse en tornade est utile pour les opérations suivantes :

- Mesurer la sensibilité des variables définies dans Crystal Ball.
- Préfiltrer rapidement les variables dans le modèle afin de déterminer les plus appropriées à définir comme hypothèse ou variable de décision. Pour ce faire, testez les variables précédentes d'une cellule de formule.

## Graphique en tornade

L'outil Analyse de tornade teste la plage de chaque variable aux fractiles indiqués, puis calcule la valeur de la prévision à chaque point. Le graphique en tornade (Figure 52, page 171) illustre l'amplitude entre le maximum et minimum de chaque variable. La variable à la plus grande amplitude apparaît en haut et la variable à la plus faible amplitude en bas. Les variables du haut ont le plus fort impact sur la prévision, tandis que celles du bas ont moins d'effet.

**Figure 52. Graphique en tornade**

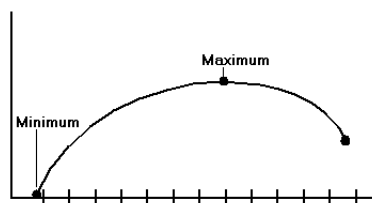


Les barres en regard de chaque variable représentent la plage des valeurs de prévision pour la variable testée, comme décrit précédemment. En face de ces barres est indiquée la valeur des variables qui ont généré la plus grande amplitude dans les valeurs de prévision. La couleur des barres indique le sens de la relation entre les variables et la prévision.

Pour les variables qui ont un effet positif pour la prévision, le côté positif (en bleu) se trouve à droite du cas de base (valeur initiale de la cellule avant l'exécution de la simulation) et le côté négatif (en rouge) se trouve à gauche du cas de base. Pour les variables dont la relation avec la prévision est inversée, les barres sont positionnées du côté opposé.

Lorsque la relation d'une variable avec la prévision n'est pas strictement croissante ou décroissante, elle est qualifiée de non monotone. En d'autres termes, si le minimum ou le maximum de la plage de prévision ne sont pas présents aux extrémités de la plage de test de la variable, cette dernière est liée à la prévision via une relation non monotone (Figure 53, page 172).

**Figure 53. Variable non monotone**

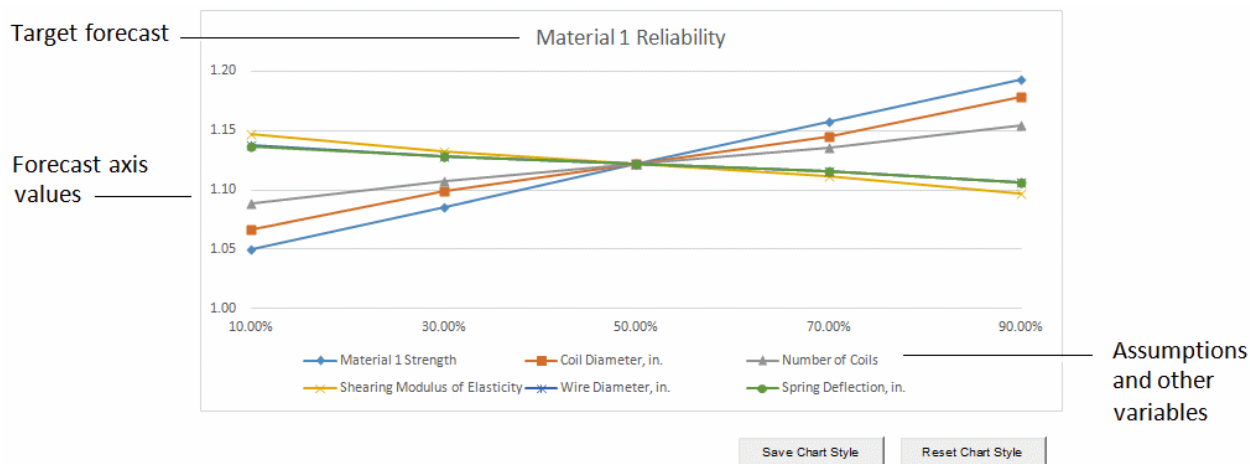


Un astérisque (\*) apparaît devant le nom des variables non monotones dans le graphique et dans la table de données.

## Graphique en toile d'araignée

Le graphique en toile d'araignée (Figure 54, page 172) illustre les différences entre les valeurs de prévision minimales et maximales à l'aide d'une courbe pour toutes les valeurs de variable testées. Les courbes les plus inclinées, qu'elles soient positives ou négatives, indiquent que ces variables ont un impact important sur la prévision, tandis que les courbes pratiquement horizontales ont peu d'effet, voire aucun, sur la prévision. L'inclinaison des lignes, également appelée *élasticité* de la prévision par rapport aux variables d'entrée, indique si une modification positive de la variable a un effet positif ou négatif sur la prévision.

**Figure 54. Graphique en toile d'araignée**



Ces graphiques peuvent afficher jusqu'à 250 variables.

## Limitations de l'outil Analyse en tornade

Malgré leur utilité, les graphiques en tornade et les graphiques en toile d'araignée présentent certaines limites :

- Dans la mesure où l'outil teste chaque variable indépendamment des autres, il ne tient pas compte des corrélations définies entre les variables.
- Les résultats présentés dans les graphiques en tornade et les graphiques en toile d'araignée varient énormément en fonction du cas de base utilisé pour les variables. Pour garantir la précision des résultats, exécutez l'outil à plusieurs reprises avec différents cas de base.

Cette caractéristique rend la méthode de perturbation ponctuelle moins fiable que la méthode par corrélation intégrée au graphique de sensibilité de Crystal Ball. Par conséquent, privilégiez le graphique de sensibilité, car il calcule la sensibilité par échantillonnage de toutes les variables lorsqu'une simulation est en cours.

## Démarrage de l'outil Analyse en tornade

- Pour démarrer l'outil Analyse en tornade, sélectionnez Plus d'outils dans le groupe Outils, puis Analyse en tornade.

S'il s'agit de la première fois que vous ouvrez l'outil Analyse en tornade, le panneau **Bienvenue** apparaît. Sinon, le panneau **Prévision cible** s'ouvre.

## Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Analyse en tornade

Le panneau Bienvenue s'ouvre à la première utilisation de l'outil Analyse en tornade. Il décrit l'outil et en explique l'utilisation. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau Prévision cible pour choisir la cible à analyser.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Analyse en tornade (uniquement disponible lorsque tous les paramètres sont renseignés).

Pour avancer dans l'outil Analyse en tornade, cliquez sur **Suivant**.

Le panneau **Prévision cible** s'ouvre.

## Spécification d'une prévision cible pour l'analyse en tornade

Le panneau Prévision cible de l'outil Analyse en tornade détermine si vous sélectionnez une prévision cible ou si vous saisissez une cellule cible, comme suit :

- **Prévision** : liste de toutes les cellules de prévision contenues dans les feuilles de calcul ouvertes. La première prévision est sélectionnée par défaut. Lorsque vous cliquez sur ce bouton, vous pouvez sélectionner un élément de la liste.
- **Zone de sélection de la cellule cible** : lorsque vous cliquez sur ce bouton, vous pouvez saisir ou sélectionner une cellule contenant la formule ou la prévision cible.
- **Précédent** : permet d'ouvrir le panneau **Bienvenue**.
- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Variables d'entrée**.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Analyse en tornade.

Une fois les paramètres définis, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Variables d'entrée**.

## Spécification des variables d'entrée pour l'analyse en tornade

Le panneau Variables d'entrée de l'outil Analyse en tornade indique les hypothèses, les variables de décision et les précédents à inclure dans les graphiques en tornade et les graphiques en toile d'araignée. Vous pouvez inclure n'importe quelle valeur de cellule dans les calculs du graphique en tornade. Toutefois, il s'agit généralement des cellules suivantes :

- **Hypothèses** : cellules définies en tant qu'hypothèses dans Crystal Ball.
- **Variables de décision** : cellules définies en tant que variables de décision dans Crystal Ball.
- **Précédents** : cellules situées dans des classeurs ouverts et référencées dans la formule ou une sous-formule de la cellule cible.

Le panneau **Variables d'entrée** comporte les paramètres suivants :

- **Variable d'entrée** : liste des variables sélectionnées pour les graphiques en tornade et les graphiques en toile d'araignée.
- **Ajouter des hypothèses** : permet d'ajouter toutes les hypothèses des feuilles de calcul ouvertes à la liste des variables d'entrée.
- **Ajouter des variables de décision** : permet d'ajouter toutes les variables de décision des feuilles de calcul ouvertes à la liste des variables d'entrée.
- **Ajouter des précédents** : permet d'ajouter les précédents de la cellule cible situés dans les feuilles de calcul ouvertes à la liste des variables d'entrée.
- **Ajouter une plage** : permet de sélectionner une plage de calcul dans la feuille de calcul ouverte pour l'ajouter à la liste des variables d'entrée. Si vous cliquez sur ce bouton, le panneau Entrée s'ouvre ; vous êtes invité à indiquer une plage de cellules ou à en sélectionner une dans la feuille de calcul. Cliquez sur **OK** pour accepter la plage sélectionnée.
- **Enlever la sélection** : permet de supprimer la variable sélectionnée de la liste des variables d'entrée.
- **Supprimer tout** : permet de supprimer tous les éléments de la liste des variables d'entrée.
- **Précédent** : permet de revenir au panneau **Prévision cible**.
- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Options**.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Analyse en tornade.

Une fois les paramètres définis, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Options**.

## Spécification des options pour l'analyse en tornade

Sous-rubriques

- [Options Méthode en tornade](#)
- [Options Entrée en tornade](#)
- [Options d'emplacement des résultats de l'analyse en tornade](#)
- [Options Sortie en tornade](#)
- [Options des graphiques en tornade](#)

Le panneau Options de sortie de l'outil Analyse en tornade permet de configurer les options qui contrôlent cet outil. Les groupes d'options de ce panneau sont décrits dans les sections répertoriées.

Les autres commandes sont les suivantes :

- **Précédent** : permet de revenir au panneau Variables d'entrée.

- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Analyse en tornade.

## Options Méthode en tornade

Les options **Méthode en tornade** de ce panneau sont les suivantes :

- **Fractiles des variables** : indique que l'outil doit tester les variables à l'aide des fractiles des lois d'hypothèse ou des fractiles des plages de variables de décision. Il s'agit de la valeur par défaut.
- **Écarts (par pourcentage)** : indique que l'outil doit tester les variables à l'aide de petites modifications qui sont spécifiées en tant que pourcentages d'éloignement par rapport au cas de base. Il s'agit de la seule option disponible si vous avez sélectionné des variables autres que des variables d'hypothèse ou de décision. Dans le cadre de cette deuxième méthode, l'outil traite les variables de décision et les hypothèses discrètes en tant qu'éléments continus.

## Options Entrée en tornade

Les options **Entrée en tornade** sont les suivantes :

- **Plage de test** : permet de définir la plage dans laquelle l'outil échantillonne les variables. Il existe deux possibilités : la plage de fractiles (pour la méthode de tornade **Fractiles des variables**) ou le pourcentage par rapport au cas de base (pour la méthode de tornade **Écarts (par pourcentage)**). La valeur par défaut est de 10 % à 90 % pour les fractiles ou de -10 % à 10 % pour les écarts. Vous pouvez sélectionner **Personnalisé** pour définir une plage ne figurant pas dans la liste.
- **Points de test** : permet d'indiquer le nombre de valeurs à tester dans la plage de test. Les points de test sont répartis de façon uniforme dans la plage de test. Un test ne se limitant pas aux points de fin permet de mieux détecter les relations non monotones entre les variables et d'améliorer la précision du calcul d'élasticité. Par défaut, il existe cinq points de test.
- **Personnaliser les plages de test par variable** : lorsque cette case est cochée, la boîte de dialogue **Plages de test** s'affiche. Celle-ci permet de modifier l'écart ou le fractile minimal/maximal de la plage de test pour chaque variable d'entrée sélectionnée. Pour ouvrir cette boîte de dialogue afin de réviser ou de modifier des valeurs, cliquez sur **Plages de test**.
- **Cas de base pour les variables Crystal Ball** : indique si le cas de base est défini comme valeurs médianes ou comme valeurs de cellule existantes des variables Crystal Ball. Si l'analyse en tornade inclut des cellules de précédent simple (c'est-à-dire des variables non-Crystal Ball), seule l'option **Utiliser les valeurs de cellule existantes** est disponible. La valeur par défaut est **Utiliser les valeurs médianes**.

## Options d'emplacement des résultats de l'analyse en tornade

Les options **Emplacement des résultats** permettent d'indiquer si les résultats de l'analyse doivent figurer dans un **nouveau classeur** ou dans le **classeur existant** (par défaut).

## Options Sortie en tornade

Les options **Sortie en tornade** sont les suivantes :

- **Graphique en tornade** : lorsque vous cochez cette case, l'analyse génère un graphique en tornade représentant la sensibilité des variables à l'aide de barres de plage.
- **Graphique en toile d'araignée** : lorsque vous cochez cette case, l'analyse génère un graphique en toile d'araignée représentant la sensibilité des variables à l'aide de courbes inclinées.
- **Afficher les \_\_\_\_ premières variables** : en présence de nombreuses variables, cette option permet d'indiquer le nombre maximal de variables à inclure dans les graphiques en tornade. Ceux-ci restent lisibles jusqu'à environ 20 variables.
- **Options de graphique** : permet d'afficher la boîte de dialogue **Options de graphique**. Celle-ci sert à personnaliser certains aspects de l'affichage des libellés de graphique (« [Options des graphiques en tornade](#)», page 176).

## Options des graphiques en tornade

Par défaut, les libellés des graphiques en tornade et des graphiques en toile d'araignée indiquent les valeurs absolues de la plage de test de la variable d'entrée ([Figure 52, page 171](#)). Dans cette figure, les valeurs absolues de la variable supérieure sont 46 800 et 53 200. La boîte de dialogue **Options de graphique** permet de préciser la plage de test de la prévision dans les libellés de données, ou d'indiquer la différence par rapport au cas de base (impact net) au lieu d'une valeur absolue.

Tableau 10. Paramètres des options des graphiques en tornade

Graphique	Paramètres d'option
	Variable de graphique en tornade indiquant les valeurs absolues de la plage de test de la variable d'entrée.
	Variable de graphique en tornade indiquant les valeurs absolues de la prévision cible.
	Variable de graphique en tornade indiquant les valeurs de différence de la plage de test de la variable d'entrée.
	Variable de graphique en tornade indiquant les valeurs de différence de la prévision cible.

Vous pouvez également personnaliser les libellés de la légende via les paramètres **Hausse** et **Baisse**, afin de les adapter à vos données.

➤ Pour définir les options des graphiques en tornade, procédez comme suit :

1. Dans l'assistant Analyse en tornade, ouvrez le panneau **Options**.
2. Cliquez sur **Options de graphique**.
3. Passez en revue et modifiez le contenu des graphiques comme suit :
  - Indiquez si vous souhaitez **afficher les libellés comme** :
    - Plage de test des **variables d'entrée** (par défaut)
    - **Cellule ou prévision cible**





---

**Remarque :**

Pour consulter des exemples, reportez-vous au tableau ci-dessus.

---

- Indiquez si vous souhaitez **afficher les libellés en tant que** :
  - **Valeurs absolues** (par défaut)
  - **Différences par rapport au cas de base**
- 4. **Facultatif** : saisissez des libellés de légende personnalisés pour **Baisse** (impact négatif sur la cible) et **Hausse** (impact positif).

## Exécution de l'outil Analyse en tornade

Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **Exécuter** pour exécuter l'analyse en tornade et générer les graphiques sélectionnés.

## Examen des résultats de l'analyse en tornade

L'exemple suivant d'analyse en tornade utilise un modèle Crystal Ball intitulé Reliability.xlsx. Ce modèle de feuille de calcul prévoit la fiabilité d'un ressort fabriqué avec trois matériaux différents.

Pour générer les graphiques, l'outil Analyse en tornade est exécuté sur la prévision correspondant à la fiabilité du matériau 1 à l'aide de toutes les hypothèses, à l'exception de celle correspondant à la résistance du matériau 2 et de celle correspondant à la résistance du matériau 3, avec les paramètres suivants :

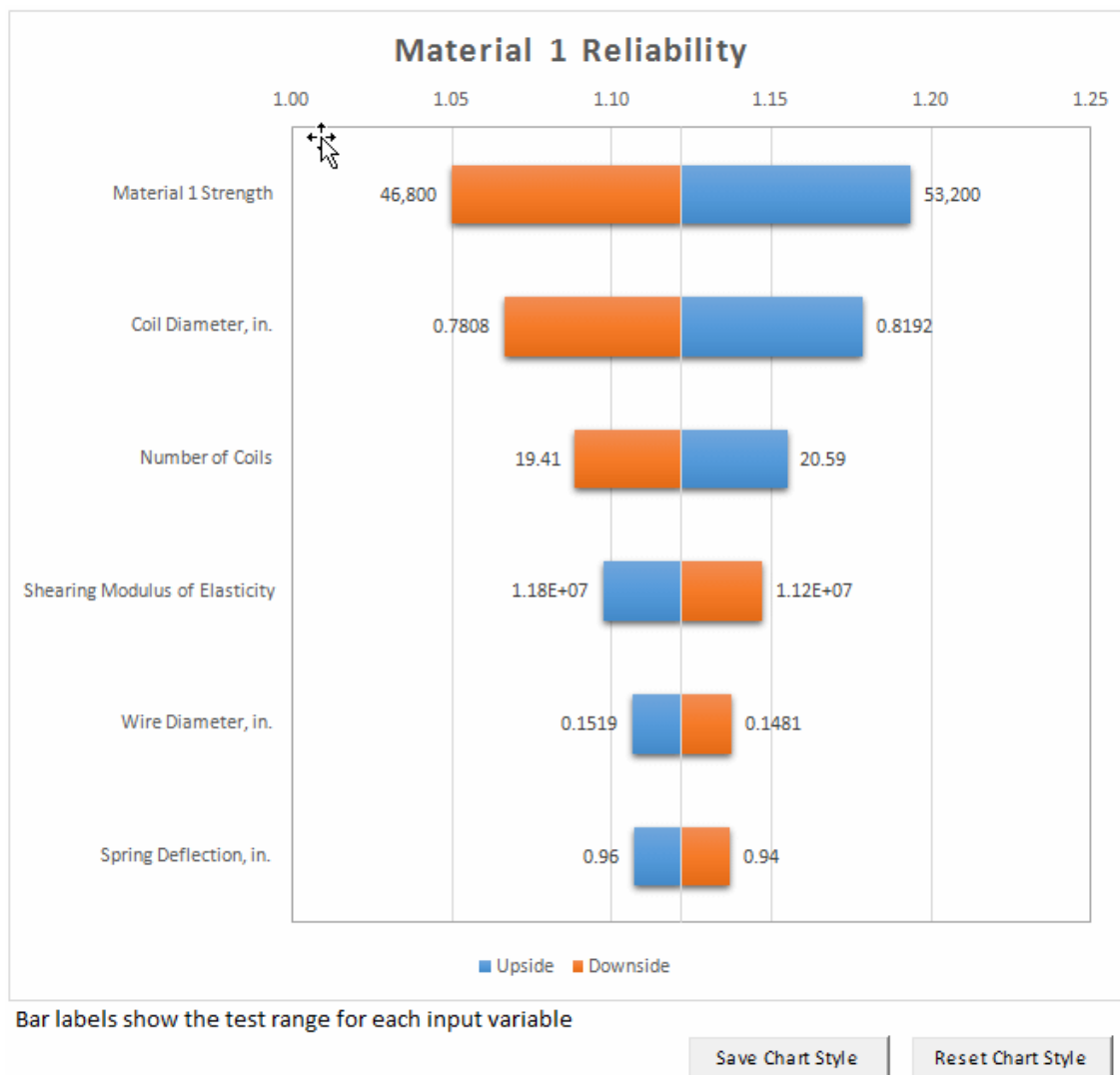
- **Méthode en tornade** = **Fractiles des variables**.
- **Plage de test** = 10 % à 90 %.
- **Points de test** = 5.
- **Cas de base pour les variables Crystal Ball** = **Utiliser les valeurs de cellule existantes**.
- **Emplacement des résultats** = **Nouveau classeur**
- **Sortie en tornade** = **Graphique en tornade** et **Graphique en toile d'araignée**.
- **Afficher les \_\_ premières variables** = 20.
- **Options de graphique** = valeurs par défaut (« [Options des graphiques en tornade](#) », page 176)

Dans cet exemple, l'outil crée le graphique en tornade et le graphique en toile d'araignée dans un classeur distinct avec des tables de données, comme illustré par la [Figure 55, page 178](#), la [Figure 56, page 179](#) et la [Figure 57, page 180](#).

Le graphique en tornade contient six hypothèses ([Figure 55, page 178](#)). La première, Material 1 Strength, est la mieux classée au niveau de la sensibilité et c'est la plus importante. Un chercheur exécutant ce modèle souhaite étudier cette hypothèse plus en détails dans le but de réduire son incertitude et, par conséquent, son impact sur la prévision cible, la fiabilité du matériau 1.

Les deux dernières hypothèses, Wire Diameter et Spring Deflection, sont celles ayant le moins d'influence. Puisqu'elles n'ont que peu d'effet sur la fiabilité du matériau 1, vous pouvez ignorer leur niveau d'incertitude ou les supprimer de la feuille de calcul.

Figure 55. Graphique en tornade



Pour modifier l'apparence du graphique, utilisez les fonctionnalités de format de Microsoft Excel et les options des graphiques en tornade (« [Options des graphiques en tornade](#) », page 176).



**Conseil :**

Pour enregistrer le nouveau format en tant que modèle, cliquez sur **Enregistrer le style de graphique**. Pour rétablir les valeurs par défaut d'origine, cliquez sur **Réinitialiser le style de graphique**. Ces paramètres n'affecteront que les exécutions futures de l'outil.

Les données de l'analyse en tornade sont affichées en dessous du graphique en tornade ([Figure 56, page 179](#)). La table des résultats contient les éléments suivants :

- Noms des variables d'entrée dans l'ordre du graphique, en commençant par la variable ayant le plus d'impact sur la cible

- Différence négative par rapport au cas de base
- Différence positive par rapport au cas de base
- Pourcentage de la variation expliquée dans la cible, pratiquement équivalent à la variance statistique ( $R^2$ ), cumulé à partir de la variable ayant le plus d'effet jusqu'à celle en ayant le moins
- Valeur négative absolue
- Valeur positive absolue
- Valeur du cas de base

La liste des paramètres d'option d'outil s'affiche au-dessous de la table de résultats.

**Figure 56. Résultats du graphique en tornade**

Input Variable	Material 1 Reliability				Input		
	Downside	Upside	Range	Explained Variation <sup>1</sup>	Downside	Upside	Base Case
Material 1 Strength	1.05	1.19	0.14	49.01%	46,800	53,200	50,000
Coil Diameter, in.	1.07	1.18	0.11	79.07%	0.7808	0.8192	0.8000
Number of Coils	1.09	1.15	0.07	89.55%	19.41	20.59	20.00
Shearing Modulus of Elasticity	1.15	1.10	0.05	95.50%	1.12E+07	1.18E+07	1.15E+07
Wire Diameter, in.	1.14	1.11	0.03	97.82%	0.1481	0.1519	0.1500
Spring Deflection, in.	1.14	1.11	0.03	100.00%	0.94	0.96	0.95

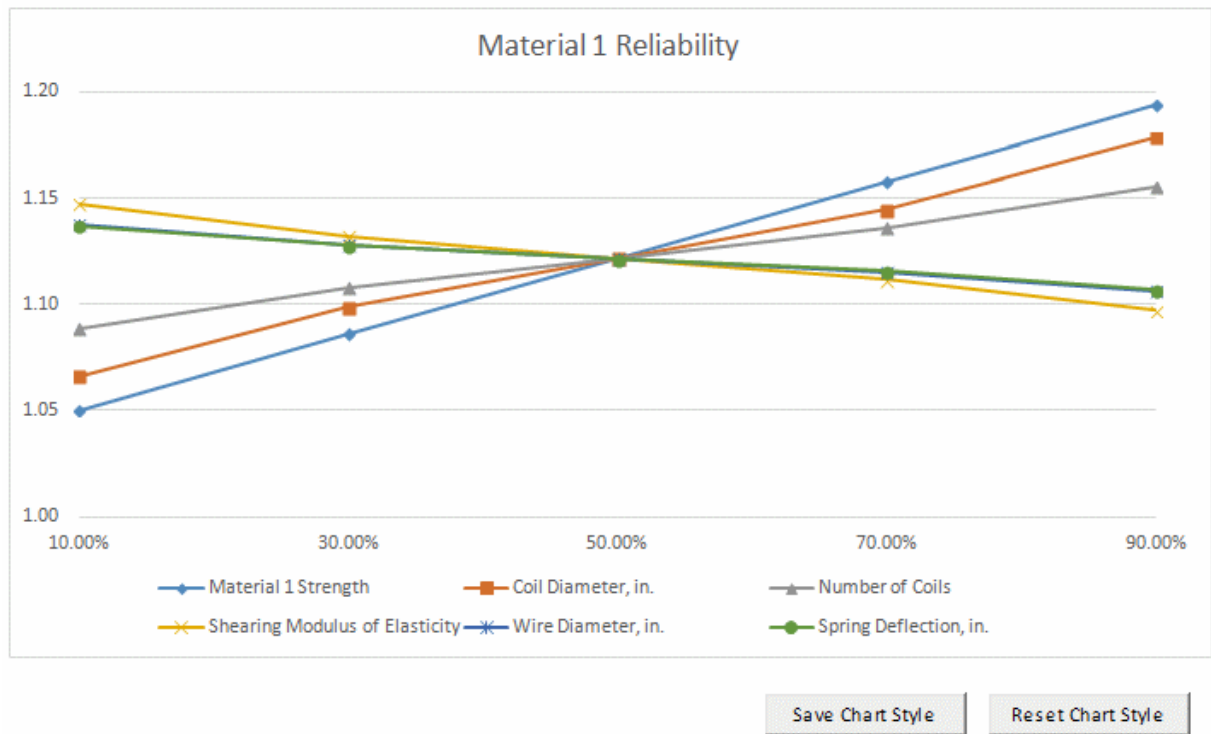
<sup>1</sup> Explained Variation is cumulative

Run options:

Tornado method	Percentiles of the variables
Test range	10% to 90%
Test points	5
Customize test ranges by variable	Off
Show top variables	20
Base case for Crystal Ball variables	Existing cell values

Le graphique en toile d'araignée présente des informations similaires (Figure 57, page 180). En général, les variables qui apparaissent en haut du graphique en tornade ont les pentes les plus inclinées dans le graphique en toile d'araignée. Vous disposez ici de davantage de valeurs de prévision que dans le graphique en toile d'araignée, une pour chacun des points de test compris dans la plage de test. La première colonne contient une statistique d'élasticité qui indique le pourcentage de modification en sortie pour chaque pourcentage de modification en entrée. La moyenne de la statistique d'élasticité est calculée pour toute la plage de test afin que chaque variable présente un calcul plus sûr. La formule spécifique utilisée est appelée "élasticité d'arc", qui résulte en le calcul de la même statistique quelle que soit la valeur de test (supérieure ou inférieure) utilisée comme point de départ.

Figure 57. Graphique en toile d'araignée avec des données



		Material 1 Reliability				
Input Variable	Elasticity <sup>1</sup>	10.00%	30.00%	50.00%	70.00%	90.00%
Material 1 Strength	1.00	1.05	1.09	1.12	1.16	1.19
Coil Diameter, in.	2.09	1.07	1.10	1.12	1.14	1.18
Number of Coils	1.00	1.09	1.11	1.12	1.14	1.15
Shearing Modulus of Elasticity	-1.00	1.15	1.13	1.12	1.11	1.10
Wire Diameter, in.	-1.09	1.14	1.13	1.12	1.12	1.11
Spring Deflection, in.	-1.00	1.14	1.13	1.12	1.12	1.11

<sup>1</sup>Elasticity is averaged across the entire test range

Vous pouvez contrôler l'apparence du graphique à l'aide des fonctionnalités de format de Microsoft Excel et des options de graphique (« Options des graphiques en tornade », page 176). Ensuite, le bouton **Enregistrer le style de graphique** permet de réutiliser le format actuel dans de futurs graphiques en toile d'araignée. Pour appliquer le format par défaut, utilisez l'option **Restaurer le style de graphique**.

# Estimation de la précision des données avec l'outil d'amorçage

## Sous-rubriques

- Démarrage de l'outil d'amorce
- Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil d'amorce

- Spécification des prévisions à analyser avec l'outil d'amorce
- Choix d'une méthode pour l'outil d'amorce
- Définition des options d'amorce
- Exécution de l'outil d'amorce
- Examen des résultats de l'outil d'amorçage

L'amorçage est une technique simple qui permet d'estimer la fiabilité et la précision de statistiques de prévision ou d'autres données d'échantillon. Les méthodes classiques reposent sur des formules mathématiques pour décrire la précision des statistiques de l'échantillon. Lorsque la loi de l'échantillon statistique n'est pas normale ou qu'elle est difficile à déterminer, ces méthodes classiques s'avèrent compliquées et non valides.

Pour analyser les statistiques d'échantillon, le processus d'amorçage échantillonne les données et crée des lois pour les différentes statistiques de chaque échantillon. Le terme anglais pour amorçage (bootstrap) vient de l'expression "to pull oneself up by one's own bootstraps", qui signifie "se faire tout seul". En effet, cette méthode utilise la loi des statistiques pour analyser la précision desdites statistiques.

Cet outil propose deux méthodes d'amorçage :

- **Méthode de simulation unique** : permet de simuler le modèle de données une fois (pour créer l'échantillon d'origine), puis de créer successivement d'autres échantillons pour ces tirages de simulation (les valeurs d'échantillon d'origine). Ce processus sert à créer un échantillon par remplacement à partir de l'échantillon d'origine. En d'autres termes, il renvoie la valeur choisie à l'échantillon avant de sélectionner une autre valeur, en laissant éventuellement le sélecteur choisir la même valeur. Il crée ensuite la loi des statistiques calculées à partir de chaque rééchantillonnage. Cette méthode suppose uniquement que les données de simulation d'origine traduisent avec précision la véritable loi de prévision, ce qui est probable avec un échantillon suffisamment important. Elle n'est pas aussi précise que la méthode par simulations multiples, mais elle est bien plus rapide.
- **Méthode de simulation multiple** : permet de simuler le modèle à plusieurs reprises, afin de créer la loi des statistiques pour chaque simulation. Cette méthode est plus précise que celle à simulation unique, mais elle risque de prendre beaucoup plus de temps.



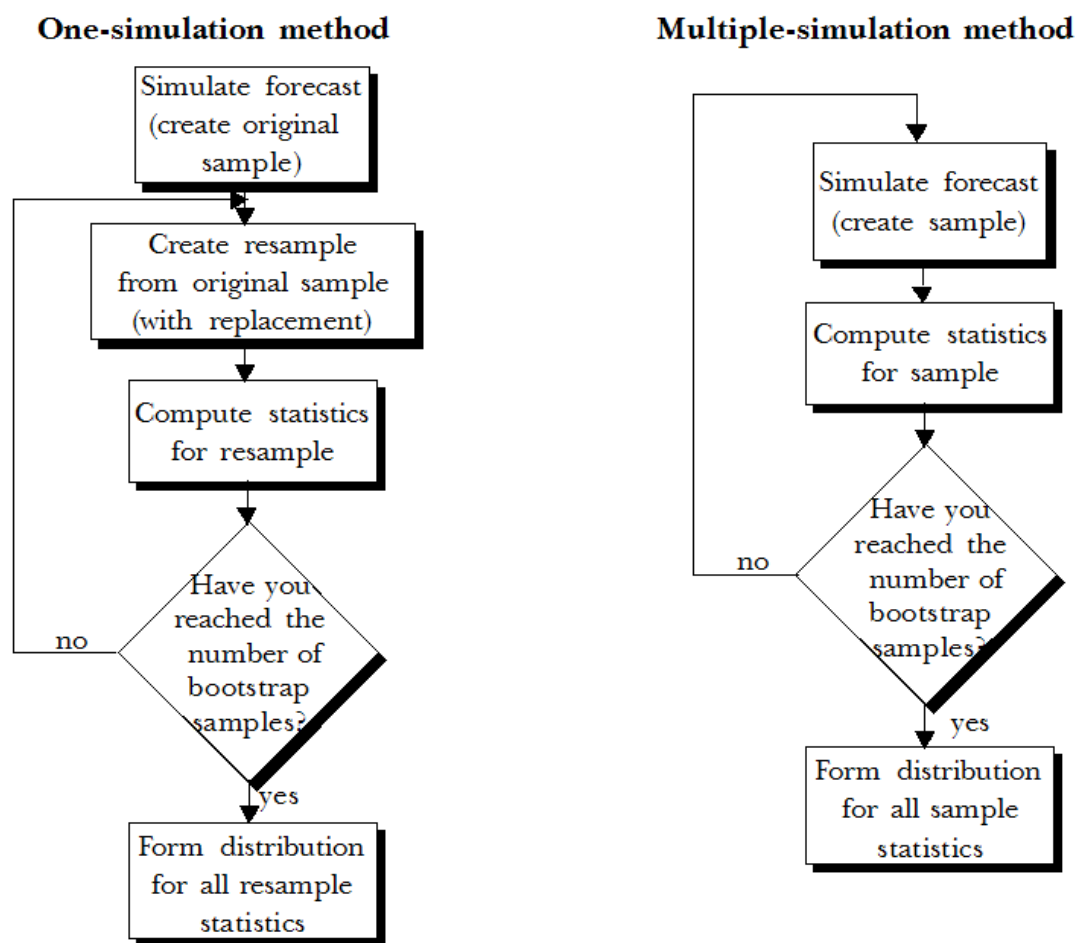

---

**Remarque :**

Lorsque vous utilisez une méthode par simulations multiples, l'outil désactive temporairement l'option **Utiliser la même séquence de nombres aléatoires**. En jargon statistique, la méthode à simulation unique est également appelée amorçage non paramétrique, et la méthode par simulations multiples est appelée amorçage paramétrique.

---

Figure 58. Méthodes de simulation avec amorçage



Dans la mesure où la technique d'amorçage ne part pas du principe que la loi d'échantillonnage est normale, vous pouvez l'utiliser pour estimer la loi d'échantillonnage de toutes les statistiques, même les moins conventionnelles (telles que les valeurs maximale et minimale d'une prévision). Par ailleurs, vous pouvez facilement estimer des statistiques complexes, telles que le coefficient de corrélation des deux ensembles de données ou la combinaison de statistiques (par exemple, le rapport entre une moyenne à une variance).

Pour estimer la précision des statistiques Latin Hypercube, vous devez utiliser la méthode à simulations multiples.

## Démarrage de l'outil d'amorce

Pour démarrer l'outil d'amorce, sélectionnez **Plus d'outils** dans le groupe **Outils**, puis **Amorce**.

La première fois que vous lancez l'outil d'amorce, le panneau **Bienvenue** s'ouvre. Sinon, le panneau **Prévision cible** s'ouvre.

## Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil d'amorce

Le panneau **Bienvenue** s'ouvre à la première utilisation de l'outil d'amorce. Il décrit l'outil et en explique l'utilisation. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Prévision cible** pour choisir une prévision cible.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil d'amorce et de générer des résultats.

Cliquez sur **Suivant** pour continuer et ouvrir le panneau **Prévision cible**.

## Spécification des prévisions à analyser avec l'outil d'amorce

Le panneau **Prévision cible** de l'outil d'amorce indique la prévision, la cellule de formule ou la plage de cellules à analyser. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Prévision** : liste de toutes les cellules de prévision contenues dans les feuilles de calcul ouvertes. Lorsque vous sélectionnez une prévision dans la liste, les informations relatives aux cellules s'affichent automatiquement dans la zone de texte de la plage de données. La première prévision est sélectionnée par défaut.
- **Plage de données** : indique la position des cellules de la prévision ou de la formule sélectionnée. Si vous sélectionnez une prévision dans la liste, les informations relatives aux cellules s'affichent automatiquement dans cette zone de texte. Dans celle-ci, vous pouvez également sélectionner une cellule de formule au lieu d'une cellule de prévision. Si vous sélectionnez une plage, les données doivent être contigües (adjacentes).
- **Précédent** : permet d'ouvrir le panneau Bienvenue.
- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau Méthode pour définir la méthode de simulation à utiliser.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil d'amorce et de générer des résultats.

Sélectionnez une prévision cible, puis cliquez sur **Suivant** pour choisir une méthode de simulation.




---

### Remarque :

Si l'ajustement de la loi est activé pour la prévision cible, il est désactivé pendant l'exécution des simulations dans l'outil. A la fin des simulations, l'ajustement de la loi est restauré.

---

## Choix d'une méthode pour l'outil d'amorce

Le panneau **Méthode** de l'outil d'amorce indique une méthode d'amorce et un type d'analyse. Il comporte les commandes suivantes :

- **Méthode d'amorce** : permet de choisir entre une méthode d'amorce à simulation unique ou à simulations multiples. Pour plus d'informations sur ces deux méthodes, reportez-vous à la section « [Estimation de la précision des données avec l'outil d'amorçage](#) », page 180. Le paramètre par défaut est la méthode à simulation unique.
- **Analyser les lois de** : permet d'indiquer si vous souhaitez analyser des lois de statistiques, des fractiles ou des métriques de capacité. Si vous sélectionnez **Fractiles**, vous devez renseigner les options relatives aux fractiles. La valeur par défaut est **Statistiques**.
- **Fractiles** : si vous avez sélectionné Fractiles pour le paramètre Analyser les lois de, indiquez les fractiles cible à analyser. Vous avez le choix entre les déciles (fractiles 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 et 90) ; les fractiles 2, 5, 50, 90 et 97,5 ; ou une liste personnalisée de fractiles séparés par des virgules que vous saisissez dans la zone de texte (entre 0 et 100, inclus).

- **Précédent** : permet d'afficher le panneau **Prévision cible** pour indiquer une prévision cible.
- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Options** pour définir les options d'échantillonnage et d'affichage.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil d'amorce et de générer des résultats.

Une fois les paramètres de méthode définis, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Options**.

## Définition des options d'amorce

Le panneau **Options** de l'outil d'amorce permet de définir les options d'échantillonnage et d'affichage. Il comporte les commandes suivantes :

- **Contrôle d'échantillon** : permet de déterminer le nombre d'échantillons d'amorce et le nombre de tirages par échantillon. Le nombre d'échantillons d'amorce par défaut est de 200, tandis que le nombre de tirages par défaut est défini dans la boîte de dialogue **Préférences d'exécution** de Crystal Ball.
- **Lors de l'exécution** : permet d'indiquer la prévision à afficher pendant l'exécution de l'outil. Vous pouvez visualiser toutes les prévisions définies, uniquement la prévision cible ou aucune prévision.
- **Précédent** : permet d'afficher le panneau **Méthode** pour indiquer la méthode d'amorce à utiliser.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil d'amorce et de générer des résultats.

Lorsque vous avez paramétré toutes les options, cliquez sur **Exécuter** pour lancer l'outil d'amorce.

## Exécution de l'outil d'amorce

Pour lancer l'outil d'amorce, cliquez sur **Exécuter** dans le panneau Options.

Les résultats sont générés de la manière décrite à la section « [Examen des résultats de l'outil d'amorçage](#) », page 184.

## Examen des résultats de l'outil d'amorçage

L'exemple suivant d'analyse pour l'outil d'amorce utilise un modèle Crystal Ball intitulé Futura Apartments.xlsx. Ce modèle de feuille de calcul prévoit les pertes et profits d'un complexe immobilier.

Pour générer les résultats d'amorce, démarrez l'outil d'amorce avec les profits ou les pertes comme prévision cible. Sélectionnez la méthode à simulation unique et les options de statistiques dans le panneau Méthode. Dans le panneau Options, sélectionnez les options suivantes :

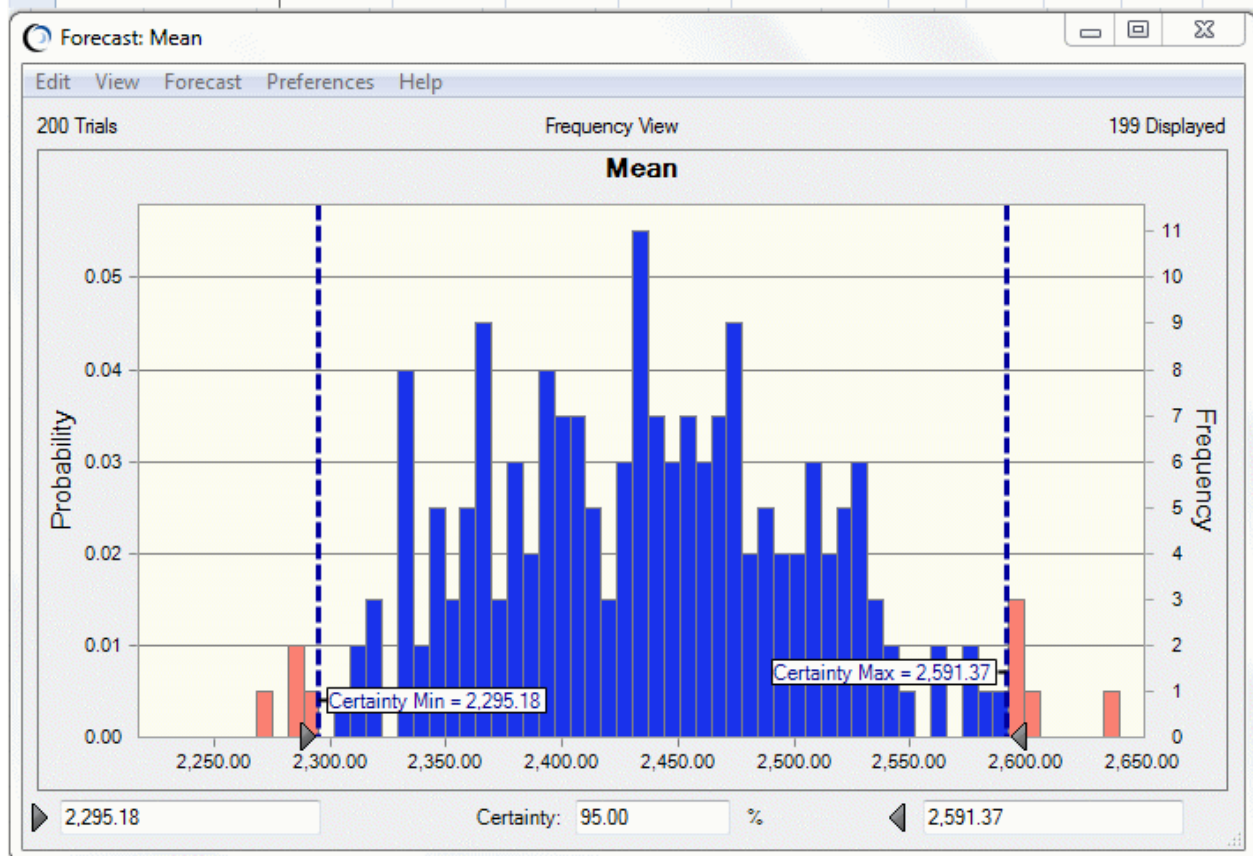
- **Nombre d'échantillons d'amorce** = 200
- **Nombre de tirages par échantillon** = 500
- L'option **Afficher uniquement la prévision cible** est sélectionnée.

Lors de l'exécution de l'analyse, l'outil d'amorçage affiche le graphique de prévision de la loi pour chaque statistique et crée un classeur regroupant les données ([Figure 59, page 185](#)).



Figure 59. Résultats de l'outil d'amorçage

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		Mean	Median	Mode	Standard Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	Coeff. of Variation	Mean Std. Error
2	Profit or Loss	\$2,435.40	\$2,495.20	\$1,490.25	\$1,709.85	\$2,925,385.03	-0.06	2.54	0.70	\$76.47
3										
4	Correlations:									
5	Mean	1.000	0.791	0.194	-0.168	-0.168	-0.119	0.049	-0.808	-0.168
6	Median		1.000	0.251	-0.129	-0.129	-0.439	0.027	-0.643	-0.129
7	Mode			1.000	-0.164	-0.164	-0.055	0.087	-0.231	-0.164
8	Standard Deviation				1.000	1.000	0.039	-0.046	0.694	1.000
9	Variance					1.000	0.039	-0.046	0.694	1.000
10	Skewness						1.000	0.085	0.126	0.039
11	Kurtosis							1.000	-0.051	-0.046
12	Coeff. of Variation								1.000	0.694
13	Mean Std. Error									1.000



La certitude de la prévision est définie sur 95 %, soit le niveau de confiance du contrôle de précision figurant dans l'onglet Tirages de la boîte de dialogue Préférences d'exécution.

L'outil d'amorce affiche les lois d'échantillonnage de nombreuses statistiques dans des graphiques de prévision. D'autres statistiques sont également calculées, même si elles n'apparaissent pas.

Pour les fractiles, l'outil d'amorce affiche les lois d'échantillonnage correspondantes dans des graphiques superposés et des graphiques de tendance. Pour afficher les graphiques de prévision de fractile individuels, sélectionnez **Afficher les graphiques**, puis **Graphiques de prévision**.



---

**Remarque :**

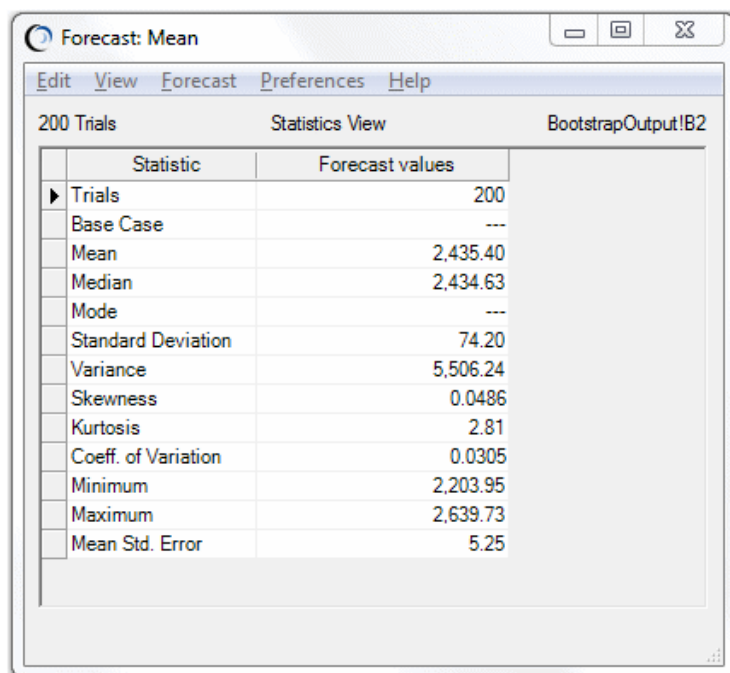
Si vous avez sélectionné l'option **Probabilité supérieure à une valeur** dans **Préférences d'exécution** (panneau **Options**), la signification des fractiles est inversée. Par conséquent, le premier fractile représente la part de 1 % supérieure et le 99e fractile représente la part de 1 % inférieure. Pour plus d'informations sur cette inversion, reportez-vous à la section « [Définition des préférences de statistiques](#) », page 79.

---

Les graphiques de prévision illustrent la précision de chaque statistique (Figure 59, page 185). Une loi étroite et symétrique génère des estimations statistiques plus précises qu'une loi large et asymétrique.

La vue Statistiques (Figure 60, page 186) permet d'analyser la loi d'échantillonnage des statistiques. Si l'écart-type ou le coefficient de variation est très élevé, la statistique n'est peut-être pas fiable et nécessite éventuellement davantage d'échantillons ou de tirages. Dans cet exemple, l'écart-type et le coefficient de variation sont relativement faibles. Par conséquent, la moyenne de la prévision constitue une estimation précise de la population moyenne.

**Figure 60. Statistiques de prévision d'amorce pour la moyenne**



Le classeur de résultats d'affichage comporte une matrice indiquant les corrélations entre les diverses statistiques. Une forte corrélation entre certaines statistiques, telles que la moyenne et l'écart-type, indique généralement une loi très asymétrique.

L'outil d'amorce permet d'analyser la loi des fractiles, mais vous devez exécuter au moins 1 000 échantillons d'amorce et 1 000 tirages par échantillon afin d'obtenir une loi d'échantillonnage satisfaisante pour ces statistiques (selon Efron et Tibshirani ; reportez-vous à la bibliographie de Crystal Ball dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide*, disponible en anglais uniquement).

## Analyse des modifications apportées aux variables de décision avec l'outil Tableau de décisions

### Sous-rubriques

- [Démarrage de l'outil Tableau de décisions](#)
- [Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Tableau de décisions](#)
- [Spécification d'une prévision cible pour l'analyse avec le tableau de décisions](#)
- [Sélection des variables de décision pour le test du tableau de décisions](#)
- [Définition des options de l'outil Tableau de décisions](#)
- [Exécution de l'outil Tableau de décisions](#)
- [Examen des résultats du tableau de décisions](#)

Les variables de décision sont des valeurs que vous contrôlez, telles que le montant à facturer pour un produit ou le nombre de forages à explorer. Cependant, en cas de doute, il n'est pas toujours évident d'envisager l'effet de la modification d'une variable de décision sur les résultats de prévision. Les cellules de variable de décision Crystal Ball permettent de définir ces variables dans des modèles de feuille de calcul.

L'outil Tableau de décisions exécute plusieurs simulations pour tester les différentes valeurs d'une ou deux variables de décision. Il teste ces valeurs par rapport à la plage des variables de décision et présente les résultats dans un tableau que vous pouvez analyser à l'aide des graphiques de prévision, de tendance et superposés de Crystal Ball.

Il permet d'étudier la manière dont la modification de la valeur de quelques variables de décision influe sur les résultats de la prévision. Dans le cas des modèles contenant de nombreuses variables de décision, ou lorsque vous essayez d'optimiser les résultats de prévision, utilisez OptQuest, disponible dans Crystal Ball Decision Optimizer.

## Démarrage de l'outil Tableau de décisions

Pour démarrer l'outil Tableau de décisions, sélectionnez **Plus d'outils** dans le groupe **Outils**, puis **Tableau de décisions**.

La première fois que vous lancez l'outil Tableau de décisions, le panneau Bienvenue apparaît. Sinon, le panneau Prévision cible s'ouvre.

## Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Tableau de décisions

Le panneau Bienvenue s'ouvre à la première utilisation de l'outil Tableau de décisions. Il décrit l'outil et en explique l'utilisation. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Prévision cible** pour choisir une prévision cible.
  - **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil **Tableau de décisions** et de générer des résultats.
- Pour avancer dans l'outil Tableau de décisions et définir une prévision cible, cliquez sur Suivant.

Le panneau **Prévision cible** s'ouvre.

## Spécification d'une prévision cible pour l'analyse avec le tableau de décisions



Le panneau **Prévision cible** indique la prévision à analyser. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Prévision** : liste de toutes les cellules de prévision contenues dans les feuilles de calcul ouvertes. La première prévision est sélectionnée par défaut.
  - **Précédent** : permet d'ouvrir le panneau **Bienvenue**.
  - **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Variables de décision**.
  - **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Tableau de décisions et de générer des résultats.
- Pour ouvrir le panneau Variables de décision et sélectionner les variables de décision à tester, cliquez sur Suivant.

Le panneau **Variables de décision** s'ouvre.

## Sélection des variables de décision pour le test du tableau de décisions

Ce panneau indique une ou deux variables de décision à tester. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Variables de décision disponibles** : liste de toutes les variables de décision figurant dans les feuilles de calcul ouvertes.
  - **Variables de décision choisies** : une ou deux variables de décision que l'outil testera avec différentes valeurs.
  -  : permet de déplacer la variable de décision sélectionnée de la liste **Variables de décision disponibles** vers la liste **Variables de décision choisies**.
  -  : permet de déplacer la variable de décision sélectionnée de la liste **Variables de décision choisies** vers la liste **Variables de décision disponibles**.
  - **Précédent** : permet de revenir au panneau **Prévision cible**.
  - **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Options**.
  - **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Tableau de décisions et de générer des résultats.
- Pour définir les options du tableau de décisions, cliquez sur Suivant.

Le panneau **Options** s'ouvre.

## Définition des options de l'outil Tableau de décisions

Le panneau Options permet de définir les options qui contrôlent l'outil. Vous pouvez configurer deux types d'option :

- « Options Contrôle de simulation », page 189
- « Options Lors de l'exécution », page 189

Les autres commandes sont les suivantes :

- **Précédent** : permet d'afficher le panneau **Variables de décision**.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Tableau de décisions.

Lorsque vous avez paramétré toutes les options, cliquez sur **Exécuter** pour lancer l'outil.

### Options Contrôle de simulation

Les options **Contrôle de simulation** de ce panneau sont les suivantes :

- Nombre de valeurs de test pour chaque variable de décision : permet de définir le nombre de valeurs que l'outil teste pour chaque variable de décision sélectionnée. L'outil répartit équitablement le nombre de valeurs au sein de la plage de variables de décision définie. Si vous disposez d'une seule variable de décision, l'outil exécute une simulation pour chaque valeur testée. Pour deux variables de décision, l'outil exécute une simulation pour chaque combinaison de valeurs.
- Nombre maximal de tirages par simulation : permet de définir le nombre maximal de tirages à exécuter pour chaque simulation. La valeur par défaut correspond au nombre indiqué dans la boîte de dialogue **Préférences d'exécution** de Crystal Ball.

### Options Lors de l'exécution

Les options **Lors de l'exécution** sont les suivantes :

- **Afficher les prévisions comme défini** : permet d'afficher un graphique de prévision pour chaque prévision définie lors de la simulation.
- **Afficher uniquement la prévision cible** : permet d'afficher uniquement le graphique de la prévision cible lors de la simulation.
- **Masquer toutes les prévisions** : permet de n'afficher aucun graphique de prévision lors de la simulation.

## Exécution de l'outil Tableau de décisions

- Pour lancer l'outil Tableau de décisions, cliquez sur Exécuter une fois tous les paramètres renseignés.



---

#### Remarque :

Si l'ajustement de la loi est activé pour la prévision cible, il est désactivé pendant l'exécution des simulations dans l'outil. A la fin des simulations, l'ajustement de la loi est restauré.

---

## Examen des résultats du tableau de décisions

L'exemple suivant d'analyse pour le tableau de décisions utilise un modèle Crystal Ball intitulé Oil Field Development.xlsx. Ce modèle de feuille de calcul permet de déterminer le meilleur projet de développement d'une exploitation pétrolière, en sélectionnant le nombre de forages à explorer, la cadence de production et la taille de la raffinerie à construire, afin d'optimiser la valeur actuelle nette de la zone de texte.

Pour générer des résultats, les préférences d'exécution de Crystal Ball sont définies de sorte à utiliser la simulation de Monte Carlo avec la même séquence de nombres aléatoires et une valeur de départ de 999. L'outil Tableau de décisions démarre ensuite. La prévision VAN dépend des facteurs Facility Size (taille de l'usine) et Wells To Drill (forages à explorer), définis en tant que variables de décision. Les options suivantes sont sélectionnées :

- **Nombre de valeurs à tester pour la taille de l'usine** = 7.
- **Nombre de valeurs à tester pour les forages à explorer** = 6.
- **Nombre maximal de tirages par simulation** = 500.
- L'option **Afficher uniquement la prévision cible** est sélectionnée.

L'outil Tableau de décisions exécute une simulation pour chaque combinaison de valeurs de variable de décision. Il compile ensuite les résultats sous forme de tableau de cellules de prévision indexé par variable de décision.

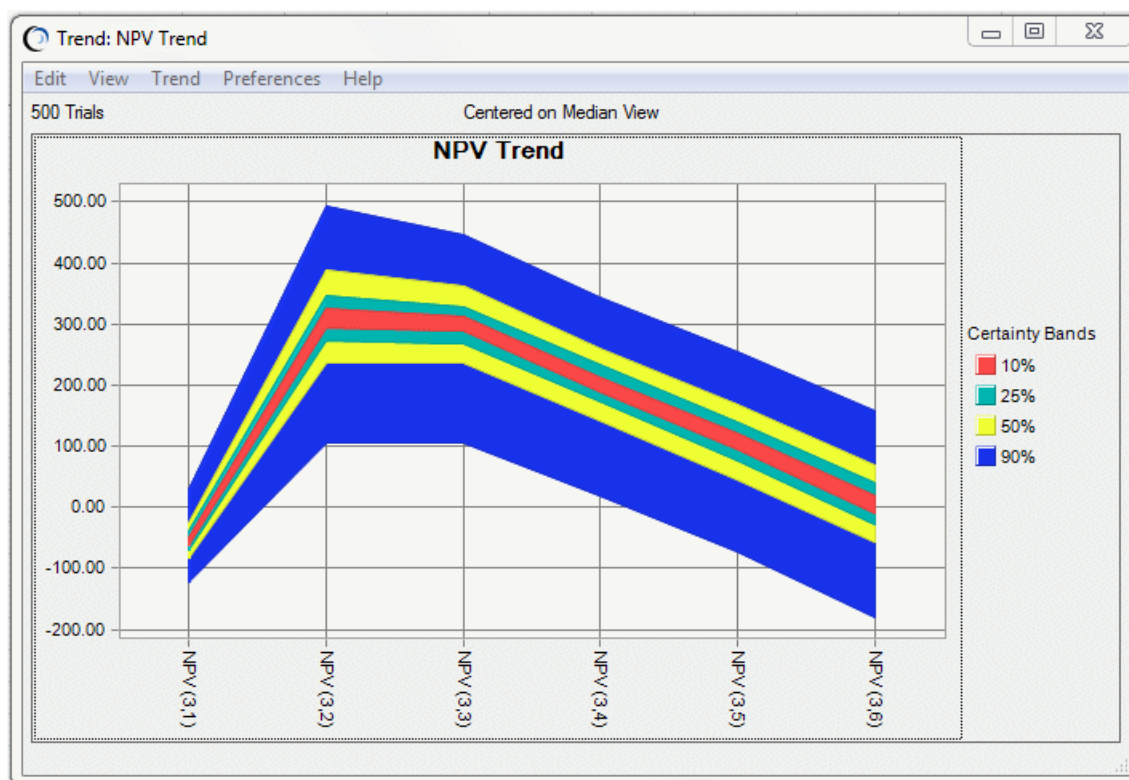
Dans cet exemple, l'outil Tableau de décisions a exécuté 42 simulations, une pour chaque combinaison de forages à explorer et de taille d'usine. D'après la simulation, la meilleure VAN moyenne correspond à la combinaison 12 forages/ usine de 150 000 barils par jour (Figure 61, page 190).

**Figure 61. Tableau de décisions pour les résultats du développement de l'exploitation pétrolière**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Trend Chart								
	Overlay Chart								
	Forecast Chart								
1		Facility size (50,00)	Facility size (100,00)	Facility size (150,00)	Facility size (200,00)	Facility size (250,00)	Facility size (300,00)	Facility size (350,00)	
2	Wells to drill (2)	57.67	-2.33	-52.33	-92.33	-122.33	-142.33	-152.33	1
3	Wells to drill (12)	152.22	296.31	308.35	273.93	243.93	223.93	213.93	2
4	Wells to drill (21)	60.01	222.04	291.94	289.13	263.11	243.17	233.17	3
5	Wells to drill (31)	-43.63	119.87	196.08	204.23	180.93	161.20	151.20	4
6	Wells to drill (40)	-136.92	26.98	103.75	113.09	90.69	71.04	61.04	5
7	Wells to drill (50)	-240.57	-76.64	0.65	10.04	-12.34	-32.00	-42.00	6
8		1	2	3	4	5	6	7	

Pour afficher des prévisions dans le tableau de décisions, sélectionnez les cellules, puis cliquez sur **Graphique de prévision**. Pour comparer des prévisions dans un même graphique, sélectionnez les cellules, puis cliquez sur le bouton **Graphique de tendance** ou **Graphique superposé** dans la colonne A (Figure 62, page 191).

Figure 62. Graphique de tendance pour les prévisions à 150 000 barils par jour



Pour créer le graphique de tendance de la [Figure 62, page 191](#), sélectionnez toutes les cellules de prévision de la colonne Facility Size (150.00) dans la table des résultats, puis cliquez sur Graphique de tendance. Ce graphique indique que la prévision présentant la VAN moyenne la plus élevée est également la plus incertaine par rapport à d'autres prévisions aux VAN plus faibles pour la même taille d'usine. Ceci traduit un risque accru que vous pourriez éviter avec un nombre différent de forages (sachant néanmoins que le risque le plus faible s'accompagne de la VAN la plus faible).



#### Remarque :

Si vous avez sélectionné l'option **Probabilité supérieure à une valeur** dans **Préférences d'exécution** (panneau **Options**), la signification des fractiles est inversée. Par conséquent, le premier fractile représente la part de 1 % supérieure et le 99e fractile représente la part de 1 % inférieure. Pour plus d'informations sur cette inversion, reportez-vous à la section « [Définition des préférences de statistiques](#) », page 79.

## Utilisation de l'outil Analyse de scénario

### Sous-rubriques

- [Démarrage de l'outil Analyse de scénario](#)
- [Spécification d'une prévision cible pour l'analyse de scénario](#)
- [Spécification des options pour l'analyse de scénario](#)



- Exécution de l'outil Analyse des scénarios
- Examen des résultats de l'analyse de scénario

L'outil Analyse des scénarios exécute une simulation, puis il trie les valeurs obtenues pour une prévision cible et les met en correspondance avec les valeurs d'hypothèse associées. Ensuite, vous pouvez identifier la combinaison de valeurs d'hypothèse qui génère un résultat spécifique.

L'outil Analyse des scénarios fonctionne sur tous les modèles Crystal Ball comportant au moins une hypothèse et une prévision sans blocage. Sélectionnez une prévision cible à analyser, puis le fractile ou la plage de valeurs à examiner pour cette prévision. La table obtenue contient toutes les valeurs de la prévision cible comprises dans la plage indiquée ; ces valeurs sont triées et associées aux valeurs d'hypothèse correspondantes.

## Démarrage de l'outil Analyse de scénario



### Conseil :

Pour vous garantir l'exactitude des résultats de l'analyse des scénarios, sélectionnez **Préférences d'exécution** dans le ruban Crystal Ball, puis **Tirages**. Avant de lancer l'analyse des scénarios, assurez-vous que l'option **Arrêter en cas d'erreur de calcul** est sélectionnée.

► Pour démarrer l'analyse de scénario, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Plus d'outils** dans le groupe **Outils**, puis **Analyse des scénarios**.

La première fois que vous lancez l'outil Analyse des scénarios, le panneau **Bienvenue** apparaît. Sinon, le panneau **Prévision cible** s'ouvre.

2. Si la fenêtre **Bienvenue** apparaît, cliquez sur **Suivant** pour afficher **Prévision cible**.

## Spécification d'une prévision cible pour l'analyse de scénario

L'outil Analyse des scénarios analyse les hypothèses correspondant à la prévision indiquée. Le panneau Prévision cible spécifie la prévision à utiliser en tant que cible.

► Pour indiquer la prévision cible de l'analyse, procédez comme suit :

1. Dans le panneau **Prévision cible**, sélectionnez une prévision de la liste.
2. Cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Options**.

## Spécification des options pour l'analyse de scénario

Le panneau Options permet d'effectuer les opérations suivantes :



- Spécifier la plage des valeurs de prévision à analyser
- Indiquer les graphiques de prévision à afficher lors de l'analyse de scénario
- Définir le nombre de tirages
- Inclure les scénarios des prévisions non cible

➤ Pour spécifier des options d'analyse de scénario, procédez comme suit :

1. Affichez le panneau **Options**.
2. Passez en revue les paramètres **Plage des résultats de prévision** et indiquez si l'analyse porte sur une plage de fractiles ou sur des valeurs de prévision.

Tous les scénarios générant une valeur de prévision comprise dans la plage spécifiée sont affichés dans la table finale, ainsi que les valeurs d'hypothèse correspondantes. Pour utiliser une plage de fractiles, indiquez les fractiles inférieur et supérieur (nombres compris entre 0 et 100 ou entre 100 et 0 si vous avez sélectionné **Probabilité supérieure à une valeur** dans la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**). Pour utiliser une plage de valeurs de prévision, saisissez les limites inférieure et supérieure des valeurs. La plage par défaut est comprise entre l'infini négatif et l'infini positif.

3. Dans le groupe **Lors de l'exécution**, spécifiez les prévisions à afficher pendant l'exécution de l'outil Analyse des scénarios. Vous pouvez visualiser toutes les prévisions définies, uniquement la prévision cible ou aucune prévision (le plus rapide).
4. Activez l'option **Contrôle de simulation** pour sélectionner le nombre maximal de tirages.
5. **Facultatif** : sélectionnez l'option **Inclure les scénarios pour les prévisions non cible** pour inclure toutes les prévisions dans la table de sortie.

## Exécution de l'outil Analyse des scénarios

Pour exécuter l'outil Analyse des scénarios, après avoir sélectionné une prévision cible et configuré les options appropriées, cliquez sur **Exécuter**.

Les résultats sont affichés, comme illustré par la « [Examen des résultats de l'analyse de scénario](#) », page 193.



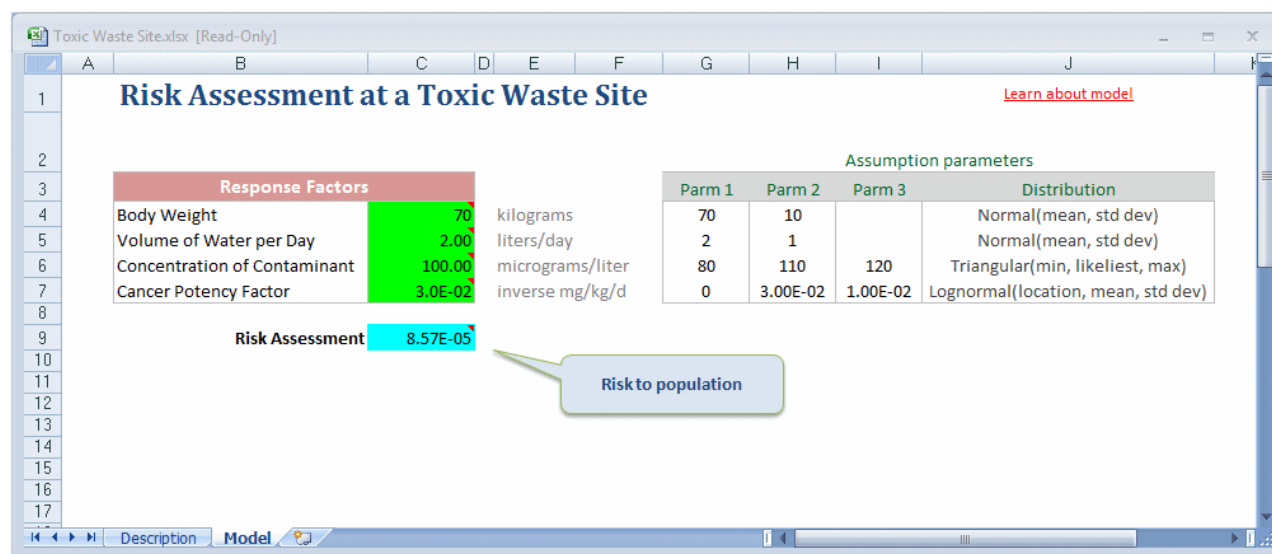
### Remarque :

Même si vous n'avez pas sélectionné l'option **Arrêter en cas d'erreur de calcul** dans la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**, l'outil Analyse des scénarios s'arrête lorsqu'il rencontre des erreurs de calcul. Dans ce cas, les résultats obtenus ne sont pas tout à fait représentatifs et diffèrent de ceux générés à la suite d'une simulation complète et sans erreur. À la fermeture de l'outil Analyse des scénarios, les paramètres d'origine sont rétablis.

## Examen des résultats de l'analyse de scénario

L'exemple suivant d'analyse de scénario utilise un modèle Crystal Ball intitulé Toxic Waste Site.xlsx. Ce modèle prévoit les risques de cancer pour la population riveraine d'une décharge de produits toxiques. Ce modèle comporte quatre hypothèses et une prévision ([Figure 63, page 194](#)).

Figure 63. Modèle de feuille de calcul pour la décharge de produits toxiques



Pour générer des résultats, exécutez l'outil Analyse des scénarios en définissant "Risk Assessment" comme prévision cible et en configurant les options suivantes :

- **Plage des résultats de prévision** = plage de fractiles allant de 95 à 100 %
- **Lors de l'exécution** = **Afficher uniquement la prévision cible**
- **Contrôle de simulation** = **1000** comme nombre maximal de tirages

L'outil Analyse des scénarios crée une table contenant toutes les valeurs de prévision de la plage indiquée, ainsi que les valeurs d'hypothèse correspondantes (Figure 64, page 195).

Figure 64. Résultats d'analyse de scénario pour la décharge de produits toxiques

	A	B	C	D	E	F	G
	Paste Selected Scenario Paste Next Scenario Paste Previous Scenario Reset Original Values	Trial values	Risk Assessment	Body Weight	Concentration of Contaminant in Water	CPF	Volume of Water per Day
1							
4	95.00%	537	2.06E-04	69.87	111.43	3.6E-02	3.54
5	95.10%	389	2.06E-04	62.71	109.68	3.7E-02	3.21
6	95.20%	981	2.08E-04	61.96	115.19	4.2E-02	2.64
7	95.30%	898	2.08E-04	65.28	110.18	3.3E-02	3.71
8	95.40%	352	2.09E-04	60.08	90.27	6.2E-02	2.25
9	95.50%	257	2.10E-04	48.17	116.02	2.4E-02	3.69
10	95.60%	568	2.10E-04	72.23	104.42	5.2E-02	2.78
11	95.70%	71	2.11E-04	70.35	114.58	3.3E-02	3.91
12	95.80%	774	2.11E-04	57.60	99.77	5.0E-02	2.44
13	95.90%	833	2.15E-04	59.59	117.92	3.2E-02	3.41
14	96.00%	236	2.15E-04	58.44	111.36	3.8E-02	2.94

Dans cet exemple, la simulation a généré 1 000 valeurs de prévision. Puisque vous souhaitez analyser les fractiles compris entre 95 et 100, la table obtenue répertorie 51 valeurs de prévision, soit les premiers 5 % de la plage de prévision (points de fin inclus). Dans la table, les valeurs sont triées par ordre croissant, avec les valeurs d'hypothèse générées par Crystal Ball à chaque tirage.

Pour examiner les résultats d'analyse de scénario, vous pouvez, par exemple, identifier une certaine valeur de prévision et rechercher les valeurs d'hypothèse qui en sont à l'origine.

► Pour analyser le 98e fractile, procédez comme suit :

1. Sélectionnez la ligne des 98 % (à condition que l'affichage des fractiles soit défini sur les paramètres par défaut, **Probabilité inférieure à une valeur** et **10 %, 90 %, etc.**).
2. Cliquez sur **Coller le scénario sélectionné**.

Le scénario des valeurs d'hypothèse qui ont généré la valeur du 98e fractile de la prévision cible est affiché dans le classeur Toxic Waste. Crystal Ball recalcule le classeur et met à jour les cellules de prévision.

3. Cliquez sur **Coller le scénario suivant**.

Dans le classeur, les valeurs d'hypothèse et de prévision deviennent celles du scénario suivant (98,10 %).

4. Cliquez sur **Réinitialiser les valeurs d'origine**.

Les valeurs d'hypothèse et de prévision d'origine sont affichées dans le classeur.



---

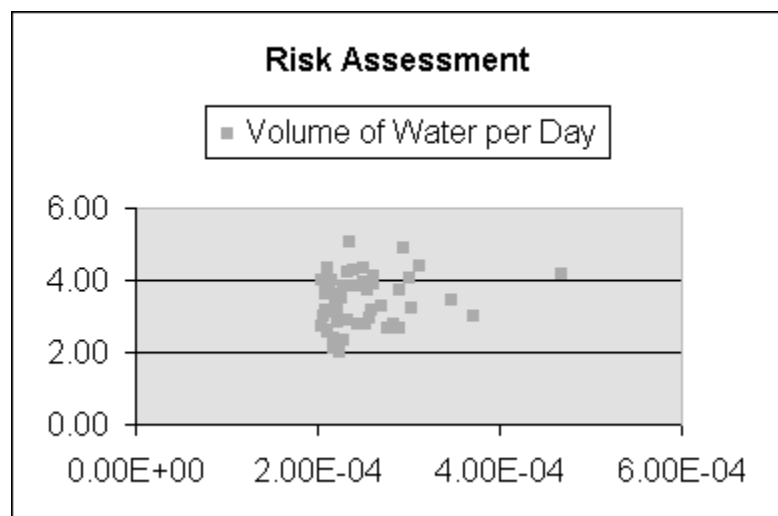
**Remarque :**

Si le modèle contient des éléments stochastiques autres que des hypothèses Crystal Ball (par exemple, une fonction RAND(), une valeur aléatoire renvoyée par une macro ou même une fonction de feuille de calcul de probabilité Crystal Ball telle que CB.Normal()), il n'est pas possible de coller la valeur de cet élément stochastique dans le modèle à l'aide des boutons Coller dans la feuille de calcul de sortie de l'outil Analyse des scénarios. Dans ce cas, vous ne pouvez pas réaliser une véritable analyse de scénario ; si la prévision cible est une fonction de ces autres éléments, les valeurs de prévision ne concordent pas.

---

Pour examiner les résultats de l'analyse de scénario, vous pouvez également générer un graphique à nuages de points dans Microsoft Excel à partir des données. Par exemple, vous pouvez créer un graphique à nuages de points comparant l'évaluation des risques à l'aide du facteur principal de risque de cancer (CPF) (Figure 65, page 196).

**Figure 65. Graphique à nuages de points pour l'évaluation des risques et facteur principal de risque de cancer (CPF)**



## Analyse de l'incertitude et de la dispersion avec l'outil de simulation 2D

### Sous-rubriques

- Démarrage de l'outil de simulation 2D
- Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil de simulation 2D
- Spécification d'une prévision cible pour la simulation 2D
- Tri des hypothèses pour l'analyse de simulation 2D
- Définition des options de la simulation 2D
- Exécution de l'outil de simulation 2D

- [Analyse des résultats de la simulation 2D](#)

Les analystes de risques doivent souvent prendre en compte deux sources de variation dans leurs modèles :

- **Incertitude** : hypothèses incertaines car vous ne disposez pas de suffisamment d'informations sur une valeur réelle, mais inconnue. Par exemple, on parle d'incertitude pour la taille des réserves de pétrole et pour le taux d'intérêt d'ici 12 mois. Vous pouvez décrire une hypothèse d'incertitude avec une loi de probabilité. En théorie, vous pouvez dissiper tous vos doutes en rassemblant plus d'informations. D'un point de vue pratique, il risque de vous manquer des données que vous n'avez pas collectées ou dont le coût d'acquisition est trop élevé.
- **Dispersion** : hypothèses changeantes car elles décrivent une population avec des valeurs différentes. Par exemple, on parle de dispersion pour le poids des personnes au sein de la population ou le nombre de produits vendus quotidiennement sur une année. Vous pouvez décrire une hypothèse de dispersion avec une loi discrète (ou générer une approximation avec une loi continue). La dispersion est inhérente au système, et vous ne pouvez pas l'éliminer en rassemblant plus d'informations.

Pour de nombreux types d'évaluation des risques, il est important de bien faire la distinction entre incertitude et dispersion (reportez-vous aux références de Hoffman et Hammonds dans la bibliographie). La séparation de ces concepts dans une simulation permet de détecter plus précisément la variation d'une prévision en raison d'un manque d'informations et la variation due à la dispersion naturelle d'une mesure ou de la population. De la même manière qu'une simulation unidimensionnelle est généralement plus pertinente que des estimations à point unique pour représenter la probabilité réelle d'un risque, une simulation bidimensionnelle génère de meilleurs résultats qu'une simulation unidimensionnelle pour caractériser un risque.

L'outil de simulation 2D exécute une boucle externe pour simuler les valeurs d'incertitude, puis il fige celles-ci lorsqu'il exécute une boucle interne (de tout le modèle) pour simuler la dispersion. Ce processus se répète pour un certain nombre de simulations externes, indiquant ainsi les variations de la loi de prévision en fonction de l'incertitude.

Le principal résultat de ce processus est un graphique représentant une série de lois des effectifs cumulés. Vous pouvez interpréter ce graphique en tant que plage des courbes de risque possible associé à une population.



---

**Remarque :**

Lorsque vous utilisez cet outil, définissez l'option **Valeur de départ** de la boîte de dialogue **Préférences d'exécution** de Crystal Ball de sorte que les simulations obtenues soient plus comparables.

---

## Démarrage de l'outil de simulation 2D

- Pour démarrer l'outil de simulation 2D, sélectionnez Plus d'outils dans le groupe Outils, puis Simulation 2D.

La première fois que vous lancez l'outil de simulation 2D, le panneau **Bienvenue** apparaît. Sinon, le panneau **Prévision cible** s'ouvre.

## Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil de simulation 2D

Le panneau Bienvenue s'ouvre à la première utilisation de l'outil de simulation 2D. Il décrit l'outil et en explique l'utilisation. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Prévision cible** pour choisir la prévision à analyser.
- **Exécuter** : permet de lancer l'outil de simulation 2D si tous les paramètres obligatoires sont renseignés.

A l'ouverture du panneau Bienvenue, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Prévision cible**.

## Spécification d'une prévision cible pour la simulation 2D

Le panneau Prévision cible de l'outil de simulation 2D indique la prévision à analyser. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Prévision** : liste de toutes les cellules de prévision contenues dans les feuilles de calcul ouvertes. La première prévision est sélectionnée par défaut.
- **Précédent** : permet d'ouvrir le panneau **Bienvenue**.
- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Types d'hypothèse**.
- **Exécuter** : permet de lancer l'outil de simulation 2D si tous les paramètres obligatoires sont renseignés.

Une fois les paramètres définis dans le panneau Prévision cible, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Types d'hypothèse**.

## Tri des hypothèses pour l'analyse de simulation 2D

Le panneau Types d'hypothèse de l'outil de simulation 2D fait la distinction entre les hypothèses d'incertitude et les hypothèses de dispersion. Toutes les hypothèses des feuilles de calcul ouvertes sont placées dans la liste Incertitude par défaut. Vous devez disposer d'au moins une hypothèse de chaque type. Lorsque vous enregistrez le modèle de feuille de calcul, l'outil conserve en mémoire les types d'hypothèse en vue de la prochaine exécution. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- >> : permet de déplacer les hypothèses sélectionnées vers la liste **Dispersion**.
- << : permet de déplacer les hypothèses sélectionnées de la liste **Dispersion** vers la liste **Incertitude**.
- **Précédent** : permet de revenir au panneau **Prévision cible**.
- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Options**.
- **Exécuter** : permet de lancer l'outil de simulation 2D si tous les paramètres obligatoires sont renseignés.

Une fois toutes les hypothèses triées dans les listes **Incertitude** et **Dispersion**, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Options**.

## Définition des options de la simulation 2D

Le panneau Options de l'outil de simulation 2D permet de configurer les options de contrôle de la simulation, d'affichage et de génération de rapport. Il comporte les commandes suivantes :

- **Contrôle de simulation** : permet de définir le nombre de tirages de la simulation externe (incertitude) et de la simulation interne (dispersion). Le nombre par défaut de tirages externes est de 50, et le nombre par défaut de tirages internes correspond à la valeur définie dans l'onglet **Tirages** de la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**.

- **Lors de l'exécution** : permet d'indiquer la prévision à afficher pendant l'exécution de l'outil. Selon le paramètre d'affichage défini, vous pouvez visualiser les prévisions de tous les graphiques, uniquement la prévision cible ou aucune prévision.
- **Options de rapport** : permet d'inclure les statistiques, les fractiles et les métriques de capacité dans les rapports. Vous pouvez également indiquer le nombre de simulations à inclure dans les graphiques superposés et de sortie associés.
- **Précédent** : permet d'ouvrir le panneau **Types d'hypothèse** pour identifier les hypothèses d'incertitude et de dispersion.
- **Exécuter** : permet de lancer l'outil de simulation 2D si tous les paramètres obligatoires sont renseignés.

## Exécution de l'outil de simulation 2D

Pour exécuter l'outil de simulation 2D, vérifiez que tous les paramètres obligatoires sont renseignés, puis cliquez sur **Exécuter**. Les résultats sont générés (« [Analyse des résultats de la simulation 2D](#)», [page 199](#)).

## Analyse des résultats de la simulation 2D

L'exemple d'analyse de simulation 2D utilise un modèle d'exemple Crystal Ball intitulé Toxic Waste Site.xlsx ([Figure 63, page 194](#)). Ce modèle prévoit les risques de cancer pour la population riveraine d'une décharge de produits toxiques. Cette feuille de calcul contient deux hypothèses de dispersion et une hypothèse d'incertitude.

Pour générer des résultats, les préférences d'exécution de Crystal Ball sont tout d'abord définies pour la simulation de Monte Carlo de sorte à utiliser la même séquence de nombres aléatoires avec une valeur de départ de 999. L'outil de simulation est ensuite exécuté avec comme prévision cible "Risk Assessment". La liste Dispersion du panneau Types d'hypothèse contient les facteurs "Body Weight" et "Volume of Water per Day", et les options suivantes sont définies :

- La simulation externe (incertitude) est exécutée pour 100 tirages.
- La simulation interne (dispersion) est exécutée pour 1 000 tirages.
- L'option **Afficher uniquement la prévision cible** est sélectionnée.
- Les paramètres **Options de rapport** sont définis sur la valeur par défaut.

Lors de son exécution, l'outil de simulation 2D effectue d'abord un tirage pas à pas afin de générer un nouvel ensemble de valeurs pour les hypothèses d'incertitude. Il fige ensuite ces hypothèses et exécute une simulation pour les hypothèses de dispersion dans la boucle interne.

L'outil extrait les informations de prévision de Crystal Ball après chaque exécution de boucle interne. Il réinitialise ensuite la simulation et répète le processus jusqu'à ce que la boucle externe ait été exécutée pour le nombre de simulations indiqué.

Les résultats des simulations sont affichés dans une table contenant les moyennes de prévision, les valeurs d'hypothèse d'incertitude et les statistiques (fractiles compris) de la loi de prévision pour chaque simulation ([Figure 66, page 200](#)).

Figure 66. Table des résultats de la simulation 2D

Book5 [Compatibility Mode]								
	A	B	C	D	E	F	G	H
		Summary	Risk Assessment(21)	Risk Assessment(10)	Risk Assessment(85)	Risk Assessment(37)	Risk Assessment(53)	Risk Assessment(14)
1								
2			4.55E-05	4.84E-05	5.09E-05	5.32E-05	5.39E-05	5.55E-05
3	<b>Assumptions:</b>							
4	Concentration of Contaminant in Water		100.70	99.71	94.10	93.13	98.25	93.60
5	CPF		1.5E-02	1.6E-02	1.8E-02	1.9E-02	1.8E-02	1.9E-02
6								
7	<b>Statistics:</b>							
8	Mean	9.30E-05	4.55E-05	4.84E-05	5.09E-05	5.32E-05	5.39E-05	5.55E-05
9	Median	8.97E-05	4.39E-05	4.67E-05	4.91E-05	5.13E-05	5.20E-05	5.35E-05
10	Standard Deviation	4.35E-05	2.13E-05	2.27E-05	2.38E-05	2.49E-05	2.52E-05	2.60E-05
11	Variance	2.07E-09	4.53E-10	5.14E-10	5.67E-10	6.20E-10	6.36E-10	6.75E-10
12	Skewness	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
13	Kurtosis	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43	3.43
14	Coeff. of Variation	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
15	Minimum	9.87E-09	4.82E-09	5.14E-09	5.40E-09	5.64E-09	5.72E-09	5.89E-09
16	Maximum	2.66E-04	1.30E-04	1.39E-04	1.46E-04	1.52E-04	1.54E-04	1.59E-04
17	Range	2.66E-04	1.30E-04	1.38E-04	1.46E-04	1.52E-04	1.54E-04	1.59E-04
18								
19	<b>Percentiles:</b>							
20	0%	9.87E-09	4.82E-09	5.14E-09	5.40E-09	5.64E-09	5.72E-09	5.89E-09
21	5%	2.79E-05	1.36E-05	1.45E-05	1.53E-05	1.59E-05	1.62E-05	1.66E-05
22	10%	3.81E-05	1.86E-05	1.98E-05	2.08E-05	2.18E-05	2.21E-05	2.27E-05
23	15%	4.73E-05	2.31E-05	2.46E-05	2.59E-05	2.70E-05	2.74E-05	2.82E-05

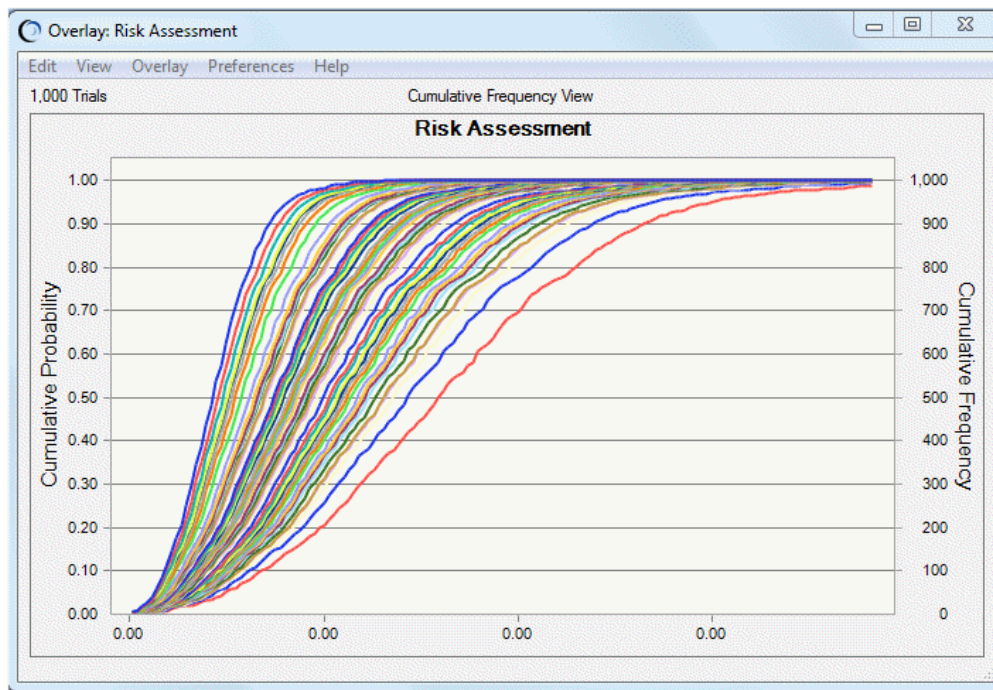
L'outil trace également les résultats des dimensions des simulations 2D dans un graphique superposé et un graphique de tendance.

Vous pouvez définir les préférences du graphique superposé de sorte à afficher les courbes de risque des simulations pour différents ensembles de valeurs d'hypothèse d'incertitude. Pour ce faire, définissez le **type de graphique** de toutes les séries sur **Ligne**, puis sélectionnez la vue **Effectif cumulé**. Pour plus de commodité, servez-vous des raccourcis clavier : Ctrl+T pour le type de graphique et Ctrl+D pour la vue. Vous pouvez également appuyer sur les touches Ctrl+N pour déplacer ou supprimer la légende et sur les touches Ctrl+M pour faire défiler les lignes de marqueur de tendance centrale.

Dans cet exemple, la [Figure 67, page 201](#) montre que la plupart des courbes de risque sont très regroupées vers le centre, alors que quelques courbes marginales sont éparpillées vers l'axe **Effectif cumulé**, ce qui traduit la faible probabilité d'un risque beaucoup plus grand.

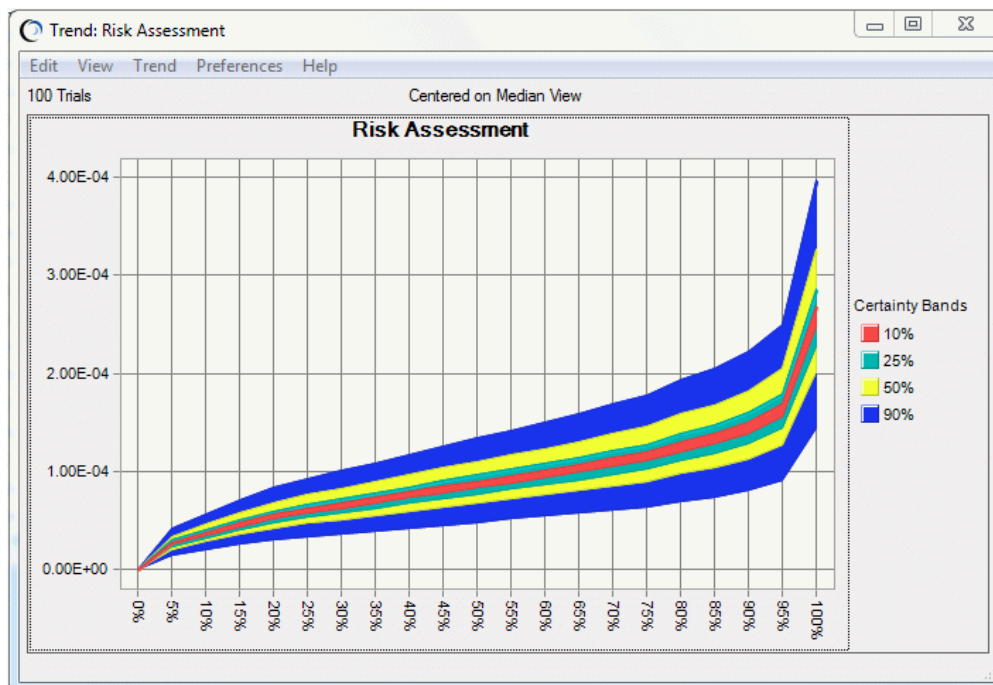


**Figure 67. Graphique superposé des courbes de risque**



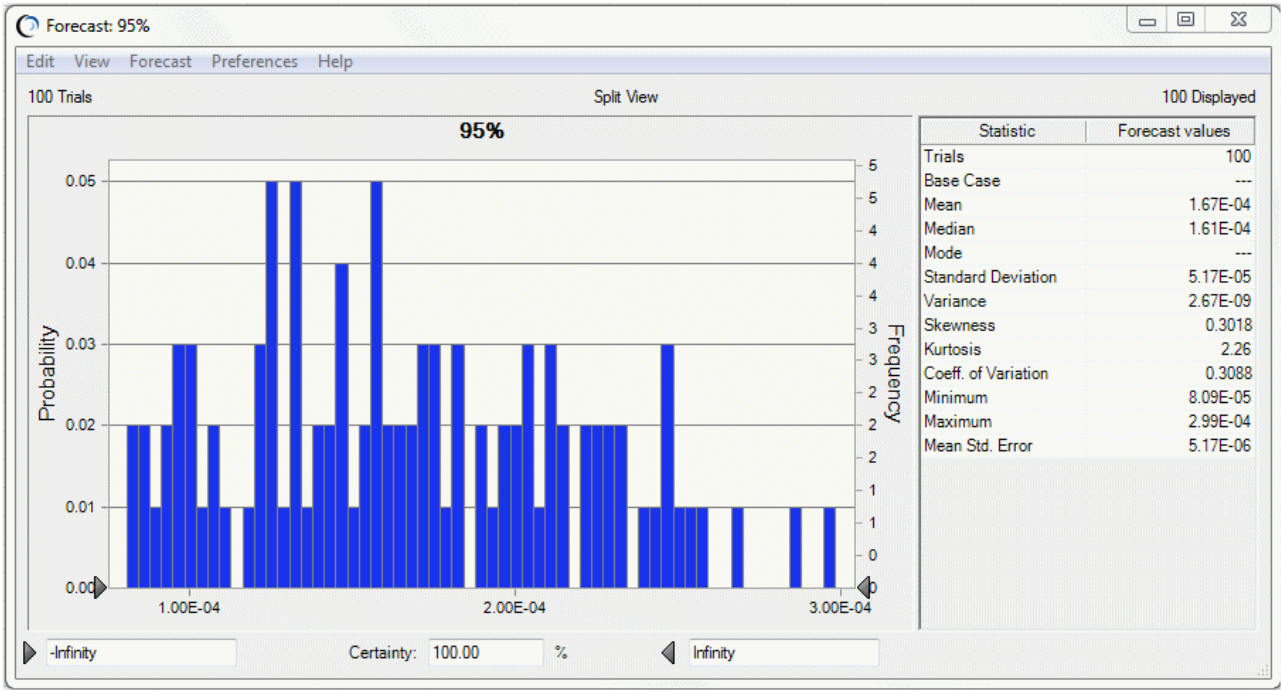
Le graphique de tendance (Figure 68, page 201) représente les bandes de certitude des fractiles des courbes de risque. La largeur de la bande indique le degré d'incertitude à chaque niveau de fractile pour toutes les lois.

**Figure 68. Bandes de certitude du graphique de tendance**



Pour vous concentrer sur un niveau de fractile en particulier, tel que le 95e fractile, affichez les statistiques de prévision du 95e fractile, comme illustré par la [Figure 69, page 202](#). Par exemple, cette figure représente 100 tirages, soit le nombre correspondant au 95e fractile de la prévision.

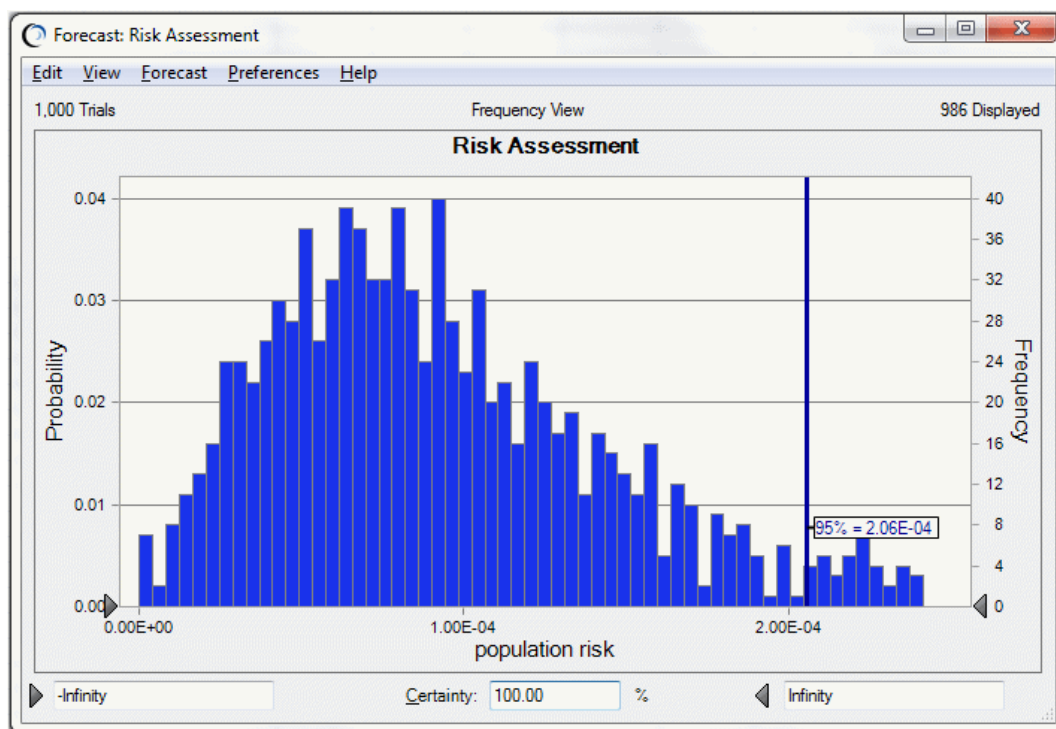
**Figure 69. Statistiques de prévision du 95e fractile**



Comparez les résultats de la simulation bidimensionnelle à ceux d'une simulation unidimensionnelle (combinant incertitude et dispersion) pour le même modèle de risque, comme dans la [Figure 70, page 203](#).

La moyenne du 95e fractile dans la [Figure 69, page 202](#), 1,45E-4, est inférieure au risque du 95e fractile dans la simulation unidimensionnelle (2,06E-4), comme illustré par la [Figure 70, page 203](#). Ceci indique que la simulation unidimensionnelle a tendance à surestimer le risque pour la population, en particulier pour les lois très asymétriques.

Figure 70. Graphique de prévision pour une simulation unidimensionnelle



**Remarque :**

Les paramètres des hypothèses sont souvent mis en corrélation. Par exemple, vous pouvez mettre en corrélation une moyenne élevée et un écart-type élevé ou une moyenne faible et un écart-type faible. Le fait de définir des coefficients de corrélation entre les lois de paramètres permet d'accroître la précision de la simulation bidimensionnelle. Avec les données disponibles, comme un échantillon du poids de la population, vous pouvez utiliser l'outil d'amorce afin d'estimer les lois d'échantillonnage des paramètres et les corrélations entre elles.

## Hypothèses de second ordre

Certaines hypothèses contiennent à la fois des éléments d'incertitude et de dispersion. Par exemple, une hypothèse peut décrire la loi du poids des personnes au sein d'une population, mais les paramètres de la loi peuvent être incertains. On appelle alors les hypothèses de ce type des hypothèses de second ordre (ou variables aléatoires de second ordre ; voir Burmaster et Wilson, 1996, dans la bibliographie). Pour modéliser ces hypothèses dans Crystal Ball, placez les paramètres incertains de la loi dans des cellules distinctes et définissez ces cellules en tant qu'hypothèses. Ensuite, vous liez les paramètres de la loi de dispersion aux hypothèses d'incertitude à l'aide de références à des cellules.

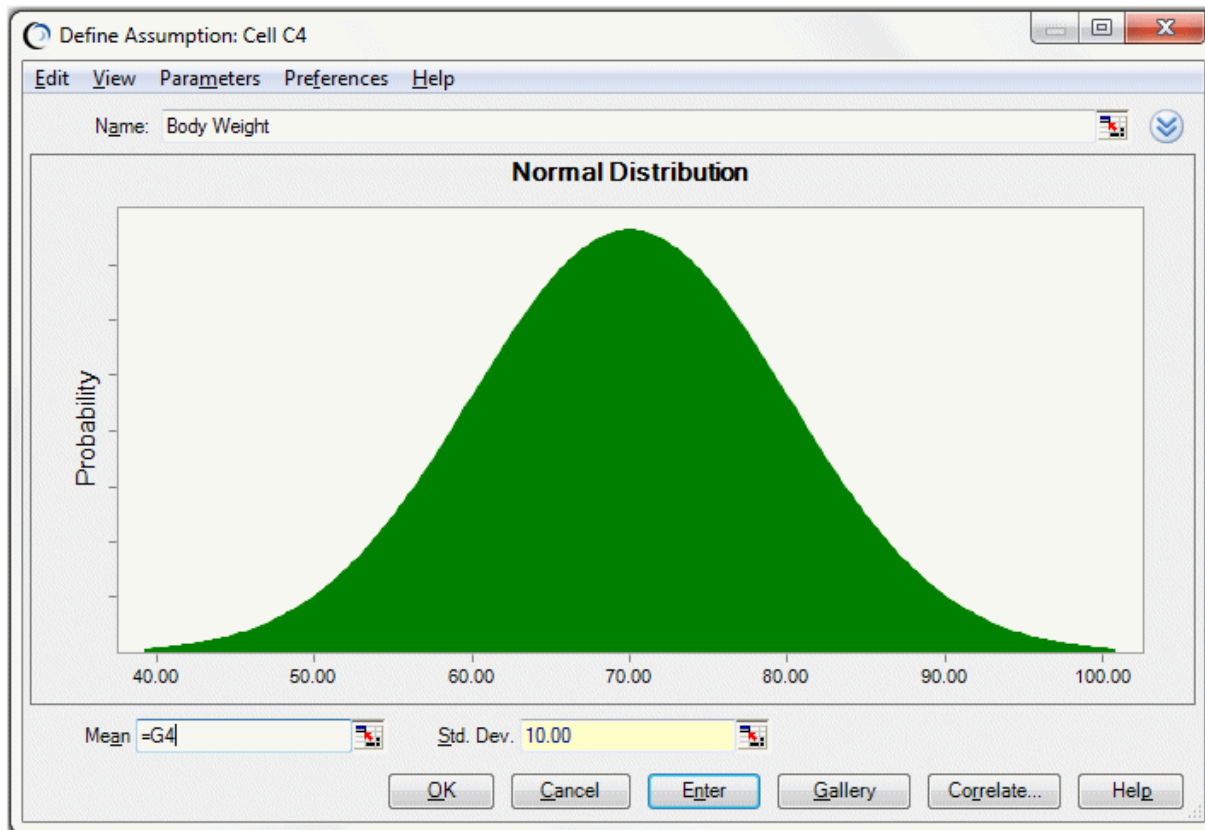
➤ Pour illustrer ce propos dans la feuille de calcul Toxic Waste Site.xlsx, procédez comme suit :

1. Saisissez les valeurs 70 et 10 dans les cellules **G4** et **H4**, respectivement.

Il s'agit de la moyenne et de l'écart-type de l'hypothèse "Body Weight" dans la cellule C4, définie en tant que loi normale.

- Indiquez une hypothèse pour la cellule **G4** à l'aide d'une loi normale dont la moyenne est 70 et l'écart-type 2.
- Indiquez une hypothèse pour la cellule **H4** à l'aide d'une loi normale dont la moyenne est 10 et l'écart-type 1.
- Entrez des références à ces cellules dans l'hypothèse "**Body Weight**" (Figure 71, page 204).

**Figure 71. Hypothèse utilisant des références à des cellules pour la moyenne et l'écart-type**



Lorsque vous exécutez l'outil pour des hypothèses de second ordre, l'incertitude des paramètres de ces hypothèses est modélisée dans la simulation externe, et la loi même de l'hypothèse est modélisée (pour différents ensembles de paramètres) dans la simulation interne.

## Importation et analyse de données avec l'outil Analyse des données

### Sous-rubriques

- Démarrage de l'outil Analyse de données
- Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Analyse des données
- Spécification des données d'entrée pour l'analyse de données
- Définition des options de l'analyse de données
- Exécution de l'outil Analyse des données
- Examen des résultats de l'analyse des données

L'outil Analyse des données permet d'importer et d'analyser des données dans Crystal Ball. Les données sont directement importées dans des prévisions Crystal Ball, une pour chaque série de données. Vous pouvez ensuite les analyser à l'aide des fonctionnalités de Crystal Ball.

Vous ne pouvez utiliser l'outil Analyse des données que si les séries de données sont contigües (c'est-à-dire sur des lignes et dans des colonnes adjacentes).

## Démarrage de l'outil Analyse de données

Pour démarrer l'outil Analyse des données, sélectionnez **Plus d'outils** dans le groupe **Outils**, puis **Analyse des données**.

La première fois que vous lancez l'outil Analyse des données, le panneau Bienvenue apparaît. Sinon, le panneau Données d'entrée s'ouvre.

## Utilisation du panneau Bienvenue de l'outil Analyse des données

Le panneau Bienvenue s'ouvre à la première utilisation de l'outil Analyse des données. Il décrit l'outil et en explique l'utilisation. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Données d'entrée** pour indiquer l'emplacement de la série de données.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Analyse des données.

A l'ouverture du panneau **Bienvenue**, cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Données d'entrée**.

## Spécification des données d'entrée pour l'analyse de données

Le panneau Données d'entrée de l'outil Analyse des données indique l'emplacement des données à analyser. Vous pouvez également y définir des options liées à l'entrée. Le sélecteur de données de cet outil sélectionne les données possibles en vue de l'ajustement. Ces informations apparaissent dans la zone de texte Emplacement de la série de données et dans l'illustration. Vous pouvez choisir d'autres données si nécessaire. Ce panneau contient les commandes suivantes :

- **Emplacement de la série de données** : indique les cellules contenant les données à analyser. Si les données comportent des en-têtes ou des libellés en début de ligne ou de colonne, incluez-les dans la sélection, puis sélectionnez les paramètres d'**en-tête** appropriés. Ces données doivent se trouver sur des lignes et dans des colonnes adjacentes.
- **Orientation** : permet de définir si les données sont présentées par ligne ou par colonne. **Données en ligne** présente les données selon des lignes horizontales. **Données en colonnes** présente les données historiques selon des colonnes verticales.
- **En-têtes** : signale si les données comportent des en-têtes et/ou des libellés et si ces éléments se trouvent sur la première ligne ou dans la première colonne (selon l'orientation). Les éléments sélectionnés sont utilisés dans la sortie : **La ligne du haut dispose d'en-têtes/libellés** inclut le texte de la première ligne dans la sélection ; **La colonne de gauche dispose de libellés/en-têtes** inclut le texte de la première colonne dans la sélection.
- **Précédent** : permet d'afficher le panneau **Bienvenue**.

- **Suivant** : permet d'ouvrir le panneau **Options**.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil Analyse des données, afin de générer automatiquement des prévisions pour toutes les séries de données sélectionnées.

Cliquez sur **Suivant** pour ouvrir le panneau **Options**, afin de configurer les options d'analyse de données.

## Définition des options de l'analyse de données

Le panneau Options de l'outil Analyse des données permet de définir de nombreuses préférences pour l'affichage des graphiques de prévision générés, l'ajustement des lois de probabilité aux données de prévision obtenues, l'établissement de corrélations entre les séries de données de prévision et l'exécution des simulations sur les modèles ouverts. Il comporte les commandes suivantes :

- **Ouvrir automatiquement les graphiques de prévision** : lorsqu'elle est sélectionnée, cette option permet d'ouvrir automatiquement les graphiques de prévision pendant l'exécution de l'outil Analyse des données.
- **Afficher** : permet d'indiquer le graphique de prévision à utiliser (comme les commandes du menu Afficher des graphiques de prévision).
- **Vue du fractionnement** : lorsque cette option est sélectionnée, vous pouvez afficher un graphique dans le premier volet et des statistiques dans le deuxième.
- **Ajuster une loi de probabilité aux données** : lorsque cette option est sélectionnée, elle permet de calculer et de tracer la courbe de la loi la mieux ajustée aux données de chaque série. Sélectionnez **Options d'ajustement** pour vérifier ou modifier les paramètres actuels du panneau **Options d'ajustement**.
- **Générer une matrice de corrélation entre les séries de données** : lorsque cette option est sélectionnée, elle permet de représenter la corrélation de rangs entre des paires de prévisions. Pour visualiser les relations des prévisions sous forme de graphique, ainsi que les courbes d'ajustement et de coefficient de corrélation, cliquez sur le bouton **Graphique à nuages de points** dans la feuille de calcul des résultats.
- **Exécuter une simulation sur les modèles ouverts (pour comparer les résultats de simulation des données)** : lorsque cette option est sélectionnée, elle permet de valider des modèles. Une simulation est exécutée sur tous les classeurs ouverts en même temps que les données sélectionnées sont analysées. Dans ce cas, les graphiques de prévision de tous les modèles ouverts sont affichés avec ceux générés à partir des données sélectionnées pour l'analyse.
- **Précédent** : permet d'afficher le panneau **Données d'entrée**.
- **Exécuter** : permet d'exécuter l'outil, afin de générer automatiquement des prévisions pour toutes les séries de données sélectionnées.

Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **Exécuter** pour importer l'analyse de données et générer les prévisions.

## Exécution de l'outil Analyse des données

Pour exécuter l'outil Analyse des données, vérifiez que tous les paramètres obligatoires sont renseignés, puis cliquez sur **Exécuter**.

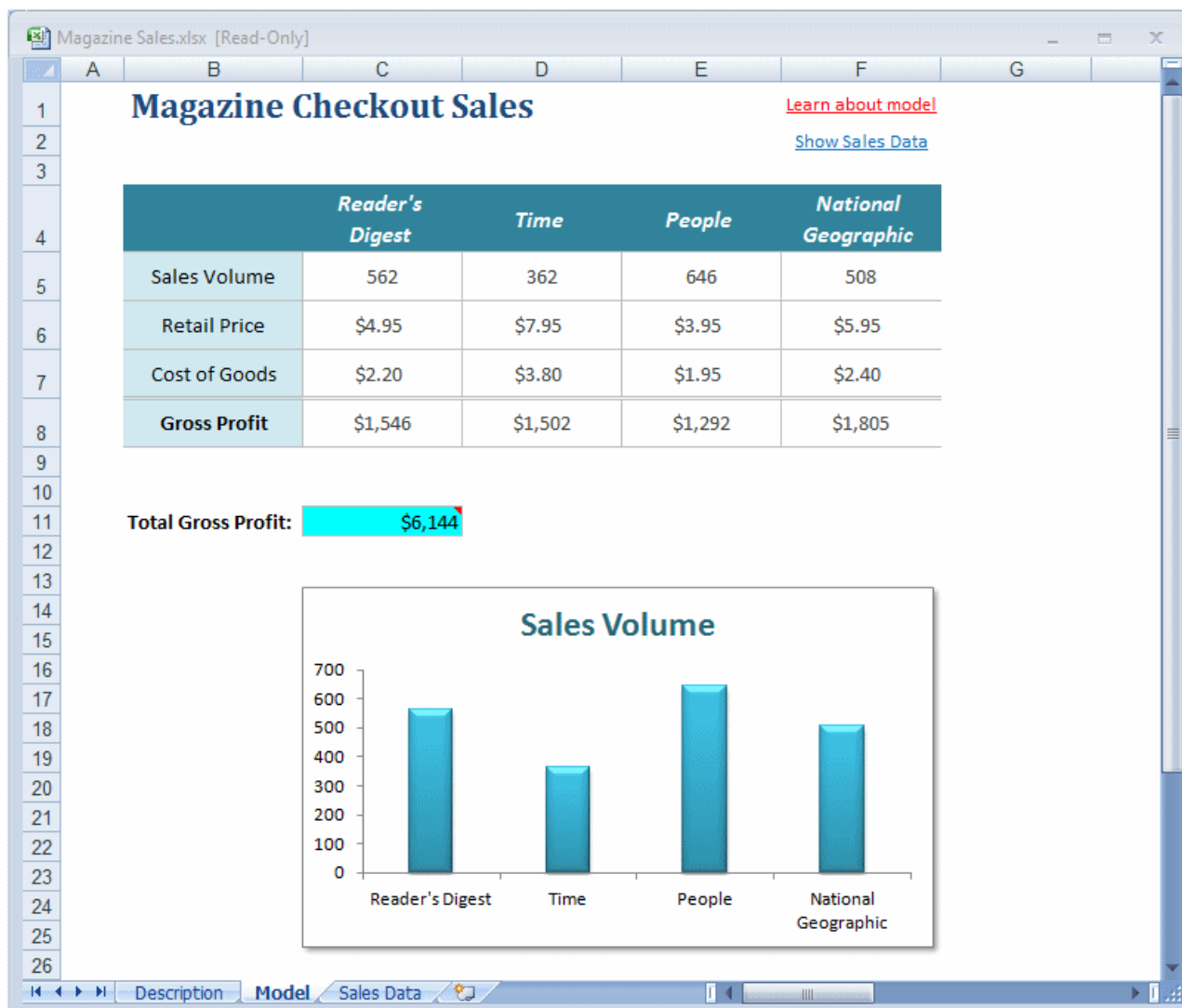
Les résultats sont générés de la manière décrite à la section « [Examen des résultats de l'analyse des données](#) », page 207.



## Examen des résultats de l'analyse des données

L'exemple d'analyse pour l'outil Analyse des données utilise un modèle Crystal Ball intitulé Magazine Sales.xlsx. Ce modèle représente l'estimation des bénéfices bruts issus des ventes en kiosque de quatre des magazines à plus gros tirage du groupe (Figure 72, page 207). La feuille de calcul Sales Data qui l'accompagne contient les données historiques pour chacun des quatre magazines.

Figure 72. Classeur Magazine Sales



Cet exemple explique comment analyser les données en effectuant les opérations suivantes : importation des données dans l'outil Analyse des données, création automatique d'une prévision pour chaque magazine, exécution d'une simulation, affichage des données simulées sous forme de graphiques de prévision, mise en corrélation des prévisions pour chaque magazine et création d'autres graphiques à l'aide des boutons de la feuille de calcul DataAnalysisOutput générée par l'outil.

Lorsque le classeur est ouvert sur la feuille de calcul Sales Data, les données d'entrée correctes sont automatiquement sélectionnées au démarrage de l'outil. Dans cet exemple, les options sont les suivantes :

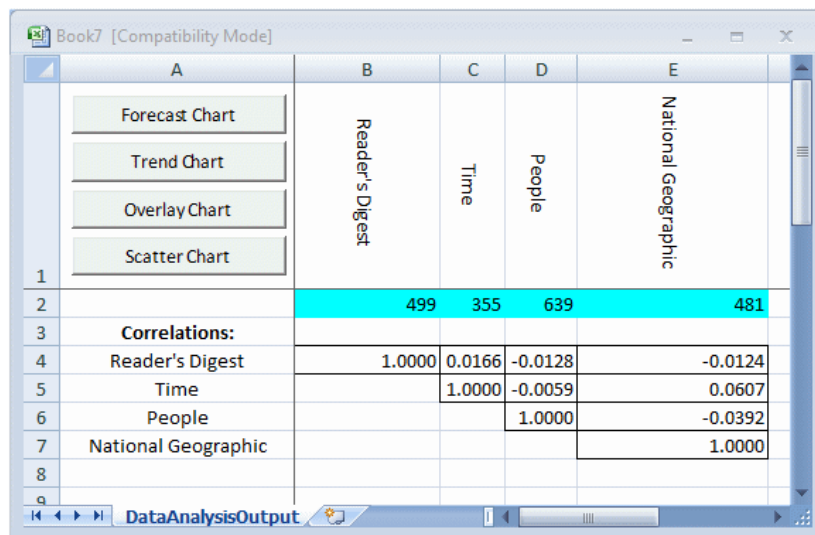
- Sélectionnez **Ouvrir automatiquement les graphiques de prévision.**
- Définissez **Vue** sur **Effectif.**
- Sélectionnez **Ajuster une loi de probabilité aux données.**
- Sélectionnez **Générer une matrice de corrélation entre les séries de données.**
- Sélectionnez **Exécuter une simulation sur les modèles ouverts...**

Dans le panneau Options d'ajustement, les options Sélection automatique sont définies sur leur valeur par défaut.

Lors de l'exécution, l'outil Analyse des données crée les éléments suivants :

- Une série de graphiques de prévision
- Un classeur contenant des données et des boutons, dans une feuille de calcul nommé **DataAnalysisOutput**, semblable à la [Figure 73, page 208](#)

**Figure 73. Feuille de calcul DataAnalysisOutput**



- Les cellules **B2** à **E2** contiennent des prévisions, une pour chaque série des données de magazine.
- En dessous est affichée une matrice de corrélation représentant la relation de chaque prévision par rapport aux trois autres.
- La cellule **A1** comporte quatre boutons permettant d'afficher différents graphiques : prévision, tendance, superposé et nuages de points.

Ces boutons permettent d'analyser les nouvelles prévisions générées. Par exemple, sélectionnez la ligne des prévisions, puis cliquez sur le bouton Graphique de prévision. Ensuite, pour voir le type de loi le mieux adapté, choisissez un graphique et sélectionnez **Afficher**, puis **Qualité de l'ajustement**.

## Utilisation de Smart View à l'aide du connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management

- Pour utiliser le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector, procédez comme suit :



1. Démarrez Crystal Ball EPM.
2. Sélectionnez **Plus d'outils**, puis **Outils d'intégration** et **Enterprise Performance Management** dans le groupe **Outils** du ruban **Crystal Ball**.
3. Dans la boîte de dialogue **Enterprise Performance Management – Préférences**, cliquez sur **Options**.
4. Vérifiez que les paramètres suivants sont sélectionnés (paramètres par défaut) : **Synchroniser les données Crystal Ball à l'actualisation de Smart View**, **Préserver la mise en surbrillance des données Crystal Ball** et **Activer l'intégration Smart View**.

Si vous utilisez le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector avec Strategic Finance, vérifiez que l'option **Désactiver le calcul Excel lors de la simulation** est également sélectionnée.

5. **Facultatif** : cliquez sur **Calculs** et sélectionnez un script de calcul.
6. Dans Smart View, sélectionnez **Hyperion**, puis **Options**.
7. Dans l'onglet **Affichage**, sélectionnez **Couleurs de l'interface utilisateur**, **Utiliser le formatage Microsoft Excel** et **Conserver le formatage numérique**, puis cliquez sur **OK**.
8. Dans Smart View, connectez-vous à une source de données et ouvrez une requête d'analyse ad hoc Oracle Essbase ou un formulaire Planning comme d'habitude (tel que décrit dans la documentation relative à Smart View et Essbase ou Planning).
9. Réorganisez la vue afin qu'elle convienne à votre analyse, puis utilisez le ruban Crystal Ball pour créer des hypothèses, des prévisions et des variables de décision Crystal Ball si nécessaire.
10. Utilisez le ruban Crystal Ball pour exécuter une simulation ou une prévision de série chronologique.
11. Visualisez les graphiques et les tables qui apparaissent afin d'analyser les résultats, comme décrit dans le présent guide et la documentation associée pour OptQuest et Predictor.

Pour plus d'informations, reportez-vous à l'annexe [Annexe F, « Remarques destinées aux utilisateurs de Crystal Ball EPM avec des applications EPM System compatibles »](#), page 317

## Comparaison des modes Vitesse extrême et Vitesse normale avec l'outil Comparer les modes d'exécution

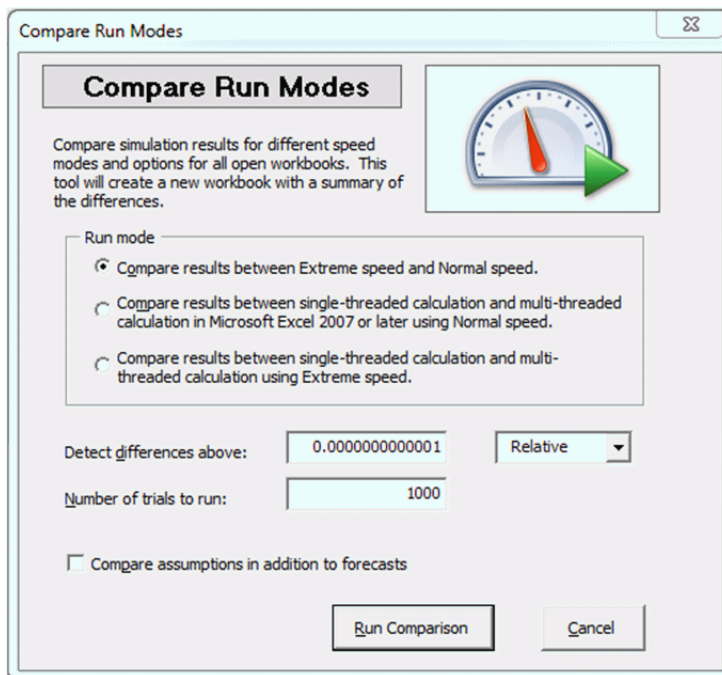
Si vous vous inquiétez au sujet des éventuelles différences de calcul des modèles entre les modes Mode Vitesse extrême et Vitesse normale dans Crystal Ball Decision Optimizer, l'outil Comparer les modes d'exécution vous permet de comparer les résultats de ces deux modes d'exécution.

► Pour utiliser l'outil Comparer les modes d'exécution, procédez comme suit :

1. Ouvrez le modèle à tester et cliquez dessus.
2. Sélectionnez **Plus d'outils**, puis **Comparer les modes d'exécution** dans le groupe **Outils** du ruban Crystal Ball.

La boîte de dialogue **Comparer les modes d'exécution** s'ouvre.

**Figure 74. Boîte de dialogue Comparer les modes d'exécution**



3. Indiquez si le programme doit comparer les résultats entre les modes Vitesse extrême et Vitesse normale, entre les calculs à thread unique et les calculs à plusieurs threads en mode Vitesse normale, ou entre les calculs à thread unique et les calculs à plusieurs threads en mode Vitesse extrême.
4. Précisez la valeur de la différence à détecter, si cette différence est absolue ou relative, ainsi que le nombre de tirages à exécuter. Vous pouvez également indiquer si les hypothèses et les prévisions doivent être comparées.

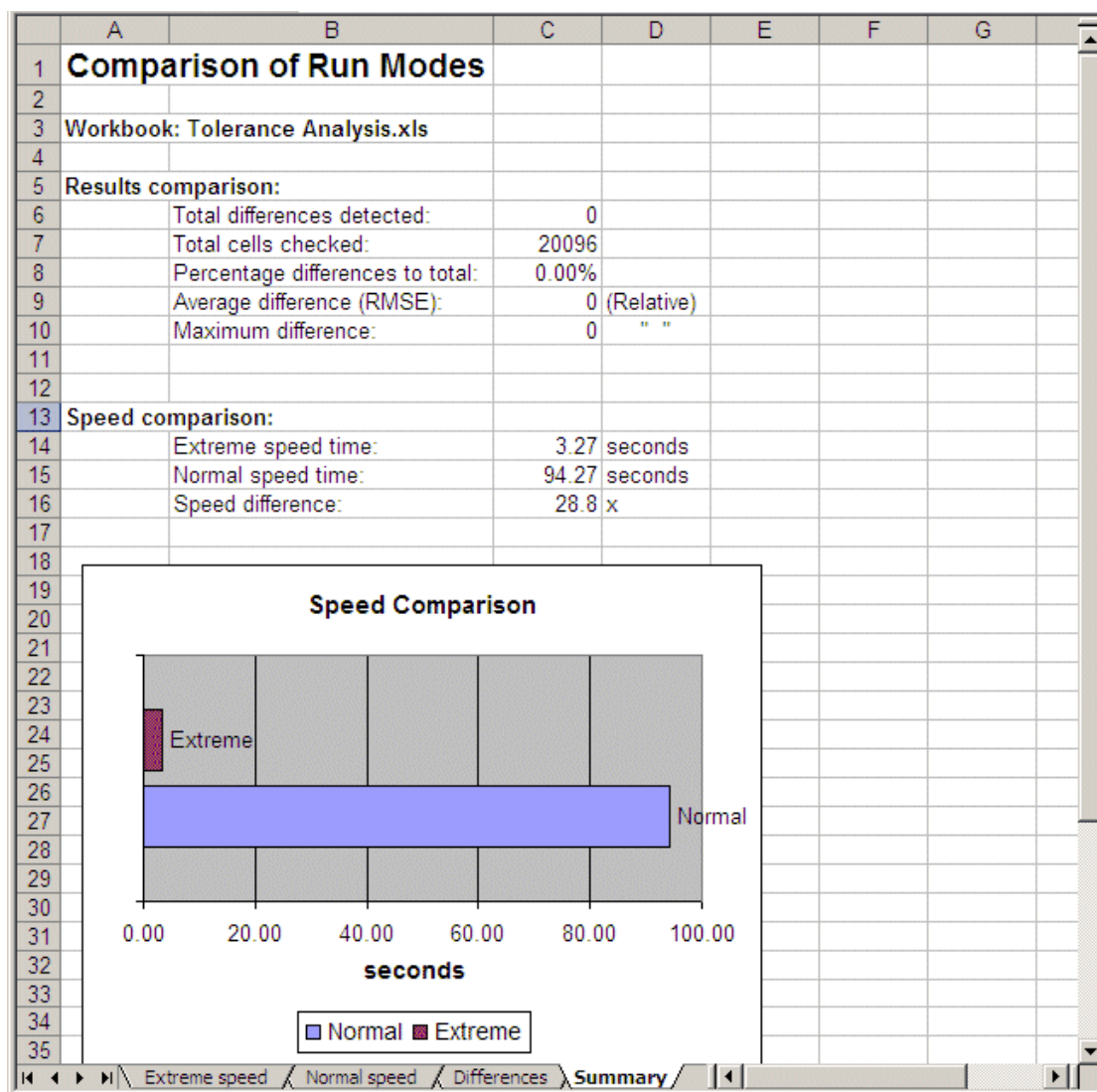
En fonction de la taille du modèle, les différences risquent de ne pas être évidentes après un nombre relativement important de tirages. Pour le test, exécutez au moins 5 000 tirages.

5. Lorsque vous êtes prêt, cliquez sur **Exécuter la comparaison**.

Si vous comparez les résultats en fonction de la vitesse, la simulation est exécutée une fois en mode Vitesse extrême et une fois en mode Vitesse normale. Dans le cas contraire, la simulation est exécutée une fois avec des calculs à thread unique et une fois avec des calculs à plusieurs threads. Les résultats sont affichés dans un nouveau classeur. Après exécution de la comparaison, l'onglet Récapitulatif de la comparaison apparaît.

La [Figure 75, page 211](#) présente les résultats de la comparaison effectuée sur le fichier exemple Tolerance Analysis.xlsx avec 5 000 tirages. Dans ce cas, les résultats ne montrent aucune différence et le modèle a été exécuté 28,8 fois plus vite en mode Vitesse extrême.

Figure 75. Comparaison des résultats pour le fichier Tolerance Analysis.xlsx, 5 000 tirages



**Remarque :**

Dans la mesure où les valeurs de départ des nombres aléatoires varient, vous pouvez constater des différences dans les résultats de la comparaison si vous utilisez la fonction RAND de Microsoft Excel ou les fonctions de probabilité de Crystal Ball (par exemple, CB.Uniform) dans le modèle.





# Sélection et utilisation des lois de probabilité

## Dans cette section :

Introduction .....	213
Présentation des lois de probabilité .....	213
Sélection des lois de probabilité .....	218
Description des lois de probabilité .....	219
Utilisation de la loi personnalisée .....	246
Lois de troncature .....	251
Récapitulatif des paramètres de loi .....	252
Utilisation des fonctions de probabilité .....	254
Echantillonnage séquentiel avec des lois personnalisées .....	256

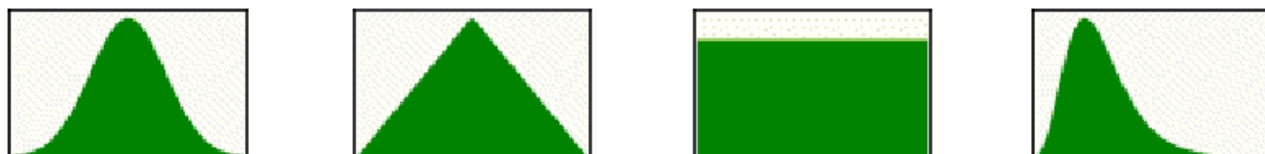
## Introduction

Cette annexe décrit la probabilité et les lois de probabilité. La compréhension de ces concepts vous permettra de sélectionner la loi de probabilité la plus appropriée pour le modèle de feuille de calcul. Cette section décrit en détails les types de loi disponibles dans Crystal Ball et explique comme les utiliser à l'aide d'exemples concrets.

## Présentation des lois de probabilité

Pour chaque variable incertaine d'une simulation, vous définissez les valeurs possibles avec une *loi de probabilité*. Le type de loi sélectionné dépend des conditions entourant la variable. Par exemple, certains types de loi courants sont illustrés par la [Figure 76, page 213](#) : normale, triangulaire, uniforme et log-normale.

**Figure 76. Types de loi courants**



Au cours d'une simulation, la valeur à utiliser pour chaque variable est sélectionnée de manière aléatoire parmi les possibilités définies.

Pour calculer les nombreux scénarios d'un modèle, la simulation prélève de façon répétée des valeurs pour les variables incertaines dans la loi de probabilité et utilise ces valeurs pour la cellule. En général, une simulation Crystal Ball calcule des centaines ou des milliers de scénarios en quelques secondes. La section suivante, « [Exemple de probabilité](#) », page 214, montre le lien entre une loi de probabilité et un simple ensemble de données sur le chômage.

Crystal Ball utilise deux types de loi, décrits à la section « [Lois de probabilité continues et discrètes](#) », page 216. Pour obtenir des conseils sur le choix de la meilleure loi lors de la définition d'une hypothèse, reportez-vous à la section « [Sélection des lois de probabilité](#) », page 218. La section « [Description des lois de probabilité](#) », page 219 décrit les propriétés et les cas d'emploi de toutes les lois disponibles dans Crystal Ball.

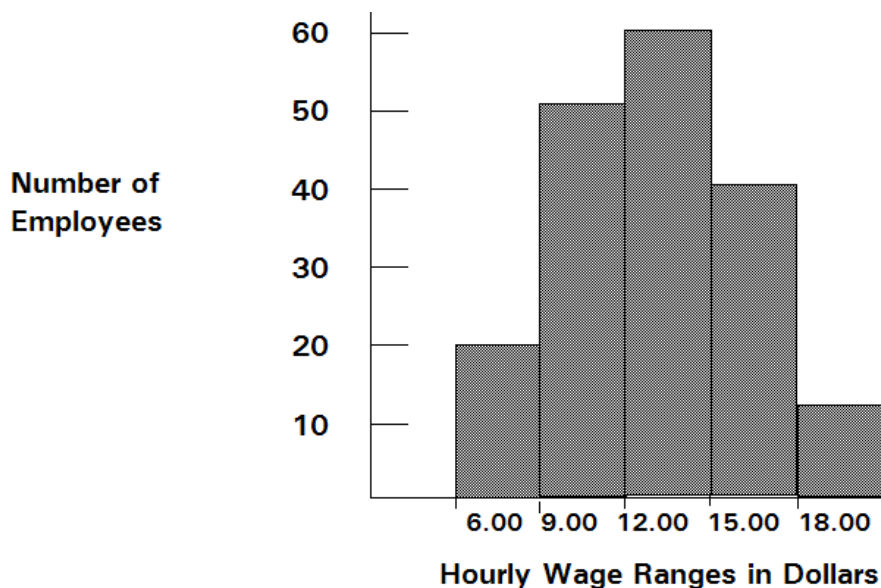
## Exemple de probabilité

Pour commencer à comprendre le concept de probabilité, inspirez-vous de l'exemple suivant : vous souhaitez observer la répartition des salaires non exonérés au sein d'un service d'une grande entreprise. Tout d'abord, vous collectez les données brutes (dans ce cas, le salaire de chaque employé non exonéré du service). Ensuite, vous organisez les données de manière pertinente et les représentez dans un graphique en tant que loi des effectifs. Pour créer une loi des effectifs, vous devez diviser les salaires en groupes (également appelés "intervalles" ou "réservoirs") et les répertorier sur l'axe horizontal du graphique. Ensuite, vous indiquez le nombre ou les effectifs des employés de chaque intervalle sur l'axe vertical du graphique. A présent, vous pouvez facilement déterminer la répartition des salaires non exonérés au sein du service.

Il suffit d'un coup d'oeil au graphique de la [Figure 77, page 214](#) pour constater que la majorité des salaires est comprise entre 12 et 15 dollars.

Environ 60 employés (sur un total de 180) gagnent entre 12 et 15 dollars de l'heure.

**Figure 77. Données d'effectifs brutes pour une loi de probabilité**

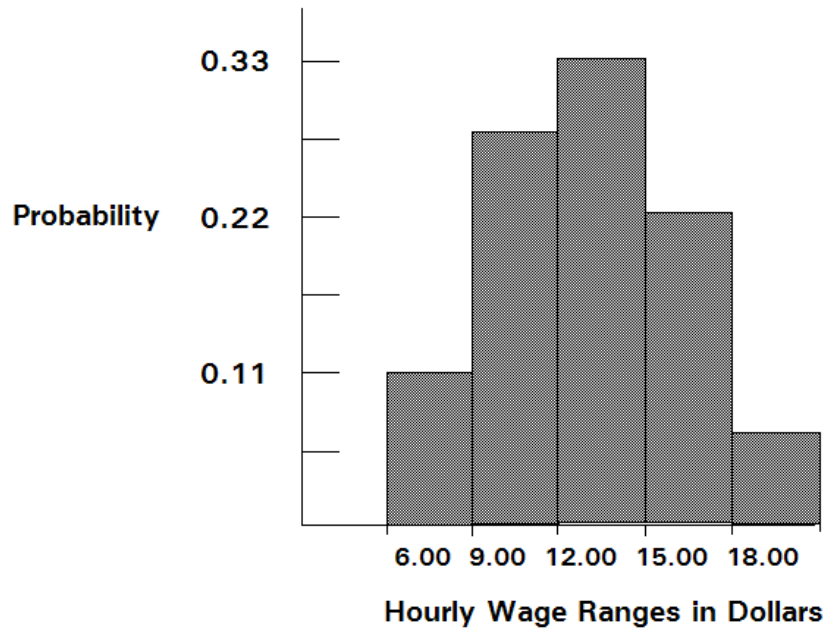


Vous pouvez représenter graphiquement ces données sous la forme d'une loi de probabilité. Une loi de probabilité indique le nombre d'employés pour chaque intervalle en tant que fraction du total. Pour créer une loi de probabilité, vous

pouvez diviser le nombre d'employés de chaque intervalle par le nombre total d'employés et répertorier les résultats sur l'axe vertical du graphique.

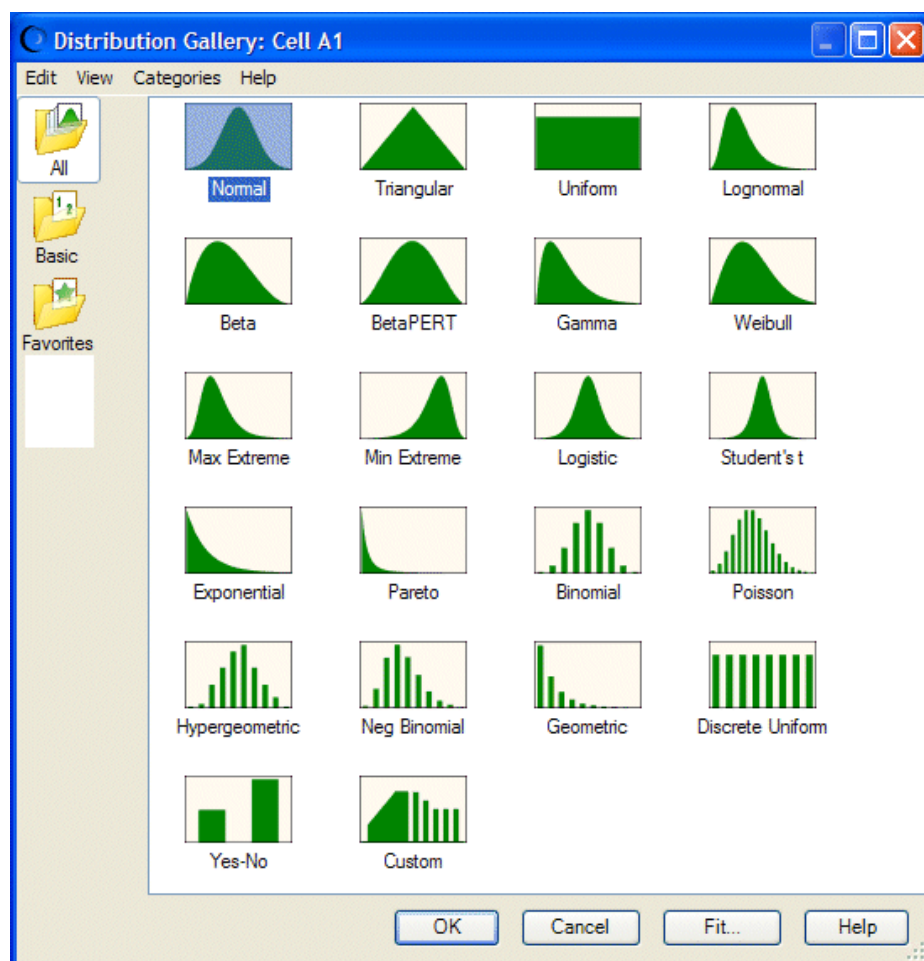
Le graphique illustré par la [Figure 78, page 215](#) indique le nombre d'employés inclus dans chaque tranche de salaire par rapport au total. Vous pouvez alors estimer la probabilité qu'un employé choisi au hasard touche un salaire compris dans un intervalle donné. Par exemple, dans l'hypothèse où les mêmes conditions étaient réunies au moment où l'échantillon a été prélevé, la probabilité qu'un employé choisi de manière aléatoire dans le groupe gagne entre 12 et 15 dollars de l'heure est de 0,33 (une chance sur trois).

**Figure 78. Loi de probabilité des salaires**



Comparez la loi de probabilité de l'exemple précédent à celles de Crystal Ball ([Figure 79, page 216](#)).

Figure 79. Boîte de dialogue Galerie de lois



La loi de probabilité dans l'exemple de la [Figure 78, page 215](#) ressemble à beaucoup d'autres lois de la galerie. Le processus consistant à représenter des données en tant que loi des effectifs dans un graphique et à les convertir en loi de probabilité sert de point de départ pour sélectionner une loi Crystal Ball. Sélectionnez dans la galerie les lois semblables à la loi de probabilité, puis lisez les informations les concernant dans ce chapitre pour identifier la plus appropriée.

## Lois de probabilité continues et discrètes

La galerie de lois indique si les lois de probabilité sont continues ou discrètes.

Les lois de probabilité continues, telles que la loi normale, décrivent des valeurs comprises dans une plage ou sur une échelle et affichées sous forme de figure unie dans la galerie de lois. Les lois continues sont en fait des abstractions mathématiques, car elles supposent l'existence de toutes les valeurs intermédiaires possibles entre deux nombres. En d'autres termes, une loi continue suppose qu'il existe un nombre infini de valeurs entre deux points de la loi.

Les lois de probabilité discrètes décrivent des valeurs distinctes, en général des nombres entiers, sans valeurs intermédiaires. Elles sont affichées sous la forme d'une série de colonnes verticales, comme la loi binomiale dans la partie inférieure de la [Figure 79, page 216](#). Par exemple, une loi discrète permet de décrire le nombre de fois où une pièce lancée en l'air est retombée du côté face (0, 1, 2, 3 ou 4).



Cependant, dans de nombreux cas, vous pouvez utiliser efficacement une loi continue pour obtenir une approximation d'une loi discrète, même si le modèle continu ne décrit pas nécessairement la situation de façon exacte.

Dans les boîtes de dialogue des lois discrètes, Crystal Ball présente les valeurs de la variable sur l'axe horizontal et les probabilités associées sur l'axe vertical. Pour les lois continues, Crystal Ball ne présente aucune valeur sur l'axe vertical car, dans ce cas, la probabilité n'est associée qu'à des zones situées sous la courbe, et non à des valeurs uniques.

Dans un premier temps, la précision et le format des nombres affichés dans les lois de probabilité et d'effectifs proviennent de la cellule elle-même. Pour modifier le format, reportez-vous à la section « [Personnalisation des axes du graphique et des libellés d'axe](#) », page 113.

Les sections suivantes répertorient les lois continues et discrètes disponibles dans Crystal Ball :

- « [Lois de probabilité continues](#) », page 217
- « [Lois de probabilité discrètes](#) », page 217



---

**Remarque :**

Vous pouvez définir les lois personnalisées comme étant continues, discrètes ou les deux. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Loi personnalisée](#) », page 224.

---

## Lois de probabilité continues

Les sections suivantes décrivent les lois continues disponibles dans Crystal Ball :

- « [Loi bêta](#) », page 220
- « [Loi bêta PERT](#) », page 221
- « [Loi exponentielle](#) », page 226
- « [Loi gamma](#) », page 228
- « [Loi logistique](#) », page 233
- « [Loi log-normale](#) », page 233
- « [Loi extrême maximale](#) », page 235
- « [Loi extrême minimale](#) », page 236
- « [Loi normale](#) », page 237
- « [Loi de Pareto](#) », page 239
- « [Loi de Student \(t\)](#) », page 241
- « [Loi triangulaire](#) », page 242
- « [Loi uniforme](#) », page 243
- « [Loi de Weibull](#) », page 245

## Lois de probabilité discrètes

Les sections suivantes décrivent les lois discrètes disponibles dans Crystal Ball :

- « [Loi binomiale](#) », page 223

- « Loi uniforme discrète », page 225
- « Loi géométrique », page 229
- « Loi hypergéométrique », page 231
- « Loi binomiale négative », page 236
- « Loi de Poisson », page 240
- « Loi oui-non », page 245
- « Loi triangulaire », page 242
- « Loi uniforme », page 243
- « Loi de Weibull », page 245

## Sélection des lois de probabilité

Le traçage des données vous aide à sélectionner une loi de probabilité. Les étapes suivantes fournissent un autre processus pour la sélection des lois de probabilité qui décrivent le mieux les variables incertaines figurant dans les feuilles de calcul.

Pour sélectionner la loi de probabilité adéquate, procédez comme suit :

1. Examinez la variable en question. Répertoriez tout ce que vous savez sur les conditions qui entourent cette variable.

Vous serez peut-être en mesure de recueillir de précieuses informations sur les variables incertaines à partir des données historiques. Si les données historiques ne sont pas disponibles, fiez-vous à votre expérience pour répertorier tout ce que vous savez sur les variables incertaines.

Par exemple, observez la variable "patients cured" dans la section « [Didacticiel 2 : Vision Research](#) », page 286. L'entreprise envisage de tester 100 patients. Vous savez que ces patients seront guéris ou non. Vous savez également que le taux d'efficacité du médicament est d'environ 0,25 (25 %). Ces faits sont les conditions qui entourent la variable.

2. Passez en revue la description des lois de probabilité.

La section « [Description des lois de probabilité](#) », page 219 décrit chaque loi en détails, en précisant les conditions sous-jacentes à la loi et en donnant des exemples concrets pour chaque type de loi. Au fur et à mesure que vous passez en revue les descriptions, recherchez une loi qui possède les caractéristiques indiquées pour cette variable.

3. Sélectionnez la loi qui caractérise cette variable.

Une loi caractérise une variable lorsque les conditions de la loi correspondent à celles de la variable.

Les conditions de la variable décrivent la valeur des paramètres de la loi dans Crystal Ball. Chaque type de loi possède son propre ensemble de paramètres, dont vous trouverez les descriptions ci-dessous.

Par exemple, observez les conditions de la loi binomiale, décrite à la section « [Loi binomiale](#) », page 223 :

- Pour chaque tirage, seuls deux résultats sont possibles : succès ou échec.
- Les tirages sont indépendants. Le premier n'a pas d'incidence sur le deuxième, et ainsi de suite.
- La probabilité de succès reste la même pour chaque tirage.

Comparez maintenant la variable "patients cured" de la section « [Didacticiel 2 : Vision Research](#) », page 286 aux conditions de la loi binomiale :

- Il existe deux résultats possibles : le patient est guéri ou non.

- Les tirages (100) sont indépendants les uns des autres. L'issue pour le premier patient n'a pas d'incidence sur le deuxième.
- La probabilité de guérir un patient (0,25, soit 25 %) reste la même pour chaque patient testé.

Dans la mesure où les conditions de la variable correspondent aux conditions de la loi binomiale, celle-ci constituerait le type de loi approprié pour la variable en question.

4. Si les données historiques sont disponibles, utilisez d'ajustement de loi pour sélectionner la loi qui décrit le mieux les données.

Crystal Ball peut sélectionner automatiquement la loi de probabilité la plus proche de la loi des données. Cette fonctionnalité est décrite en détails à la section « [Ajustement des lois à des données historiques](#) », page 47. Vous pouvez également remplir une loi personnalisée avec les données historiques.

Une fois que vous avez choisi un type de loi, déterminez la valeur des paramètres de la loi. Chaque type de loi possède son propre ensemble de paramètres. Par exemple, la loi binomiale comporte deux paramètres : tirages et probabilité. Les conditions d'une variable contiennent les valeurs des paramètres. Dans l'exemple utilisé, les conditions indiquent 100 tirages et une probabilité de succès de 0,25 (25 %).

En plus des paramètres standard, toutes les lois continues (à l'exception des lois uniformes) permettent de faire une sélection parmi d'autres jeux de paramètres, qui remplacent les fractiles par des paramètres standard. Pour plus d'informations sur les paramètres alternatifs, reportez-vous à la section « [Utilisation d'ensembles de paramètres alternatifs](#) », page 45. Pour obtenir la liste des paramètres de chaque loi de probabilité, reportez-vous au manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

## Description des lois de probabilité

### Sous-rubriques

- [Loi bêta](#)
- [Loi bêta PERT](#)
- [Loi binomiale](#)
- [Loi personnalisée](#)
- [Loi uniforme discrète](#)
- [Loi exponentielle](#)
- [Loi gamma](#)
- [Loi géométrique](#)
- [Loi hypergéométrique](#)
- [Loi logistique](#)
- [Loi log-normale](#)
- [Loi extrême maximale](#)
- [Loi extrême minimale](#)
- [Loi binomiale négative](#)
- [Loi normale](#)
- [Loi de Pareto](#)
- [Loi de Poisson](#)
- [Loi de Student \(t\)](#)
- [Loi triangulaire](#)
- [Loi uniforme](#)
- [Loi de Weibull](#)
- [Loi oui-non](#)

Cette section décrit toutes les lois de probabilité de Crystal Ball dans l'ordre alphabétique.

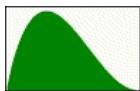
Les sections suivantes répertorient les lois continues et discrètes :

- [« Lois de probabilité continues », page 217](#)
- [« Lois de probabilité discrètes », page 217](#)

Pour une description de la loi personnalisée (continue, discrète ou les deux), reportez-vous à la section [« Loi personnalisée », page 224](#).

Lorsque vous utilisez les lois de probabilité de Crystal Ball, le menu Paramètres de la barre de menus de la loi permet de spécifier diverses combinaisons de paramètres. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section [« Utilisation d'ensembles de paramètres alternatifs », page 45](#).

## Loi bêta



La loi bêta est continue. Elle est couramment utilisée pour représenter la dispersion sur une plage fixe. Elle peut représenter l'incertitude dans la probabilité d'occurrence d'un événement. Elle sert également à décrire des données empiriques et à prévoir le comportement aléatoire des pourcentages et des fractions, ainsi qu'à représenter la fiabilité des appareils d'une société.



---

### Remarque :

Les modèles qui utilisent les lois bêta ont une exécution plus lente en raison des calculs de la fonction de répartition inversée et des paramètres alternatifs, qui survient lors du traitement des nombres aléatoires.

---

## Paramètres

Minimum, Maximum, Alpha, Bêta

## Conditions

Utilisez la loi bêta dans les conditions suivantes :

- La plage minimum-maximum est comprise entre 0 et une valeur positive.
- La forme peut être spécifiée avec deux valeurs positives : alpha et bêta. Si les paramètres sont égaux, la loi est symétrique. Si l'un des paramètres est 1 et l'autre est supérieur à 1, la loi est en forme de J. Si alpha est inférieur à bêta, la loi possède une asymétrie positive, c'est-à-dire que la plupart des valeurs se trouvent à proximité du minimum. Si alpha est supérieur à bêta, la loi possède une asymétrie négative, c'est-à-dire que la plupart des valeurs se trouvent

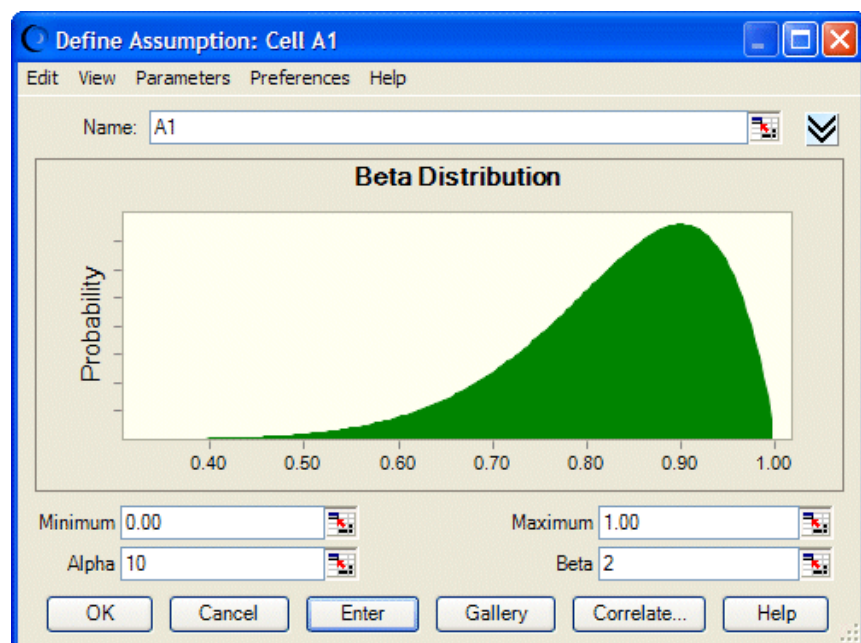
à proximité du maximum. En raison de la complexité de cette loi, les méthodes permettant d'en déterminer les paramètres n'entrent pas dans le champ d'application de ce manuel. Pour plus d'informations sur les statistiques bayésiennes et la loi bêta, reportez-vous aux textes indiqués dans la bibliographie.

## Exemple de loi bêta

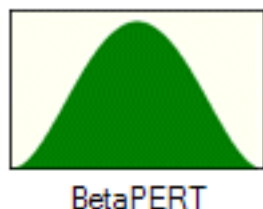
Une société qui fabrique des appareils électriques pour des commandes personnalisées souhaite modéliser la fiabilité de ses produits.

La [Figure 80, page 221](#) illustre la loi bêta, pour laquelle le paramètre alpha est défini sur 10, le paramètre bêta sur 2, et les valeurs Minimum et Maximum sur 0 et 1, respectivement. Le taux de fiabilité des appareils sera  $x$ .

**Figure 80. Loi bêta**



## Loi bêta PERT



La loi bêta PERT est continue. Elle décrit une situation dont vous connaissez les valeurs minimale, maximale et les plus probables. Elle est utile pour des données limitées. Par exemple, vous pouvez décrire le nombre de voitures vendues par semaine lorsque les ventes passées indiquent le minimum, le maximum et le nombre habituel de voitures vendues. Elle ressemble à la loi triangulaire, décrite à la section « [Loi triangulaire](#) », page 242, sauf que la courbe est lissée pour

atténuer le pic. La loi bêta PERT sert souvent à estimer la durée des tâches et des projets dans les modèles de gestion de projet.

## Paramètres

Minimum, Plus probable, Maximum

## Conditions

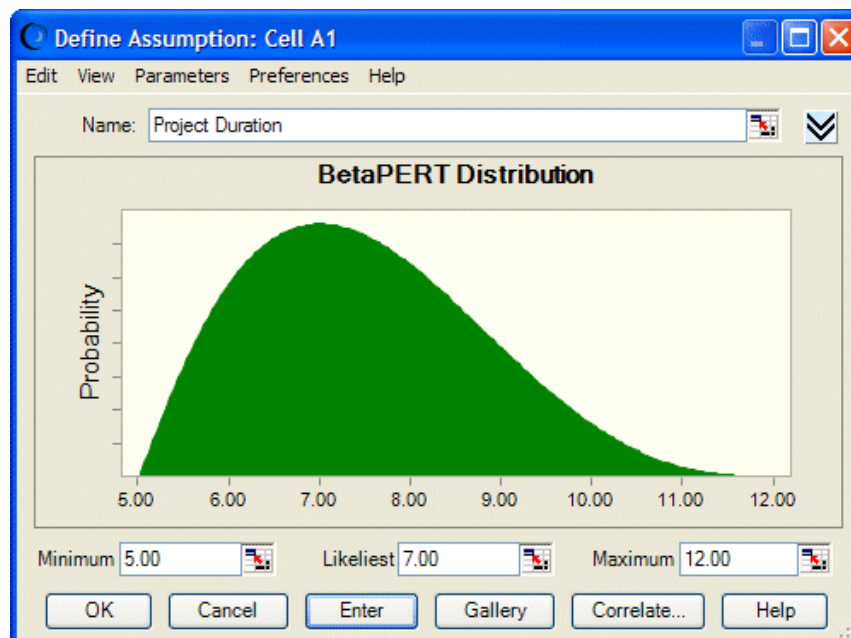
Utilisez la loi bêta PERT dans les conditions suivantes :

- Le minimum et le maximum sont fixes.
- Il existe une valeur plus probable dans cette plage, qui forme un triangle avec le minimum et le maximum. La loi bêta PERT est représentée par une courbe lissée sur un triangle sous-jacent.

## Exemple de loi bêta PERT

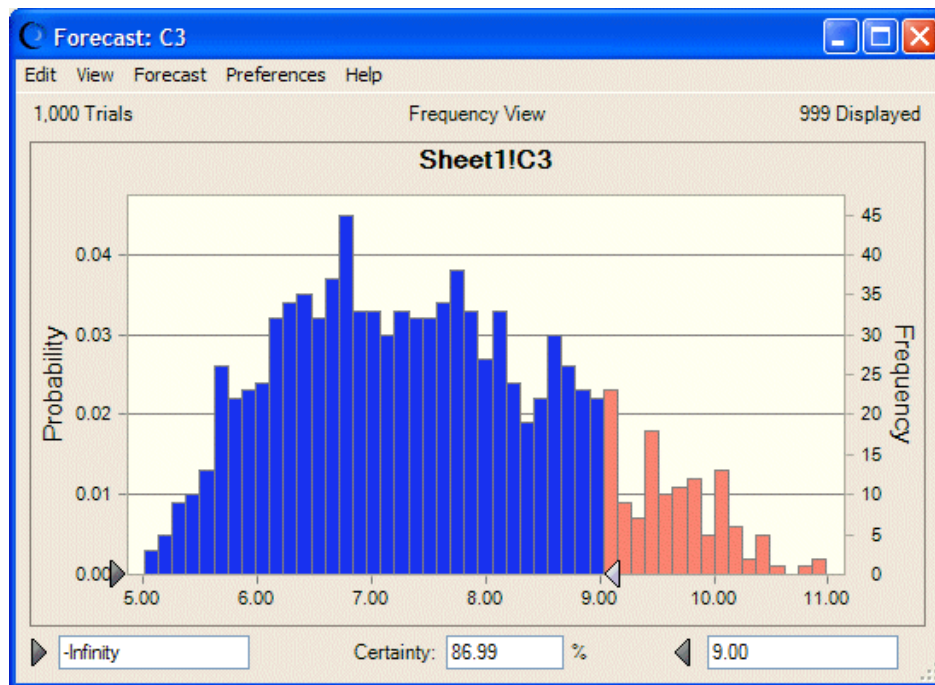
Un chef de projet souhaite estimer la probabilité de terminer un projet dans les 9 jours. Il faut en général 7 jours pour terminer un projet de ce type, 5 dans des conditions favorables, mais cela peut prendre jusqu'à 12 jours ([Figure 81, page 222](#)).

**Figure 81. Loi bêta PERT**



Si cette loi est située dans la cellule A1 et que vous avez créé une prévision avec la formule =A1, les résultats de la simulation démontrent qu'il existe une probabilité de 87 % pour terminer le projet en 9 jours ([Figure 82, page 223](#)).

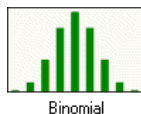
Figure 82. Durée du projet basée sur une loi bêta PERT



## Loi binomiale

### Sous-rubriques

- [Exemple de loi binomiale](#)
- [Exemple de loi binomiale 2](#)



La loi binomiale est discrète. Elle décrit le nombre d'occurrences avérées ou ratées d'un événement particulier sur un nombre fixe de tirages, comme le nombre de fois où une pièce tombe sur le côté face sur 10 lancés ou le nombre d'articles défectueux sur un lot de 50. Elle sert également pour une logique booléenne (vrai/faux ou activé/désactivé).

## Paramètres

Probabilité, Tirages

## Conditions

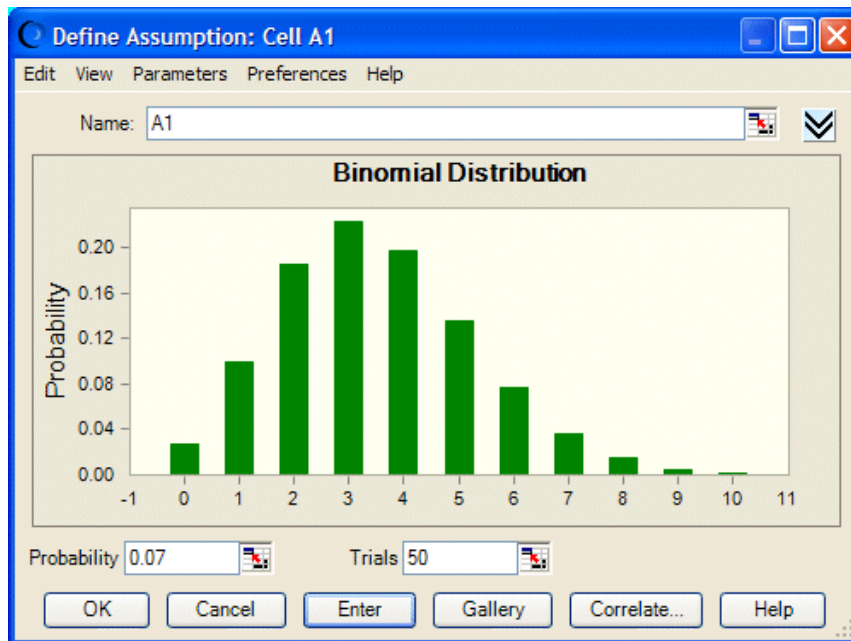
Utilisez la loi binomiale dans les conditions suivantes :

- Pour chaque tirage, seuls deux résultats sont possibles : succès ou échec.
- Les tirages sont indépendants. La probabilité reste la même à chaque tirage.
- La loi oui-non est équivalente à la loi binomiale avec un seul tirage.

## Exemple de loi binomiale

Vous voulez décrire le nombre de pièces défectueuses sur un total de 50 articles, dont 7 % (en moyenne) présentaient un défaut lors des tests préliminaires (Figure 83, page 224).

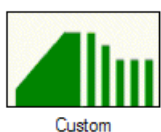
**Figure 83. Loi binomiale**



## Exemple de loi binomiale 2

Le chef des ventes d'une entreprise souhaite décrire le nombre de personnes qui préfèrent le produit de sa société. Il a mené une enquête auprès de 100 clients (tirages) et déterminé que 60 % d'entre eux (soit une probabilité de succès de 0,6) préféraient le produit de son entreprise à celui du concurrent (exprimé sous forme de loi binomiale dans Crystal Ball).

## Loi personnalisée





Dans Crystal Ball, la loi personnalisée permet de représenter une situation unique, impossible à décrire à l'aide des autres types de loi. Il est possible de décrire une série de valeurs uniques, des plages discrètes ou des plages continues.

## Paramètres

Variable (reportez-vous à la section « [Utilisation de la loi personnalisée](#) », page 246).

## Conditions

Utilisez la loi personnalisée dans les conditions suivantes :

- Il s'agit d'une loi souple, permettant de représenter une situation impossible à décrire avec d'autres types de loi.
- Elle peut être continue, discrète ou une combinaison des deux, et utilisée pour entrer un ensemble de points de données à partir d'une plage de cellules.

Pour obtenir un exemple de loi personnalisée, reportez-vous au didacticiel ClearView (« [Hypothèse du taux de croissance : loi personnalisée](#) », page 294). Reportez-vous également à la section « [Utilisation de la loi personnalisée](#) », page 246.

## Loi uniforme discrète



Dans la loi uniforme discrète, vous connaissez les valeurs minimale et maximale, et vous savez que toutes les valeurs non continues comprises entre le minimum et le maximum ont les mêmes chances de se produire. Cette loi sert à décrire une évaluation de bien immobilier ou une fuite dans un tuyau. Il s'agit de l'équivalent discret de la loi uniforme continue (« [Loi uniforme](#) », page 243).

## Paramètres

Minimum, Maximum

## Conditions

Utilisez la loi uniforme discrète dans les conditions suivantes :

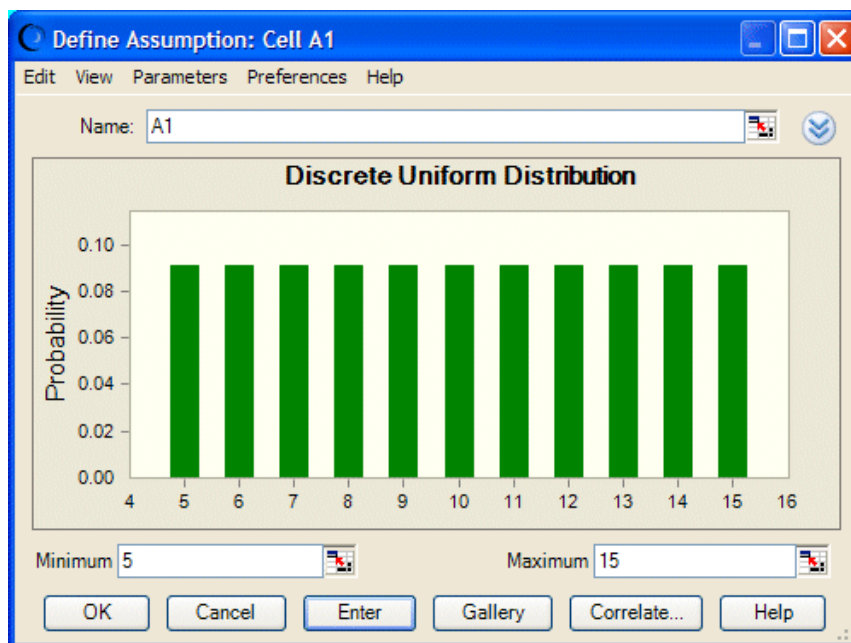
- Le minimum est fixe.
- Le maximum est fixe.

- Toutes les valeurs de plage ont les mêmes chances de se produire.
- La loi uniforme discrète est l'équivalent discret de la loi uniforme.

## Exemple de loi uniforme discrète

Un fabricant détermine qu'il doit recevoir 10 % de plus que les coûts de production (ou un minimum de 5 dollars par unité) pour rentrer dans ses frais. Il souhaite également fixer le prix maximal du produit à 15 dollars l'unité, afin de pouvoir proposer un article moins cher que son principal concurrent. Toutes les valeurs comprises en 5 et 15 dollars l'unité possèdent la même probabilité de devenir le prix de vente réel, mais le fabricant préfère une somme ronde (Figure 84, page 226).

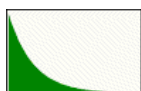
**Figure 84. Loi uniforme discrète**



## Loi exponentielle

### Sous-rubriques

- [Exemple de loi exponentielle 1](#)
- [Exemple de loi exponentielle 2](#)



Exponential

La loi exponentielle est continue. Elle sert souvent à décrire les événements se répétant à des points aléatoires dans le temps ou l'espace, comme le délai entre les pannes d'équipement électronique, entre les arrivées à un bureau de service,

entre des appels téléphoniques entrants ou entre les réparations nécessaires sur une certaine portion d'autoroute. Elle est liée à la loi de Poisson, qui décrit le nombre d'occurrences d'un événement dans un intervalle de temps ou d'espace donné.

## Paramètre

Taux

## Conditions

Utilisez la loi exponentielle dans les conditions suivantes :

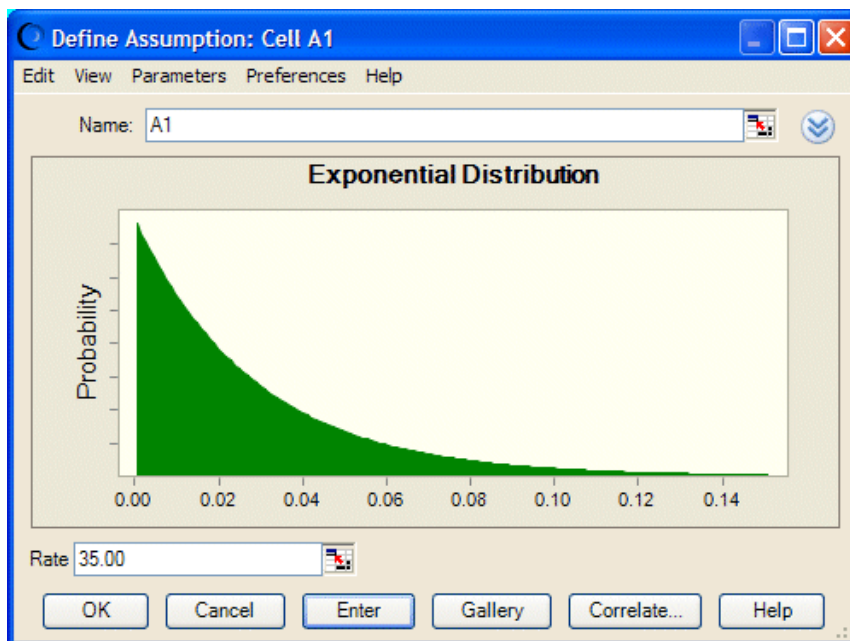
- La loi décrit le délai entre les occurrences.
- La loi n'est pas influencée par les événements précédents.

## Exemple de loi exponentielle 1

Une agence de voyages souhaite décrire le temps écoulé entre les appels téléphoniques entrants. Elle reçoit en moyenne 35 appels toutes les 10 minutes, soit au taux de 35.

La figure [Figure 85, page 227](#) illustre une loi sur la probabilité que  $x$  unités de temps (10 minutes dans ce cas) s'écoulent entre les appels.

**Figure 85. Loi exponentielle**



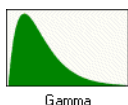
## Exemple de loi exponentielle 2

Une concessionnaire doit connaître le temps entre chaque arrivée de clients, afin de prévoir efficacement le planning de ses vendeurs. Il sait qu'en une heure environ 6 personnes viennent à la concession. Ici, le taux horaire est 6.

## Loi gamma

### Sous-rubriques

- [Exemple de loi gamma 1](#)
- [Lois de Khi-carré et d'Erlang](#)



La loi gamma est continue. Elle s'applique à une large plage de mesures physiques et elle est associée à d'autres lois : log-normale, exponentielle, Pascal, Erlang, Poisson et Khi-carré. Elle intervient dans les processus météorologiques pour représenter les concentrations de polluants et les quantités de précipitations. La loi gamma est également utilisée pour mesurer le délai entre des événements lorsque le traitement des événements n'est pas complètement aléatoire. Par ailleurs, la loi gamma a d'autres applications : contrôle des stocks (par exemple, la demande pour le nombre prévu d'unités vendues), les théories économiques et les théories du risque d'assurance.

## Paramètres

Emplacement, Echelle, Forme

## Conditions

Utilisez la loi gamma dans les conditions suivantes :

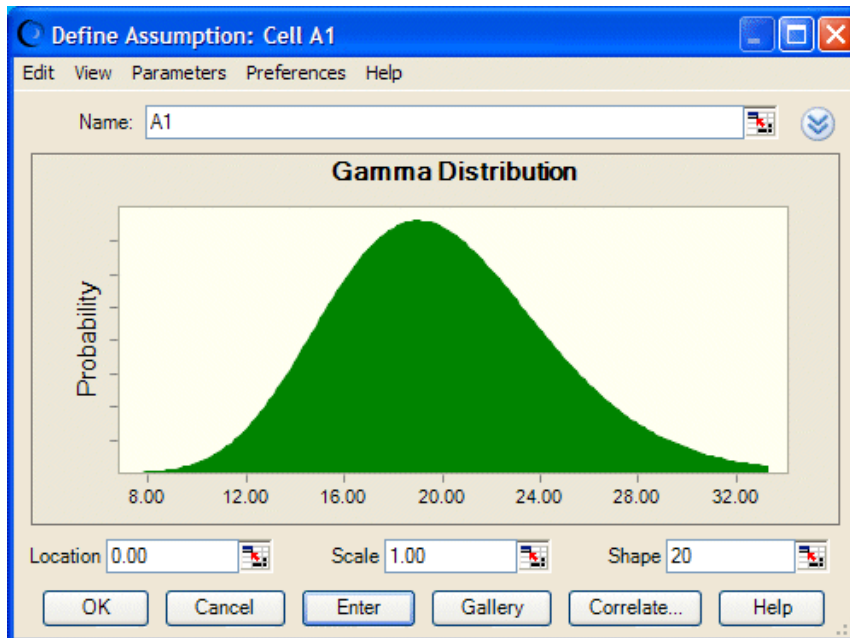
- Les occurrences possibles dans toute unité de mesure ne sont pas limitées.
- Les occurrences sont indépendantes.
- Le nombre moyen d'occurrences est constant pour chaque unité.

## Exemple de loi gamma 1

Un vendeur d'ordinateurs sait que le délai de commande de son système informatique le plus demandé est de 4 semaines. Se basant sur une demande moyenne d'une unité par jour, il souhaite modéliser le nombre de jours ouvrés qu'il lui faudra pour vendre 20 systèmes.

Le paramètre de forme sert à spécifier la *énième* occurrence de l'événement. Dans cet exemple, vous devez entrer 20 pour le paramètre de forme (5 unités par semaine sur 4 semaines). Il en résulte une loi indiquant la probabilité que x jours ouvrés s'écoulent jusqu'à la vente du 20e système ([Figure 86, page 229](#)).

Figure 86. Loi gamma



## Lois de Khi-carré et d'Erlang

Vous pouvez modéliser deux autres lois de probabilité (celles d'Erlang et de Khi-carré), en ajustant les paramètres saisis dans la boîte de dialogue Loi gamma. Pour modéliser les lois de Khi-carré avec les paramètres  $N$  et  $S$ , où  $N$  représente le nombre de degrés de liberté et où  $S$  représente l'échelle, définissez les paramètres comme suit :

Paramètre	Symbole
Forme =	$\frac{N}{2}$
Echelle =	$2S^2$

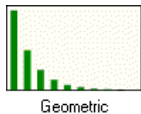
La loi de Khi-carré représente la somme des carrés de  $n$  variations de la normale.

La loi d'Erlang est identique à la loi gamma, sauf que le paramètre de forme est limité à des valeurs entières. Mathématiquement, la loi d'Erlang est la somme des lois exponentielles de  $n$ .

## Loi géométrique

### Sous-rubriques

- [Exemple de loi géométrique 1](#)
- [Exemple de loi géométrique 2](#)



La loi géométrique est discrète. Elle décrit le nombre de tirages effectués jusqu'à la première occurrence fructueuse, comme le nombre de fois où vous devez faire tourner une roulette pour gagner ou le nombre de forages à réaliser avant de trouver du pétrole.

## Paramètre géométrique

Probabilité

## Conditions géométriques

Utilisez la loi géométrique dans les conditions suivantes :

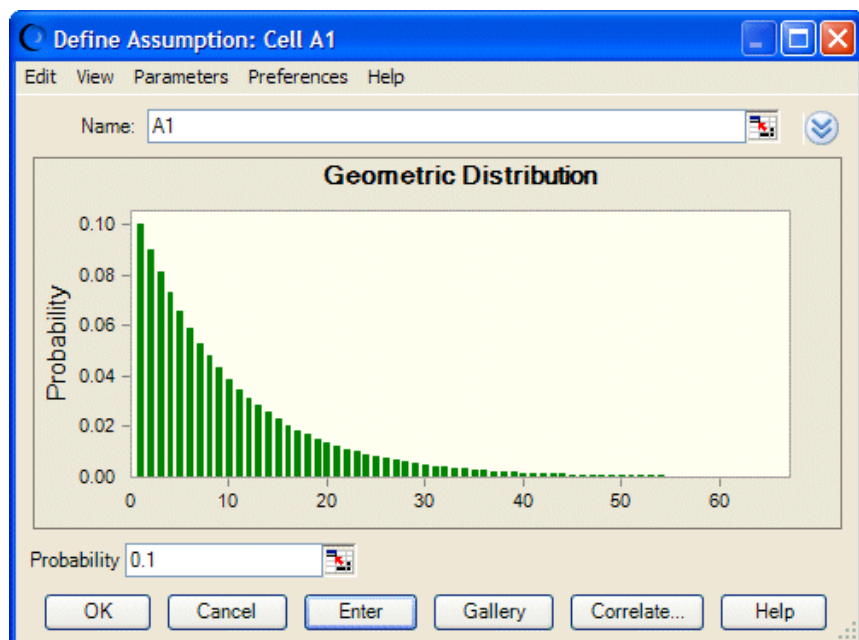
- Le nombre de tirages n'est pas fixe.
- Les tirages continuent jusqu'à la première occurrence fructueuse.
- La probabilité de réussite est la même pour chaque tirage. Dans le cas d'une probabilité de 10 %, la valeur saisie est 0,10.

## Exemple de loi géométrique 1

Supposons que vous recherchez du pétrole et souhaitez décrire le nombre de puits secs que vous risquez de creuser avant de trouver un forage exploitable. Nous supposons que, pour le passé, vous avez trouvé du pétrole environ 10 % du temps.

Dans cet exemple, la valeur du paramètre de probabilité est de 0,1, ce qui représente une probabilité de 10 % de trouver du pétrole. Entrez cette valeur comme paramètre de la loi géométrique dans Crystal Ball ([Figure 87, page 231](#)) pour afficher la probabilité que vous creusiez encore  $x$  forages avant de trouver du pétrole.

Figure 87. Loi géométrique



## Exemple de loi géométrique 2

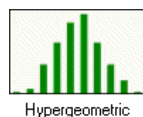
Une compagnie d'assurance souhaite décrire le nombre de réclamations reçues jusqu'à l'arrivée d'une réclamation importante. Les archives démontrent que 6 % des réclamations soumises représentent la même somme que toutes les autres réclamations réunies.

Dans cet exemple, le paramètre de probabilité est de 0,06 (6 %) concernant la réception d'une réclamation importante.

## Loi hypergéométrique

### Sous-rubriques

- [Exemple de loi hypergéométrique 1](#)
- [Exemple de loi hypergéométrique 2](#)



La loi hypergéométrique est discrète. Elle est semblable à la loi binomiale. Toutes deux décrivent le nombre d'occurrences d'un événement particulier sur un nombre fixe de tirages. Toutefois, les tirages de la loi binomiale sont indépendants, tandis que ceux de la loi hypergéométrique modifient le taux de réussite de chaque tirage à venir et sont appelés "tirages sans remise". La loi hypergéométrique permet de résoudre des problèmes d'échantillonnage, tels que le risque de prendre une pièce défectueuse dans une boîte (sans remettre cette pièce dans la boîte avant d'en prendre une autre).

## Paramètres

Occurrence fructueuse, Tirages, Population

## Conditions

Utilisez la loi hypergéométrique dans les conditions suivantes :

- Le nombre total d'éléments (population) est fixe.
- La taille de l'échantillon (nombre de tirages) représente une partie de la population.
- La probabilité de réussite change après chaque tirage.

## Exemple de loi hypergéométrique 1

Vous souhaitez décrire le nombre de clients d'une population fixe qui préfèrent la marque X. La population totale se compose de 40 clients, dont 30 préfèrent la marque X et 10 la marque Y. Vous réalisez une enquête auprès de 20 de ces clients.

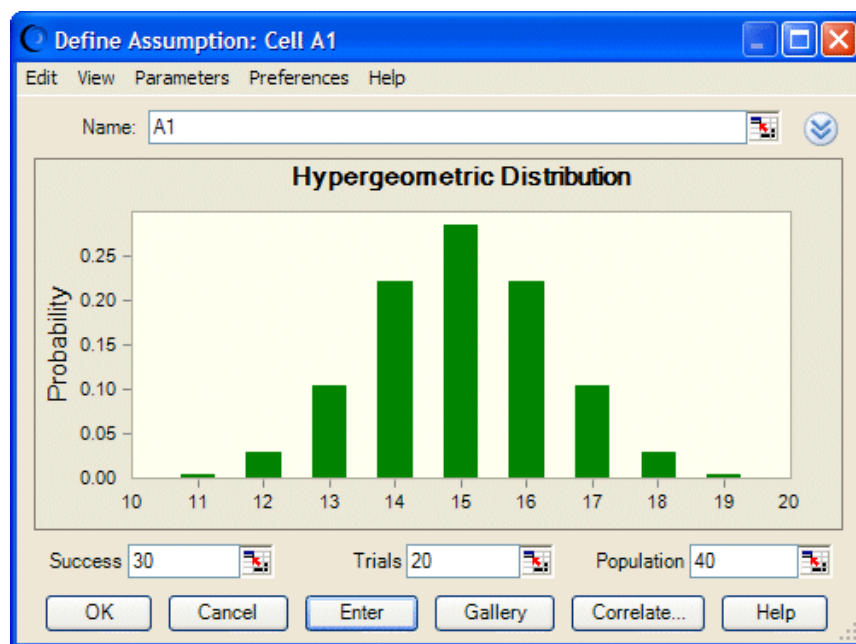


### Remarque :

Si vous disposez d'une probabilité issue d'un échantillon de taille différente au lieu d'un taux de réussite, vous pouvez estimer le succès initial en multipliant la taille de la population par la probabilité de succès. Dans cet exemple, la probabilité de succès est de 75 % ( $0,75 \times 40 = 30$  et  $30/40 = 0,75$ ).

Les paramètres de cet exemple sont les suivants : taille de la population = 40, taille de l'échantillon (tirages) = 20, et succès initial = 30 (30 clients sur 40 préféreront la marque X), comme illustré par la [Figure 88, page 232](#) (probabilité que x clients préfèrent la marque X).

**Figure 88. Loi hypergéométrique**





## Exemple de loi hypergéométrique 2

Le ministère de l'environnement américain souhaite décrire les déplacements des chevaux sauvages dans le Nevada. Les chercheurs de ce ministère se rendent dans des zones spécifiques du Nevada pour marquer 100 chevaux sur une population totale de 1 000 individus. Six mois plus tard, ils reviennent dans le même secteur pour savoir combien de chevaux sont restés dans cette zone. Ils recherchent les chevaux marqués sur un échantillon de 200.

Les paramètres de cette loi hypergéométrique sont les suivants : taille de la population = 1 000, taille de l'échantillon (tirages) = 200, et taux de réussite initial = 100 sur 1 000 (soit une probabilité de 10 % ou 0,1 de trouver des chevaux marqués). Il en résulte une loi indiquant la probabilité d'observer  $x$  chevaux marqués.

## Loi logistique



La loi logistique est continue. Elle est couramment utilisée pour décrire la croissance (la taille d'une population exprimée en tant que fonction d'une variable de temps). Elle sert également à décrire les réactions chimiques et le cours de la croissance d'une population ou d'un individu.

## Paramètres

Moyenne, Echelle



---

### Remarque :

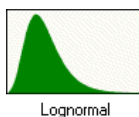
Le paramètre de moyenne correspond à la valeur moyenne ; dans cette loi, elle est identique au mode, puisqu'il s'agit d'une distribution symétrique. Une fois que vous avez sélectionné le paramètre de moyenne, vous pouvez estimer le paramètre d'échelle. Le paramètre d'échelle est un nombre supérieur à 0. Plus le paramètre d'échelle a une valeur élevée, plus la variance est grande.

---

## Conditions

Les conditions et les paramètres sont complexes. Voir : Fishman, G. *Springer Series in Operations Research*. NY : Springer-Verlag, 1996.

## Loi log-normale



La loi log-normale est continue. Elle est couramment utilisée lorsque des valeurs présentent une asymétrie positive, afin de déterminer, par exemple, le prix des actions, les prix des biens immobiliers, les échelons de salaires et la taille des réserves de pétrole.

## Paramètres

Emplacement, Moyenne, Ecart-type

Par défaut, la loi log-normale utilise la moyenne arithmétique et l'écart-type. Lorsque des données historiques sont disponibles, il est plus logique d'employer la moyenne logarithmique et l'écart-type logarithmique, ou la moyenne géométrique et l'écart-type géométrique. Ces options sont disponibles dans le menu Paramètres de la barre de menus. Comme vous pouvez le constater, le paramètre de position se trouve toujours dans l'espace arithmétique.



---

### Remarque :

Si vous disposez de données historiques à partir desquelles définir une loi log-normale, il est important de calculer la moyenne et l'écart-type des logarithmes des données, et d'entrer ces paramètres de logarithmes via le menu Paramètres (Emplacement, Moyenne log. et Ecart-type log.). Vous n'obtiendrez pas la loi log-normale correcte en calculant la moyenne et l'écart-type directement sur les données brutes. Sinon, utilisez la fonction d'ajustement de la loi décrite à la section « [Ajustement des lois à des données historiques](#) », page 47.

---

Pour plus d'informations sur ces paramètres alternatifs, reportez-vous à la section consacrée à la loi log-normale dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement). Pour plus d'informations sur ce menu, reportez-vous à la section « [Utilisation d'ensembles de paramètres alternatifs](#) », page 45.

## Conditions

Utilisez la loi log-normale dans les conditions suivantes :

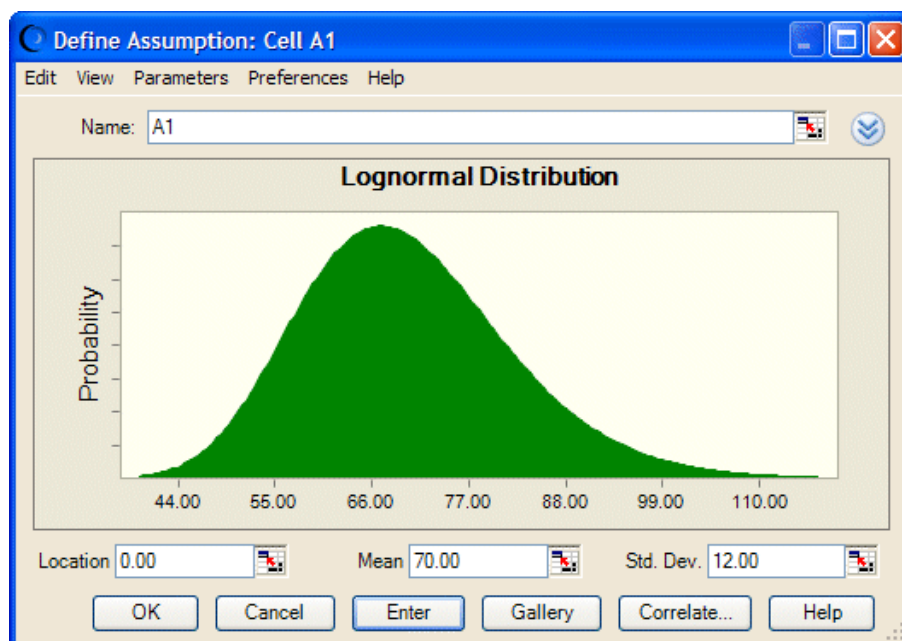
- Il n'existe pas de limites supérieure et inférieure, mais la variable incertaine ne peut pas descendre en dessous de la valeur du paramètre de position.
- La loi possède une asymétrie positive (la plupart des valeurs sont proches de la limite inférieure).
- Le logarithme naturel de la loi est une loi normale.

## Exemple de loi log-normale

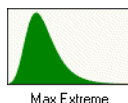
Supposons que vous achetez aujourd'hui à une action à 50 dollars. Vous vous attendez à ce qu'elle en vaille 70 à la fin de l'année. Si le cours de l'action chute à la fin de l'année, au lieu d'augmenter, vous savez qu'elle ne vaudra pas moins que 0 dollar. D'un autre côté, l'action peut s'envoler à un cours beaucoup plus important que prévu, ce qui suppose l'absence de limite supérieure pour le taux de rendement. Pour résumer, les pertes sont limitées à l'investissement initial, mais les gains sont illimités. A partir des données historiques, vous déterminez que l'écart-type du prix de l'action est de 12 dollars.

La [Figure 89, page 235](#) illustre une loi log-normale dont le paramètre de moyenne est défini sur 70 dollars et l'écart-type sur 12 dollars. La position par défaut est 0, ce qui fonctionne pour cet exemple. Cette loi affiche la probabilité que le cours de l'action passe à x dollars.

Figure 89. Loi log-normale



## Loi extrême maximale



La loi extrême maximale est continue. Elle est couramment utilisée pour décrire la valeur la plus élevée d'une réponse sur une période (par exemple, le débit des inondations, les précipitations et les tremblements de terre). Elle possède également d'autres applications : résistance à la rupture des matériaux, conception de constructions, et charges et tolérances des aéronefs. Cette loi est aussi connue sous le nom de loi de Gumbel, et elle est étroitement liée à la loi extrême minimale, sa "mise en miroir".

## Paramètres

Plus probable, Echelle



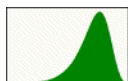
### Remarque :

Une fois que vous avez sélectionné le paramètre Plus probable, vous pouvez estimer le paramètre d'échelle. Le paramètre d'échelle est un nombre supérieur à 0. Plus le paramètre d'échelle a une valeur élevée, plus la variance est grande.

## Conditions

Les conditions et les paramètres sont complexes. Voir : Castillo, Enrique. *Extreme Value Theory in Engineering*. Londres : Academic Press, 1988.

## Loi extrême minimale



La loi extrême minimale est continue. Elle est couramment utilisée pour décrire la valeur la plus faible d'une réponse sur une période (par exemple, les précipitations pendant une sécheresse). Cette loi est étroitement liée à la loi extrême maximale.

### Paramètres

Plus probable, Echelle



---

#### Remarque :

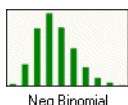
Une fois que vous avez sélectionné le paramètre Plus probable, vous pouvez estimer le paramètre d'échelle. Le paramètre d'échelle est un nombre supérieur à 0. Plus le paramètre d'échelle a une valeur élevée, plus la variance est grande.

---

### Conditions

Les conditions et les paramètres sont complexes. Voir : Castillo, Enrique. *Extreme Value Theory in Engineering*. Londres : Academic Press, 1988.

## Loi binomiale négative



La loi binomiale négative est discrète. Cette loi est utile pour modéliser la répartition du nombre de tirages effectués jusqu'à la *énième* occurrence fructueuse, comme le nombre d'appels que doit passer un vendeur pour enregistrer dix commandes. C'est essentiellement une super-loi de la loi géométrique.

### Paramètres

Probabilité, Forme

### Conditions

Utilisez la loi binomiale négative dans les conditions suivantes :

- Le nombre de tirages n'est pas fixe.

- Les tirages continuent jusqu'au *énième* succès (jamais moins de tirages que  $n$ ).
- La probabilité de succès reste la même à chaque tirage.

Quelques caractéristiques de la loi binomiale négative :

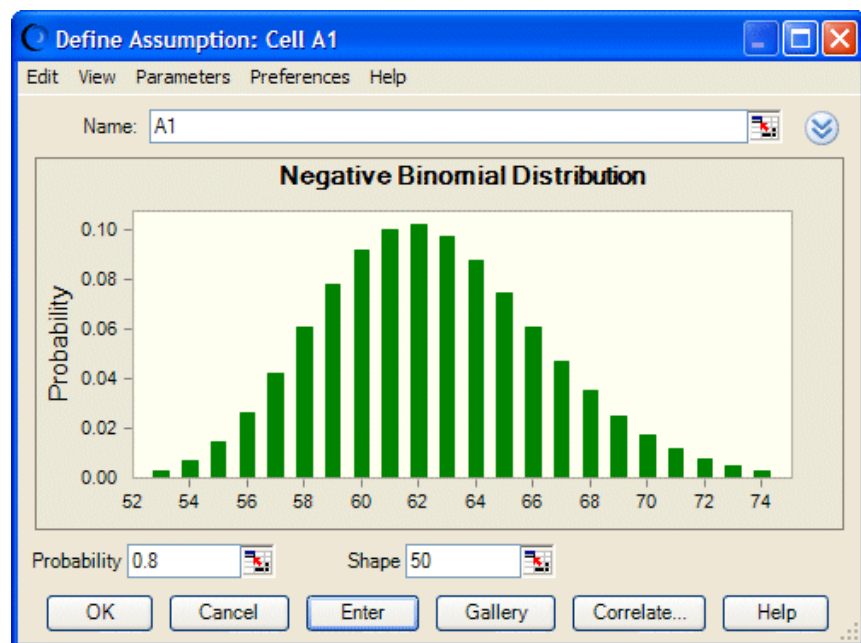
- Lorsque  $\text{Forme} = 1$ , la loi binomiale négative devient la loi géométrique.
- La somme de deux variables binomiales négatives est une variable binomiale négative.
- Une autre forme de la loi binomiale négative, figurant parfois dans des manuels, prend en compte uniquement le nombre total d'échecs jusqu'à la *énième* occurrence fructueuse, et non le nombre total de tirages. Pour modéliser cette forme de loi, soustrayez  $n$  (valeur du paramètre de forme) de la valeur d'hypothèse à l'aide d'une formule dans la feuille de calcul.

## Exemple de loi binomiale négative

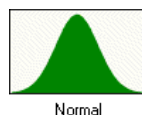
Un fabricant de turbines pour turboréacteur a reçu une commande de 50 articles. Puisque environ 20 % des turbines ne passent pas le test de rotation à haute-vitesse, le fabricant devra en fait produire plus de 50 turbines.

La loi binomiale négative comporte deux paramètres : probabilité et forme. Le paramètre de forme spécifie la *énième* occurrence fructueuse. Dans cet exemple, vous devez indiquer 0,8 comme paramètre de probabilité (taux de réussite de 80 % lors du test de rotation) et 50 comme paramètre de forme (Figure 90, page 237).

**Figure 90. Loi binomiale négative**



## Loi normale



Normal

La loi normale est continue. Il s'agit de la loi la plus importante dans la théorie des probabilités car elle décrit de nombreux phénomènes naturels, comme le QI et la taille des personnes, ou encore les taux de reproduction des animaux. La loi normale permet aux décisionnaires de décrire des variables incertaines, telles que le taux d'inflation ou le futur du prix de l'essence.

## Paramètres

Moyenne, Ecart-type



---

**Remarque :**

Sur les valeurs d'une loi normale, environ 68 % sont situées dans un écart-type de part et d'autre de la moyenne. L'écart-type est la racine carrée de la distance moyenne au carré des valeurs par rapport à la moyenne.

---

## Conditions

Utilisez la loi normale dans les conditions suivantes :

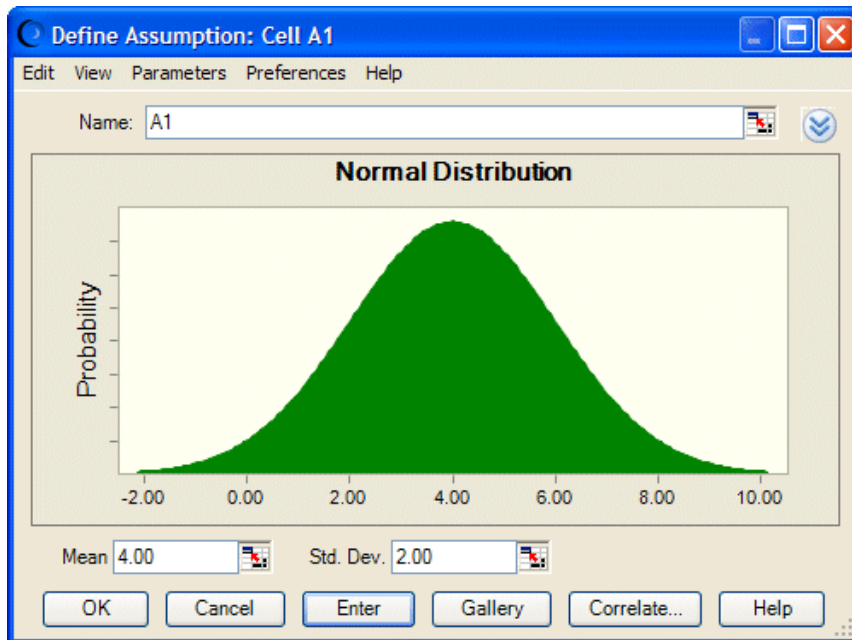
- La valeur moyenne est la plus probable.
- Elle est symétrique par rapport à la moyenne.
- Elle a plus de chances d'être proche de la moyenne qu'éloignée.

## Exemple de loi normale

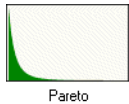
La loi normale peut être utilisée pour décrire l'inflation future. Vous pensez que 4 % est le taux le plus probable. Vous êtes prêt à parier que le taux d'inflation a autant de chances d'être supérieur à 4 % qu'inférieur à 4 %. Vous êtes également prêt à parier que le taux d'inflation a 68 % de chances d'être supérieur ou inférieur de 2 % au taux de 4 %. Vous estimez donc à deux chances sur trois environ la probabilité que le taux d'inflation soit compris entre 2 % et 6 %.

La loi normale utilise deux paramètres : moyenne et écart-type. La [Figure 91, page 239](#) illustre les valeurs de l'exemple entrées comme paramètres de la loi normale dans Crystal Ball : la moyenne est de 0,04 (4 %) et l'écart-type est de 0,02 (2 %). La loi affiche la probabilité que le taux d'inflation corresponde à un pourcentage donné.

Figure 91. Loi normale



## Loi de Pareto



La loi de Pareto est continue. Elle est couramment utilisée pour étudier d'autres lois associées à des phénomènes empiriques, comme la taille des populations urbaines, l'occurrence des ressources naturelles, la taille des entreprises, les revenus personnels, les fluctuations du cours des actions et l'accumulation des erreurs dans les circuits de communication.

## Paramètres

Emplacement, Forme



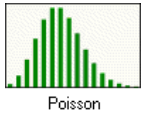
### Remarque :

Le paramètre Emplacement est la limite inférieure de la variable. Une fois que vous avez sélectionné le paramètre Emplacement, vous pouvez estimer le paramètre Forme. Le paramètre Forme est un nombre supérieur à 0, généralement supérieur à 1. Plus le paramètre Forme est élevé, plus la variance est faible et plus l'extrémité droite de la loi est épaisse.

## Conditions

Les conditions et les paramètres sont complexes. Voir : Fishman, G. *Springer Series in Operations Research*. NY : Springer-Verlag, 1996.

# Loi de Poisson



La loi de Poisson est discrète. Elle décrit le nombre d'occurrences d'un événement dans un intervalle donné (généralement le temps), comme le nombre d'appels téléphoniques par minute, le nombre d'erreurs par page dans un document ou le nombre de défauts sur 100 mètres de tissu.

## Paramètre

Taux

## Conditions

Utilisez la loi de Poisson dans les conditions suivantes :

- Le nombre d'occurrences possibles n'est pas limité.
- Les occurrences sont indépendantes.
- Le nombre moyen d'occurrences est le même pour chaque unité.

## Exemple de loi de Poisson 1

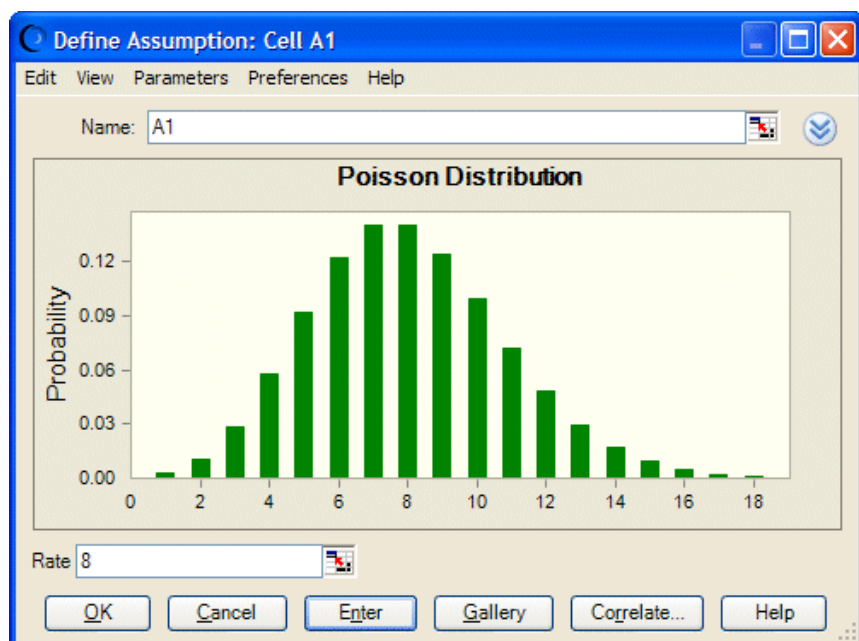
Une société aérospatiale souhaite déterminer le nombre de défauts dans 100 mètres carrés d'un matériau en fibre de carbone, sachant que l'on trouve en moyenne 8 défauts sur une telle surface.

La loi de Poisson n'a qu'un seul paramètre, le taux, et la valeur de ce paramètre est 8 (défauts).

La [Figure 92, page 241](#) illustre la probabilité d'observer  $x$  défauts sur 100 mètres carrés du matériau en fibre de carbone.

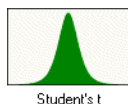


**Figure 92. Loi de Poisson**



La taille de l'intervalle auquel le taux s'applique, 100 mètres carrés dans cet exemple, n'a aucune influence sur la loi de probabilité. Le taux est le seul facteur clé. La modélisation d'une situation requiert parfois que vous encodiez la taille de l'intervalle dans les formules de la feuille de calcul.

## Loi de Student (t)



La loi de Student (t) est continue. Elle sert à décrire de petits ensembles de données empiriques qui ressemblent à une courbe normale, mais avec des extrémités plus épaisses (davantage de valeurs aberrantes). Elle est souvent utilisée pour les données économétriques et les taux de change.

## Paramètres

Point milieu, Echelle, Degré de liberté



### Remarque :

Le paramètre Point milieu correspond à la position centrale de la loi (ou mode), la valeur de l'axe X où vous voulez placer le pic de la loi. Le paramètre Degré de liberté contrôle la forme de la loi. Les petites valeurs génèrent des extrémités plus épaisses et un volume moins haut au centre. Le paramètre Echelle influe sur la largeur de la loi, en augmentant la variance sans incidence sur la forme globale et les proportions de la courbe. Il permet également d'élargir la courbe pour en faciliter la lecture et l'interprétation. Si le point milieu est un nombre élevé (par exemple, 5 000), l'échelle peut être proportionnellement plus importante que si le point milieu est 500.

## Conditions

Utilisez la loi de Student ( $t$ ) dans les conditions suivantes :

- La valeur de point milieu est la plus probable.
- Elle est symétrique par rapport à la moyenne.



---

**Remarque :**

lorsque les degrés de liberté sont supérieurs à 30, la loi normale peut être utilisée pour se rapprocher de la loi  $t$  de Student.

---

## Exemple

Pour consulter des exemples, reportez-vous à la section « [Loi normale](#) », page 237. Les cas d'emploi sont identiques, sauf que le degré de liberté de l'échantillon sera  $< 30$  pour la loi de Student ( $t$ ).

## Loi triangulaire

### Sous-rubriques

- [Exemple de loi triangulaire 1](#)
- [Exemple de loi triangulaire 2](#)



Triangular

La loi triangulaire est continue. Elle décrit une situation dont vous connaissez les valeurs minimale, maximale et les plus probables. Elle est utile pour les données limitées (par exemple, les estimations de ventes, le nombre de voitures vendues en une semaine, les relevés d'inventaire et les coûts marketing). Par exemple, vous pouvez décrire le nombre de voitures vendues par semaine lorsque les ventes passées indiquent le minimum, le maximum et le nombre habituel de voitures vendues.

## Paramètres

Minimum, Plus probable, Maximum

## Conditions

Utilisez la loi triangulaire dans les conditions suivantes :

- Le minimum et le maximum sont fixes.

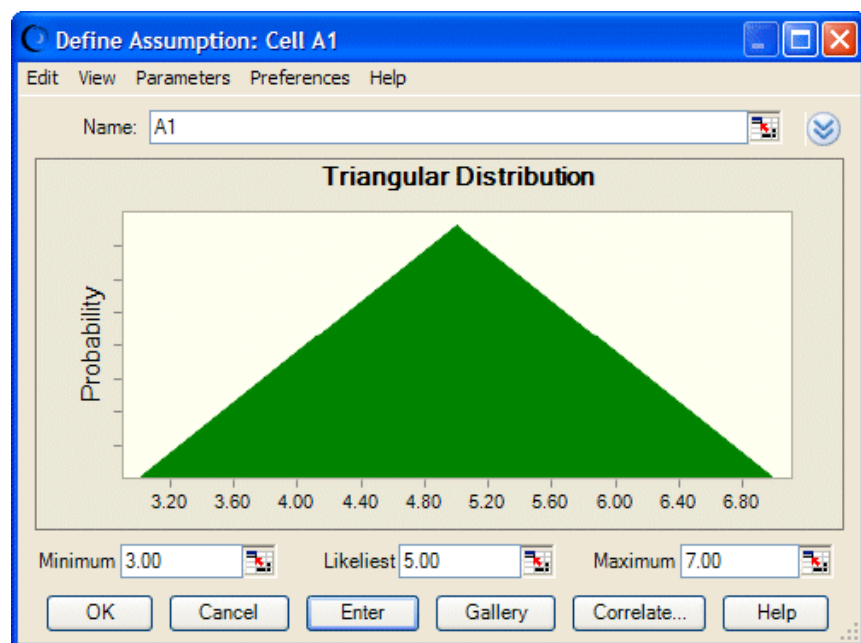
- Il existe une valeur plus probable dans cette plage, qui forme un triangle avec le minimum et le maximum

## Exemple de loi triangulaire 1

Un pompiste doit décrire la quantité d'essence vendue par semaine dans sa station. Les registres montrent que les ventes hebdomadaires oscillent entre un minimum de 3 000 litres et un maximum de 7 000 litres, sachant que la plupart des semaines elles s'élevaient à 5 000 litres. La loi triangulaire de cet exemple a trois paramètres : 3 000 (Minimum), 5 000 (Plus probable) et 7 000 (Maximum).

La [Figure 93, page 243](#) illustre la probabilité de vendre  $x$  litres par semaine.

**Figure 93. Loi triangulaire**



## Exemple de loi triangulaire 2

La loi triangulaire sert également à estimer un inventaire contrôlé par un ordinateur. L'ordinateur est programmé pour conserver un approvisionnement idéal de 25 articles en rayon (Plus probable), garder en stock au moins 10 articles (Minimum) et empêcher que le stock ne dépasse 30 articles (Maximum).

Il en résulte une loi indiquant la probabilité d'observer  $x$  articles en stock.

## Loi uniforme



Uniform

La loi uniforme est continue. Dans la loi uniforme, vous connaissez la plage comprise entre les valeurs minimale et maximale, et vous savez que toutes les valeurs de la plage ont les mêmes chances de se produire. Cette loi sert à décrire une évaluation de bien immobilier ou une fuite dans un tuyau.

## Paramètres

Minimum, Maximum

## Conditions

Utilisez la loi uniforme dans les conditions suivantes :

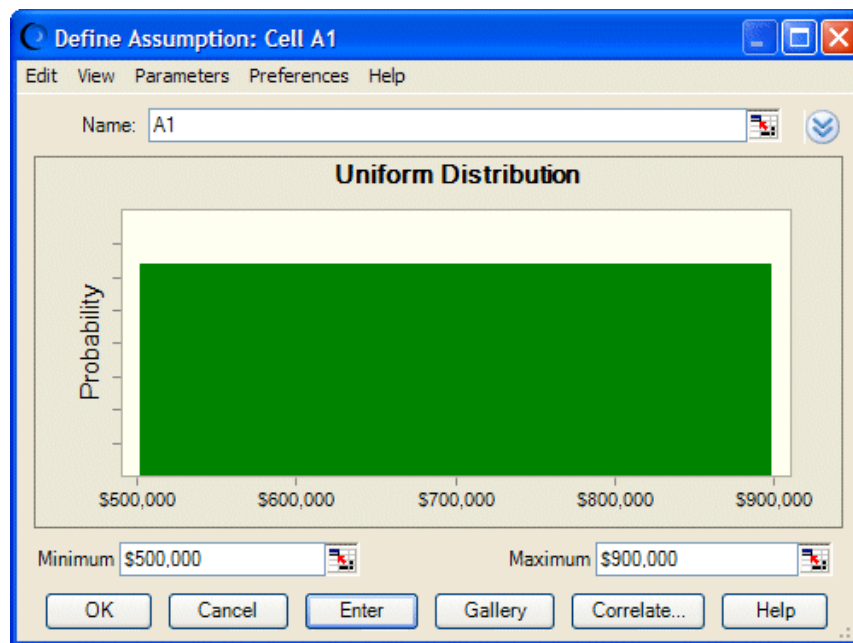
- Le minimum est fixe.
- Le maximum est fixe.
- Toutes les valeurs de plage ont les mêmes chances de se produire.
- La loi uniforme discrète est l'équivalent discret de la loi uniforme.

## Exemple de loi uniforme

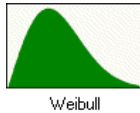
Une société d'investissement intéressée par l'achat d'une parcelle destinée à la construction de locaux commerciaux haut de gamme souhaite décrire la valeur évaluée de la propriété. Elle s'attend à obtenir une somme comprise entre 500 000 dollars et 900 000 dollars. Elle pense également que toutes les valeurs entre 500 000 et 900 000 ont autant de chances de correspondre à la valeur évaluée.

Cette loi uniforme a deux paramètres : Minimum (500 000 dollars) et Maximum (900 000 dollars), comme illustré par la [Figure 94, page 244](#). Toutes les valeurs comprises entre 500 000 et 900 000 ont la même probabilité de survenir.

**Figure 94. Loi uniforme**



## Loi de Weibull



La loi de Weibull est continue. Elle décrit les données résultant de tests de fatigue, ainsi que le délai avant une panne dans des études de fiabilité ou la résistance à la rupture des matériaux dans les essais de fiabilité et de contrôle de la qualité. Les lois de Weibull servent également à représenter différentes mesures physiques, telles que la vitesse du vent.

### Paramètres

Emplacement, Echelle, Forme

### Conditions

Cette loi souple peut prendre en charge les propriétés d'autres lois. Lorsque le paramètre Forme est égal à 1, la loi de Weibull est identique à la loi exponentielle. Le paramètre Emplacement permet de définir une loi exponentielle qui commence à une position autre que 0. Lorsque le paramètre Forme est inférieur à 1, la loi de Weibull devient une courbe descendante. Un fabricant peut trouver cet effet utile pour décrire les pannes des pièces pendant la période de rodage.

Lorsque le paramètre Forme est égal à 1, cette loi est identique à la loi exponentielle. Lorsque ce paramètre a la valeur 2, elle est identique à la loi de Rayleigh.

## Exemple de loi de Weibull

Une société fabriquant des tondeuses teste ses produits. Elle en sélectionne 20 et enregistre le nombre d'heures de fonctionnement de chaque tondeuse jusqu'à la première panne. La loi de Weibull permet de décrire le nombre d'heures jusqu'à la première panne.

## Loi oui-non



La loi oui-non, également appelée "loi de Bernoulli", est une loi discrète qui décrit un ensemble d'observations ne pouvant avoir qu'une seule des deux valeurs (par exemple, oui ou non, réussite ou échec, vrai ou faux, pile ou face).

Les sections suivantes décrivent les paramètres, les conditions et les autres caractéristiques de cette loi :

### Paramètres

Probabilité de Oui (1)

### Conditions

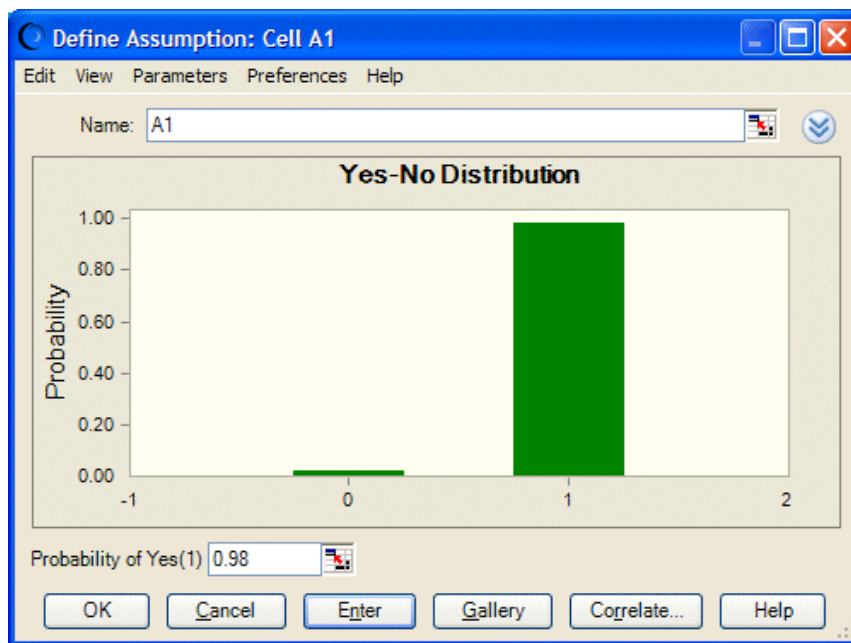
Utilisez la loi oui-non dans les conditions suivantes :

- Pour chaque tirage, il n'existe que deux résultats possibles, tel que succès ou échec. La variable aléatoire ne peut être qu'une seule des deux valeurs (par exemple, 0 et 1).
- La moyenne est  $p$  ou la probabilité ( $0 < p < 1$ ).
- Les tirages sont indépendants. La probabilité reste la même à chaque tirage.
- La loi oui-non est équivalente à la loi binomiale avec un seul tirage.

## Exemple de loi oui-non

Un atelier d'usinage fabrique des pièces complexes à haute résistance, avec une probabilité d'échec de 0,02 et une probabilité de succès de 0,98. Si l'on prélève une seule pièce sur la chaîne, la [Figure 95, page 246](#) illustre la probabilité que cette pièce ne comporte pas de défaut.

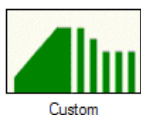
**Figure 95. Probabilité de prélèvement d'une pièce sans défaut**



## Utilisation de la loi personnalisée

### Sous-rubriques

- [Exemple de loi personnalisée 1 : Chargement de données pondérées](#)
- [Exemple de loi personnalisée 2 : Chargement de données mixtes](#)
- [Autres remarques importantes sur la loi personnalisée](#)



Si aucune des lois fournies ne convient aux données, vous pouvez définir une loi personnalisée. Par exemple, une loi personnalisée s'avère particulièrement utile si différentes plages de valeurs possèdent des probabilités spécifiques. Vous pouvez créer une loi ayant une certaine forme pour une plage de valeurs et une autre loi pour une autre plage. Il est possible de décrire une série de valeurs uniques, des plages discrètes ou des plages continues. Cette section utilise des exemples concrets pour décrire la loi personnalisée.

Dans la mesure où il est plus facile de comprendre le fonctionnement de la loi personnalisée à l'aide d'exemples concrets, nous vous conseillons de démarrer Crystal Ball et de procéder aux actions décrites ci-après. Pour suivre les exemples de loi personnalisée, vous devez tout d'abord créer un classeur Microsoft Excel, puis sélectionner les cellules en fonction des instructions.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux rubriques répertoriées et au manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement). Reportez-vous également à la section « [Hypothèse du taux de croissance : loi personnalisée](#) », page 294.

## Exemple de loi personnalisée 1 : Chargement de données pondérées

Cet exemple décrit une fonctionnalité spéciale de la boîte de dialogue **Loi personnalisée** : le bouton **Charger les données**. Celui-ci permet d'extraire les nombres de la plage de cellules indiquée (données groupées) dans la feuille de calcul.

Dans cet exemple, une société souhaite créer une loi personnalisée avec six valeurs. Dans la mesure où chaque valeur a une probabilité différente de survenir, les valeurs sont décrites comme "pondérées". Les données sont organisées en une table à deux colonnes dans Microsoft Excel ([Figure 96, page 247](#)). La première colonne contient les valeurs et la seconde colonne contient la probabilité (pondération) de chaque valeur.

**Figure 96. Valeurs uniques avec des probabilités différentes (valeurs pondérées)**

	A	B
10	Value	Weight or Probability
11	2	1
12	5	6
13	7	5
14	8	3
15	10	8
16	11	1



### Remarque :

Les probabilités vides sont interprétées comme une probabilité relative de 1,0. Les valeurs avec une probabilité de zéro doivent être explicitement saisies avec une probabilité de 0,0.

- Pour créer une loi personnalisée en chargeant ces données, procédez comme suit :

  1. Sélectionnez une cellule vide, puis cliquez sur **Définir un hypothèse**.
  2. Dans la **galerie des lois**, sélectionnez **Personnalisé**.

3. Dans la boîte de dialogue **Définir une hypothèse**, sélectionnez **Paramètres**, puis **Valeurs pondérées**.
4. Cliquez sur le bouton **Plus** sous la zone de texte **Nom**.

La boîte de dialogue **Loi personnalisée** est développée et comporte une table de données à deux colonnes.

5. Dans la mesure où la feuille de calcul contient déjà les données, vous pouvez cliquer sur **Charger les données** pour entrer celles-ci dans la boîte de dialogue **Loi personnalisée**.

La boîte de dialogue **Charger les données** s'ouvre.

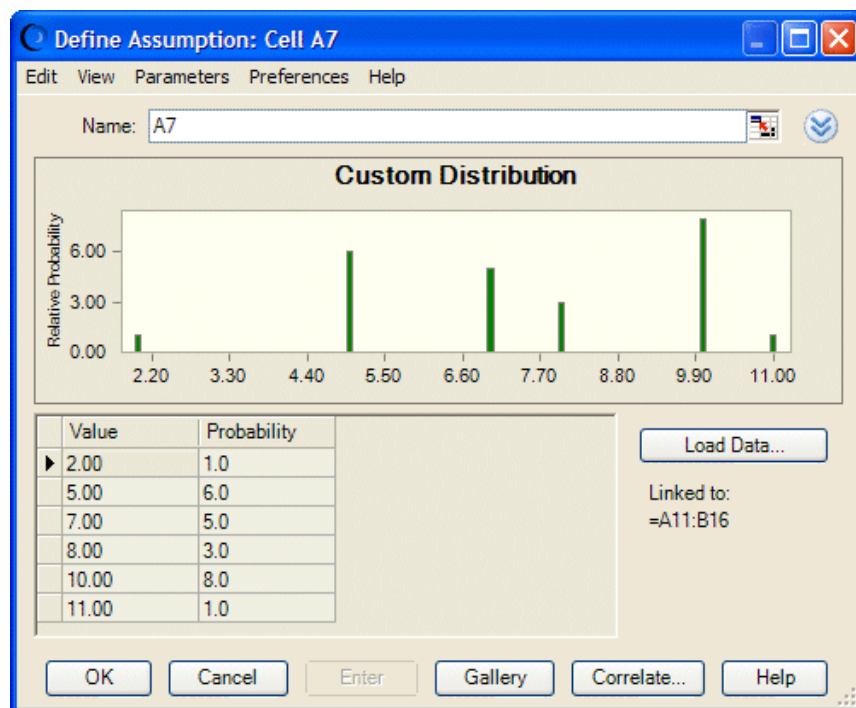
Les paramètres par défaut conviennent à la plupart des usages, mais vous disposez d'autres options :

- Lorsque vous chargez des données sans lien, vous pouvez remplacer la loi actuelle par les nouvelles données ou ajouter les nouvelles données à la loi existante.
  - Si les probabilités ont été saisies de manière cumulée dans la feuille de calcul à charger, sélectionnez **Les probabilités sont cumulées**. Ensuite, Crystal Ball détermine les probabilités de chaque plage en soustrayant la probabilité précédente de celle saisie pour la plage actuelle. Pour afficher les données de manière cumulée dans le graphique d'hypothèse, vous pouvez sélectionner **Afficher**, puis **Probabilité cumulée**.
6. Indiquez la plage (position) des données, dans ce cas A1:B16. Si la plage porte un nom, vous pouvez saisir ce nom en le faisant précéder du signe égal (=).
  7. Lorsque tous les paramètres sont corrects, cliquez sur **OK**.

Crystal Ball reporte les valeurs de la plage indiquée dans la loi personnalisée et génère le graphique correspondant, comme illustré par la [Figure 97, page 248](#).

Pour plus d'informations sur la saisie de tables de données dans les lois personnalisées, reportez-vous à la section « [Exemple de loi personnalisée 2 : Chargement de données mixtes](#) », page 249 et aux rubriques consacrées à la loi de probabilité dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

**Figure 97. Valeurs pondérées chargées dans une loi personnalisée**





## Exemple de loi personnalisée 2 : Chargement de données mixtes

Dans cet exemple, une société décide que le coût unitaire d'un nouveau produit peut varier considérablement. Elle estime à 20 % la possibilité d'un coût compris entre 10 et 20 dollars, à 10 % la possibilité d'un coût compris entre 20 et 30 dollars, à 30 % la possibilité d'un coût compris entre 40 et 50 dollars, à 30 % la possibilité d'un coût rond compris entre 60 et 80 dollars, et à 5 % la possibilité d'un coût de 90 ou 100 dollars. Toutes les valeurs ont été saisies dans la feuille de calcul dans l'ordre suivant : valeur minimale de la plage, valeur maximale de la plage (pour toutes les plages, sauf **Valeur unique**), probabilité totale et pas (pour **Plages discrètes** uniquement), comme illustré par la [Figure 98, page 249](#).

Figure 98. Plage de données personnalisée à quatre colonnes

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>	<b>Prob.</b>	<b>Step</b>			
2	\$10	\$20	0.2			Continuous	
3	\$20	\$30	0.1			Continuous	
4	\$40	\$50	0.3			Continuous	
5	\$60	\$80	0.3	1		Discrete	
6	\$90		0.05			Single Value	
7	\$100		0.05			Single Value	
8							

Vous pouvez alors créer une hypothèse et sélectionner **Loi personnalisée, Paramètres**, puis **Plages discrètes** avant de charger les données.

➤ Pour charger les données, procédez comme suit :

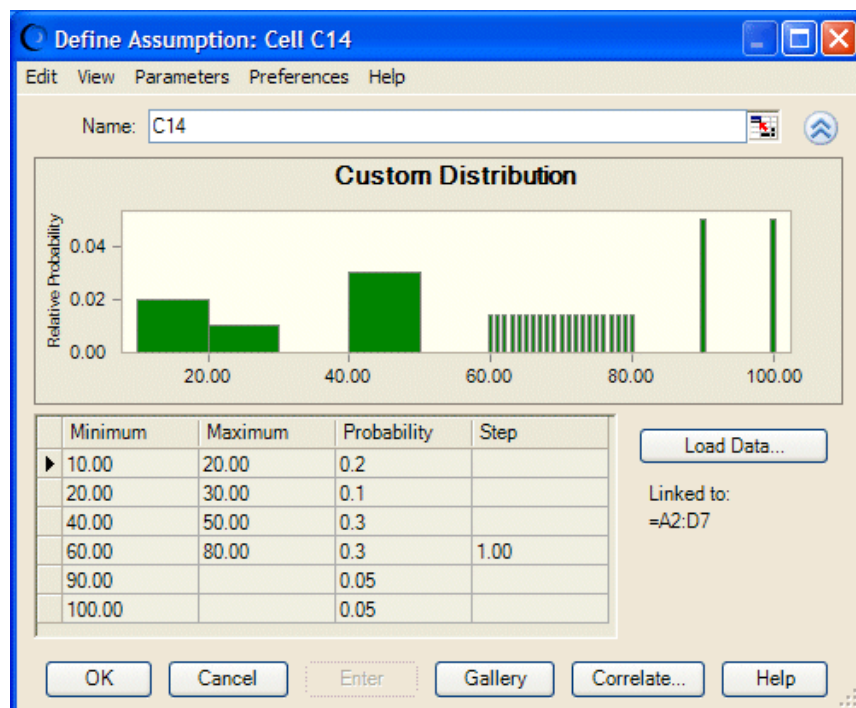
1. Créez une hypothèse et sélectionnez **Loi personnalisée, Paramètres**, puis **Plages discrètes** avant de charger les données.

Dans cet exemple, les plages discrètes possèdent la plupart des paramètres. Cela explique cette sélection. Si les données comportent également des plages d'inclinaison continues, vous pouvez sélectionner **Paramètres**, puis **Plages d'inclinaison** avant de charger les données. La table de données comportera alors cinq colonnes pour contenir tous les types de données.

2. Cliquez sur le bouton **Plus** pour développer la boîte de dialogue **Définir une hypothèse** et inclure une table de données.
3. Dans la mesure où la feuille de calcul contient déjà les données, vous pouvez cliquer sur **Charger les données** pour entrer celles-ci dans la boîte de dialogue **Loi personnalisée**.
4. Indiquez la plage (position) des données, dans ce cas A2:D7.
5. Lorsque tous les paramètres sont corrects, cliquez sur **OK**.

Crystal Ball reporte les valeurs de la plage indiquée dans la loi personnalisée et génère le graphique correspondant, comme illustré par la [Figure 99, page 250](#).

Figure 99. Données personnalisée de la feuille de calcul



Pour plus d'exemples, reportez-vous aux rubriques consacrées à la loi de probabilité dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

## Autres remarques importantes sur la loi personnalisée

Même si vous ne chargez pas les données de la feuille de calcul dans la boîte de dialogue **Loi personnalisée**, il est toujours possible d'ajouter et de modifier des données à l'aide de la table de données. Pour ce faire, cliquez sur le bouton



**Plus**, afin d'afficher la table de données. Ensuite, vous pouvez effectuer les opérations suivantes :

- Saisissez une autre valeur dans la table de données et cliquez sur **Entrer** pour appliquer la modification.
- Indiquez, dans une ligne vide, le minimum, le maximum, la probabilité et le pas (en présence de données discrètes), puis cliquez sur **Entrer** pour ajouter les nouvelles données.
- Pour supprimer une plage de données, sélectionnez cette ligne de données, cliquez avec le bouton droit de la souris, puis choisissez **Supprimer la ligne**.
- Pour effacer toutes les lignes de données, cliquez avec le bouton droit de la souris dans la table de données, puis sélectionnez **Effacer la loi**.

Pour supprimer une plage de données sans utiliser la table de données, cliquez sur la plage pour la sélectionner, puis effectuez l'une des actions suivantes :

- Définissez les options **Probabilité** ou **Hauteur min.** et **Hauteur max.** sur 0, ou
- Sélectionnez **Modifier**, puis **Supprimer la ligne** ou cliquez avec le bouton droit de la souris, puis choisissez **Supprimer la ligne**.

# Lois de troncature

Vous pouvez modifier les limites de chaque loi, à l'exception de la loi personnalisée. Pour cela, faites glisser les accroches de troncature ou saisissez des points de fin numériques différents pour les accroches de troncature. Ceci permet de tronquer (couper) la loi. Il est également possible d'exclure une partie centrale d'une loi. Pour cela, faites se croiser les accroches de troncature pour mettre en évidence la partie à exclure.

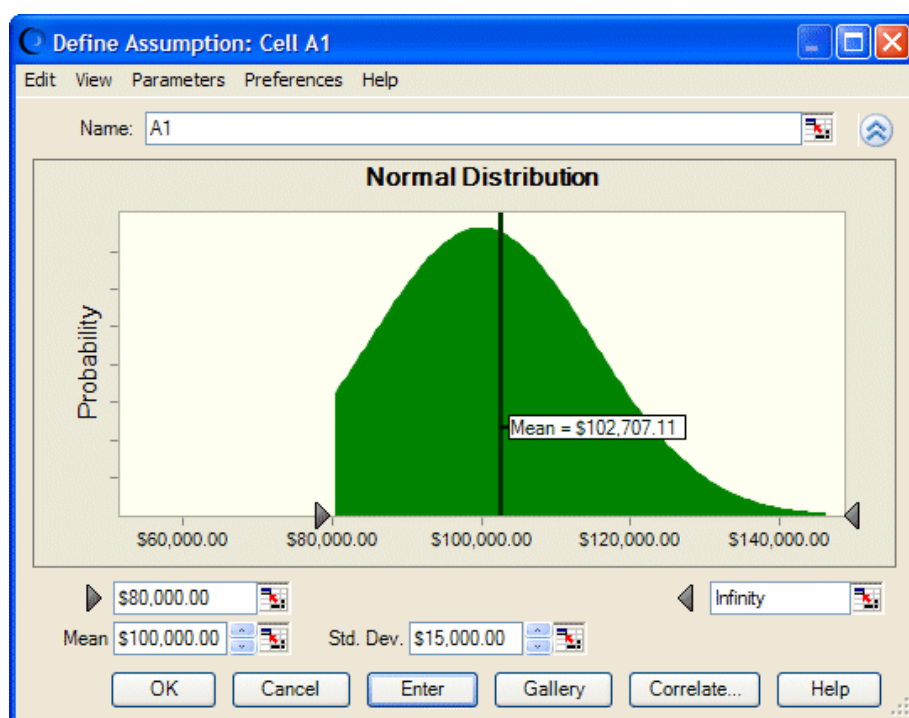


## Remarque :

Pour afficher les accroches de troncature, ouvrez une hypothèse dans la boîte de dialogue **Définir une hypothèse**, puis cliquez sur le bouton **Plus** sous la zone de texte du nom de l'hypothèse.

Par exemple, supposons que vous souhaitez décrire le prix de vente d'une maison destinée à une mise aux enchères après une saisie. La banque qui détient l'hypothèque ne veut pas vendre à moins de 80 000 dollars. Elle anticipe des offres normalement réparties autour de 100 000 dollars, avec un écart-type de 15 000 dollars. Dans Crystal Ball, vous pouvez indiquer 100 000 comme moyenne et 15 000 comme écart-type, puis déplacer la première accroche (gauche) pour fixer la limite à 80 000. L'accroche met en évidence la partie à exclure, comme illustré par la [Figure 100, page 251](#).

**Figure 100. Exemple de loi tronquée**



## Mises en garde concernant la troncature

Chaque ajustement modifie les caractéristiques de la loi de probabilité. Par exemple, la loi normale tronquée de la [Figure 100, page 251](#) n'aura plus une moyenne de 100 000 dollars, ni un écart-type de 15 000 dollars. Par ailleurs, les valeurs statistiques seront approximatives pour les lois tronquées.

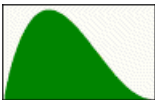

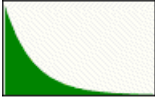
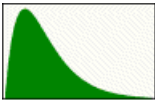

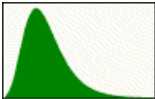
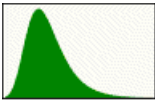
Lorsque vous utilisez des paramètres de fractile alternatifs, les fractiles réels calculés pour une loi tronquée différeront des valeurs de paramètres spécifiées. Par exemple, pour une loi normale avec les 10e et 90e fractiles, et tronquée de part et d'autre, les 10e et 90e fractiles réels seront supérieurs ou inférieurs à ceux spécifiés.

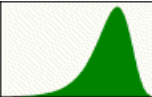


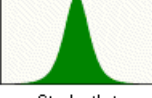



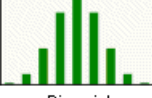

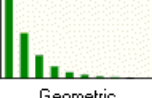
Lors de la troncature d'une loi, il est utile d'afficher la ligne de la moyenne de la loi. Toutefois, la valeur de la ligne de la moyenne peut différer de celle figurant dans la zone de texte du paramètre Moyenne. La ligne de la moyenne indique la moyenne réelle de la loi tronquée, tandis que la zone de texte du paramètre Moyenne spécifie la moyenne de la loi complète.

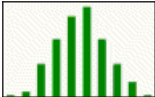
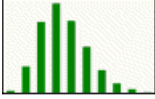
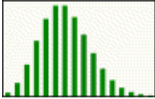


## Récapitulatif des paramètres de loi

Le tableau suivant répertorie les valeurs de paramètre valides pour toutes les lois de Crystal Ball. Les lois sont classées par ordre alphabétique et par type (continues ou discrètes). Le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement) contient les valeurs par défaut de chaque paramètre.

**Tableau 11. Lois et leurs paramètres**

Loi		Type	Paramètre 1	Paramètre 2	Paramètre 3	Paramètre 4
Bêta	 Beta	continue	alpha (supérieur à 0,3 ; la somme alpha + bêta doit être inférieure à 1e5)	bêta (supérieur à 0,3 ; la somme alpha + bêta doit être inférieure à 1e5)	valeur maximale	valeur minimale
Bêta PERT	 BetaPERT	continue	valeur minimale	valeur la plus probable	valeur maximale	N/A
Exponentielle	 Exponential	continue	taux (supérieur à 0)	N/A	N/A	N/A
Gamma	 Gamma	continue	position	échelle (supérieure à 0)	forme (supérieure à 0,05 et inférieure à 1e6)	N/A
Logistique	 Logistic	continue	valeur moyenne	échelle (supérieure à 0)	N/A	N/A
Log-normale	 Lognormal	continue	position	valeur moyenne	valeur d'écart-type	N/A
Extrême maximale	 Max Extreme	continue	valeur la plus probable	échelle (supérieure à 0)	N/A	N/A

Loi		Type	Paramètre 1	Paramètre 2	Paramètre 3	Paramètre 4
Extrême minimale	 Min Extreme	continue	valeur la plus probable	échelle (supérieure à 0)	N/A	N/A
Normale	 Normal	continue	valeur moyenne	valeur d'écart-type	N/A	N/A
Pareto	 Pareto	continue	position (supérieure à 0)	forme (supérieure à 0,05 et inférieure à 1e6)	N/A	N/A
Student (t)	 Student's t	continue	point milieu	échelle (supérieure à 0)	degré de liberté (entier compris entre 1 et 30 inclus)	N/A
Triangulaire	 Triangular	continue	valeur minimale	valeur la plus probable	valeur maximale	N/A
Uniforme	 Uniform	continue	valeur minimale	valeur maximale	N/A	N/A
Weibull	 Weibull	continue	position	échelle (supérieure à 0)	forme (supérieure à 0,05 et inférieure à 1e6)	N/A
Binomiale	 Binomial	discrète	probabilité (entre 0 et 1)	tirages (nombre entier supérieur à 0 et inférieur à 1e9)	N/A	N/A
Uniforme discrète	 Discrete Uniform	discrète	minimum (entier)	maximum (entier)	N/A	N/A
Géométrique	 Geometric	discrète	probabilité (entre 0 et 1)	N/A	N/A	N/A

Loi		Type	Paramètre 1	Paramètre 2	Paramètre 3	Paramètre 4
Hypergéométrique	 Hypergeometric	discrète	succès	tirages (nombre entier inférieur à la population)	population (nombre entier supérieur à 0 et inférieur à 1e5)	N/A
Binomiale négative	 Neg Binomial	discrète	probabilité (entre 0 et 1)	forme (nombre entier supérieur à 0 et inférieur à 1e6)	N/A	N/A
Poisson	 Poisson	discrète	valeur de taux (entre 0 et 1e9)	N/A	N/A	N/A
Oui-non	 Yes-No	discrète	probabilité (entre 0 et 1)	N/A	N/A	N/A
Personnalisée	 Custom	personnalisée	Reportez-vous à l'annexe A du présent manuel.	N/A	N/A	N/A

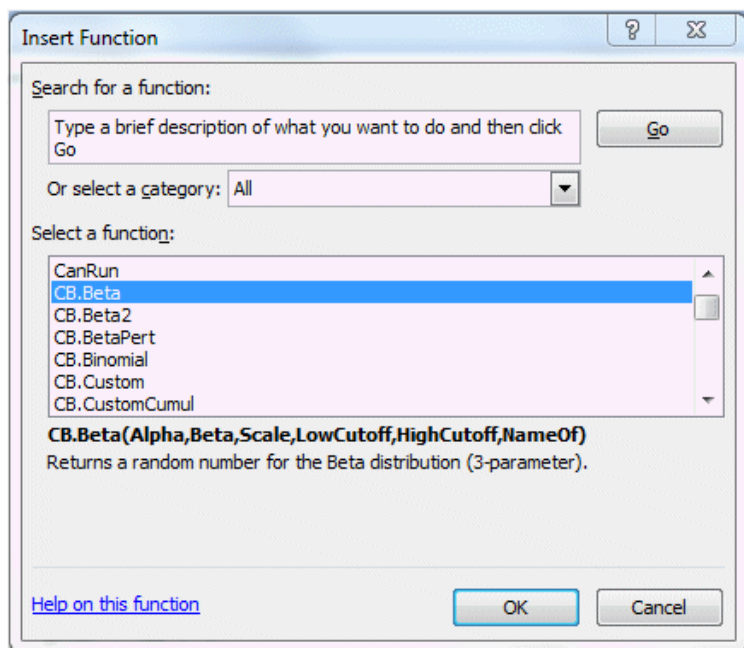
## Utilisation des fonctions de probabilité

Pour chacune des lois de Crystal Ball, il existe une fonction équivalente dans Microsoft Excel. Vous pouvez saisir ces fonctions directement dans la feuille de calcul, au lieu de définir des lois à l'aide de la commande Définir une hypothèse. Ces fonctions possèdent cependant quelques limitations. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Limitations des fonctions de probabilité », page 255.

Pour plus d'informations sur la définition d'une valeur de départ aléatoire afin d'obtenir des valeurs comparables pour les fonctions de probabilité, reportez-vous à « Fonctions de probabilité et valeurs de départ aléatoires », page 256.

Pour afficher ces fonctions et leurs paramètres, sélectionnez **Formules**, puis **Insérer** dans Microsoft Excel, et vérifiez que la catégorie est définie sur **Crystal Ball** (Figure 101, page 255, à suivre).

**Figure 101. Fonctions Crystal Ball dans Microsoft Excel**



Les paramètres et une brève description figurent au-dessous de la liste des fonctions. Les paramètres **Cutoff** indiquent des valeurs de troncature, tandis que **NameOf** représente un nom d'hypothèse. Pour obtenir une description des paramètres et des informations relatives à chaque loi, reportez-vous à l'entrée correspondant à cette loi plus haut dans cette annexe.



---

**Remarque :**

La loi bêta est désormais différente par rapport aux versions antérieures à Crystal Ball 7.0. A des fins de compatibilité, à la fois les fonctions d'origine et les fonctions modifiées sont affichées. CB.Beta comporte trois paramètres, mais CB.Beta2 est la version actuelle de Crystal Ball, avec Minimum et Maximum au lieu d'Echelle.

---

## Limitations des fonctions de probabilité

Les lois définies avec des fonctions de probabilité diffèrent de celles saisies via la commande Définir une hypothèse :

- Vous ne pouvez pas les mettre en corrélation.
- Vous ne pouvez pas visualiser des graphiques ou des statistiques à partir de celles-ci.
- Vous ne pouvez pas en extraire des données, ni les inclure dans des rapports.
- Elles ne sont pas incluses dans les analyses de sensibilité, ni dans les graphiques.
- L'échantillonnage Latin Hypercube n'est pas pris en charge.

## Fonctions de probabilité et valeurs de départ aléatoires

La section « [Définition des préférences d'échantillonnage](#) », page 77 explique comment utiliser l'onglet Echantillonnage de la boîte de dialogue Préférences d'exécution pour générer la même séquence de nombres aléatoires à chaque simulation.

Si vous sélectionnez **Définir**, puis **Définir une hypothèse** ou si vous cliquez sur le bouton **Définir une hypothèse** de la barre d'outils afin de définir des hypothèses, vous obtenez la même séquence de nombres aléatoires à chaque simulation, même si vous passez du mode Vitesse extrême au mode Vitesse normale, ou inversement. Si vous utilisez des fonctions de probabilité pour définir des hypothèses, vous obtenez une séquence de nombres aléatoires pour le mode Vitesse extrême et une autre pour le mode Vitesse normale.

## Echantillonnage séquentiel avec des lois personnalisées

Les lois de probabilité fournies avec Crystal Ball s'avèrent utiles dans de nombreux cas de modélisation. Certaines entreprises préféreront peut-être préparer leurs propres bibliothèques à partir des données de leurs applications et de situations spécifiques. Un système de ce type implique des bibliothèques de paquets SIP (Stochastic Information Packets), une approche présentée dans l'article "Probability Management" (référence de 2006, par S. Savage et al. dans la bibliographie de Crystal Ball, dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement)).

Un paquet SIP est une liste de valeurs tenant compte du temps ou de l'ordre pour une variable particulière. Ces valeurs sont échantillonnées sous la forme de tirages séquentiels lors d'une simulation de Monte Carlo. Les paquets SIP servent à préserver la structure de corrélation entre les variables SIP sans avoir à calculer et définir explicitement une matrice de coefficients de corrélation.

Dans Crystal Ball, ils peuvent être représentés par des lois personnalisées, puis publiés et partagés dans l'organisation à l'aide des fonctionnalités Publier et S'abonner de Crystal Ball (dans la galerie des lois).

Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).





# Mise en corrélation d'hypothèses

## Dans cette section :

A propos de la mise en corrélation d'hypothèses .....	257
Instructions relatives à la mise en corrélation des hypothèses .....	258
Mise en corrélation d'hypothèses avec des définitions dans la vue de liste .....	259
Mise en corrélation d'hypothèses dans la vue de matrice .....	259
A propos des matrices de corrélation Crystal Ball .....	266
A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations .....	267

## A propos de la mise en corrélation d'hypothèses

Pour une précision optimale des prévisions, mettez en corrélation des hypothèses associées (« [Définition de corrélations entre les hypothèses](#) », page 51). Lorsque vous définissez une corrélation, vous affectez un coefficient de corrélation, nombre compris entre -1,0 et +1,0 mesurant la force de la relation. Une valeur positive signifie que, lorsqu'une hypothèse a une valeur élevée, la valeur de l'autre hypothèse est probablement élevée elle aussi. Une valeur négative signifie que les hypothèses sont inversement liées : lorsqu'une hypothèse a une valeur élevée, la valeur de l'autre hypothèse est probablement faible.

Vous pouvez utiliser la fonction Définir les corrélations de Crystal Ball pour définir des corrélations entre les hypothèses de deux manières :

- Définition par paires dans la vue de liste, « [Mise en corrélation d'une hypothèse avec d'autres](#) », page 52 et « [Mise en corrélation d'hypothèses avec des définitions dans la vue de liste](#) », page 259
- Utilisation d'une matrice, « [Mise en corrélation des hypothèses d'un groupe entre elles](#) », page 54 et « [Mise en corrélation d'hypothèses dans la vue de matrice](#) », page 259

Les définitions de corrélation par paires sont appliquées directement aux paires d'hypothèses. Les définitions de corrélation de matrice sont créées dans un bloc de cellules dans une boîte de dialogue ou un classeur et sont appliquées à un groupe d'hypothèses. Les deux méthodes utilisent la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, décrite dans la section « [A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations](#) », page 267.

Pour obtenir des instructions sur la corrélation, reportez-vous à la section « [Instructions relatives à la mise en corrélation des hypothèses](#) », page 258.

Une matrice de corrélation est créée à chaque fois qu'au moins deux hypothèses sont mises en corrélation. Chaque hypothèse ne peut appartenir qu'à une seule matrice. Des hypothèses non corrélées peuvent être ajoutées à la matrice en cours à tout moment. La vue de liste et la vue de matrice sont toutes deux des vues de la même matrice. Pour plus d'informations sur les matrices de corrélation dans Crystal Ball, reportez-vous à « [A propos des matrices de corrélation Crystal Ball](#) », page 266.



---

**Remarque :**

Crystal Ball utilise la corrélation de rangs de Spearman pour tous les calculs de corrélation qui associent des hypothèses dotées de différents types de loi. Pour plus d'informations sur les corrélations de Spearman, reportez-vous au chapitre "Statistical Definition" du guide *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

---

## Instructions relatives à la mise en corrélation des hypothèses

Vous pouvez suivre les étapes de base ci-dessous pour définir des corrélations entre des hypothèses Crystal Ball :

1. Déterminez quelles hypothèses peuvent être mises en corrélation, considérez si elles sont étroitement associées, et si la relation est positive (les deux valeurs augmentent ensemble) ou négative (l'une diminue tandis que l'autre augmente).
2. Sélectionnez une hypothèse à mettre en corrélation avec une autre. Si vous souhaitez définir des corrélations entre plusieurs hypothèses, sélectionnez-les toutes. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Règles de sélection de cellule pour la sélection avancée](#) », page 268.

3.



Cliquez sur le bouton **Définir les corrélations** dans le ruban ( ).

Votre sélection apparaît dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**. Si vous avez sélectionné une seule hypothèse, la boîte de dialogue s'ouvre dans une vue de liste ([Figure 102, page 259](#)). Sinon, elle s'ouvre dans la vue de matrice ([Figure 103, page 260](#)).

**Remarque :**

Si la sélection fait partie d'une matrice existante, la matrice entière s'ouvre.

---

4. Déterminez si vous souhaitez utiliser des paires individuelles de corrélations dans une liste ou une matrice de paires mises en corrélation.

Pour utiliser une liste, assurez-vous que **Vue de liste** est sélectionné dans le menu **Vue**. Sinon, assurez-vous que **Vue de matrice** est sélectionné.

Pour plus d'informations, reportez-vous aux rubriques suivantes :

- « [Mise en corrélation d'une hypothèse avec d'autres](#) », page 52 et « [Mise en corrélation d'hypothèses avec des définitions dans la vue de liste](#) », page 259
- « [Mise en corrélation d'hypothèses dans la vue de matrice](#) », page 259

5. Si nécessaire, ajoutez ou supprimez des hypothèses, et entrez les coefficients de corrélation pour les paires d'hypothèses. Vous pouvez utiliser le graphique de corrélation pour modéliser les relations. Si des séries de données sont disponibles pour chaque paire d'hypothèses, vous pouvez calculer les corrélations.
6. Lorsque les définitions sont renseignées, cliquez sur **OK** pour enregistrer les corrélations.

Pour plus d'informations sur la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, reportez-vous à la section « [A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations](#) », page 267. Pour une présentation de la mise en corrélation, reportez-vous à la section « [A propos de la mise en corrélation d'hypothèses](#) », page 257.

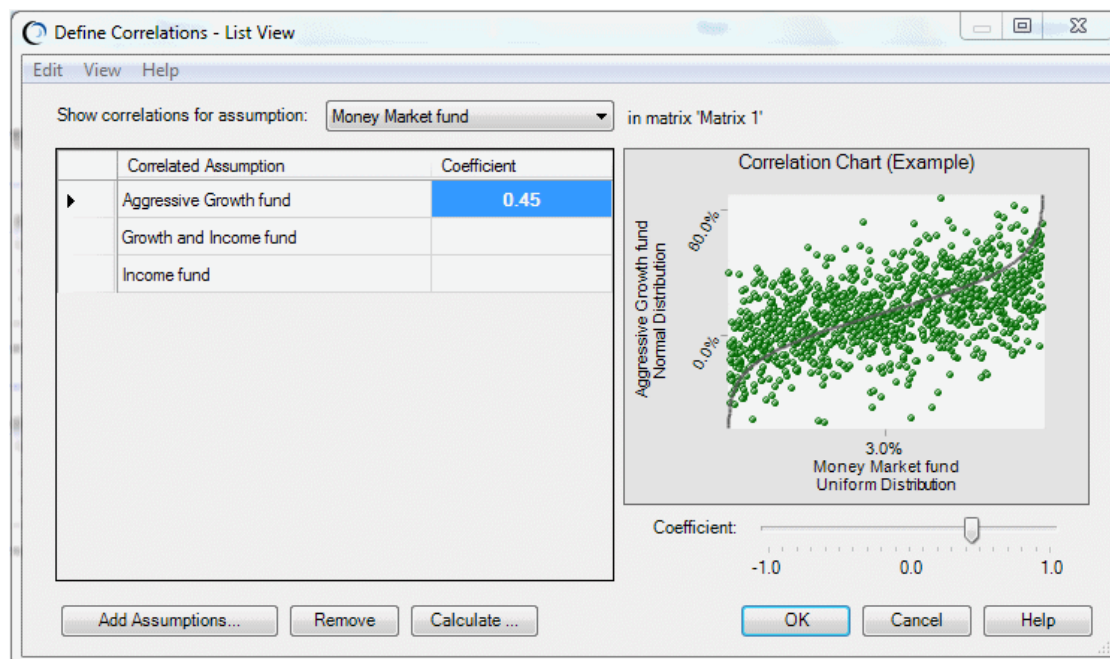
## Mise en corrélation d'hypothèses avec des définitions dans la vue de liste

Pour des présentations sur la mise en corrélation, reportez-vous à aux sections « A propos de la mise en corrélation d'hypothèses », page 257 et « Instructions relatives à la mise en corrélation des hypothèses », page 258.

Vous utilisez la boîte de dialogue **Définir les corrélations** pour définir des corrélations entre des hypothèses (« A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations », page 267). Dans la vue de liste, la boîte de dialogue **Définir les corrélations** contient la liste des hypothèses mises en corrélation dans le premier volet et le graphique de corrélation dans le second volet (Figure 102, page 259). Pour plus d'informations, cliquez sur les liens suivants :

- « Mise en corrélation d'une hypothèse avec d'autres », page 52
- « A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations », page 267

**Figure 102. Boîte de dialogue Définir les corrélations dans une vue de liste avec toutes les hypothèses ajoutées**



## Mise en corrélation d'hypothèses dans la vue de matrice

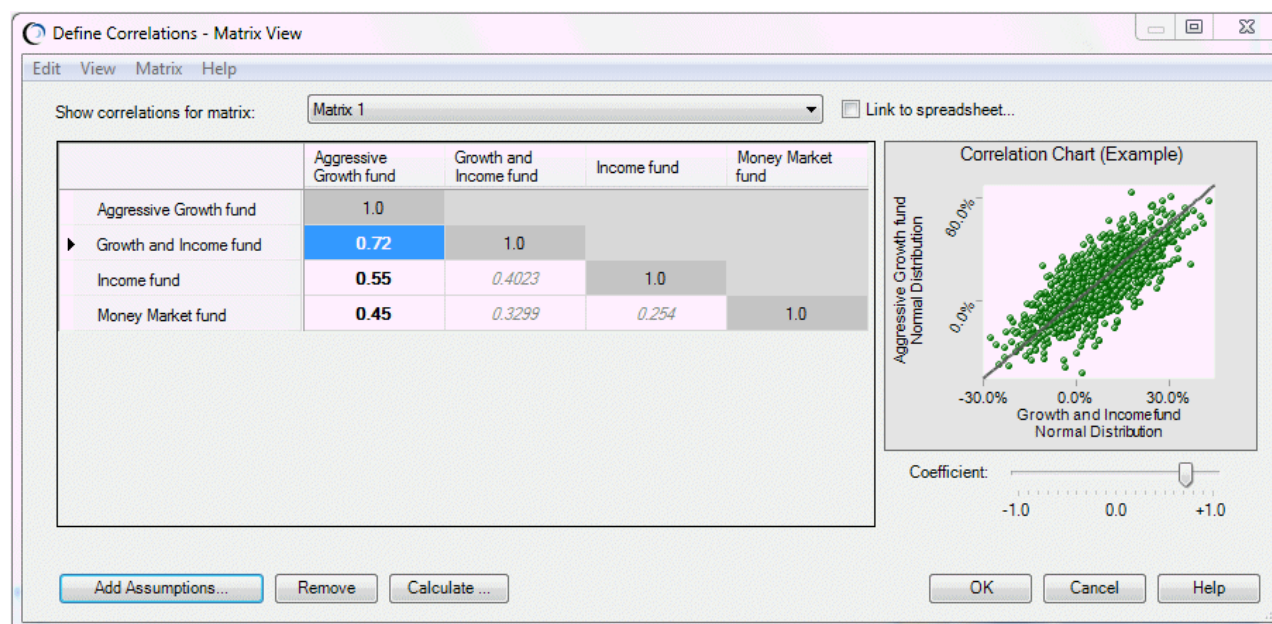
### Sous-rubriques

- Définition de corrélations ayant une matrice liée
- Visualisation et modification des matrices liées
- Vérification de la cohérence des matrices
- Affichage des graphiques à nuages de points des matrices de corrélation

Pour des présentations sur la mise en corrélation, reportez-vous à aux sections « A propos de la mise en corrélation d'hypothèses », page 257 et « Instructions relatives à la mise en corrélation des hypothèses », page 258.

Dans la vue de matrice, la boîte de dialogue **Définir les corrélations** affiche les hypothèses corrélées dans une matrice (Figure 103, page 260). Vous pouvez utiliser les menus et les boutons pour ajouter et supprimer des hypothèses et exécuter d'autres actions (« A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations », page 267). Pour plus d'informations, cliquez sur les liens répertoriés.

**Figure 103. Boîte de dialogue Définir les corrélations dans la vue de matrice, non liée**



La matrice de corrélation est une matrice triangulaire supérieure ou inférieure avec des 1 le long de la diagonale. Si vous suivez une hypothèse le long de sa ligne horizontale et la seconde le long de sa colonne verticale, la valeur de la cellule où elles se rencontrent est leur coefficient de corrélation de rangs de Spearman. Par défaut, la matrice contient les coefficients de corrélation que vous saisissez directement et des corrélations indirectes calculées à partir de ceux-ci (affichées en *italique*). Vous pouvez utiliser le menu **Vue** pour basculer entre la vue de liste et la vue de matrice, et vous pouvez créer des matrices qui sont liées à une plage de valeurs de corrélation dans la feuille de calcul.

Si plusieurs matrices sont déjà définies, la liste **Afficher les corrélations pour la matrice** vous permet d'en sélectionner une.

Vous pouvez définir les matrices dans la boîte de dialogue (« Mise en corrélation des hypothèses d'un groupe entre elles », page 54), ou vous pouvez les créer à partir d'une feuille de calcul (« Définition de corrélations ayant une matrice liée », page 260). Une fois que vous avez défini une matrice, vous pouvez l'ouvrir pour la passer en revue et la modifier (« Visualisation et modification des matrices liées », page 265).

## Définition de corrélations ayant une matrice liée

Si vous préférez, vous pouvez entrer une matrice de corrélations dans une feuille de calcul Microsoft Excel et lui lier un groupe d'hypothèses (Figure 104, page 261).

Dans Figure 104, page 261, les noms d'hypothèse sont saisis en regard de chaque ligne de corrélations dans la matrice.

**Figure 104. Matrice de corrélations dans un exemple de feuille de calcul**

	Money Market fund	Income fund	Growth and Income fund	Aggressive Growth fund
Money Market fund	1			
Income fund	0.8	1		
Growth and Income fund	0.4	0.75	1	
Aggressive Growth fund	0.2	0.64	0.8	1



**Remarque :**

Notez que la valeur dans la cellule sélectionnée dans [Figure 104, page 261](#) est de 1 afin de montrer que l'hypothèse Money Market Fund est mise en corrélation avec elle-même. Lorsque vous affichez une matrice liée dans la boîte de dialogue Définir des corrélations, ces auto-corrélations ont toujours la valeur 1, quelle que soit la valeur saisie dans la feuille de calcul. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de saisir des données sur la diagonale car elles ne sont pas prises en compte.

- Pour mettre en corrélation les hypothèses dans la matrice et lier des corrélations avec la feuille de calcul, procédez comme suit :
- 1. Entrez une matrice de corrélations dans la feuille de calcul ([Figure 104, page 261](#)).



**Remarque :**

vous pouvez utiliser les mêmes corrélations pour plusieurs matrices.

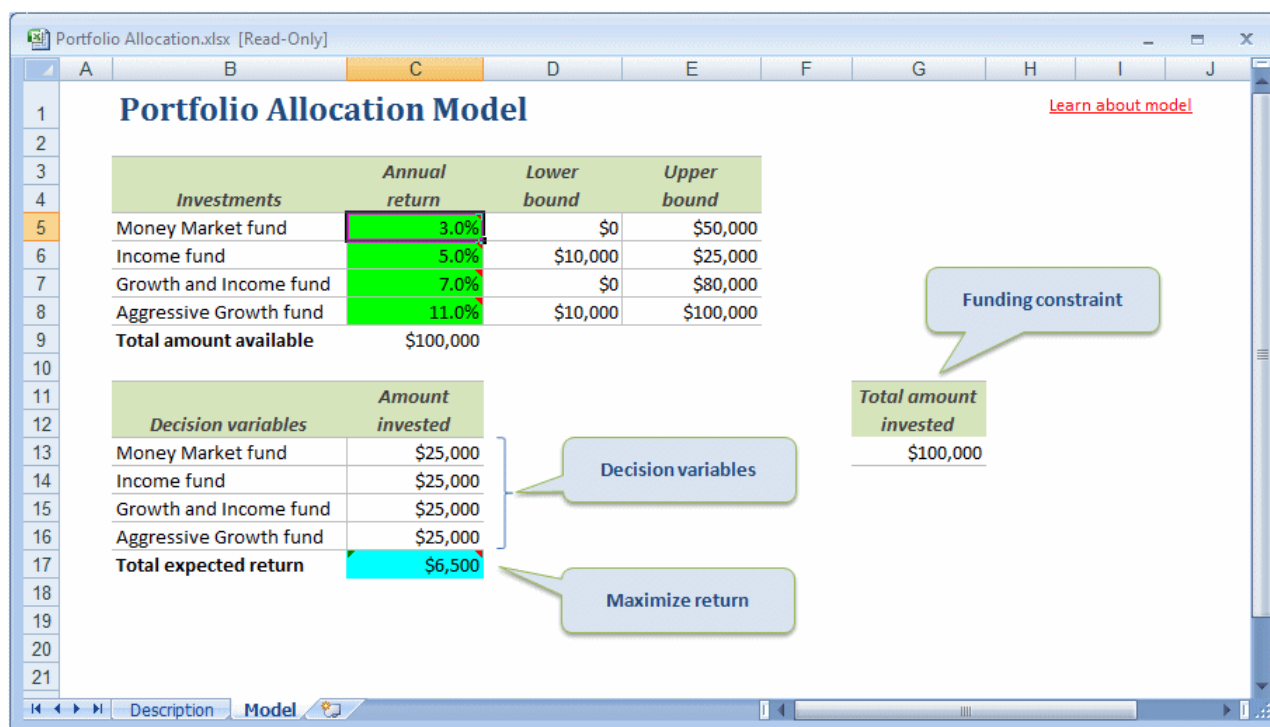
- 2. Sélectionnez une hypothèse non corrélée à mettre en corrélation (par exemple, **Money Market fund** en C5, dans [Figure 105, page 262](#)).



**Remarque :**

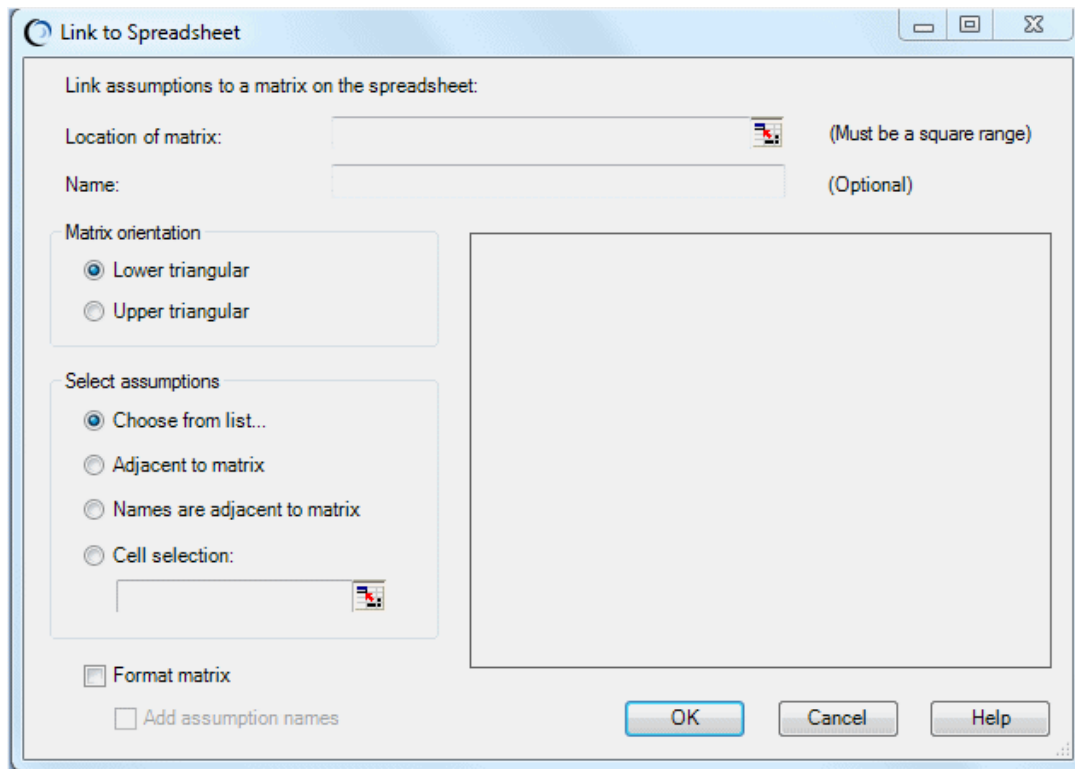
Les exemples de cette section utilisent le fichier Portfolio Allocation.xlsx, qui est inclus en tant qu'exemple avec Crystal Ball.

Figure 105. Portfolio Allocation.xlsx avec la cellule C5 sélectionnée



- Sélectionnez **Définir les corrélations** dans le ruban Crystal Ball.
- Dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, assurez-vous que **Vue de matrice** est sélectionné dans le menu **Vue**.
- Dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, sélectionnez **Lier à la feuille de calcul**.

**Figure 106. Boîte de dialogue Lier à la feuille de calcul**



6. Dans la boîte de dialogue **Lier à la feuille de calcul**, sélectionnez l'emplacement de la matrice (cellules C26 à F29 dans cet exemple, [Figure 104, page 261](#), que l'utilisateur a ajouté).



---

**Remarque :**

les plages nommées sont des entrées acceptables et sont incluses dans le nom de la matrice par défaut.

---

Pour plus d'informations sur la sélection de cellules et les matrices de corrélation, reportez-vous à la section « [Règles de sélection de cellule pour la sélection avancée](#) », page 268.

7. **Facultatif** : entez un nom unique pour la matrice.
8. Indiquez si la matrice a l'orientation **Triangulaire inférieure** ou **Triangulaire supérieure** (dans ce cas, **Triangulaire inférieure**).
9. Sélectionnez des hypothèses à mettre en corrélation. Sélectionnez l'une des options suivantes :
  - **Choisir dans la liste** : offre une liste des hypothèses pouvant être sélectionnées
  - **Adjacent à la matrice** : indique que les hypothèses définies à mettre en corrélation se trouvent à côté de la matrice, soit à sa gauche soit au-dessus
  - **Les noms sont adjacents à la matrice** : indique que les noms des hypothèses à mettre en corrélation se trouvent à côté de la matrice, soit à sa gauche soit au-dessus
  - **Cellules sélectionnées** : lorsque cette option est sélectionnée, elle permet de choisir une plage d'hypothèses définies à mettre en corrélation



La zone d'aperçu affiche la matrice (l'angle supérieur gauche pour les grandes matrices) afin de vous aider avec les entrées dans les boîtes de dialogue.

Dans [Figure 104, page 261](#), les noms sont adjacents à la matrice.

La taille de la matrice est affichée à droite de la zone de plage de cellules.

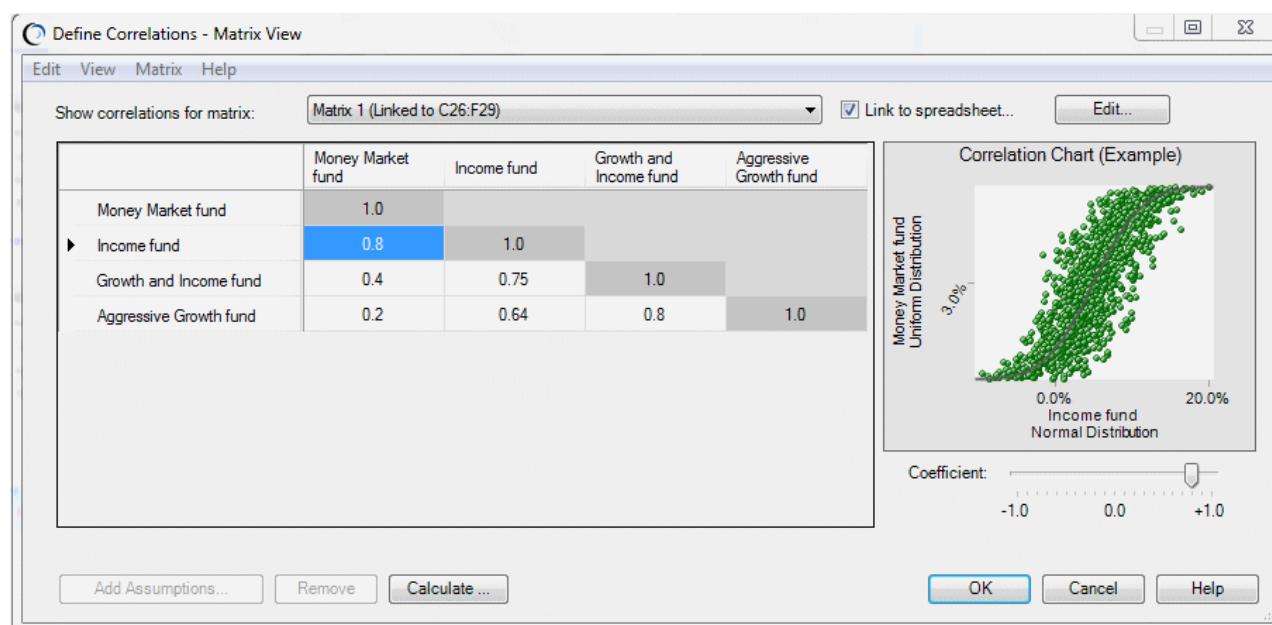
10. **Facultatif** : sélectionnez **Formater la matrice** pour appliquer une ombre sur la diagonale d'auto-corrélations et ajouter des bordures aux cellules avec des valeurs de matrice dans la feuille de calcul. Sélectionnez **Ajouter des noms d'hypothèse** pour ajouter les noms adjacents à la matrice.
11. Cliquez sur **OK**.



**Remarque :**

Si vous sélectionnez **Choisir dans la liste** ou **Cellules sélectionnées**, les boutons fléchés vers le haut et vers le bas s'affichent sur la gauche de la grille de la matrice lorsque vous cliquez sur **OK**. Vous pouvez utiliser les flèches pour réorganiser l'ordre des hypothèses.

**Figure 107. Boîte de dialogue Définir les corrélations dans une vue de matrice avec une matrice liée chargée à partir de la feuille de calcul**



La matrice liée est affichée dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations** ([Figure 107, page 264](#)). Si vous modifiez l'une des corrélations d'une matrice liée, les nouvelles valeurs sont copiées vers la matrice dans la feuille de calcul lorsque vous cliquez sur **OK**.





---

**Remarque :**

si vous tentez de supprimer le lien avec une matrice liée, un message d'avertissement s'affiche. La suppression du lien avec la matrice supprime la matrice entière et toutes les corrélations définies dans celle-ci.

Vous pouvez sélectionner **Vue**, puis **Ouvrir le graphique à nuages de points** pour passer en revue le graphique en nuage de points associé à chaque corrélation (« [Affichage des graphiques à nuages de points des matrices de corrélation](#)», page 266).

Les boutons **Ajouter des hypothèses** et **Supprimer** ne sont pas actifs. Vous pouvez uniquement modifier des hypothèses liées en cliquant sur le bouton **Modifier** (« [Visualisation et modification des matrices liées](#)», page 265).

---

Par défaut, une vérification de la cohérence est exécutée lorsque vous cliquez sur OK dans la boîte de dialogue Définir les corrélations (« [Vérification de la cohérence des matrices](#)», page 265).

## Visualisation et modification des matrices liées

► Pour visualiser et modifier une matrice liée qui a déjà été définie, procédez comme suit :

1. Sélectionnez une hypothèse qu'elle contient ou sélectionnez une cellule de la matrice qui lui est associée (« [Règles de sélection de cellule pour la sélection avancée](#)», page 268).
2. Sélectionnez **Définir les corrélations** dans le groupe ou le menu **Définir**.
3. **Facultatif** : dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, cliquez sur **Modifier**.
4. Pour apporter des modifications, dans la boîte de dialogue **Lier à la feuille de calcul**, modifiez l'emplacement de la matrice ou d'autres informations, puis cliquez sur OK.



---

**Remarque :**

Les remarques de la section « [Définition de corrélations ayant une matrice liée](#)», page 260 sont également applicables lors de la visualisation des matrices.

---

## Vérification de la cohérence des matrices

Par défaut, la cohérence des matrices de corrélation est vérifiée lorsque vous cliquez sur **OK** dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**. Si une matrice n'est pas cohérente, un message d'avertissement apparaît. Vous pouvez faire en sorte que Crystal Ball ajuste les corrélations, ignorer cette incohérence et poursuivre l'enregistrement de la corrélation telle quelle, ou annuler et revenir à la boîte de dialogue **Définir les corrélations** pour y apporter des modifications.

Si une matrice devient incohérente après sa création, à la prochaine ouverture, vous pouvez voir comment elle a changé et la modifier.

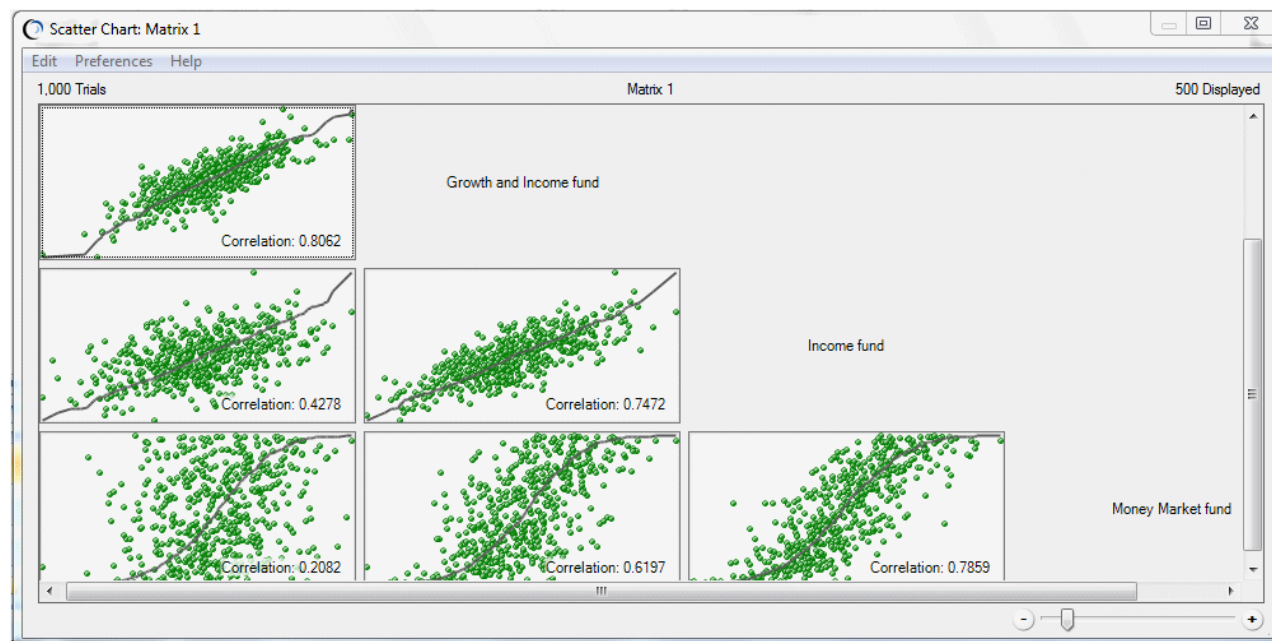
Pour désactiver la vérification automatique de la cohérence, ouvrez la boîte de dialogue **Définir les corrélations** d'une matrice et sélectionnez **Matrice**, puis **Vérifier la cohérence de la matrice**.

## Affichage des graphiques à nuages de points des matrices de corrélation

Les graphiques à nuages de points montrent la force des corrélations d'hypothèse en traçant les paires de valeurs générées lors d'une simulation, l'une sur l'axe des Y et l'autre sur l'axe des X. Les graphiques de corrélation fournis aux sections [Figure 102, page 259](#) et [Figure 103, page 260](#) sont des graphiques à nuages de points entre deux hypothèses sélectionnées (« Graphique de corrélation », page 268).

Vous pouvez également afficher des graphiques à nuages de points montrant les corrélations entre toutes les hypothèses dans une matrice ([Figure 108, page 266](#)).

**Figure 108. Graphique à nuages de points de corrélation pour la matrice dans [Figure 107, page 264](#)**



► Pour afficher un graphique à nuages de points de corrélation, procédez comme suit :

1. Ouvrez une matrice de corrélation dans une vue de matrice et sélectionnez **Matrice**, puis **Afficher la matrice de corrélation**.
2. **Facultatif** : utilisez le curseur en dessous du graphique pour modifier la taille de chaque tracé.

Pour plus d'informations sur les graphiques à nuages de points et la façon dont les modifier, reportez-vous à la section « Utilisation des graphiques à nuages de points », page 144.

## A propos des matrices de corrélation Crystal Ball

Les sections « [Mise en corrélation d'hypothèses avec des définitions dans la vue de liste](#) », page 259 et « [Mise en corrélation d'hypothèses dans la vue de matrice](#) », page 259 fournissent des informations spécifiques sur la mise en corrélation d'hypothèses de différentes manières. Voici d'autres informations d'ordre général ne figurant pas dans ces rubriques ou ailleurs :

- Les corrélations et les matrices de corrélation sont toujours contenues dans des classeurs uniques ; elles ne peuvent pas s'étendre sur plusieurs classeurs.
- Les matrices liées ou non liées sans nom indiqué sont nommées automatiquement. Si vous supprimez la matrice 1, la matrice 2 est renommée matrice 1, et ainsi de suite.
- Lors de la saisie de corrélations dans la vue de liste ou de matrice pour une matrice qui n'est pas liée à une feuille de calcul, vous pouvez saisir une décimale, une référence de cellule ou un nom de plage.
- Lors de l'ajout d'hypothèses, vous ne pouvez pas ajouter une hypothèse qui fait partie d'une matrice liée.
- Une hypothèse non corrélée ne peut pas être mise en corrélation avec une hypothèse dans une matrice liée. Toutefois, elle peut être ajoutée à cette matrice.
- En règle générale, Crystal Ball peut mettre en corrélation des lois discrètes avec d'autres lois discrètes ou continues sans problèmes. Néanmoins, si l'une de ces lois mises en corrélation est discrète avec un faible nombre de points de données (par exemple, moins de 5 barres visibles dans la boîte de dialogue Définir une hypothèse), la corrélation peut être incorrecte. Autrement dit, la corrélation transmise est généralement inférieure à la corrélation saisie.
- La précision des corrélations transmises est améliorée avec le nombre de tirages. Plus ce dernier est élevé, plus la corrélation est précise. La seule exception survient lors de la mise en corrélation des lois discrètes avec un faible nombre de points de données, auquel cas la précision ne s'améliore pas avec le nombre de tirages.
- Les sélections initiales déterminent le contenu à afficher dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations** (« [A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations](#)», page 267, « [Règles de sélection de cellule pour la sélection avancée](#)», page 268).

## A propos de la boîte de dialogue Définir les corrélations

### Sous-rubriques

- [Liste des corrélations](#)
- [Graphique de corrélation](#)
- [Barre de menus et boutons de Définir les corrélations](#)
- [Règles de sélection de cellule pour la sélection avancée](#)

La boîte de dialogue **Définir les corrélations** permet de définir et de modifier des corrélations entre les hypothèses, soit dans des paires individuelles (dans la vue de liste), soit dans une matrice contenant au moins deux hypothèses (vue de matrice).

Pour afficher la boîte de dialogue **Définir les corrélations**, effectuez l'une des actions suivantes pour ouvrir une matrice dans une vue de **liste** ou de **matrice** :

- Sélectionnez **Définir une hypothèse**, puis **Corréler** ou
- Sélectionnez **Définir les corrélations** dans le groupe **Définir**.

Si la vue cible n'est pas affichée par défaut, utilisez le menu **Vue** pour la modifier.

Pour plus d'informations, cliquez sur les liens répertoriés et reportez-vous à la section « [Mise en corrélation d'hypothèses avec des définitions dans la vue de liste](#)», page 259 ou « [Mise en corrélation d'hypothèses dans la vue de matrice](#)», page 259.

## Liste des corrélations

La première hypothèse sélectionnée est affichée dans le menu déroulant. Si aucune hypothèse n'est sélectionnée, la première hypothèse trouvée est affichée. Les autres hypothèses sélectionnées, le cas échéant, sont affichées dans la table

située sous le menu. Lorsque des corrélations sont définies, leurs coefficients de corrélation de rangs de Spearman sont affichés dans la colonne **Coefficient**.

## Graphique de corrélation

Les points sur le graphique de corrélation représentent les paires de valeurs d'hypothèse qui sont susceptibles de se produire lors de l'exécution d'une simulation. La ligne continue au milieu du graphique indique la position des valeurs d'une corrélation parfaite (+1.0 ou -1.0). Plus les points sont proches de cette ligne, plus la corrélation est forte. Vous pouvez utiliser le curseur en dessous du graphique pour augmenter et réduire la corrélation. Ce graphique de corrélation (Figure 102, page 259) permet de visualiser le degré de corrélation entre les paires d'hypothèses. Au fur et à mesure que vous déplacez le curseur, le coefficient de corrélation dans la colonne **Coefficients** change afin de refléter chaque nouvelle valeur.

## Barre de menus et boutons de Définir les corrélations

La boîte de dialogue **Définir les corrélations** comporte les menus et les boutons suivants :

- **Modifier** : permet de copier la liste d'hypothèses et un graphique d'hypothèse dans la vue de **liste**, de copier la matrice dans la vue de **matrice** et d'imprimer le contenu des boîtes de dialogue
- **Vue** : permet de basculer entre les vues de **liste** et de **matrice**, et d'afficher les cellules modifiées en **gras**
- **Matrice** : dans la vue de **matrice**, permet d'indiquer si la matrice est un triangle qui se trouve dans l'angle supérieur droit ou dans l'angle inférieur gauche, et de supprimer la matrice en cours et toutes les corrélations entre ses hypothèses
- **Aide** : permet d'afficher l'aide en ligne de la boîte de dialogue Définir les corrélations
- **Ajouter des hypothèses** : permet d'afficher la boîte de dialogue **Sélectionner des hypothèses**, dans laquelle vous pouvez sélectionner les hypothèses à mettre en corrélation à partir du classeur actif
- **Supprimer** : permet de supprimer l'hypothèse sélectionnée de la matrice en cours et supprime toutes les corrélations qu'elle contient
- **Calculer** : permet de calculer la corrélation entre deux plages de données



---

### Remarque :

pour plus d'informations sur la case à cocher **Lier à la feuille de calcul** dans la vue de matrice, reportez-vous à la section « [Définition de corrélations ayant une matrice liée](#) », page 260.

---

## Règles de sélection de cellule pour la sélection avancée

La sélection de cellule en cours contrôle les hypothèses affichées dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations** lorsque vous ouvrez celle-ci :

- Si une cellule vide ou sans hypothèse est sélectionnée, la première hypothèse trouvée dans la feuille de calcul est affichée.
- Si une cellule vide ou sans hypothèse est sélectionnée, et qu'au moins une matrice est définie, la première matrice apparaît, même si elle se trouve sur une autre page de feuille de calcul.

- Si une hypothèse est sélectionnée, elle est affichée. Si l'hypothèse fait partie d'une matrice définie, la matrice entière est affichée.
- Si une cellule dans une plage de matrice liée de corrélations est sélectionnée, la matrice liée s'ouvre.
- Si une cellule dans une plage de matrice non liée de corrélations est sélectionnée, Crystal Ball tente de détecter automatiquement la plage complète, l'orientation et le type de sélection. L'orientation est mise à jour en indiquant si la plage triangulaire supérieure ou inférieure comporte un plus grand nombre de valeurs non vides.

Si des hypothèses sont sélectionnées dans le sélecteur de liste, la sélection de cellule ou la boîte de dialogue **Ajouter des hypothèses**, la sélection de matrice est étendue aux dimensions du nombre d'hypothèses sélectionnées.

S'il existe des hypothèses ou des noms d'hypothèse adjacents, l'emplacement de la plage de matrice est étendu de façon à inclure les éléments adjacents. La plage sélectionnée et le type de sélection d'hypothèse sont mis à jour en conséquence.

- Si un groupe d'hypothèses est sélectionné, une matrice contenant ces hypothèses est affichée.
- Si un bloc carré contenant des corrélations non liées est sélectionné, ces dernières sont affichées dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations** et la boîte de dialogue **Lier à la feuille de calcul** s'ouvre.

## Conseils avancés

➤ Pour définir automatiquement une nouvelle matrice liée à l'aide des hypothèses adjacentes, procédez comme suit :

1. Créez des hypothèses ou des noms d'hypothèse en regard d'une matrice carrée de corrélations.
2. Sélectionnez la cellule supérieure gauche de la matrice ou la plage de matrice entière.
3. Cliquez sur **Définir les corrélations**.

Une nouvelle matrice liée contenant les hypothèses adjacentes s'ouvre dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**.

➤ Pour créer automatiquement une matrice liée à l'aide d'hypothèses adjacentes ou non adjacentes, procédez comme suit :

1. Cliquez en maintenant la touche Ctrl enfoncée pour sélectionner un groupe de cellules d'hypothèses non corrélées et une plage carrée contenant une matrice de corrélations à lier.
2. Cliquez sur **Définir les corrélations**.

Une nouvelle matrice liée contenant les hypothèses sélectionnées s'ouvre dans la boîte de dialogue **Définir les corrélations**.





# Problèmes de compatibilité en mode Vitesse extrême

---

## Dans cette section :

Présentation .....	271
Problèmes de compatibilité .....	272

## Présentation

Le mode Vitesse extrême, disponible dans Crystal Ball Decision Optimizer, exécute les simulations jusqu'à 100 fois plus vite que le mode Vitesse normale. Il facilite l'exécution d'un grand nombre de tirages de simulation, l'utilisation des outils Crystal Ball qui effectuent plusieurs simulations et la recherche de solutions optimales avec OptQuest dans un laps de temps raisonnable.

Pour exécuter des simulations dans les classeurs, la fonctionnalité Mode Vitesse extrême a recours à la technologie PSI, un interpréteur de feuille de calcul polymorphe à grande vitesse compatible avec Microsoft Excel. Cette technologie a été développée par Frontline Systems, créateur du complément Solveur de Microsoft Excel. La technologie PSI prend en charge presque toutes les 320 fonctions standard de Microsoft Excel, y compris les fonctions financières, statistiques et d'ingénierie faisant partie de l'ensemble d'outils d'analyse.

Lors du chargement initial, Crystal Ball Decision Optimizer est configuré par défaut en mode Vitesse extrême. Si un modèle n'est pas compatible avec ce mode, une boîte de dialogue offre la possibilité de passer temporairement en vitesse normale pour cette simulation. La section « [Problèmes de compatibilité](#) », page 272 explique dans quelles conditions un modèle risque d'être incompatible avec le mode Vitesse extrême. Vous pouvez modifier la vitesse de simulation dans l'onglet Vitesse des boîtes de dialogue Préférences d'exécution (« [Définition des préférences de vitesse](#) », page 77).



---

### Remarque :

Etant donné que la fonctionnalité Mode Vitesse extrême utilise l'interpréteur de feuille de calcul polymorphe, certaines fonctions de ce mode risquent de renvoyer des résultats légèrement différents de ceux obtenus avec la fonction Microsoft Excel correspondante pour les valeurs extrêmes des arguments d'entrée. Par exemple, cela peut se produire avec des fonctions de lois statistiques et inversées.

Pour plus d'informations sur ces différences de calcul et sur les résultats du mode Vitesse extrême, reportez-vous au guide *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

---

# Problèmes de compatibilité

## Sous-rubriques

- [Modèles à plusieurs classeurs](#)
- [Références circulaires](#)
- [Fonctions Microsoft Excel de Crystal Ball](#)
- [Fonctions définies par l'utilisateur](#)
- [Exécution de macros définies par l'utilisateur](#)
- [Fonctions spéciales](#)
- [Comportement non documenté des fonctions standard](#)
- [Constructions de plage incompatibles](#)
- [Tables de données](#)

Même si le mode Vitesse extrême permet d'accélérer sensiblement les simulations, certains modèles ne sont pas compatibles avec celui-ci. Lorsque vous lancez une simulation, Crystal Ball détecte si la feuille de calcul est compatible avec le mode Vitesse extrême ou vous avertit dans le cas contraire. Vous pouvez également exécuter la simulation en mode Vitesse normale à l'aide des fonctions standard de Microsoft Excel ou modifier le modèle de feuille de calcul pour corriger l'incompatibilité.

Cette section répertorie les fonctions et les constructions de formule qui ne sont pas compatibles avec le mode Vitesse extrême, et elle suggère des solutions de contournement. En plus des problèmes répertoriés ci-dessous, des différences peuvent également exister en raison de comportements non documentés de Microsoft Excel, de modifications dans les versions les plus récentes de Microsoft Excel, etc. En outre, de petites différences peuvent être constatées dans les dernières décimales de certaines valeurs de fonctions intégrées en raison de différences algorithmiques mineures dans la façon dont les formules peuvent être calculées.

Les incompatibilités dans les constructions de fonctions et de formules ne concernent que les cellules impliquées dans le calcul d'une cellule de prévision. S'il existe des incompatibilités dans des cellules qui ne font pas partie du chemin de calcul, elles ne sont pas détectées et la simulation sera exécutée.

## Modèles à plusieurs classeurs

Le mode Vitesse extrême permet désormais d'exécuter des simulations sur plusieurs classeurs. Si vous êtes en mode Vitesse extrême et que le classeur contient des références externes à des cellules situées dans des classeurs fermés, Crystal Ball obtient la valeur actuelle de ces classeurs. Les références aux cellules d'autres classeurs ouverts sont mises à jour de façon dynamique si ces cellules dépendent d'hypothèses. Si la référence externe fait partie d'une formule (s'il ne s'agit pas d'une simple référence externe), ceci n'est pas compatible avec le mode Vitesse extrême :

- Exemple de message : "Impossible d'interpréter la formule de la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. (Code #5524 - Référence externe complexe)"
- Solution de contournement : si possible, consolidez dans un même classeur toutes les variables et formules d'un modèle à plusieurs classeurs contenant des données Crystal Ball.

## Références circulaires

Les références circulaires d'un modèle ne sont pas prises en charge tant que l'option Itération est sélectionnée dans Microsoft Excel (onglet Outils > Options > Calcul).



Cliquez sur le bouton Office et sélectionnez Options Microsoft Excel, Formules, puis Activer le calcul itératif dans le groupe Mode de calcul.

Si Crystal Ball détecte une référence circulaire et que l'itération est activée, l'erreur suivante apparaît :

- Exemple de message : "Référence circulaire détectée dans la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. (Code #5523)"
- Solution de contournement : arrêtez la simulation et sélectionnez Itération dans le volet Outils > Options > Calcul.

En mode Vitesse extrême, les références circulaires à itération rapide ne correspondent pas toujours aux valeurs de Microsoft Excel en raison de différences dans les algorithmes de calcul. Pour obtenir des résultats cohérents, définissez l'itération sur au moins 1 000.

Toutefois, si une référence circulaire n'est pas convergente, les résultats risquent de varier considérablement entre le mode Vitesse extrême et le mode Vitesse normale, quel que soit le paramètre d'itération. Dans ce cas, le message d'erreur suivant apparaît :

- Exemple de message : "Impossible de procéder à l'exécution en mode Vitesse extrême pour la raison suivante : Les références circulaires ne convergent pas ; il n'est pas garanti que les résultats correspondent à la vitesse normale. Pour passer outre ce message, désactivez l'option Arrêter en cas d'erreur de calcul dans la boîte de dialogue Préférences d'exécution. (Code #5545)"
- Solution de contournement : il n'existe aucune solution. Passez en revue les formules du classeur à l'origine de cette référence circulaire et identifiez le problème qui empêche celle-ci de converger vers une valeur unique.

Les simulations avec des références circulaires sont exécutées en mode non vectorisé. Pour cette raison, elles seront probablement plus lentes que les simulations sans références circulaires.

## Fonctions Microsoft Excel de Crystal Ball

Les fonctions de feuille de calcul Crystal Ball suivantes sont gérées normalement :

- CB.IterationsFN
- fonctions de loi (telles que CB.Binomial)

Les fonctions suivantes ne sont pas prises en charge lors d'une simulation en mode Vitesse extrême :

- CB.GetForeStatFN
- CB.GetForePercentFN
- CB.GetRunPrefsFN
- CB.GetAssumPercentFN
- CB.GetCertaintyFN

En mode Vitesse extrême, toutes les valeurs de ces fonctions renvoient #VALUE. Au terme de la simulation, Crystal Ball procède à un calcul final sur le modèle afin d'évaluer correctement ces fonctions. Normalement, cela ne devrait pas présenter un problème, à moins que l'une de ces fonctions n'ait été définie comme une prévision et que vous attendiez une valeur valide comme résultat du calcul lors de la simulation. Si l'une de ces fonctions Get alimente une prévision pendant une simulation, ceci n'est pas compatible avec le mode Vitesse extrême :

- Exemple de message : "Fonction Microsoft Excel ou Crystal Ball non prise en charge dans la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. (Code #5539)"

- Solution de contournement : évitez de définir des prévisions sur des fonctions statistiques qui dépendent d'autres prévisions dans le cadre de la modélisation. Si vous devez définir une cellule de prévision sur le résultat statistique d'une autre prévision, utilisez la fonctionnalité Extraction automatique pour la prévision dépendante à la place d'une des fonctions Crystal Ball ci-dessus.

## Fonctions définies par l'utilisateur

### Sous-rubriques

- [Fonctions pures](#)
- [Arguments de plage](#)
- [Fonctions volatiles et arguments de tableau](#)

Vous pouvez appeler des fonctions tierces ou définies par l'utilisateur. Les fonctions peuvent être écrites en Visual Basic ou se trouver dans les bibliothèques DLL d'automatisation COM ou XLL ouvertes dans Microsoft Excel.

### Fonctions pures

Pour garantir la compatibilité avec le mode Vitesse extrême, les fonctions définies par l'utilisateur doivent être "pures". Une fonction pure calcule sa valeur uniquement sur la base de valeurs transmises en tant qu'arguments. Une fonction qui n'est pas pure peut référencer des données globales transmises en tant qu'argument. Par exemple, elle peut obtenir la valeur d'une cellule de feuille de calcul ou un nom défini, et l'utiliser en tant que valeur d'entrée pour le calcul. Si les données globales dépendent des hypothèses, qu'il s'agit par exemple d'une cellule de feuille de calcul avec une formule calculée à partir des hypothèses, elles auront une loi de valeurs en mode Vitesse normale, mais elles seront déterministes (avec une valeur unique) en mode Vitesse extrême. Cela est dû au fait que les cellules de feuille de calcul sont modifiées à chaque tirage en mode Vitesse normale, mais qu'elles ne changent pas en mode Vitesse extrême.

### Arguments de plage

Dans les fonctions définies par l'utilisateur, les arguments de plage ne sont compatibles avec le mode Vitesse extrême que s'ils sont gérés en tant que types de variante. Par exemple, pour une fonction de la feuille de calcul appelée via =MyFunc(A1:E4, 5, 4) :

```
Function MyFunc (MyData As Variant, Rows As Long, Cols As Long) As Double
For I = 1 to Rows
For J = 1 to Cols
MsgBox MyData(I, J) 'or otherwise work with the cell range as an array
Next J
Next I
End Function
```

### Fonctions volatiles et arguments de tableau

Ce mode n'appelle pas les fonctions définies par l'utilisateur dont les arguments sont statiques (leurs valeurs ne changent pas pendant la simulation), à moins que la propriété Volatile de la fonction soit définie.

Lorsqu'une fonction définie par l'utilisateur est détectée en mode Vitesse extrême, Crystal Ball commence par vérifier si la fonction est volatile. Si Crystal Ball se voit refuser l'accès au projet VBA et que la fonction définie par l'utilisateur ne transmet pas les arguments de tableau ou de plage de cellules, Crystal Ball traite la fonction comme étant volatile.

Si l'accès au projet est refusé et que l'appel transmet les arguments de tableau et de plage de cellules, le message suivant apparaît :

*Impossible d'interpréter une fonction définie par l'utilisateur avec les arguments de tableau. Vous devez d'abord cocher la case Faire confiance au projet Visual Basic dans la boîte de dialogue des paramètres de sécurité de macro de Microsoft Excel. Pour plus d'informations sur cette erreur, reportez-vous à l'annexe C dans le manuel de l'utilisateur.*

**Cause :** la propriété Volatile de Microsoft Excel n'a pas été définie.

Vous ne devriez pas rencontrer ce problème spécifique avec des arguments de tableau, ni aucun autre impliquant l'ensemble d'outils d'analyse, car ce dernier est intégré directement dans Microsoft Excel 2007 et ses versions ultérieures.

- Toutefois, pour définir la propriété Faire confiance... et vous assurer que la propriété Volatile est correctement définie, procédez comme suit :
- 1. Cliquez sur le bouton Office.
- 2. Cliquez sur les liens et les boutons suivants dans l'ordre indiqué : **Options de Microsoft Excel**, puis **Centre de gestion de la confidentialité**, puis **Paramètres du Centre de gestion de la confidentialité** et **Paramètres des macros**.
- 3. Sur la page **Paramètres des macros**, sous **Paramètres de macros pour les développeurs**, sélectionnez **Accès approuvé au modèle d'objet du projet VBA**.

## Exécution de macros définies par l'utilisateur

En mode Vitesse extrême, les macros définies par l'utilisateur, telles que CBBeforeTrial, CBAfterTrial et CBAfterRecalc, ne peuvent pas être exécutées lors d'une simulation. Les macros avant et après simulation, telles que CBBeforeSimulation et CBAfterSimulation, sont autorisées. Si l'ancien groupe de macros de simulation est présent, il sera signalé comme incompatible :

- Exemple de message : "Au moins une macro de simulation définie par l'utilisateur a été détectée (par exemple, CBBeforeTrial, CBAfterTrial, etc.). (Code #5701)"
- Solution de contournement : lors d'une simulation, utilisez le mode Vitesse normale pour exécuter ces macros définies par l'utilisateur.

## Fonctions spéciales

Quelques fonctions Microsoft Excel ne sont pas prises en charge en mode Vitesse extrême : FONCTION.APPELANTE, CELLULE, LIREDONNEESTABCROISDYNAMIQUE, INFO, LIEN\_HYPERTEXTE, REGISTRE.NUMERO et les fonctions CUBE (MEMBRECUBE, VALEURCUBE, JEUCUBE, NBJEUCUBE, RANGMEMBRECUBE, PROPRIETEMEMBRECUBE, MEMBREKPICUBE). Toute formule de prévision contenant au moins une de ces fonctions sera signalée comme incompatible :

- Exemple de message : "Fonction Microsoft Excel ou Crystal Ball non prise en charge dans la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. (Code #5539)"

- Solution de contournement : évitez d'utiliser ces fonctions si vous souhaitez exécuter le modèle en mode Vitesse extrême.

## Comportement non documenté des fonctions standard

Microsoft Excel permet certaines constructions d'arguments non documentées pour les fonctions standard. Certaines des constructions suivantes, qui n'étaient pas prises en charge en mode Vitesse extrême, sont désormais autorisées :

```
=SUMPRODUCT(A1:A10*B1:B10)
=SUMPRODUCT(A1:A10/B1:B10)
```

Cependant, certaines ne sont toujours pas prises en charge en mode Vitesse extrême et seront signalées comme incompatibles :

- Exemple de message : "Fonction Microsoft Excel ou Crystal Ball non prise en charge dans la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. (Code #5539)"
- Solution de contournement : pour de meilleurs résultats, utilisez toujours la syntaxe standard avec des arguments valides.

## Constructions de plage incompatibles

### Sous-rubriques

- [Plages dynamiques](#)
- [Libellés de formules qui ne sont pas des noms définis](#)
- [Références à plusieurs zones](#)
- [Références 3D](#)

Les sections répertoriées traitent des constructions de plage Microsoft Excel non prises en charge en mode Vitesse extrême.

## Plages dynamiques

Le mode Vitesse extrême ne prend pas en charge les plages dynamiques, lorsque la fonction OFFSET est utilisée à au moins une extrémité du constructeur de plage. Par exemple, =AVERAGE(Cellname1:OFFSET(Cellname2, x, y)).

- Exemple de message : "Impossible d'interpréter la formule de la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. (Code #5504 - Jeton non valide)"
- Solution de contournement : évitez d'utiliser la fonction OFFSET pour construire des plages dynamiques.

## Libellés de formules qui ne sont pas des noms définis

Le mode Vitesse extrême prend en charge les noms définis et leur emploi dans des formules, mais pas l'option **Accepter les étiquettes dans les formules** de Microsoft Excel, qui permet d'utiliser des libellés de cellule dans des formules sans les définir en tant que noms :

- Exemple de message : "Impossible d'interpréter la formule de la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. (Code #5514 - Identifiant non défini)"
- Solution de contournement : pour de meilleurs résultats, utilisez des noms définis au lieu de libellés de cellule dans les formules.

## Références à plusieurs zones

Le mode Vitesse extrême ne prend pas en charge les références à plusieurs zones, telles que (A1:A5,B1,C1:E1), sauf dans les fonctions standard comme SUM, qui accepte des plages de cellules comme liste d'arguments à longueur variable. Vous pouvez uniquement utiliser la virgule comme séparateur dans la liste d'arguments d'une fonction standard, et pas en tant qu'opérateur d'union pour une plage de cellules. Les noms définis dont la valeur fait référence à plusieurs zones ne sont pas acceptés :

- Exemple de message : "Référence de zones multiples non prise en charge dans la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. (Code #5525)"
- Solution de contournement : pour de meilleurs résultats, évitez de faire référence à plusieurs zones dans les noms définis ou dans les arguments des fonctions (sauf celles qui acceptent des plages de cellules séparées par une virgule en tant que liste à longueur variable).

## Références 3D

Le mode Vitesse extrême ne prend pas en charge les références 3D lorsqu'une plage de cellules, utilisée en tant qu'argument dans un appel de fonction par exemple, s'étend sur plusieurs classeurs :

- Exemple de message : "Impossible d'interpréter la formule de la cellule [Classeur1.xlsx]Feuille1!A1. ("Code #5514 - Identifiant non défini")"
- Solution de contournement : pour de meilleurs résultats, évitez les références de cellule 3D.

## Tables de données

Alors que les versions précédentes ne prenaient pas en charge la fonction TABLE de Microsoft Excel, cette fonction de table de données est maintenant prise en charge en mode Vitesse extrême. Vous pouvez utiliser des tables de données à une ou deux variables dans les modèles qui seront exécutés en mode Vitesse extrême.





# Didacticiels Crystal Ball

## Dans cette section :

Introduction .....	279
Didacticiel 1 : Futura Apartments .....	279
Didacticiel 2 : Vision Research .....	286

## Introduction

Cette annexe présente les notions de base permettant d'analyser l'incertitude avec Crystal Ball dans deux scénarios financiers, dans un scénario d'amélioration de processus et dans un scénario de conception de produit.

- La section « [Didacticiel 1 : Futura Apartments](#) », page 279 est rapide, afin que vous vous familiarisiez vite avec Crystal Ball. Si vous utilisez régulièrement des techniques de statistiques et de prévisions, vous n'aurez peut-être besoin que de cette introduction pour exécuter des feuilles de calcul dans Crystal Ball.
- La section « [Didacticiel 2 : Vision Research](#) », page 286 explique comment définir et exécuter des simulations, ainsi que la manière d'en interpréter les résultats.

Le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement) contient deux autres didacticiels expliquant comment Crystal Ball prend en charge la qualité des processus.

## Didacticiel 1 : Futura Apartments

Ce didacticiel comprend les sections suivantes :

- « [Démarrage de Crystal Ball](#) », page 279
- « [Ouverture d'un exemple de modèle](#) », page 280
- « [Exécution de simulations](#) », page 281
- « [Analyse des résultats : détermination des bénéfices](#) », page 282
- « [L'envers du décor](#) », page 283
- « [Réinitialisation et observation pas à pas](#) », page 285
- « [Récapitulatif du didacticiel](#) », page 286

## Démarrage de Crystal Ball

- Démarrez Crystal Ball comme décrit à la section .

Si l'écran de bienvenue de Crystal Ball apparaît, cliquez sur **Utiliser Crystal Ball**.

Crystal Ball s'ouvre et lance Microsoft Excel. Si Microsoft Excel est déjà ouvert, Crystal Ball s'ouvre dans une nouvelle fenêtre Microsoft Excel.

Pour obtenir une description du ruban Crystal Ball, reportez-vous à la section « [Ruban Crystal Ball](#) », page 34.

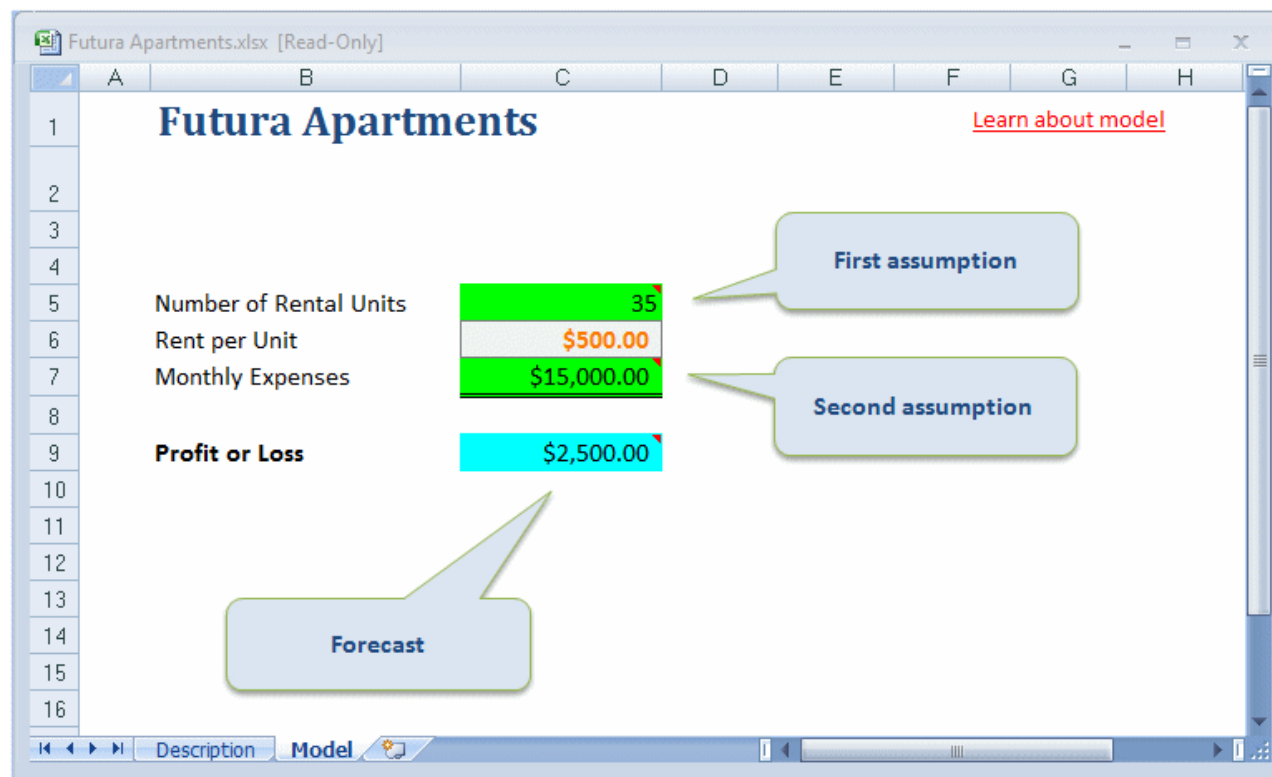
## Ouverture d'un exemple de modèle

► Ouvrez le classeur Futura Apartments (Futura Apartments.xlsx) situé dans le dossier d'exemples de Crystal Ball.

Pour accéder à ce dossier, sélectionnez **Ressources**, puis **Exemples de modèles** dans le ruban Crystal Ball dans le groupe **Aide**.

Le classeur Futura Apartments s'ouvre, comme illustré par la [Figure 109, page 280](#).

**Figure 109. Classeur Futura Apartments**



Tous les exemples de modèles fournis avec Crystal Ball contiennent deux feuilles de calcul :

- Un onglet **Modèle**, pour le modèle de feuille de calcul
- Un onglet **Description**, pour les informations du modèle

Pour obtenir la liste des modèles fournis avec Crystal Ball, ouvrez le guide des exemples de modèles comme expliqué précédemment dans cette section.



## Scénario du modèle Futura Apartments


Dans cet exemple, vous êtes un acheteur potentiel du complexe Futura Apartments. Vous avez créé le fichier Futura Apartments.xlsx pour y faire figurer les hypothèses suivantes :

- Dans cette zone, le loyer standard est de 500 dollars par mois.
- Le nombre d'unités louées par mois sera compris entre 30 et 40.
- Les coûts d'exploitation moyens tournent autour de 15 000 dollars par mois pour l'ensemble du complexe, mais ils peuvent varier légèrement d'un mois sur l'autre.


Vous voulez connaître le niveau de rentabilité du complexe selon différentes combinaisons d'unités louées et de coûts d'exploitation. Il est difficile de déterminer cela à l'aide d'un modèle de feuille de calcul traditionnel. Ce genre d'analyse est beaucoup plus simple avec Crystal Ball.

Pour ce didacticiel, la simulation est déjà configurée. Il vous suffit de l'exécuter avec les paramètres par défaut de Crystal Ball.

## Exécution de simulations

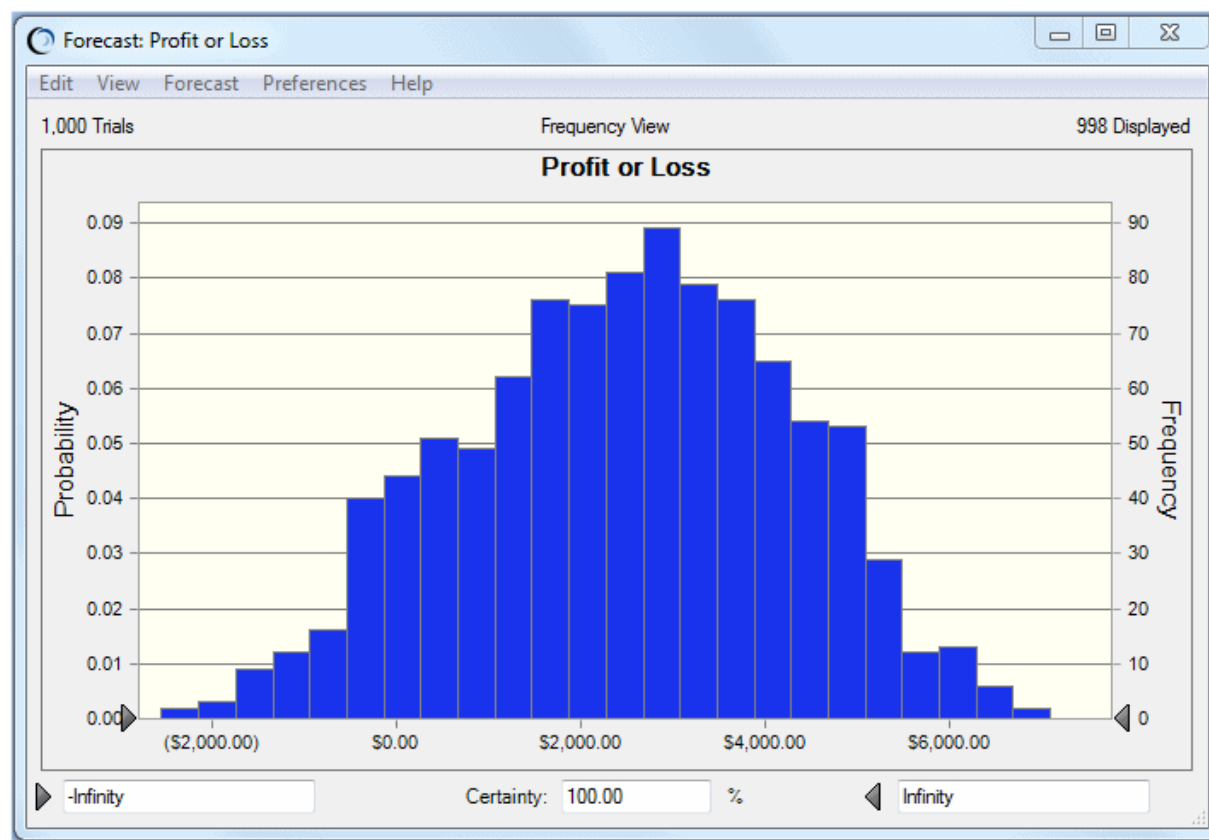
Pour lancer la simulation, cliquez sur **Démarrer** .

Crystal Ball exécute une simulation correspondant à la situation du classeur Futura Apartments et affiche un graphique de prévision tandis qu'il calcule les résultats.

Par défaut, la simulation s'arrête automatiquement après avoir exécuté 1 000 tirages. Pour les modèles plus volumineux, utilisez le bouton **Arrêter**, , afin d'interrompre la simulation avant l'exécution de tous les tirages.

Lorsque la simulation s'arrête, la fenêtre de prévision apparaît, comme illustré par la [Figure 110, page 282](#). Les nombres varient légèrement à chaque simulation, mais la fenêtre de prévision doit ressembler à la figure ci-après.

**Figure 110. Prédiction des bénéfices et pertes du projet Futura Apartments**



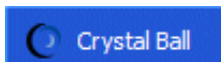
Le graphique de prévision présente la plage entière de bénéfices et de pertes prévus par le scénario Futura Apartments. Chaque barre du graphique représente la probabilité de percevoir des revenus. L'amas de colonnes près du centre indique que le revenu le plus probable se situe entre 2 000 et 4 000 dollars par mois. Il existe également un risque infime de perdre presque 2 000 dollars par mois (la valeur la plus faible de la plage) et de faibles chances de gagner environ 7 000 dollars.

La probabilité, ou certitude, que la valeur soit comprise entre l'infini positif et l'infini négatif est de 100 %. Par ailleurs, le graphique indique que 1 000 tirages ont été réalisés, alors que seuls 998 sont affichés. Les valeurs exclues, le cas échéant, sont des valeurs extrêmes prises en compte dans les calculs mais qui n'apparaissent pas dans le graphique de prévision.



**Remarque :**

Si la fenêtre de prévision disparaît derrière celle de Microsoft Excel, il suffit de cliquer sur l'icône



Crystal Ball dans la barre des tâches Windows, pour la refaire passer au premier plan. Vous pouvez également sélectionner Afficher les graphiques dans le ruban Crystal Ball, puis Graphiques de prévision.

## Analyse des résultats : détermination des bénéfices

Vous pouvez maintenant utiliser Crystal Ball pour déterminer la probabilité d'enregistrer des bénéfices.

► Pour déterminer la probabilité statistique d'enregistrer des bénéfices, procédez comme suit :

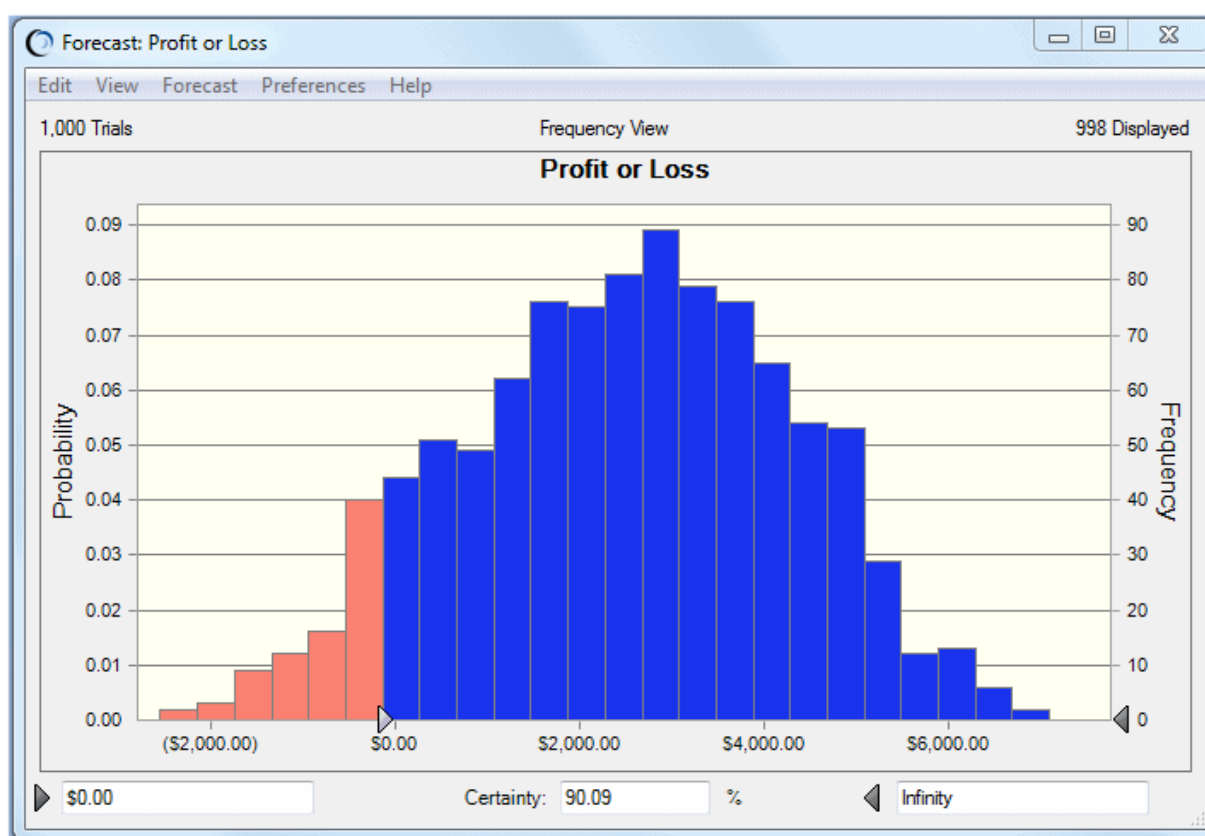
1. Sélectionnez la première zone de texte Certitude (gauche) dans la fenêtre de prévision.
2. Saisissez **0** dans la zone de texte.



3. Appuyez sur **Entrée**.

La valeur de la zone de texte Certitude change en fonction de la probabilité d'enregistrer des bénéfices, c'est-à-dire d'atteindre un niveau de revenus allant de 0 dollar à l'infini positif. Ces informations vous permettent de décider s'il est judicieux d'investir dans le projet Futura Apartments. Dans la [Figure 111, page 283](#), les chances d'enregistrer des bénéfices sont de 90 %.

**Figure 111. Probabilité de bénéfices**



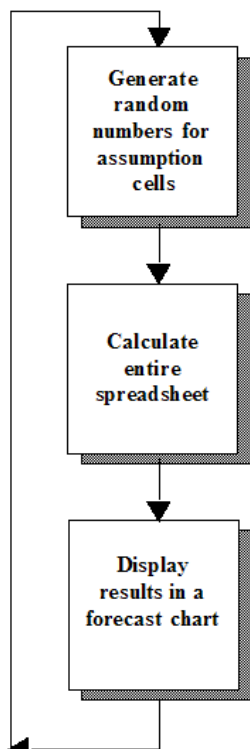
## L'envers du décor

Puisque cet exemple fournit des résultats exceptionnels pratiquement sans effort, il existe de toute évidence quelque chose qui accélère le processus. Crystal Ball ne peut pas générer de tels résultats pour une feuille de calcul standard sans aucune aide.

Le secret consiste à utiliser Crystal Ball pour définir certaines cellules d'entrée de la feuille de calcul en tant qu'hypothèses et certaines cellules de sortie en tant que prévisions.

Une fois ces cellules définies, Crystal Ball utilise une simulation de Monte Carlo pour modéliser la complexité du scénario réel.

Pour chaque tirage d'une simulation, Crystal Ball répète les trois étapes suivantes :



1. Pour chaque cellule d'hypothèse, Crystal Ball génère un nombre aléatoire en fonction de la plage définie, puis l'insère dans la feuille de calcul.
2. La feuille de calcul est recalculée.
3. Une valeur est extraite à partir de chaque cellule de prévision et ajoutée au graphique dans les fenêtres de prévision.

Il s'agit d'un processus itératif qui se poursuit jusqu'à ce qu'il rencontre l'une des conditions suivantes :

- La simulation atteint un critère d'interruption.
- Vous arrêtez manuellement la simulation.

Le graphique de prévision final reflète l'incertitude combinée des cellules d'hypothèse dans la sortie du modèle. La simulation de Monte Carlo ne peut cependant proposer qu'une approximation d'une situation réelle. Lorsque vous créez ou simulez des modèles de feuille de calcul, vous devez examiner soigneusement la nature du problème et affiner les modèles en continu jusqu'à ce qu'ils soient aussi proches que possible de la situation. Pour obtenir un exemple, reportez-vous à la section « [Cellules Crystal Ball dans l'exemple de modèle](#) », page 284.

## Cellules Crystal Ball dans l'exemple de modèle

Le modèle Futura Apartments contient deux cellules d'hypothèse et une cellule de prévision. Elles étaient déjà définies avant que vous n'exécutiez la simulation :

- La cellule C5 définit l'hypothèse d'occupation (entre 30 et 40 unités louées chaque mois).
- La cellule C7 définit l'hypothèse des coûts d'exploitation (15 000 dollars mensuels en moyenne, avec de légères variations).
- La cellule C9 définit la prévision de la simulation (les résultats). Si vous mettez en surbrillance la cellule C9, vous voyez qu'elle contient une formule faisant référence aux cellules C5 et C7.

Par défaut, les cellules d'hypothèse sont vertes et les cellules de prévision sont bleues. Pour chaque tirage de la simulation, les valeurs de ces cellules changent au fur et à mesure que la feuille de calcul est recalculée.

Pour observer ce processus de plus près, réinitialisez le modèle et réexécutez-le pas à pas. Dans le cadre de ces procédures, vous pouvez utiliser le panneau de configuration de Crystal Ball.

## Réinitialisation et observation pas à pas

La première fois que vous exécutez une simulation, le panneau de configuration de Crystal Ball apparaît. Une fois ouvert, il permet de gérer les simulations et d'analyser les résultats.



### Remarque :


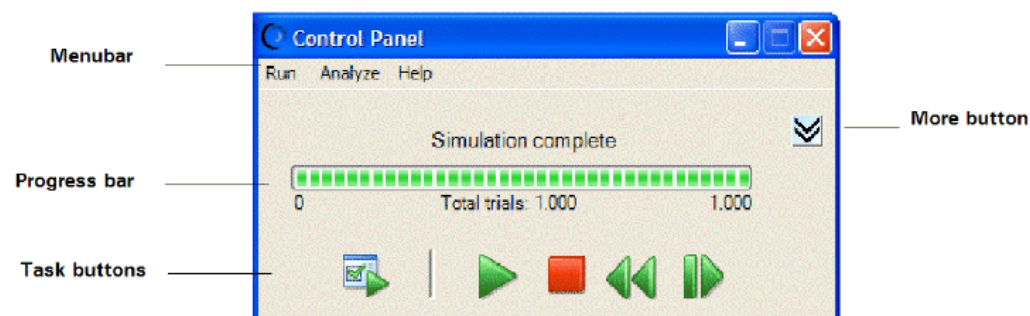


Si le panneau de configuration ou une autre fenêtre de Crystal Ball disparaît derrière Microsoft Excel, cliquez sur l'icône Crystal Ball dans la barre des tâches Windows, , pour l'afficher à nouveau.

Figure 112. Panneau de configuration de Crystal Ball



Pour plus d'informations sur les menus du panneau de configuration de Crystal Ball, reportez-vous à la section "Barre de menus du panneau de configuration de Crystal Ball" dans le chapitre 4 du *guide de l'utilisateur d'Oracle Crystal Ball*.

Pour réinitialiser la simulation et effacer tous les calculs précédents, cliquez sur le bouton **Réinitialiser**, .

Pour suivre la simulation pas à pas, un tirage à la fois, cliquez sur le bouton **Pas à pas**, .

La valeur des cellules d'hypothèse et de prévision change chaque fois que vous cliquez sur le bouton **Pas à pas**.

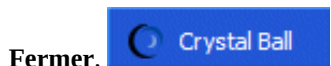
## Fermeture de Crystal Ball

Vous avez terminé le didacticiel 1. Vous pouvez enregistrer et fermer les modèles Crystal Ball de la même manière que les classeurs Microsoft Excel.

Si vous le souhaitez, vous pouvez également cliquer sur le bouton **Réinitialiser** pour réinitialiser le modèle avant de fermer Crystal Ball.

► Pour fermer Crystal Ball, effectuez l'une des actions suivantes :

- Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'icône Crystal Ball dans la barre des tâches Windows, puis sélectionnez



- Fermez Microsoft Excel.

## Récapitulatif du didacticiel

Dans ce didacticiel, vous avez appris à effectuer les opérations suivantes :

- Ouvrir Crystal Ball
- Utiliser le ruban et le panneau de configuration de Crystal Ball pour exécuter un exemple de modèle
- Observer les changements dans les cellules d'hypothèse et de prévision de Crystal Ball lorsque vous exécutez une simulation
- Fermer Crystal Ball

Pour plus d'informations sur les risques, l'analyse des risques, les modèles et la simulation de Monte Carlo, reportez-vous au chapitre [Chapitre 2, page 23](#).

La section « [Didacticiel 2 : Vision Research](#) », [page 286](#) explique comment définir des cellules d'hypothèse et de prévision, et fournit d'autres suggestions afin d'analyser les résultats.

## Didacticiel 2 : Vision Research

Ce didacticiel se compose des sections suivantes :

- « [Démarrage de Crystal Ball et ouverture de l'exemple de modèle](#) », [page 286](#)
- « [Révision du scénario Vision Research](#) », [page 287](#)
- « [Définition d'hypothèses](#) », [page 288](#)
- « [Définition de prévisions](#) », [page 300](#)
- « [Exécution de simulations](#) », [page 302](#)
- « [Interprétation des résultats](#) », [page 302](#)
- « [Fermeture de Crystal Ball](#) », [page 307](#)

## Démarrage de Crystal Ball et ouverture de l'exemple de modèle

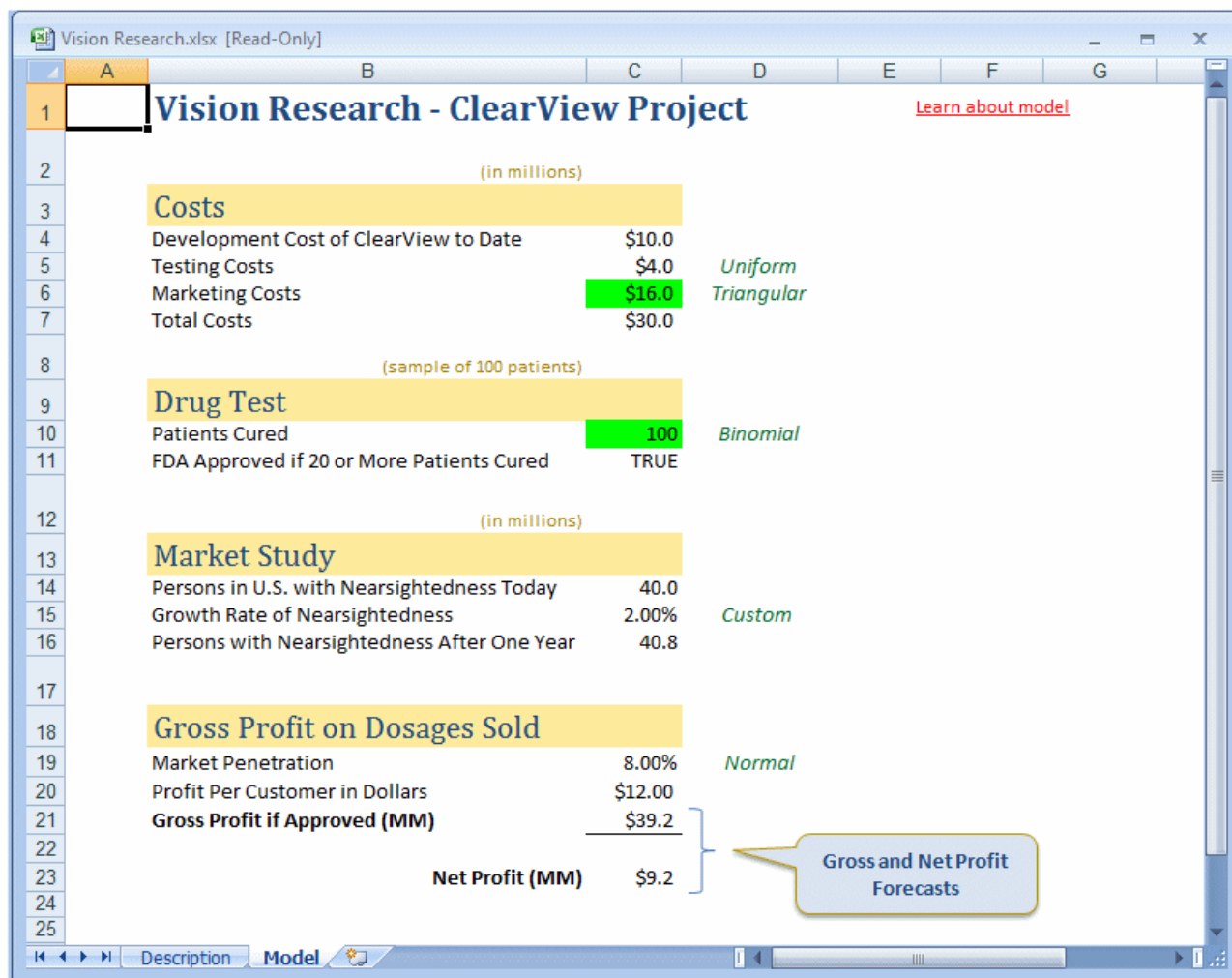
Si vous n'avez pas encore démarré Crystal Ball, suivez les instructions de la section « [Démarrage de Crystal Ball](#) », [page 279](#).

Ensuite, ouvrez le classeur Vision Research (Vision Research.xlsx) fourni dans le guide d'exemples de modèles de Crystal Ball.

Pour ouvrir ce guide, reportez-vous à la section « Ouverture d'un exemple de modèle », page 280.

Le classeur Vision Research du projet ClearView s'ouvre, comme illustré par la Figure 113, page 287.

**Figure 113. Classeur Vision Research pour le projet ClearView**



Cette feuille de calcul modélise le problème que Vision Research tente de résoudre.

## Révision du scénario Vision Research

La feuille de calcul Vision Research modélise l'incertitude commerciale dans laquelle se trouve la société. Vision Research a terminé les premières phases de développement d'un nouveau médicament, nommé ClearView, qui permet de corriger la myopie. Ce nouveau produit révolutionnaire peut être complètement développé et testé en vue d'une mise sur le marché l'année prochaine, si la FDA l'approuve. Bien que ce médicament fonctionne bien pour certains patients, le taux de réussite global est très faible, et Vision Research n'est pas certain que la FDA approuvera le produit.

Vous commencez l'analyse en définissant des cellules d'hypothèse pour prendre en charge ce scénario.

## Définition d'hypothèses

Dans Crystal Ball, vous définissez une hypothèse pour une cellule de valeur en choisissant une loi de probabilité qui décrit l'incertitude des données de la cellule. Pour ce faire, vous choisissez un type de loi dans la galerie des lois (reportez-vous à [Figure 114, page 289](#)).

Cette partie du didacticiel explique comment sélectionner un type de loi. Pour plus d'informations sur le choix des lois, reportez-vous au chapitre [Annexe A, « Sélection et utilisation des lois de probabilité »](#), page 213.

Vous devez définir ou vérifier les hypothèses suivantes :

- « Hypothèse du coût des tests : loi uniforme », page 288
- « Hypothèse du coût marketing : loi triangulaire », page 291
- « Hypothèse du nombre patients guéris : loi binomiale », page 292
- « Hypothèse du taux de croissance : loi personnalisée », page 294
- « Hypothèse de pénétration du marché : loi normale », page 297


### Hypothèse du coût des tests : loi uniforme

Jusqu'à présent, Vision Research a dépensé 10 millions de dollars dans le développement de ClearView et, en se basant sur le coût des tests précédents, la société prévoit d'investir entre 3 et 5 millions supplémentaires pour tester ce produit. Pour cette variable ("coût des tests"), Vision Research estime que toutes les valeurs comprises entre 3 millions et 5 millions ont autant de chances de correspondre au coût réel.

La loi uniforme décrit une situation où toutes les valeurs comprises entre le minimum et le maximum ont les mêmes chances de se produire. Cette loi est donc la plus représentative du coût des tests pour ClearView.

► Pour définir la cellule d'hypothèse du coût des tests, procédez comme suit :

1. Cliquez sur la cellule C5.
- 2.

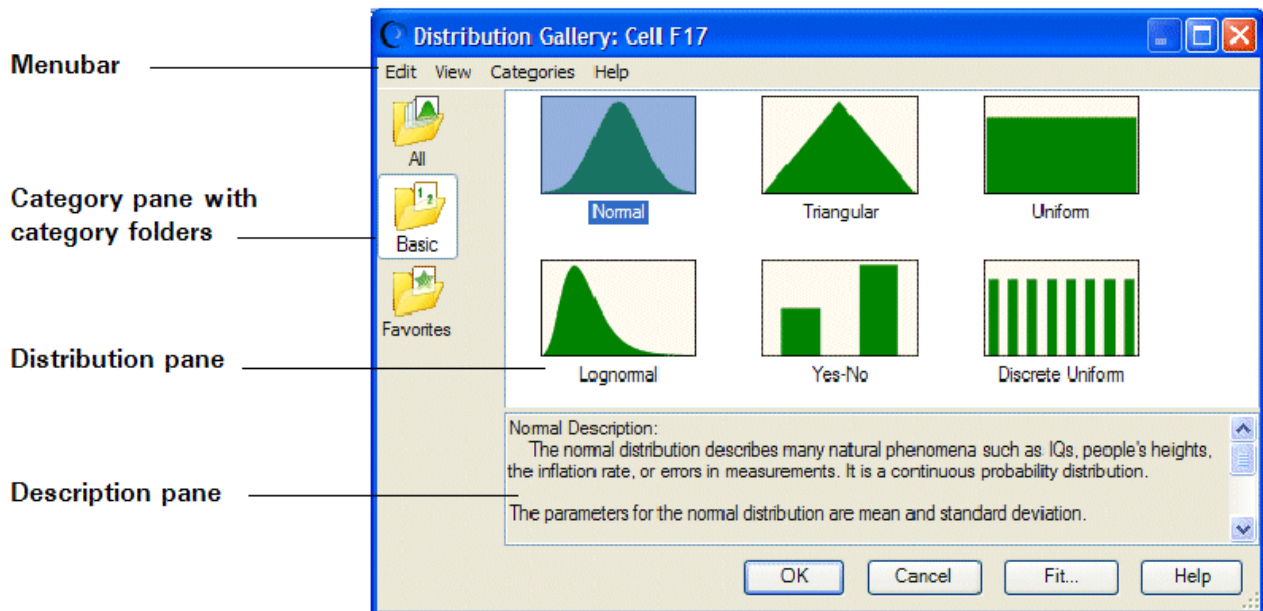
Sélectionnez **Définir une hypothèse**,  , dans le ruban Crystal Ball.

Puisque l'hypothèse n'est pas encore définie dans la cellule C5, la boîte de dialogue **Galerie de lois** s'ouvre, comme illustré par la [Figure 114, page 289](#).

Par défaut, elle affiche les lois **basiques**. Il s'agit des six lois continues et discrètes les plus fréquemment utilisées. Lorsque vous cliquez sur une loi pour la sélectionner, les informations relatives à celle-ci apparaissent dans la partie inférieure de la **galerie des lois**.



Figure 114. Boîte de dialogue Galerie de lois



**Remarque :**

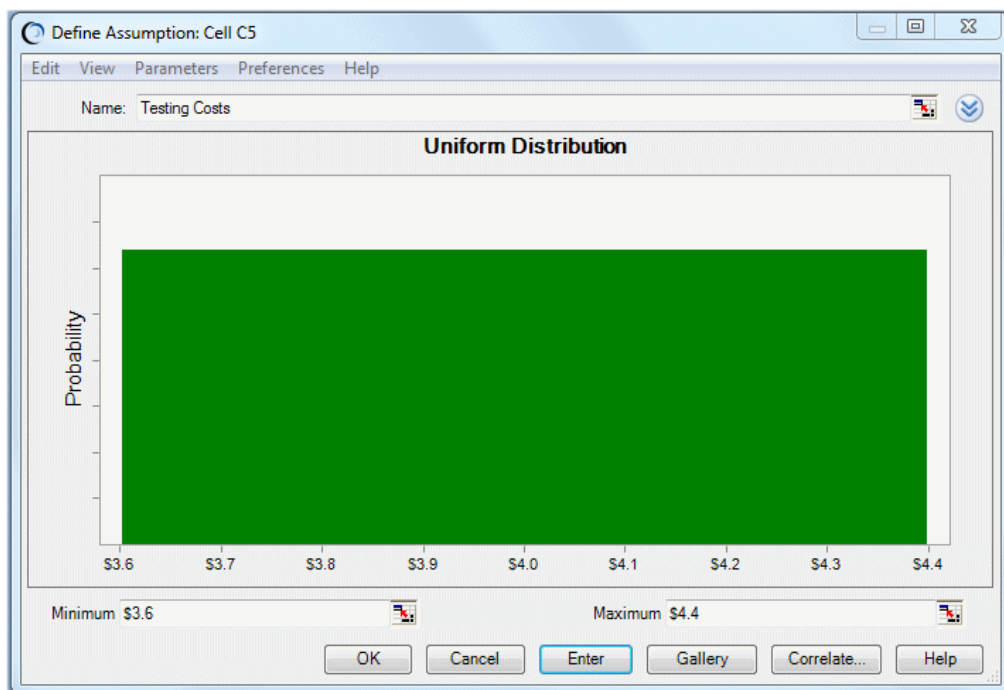
Si vous cliquez sur la partie supérieure de l'icône **Définir une hypothèse** ou si l'hypothèse est déjà définie, la **galerie des lois** s'ouvre. Si vous cliquez sur la partie inférieure de l'icône **Définir une hypothèse**, la liste de lois **Tout**, **Basique** ou **Favori** apparaît, en fonction de la catégorie active dans la **galerie des lois**.

3. Cliquez sur la loi **uniforme**.
4. Cliquez sur **OK**.

La boîte de dialogue **Loi uniforme** s'ouvre (Figure 115, page 290).

Puisque la cellule C5 possède déjà un libellé dans la feuille de calcul, celui-ci apparaît dans la zone de texte **Nom de l'hypothèse**. Utilisez ce nom plutôt que d'en saisir un nouveau. Par ailleurs, Crystal Ball affecte des valeurs par défaut aux paramètres de la loi, **Minimum** et **Maximum**.

**Figure 115. Loi uniforme pour C5**



Vision Research s'attend à dépenser entre 3 millions et 5 millions de dollars pour les tests. Utilisez ces valeurs au lieu de celles par défaut en tant que paramètres pour la loi uniforme dans Crystal Ball, comme indiqué dans les étapes suivantes :

► Pour indiquer les paramètres, procédez comme suit :

1. Saisissez 3 dans la zone de texte **Minimum** (n'oubliez pas que les montants de la feuille de calcul sont exprimés en millions de dollars).

Ce chiffre représente 3 millions de dollars, soit la somme minimale à laquelle Vision Research estime le coût des tests.

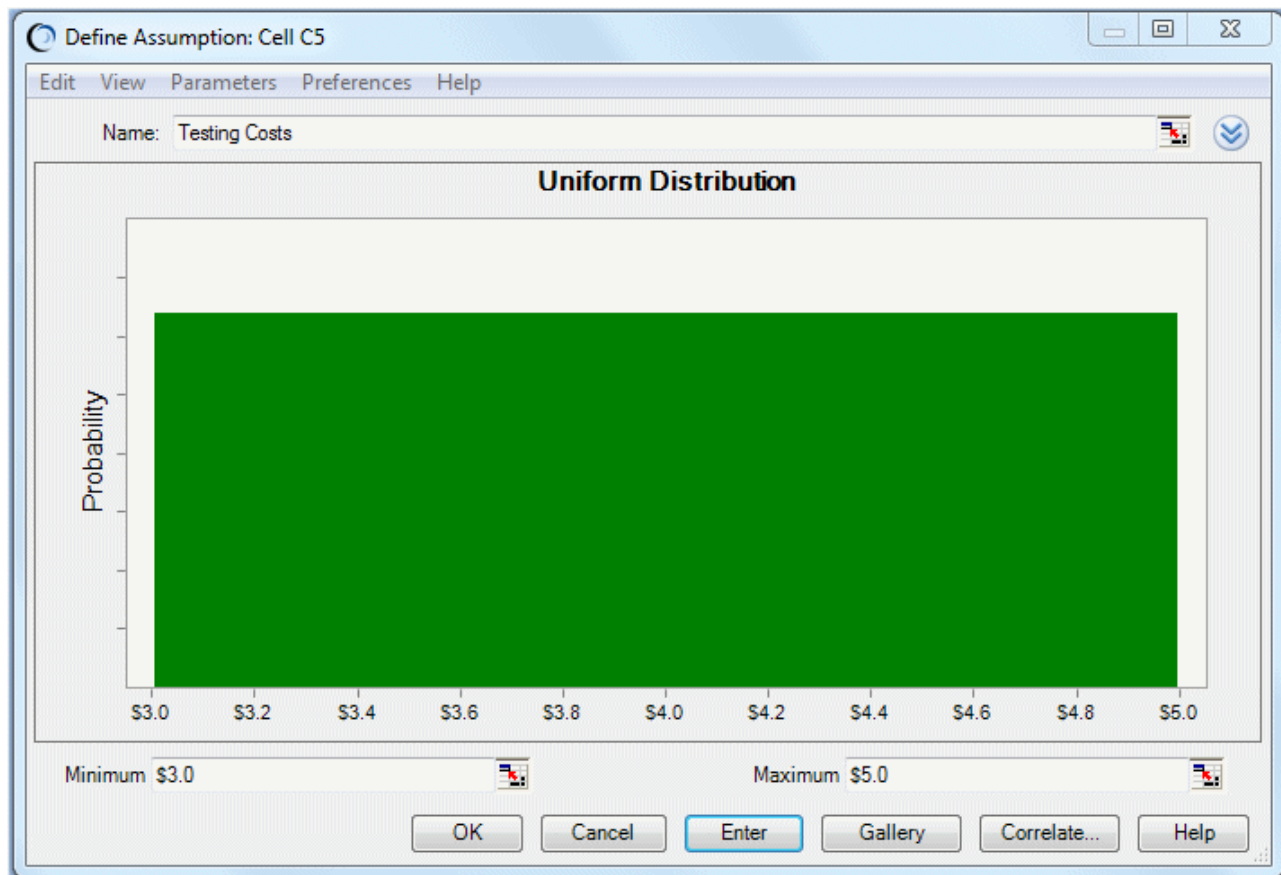
2. Appuyez sur la touche de tabulation.
3. Saisissez 5 dans la zone de texte **Maximum**.

Ce chiffre représente 5 millions de dollars, soit l'estimation maximale du coût des tests.

4. Cliquez sur **Entrer**.

La loi change afin de refléter les valeurs saisies, comme illustré par la [Figure 116, page 291](#).

**Figure 116. Valeurs de loi modifiées**



Une fois que les valeurs ont été saisies correctement à l'[étape 1, page 290](#) et à l'[étape 3, page 290](#), la loi ressemble à la [Figure 116, page 291](#). Plus tard, lorsque vous exécutez la simulation, Crystal Ball génère, pour la cellule C5, des valeurs aléatoires réparties régulièrement entre 3 et 5 millions de dollars.

5. Cliquez sur **OK** pour revenir à la feuille de calcul.

La cellule d'hypothèse passe au vert.

## Hypothèse du coût marketing : loi triangulaire


Vision Research prévoit d'allouer un budget considérable au marketing de ClearView si la FDA approuve le produit. En comptant les commissions et les frais publicitaires, Vision Research prévoit de dépenser entre 12 et 18 millions de dollars, et plus probablement 16 millions.

Vision Research choisit la loi triangulaire pour représenter le coût marketing car cette loi décrit une situation dans laquelle on peut estimer le minimum, le maximum et la valeur la plus probable. Cette hypothèse est déjà définie pour vous.

- Pour examiner la cellule d'hypothèse du coût marketing, procédez comme suit :

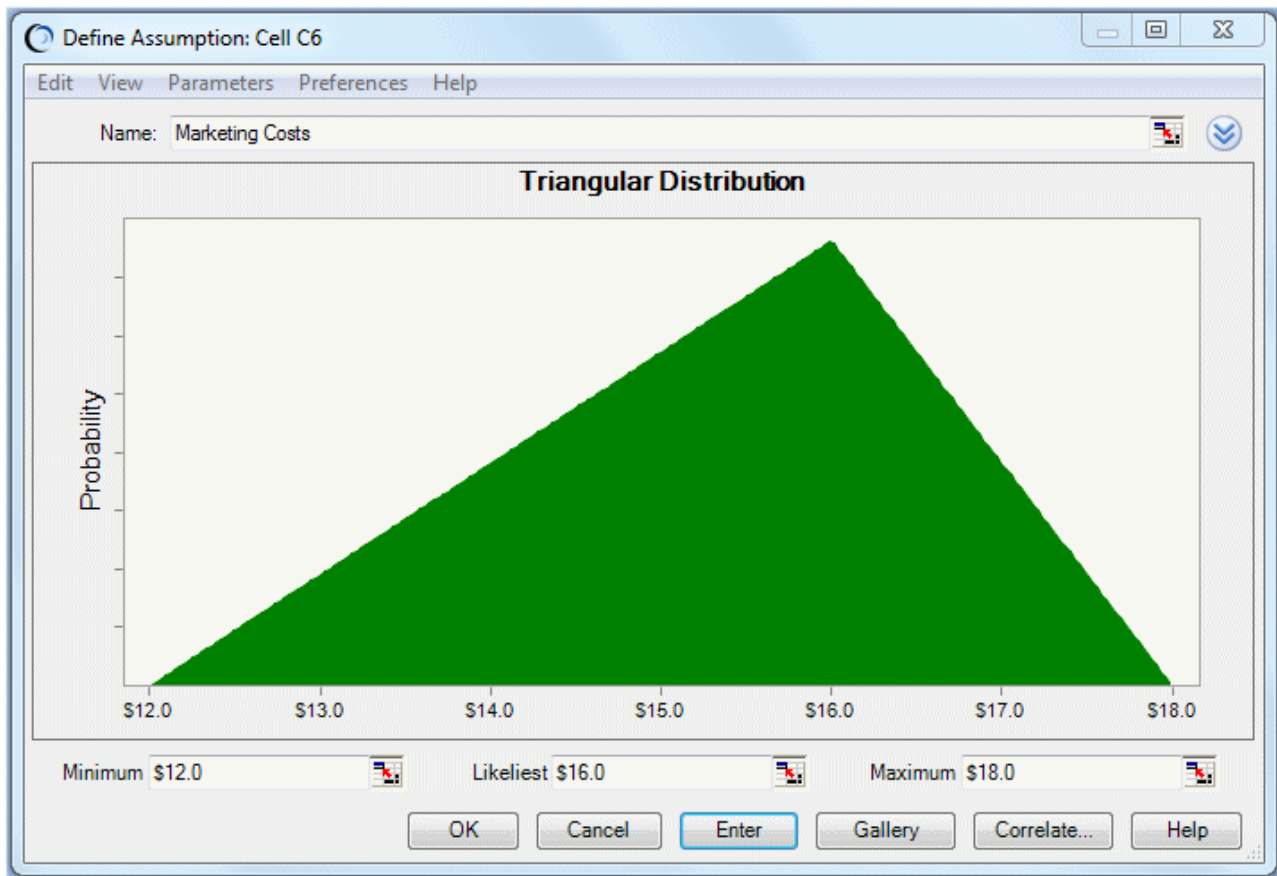
1. Cliquez sur la cellule C6.

2.

Sélectionnez **Définir une hypothèse**, .

La boîte de dialogue **Loi triangulaire** (Figure 117, page 292) s'ouvre pour la cellule C6.

**Figure 117. Loi triangulaire pour la cellule C6**



La loi triangulaire a trois paramètres : **Minimum** (12 millions), **Plus probable** (16 millions) et **Maximum** (18 millions).

Lorsque vous exécutez la simulation, Crystal Ball génère des valeurs aléatoires qui tournent autour de 16, dont peu sont proches de 12 et de 18.

3. Cliquez sur **OK** pour revenir à la feuille de calcul.

## Hypothèse du nombre patients guéris : loi binomiale


Afin d'obtenir l'approbation de la FDA pour ClearView, Vision Research doit procéder à des tests sous contrôle sur 100 patients tout au long de l'année. Vision Research estime que la FDA lui donnera le feu vert si au moins 20 % des patients testés sont guéris (s'ils voient correctement) après un traitement d'un an avec ClearView. Vision Research est confiant en raison des tests préliminaires ; ceux-ci ont enregistré un taux de réussite d'environ 25 %.

Vision Research choisit la loi binomiale pour représenter les incertitudes de la situation, car celle loi décrit le nombre aléatoire de succès (25) par rapport à un nombre fixe de tirages (100).

Cette hypothèse est déjà définie.

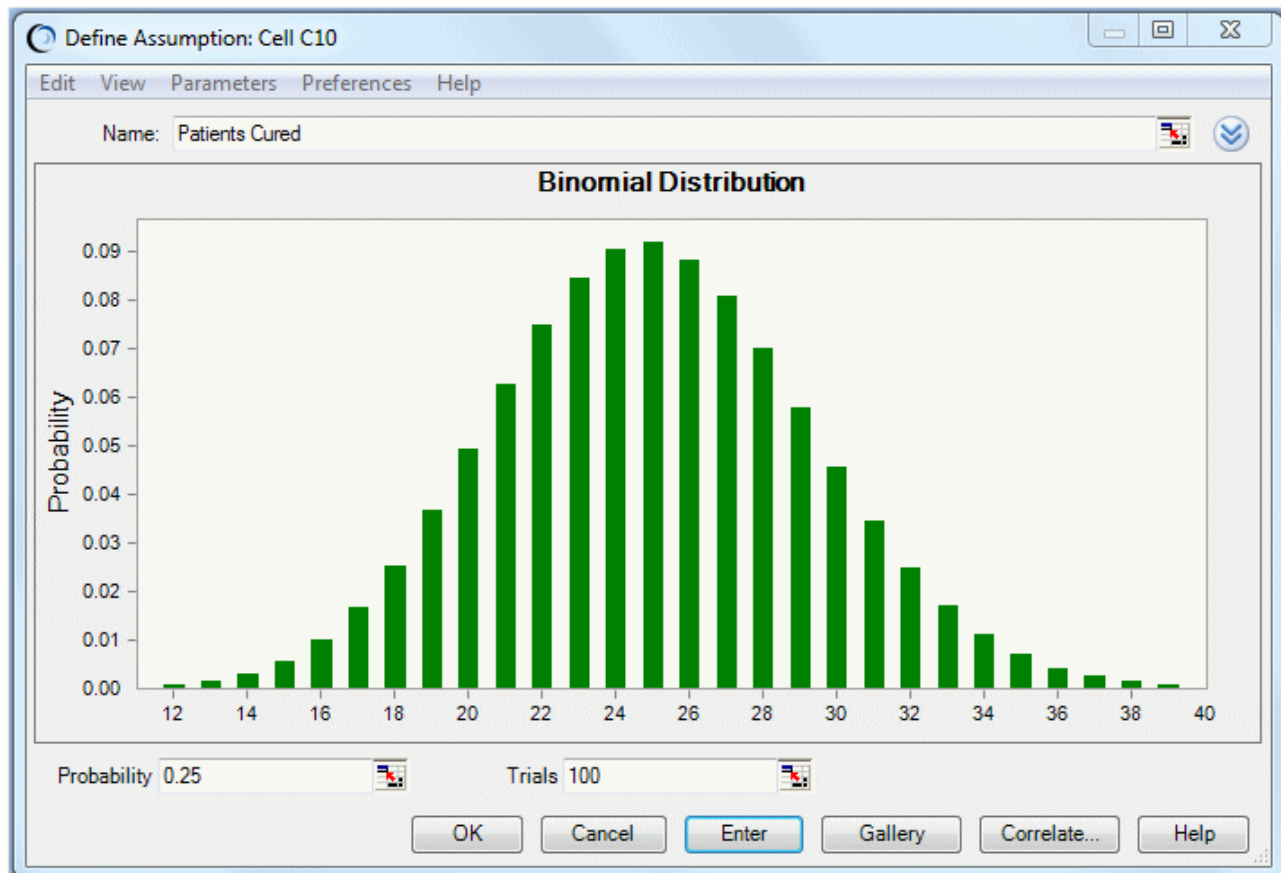
➤ Afin d'examiner la cellule d'hypothèse pour les patients guéris, procédez comme suit :

1. Cliquez sur la cellule C10.
- 2.

Sélectionnez **Définir une hypothèse**, .

La boîte de dialogue **Loi binomiale** s'ouvre, comme illustré par la [Figure 118, page 293](#).

**Figure 118. Boîte de dialogue Loi binomiale**



La loi binomiale a deux paramètres : **Probabilité** et **Tirages**. Dans la mesure où Vision Research a obtenu un taux de réussite de 25 % lors des tests préliminaires, le paramètre Probabilité est défini sur 0,25 pour traduire la probabilité de succès.



**Remarque :**

Vous pouvez exprimer des probabilités sous forme de nombres décimaux compris entre 0 et 1 (par exemple, 0,03) ou sous forme de nombres entiers suivis du signe de pourcentage (par exemple, 3 %).

Puisque la FDA demande à Vision Research de tester 100 personnes, le paramètre **Tirages** est défini sur 100. Lorsque vous exécutez la simulation, Crystal Ball génère des nombres entiers aléatoires compris entre 0 et 100, qui représentent le nombre de patients potentiellement guéris lors des tests de la FDA.

3. Cliquez sur **OK** pour revenir à la feuille de calcul.

## Hypothèse du taux de croissance : loi personnalisée

Vision Research a déterminé qu'environ 40 millions de personnes souffrent de myopie aux Etats-Unis et que 0 % à 5 % d'individus supplémentaires développeront ce trouble de la vue durant l'année des tests de ClearView.

Cependant, le service marketing a appris qu'il existe 25 % de risques qu'un produit concurrent soit bientôt mis sur le marché. Ce produit réduirait la part de marché potentielle de ClearView de 5 à 15 %.

Puisque les incertitudes de cette situation requièrent une approche unique, Vision Research choisit la loi personnalisée de Crystal Ball pour définir le taux de croissance.

La méthode de paramétrage de la loi personnalisée diffère assez des autres types de loi. Veillez donc à suivre attentivement les instructions. En cas d'erreur, cliquez sur Galerie pour revenir à la galerie des lois, puis reprenez à l'étape 4.

Utilisez la loi personnalisée pour représenter dans un graphique l'augmentation et la diminution potentielles du marché de ClearView.

► Pour définir la cellule d'hypothèse du taux de croissance du marché de la myopie, procédez comme suit :

1. Cliquez sur la cellule C15.
- 2.

Cliquez sur la partie supérieure de l'icône **Définir une hypothèse**, .

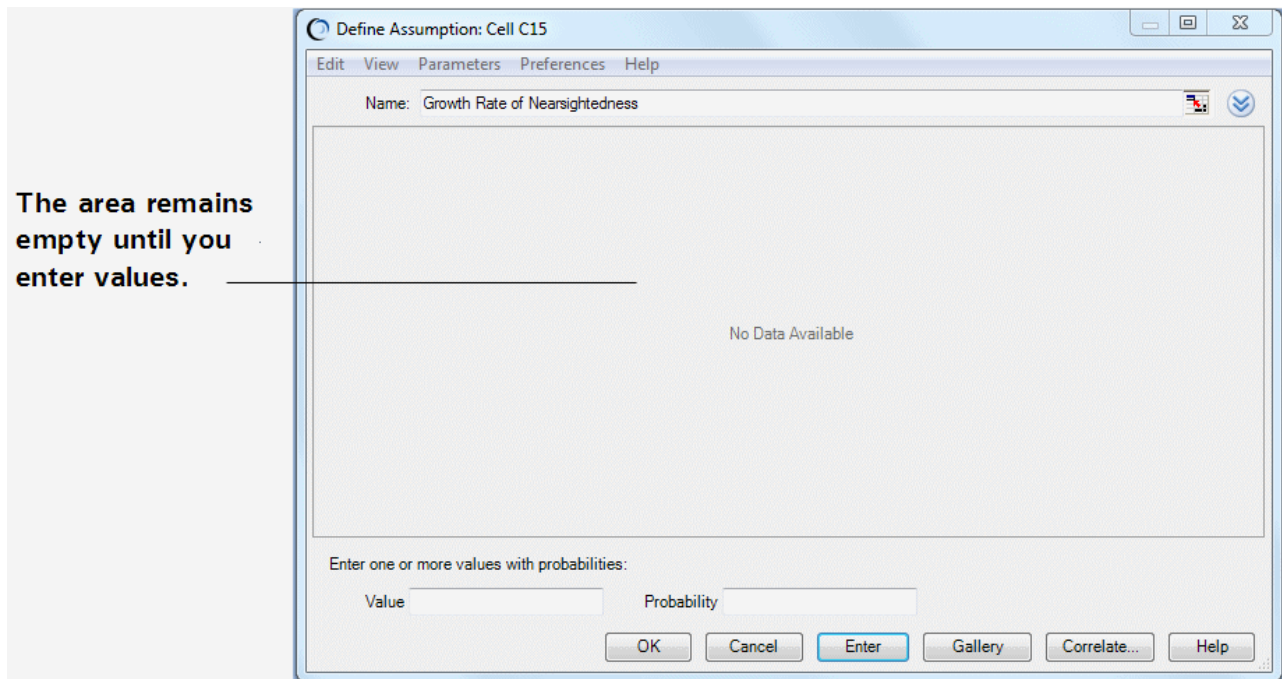
La boîte de dialogue **Galerie de lois** s'ouvre.

3. Cliquez sur **Tout** dans le volet de navigation de la galerie des lois pour afficher toutes les lois fournies dans Crystal Ball.
4. Faites défiler la galerie des lois jusqu'à la fin, puis cliquez sur la loi **Personnalisé**.
5. Cliquez sur **OK**.

La boîte de dialogue **Loi personnalisée** s'ouvre.

Observez la [Figure 119, page 295](#) : tant que vous n'avez pas indiqué le type de **paramètre** et saisi les valeurs de la loi, la zone du graphique reste vide.

**Figure 119. Boîte de dialogue Loi personnalisée**



Vous savez que vous allez utiliser deux plages de lois : une pour la croissance du marché de la myopie et une pour les effets de la concurrence. Les deux plages sont continues.

6. Ouvrez le menu **Paramètres**, puis sélectionnez **Plages continues**.
7. Sélectionnez **Plages continues** dans le menu **Paramètres**.

La boîte de dialogue **Loi personnalisée** comporte désormais trois paramètres : **Minimum**, **Maximum** et **Probabilité**.

8. Saisissez la première plage de valeurs pour afficher la croissance du marché de la myopie avec une faible probabilité des effets de concurrence :

- a. Saisissez 0 % dans la zone de texte **Minimum**.

Cela représente une augmentation de 0 % du marché potentiel.

- b. Saisissez 5 % dans la zone de texte **Maximum**.

Cela représente une augmentation de 5 % du marché potentiel.

- c. Saisissez 75 % ou 0,75 dans la zone de texte **Probabilité**.

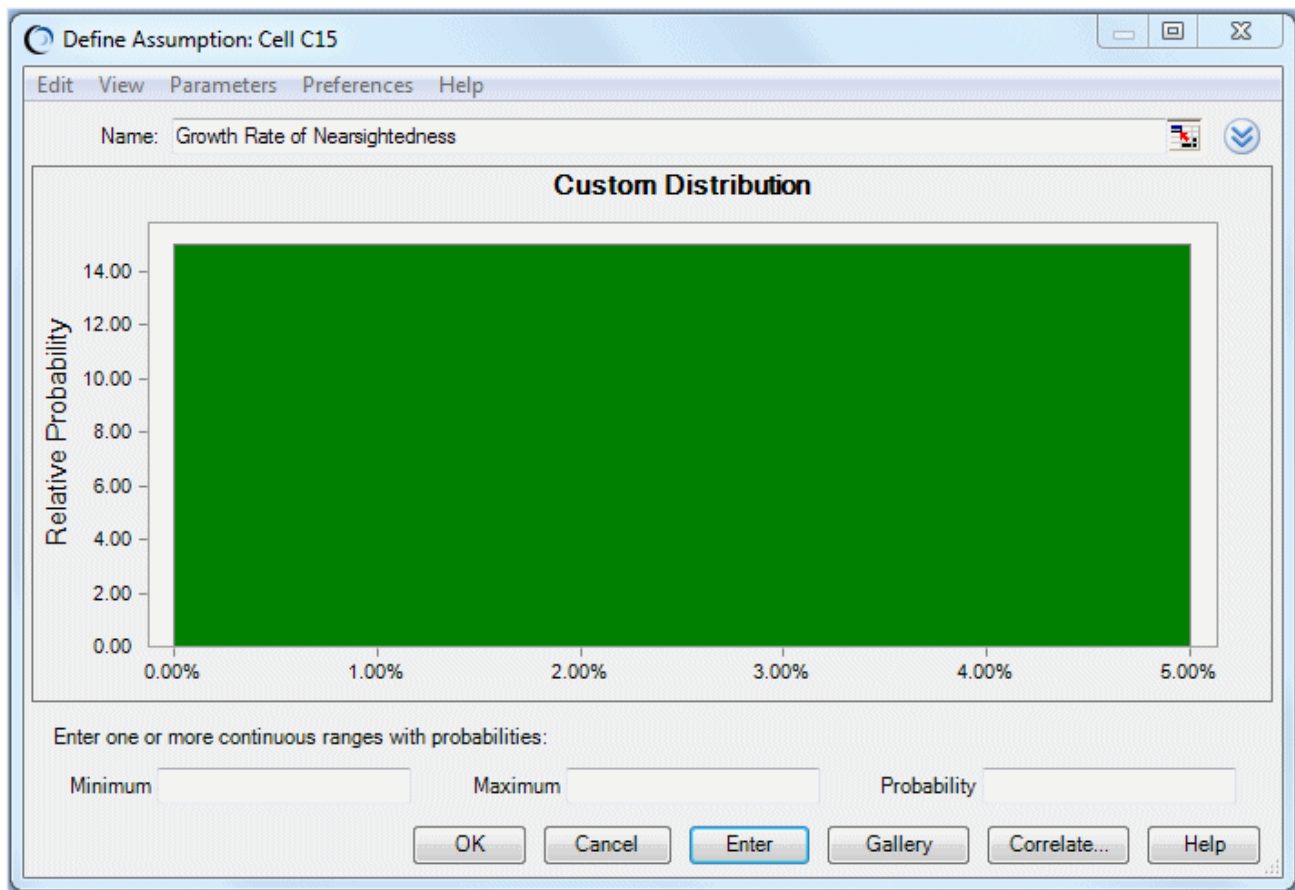
Cela représente 75 % de chances que le concurrent de Vision Research ne mette pas son produit sur le marché, réduisant ainsi la part de Vision Research.

- d. Cliquez sur **Entrer**.

Une loi uniforme apparaît pour la première plage de valeurs allant de 0 % à 5 % (Figure 120, page 296).



**Figure 120. Plage de la loi uniforme**



Le total de la plage est égal à la probabilité : 5 % sur 15 unités équivalent à 75 %.

9. Entrez ensuite une deuxième plage de valeurs pour afficher les effets de la concurrence :

a. Saisissez -15 % dans la zone de texte **Minimum**.

Cela représente une diminution de 15 % du marché potentiel.

b. Saisissez -5 % dans la zone de texte **Maximum**.

Cela représente une diminution de 5 % du marché potentiel.

c. Saisissez 25 % dans la zone de texte **Probabilité**.

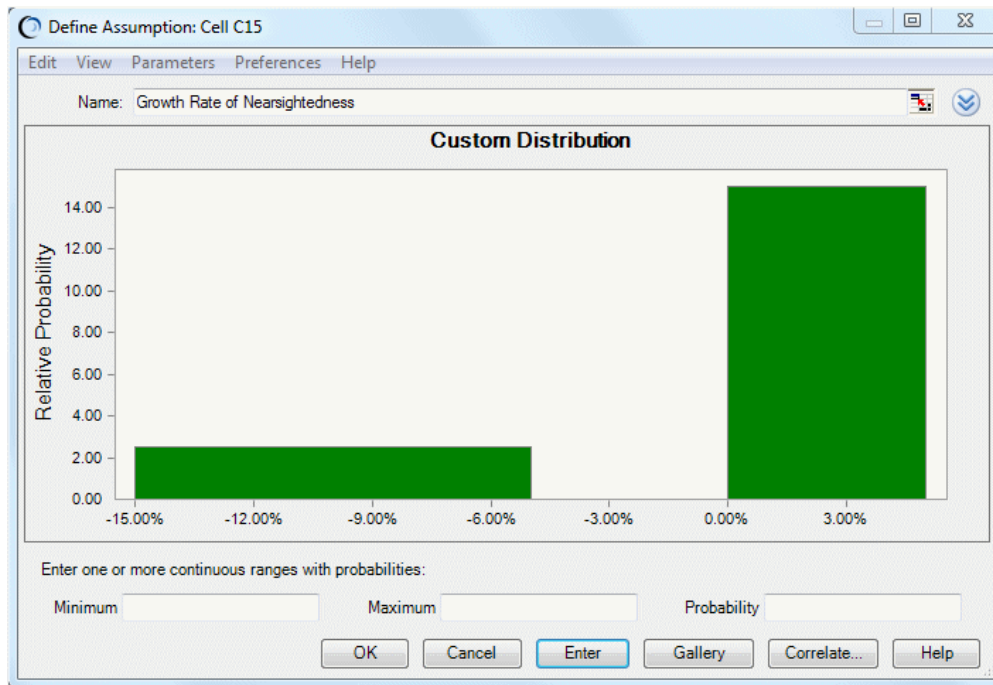
Cela représente 25 % de risques que le concurrent de Vision Research mette son produit sur le marché, réduisant ainsi la part de Vision Research d'entre 5 et 15 %.

d. Cliquez sur **Entrer**.

Une loi uniforme apparaît pour la plage allant de -15 % à -5 %. Les deux plages sont désormais affichées dans la boîte de dialogue Loi personnalisée (Figure 121, page 297).



**Figure 121. Boîte de dialogue Loi personnalisée**



La seconde plage est aussi égale à sa probabilité :  $2,5 \times 10 \% = 25 \%$ .

10. Cliquez sur **OK** pour revenir à la feuille de calcul.

Lorsque vous exécutez la simulation, Crystal Ball génère des valeurs aléatoires dans les deux plages, conformément aux probabilités indiquées.


## Hypothèse de pénétration du marché : loi normale

Le service marketing estime que la part finale de Vision Research sur le marché global pour le produit sera normalement répartie autour d'une valeur moyenne de 8 %, avec un écart-type de 2 %. "Normalement répartie" signifie que Vision Research s'attend à observer une courbe en forme de cloche classique, dont 68 % des valeurs possibles pour la pénétration du marché se situent à un écart-type au-dessous ou au-dessus de la moyenne, soit entre 6 % et 10 %.

En outre, le service marketing évalue la part de marché minimale à 5 %, au vu de l'intérêt suscité par le produit pendant les tests préliminaires.

Vision Research choisit la loi normale pour décrire la variable de pénétration du marché.

- Pour définir la cellule d'hypothèse de pénétration du marché, procédez comme suit :

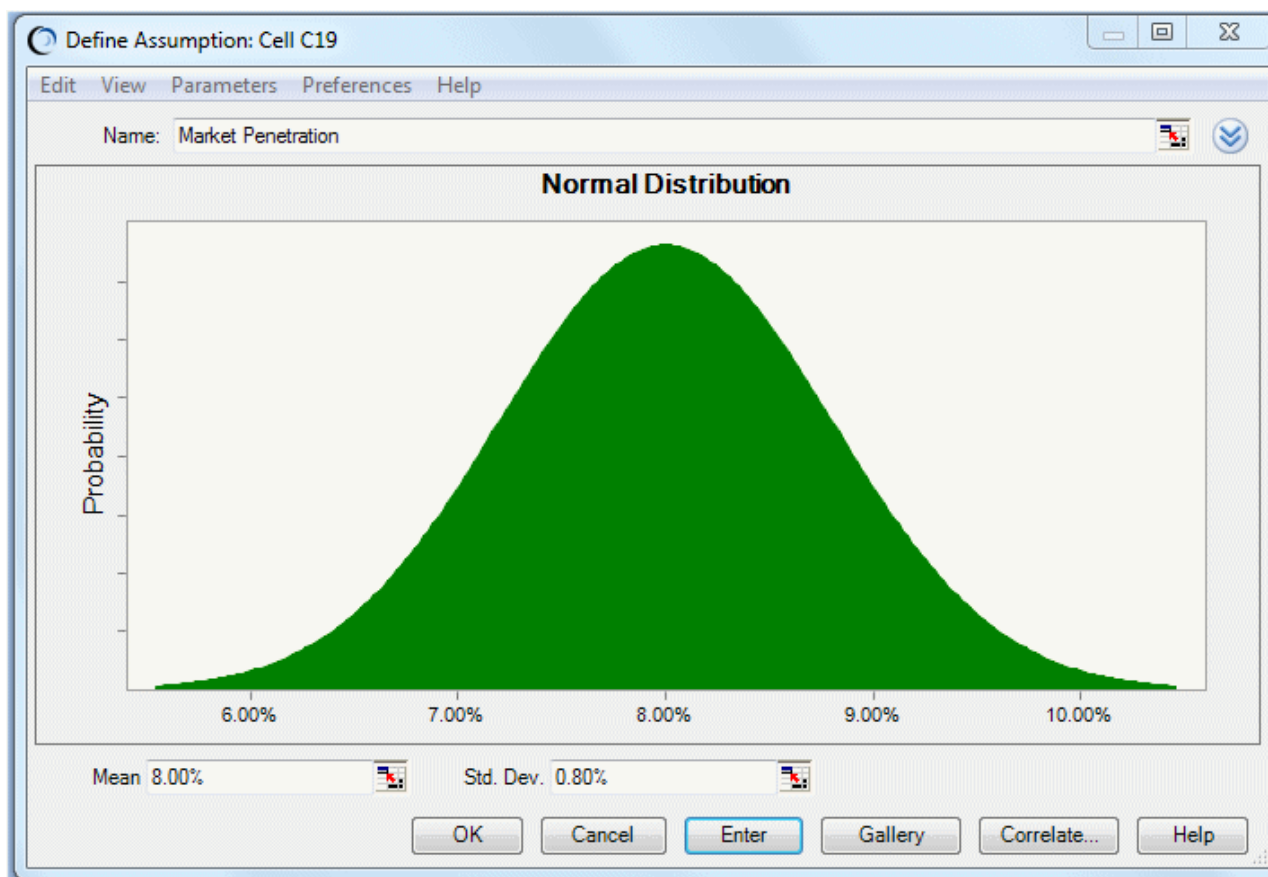
1. Cliquez sur la cellule C19.
2. Sélectionnez **Définir une hypothèse**, .
3. Dans la **galerie des lois**, cliquez sur la loi normale.

(Placez-vous tout en haut de la catégorie Tout ou cliquez sur Basique pour afficher immédiatement la loi normale.)

4. Cliquez sur **OK**.

La boîte de dialogue **Loi normale** s'ouvre (Figure 122, page 298).

**Figure 122. Loi normale pour la cellule C19**



5. Définissez les paramètres de la loi normale : la moyenne et l'écart-type.

- a. Si la zone de texte **Moyenne** ne contient pas la valeur 8 %, saisissez 8 % dans celle-ci.

Cette valeur représente une moyenne estimée à 8 % pour la pénétration du marché.


- b. Saisissez 2 % dans la zone de texte **Ecart type**.

Cette valeur représente un écart-type estimé à 2 % par rapport à la moyenne.

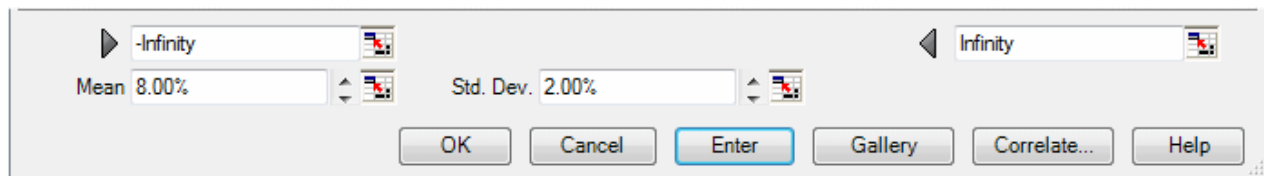
6. Cliquez sur **Entrer**.

La loi normale est mise à l'échelle pour s'ajuster à la zone du graphique. Par conséquent, la forme de la loi ne change pas. Toutefois, l'échelle des pourcentages sur l'axe du graphique est modifiée.

- 7.

Cliquez sur le bouton **Plus**, , pour afficher d'autres zones de texte (Figure 123, page 299).

**Figure 123. Zones de texte de troncature d'hypothèse**



Ces zones de texte, dotées de flèches grises, indiquent les valeurs minimale et maximale de la plage d'hypothèse. Si elles contiennent des valeurs, elles coupent ou tronquent la plage. Ces zones de texte constituent les valeurs minimale et maximale de troncature.

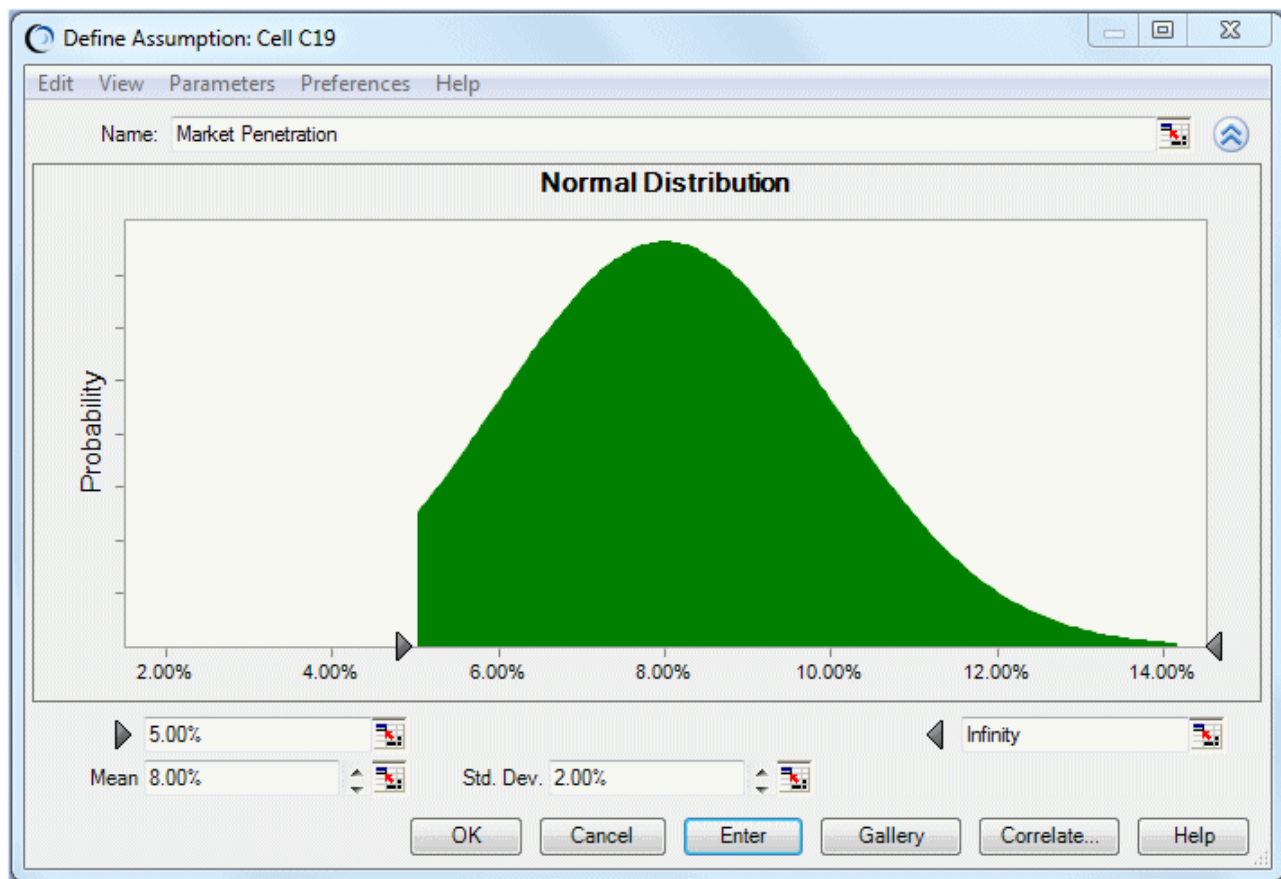
8. Saisissez 5 % comme valeur minimale de troncature (première zone de texte, à gauche).

Cela représente 5 %, la part de marché minimale du produit.

9. Cliquez sur **Entrer**.

La loi change afin de refléter les valeurs saisies ([Figure 124, page 299](#)).

**Figure 124. Loi modifiée pour les valeurs tronquées**



Lorsque vous exécutez la simulation, Crystal Ball génère des valeurs aléatoires qui suivent une loi normale autour de la moyenne de 8 %, et aucune valeur en dessous de la limite minimale de 5 %.

10. Cliquez sur **OK** pour revenir à la feuille de calcul.

## Définition de prévisions

Maintenant que vous avez défini toutes les cellules d'hypothèse dans le modèle, vous êtes prêt à définir les cellules de prévision. Celles-ci contiennent des formules qui font référence à des cellules d'hypothèse.

Le président de Vision Research souhaiterait connaître la possibilité de réaliser des bénéfices sur le produit, ainsi que le montant probable de ces bénéfices, indépendamment du coût. Ces prévisions sont indiquées dans les cellules C21 (bénéfices bruts) et C23 (bénéfices net) pour le projet ClearView.

Vous pouvez définir les formules de bénéfice brut et de bénéfice net en tant que cellules de prévision, comme décrit dans les sections suivantes :

- « [Prévision des bénéfices bruts](#) », page 300
- « [Prévision des bénéfices nets](#) », page 301

### Prévision des bénéfices bruts

► Examinez tout d'abord le contenu de la cellule des bénéfices bruts :

1. Cliquez sur la cellule C21.

Son contenu apparaît dans la barre de formule située dans la partie supérieure de la feuille de calcul. Ce contenu est  $C16 * C19 * C20$ . Crystal Ball utilise cette formule pour calculer les bénéfices bruts en multipliant entre elles les cellules C16 (personnes myopes dans un an), C19 (pénétration du marché) et C20 (bénéfices par client).

Maintenant que vous comprenez la formule du bénéfice brut, vous êtes prêt à définir la cellule de prévision correspondante.

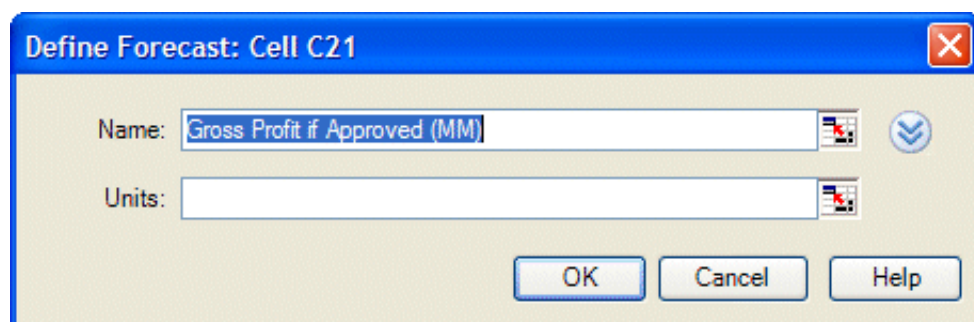
Pour définir cette cellule de prévision, procédez comme suit :

- 2.

Sélectionnez **Définir une prévision**, .

La boîte de dialogue **Définir la prévision** s'ouvre, comme illustré par la [Figure 125, page 300](#). Vous pouvez attribuer un nom à la prévision. Par défaut, le libellé de la cellule de prévision est affiché en tant que nom de la prévision.

**Figure 125. Boîte de dialogue Définir la prévision - Bénéfice brut si approuvé**



Conservez le nom de prévision affiché, plutôt que d'en saisir un nouveau.

3. Puisque le modèle de feuille de calcul contient des montants exprimés en millions de dollars, indiquez Millions dans la zone de texte **Unités**.

4. Cliquez sur **OK** pour revenir à la feuille de calcul.

## Prévision des bénéfices nets

- Avant de définir la formule de la cellule de prévision pour les bénéfices nets, observez le contenu de la cellule des bénéfices nets :

1. Cliquez sur la cellule C23.


Son contenu apparaît dans la barre de formule de Microsoft Excel. Ce contenu est `IF (C11, C21-C7, -C4-C5)`.

Voici l'explication de la formule :

Si la FDA approuve le médicament (C11 est vrai), le programme calcule les bénéfices nets en soustrayant le total des coûts (C7) des bénéfices bruts (C21). Cependant, si la FDA n'approuve pas le médicament (C11 est faux), le programme calcule les bénéfices nets en déduisant les coûts de développement (C4) et de test (C5) engagés à ce jour.

Pour définir la cellule de prévision des bénéfices nets, procédez comme suit :

- 2.

Sélectionnez **Définir une prévision**, .

La boîte de dialogue **Définir la prévision** s'ouvre.

Encore une fois, utilisez le nom de prévision figurant dans la zone de texte **Nom de la prévision** et indiquez **Millions** dans la zone de texte **Unités**.

3. Cliquez sur **OK** pour revenir à la feuille de calcul.

Vous venez de définir les cellules d'hypothèse et de prévision de la feuille de calcul Vision Research et êtes prêt à exécuter la simulation.

## Définition des préférences d'exécution

- Pour indiquer le nombre de tirages et la valeur de départ (de sorte que les graphiques ressemblent à ceux du didacticiel), procédez comme suit :

- 1.

Sélectionnez **Préférences d'exécution**, , dans le ruban Crystal Ball, puis sélectionnez **Tirages**.


La boîte de dialogue **Préférences d'exécution > Tirages** s'ouvre. Pour cet exemple, le fait d'exécuter davantage de tirages permettra d'obtenir des résultats plus précis.

2. Dans la zone de texte **Nombre de tirages à exécuter**, saisissez 5000.
3. Cliquez sur **Echantillonnage**.
4. Sélectionnez **Utiliser la même séquence de nombres aléatoires**.
5. Dans la zone de texte **Valeur de départ initiale**, saisissez 999.
6. Le groupe **Méthode d'échantillonnage** propose deux options : **Monte Carlo** et **Latin Hypercube**. Latin Hypercube est la méthode la moins aléatoire et produit un graphique de résultats plus lisse et régulier. Pour l'instant néanmoins, sélectionnez l'option par défaut, **Monte Carlo**.

7. Cliquez sur **OK**.

## Exécution de simulations

Lorsque vous exécutez une simulation dans Crystal Ball, vous pouvez l'arrêter et la continuer à tout moment. Les boutons **Exécuter**, **Arrêter** et **Continuer** sont disponibles sur le ruban Crystal Ball. Une fois que vous avez lancé une simulation, ils apparaissent dans le panneau de configuration de Crystal Ball.

Pour lancer la simulation, cliquez sur **Exécuter**, .

## Interprétation des résultats

Après avoir exécuté la simulation, vous êtes prêt à interpréter les résultats de la prévision. Est-ce que Vision Research doit abandonner le projet ClearView, ou bien le poursuivre et mettre sur le marché ce nouveau médicament révolutionnaire ? Pour connaître la réponse, observez les graphiques de prévision.

Les sections suivantes expliquent comment analyser les résultats pour ce scénario :

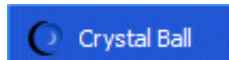
- « Examen du graphique de prévision des bénéfices nets », page 302
- « Détermination du niveau de certitude des bénéfices nets », page 303
- « Personnalisation des graphiques de prévision », page 305



---

### Remarque :

Les fenêtres Crystal Ball sont distinctes de celles de Microsoft Excel. Lorsque les fenêtres ou les graphiques de Crystal Ball disparaissent de l'écran, ils sont en général cachés par la fenêtre principale de Microsoft Excel. Pour les faire passer au premier plan, il suffit de cliquer sur l'icône de Crystal Ball dans la barre des tâches Windows, ou d'appuyer sur Alt+Tab et de sélectionner Crystal Ball,



### Remarque :

Vous pouvez également sélectionner **Afficher les graphiques**, puis **Graphiques de prévision**.

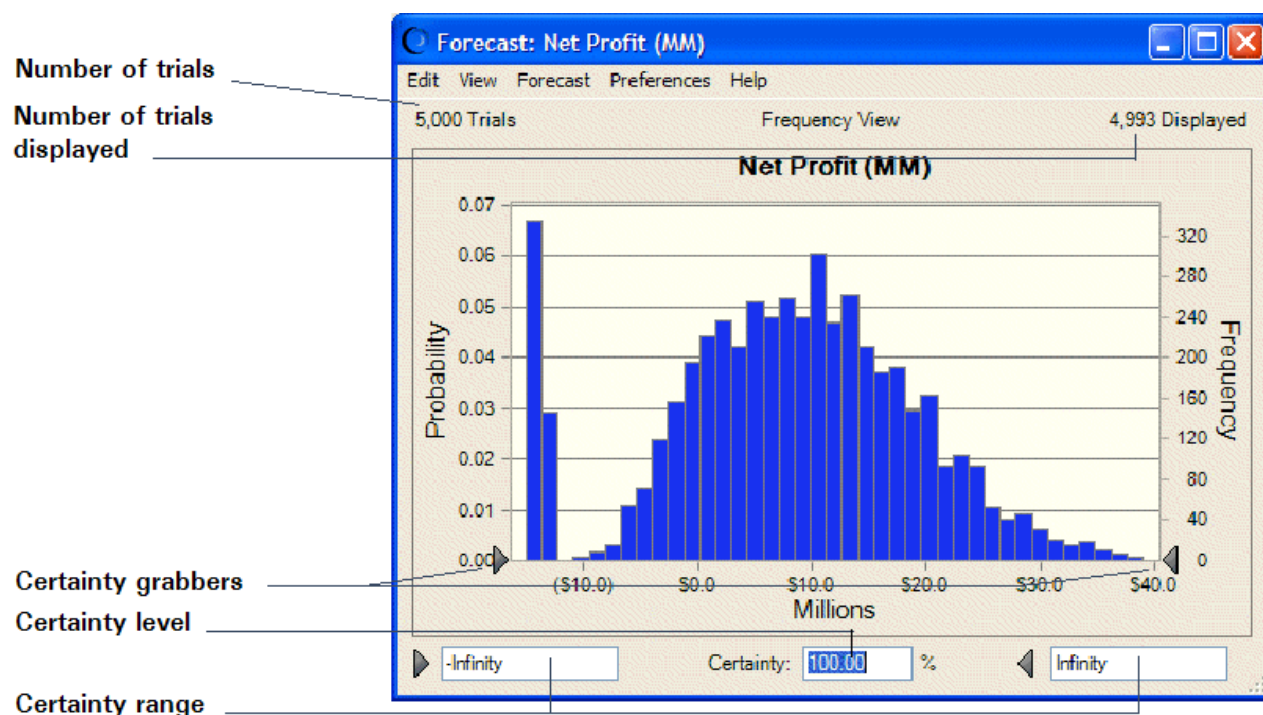
---

## Examen du graphique de prévision des bénéfices nets

Les graphiques de prévision sont des lois des effectifs. Ils représentent le nombre ou les effectifs de valeurs dans un réservoir ou intervalle de groupe donné, et ils indiquent la répartition de ces effectifs. Dans la [Figure 126, page 303](#), le réservoir qui contient la plupart des valeurs possède un effectif de 280.

Crystal Ball prévoit intégralement la plage de résultats pour le projet de Vision Research. Toutefois, les graphiques de prévision n'affichent pas les valeurs extrêmes. Ici, les valeurs affichées vont d'environ -15 millions à 38 millions.

**Figure 126. Prévision des bénéfices nets**



Le graphique de prévision indique également la plage de certitude de la prévision. Par défaut, la plage de certitude inclut toutes les valeurs, de l'infini négatif à l'infini positif.

Pour calculer le niveau de certitude, Crystal Ball compare le nombre de valeurs incluses dans la plage de certitude au nombre de valeurs de la plage complète.

L'exemple précédent montre un niveau de certitude de 100 %, dans la mesure où la plage de certitude initiale inclut toutes les valeurs possibles. Le niveau de certitude n'en demeure pas moins une approximation, car une simulation peut uniquement rapprocher des éléments de la réalité.

## Détermination du niveau de certitude des bénéfices nets

Le président de Vision Research souhaite savoir dans quelle mesure la société fera des bénéfices et quels sont les risques de perdre de l'argent.

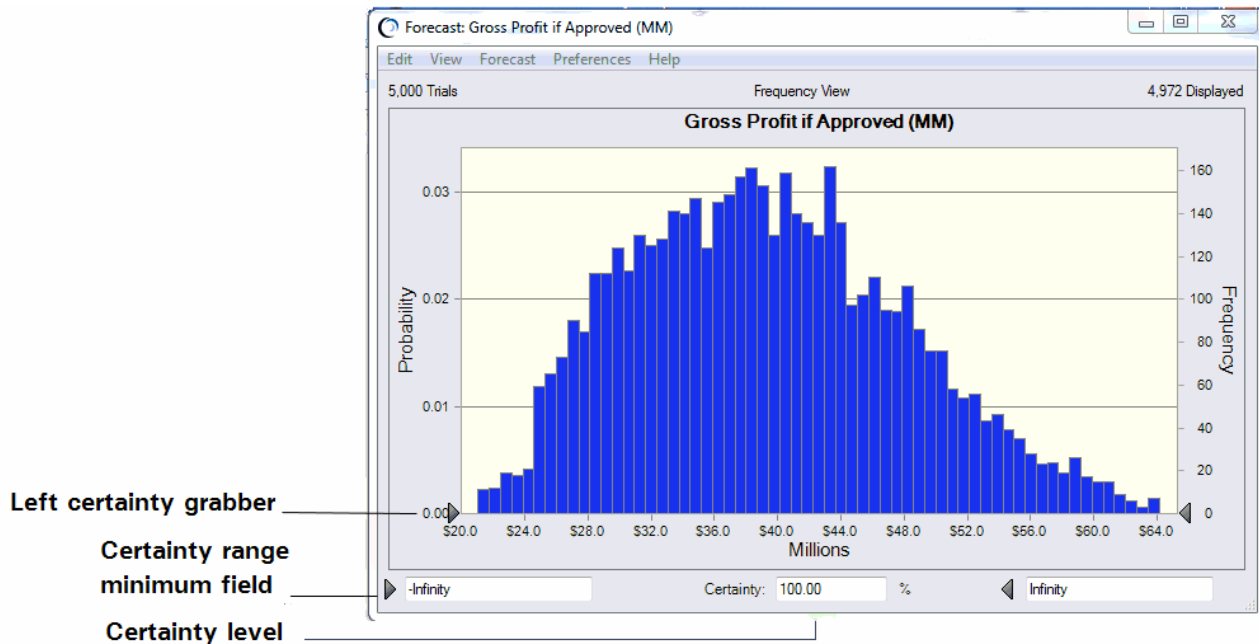
➤ Pour déterminer le niveau de certitude d'une plage de valeurs spécifique, procédez comme suit :

1. Pour le graphique de prévision **Net Profit** saisissez 0 dans la zone de texte associée au niveau minimal d'incertitude.
2. Appuyez sur **Entrée**.

Crystal Ball déplace l'accroche de certitude de la valeur la plus faible (gauche) en direction du point mort de 0 dollar, puis recalcule le niveau de certitude.

En analysant à nouveau le graphique de prévision des bénéfices nets ([Figure 127, page 304](#)), vous observez que la plage de valeurs entre les accroches de certitude indique un niveau de certitude proche de 79 %. Cela signifie que Vision Research est certain à 79 % de toucher des bénéfices nets. Il existe donc 21 % de risques d'enregistrer une perte nette (100 % moins 79 %).

**Figure 127. Prévision des bénéfices nets : minimum de 0 dollar**



Le président de Vision Research souhaite maintenant connaître la certitude d'enregistrer des bénéfices d'au moins 4 millions de dollars. Si Crystal Ball indique que Vision Research a au moins deux chances sur trois de réaliser 4 millions de dollars de bénéfices nets, le président est prêt à poursuivre le projet ClearView.

➤ Encore une fois, Crystal Ball permet de répondre facilement à cette question :

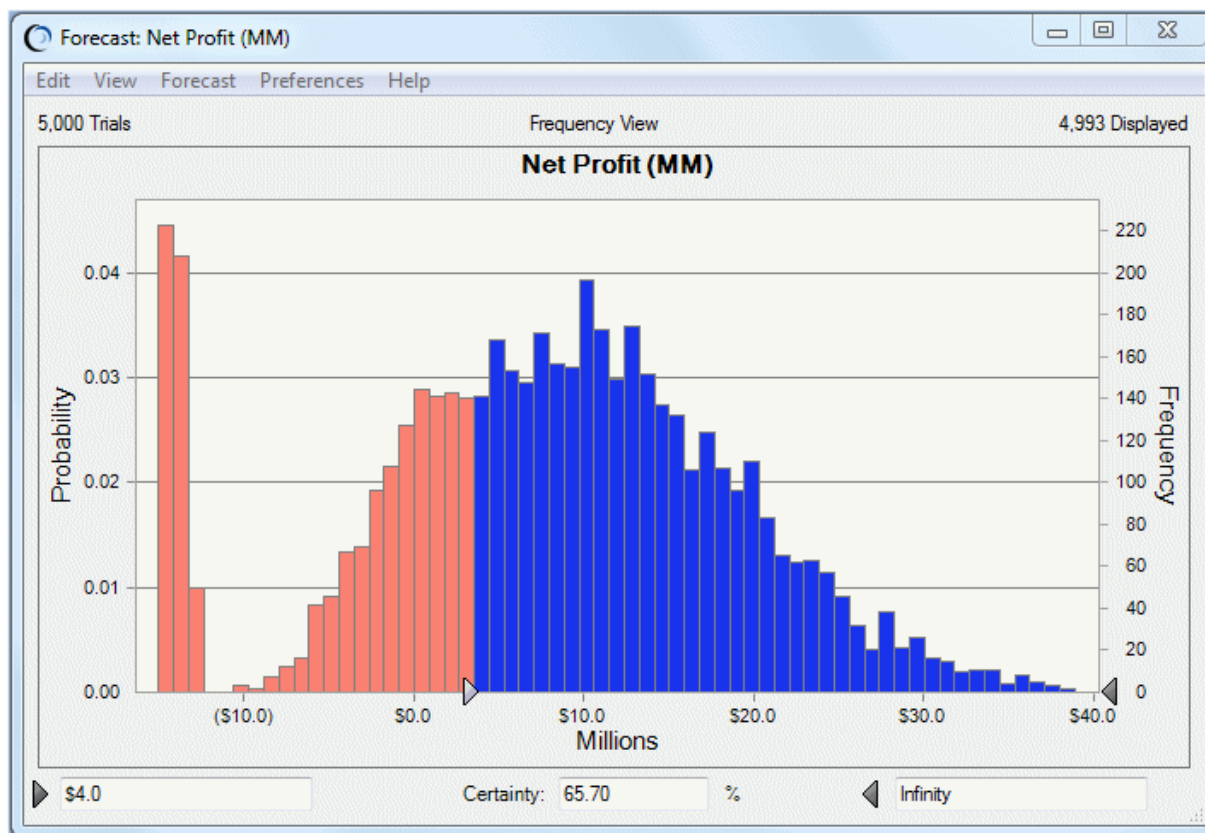
1. Saisissez 4 dans la zone de texte du minimum de la plage.
2. Appuyez sur **Entrée**.

Crystal Ball déplace l'accroche de certitude de la valeur la plus faible (gauche) en direction du chiffre 4, puis recalcule le niveau de certitude.

Le graphique de prévision des bénéfices nets de la [Figure 128, page 305](#) indique un niveau de certitude de presque 66 %. Avec près de deux chances sur trois d'enregistrer au moins 4 millions de dollars de bénéfices net, Vision Research décide de poursuivre le projet ClearView et de mettre sur le marché ce nouveau médicament révolutionnaire.



**Figure 128. Prédiction des bénéfices nets : minimum de 4 millions de dollars**



Vous pouvez manipuler le graphique des bénéfices bruts de la même façon.

## Personnalisation des graphiques de prévision

Les graphiques Crystal Ball permettent de présenter les résultats et de les analyser. Vous disposez de toutes sortes de graphiques, afin de varier les vues, les types, les couleurs, etc.

Pour afficher les préférences des graphiques, sélectionnez **Préférences**, puis **Graphique** dans la fenêtre du graphique de prévision.

Vous pouvez également utiliser les raccourcis clavier pour personnaliser l'apparence des graphiques sans passer par la boîte de dialogue Préférences de graphique.

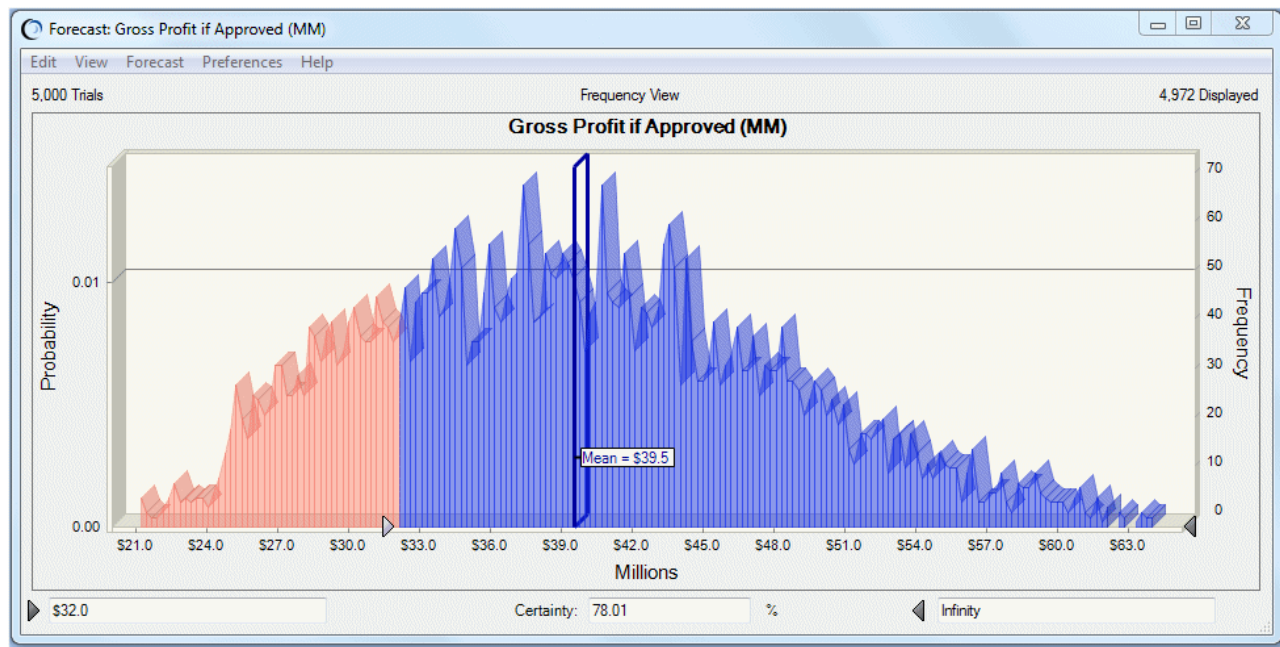
➤ Sélectionnez un graphique de prévision et essayez ces raccourcis dès maintenant :

- Appuyez sur Ctrl+T pour faire défiler les types de graphique (aires, courbes et colonnes).
- Appuyez sur Ctrl+D pour modifier les vues de graphique (effectifs, effectifs cumulés, effectifs cumulés inversés).
- Appuyez sur Ctrl+M pour faire défiler une série de marqueurs indiquant la moyenne et d'autres mesures de tendance centrale.
- Appuyez sur Ctrl+P pour faire défiler une série de marqueurs de fractiles.

- Appuyez sur Ctrl+B pour modifier la densité du graphique en variant le nombre de réservoirs.
- Appuyez sur Ctrl+W pour afficher le graphique en 3D.
- Faites glisser les bords de la fenêtre du graphique jusqu'à ce que les proportions et la taille correspondent à votre projet de présentation.

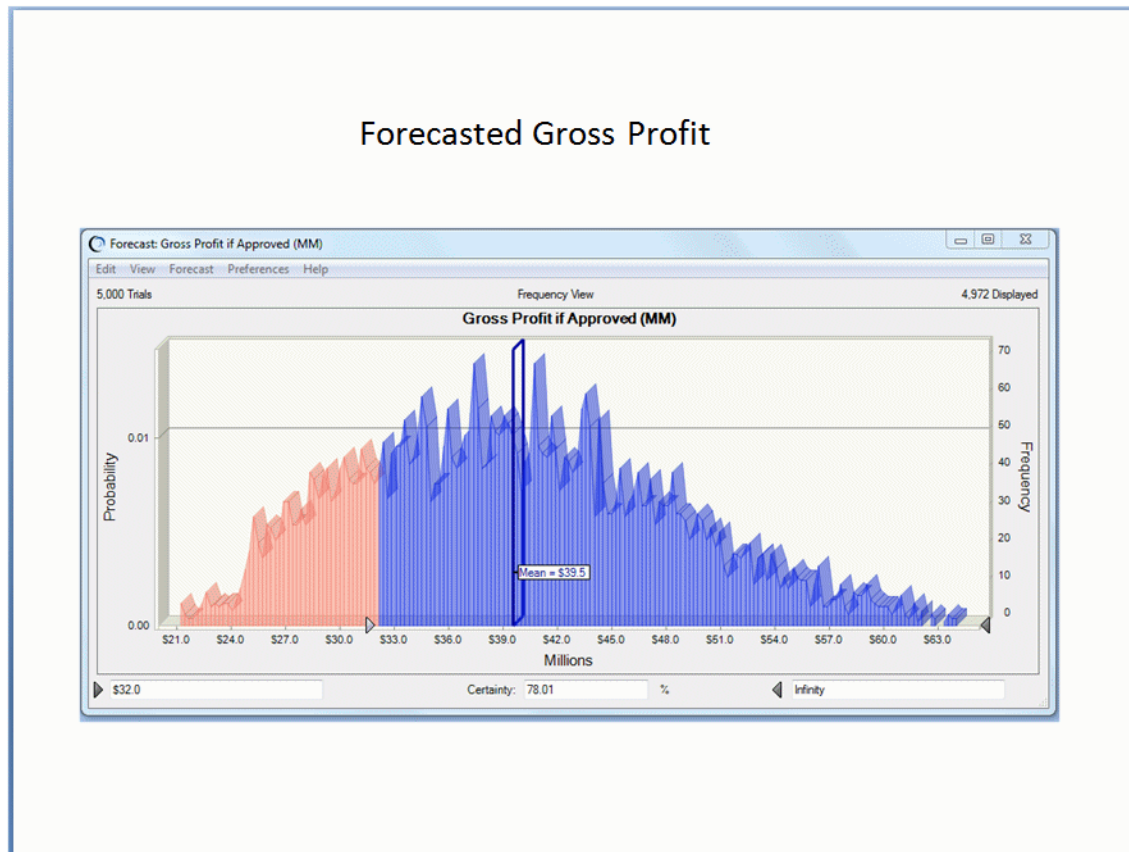
Par exemple, la [Figure 129, page 306](#) présente les prévisions de bénéfices bruts de ClearView dans un graphique en aires 3D doté d'un marqueur de moyenne. Celui-ci est étiré afin d'afficher davantage de détails sur l'axe X. Ce graphique est également transparent à 50 %. Les zones de texte Certitude ont été définies de sorte à indiquer que la certitude d'enregistrer des bénéfices nets supérieurs à 32 millions de dollars est d'environ 78 %.

**Figure 129. Graphique personnalisé des bénéfices bruts**



Pour copier le graphique dans le Presse-papiers et le coller dans Microsoft Excel ou une autre application, sélectionnez Modifier, puis Copier le graphique dans la barre de menus du graphique. La [Figure 130, page 307](#) illustre le graphique des bénéfices bruts de ClearView collé dans une diapositive de présentation.

**Figure 130. Graphique des bénéfices bruts collé dans une diapositive de présentation**



## Fermeture de Crystal Ball

Pour fermer Crystal Ball, quittez Microsoft Excel.

## Récapitulatif

Dans ce tutoriel, vous avez lancé Crystal Ball, ouvert l'exemple de modèle du didacticiel, défini des hypothèses et des prévisions, exécuté la simulation, puis consulté et personnalisé les graphiques de prévision. En manipulant les valeurs de certitude, vous avez répondu à quelques questions que se posaient les cadres de Vision Research pendant l'analyse des résultats de la simulation.

Crystal Ball conserve les définitions d'hypothèse et de prévision (mais pas les valeurs de prévision) avec la feuille de calcul. Lorsque vous enregistrez la feuille de calcul, les définitions le sont également. Pour en savoir plus sur l'enregistrement et la restauration des résultats de prévision, reportez-vous à la section « [Enregistrement et restauration des résultats de simulation](#) », page 83.





# Utilisation des fonctionnalités de capacité de traitement

## Dans cette section :

Introduction .....	309
Etapes préliminaires à l'utilisation des fonctionnalités de capacité de traitement .....	309
Analyse des résultats de capacité de traitement .....	311

## Introduction

Si vous utilisez Six Sigma ou d'autres méthodologies de contrôle de la qualité, les fonctionnalités de capacité de traitement de Crystal Ball vous permettront d'améliorer la qualité dans l'entreprise. Cette annexe décrit les fonctionnalités de capacité de traitement de Crystal Ball, qui prennent en charge des méthodologies d'amélioration de la qualité telles que Six Sigma, DPSS (Design pour Six Sigma) et les principes Lean.

Pour plus d'informations, y compris des didacticiels et des descriptions pour chaque métrique, reportez-vous au manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

## Etapes préliminaires à l'utilisation des fonctionnalités de capacité de traitement

### Sous-rubriques

- [Activation des fonctionnalités de capacité de traitement](#)
- [Définition des options de calcul de capacité](#)
- [Définition des limites de spécification et des cibles](#)

Pour pouvoir utiliser les fonctionnalités de capacité de traitement, vous devez les activer, en définir les options et indiquer des limites et des valeurs cible pour au moins une prévision.

## Activation des fonctionnalités de capacité de traitement

► Pour activer les fonctionnalités de capacité de traitement de Crystal Ball, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Exécuter**, puis **Préférences d'exécution** pour afficher la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**.

2. Cliquez sur l'onglet **Statistiques**.
3. Sélectionnez **Calculer les métriques de capacité**.
4. Cliquez sur **Options** pour définir les options de calcul de capacité, décrites à la section suivante.
5. Cliquez sur **OK**.

## Définition des options de calcul de capacité

Après avoir activé les fonctionnalités de capacité de traitement, vous pouvez définir de nombreuses options afin de les adapter à votre cas.

► Pour configurer les options de capacité de traitement, procédez comme suit :

1. Affichez l'onglet **Statistiques** de la boîte de dialogue **Préférences d'exécution**.
2. Cliquez sur **Options**.

Le panneau **Options de capacité** s'ouvre.

3. Indiquez si les mesures doivent utiliser des formules à court terme ou à long terme, selon la plage temporelle du modèle.
4. **Facultatif** : spécifiez une valeur de décalage de score de Z à utiliser avec les formules à long terme.

Vous pouvez spécifier une valeur comprise entre 0 et 100.

La valeur par défaut est 1,5. Si vous ne souhaitez pas utiliser la valeur de décalage de score de Z, saisissez 0 dans la case, ou supprimez la valeur actuelle et laissez la case vide.

5. Indiquez s'il faut calculer les mesures à partir d'une loi ajustée ou directement à partir des valeurs de prévision (« [Méthode de calcul](#) », page 310).
6. Lorsque les paramètres sont définis, cliquez sur **OK**.

## Méthode de calcul

Par défaut, Crystal Ball tente d'ajuster une loi normale aux valeurs de prévision. Vous pouvez saisir un niveau d'importance pour indiquer le seuil en dessous duquel l'hypothèse de normalité est rejetée. Le niveau par défaut (0,05) se traduit par un niveau de confiance de 95 % en le fait qu'un rejet de normalité sera correct. Les autres niveaux d'importance les plus courants sont 0,01, 0,025, et 0,1, qui représentent respectivement un niveau de confiance de 99 %, 97,5 % et 90 %.

Si la normalité est rejetée, Crystal Ball calculera directement les métriques à partir des valeurs de prévision (par défaut) ou, si vous préférez, il effectuera l'ajustement le mieux adapté pour sélectionner la loi de probabilité continue la plus proche à partir de laquelle calculer les métriques.

Le test de normalité et le meilleur ajustement en cas de rejet de la normalité utilisent la qualité d'ajustement et la sélection de loi définies dans l'onglet Fenêtre de prévision de la boîte de dialogue Préférences de prévision (pour ouvrir celle-ci, choisissez Préférences, puis Prévision dans la fenêtre de prévision).

Avant de décider d'effectuer le calcul à partir de la loi du meilleur ajustement en cas de loi non normale, tenez compte des éléments suivants :

- Il n'est pas garanti que vous obteniez un bon ajustement aux valeurs de prévision.

- Le processus d'ajustement peut prendre un certain temps selon le nombre de tirages de simulation que vous exécutez.



---

**Remarque :**

Dans des circonstances exceptionnelles, il est possible que le test de normalité échoue et que la loi du meilleur ajustement soit tout de même une loi normale. Il se peut également que le test de normalité réussisse et que la loi du meilleur ajustement soit non normale.

---

Vous pouvez par ailleurs sélectionner le deuxième paramètre principal, Toujours calculer les métriques à partir des valeurs de prévision, afin d'ignorer le test de normalité et toujours calculer les mesures de données directement à partir des données de prévision.

## Définition des limites de spécification et des cibles

Les métriques de capacité apparaissent uniquement si vous avez spécifié une limites de spécification inférieure ou supérieure (ou les deux) pour la prévision. Vous pouvez également indiquer une cible facultative.

► Pour définir ces limites, procédez comme suit :


1. Définissez une nouvelle prévision ou choisissez une prévision existante, et sélectionnez **Définir**, puis **Définir la prévision**.

La boîte de dialogue **Définir la prévision** s'ouvre. Lorsque les fonctionnalités de capacité de traitement sont activées, elle contient les zones de texte **Nom**, **Unités**, **LSL**, **USL** et **Cible**.

2. Entrez les limites de spécification et les valeurs cible de cette prévision dans les zones de texte appropriées.

**LSL** = limite de spécification inférieure (Lower Specification Limit), **USL** = limite de spécification supérieure (Upper Specification Limit) et **Cible** = valeur cible pour cette prévision. Si vous préférez, vous pouvez entrer des références à des cellules par saisie ou recherche.

Toutes ces zones de texte sont facultatives, mais Crystal Ball ne calcule les métriques de capacité que si vous indiquez une valeur pour au moins l'une des limites de spécification.

3. Pour définir les préférences de prévision en même temps, cliquez sur le bouton **Plus**, , en regard de la zone de texte **Nom**.
4. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

Pour plus d'informations sur la relation entre la LSL/USL et la plage de certitude, reportez-vous à la section « [Affichage de la LSL, de la USL et des lignes de marqueur cible](#) », page 313.

## Analyse des résultats de capacité de traitement

### Sous-rubriques

- [Visualisation des métriques de capacité](#)
- [Affichage de la LSL, de la USL et des lignes de marqueur cible](#)

- [Extraction des métriques de capacité](#)
- [Inclusion des métriques de capacité dans les rapports](#)

Lorsque vous avez activé les métriques de capacité et saisi les informations appropriées, lancez une simulation Crystal Ball comme vous le faites habituellement. Ensuite, vous pouvez visualiser et extraire les métriques, puis les inclure dans les rapports.

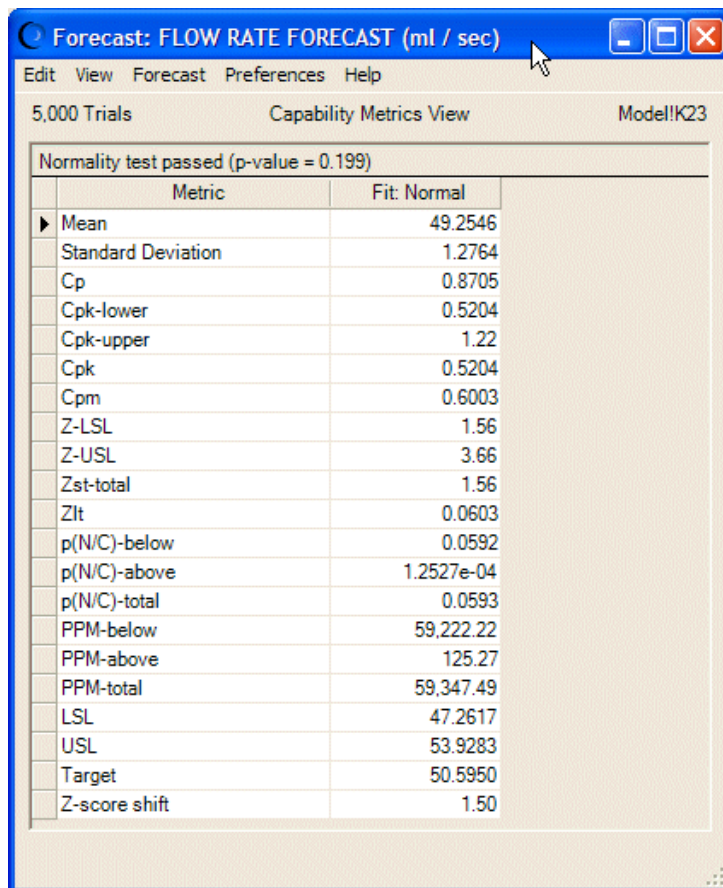
## Visualisation des métriques de capacité

Une fois que vous avez défini une prévision avec au moins une limite de la spécification (et éventuellement une cible), vous pouvez exécuter une simulation et afficher les métriques de capacité de la prévision.

- Pour afficher les métriques de capacité, procédez comme suit :
1. Définissez une prévision avec les valeurs **LSL**, **USL** et **Cible** décrites à la section « [Définition des limites de spécification et des cibles](#) », page 311.
  2. Exécutez la simulation et affichez le graphique pour cette prévision.
  3. Dans la fenêtre de prévision, sélectionnez **Afficher**, puis **Métriques de capacité**.

Une table de métriques semblable à celle de la [Figure 131, page 312](#) apparaît.

**Figure 131. Vue des métriques de capacité**



Metric	Fit: Normal
Mean	49.2546
Standard Deviation	1.2764
Cp	0.8705
Cpk-lower	0.5204
Cpk-upper	1.22
Cpk	0.5204
Cpm	0.6003
Z-LSL	1.56
Z-USL	3.66
Zst-total	1.56
Zlt	0.0603
p(N/C)-below	0.0592
p(N/C)-above	1.2527e-04
p(N/C)-total	0.0593
PPM-below	59,222.22
PPM-above	125.27
PPM-total	59,347.49
LSL	47.2617
USL	53.9283
Target	50.5950
Z-score shift	1.50



Pour obtenir une description de chaque statistique, reportez-vous à la liste des métriques de capacité dans le manuel *Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide* (disponible en anglais uniquement).

Il peut s'avérer utile de visualiser côte à côte un graphique de prévision et ses métriques de capacité en mode Vue du fractionnement. Il s'agit désormais de la vue par défaut lorsque les métriques de capacité sont activées. Pour obtenir des instructions, reportez-vous à la section « [Utilisation de la fonction Vue du fractionnement](#) », page 99.

## Affichage de la LSL, de la USL et des lignes de marqueur cible

Par défaut, une fois que vous avez ajouté des limites de spécification et une cible à une prévision, les marqueurs correspondants sont affichés sur le graphique de prévision.

La plage de certitude sur le graphique de prévision change en fonction des valeurs LSL et USL. La certitude indique la probabilité que la valeur se situe entre les limites de spécification. Pour afficher la certitude de différentes valeurs, saisissez celles-ci dans les zones de texte Minimum et Maximum, ou cliquez sur les accroches de certitude et faites-les glisser vers leur nouvelle position.

- Pour ajouter manuellement des limites de spécification et des lignes de marqueur cible ou les supprimer, procédez comme suit :
- 1. Sélectionnez **Préférences**, puis **Préférences de graphique** dans la fenêtre du graphique de prévision, ou cliquez deux fois sur le graphique.
- 2. Cliquez sur l'onglet **Type de graphique** dans la boîte de dialogue **Préférences de graphique**.
- 3. Faites défiler l'affichage jusqu'à la fin de la liste **Lignes de marquage**.
- 4. Veillez à sélectionner **LSL**, **USL**, **cible** pour afficher les limites de spécification et la ligne de marqueur cible sur ce graphique de prévision.

Pour masquer les marqueurs, désactivez l'option **LSL, USL, cible**.

- 5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK**.

Vous pouvez afficher la moyenne et d'autres lignes de marqueur en plus des limites de spécification et des marqueurs cible.

## Extraction des métriques de capacité

### Sous-rubriques

- [Extraction automatique des métriques de capacité](#)
- [Extraction manuelle des métriques de capacité](#)

Vous pouvez extraire les métriques de capacité automatiquement ou manuellement.

## Extraction automatique des métriques de capacité

- Vous pouvez extraire automatiquement les métriques de capacité à chaque exécution d'une simulation. Pour extraire les métriques automatiquement, procédez comme suit :

1. Dans la fenêtre de prévision, sélectionnez **Préférences**, puis **Prévision** et affichez l'onglet **Extraction automatique** de la boîte de dialogue **Préférences de prévision**.
2. Sélectionnez l'option **Extraire les statistiques de prévision automatiquement...** et faites défiler la liste de sélection des données jusqu'au bout.
3. Sélectionnez **Métriques de capacité**, indiquez une valeur pour **Cellule de départ**, puis cliquez sur **OK**.

Maintenant, lorsque vous exécutez une simulation, les métriques de capacité sont écrites dans la zone indiquée de la feuille de calcul, avec les autres données demandées.



**Remarque :**

Pour plus d'informations sur la fonctionnalité Extraction automatique, reportez-vous à la section « [Onglet Extraction automatique](#) », page 67. IMPORTANT ! Pour éviter d'écraser le modèle, veuillez à sélectionner une zone libre de la feuille de calcul comme cellule de départ.

## Extraction manuelle des métriques de capacité

- Pour extraire les métriques manuellement après une simulation, procédez comme suit :
1. Sélectionnez **Extraire des données** dans le ruban Crystal Ball pour afficher la boîte de dialogue **Préférences d'extraction de données**.
  2. Choisissez **Métriques de capacité**, à la fin de la liste **Sélectionnez les données à extraire**.
  3. Sélectionnez les paramètres **Prévisions** et **Hypothèses** appropriés, puis spécifiez les emplacements et d'autres préférences dans l'onglet **Options**. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « [Extraction de données](#) », page 158.
  4. Cliquez sur **OK** pour extraire les données.

Les métriques de capacité sont écrites à l'emplacement indiqué, avec les autres données demandées. Pour obtenir un exemple, reportez-vous à la [Figure 132](#), page 314.

**Figure 132. Métriques de capacité extraites manuellement**

	A	B	C
1	Capability metrics	FLOW RATE FORECAST (ml / sec)	TOTAL COST FORECAST (\$)
2	Mean	49.2453	\$26.73
3	Standard Deviation	1.2122	\$0.00
4	Cp	0.92	---
5	Cpk-lower	0.55	---
6	Cpk-upper	1.29	---
7	Cpk	0.55	---
8	Cpm	0.61	---
9	Z-LSL	1.64	---
10	Z-USL	3.86	---
11	Zst-total	1.64	---
12	Zlt	0.14	---
13	p(N/C)-below	0.05	---
14	p(N/C)-above	0.00	---
15	p(N/C)-total	0.05	---
16	PPM-below	50,879.49	---
17	PPM-above	55.92	---

## Inclusion des métriques de capacité dans les rapports

- Pour inclure des métriques de capacité dans des rapports complets, de prévision ou personnalisés, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Créer un rapport** dans le ruban Crystal Ball pour afficher la boîte de dialogue **Créer un rapport**.
2. Cliquez sur un type de rapport : **Entier**, **Prévision** ou **Personnalisé**.

Si vous sélectionnez **Entier** ou **Prévision**, les métriques de capacités sont affichées par bloc pour chaque prévision, à la suite des statistiques et des fractiles de ladite prévision. Des informations supplémentaires sur la capacité de traitement apparaissent dans le récapitulatif et toutes les lignes de marqueur sélectionnées sont affichées dans les graphiques superposés et de prévision.

Si vous sélectionnez **Personnalisé**, la boîte de dialogue **Rapport personnalisé** s'ouvre.

3. Si ce n'est pas déjà fait, sélectionnez **Prévisions** dans la liste **Sections de rapport**.

La liste **Détails de la prévision** apparaît. Lorsque les fonctionnalités de capacité de traitement sont activées, l'option **Métriques de capacité** est sélectionnée par défaut.

4. Si vous ne souhaitez pas inclure les métriques de capacité (pour quelque raison que ce soit), désélectionnez ce paramètre dans la liste **Détails de la prévision**. Dans le cas contraire, laissez-le sélectionné et suivez les instructions de la section « [Définition de rapports personnalisés](#) », [page 156](#) pour terminer la configuration du rapport personnalisé.
5. Lorsque tous les paramètres sont renseignés, cliquez sur **OK** pour générer le rapport.

Les métriques de capacité sont affichées avec les autres données de prévision, comme dans la [Figure 133](#), [page 316](#).

**Figure 133. Rapport des effectifs avec des métriques de capacité**

### Forecasts

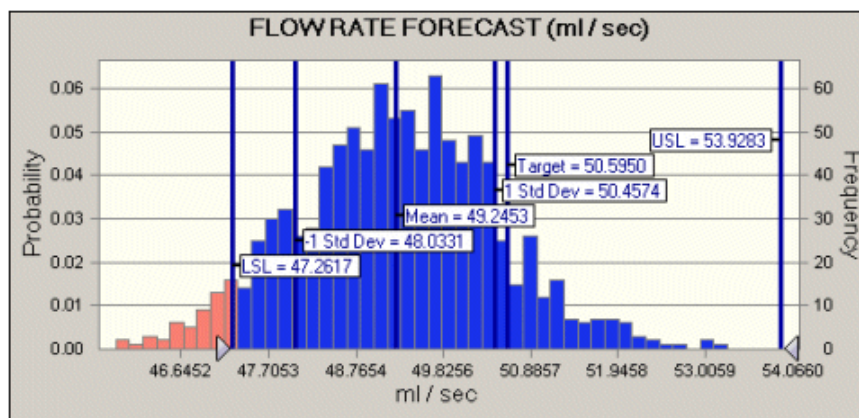
**Worksheet:** [DFSS Fluid Pump.xls]Model

**Forecast:** FLOW RATE FORECAST (ml / sec) (=J23)

**Cell:** K23

#### Summary:

Certainty level is 94.9%  
 Certainty range is from 47.2617 to 53.9283  
 Entire range is from 45.5614 to 53.1558  
 Base case is 50.6467  
 After 1,000 trials, the std. error of the mean is 0.0383



**Forecast:** FLOW RATE FORECAST (ml / sec) (=J23) (cont'd)

**Cell:** K23

Capability Metrics:	Forecast values
Mean	49.2453
Standard Deviation	1.2122
Cp	0.92
Cpk-lower	0.55
Cpk-upper	1.29
Cpk	0.55
Cpm	0.61
Z-LSL	1.64
Z-USL	3.86
Zst-total	1.64
Zlt	0.14
p(N/C)-below	0.05
p(N/C)-above	0.00
p(N/C)-total	0.05
PPM-below	50,879.49
PPM-above	55.92
PPM-total	50,935.41



# Remarques destinées aux utilisateurs de Crystal Ball EPM avec des applications EPM System compatibles

## Dans cette section :

A propos de Crystal Ball EPM .....	317
A propos du connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector .....	318
Démarrage de Crystal Ball EPM avec Microsoft Excel et Smart View .....	322
Exécution de simulations Crystal Ball EPM sur des applications compatibles .....	322
Exemple Planning .....	324
Exemple et remarques sur Strategic Finance .....	326

## A propos de Crystal Ball EPM

### Sous-rubriques

- [A propos de Smart View](#)
- [A propos des simulations Crystal Ball EPM](#)

Crystal Ball EPM est un outil graphique de prévision et d'analyse des risques qui permet de réduire l'incertitude dans les prises de décision. Contrairement aux autres versions d'Oracle Crystal Ball, Crystal Ball EPM intègre les applications Oracle Enterprise Performance Management System suivantes à l'aide de Smart View :

- Essbase
- Planning
- Strategic Finance



### Remarque :

Crystal Ball EPM et les produits associés sont les seuls produits Crystal Ball prenant en charge l'intégration des composants EPM System décrits ici.

Les utilisateurs disposant d'une licence propre à une application ne seront peut-être pas en mesure d'exécuter les exemples de modèles Crystal Ball, ni les didacticiels fournis dans la documentation Crystal Ball.

## A propos de Smart View

Smart View est un complément Microsoft Office qui utilise une interface de feuille de calcul Microsoft Excel afin d'accéder aux données de plusieurs produits Oracle Enterprise Performance Management System. Vous pouvez charger des requêtes ad hoc Essbase, des formulaires Planning ou des entités Strategic Finance dans Smart View, puis utiliser Crystal Ball EPM pour définir les hypothèses, les variables de décision et les prévisions, et ensuite exécuter des simulations Crystal Ball directement sur les données sous-jacentes à l'aide des règles métier propres aux applications ou d'une autre logique (« [Utilisation de règles métier avec Crystal Ball EPM](#) », page 321). Cette technique utilise le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector (« [A propos du connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector](#) », page 318).

## A propos des simulations Crystal Ball EPM

Avec d'autres applications EPM, telles que Planning, vous pouvez uniquement modifier une petite vue ou tranche de données à la fois. L'analyse des scénarios aboutit à une vue unique de l'entreprise et n'inclut pas la probabilité d'atteindre un résultat particulier. A l'aide de Crystal Ball EPM, vous pouvez décrire des plages de valeurs possibles pour les inducteurs et facteurs incertains dans votre application. Par exemple, vous pouvez définir un rapport clé Coût des marchandises vendues sous la forme d'une valeur comprise entre 70 % et 80 %, plutôt que d'utiliser une estimation à point unique de 75 %, puis l'utiliser en tant qu'entrée de simulation. Via une technique connue sous le nom de simulation de Monte Carlo, Crystal Ball EPM génère une prévision pour l'intégralité de la plage de résultats possibles dans une situation donnée. Il vous indique également les niveaux de confiance, afin que vous puissiez identifier les événements les plus susceptibles de se produire.

Vous pouvez également utiliser Crystal Ball EPM dans Smart View pour créer des modèles basés sur toutes les données pouvant être directement saisies dans Smart View ou chargées à partir d'applications compatibles avec Smart View. Toutefois, ces modèles doivent comprendre des formules de calcul. Ils ne communiquent pas avec les applications sous-jacentes et ne peuvent pas utiliser leurs règles métier.

Pour obtenir des informations de base sur l'ajout d'hypothèses, de variables de décision et de prévisions Crystal Ball à des projets et des feuilles de calcul, reportez-vous aux chapitres précédents de ce guide.

## A propos du connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector

### Sous-rubriques

- [Applications compatibles](#)
- [Etapes élémentaires de l'utilisation de Crystal Ball EPM](#)
- [Instructions d'utilisation importantes](#)
- [Remarques concernant l'enregistrement des modèles Crystal Ball EPM](#)
- [Utilisation de règles métier avec Crystal Ball EPM](#)

Le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector est une fonctionnalité incluse dans Crystal Ball EPM, à partir de la version 11.1.1.3.00. Si vous avez installé la version 11.1.1.3.00 ou une version ultérieure de Crystal Ball EPM, que vous disposez d'une licence pour ce produit et que vous utilisez une version compatible de Smart View, vous pouvez utiliser le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector avec Smart View

pour définir les cellules de données Crystal Ball directement dans les feuilles de calcul d'une application compatible. Ensuite, vous pouvez utiliser Crystal Ball EPM pour exécuter une simulation sur l'application à l'aide d'un script de calcul sélectionné ou d'un ensemble de règles métier par défaut.

Les sections associées sont répertoriées au début de cette section. Reportez-vous également aux sections suivantes :

- « Démarrage de Crystal Ball EPM avec Microsoft Excel et Smart View », page 322
- « Exécution de simulations Crystal Ball EPM sur des applications compatibles », page 322
- « Exemple Planning », page 324
- « Exemple et remarques sur Strategic Finance », page 326

## Applications compatibles

Les procédures décrites ci-dessous sont conçues pour fonctionner avec les combinaisons suivantes de Crystal Ball EPM et Smart View. Reportez-vous au guide *Oracle Crystal Ball Installation and Licensing Guide* (disponible en anglais uniquement) et à la documentation Smart View appropriée pour obtenir des informations supplémentaires sur les exigences relatives aux plates-formes logicielles et matérielles compatibles.

- Crystal Ball EPM version 11.1.2.1.x exécuté sur Smart View version 11.1.2.1.x
- Crystal Ball EPM version 11.1.2.2.x exécuté sur Smart View version 11.1.2.2.x
- Crystal Ball EPM version 11.1.2.3.x exécuté sur Smart View version 11.1.2.5.x
- Crystal Ball EPM version 11.1.2.4.x exécuté sur Smart View version 11.1.2.5.x



---

### Remarque :

Les versions 32 bits de Crystal Ball EPM sont compatibles uniquement avec les versions 32 bits de Smart View et les clients EPM Microsoft Office associés, tels que Essbase, Planning et Strategic Finance. Les versions 64 bits de Crystal Ball EPM sont compatibles uniquement avec les versions 64 bits de Smart View et des produits EPM associés.

---

## Etapes élémentaires de l'utilisation de Crystal Ball EPM

Le processus d'utilisation de base de Crystal Ball EPM est le suivant :

1. Ouvrez une vue de données à analyser.
2. Définissez les cellules de la vue de données en tant que cellules de données Crystal Ball (hypothèses, prévisions ou variables de décision).
3. Exécutez une simulation Crystal Ball EPM sur ces données.
4. Analysez les résultats.

Pour obtenir des instructions détaillées, reportez-vous à la section « [Instructions d'utilisation importantes](#) », page 320.

Alors que la simulation de Monte Carlo est simple et facile à comprendre, nous vous recommandons de vous familiariser avec les concepts et fonctionnalités de base de Crystal Ball EPM avant de l'utiliser avec des applications EPM. Le meilleur moyen de vous familiariser rapidement avec Crystal Ball EPM consiste à suivre les didacticiels disponibles à l'annexe [Annexe D, « Didacticiels Crystal Ball »](#), page 279.

## Instructions d'utilisation importantes



---

### Mise en garde !

Le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector soumet les données à partir de Smart View directement à la base de données de l'application EPM sous-jacente. Les données sont soumises à partir de Smart View lors de chaque tirage Crystal Ball EPM et sont restaurées à la fin de la simulation. Il est fortement recommandé de travailler avec une copie de vos données de production. Evitez d'exécuter une simulation sur des données lorsque d'autres utilisateurs pourraient être en train de les modifier.

---

Il est important de respecter les instructions suivantes lorsque vous travaillez avec le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector :

- Crystal Ball EPM est intégré à d'autres produits Oracle EPM à l'aide d'une extension Smart View. Si l'option **Activer l'intégration Smart View** est sélectionnée et que vous ne pouvez pas utiliser les fonctionnalités d'intégration ou que vous recevez un message indiquant que l'extension Smart View de Crystal Ball EPM est désactivée, ouvrez la boîte de dialogue **Options** dans Smart View, sélectionnez **Extensions**, puis confirmez que l'extension **Crystal Ball EPM** est activée (le libellé du bouton est **Désactiver**). Si nécessaire, cliquez sur **Activer** pour utiliser l'extension.
- Le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector ne peut fonctionner que sur un classeur à la fois.
- Le connecteur prend en charge la prévision Crystal Ball EPM avec Predictor. Toutefois, les outils disponibles sous le groupe **Plus d'outils** du ruban, tels que les outils Analyse des données et Ajustement du lot, ne sont actuellement pas pris en charge.



---

### Remarque :

Le connecteur ne prend actuellement pas en charge le mode d'analyse ad hoc Planning, sauf pour la prévision avec Predictor. Predictor peut être utilisé avec les analyses ad hoc Planning ou avec les analyses ad hoc Essbase.

---

- Pour obtenir de meilleurs résultats, travaillez dans un scénario contenant une copie mise à jour de la base de données. Des scénarios de simulation sont souvent créés dans ce but. Evitez de travailler directement avec les données de production.
- Actualisez toujours la source de données avant d'utiliser les commandes d'ajout, de suppression et d'obtention dans le gestionnaire de sources de données Smart View.
- Apprenez à enregistrer et à réutiliser les modèles Crystal Ball EPM.
- Avant toute tentative d'ajout de données Crystal Ball à une requête ou à un formulaire, assurez-vous que vous comprenez la vue et que vous connaissez les éléments que vous mettez à jour. Vous pouvez tester cette procédure manuellement. Modifiez les données et soumettez-les manuellement. Si vous souhaitez intégrer un script de calcul au modèle, vous pouvez également l'exécuter manuellement. Lorsque les mises à jour sont effectuées comme prévu, vous pouvez définir des hypothèses et des prévisions Crystal Ball à la place des mises à jour manuelles.
- Assurez-vous que vous comprenez parfaitement la fonctionnalité de chaque script de calcul (règles métier) et que vous connaissez leur possible incidence sur la capacité à simuler des valeurs modifiables dans la vue de données ([« Utilisation de règles métier avec Crystal Ball EPM », page 321](#)).
- Vous pouvez faire pivoter les vues et leur ajouter des éléments. Toutefois, il est préférable d'effectuer des modifications avant d'ajouter des données Crystal Ball. Par défaut, la synchronisation des données a lieu chaque fois que la grille Smart View est mise à jour.



- Si deux simulations sont exécutées simultanément sur la même base de données, il est possible d'obtenir des résultats inattendus. De même, il n'est pas autorisé d'exécuter une simulation à l'aide de différentes applications EPM, par exemple Smart View et Strategic Finance.
- Si la vue dispose de membres dupliqués définis en tant qu'hypothèses (par exemple, si vous faites apparaître deux fois les données du mois de janvier à mars), seules les valeurs de la dernière occurrence seront soumises. Évitez de définir les données dupliquées en tant que cellules de données Crystal Ball.
- Le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector prend en charge les commandes Crystal Ball EPM suivantes : **Définir une hypothèse**, **Définir la variable de décision**, **Définir la prévision** et **Début de la simulation/Continuer/Pas à pas**. Vous pouvez également réaliser une **réinitialisation** (« [Exécution de simulations](#) », page 80).
- Si vous copiez une feuille Smart View au sein d'un même classeur, les objets Smart View, y compris les cellules de données Crystal Ball (hypothèses, variables de décision et prévisions), ne sont plus connectés à leurs sources de données. La feuille de calcul doit être reconnectée manuellement.
- Si vous disposez d'une licence pour Oracle Crystal Ball Decision Optimizer et pour Crystal Ball EPM, les simulations dans Smart View sont exécutées avec le paramètre Vitesse normale, même si le paramètre Vitesse extrême est la valeur par défaut pour votre licence.

## Remarques concernant l'enregistrement des modèles Crystal Ball EPM

Pour stocker des données Crystal Ball EPM définies dans Smart View pour Planning ou Strategic Finance, vous devez enregistrer le classeur connecté à Smart View sur un disque à l'aide de la commande Microsoft Excel. Ensuite, lorsque vous ouvrez le classeur stocké et le reconnectez, les définitions des hypothèses, variables de décision et prévisions Crystal Ball EPM sont conservées et peuvent être utilisées.

Si vous utilisez Strategic Finance, vous devez utiliser la commande Excel Enregistrer sous pour éviter d'écraser un classeur temporaire. Pour plus d'informations sur Strategic Finance, reportez-vous à la section « [Remarques sur Strategic Finance](#) », page 333.

L'enregistrement temporaire du classeur Excel conserve la grille des valeurs sur le disque. Pour Planning et Essbase, la sélection de **Soumettre** dans Smart View valide les données de grille directement sur le serveur. Pour Strategic Finance, la sélection de **Soumettre** dans Smart View écrit les données dans une copie côté client utilisée pour le calcul. Ensuite, vous devez soit réinsérer l'entité de serveur pour valider le stockage sur le serveur, soit utiliser la commande **Enregistrer sous** (ou **Enregistrer** dans le cas des fichiers précédemment enregistrés) pour validation dans un fichier d'entité local.

## Utilisation de règles métier avec Crystal Ball EPM

Crystal Ball EPM prend en charge l'utilisation de scripts de calcul (règles métier) au sein d'applications compatibles. Les remarques suivantes s'appliquent :

- **Règles métier dans les formulaires Planning** : l'exécution de règles métier n'est autorisée que pour les simulations dans les formulaires Planning. Les règles métier peuvent être exécutées lors d'un tirage de simulation.
- **Exécution de règles lors de l'enregistrement de formulaires** : les règles métier exécutées lors de l'enregistrement sont exécutées pour chaque tirage de la simulation. Ceci est dû au fait que les données de tirage pour chaque hypothèse sont soumises au formulaire, qui déclenche les règles lors de l'enregistrement. Les règles doivent être exécutées pour chaque tirage, sauf si la définition du formulaire est modifiée.
- **Règles métier supplémentaires** : les utilisateurs peuvent sélectionner une règle métier supplémentaire à exécuter lors du tirage. Les règles métier sélectionnées sont exécutées après la soumission de toutes les données d'hypothèse, mais avant la lecture des données de prévision.

- **Règles de niveau application et formulaire** : les utilisateurs ne peuvent sélectionner que les règles métier dont l'accès leur est autorisé. Pour afficher la liste des règles dans Crystal Ball EPM, sélectionnez **Plus d'outils, Enterprise Performance Management**, puis l'onglet **Calculs**. Sélectionnez **Afficher les règles de formulaire uniquement** pour limiter la liste des règles à celles qui s'appliquent à un formulaire spécifique. Dans le cas contraire, la liste comprend toutes les règles métier pour une application donnée dont l'accès vous est autorisé.
- **Règles et ensembles de règles** : l'utilisation d'ensembles de règles n'est pas prise en charge dans Crystal Ball EPM. Les règles contenues dans des ensembles de règles sont affichées individuellement et peuvent être sélectionnées pour utilisation.
- **Règles sans saisie utilisateur** : seules les règles métier ne disposant pas de paramètres d'entrée peuvent être utilisées dans Crystal Ball EPM. Etant donné qu'une simulation exécute de nombreux tirages, il n'est pas pratique de saisir des paramètres lorsque la simulation est en cours d'exécution.

## Démarrage de Crystal Ball EPM avec Microsoft Excel et Smart View



### Remarque :

Les instructions suivantes supposent que vous utilisez une version compatible de Smart View, que Smart View est configuré pour se charger automatiquement et qu'il est activé en tant que complément Microsoft Excel lors du démarrage de Microsoft Excel (configuration par défaut).

Commencez par installer Crystal Ball EPM en suivant les instructions figurant dans le guide *Oracle Crystal Ball Installation and Licensing Guide* (disponible en anglais uniquement).

Ensuite, pour démarrer Crystal Ball EPM avec Microsoft Excel et Smart View, sélectionnez **Démarrer, Tous les programmes, Oracle Crystal Ball**, puis **Crystal Ball**.

Par défaut, **Smart View** et **Crystal Ball** sont affichés en tant que libellés d'onglet au-dessus du ruban Microsoft Excel.

Si Microsoft Excel est déjà en cours d'exécution, une nouvelle instance s'ouvre lorsque vous démarrez Crystal Ball.

➤ Pour démarrer Crystal Ball automatiquement chaque fois que vous lancez Microsoft Excel, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Démarrer, Tous les programmes, Oracle Crystal Ball**, puis **Application Manager**.
2. Sélectionnez **Lancer automatiquement Crystal Ball au démarrage de Microsoft Excel** et cliquez sur **OK**.

## Exécution de simulations Crystal Ball EPM sur des applications compatibles



### Remarque :

Avant de commencer, assurez-vous que vous savez comment ouvrir une application EPM compatible dans Smart View et comment afficher les données sélectionnées dans le logiciel.

➤ Pour utiliser le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector, procédez comme suit :

1. Reportez-vous à la section « [Instructions d'utilisation importantes](#) », page 320.
2. Démarrez Crystal Ball EPM en suivant les instructions figurant dans la section « [Démarrage de Crystal Ball EPM avec Microsoft Excel et Smart View](#) », page 322.
3. Sélectionnez **Plus d'outils**, puis **Outils d'intégration** et **Enterprise Performance Management** dans le groupe **Outils** du ruban **Crystal Ball**.
4. Dans la boîte de dialogue **Enterprise Performance Management – Préférences**, cliquez sur **Options**.
5. Vérifiez que les paramètres suivants sont sélectionnés (paramètres par défaut) : **Synchroniser les données Crystal Ball à l'actualisation de Smart View**, **Préserver la mise en surbrillance des données Crystal Ball** et **Activer l'intégration Smart View**.

Si vous utilisez le connecteur Crystal Ball Enterprise Performance Management Connector avec Strategic Finance, vérifiez que l'option **Désactiver le calcul Excel lors de la simulation** est également sélectionnée.

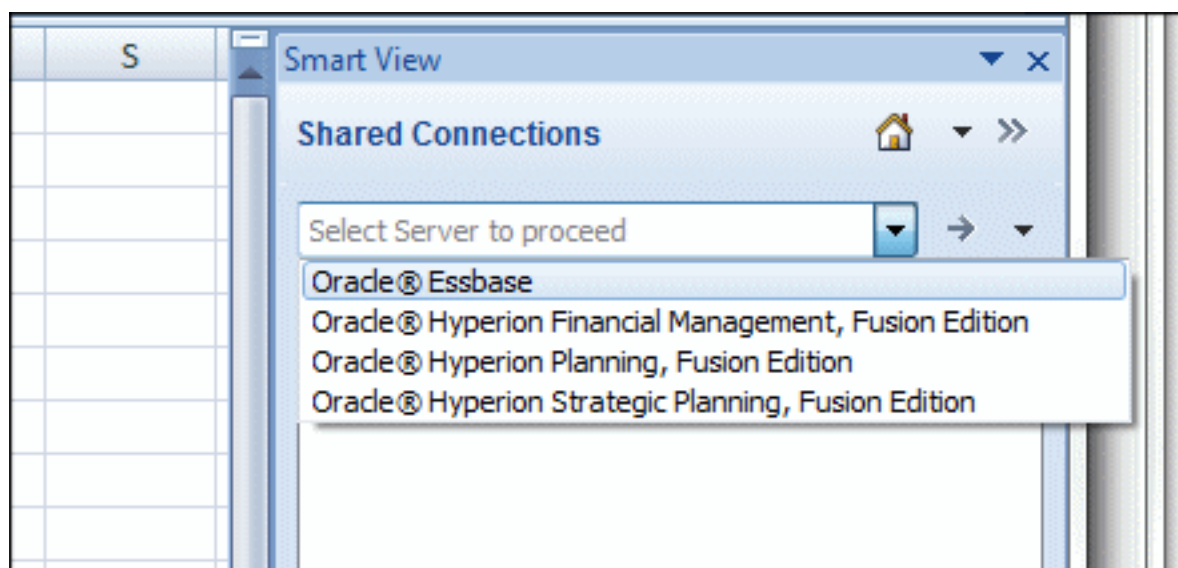


**Remarque :**

Lorsqu'il est sélectionné, le paramètre **Synchroniser...** met à jour les données Crystal Ball à chaque fois que la grille Smart View est mise à jour. S'il n'est pas sélectionné, les mises à jour ont lieu lorsque la prochaine commande Crystal Ball est exécutée.

6. **Facultatif** : cliquez sur **Calculs** et sélectionnez un script de calcul (« [Utilisation de règles métier avec Crystal Ball EPM](#) », page 321).
7. Dans Smart View dans Microsoft Excel, sélectionnez **Options** sur le ruban Smart View.
8. Dans l'onglet **Formatage**, sélectionnez **Utiliser le formatage Excel**, puis cliquez sur **OK**.
9. Dans Smart View, connectez-vous à une source de données compatible à l'aide d'une liste semblable à celle présentée à la [Figure 134, page 323](#) (comme indiqué dans la documentation pour Smart View, Oracle Essbase, Planning ou Strategic Finance).

**Figure 134. Sources de données pour les applications EPM compatibles**



10. Réorganisez la vue de données afin qu'elle convienne à votre analyse, puis utilisez le ruban Crystal Ball pour créer des hypothèses, des prévisions et des variables de décision Crystal Ball si nécessaire. Reportez-vous aux chapitres contenant les instructions de base de ce guide.



#### Remarque :

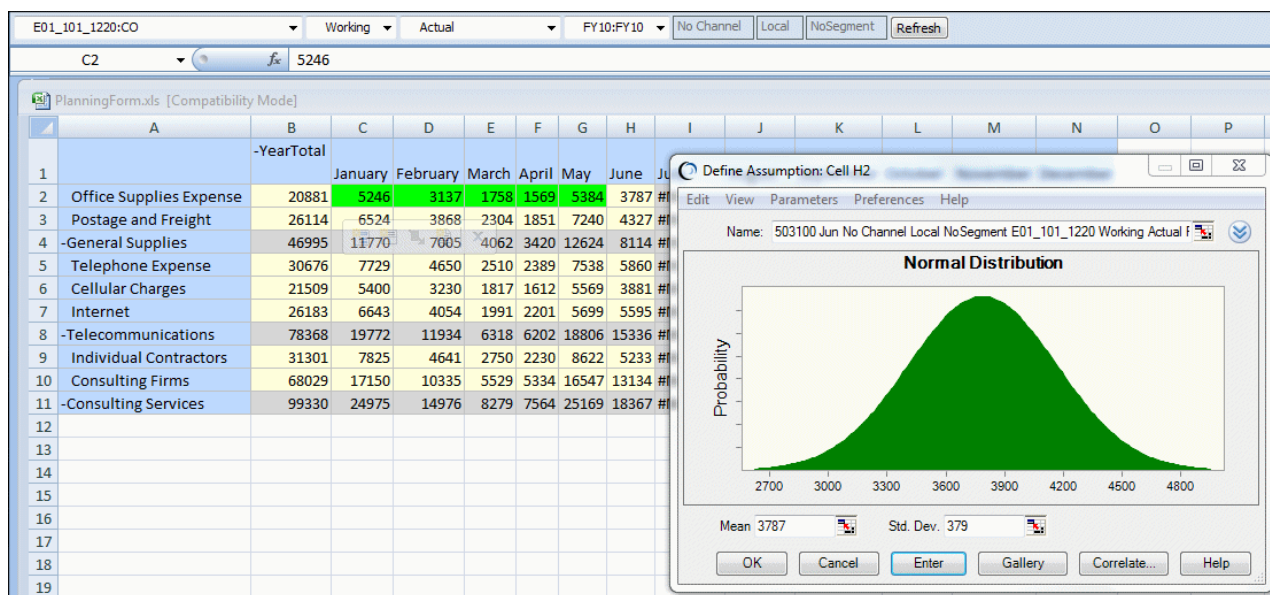
L'ouverture de fichiers de données dans Strategic Finance exige des étapes supplémentaires. Pour consulter des exemples et obtenir davantage d'informations, reportez-vous à la section « [Exemple et remarques sur Strategic Finance](#) », page 326.

11. Utilisez le ruban Crystal Ball pour exécuter une simulation ou une prévision de série chronologique.
12. Consultez les graphiques et les tableaux obtenus et analysez les résultats comme indiqué dans les guides *Oracle Crystal Ball User's Guide* et *Oracle Crystal Ball Predictor User's Guide* (disponibles en anglais uniquement).

## Exemple Planning

La [Figure 135, page 324](#) montre un formulaire Planning ouvert dans Smart View. Cet exemple définit les frais mensuels pour les fournitures de bureau sous la forme d'hypothèses Crystal Ball EPM. Lorsqu'elles sont ajoutées aux frais d'affranchissement et de transport, les totaux mensuels et annuels sont calculés. Les hypothèses Crystal Ball sont définies pour la période de janvier à mai. La boîte de dialogue **Définir une hypothèse** affiche l'hypothèse définie pour juin : une loi normale avec une moyenne égale à la valeur Planning d'origine et un écart-type de 10 % par rapport à la moyenne.

**Figure 135. Feuille de calcul Smart View contenant des hypothèses Crystal Ball EPM définies sur les données Planning**



Une prévision Crystal Ball EPM est définie sur la cellule B4, correspondant au total annuel pour les fournitures générales ([Figure 136, page 325](#)). Cette feuille de calcul ne contient aucune formule. Les totaux sont calculés à partir des définitions de calcul Planning lorsqu'une simulation Crystal Ball EPM est exécutée.

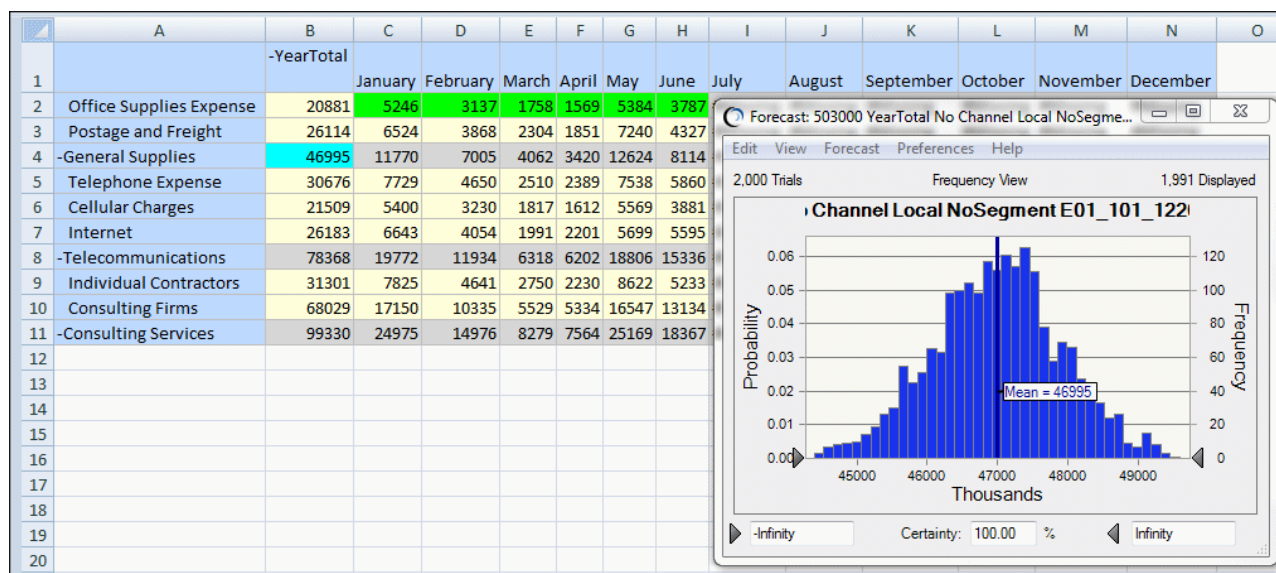
**Figure 136. Prévision Crystal Ball EPM définie sur le total annuel pour les fournitures générales**

	A	B	C	D	E	F	G	H
		-YearTotal						
1			January	February	March	April	May	June
2	Office Supplies Expense	20881	5246	3137	1758	1569	5384	3787
3	Postage and Freight	26114	6524	3868	2304	1851	7240	4327
4	-General Supplies	46995	11770	7005	4062	3420	12624	8114
5	Telephone Expense	30676	7729	4650	2510	2389	7538	5860
6	Cellular Charges	21509	5400	3230	1817	1612	5569	3881
7	Internet	26183	6643	4054	1991	2201	5699	5595
8	-Telecommunications	78368	19772	11934	6318	6202	18806	15336
9	Individual Contractors	31301	7825	4641	2750	2230	8622	5233
10	Consulting Firms	68029	17150	10335	5529	5334	16547	13134
11	-Consulting Services	99330	24975	14976	8279	7564	25169	18367

Au début de la simulation, Crystal Ball EPM stocke temporairement les valeurs de données actuelles pour toutes les cellules d'hypothèse. Ensuite, au cours de la simulation, Crystal Ball EPM génère des valeurs pour les cellules d'hypothèse, puis les soumet à Planning. Les valeurs renvoyées dans les cellules de prévision sont enregistrées pour l'analyse et la création de rapports. A la fin de la simulation, Crystal Ball EPM restaure les valeurs d'origine dans la feuille de calcul.

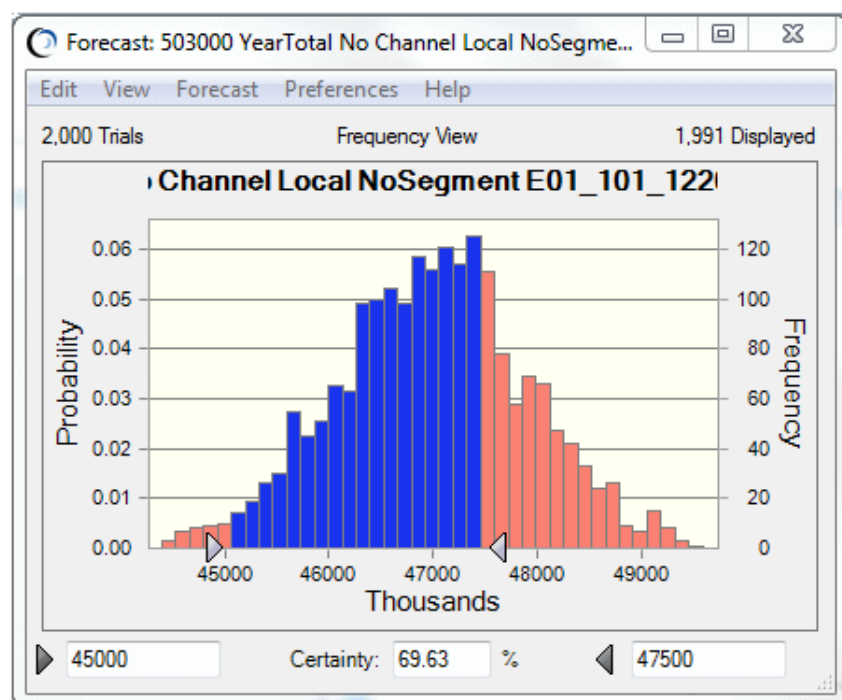
La [Figure 137, page 325](#) présente un graphique de prévision, qui correspond à un graphique à barres contenant les valeurs renvoyées dans 2 000 tirages de simulation. La moyenne est identique à la valeur Oracle Hyperion Planning d'origine contenue dans la cellule B4, mais le graphique indique qu'une plage de valeurs a été générée par la simulation.

**Figure 137. Résultats de la simulation affichés dans un graphique de prévision**



La [Figure 138, page 326](#) affiche la probabilité (ou la certitude) que les frais totaux pour les fournitures générales soient compris entre 45 000 \$ et 47 500 \$ (milliers), en se basant sur les valeurs de la période allant de janvier à juin. La réponse est environ 70 %.

Figure 138. Probabilité du montant total des frais liés aux fournitures générales



## Exemple et remarques sur Strategic Finance

### Sous-rubriques

- [Exemple Strategic Finance](#)
- [Remarques sur Strategic Finance](#)

Strategic Finance intègre et consolide les modèles de prévision financière parmi plusieurs groupes de parties prenantes au sein d'une organisation. Si vous disposez de Strategic Finance, vous pouvez l'utiliser avec Smart View pour ouvrir une feuille de calcul contenant des comptes sélectionnés à partir d'une entité et d'un scénario Strategic Finance particuliers. Vous pouvez également définir la feuille de calcul en tant qu'un modèle Crystal Ball EPM et exécuter des simulations de Monte Carlo pour déterminer la probabilité d'atteindre un résultat particulier.

Pour obtenir un exemple, reportez-vous à la section « [Exemple Strategic Finance](#) », page 326. Reportez-vous à la section « [Remarques sur Strategic Finance](#) », page 333 pour prendre connaissance des remarques importantes s'appliquant uniquement à l'intégration de Crystal Ball EPM avec Strategic Finance.

## Exemple Strategic Finance

Pour cet exemple, supposons que vous sélectionniez un serveur Strategic Finance dans la zone relative aux connexions partagées du panneau Smart View. Une fois la connexion établie, cliquez sur le ruban dont le libellé est **Planification stratégique**, puis cliquez sur **Ouvrir**. Ensuite, ouvrez un fichier Strategic Finance, en l'occurrence Sample.alc. Le PDV est défini sur Base, Standard et Tous les comptes ([Figure 139, page 327](#)).



**Figure 139. Fichier Strategic Finance (Sample.alc) ouvert dans Strategic Finance**

Account Names	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>All Accounts</b>							
200.00.000 Period Length	365.000	365.000	366.000	365.000	365.000	365.000	366.000
300.00.000 Unit Volume	12.400	14.000	14.980	15.879	16.673	17.506	18.207
	12.400	14.000	7.000	6.000	5.000	5.000	4.000
305.00.000 Product Price	37.600	36.600	36.600	39.250	40.000	42.000	45.000
	37.600	36.600	36.600	39.250	40.000	42.000	45.000
310.00.000 Memo Account 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
315.00.000 Memo Account 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

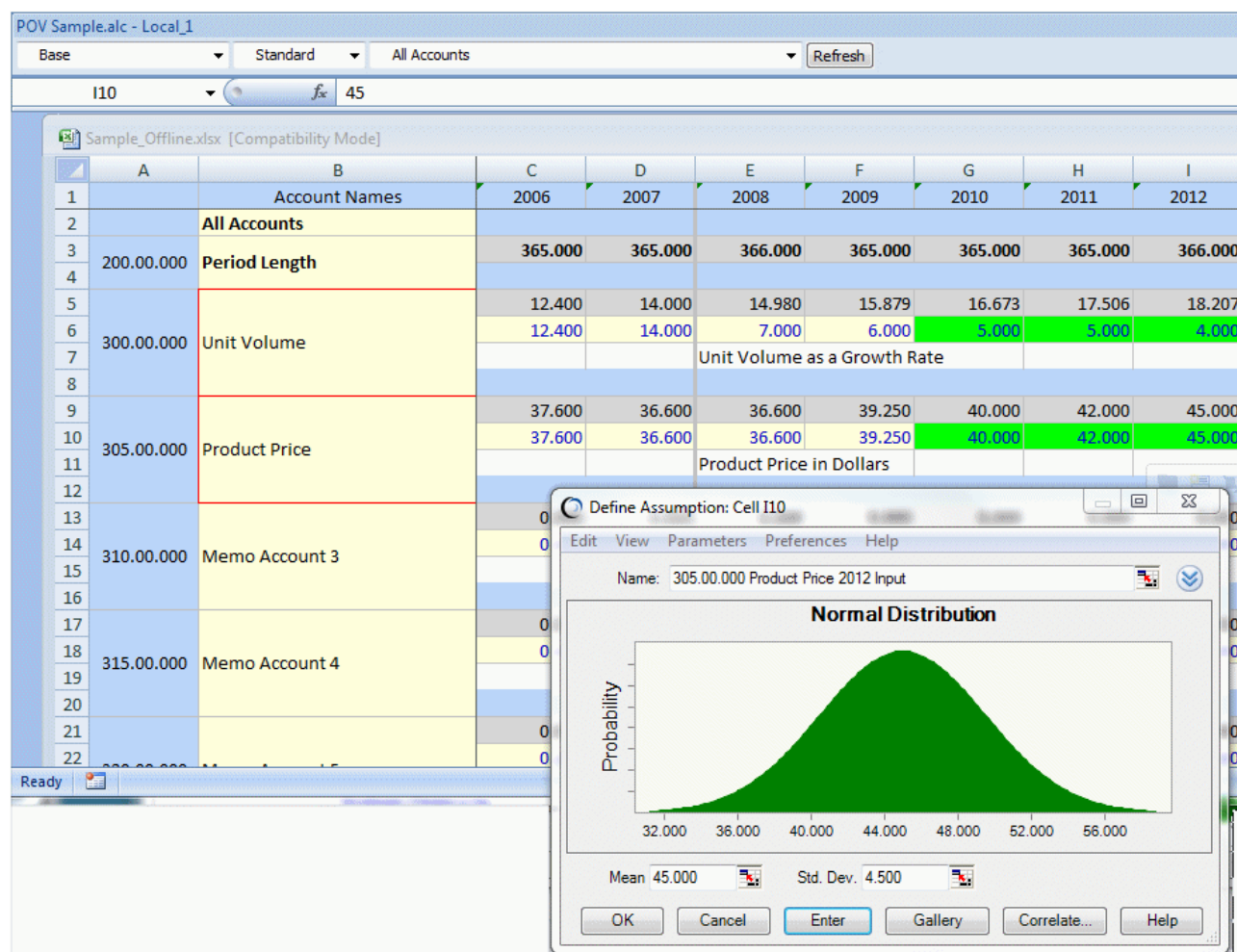
Vous décidez d'analyser quelques données pour les années 2010, 2011 et 2012. Vous définissez Volume d'unité, Prix du produit et Coût des marchandises vendues en tant qu'hypothèses Crystal Ball EPM à l'aide de la loi normale, ainsi que de la moyenne et de l'écart-type par défaut. Ces éléments sont définis sur la ligne d'entrée pour chaque compte (Figure 140, page 328). La moyenne est la valeur de la cellule d'origine et l'écart-type représente un dixième de cette valeur. Au fur et à mesure de la simulation, une plage de valeurs est générée conformément aux définitions d'hypothèse.



**Remarque :**

Bien que cet exemple utilise la loi normale, vous pouvez sélectionner une autre loi plus adaptée à vos données ou utiliser la loi triangulaire, qui convient à de nombreuses situations.

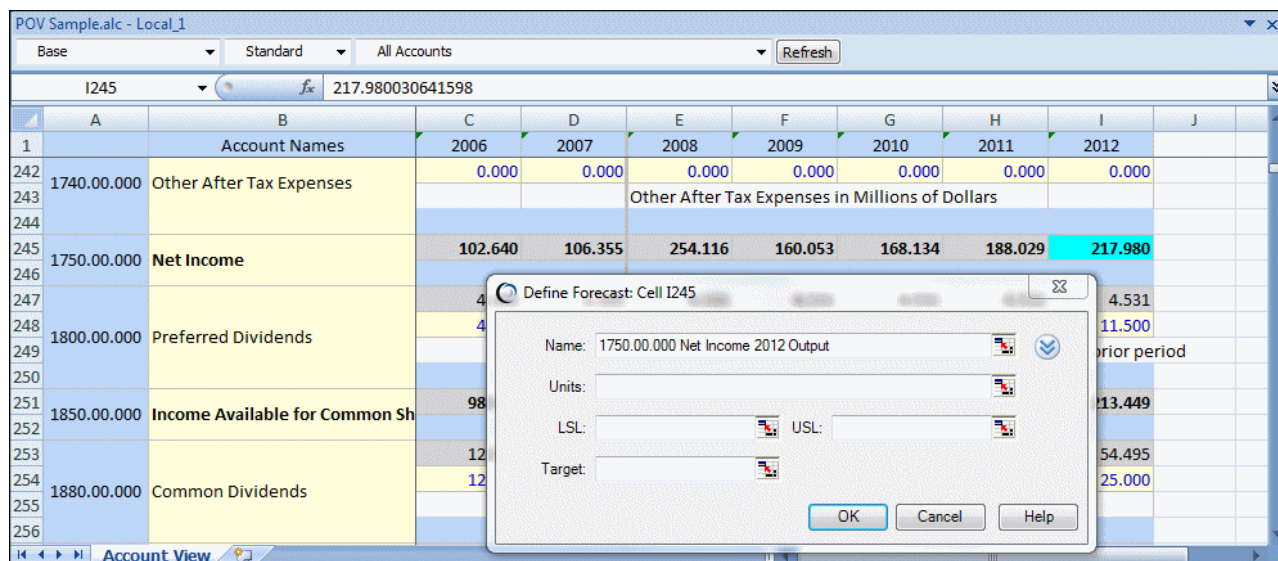
**Figure 140. Définition des cellules d'entrée Strategic Finance en tant qu'hypothèses Crystal Ball EPM**



Etant donné que vous n'êtes intéressé que par le résultat net de l'année 2012, sélectionnez la cellule de sortie correspondant au résultat net de 2012 et définissez-la en tant que prévision Crystal Ball EPM (Figure 141, page 329). Le calcul de prévision fonctionne, car la logique métier Strategic Finance attachée à la cellule de sortie utilise les données provenant au moins de quelques cellules d'entrée définies en tant qu'hypothèses Crystal Ball EPM.



**Figure 141. Cellule de sortie correspondant au résultat net de 2012 définie en tant que prévision Crystal Ball EPM**

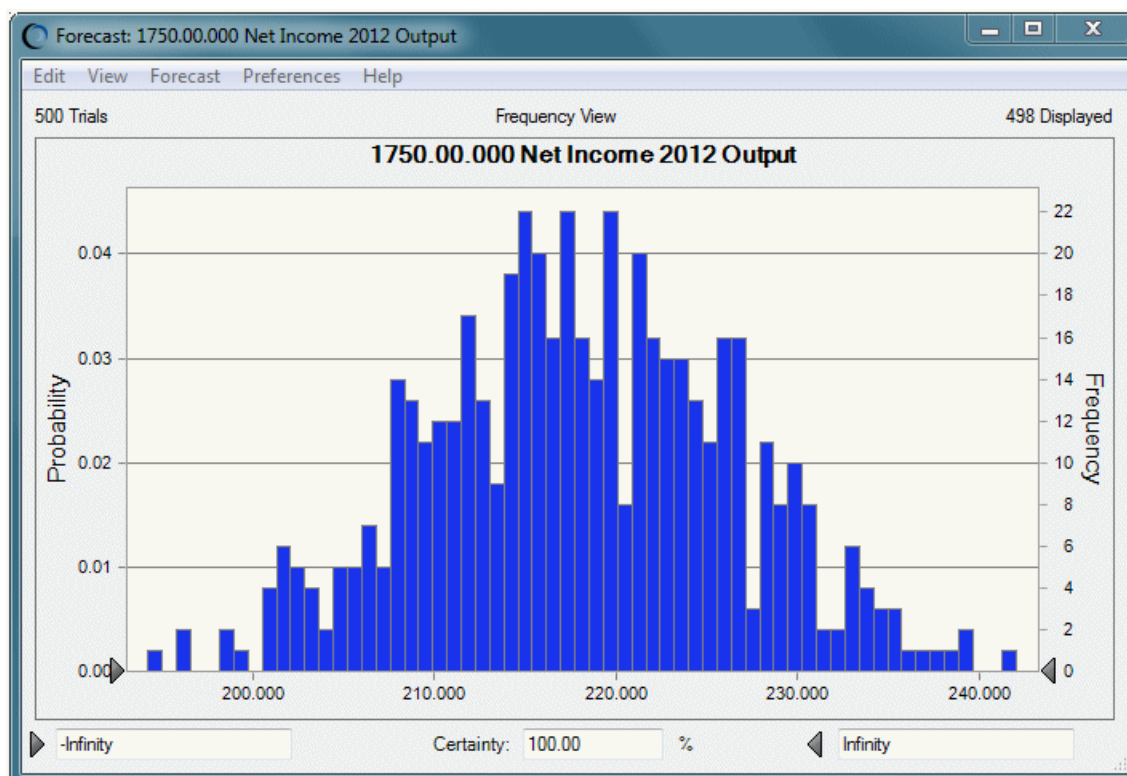


Les cellules de données Crystal Ball EPM sont maintenant définies. Les cellules d'hypothèse sont vertes, tandis que la cellule de prévision est bleue. Si vous ne parvenez pas à distinguer ces deux couleurs, vous pouvez utiliser les préférences de cellule Crystal Ball EPM pour les modifier ou utiliser des motifs.

Vous pouvez désormais exécuter une simulation sur le modèle.

Vous exécutez 500 tirages. Un graphique de prévision correspondant au résultat net de 2012 est affiché (Figure 142, page 330).

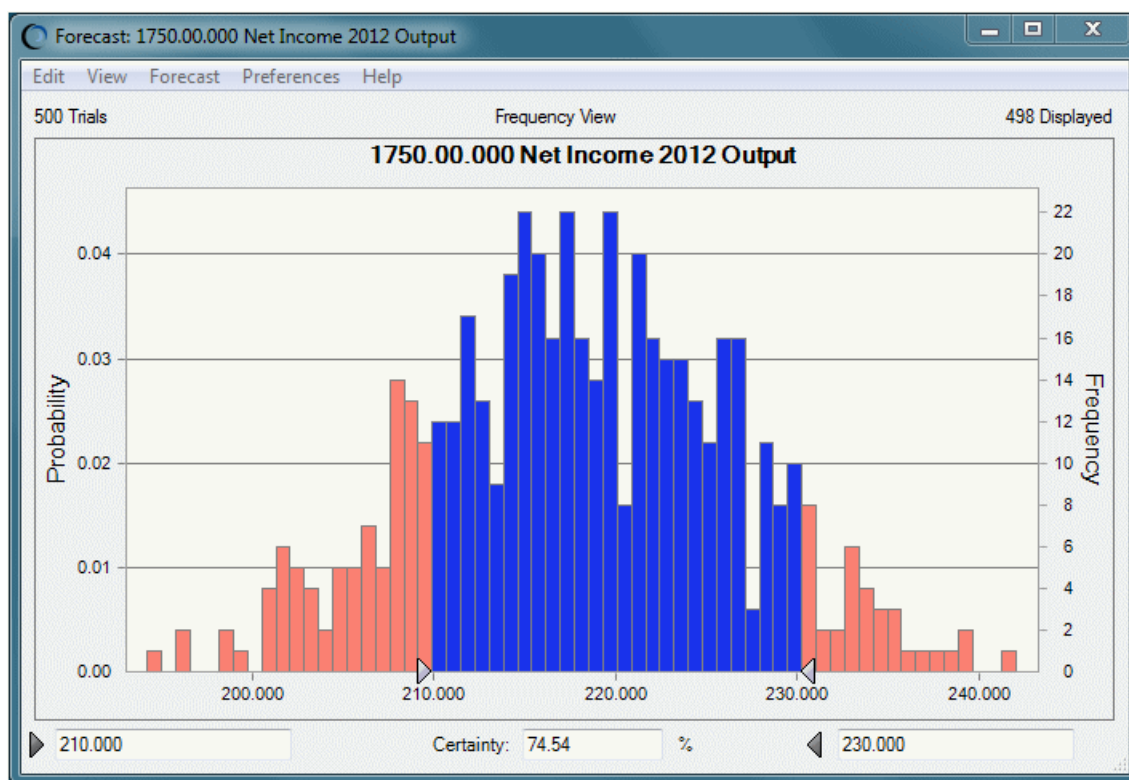
**Figure 142. Graphique de prévision Crystal Ball correspondant au résultat net de 2012**



Saisissez différentes valeurs dans les champs de certitude du graphique de prévision pour découvrir la probabilité de réalisation de certains événements.

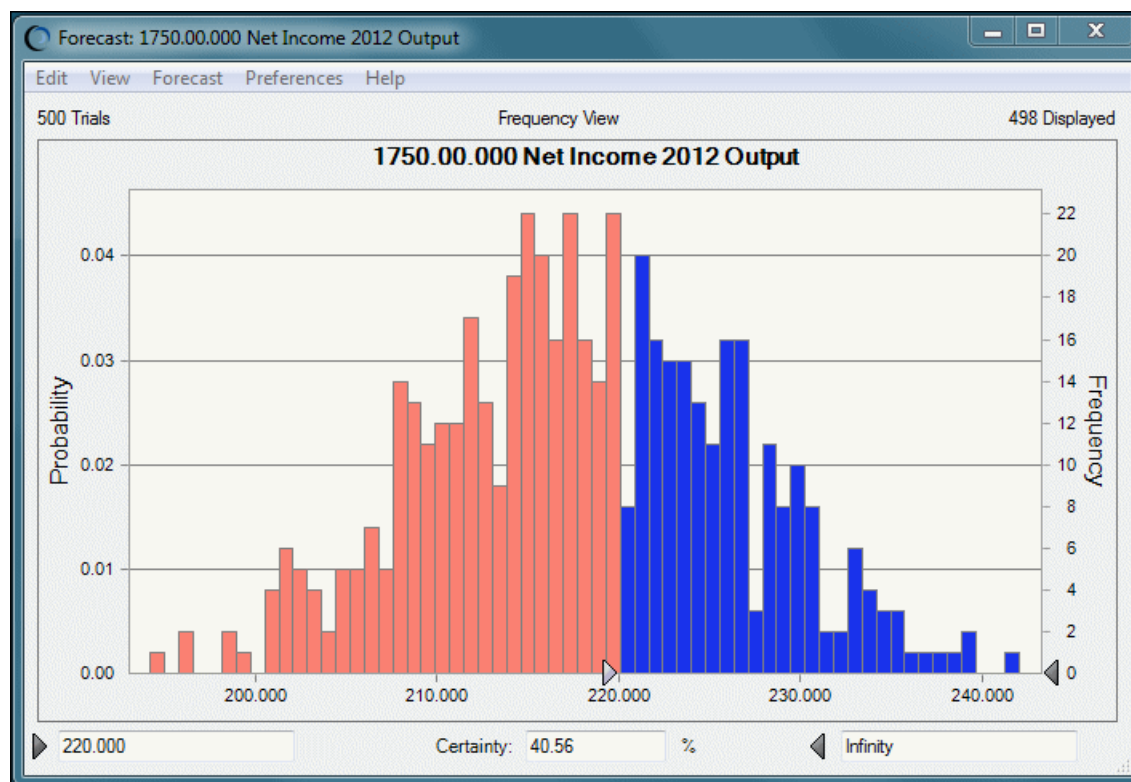
La probabilité d'obtenir un résultat net compris entre 210 et 230 millions de dollars est d'environ 75 % (Figure 143, page 331).

**Figure 143. Graphique de prévision du résultat net pour 2012, milieu à 75 %**



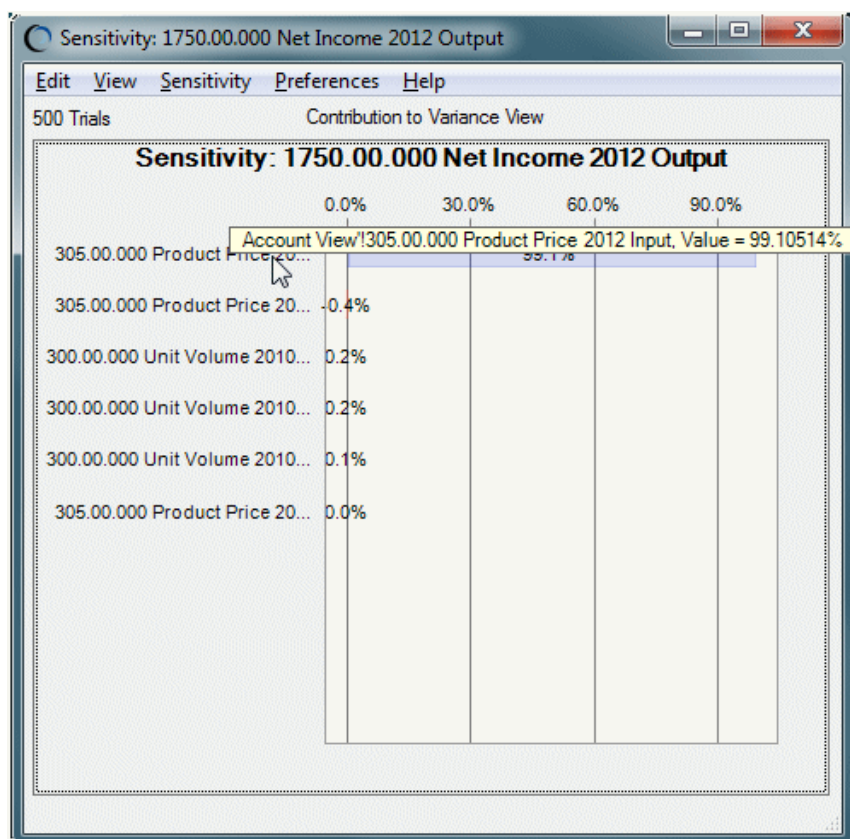
Vous déterminez que la probabilité d'obtenir un résultat net supérieur à 200 millions de dollars est d'environ 40 % (Figure 144, page 332).

Figure 144. Graphique de prévision du résultat net de 2012 supérieur à 200 millions de dollars



Enfin, revenez au format d'origine du graphique de prévision et sélectionnez **Prévision**, puis **Ouvrir le graphique de sensibilité** pour générer un graphique de sensibilité de toutes les hypothèses définies pour la prévision du résultat net de 2012 (Figure 145, page 333). Vous pouvez observer que l'élément Coût des marchandises vendues est à l'origine d'environ 99 % de la variance du résultat net de 2012. Vous décidez de concentrer vos efforts sur la réduction de ces coûts.

Figure 145. Graphique de sensibilité du résultat net de 2012



## Remarques sur Strategic Finance

La section « [Instructions d'utilisation importantes](#) », page 320 contient des informations générales destinées aux utilisateurs de Crystal Ball EPM. Pour obtenir de meilleurs résultats, tenez également compte des informations suivantes si vous utilisez Crystal Ball EPM avec Strategic Finance :

- Les variables de décision et les hypothèses peuvent être définies uniquement sur des cellules pouvant être mises à jour. Les cellules de prévision peuvent être définies uniquement sur des cellules de sortie.
- Evitez de mettre à jour le filtre de PDV trop souvent lorsqu'un modèle Crystal Ball EPM est défini en fonction de celui-ci. Pour obtenir de meilleurs résultats, créez un groupe de comptes contenant tous les comptes utilisés pour une simulation ou une optimisation, puis utilisez ce PDV lorsque vous vous servez d'un modèle enregistré à l'aide de variables Crystal Ball EPM.

Dans un PDV, vous pouvez modifier le scénario tout en conservant les définitions de variable Crystal Ball EPM. La mesure doit être standard afin de garantir que les cellules d'entrée et de sortie sont disponibles pour définir les hypothèses et les prévisions. Avec des groupes de comptes, les variables Crystal Ball EPM sont conservées, à condition que les croisements de cellules pour Compte et Heure soient toujours présents dans la nouvelle vue.

Si vous basculez vers une dimension de PDV et qu'un croisement pour une variable Crystal Ball EPM disparaît, vous serez invité à réaliser l'une des actions suivantes :

- **Conservez et mettez à jour** avec le PDV actuel dans les emplacements de cellule existants.

- **Enlevez** les variables sans données actuellement associées.
- Conservez et **sélectionnez** les variables sans données actuellement associées. Vous pouvez ensuite restaurer le PDV d'origine et poursuivre avec les associations de données d'origine.
- Pour améliorer les performances, une option a été ajoutée à la boîte de dialogue **Préférences** de Crystal Ball EPM pour désactiver les calculs Microsoft Excel lors des simulations. La vitesse est doublée, mais seuls les calculs basés sur la logique métier Strategic Finance sont exécutés.
- Après une simulation, toutes les valeurs d'hypothèse initiales sont restaurées et recalculées sur le serveur, de façon à ce que les données de serveur ne soient pas modifiées par les opérations de simulation ou d'optimisation.
- Actuellement, les informations sur les variables Crystal Ball EPM ne sont pas stockées sur le serveur. Pour enregistrer les modèles Crystal Ball EPM définis sur des entités Strategic Finance, vous devez enregistrer le classeur connecté sur le disque. Ensuite, pour réutiliser le modèle ultérieurement, vous devez ouvrir le classeur enregistré dans Smart View et le reconnecter au serveur Strategic Finance ou à un fichier d'entité local. Les classeurs enregistrés se reconnecteront à l'entité source dans une nouvelle session Microsoft Excel après une actualisation de Smart View. Si la source est un fichier d'entité local (.alc), le fichier d'entité ne peut pas être déplacé ni renommé, car sinon le classeur enregistré ne serait pas en mesure de le localiser.
- Lorsque vous ouvrez une entité dans Oracle Smart View for Office, le classeur est enregistré dans un emplacement temporaire. Si vous cliquez sur **Fichier**, puis sur **Enregistrer**, le classeur est difficile à localiser. En outre, il sera écrasé la prochaine fois que vous ouvrirez cette entité. De ce fait, à chaque tentative d'enregistrement d'un classeur d'entité Strategic Finance contenant des variables Crystal Ball EPM, la boîte de dialogue Microsoft Excel **Enregistrer sous** s'affiche. Vous devez enregistrer un classeur avec des variables Crystal Ball EPM avant de le fermer, sinon les définitions de ces variables seront perdues.




---

#### Mise en garde !

Les classeurs contenant des variables Crystal Ball EPM doivent être ouverts et enregistrés avec les commandes Microsoft Excel, et non pas celles se trouvant sur le ruban Oracle Hyperion Strategic Finance.

---

- Si une entité source est mise à jour, la mise à jour est répercutée sur un classeur enregistré dès sa reconnexion et son actualisation. Si la modification a enlevé le PDV contenant les définitions de variable Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management, les définitions sont perdues.

# Glossaire

<b>Accroche (également "accroche de troncature" ou "accroche de certitude")</b>	Contrôle qui permet d'utiliser la souris pour modifier des valeurs et des paramètres.
<b>Algorithme</b>	Règle qui indique comment résoudre un problème donné.
<b>Analyse de sensibilité</b>	Calcul de la sensibilité d'une cellule de prévision par rapport aux cellules d'hypothèse.
<b>Aplatissement</b>	Mesure du degré d'aplatissement d'une courbe. Plus la valeur d'aplatissement est élevée, moins les points de la courbe sont significatifs du mode de la courbe. Une courbe de loi normale présente un aplatissement de 3.
<b>Asymétrie</b>	Différence d'une courbe pour rapport à une loi normale et symétrique. Plus l' <i>asymétrie</i> est prononcée, plus les points de la courbes sont répartis de part et d'autre du pic. Une courbe de loi normale, sans <i>asymétrie</i> , est symétrique. L'asymétrie est calculée en recherchant le troisième moment sur la moyenne et en divisant par le cube de l'écart-type.
<b>Asymétrique</b>	Loi asymétrique.
<b>Asymétrique, de façon négative</b>	Loi selon laquelle la plupart des valeurs se produisent dans la partie supérieure de la plage.
<b>Asymétrique, de façon positive</b>	Loi selon laquelle la plupart des valeurs se produisent dans la partie inférieure de la plage.
<b>Bandes de certitude</b>	Dans un graphique de tendance, il s'agit de la représentation visuelle d'une plage de certitude particulière pour chaque prévision.
<b>Cas de base</b>	Valeur d'une hypothèse Crystal Ball, variable de décision ou cellule de prévision à l'origine d'une simulation.
<b>CDF</b>	(De l'anglais "Cumulative distribution function") Fonction de répartition qui représente la probabilité selon laquelle une variable aura une valeur identique ou inférieure à celle indiquée.
<b>Cellule d'hypothèse</b>	Cellule de valeur, dans un modèle de feuille de calcul, qui a été définie comme étant une loi de probabilité.
<b>Cellule de formule</b>	Cellule contenant une formule mathématique.
<b>Cellule de prévision</b>	Cellules contenant des formules qui font référence à des cellules d'hypothèses et à des cellules de variable de décision, et qui combinent les valeurs dans des cellules d'hypothèse, des cellules de décision et autres cellules pour calculer le résultat.
<b>Cellule de valeur</b>	Cellule contenant une valeur numérique simple.
<b>Cellule de variable de décision</b>	Cellules qui contiennent des valeurs ou des variables modifiables. Les cellules de variable de décision doivent contenir des valeurs numériques simples, et non des formules ou du texte.



<b>Classeur</b>	Fichier Microsoft Excel composé d'au moins une feuille de calcul.
<b>Coefficient de corrélation</b>	Nombre compris entre -1 et 1, qui indique d'un point de vue mathématique le degré de corrélation positive ou négative entre des <i>cellules d'hypothèse</i> . Une <i>corrélation</i> de 1 indique une corrélation positive parfaite. La valeur -1 indique une corrélation négative parfaite, et la valeur 0 indique l'absence de corrélation.
<b>Coefficient de variation, également appelé "coefficient de variance" ou "coefficient de dispersion"</b>	Mesure d'une variation relative qui renvoie à l'écart-type par rapport à la moyenne. Les résultats peuvent être représentés sous forme de pourcentage à des fins de comparaison.
<b>Corrélation</b>	Dans Crystal Ball, il s'agit d'une dépendance entre des <i>cellules d'hypothèse</i> .
<b>Corrélation de rangs (également "corrélation de rangs de Spearman")</b>	Méthode par laquelle les valeurs d'hypothèse sont remplacées par leur classement, de la valeur la plus faible à la valeur la plus élevée, à l'aide de nombres entiers allant de 1 à N avant de calculer le coefficient de corrélation. Cette méthode permet d'ignorer les types de loi lors de la mise en corrélation des hypothèses.
<b>Définition de prévision</b>	Nom de la prévision et paramètres affectés à une cellule dans une boîte de dialogue Crystal Ball.
<b>Dominante</b>	Relation entre des lois, où les valeurs d'une loi pour tous les niveaux de fractiles sont supérieures à celles des autres lois. Voir aussi <a href="#">Subordonnée</a> , page 338.
<b>Ecart-type</b>	Racine carrée de la variance d'une loi. Mesure de la distribution d'une loi, c'est-à-dire la répartition des valeurs autour de la moyenne. (Reportez-vous aux formules de la discussion sur l'écart-type dans le manuel <i>Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide</i> , disponible en anglais uniquement.)
<b>Echantillonnage Latin Hypercube</b>	<p>Dans Crystal Ball, il s'agit d'une méthode d'échantillonnage qui divise la loi de probabilité d'une hypothèse en intervalles de probabilité identique. Le nombre d'intervalles correspond à l'option Taille maximale de l'échantillon, disponible dans la boîte de dialogue Préférences d'exécution. Un nombre aléatoire est alors généré pour chaque intervalle.</p> <p>Comparé à l'échantillonnage classique de Monte Carlo, l'échantillonnage Latin Hypercube est plus précis car il divise toute la plage de la loi de manière plus cohérente et régulière. La précision accrue de cette méthode se fait au détriment de la mémoire requise afin de maintenir l'échantillon Latin Hypercube complet pour chaque hypothèse. (Reportez-vous à « <a href="#">Définition des préférences d'échantillonnage</a> », page 77.)</p>
<b>Effectifs</b>	Nombre d'occurrences d'une valeur dans un intervalle de groupe.
<b>Erreur standard de la moyenne</b>	Ecart-type de la loi des possibles moyens de l'échantillon. Cette statistique donne une indication sur le degré de précision de la simulation.
<b>Feuille de calcul</b>	Fichier Microsoft Excel dans lequel vous manipulez et stockez des données. Une feuille de calcul fait partie d'un classeur.
<b>filtrage des prévisions</b>	Processus par lequel Crystal Ball écarte des valeurs de prévision appartenant ou non à une plage spécifique.
<b>formule de prévision</b>	Formule définie en tant que cellule de prévision.



<b>Hypothèse</b>	Valeur estimée ou entrée dans un modèle de feuille de calcul.
<b>Intervalle de groupe</b>	Sous-plage d'une loi qui permet de regrouper les valeurs similaires et de leur attribuer des effectifs.
<b>Itération (également "tirage")</b>	Processus en trois étapes au cours duquel Crystal Ball génère des nombres aléatoires pour les cellules d'hypothèse, recalcule les modèles de feuille de calcul et affiche les résultats sous forme de graphique de prévision.
<b>Loi de probabilité (également "loi")</b>	Ensemble de tous les événements possibles et probabilités qui leurs sont associées.
<b>Loi de probabilité continue</b>	Loi de probabilité qui décrit un ensemble de valeurs ininterrompu sur une plage. Contrairement à une loi discrète, une loi continue suppose qu'il existe un nombre infini de valeurs possibles.
<b>Loi de probabilité discrète</b>	<i>Loi de probabilité</i> qui décrit des valeurs distinctes, généralement des entiers, sans valeurs intermédiaires. A l'inverse, une loi continue suppose qu'il existe un nombre infini de valeurs possibles.
<b>Loi des effectifs</b>	Graphique qui récapitule la liste de valeurs en les subdivisant en groupes et en affichant leurs effectifs.
<b>Loi des effectifs cumulés</b>	Graphique illustrant le nombre ou la part (pourcentage) de valeurs inférieures ou égales à une quantité donnée.
<b>Loi des effectifs cumulés inversés</b>	Graphique illustrant le nombre ou la part (pourcentage) de valeurs supérieures ou égales à une quantité donnée.
<b>Médiane</b>	Point milieu des valeurs (dans l'ordre) entre la plus petite valeur possible et la plus grande valeur possible.
<b>Mémoire virtuelle</b>	Mémoire qui utilise l'espace sur le disque dur pour stocker des informations une fois que vous êtes à court de mémoire RAM. La mémoire virtuelle complète la mémoire RAM.
<b>Mode</b>	Cette valeur, si elle existe, se produit le plus souvent dans un ensemble de données.
<b>Modèle de feuille de calcul</b>	Feuille de calcul qui représente un système réel ou hypothétique, ou un ensemble de relations.
<b>Modèle déterministe</b>	Autre nom du <i>modèle de feuille de calcul</i> qui génère des résultats à la valeur unique.
<b>Modèle probabiliste</b>	Système dont la sortie est une loi de valeurs possibles. Dans Crystal Ball, ce système comprend un modèle de feuille de calcul (avec des relations mathématiques), des lois de probabilité et un mécanisme qui permet de déterminer l'effet combiné des lois de probabilité sur la sortie du modèle (simulation de Monte Carlo).
<b>Moyenne</b>	Moyenne arithmétique standard d'un ensemble d'observations numériques : total des observations divisé par le nombre d'observations.
<b>Niveau de certitude</b>	Pourcentage des valeurs de la plage de certitude par rapport au nombre total de valeurs dans la plage.
<b>Nombre aléatoire</b>	Valeur sélectionnée mathématiquement, générée par une formule ou sélectionnée dans une table pour des raisons de conformité avec la loi de probabilité.

<b>PDF</b>	(De l'anglais "Probability density function") Fonction de densité de probabilité qui représente la probabilité selon laquelle un intervalle de variable infiniment restreint aura une valeur identique à celle indiquée.
<b>Plage</b>	Différence entre la valeur la plus élevée et la valeur la plus faible dans un ensemble de données.
<b>Plage d'affichage</b>	Distance linéaire de l'ensemble de valeurs affiché sur le graphique de prévision.
<b>Plage de certitude</b>	Distance linéaire pour l'ensemble de valeurs entre les accroches de certitude sur le graphique de prévision.
<b>Plage entière</b>	Distance linéaire de la <i>valeur de prévision</i> la plus faible à la plus élevée.
<b>Prévision</b>	Récapitulatif statistique des hypothèses dans un modèle de feuille de calcul, présenté sous forme graphique ou numérique.
<b>Probabilité</b>	(Théorie classique) Probabilité d'un événement.
<b>Probabilité relative (également "effectifs relatifs")</b>	Valeur, pas nécessairement comprise entre 0 et 1, qui indique une probabilité lorsqu'elle est employée dans une proportion.
<b>Programme générateur de nombres aléatoires</b>	Méthode implémentée dans un programme informatique, capable de produire une série de nombres aléatoires et indépendants.
<b>Qualité de l'ajustement</b>	Ensemble de tests mathématiques servant à identifier le meilleur ajustement entre une loi de probabilité standard et un ensemble de données.
<b>Risque</b>	Incertitude ou dispersion dans le résultat d'un événement ou d'une décision.
<b>Sensibilité</b>	Niveau d'incertitude dans une cellule de prévision, qui résulte à la fois de l'incertitude (loi de probabilité) et de la sensibilité du modèle d'une cellule d'hypothèse.
<b>Sensibilité du modèle</b>	Effet global produit par la modification d'une cellule d'hypothèse sur une cellule de prévision. Cet effet est uniquement déterminé par les formules du modèle de feuille de calcul.
<b>Simulation de Monte Carlo</b>	Système qui utilise des nombres aléatoires pour mesurer les effets de l'incertitude dans un modèle de feuille de calcul.
<b>Subordonnée</b>	Relation entre des lois, où les valeurs d'une loi pour tous les niveaux de fractiles sont inférieures à celles des autres lois. Voir aussi <a href="#">Dominante</a> , page 336.
<b>Tirage (également "itération")</b>	Processus en trois étapes au cours duquel Oracle Crystal Ball génère des nombres aléatoires pour les cellules d'hypothèse, recalcule les modèles de feuille de calcul et affiche les résultats sous forme de graphique de prévision.
<b>Tirage (qui désigne un paramètre dans certaines lois de probabilité)</b>	Nombre de répétitions d'une expérience.
<b>Valeur de départ</b>	Premier nombre d'une séquence aléatoire. Une valeur de départ donnée génère la même séquence de nombres aléatoires à chaque exécution d'une simulation.

<b>Valeur de prévision (également "tirage")</b>	Valeur calculée par la formule de prévision lors d'une itération. Ces valeurs sont conservées dans une liste pour chaque prévision. Elles sont ensuite synthétisées sous forme visuelle dans le graphique de prévision et sous forme numérique dans des statistiques descriptives.
<b>valeurs aberrantes</b>	Valeurs générées lors d'une simulation à l'extrémité d'une loi et qui sont exclues de la plage d'affichage.
<b>Variable</b>	Quantité qui peut prendre en charge un quelconque ensemble de valeurs et qui est généralement référencée par une formule.
<b>Variable de décision</b>	Variable Crystal Ball du modèle que vous pouvez contrôler.
<b>Variance</b>	<p>Carré de l'écart-type, c'est-à-dire la moyenne des carrés des écarts d'un nombre d'observations par rapport à leur valeur moyenne.</p> <p>La variance peut également être définie comme une mesure de la loi (ou répartition) d'un ensemble de valeurs situées autour d'une moyenne. Lorsque les valeurs sont proches de la moyenne, la variance est faible. Lorsque les valeurs sont très dispersées par rapport à la moyenne, la variance est élevée. (Reportez-vous aux formules de la discussion sur la variance dans le manuel <i>Oracle Crystal Ball Reference and Examples Guide</i>, disponible en anglais uniquement.)</p>

