

Introduction

Estimation ponctuelle, Estimation par intervalle et Méthode des scenarios.

Dans le cadre de l'**estimation ponctuelle**, on utilise pour chaque variable aléatoire sa valeur la plus probable (ou à défaut sa valeur moyenne). Cette méthode est très simple à mettre en œuvre mais peut conduire à obtenir des résultats trompeurs.

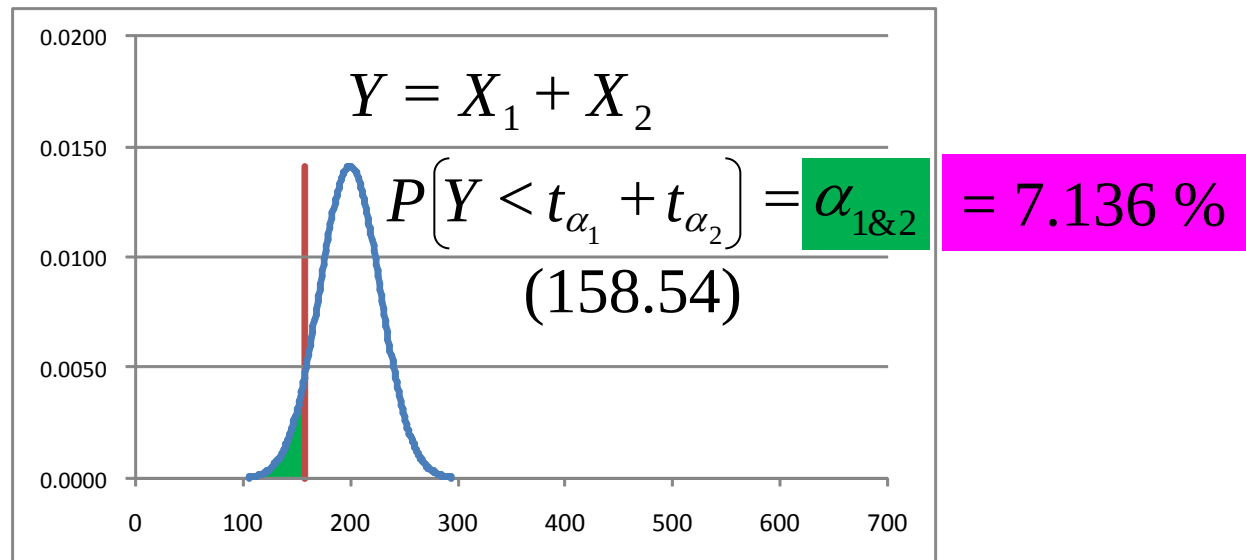
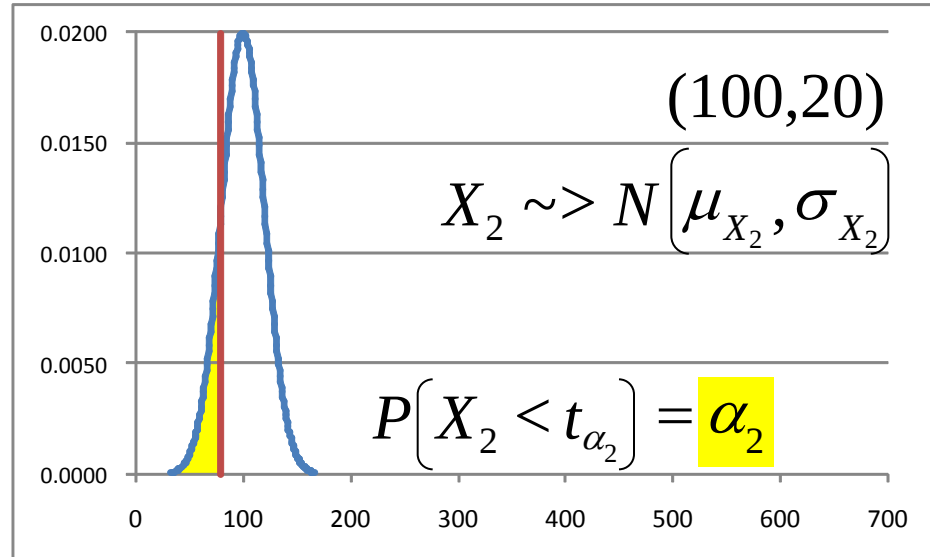
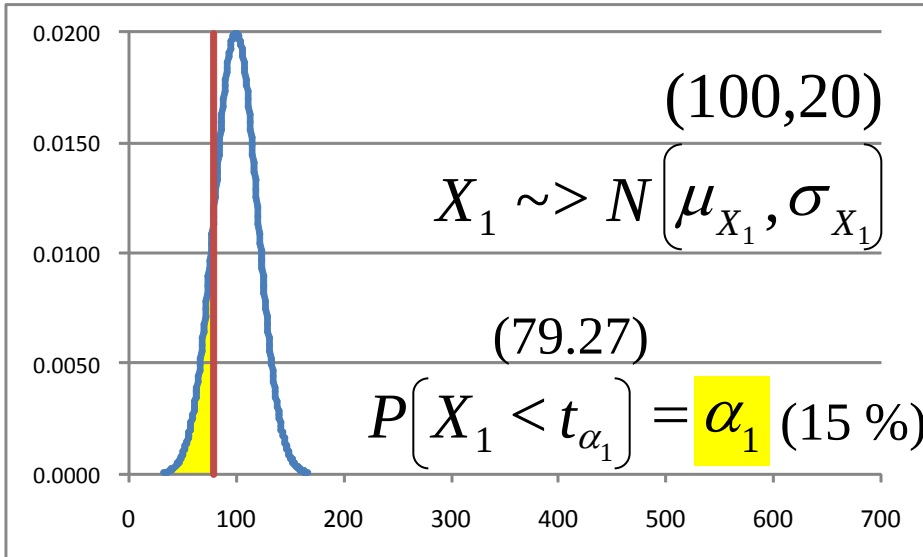
Un nombre par lui-même ne représente que la « moitié » de l'information ; pour comprendre parfaitement le résultat obtenu, il est nécessaire d'avoir une idée de « l'incertitude » liée à cette valeur.

Introduction

Estimation ponctuelle, Estimation par intervalle et Méthode des scenarios.

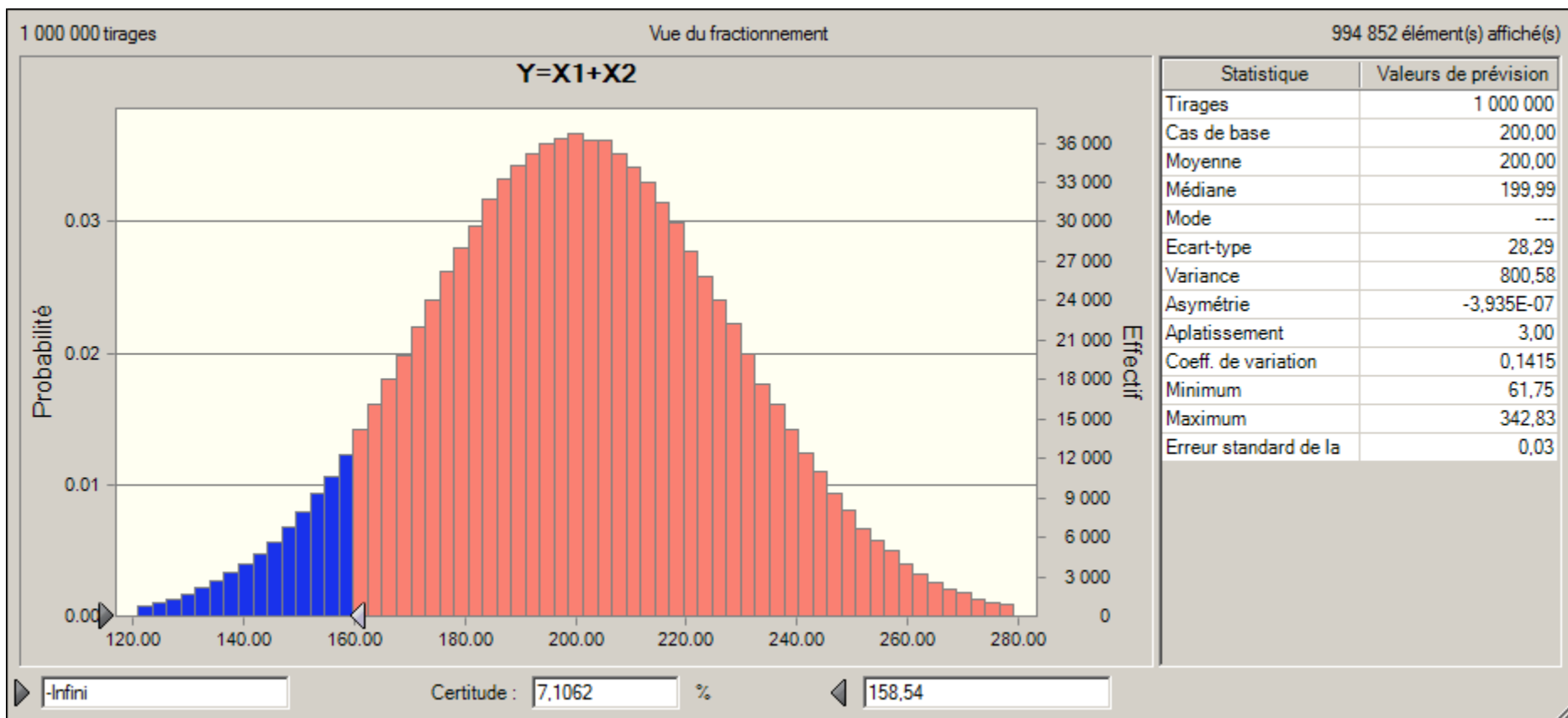
Dans le cadre de l'**estimation par intervalle**, on calcule trois scénarios différents : l'optimiste, le probable et le pessimiste. Cette analyse donne une idée de la dispersion (étendue) des résultats possibles mais ne permet pas d'avoir une idée de leur distribution (probabilité associée à chaque valeur).

Introduction

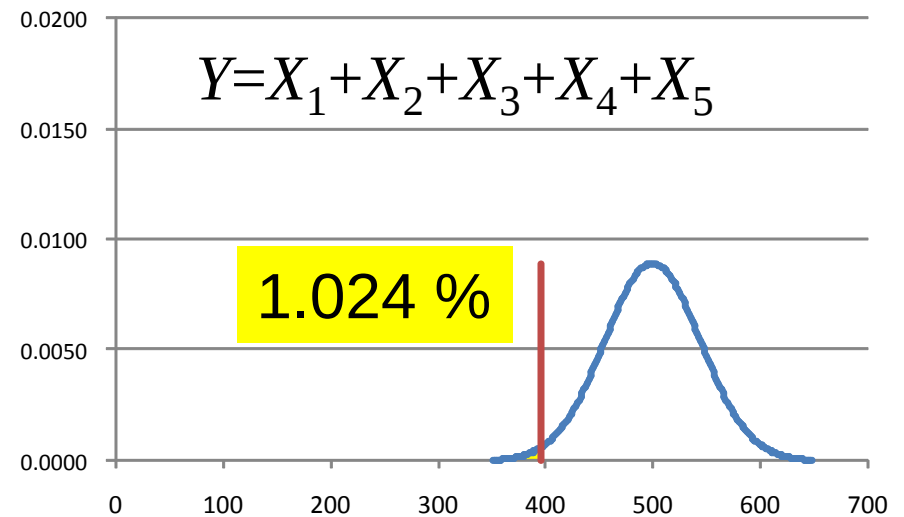
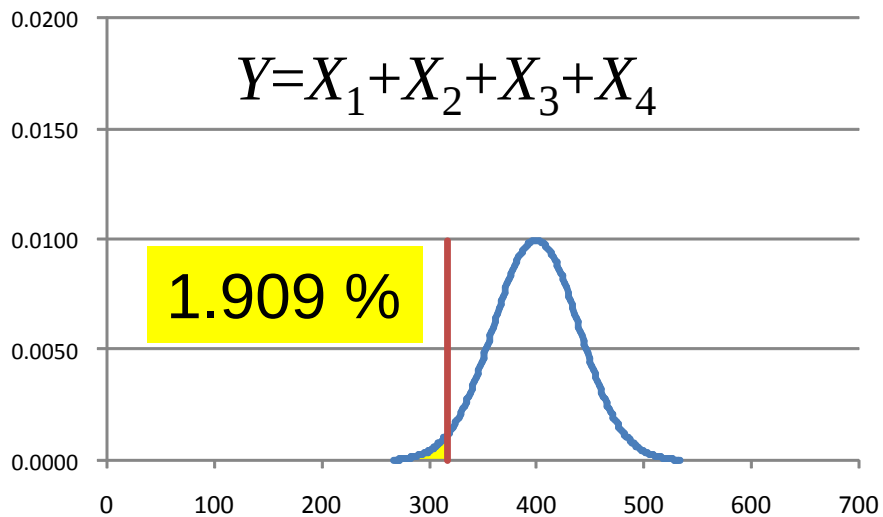
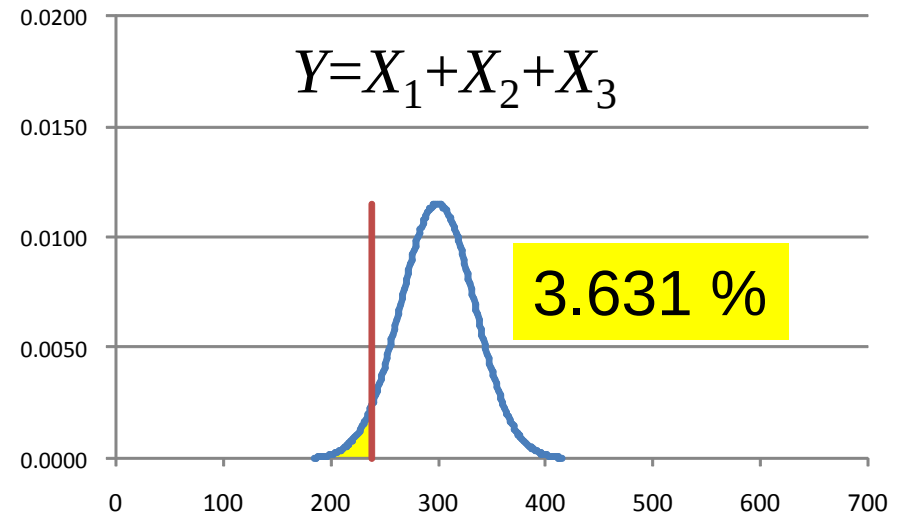
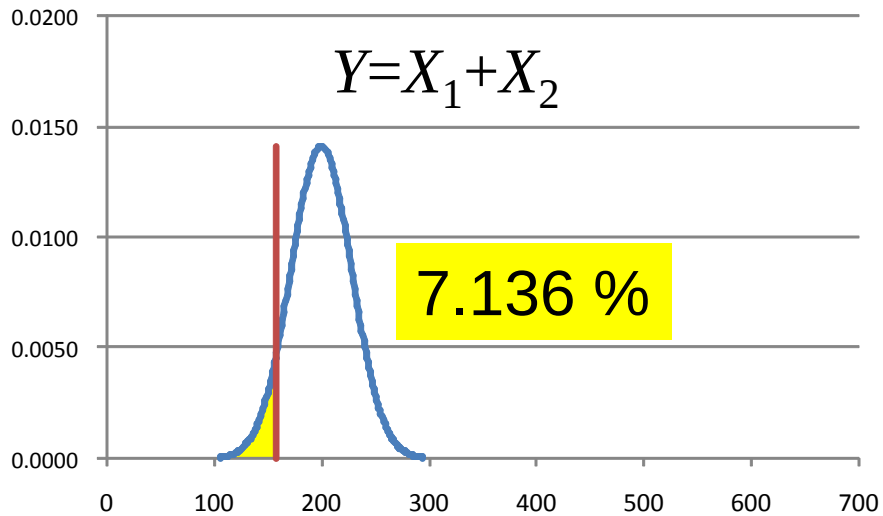


$$Y \sim N\left(\mu_{X_1} + \mu_{X_2}, \sqrt{\sigma_{X_1}^2 + \sigma_{X_2}^2}\right) (200, 28.28)$$

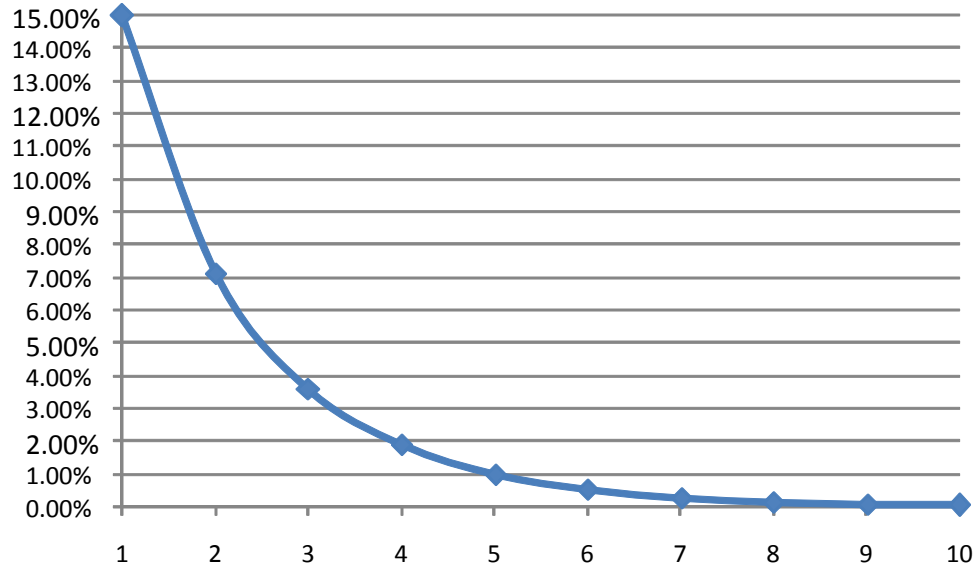
Introduction



Introduction

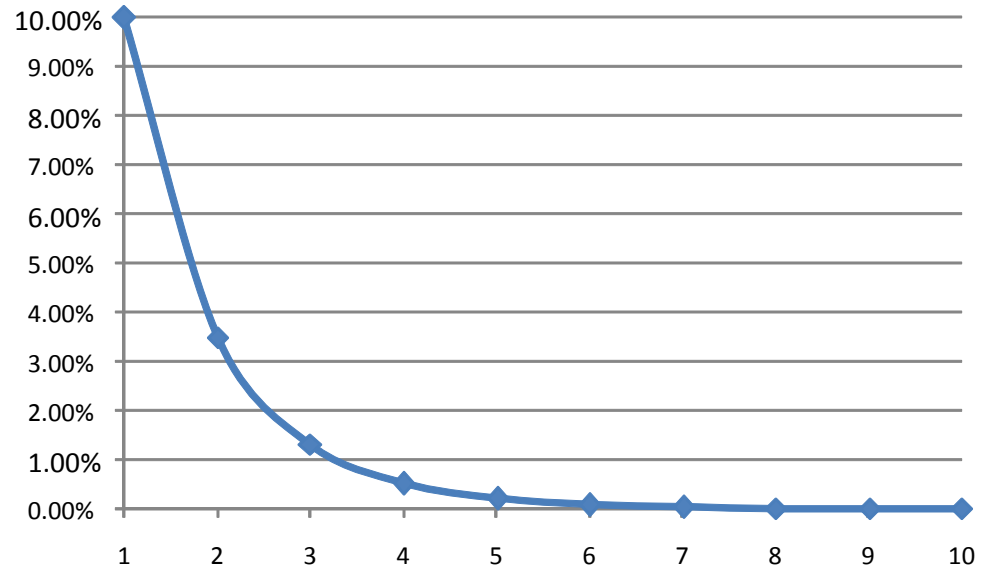


Introduction



Moyenne	Ecart-type	Probabilité	Fractile
100	20.00	15.000%	79.27
200	28.28	7.136%	158.54
300	34.64	3.631%	237.81
400	40.00	1.909%	317.09
500	44.72	1.024%	396.36
600	48.99	0.556%	475.63
700	52.92	0.305%	554.90
800	56.57	0.169%	634.17
900	60.00	0.094%	713.44
1000	63.25	0.052%	792.71

Moyenne	Ecart-type	Probabilité	Fractile
100	20.00	10.000%	74.37
200	28.28	3.496%	148.74
300	34.64	1.322%	223.11
400	40.00	0.519%	297.48
500	44.72	0.208%	371.84
600	48.99	0.085%	446.21
700	52.92	0.035%	520.58
800	56.57	0.014%	594.95
900	60.00	0.006%	669.32
1000	63.25	0.003%	743.69



Introduction

Estimation ponctuelle, Estimation par intervalle et Méthode des scénarios.

La **méthode des scénarios** reprend la logique de l'estimation par intervalle et va conduire à calculer autant de cas possibles (scénarios) que l'on peut en imaginer. Que se passe-t-il (« **What-if** ») si les ventes sont élevées, que les coûts d'achat sont forts et que les dépenses de personnel sont moyennes ? Si les ventes sont stables, que le coût des matières premières baisse mais que nous avons des difficultés de production en raison d'une impossibilité de recruter ?

Cela conduit à calculer un grand nombre de scénarios et peut donc s'avérer fastidieux. Par ailleurs, nous n'avons toujours aucune idée des « probabilités » associées à chaque valeur.

Introduction

Estimation ponctuelle, Estimation par intervalle et
Méthode des scenarios.

Seriez-vous prêt à investir dans un tel projet ?

Scenarios

	Volume Faible	Volume Fort	Moyenne
Probabilité	50%	50%	
Unités	60 000	100 000	80 000
Prix	10.00 €	8.00 €	9.00 €

Ventes (nb d'unités)	
Prix à l'unité	
Coûts unitaires	
Coûts fixes	30 000 €

Coûts unitaires

Profit	
--------	--

Min	Mode	Max	Moyenne
6.00 €	7.50 €	9.00 €	7.50 €

Quelle est la probabilité de perdre de l'argent ?

Quelle est la probabilité de gagner plus de 120 000 € ?

Introduction

Estimation ponctuelle, Estimation par intervalle et Méthode des scenarios.

Ventes (nb d'unités)	80 000
Prix à l'unité	9.00 €
Coûts unitaires	7.50 €
Coûts fixes	30 000 €

Profit	90 000 €
--------	----------

Scenarios			
	Volume Faible	Volume Fort	Moyenne
Probabilité	50%	50%	
Unités	60 000	100 000	80 000
Prix	10.00 €	8.00 €	9.00 €

Coûts unitaires			
Min	Mode	Max	Moyenne
6.00 €	7.50 €	9.00 €	7.50 €

Introduction

**Estimation ponctuelle, Estimation par intervalle et
Méthode des scenarios.**

	Ventes	Coûts
Pessimistes	Fortes	Forts
Probables	Moyenne	Moyenne
Optimistes	Faibles	Faibles

Introduction

Estimation ponctuelle, Estimation par intervalle et Méthode des scenarios.

Ajouter un scénario

Nom du scénario :
S1

Cellules variables :
B20:D20

Pour ajouter des cellules non adjacentes à la zone de cellules variables, appuyez sur CTRL et cliquez sur les cellules pour les sélectionner.

Commentaire :
Créé par TF le 11/01/2007

Protection

☒ Changements interdits ☐ Masquer

OK Annuler

Valeurs de scénarios

Tapez des valeurs pour chacune des cellules à modifier.

1 : \$B\$20 1

2 : \$D\$20 1

OK
Annuler
Ajouter

Ajouter un scénario

Nom du scénario :
S2

Cellules variables :
B20:D20

Pour ajouter des cellules non adjacentes à la zone de cellules variables, appuyez sur CTRL et cliquez sur les cellules pour les sélectionner.

Commentaire :
Créé par TF le 11/01/2007

Protection

☒ Changements interdits ☐ Masquer

OK Annuler

Valeurs de scénarios

Tapez des valeurs pour chacune des cellules à modifier.

1 : \$B\$20 1

2 : \$D\$20 2

OK
Annuler
Ajouter

Introduction

Estimation ponctuelle, Estimation par intervalle et
Méthode des scénarios.

Seriez-vous prêt à investir dans un tel projet ?

Synthèse de scénarios						
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Cellules variables :						
\$B\$20	1	1	1	2	2	2
\$D\$20	1	2	3	1	2	3
Cellules résultantes :						
\$B\$12	210 000 €	120 000 €	30 000 €	170 000 €	20 000 €	- 130 000 €

Quelle est la probabilité de perdre de l'argent ?

Quelle est la probabilité de gagner plus de 120 000 € ?

Définitions

• Déterministe vs. stochastique

■ DÉTERMINISME, subst. masc.



A. – Ensemble des causes ou conditions nécessaires à la détermination d'un phénomène :

- 1. Les Caméléons sont célèbres pour cette faculté, [adaptation de leur couleur aux objets] dont le **déterminisme** a été rigoureusement établi.
E. PERRIER, *Traité de zool.*, t. 4, 1928-32, p. 2974.

B. – P. ext., vocab. sc. et philos. [D'un point de vue théorique] Principe scientifique d'après lequel tout phénomène est régi par une (ou plusieurs) loi(s) nécessaire(s) telle(s) que les mêmes causes entraînent dans les mêmes conditions ou circonstances, les mêmes effets. *Déterminisme objectif de la science* :

- 2. L'abandon du **déterminisme** et du *mécanisme* classiques n'a pas marqué la fin de la science, mais bien la fin d'une métaphysique qui admettait le **déterminisme laplacien** et le *mécanisme* classique comme fondements de la science : ...
DAVID, *La Cybernétique et l'humain*, 1965, p. 20

■ STOCHASTIQUE, adj. et subst. fém.

I. – Adjectif

A. – **ÉPISTÉMOL.** Qui dépend, qui résulte du hasard. *Phénomène stochastique.* Poincaré signale dans le détail l'importance, la difficulté, les cas d'exception possibles pour ce problème de Maxwell-Boltzmann. Il fait enfin une allusion précise à ce processus stochastique d'évolution des molécules (*Hist. gén. sc.*, t. 3, vol. 1, 1961, p. 92).

B. – MATH., STAT.

1. Qui relève du domaine de l'aléatoire, du calcul des probabilités. *Équation, intégrale stochastique.* En théorie des probabilités, on dit qu'un phénomène est stochastique s'il dépend de variable(s) aléatoire(s) (LE GARFF 1975).

♦ *Liaison stochastique.* Synon. de *corrélation*. La notion de *corrélation*. Nous examinerons d'abord à ce point de vue la notion de *corrélation*, ou de *liaison de probabilité*, ou *liaison stochastique*. On peut évidemment dire que cette notion découle du théorème des probabilités composées qui montre ce que sont des aléatoires non indépendants (*Hist. gén. sc.*, t. 3, vol. 1, 1961, p. 77).

♦ *Processus stochastique.* „Processus dans lequel à une variable x (déterminée ou aléatoire) correspond au moins une variable simplement probable” (BOUVIER-GEORGE *Math.* 1979).

♦ *Variable stochastique.* „Variable dont les valeurs sont les probabilités attachées à un ensemble d'éventualités complémentaires, c'est-à-dire dont l'une exclut les autres” (*Lar. encyclop.*). Synon. *variable aléatoire*.*

2. Qui utilise la théorie des probabilités. Synon. *probabiliste*. *Méthode stochastique.* Les modèles stochastiques de l'apprentissage (AUR.-WEIL. 1981).

Définitions

- Déterministe vs. stochastique
- Statique vs. dynamique
- Discret vs. continu

Incertitude, Risque et Simulation

On définit un risque par l'ensemble des événements possibles qui peuvent en résulter, ainsi que par la probabilité associée à chacun de ces événements.

Frank Knight (1885-1972) introduit une différenciation entre risque et incertitude. Il part de l'observation que nos connaissances sont souvent largement insuffisantes pour déterminer les probabilités des différents événements possibles. On parle d'incertitude lorsqu'une telle quantification objective des probabilités est impossible. L'incertitude peut même être qualifiée de radicale lorsqu'on est incapable d'établir la liste des événements possibles liés à un aléa.

RISQUE ET INCERTITUDE

Christian GOLLIER

Le risque doit donc être distingué de l'incertitude qui se rapporte à un événement dont la probabilité n'est pas mesurable et qui, par conséquent, considéré comme imprévisible.

Incertitude, Risque et Simulation

Dans le langage courant, le terme risque est généralement utilisé lorsqu'il existe au moins la possibilité de conséquences négatives. S'il ne s'agit que de conséquences probables positives, on parlera plutôt de possibilités.

Le Risque est assimilé à la probabilité que survienne un événement nuisible et/ou à l'éventualité qu'existe une menace plus ou moins prévisible pouvant influencer sur la réalisation des objectifs d'une organisation.

www.granddictionnaire.com

Incertitude, Risque et Simulation





Incertitude, Risque et Simulation

The first thoughts and attempts I made to practice [the Monte Carlo Method] were suggested by a question which occurred to me in 1946 as I was convalescing from an illness and playing solitaires. The question was what are the chances that a [Canfield solitaire](#) laid out with 52 cards will come out successfully? After spending a lot of time trying to estimate them by pure combinatorial calculations, I wondered whether a more practical method than "abstract thinking" might not be to lay it out say one hundred times and simply observe and count the number of successful plays. **This was already possible to envisage with the beginning of the new era of fast computers, and I immediately thought of problems of neutron diffusion and other questions of mathematical physics [...]** Later [in 1946], I described the idea to John von Neumann, and we began to plan actual calculations.

Stanisław Ulam

Incertitude, Risque et Simulation

La simulation de Monte-Carlo est une technique qui tire son nom de la roulette de Monaco, considérée comme un mécanisme propre à sortir des nombres au hasard. Cette technique est utilisée depuis longtemps dans d'autres domaines scientifiques (elle a été développée durant le projet Manhattan (Bombe Atomique) dans les années 40).

The year was 1945. Two earth-shaking events took place: the successful test at Alamogordo and the building of the first electronic computer. Their combined impact was to modify qualitatively the nature of global interactions between Russia and the West. No less perturbative were the changes wrought in all of academic research and in applied science. On a less grand scale these events brought about a renaissance of a mathematical technique known to the old guard as statistical sampling; in its new surroundings and owing to its nature, there was no denying its new name of the Monte Carlo method.

Incertitude, Risque et Simulation

Il revient à David Hertz, du cabinet de conseil McKinsey & Co., d'avoir suggéré le premier de l'employer pour évaluer les placements en capitaux dans un article publié par la « Harvard Business Review » en 1964 (Hertz, D.B., "Risk Analysis in Capital Investment," Harvard Business Review 42, 1964, 95-106).

Application of probabilities will often yield entirely different and better decisions.

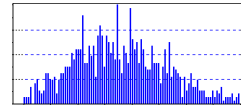
Risk Analysis in Capital Investment

Incertitude, Risque et Simulation

Les incertitudes affectant le succès d'un « projet » sont quantifiées par la distribution des probabilités de ses variables. On crée un grand nombre de scénarios pendant la simulation à partir d'échantillons de ces probabilités,



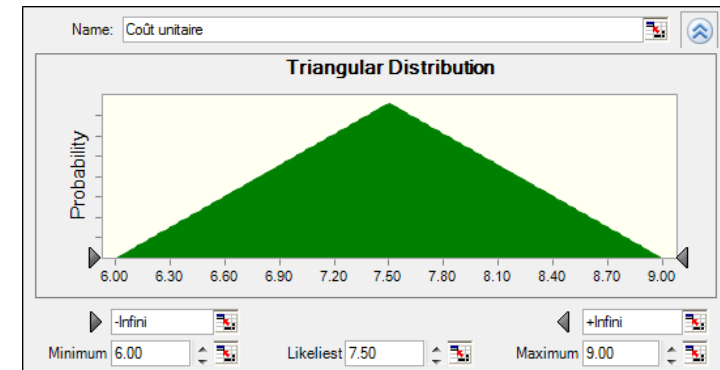
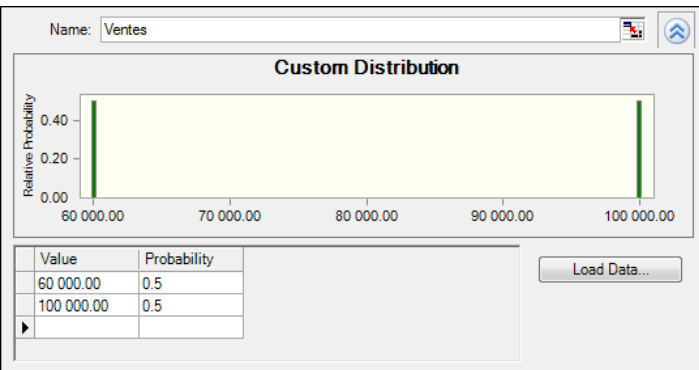
puis on évalue l'issue du projet en fonction de chacun des scénarios. Grâce à cette analyse, on obtient une distribution de la probabilité du résultat (valeur actuelle nette, ou taux de rendement interne par exemple).



Celle-ci nous fournit ainsi des informations sur la valeur anticipée, l'éventail (distribution) des résultats possibles et les risques (négatifs) du projet.

L'analyse des distributions des résultats et la déduction des conséquences managériales qui en découlent représentent une part importante de l' « art de la simulation ».

Incertitude, Risque et Simulation



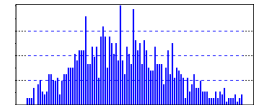
Variables
(aléatoires)

$r_1, r_2, \dots, r_k$



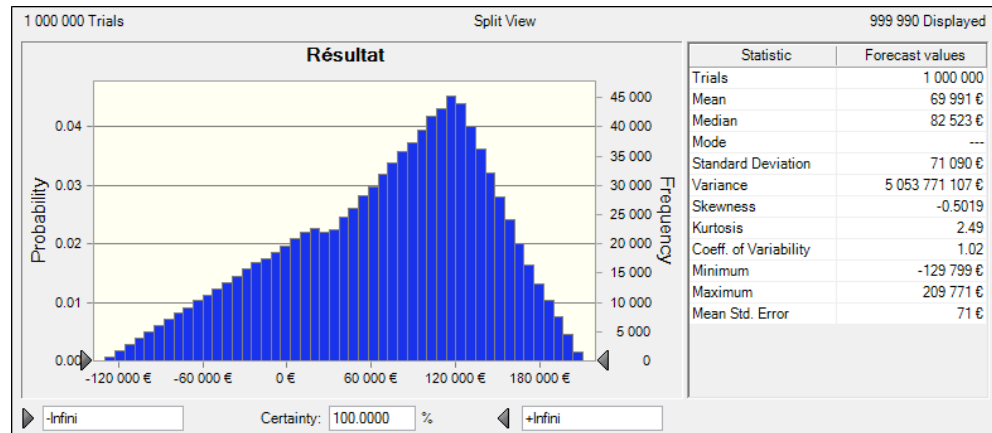
Modèle

Analyses



Résultats

Variables
de contrôle

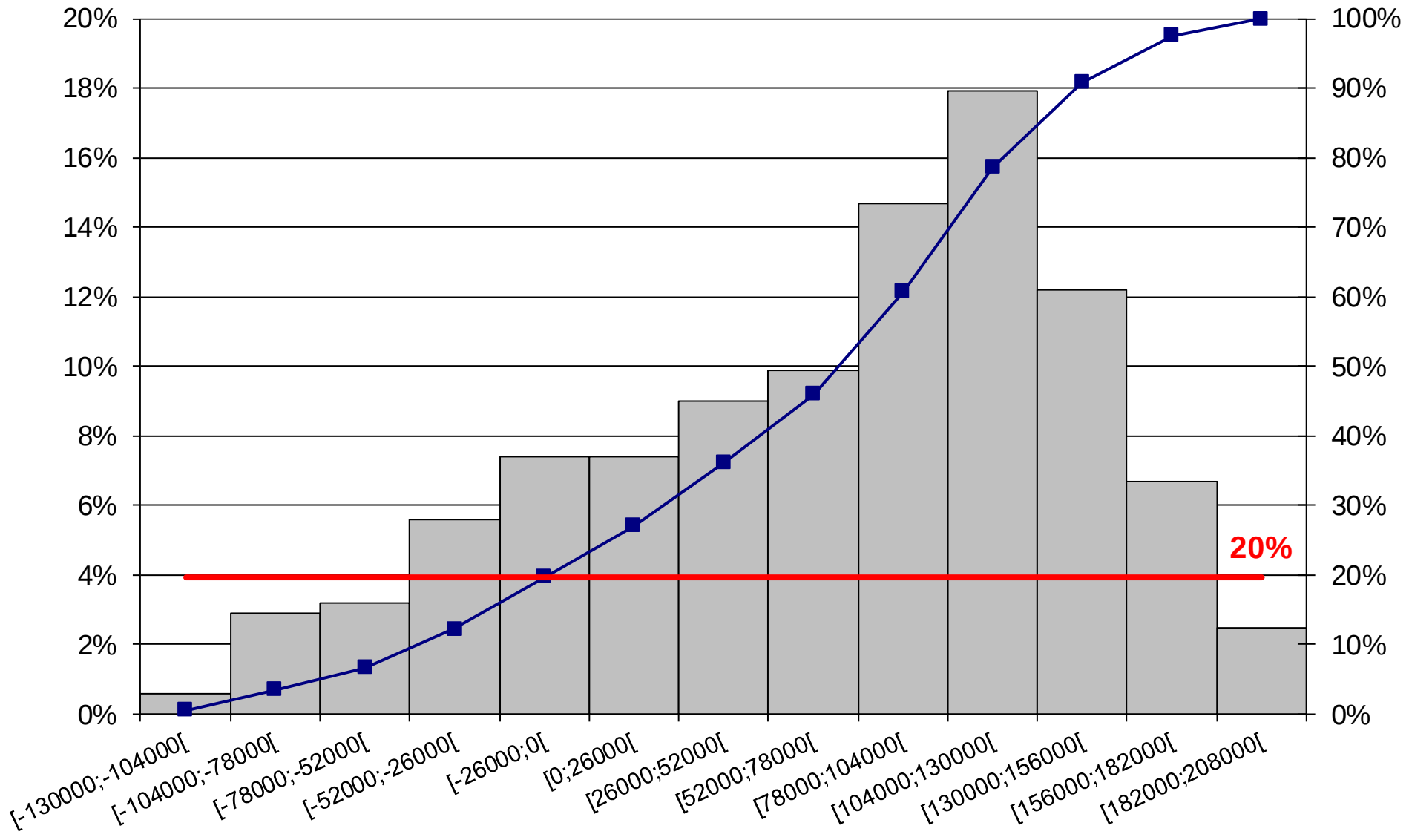


Incertitude, Risque et Simulation

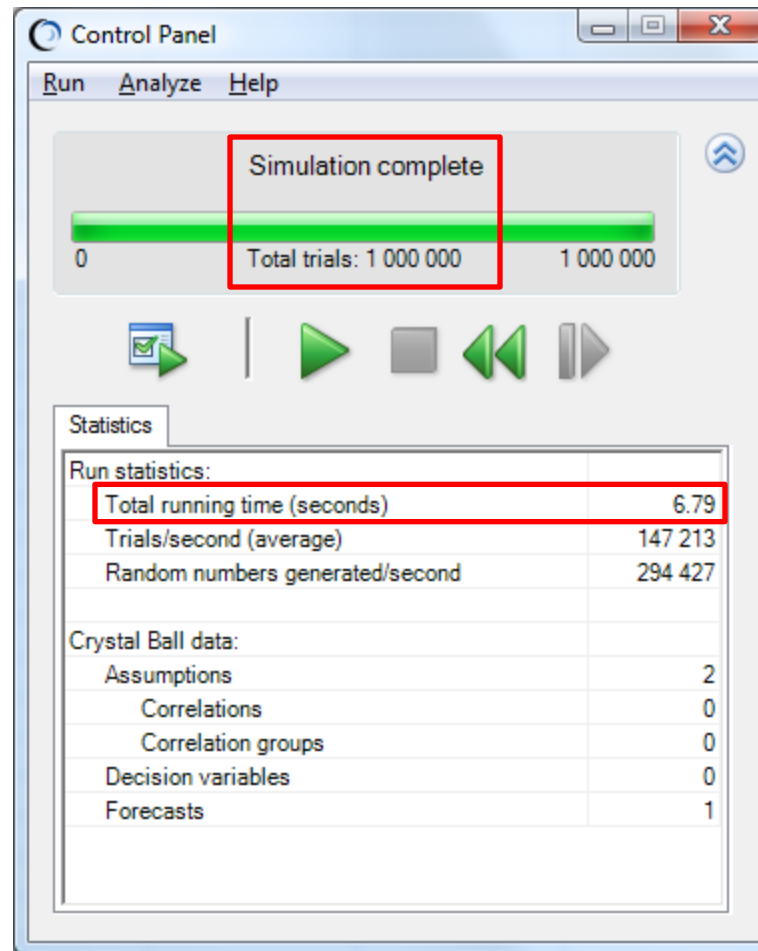
Moyenne	70 494 €
Ecart-type	71 952 €
Min	-120 722 €
Max	203 577 €
Médiane	87 038 €

	Effectifs	Fréquences	Fréq. Cumul.
[-130000;-104000[	6	1%	1%
[-104000;-78000[	29	3%	4%
[-78000;-52000[	32	3%	7%
[-52000;-26000[	56	6%	12%
[-26000;0[	74	7%	20%
[0;26000[	74	7%	27%
[26000;52000[	90	9%	36%
[52000;78000[	99	10%	46%
[78000;104000[	147	15%	61%
[104000;130000[	179	18%	79%
[130000;156000[	122	12%	91%
[156000;182000[	67	7%	98%
[182000;208000[	25	3%	100%
	1000		

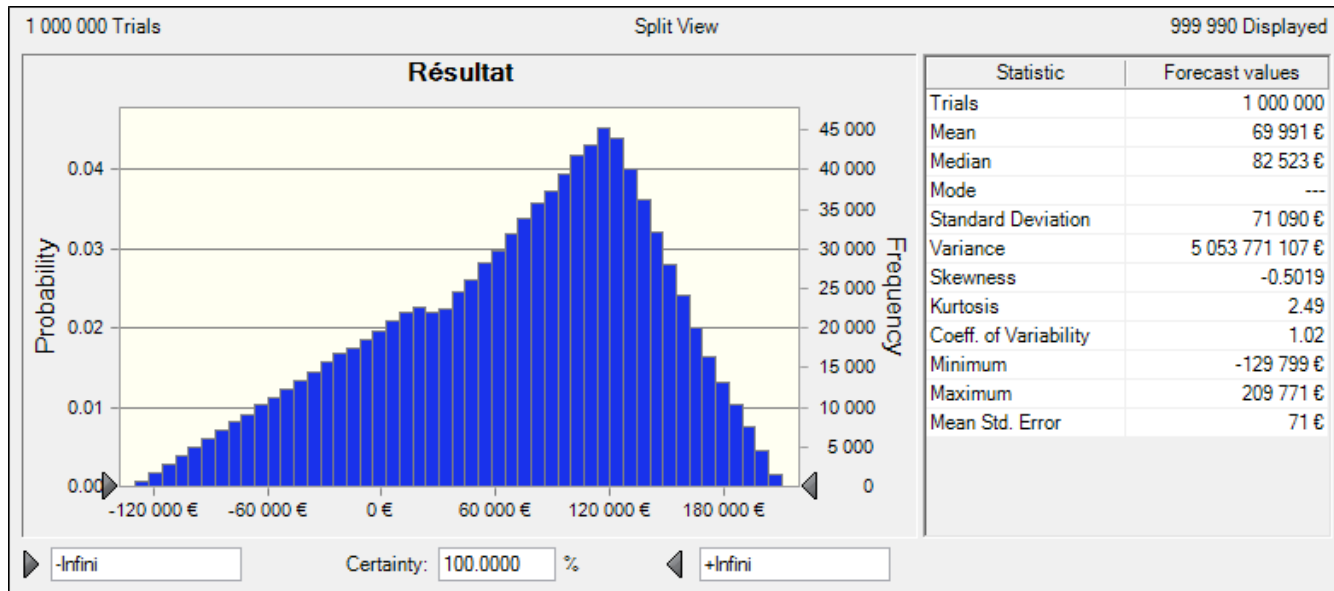
Incertitude, Risque et Simulation



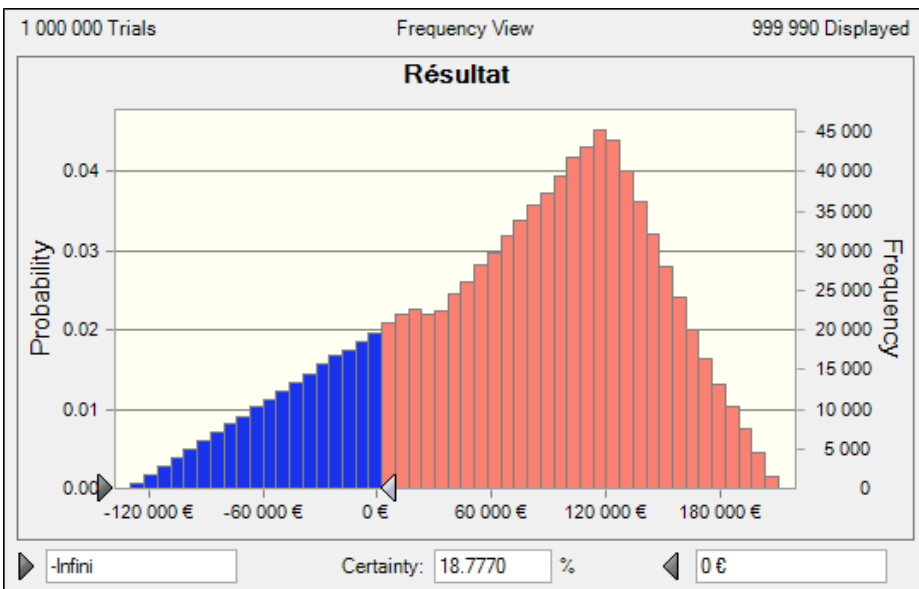
Incertitude, Risque et Simulation



Incertitude, Risque et Simulation



Quelle est la probabilité de perdre de l'argent ?



Quelle est la probabilité de gagner plus de 120 K€ ?

