

Simulation de Monte-Carlo – M2 FPFS

Thierry Fouque

Pour l'ensemble des analyses, vous utiliserez $n=5\ 000$ répliques en fixant une valeur initiale (Seed) $z_0=999$ et une génération des nombres aléatoires par hypercube latin.

Un joueur lance deux dés (nommés Dé1 et Dé2) dont les faces sont numérotées de 1 à 6. On suppose que les dés sont non-truqués et donc que pour chaque dé, toutes les faces ont la même probabilité d'apparition. Le joueur respecte les règles suivantes :

- Si les deux dés donnent le même numéro alors il perd 10 points,
- Si les deux dés donnent deux numéros de parité différente (l'un est pair et l'autre impair) alors il perd 5 points,
- Dans les autres cas, il gagne 15 points.

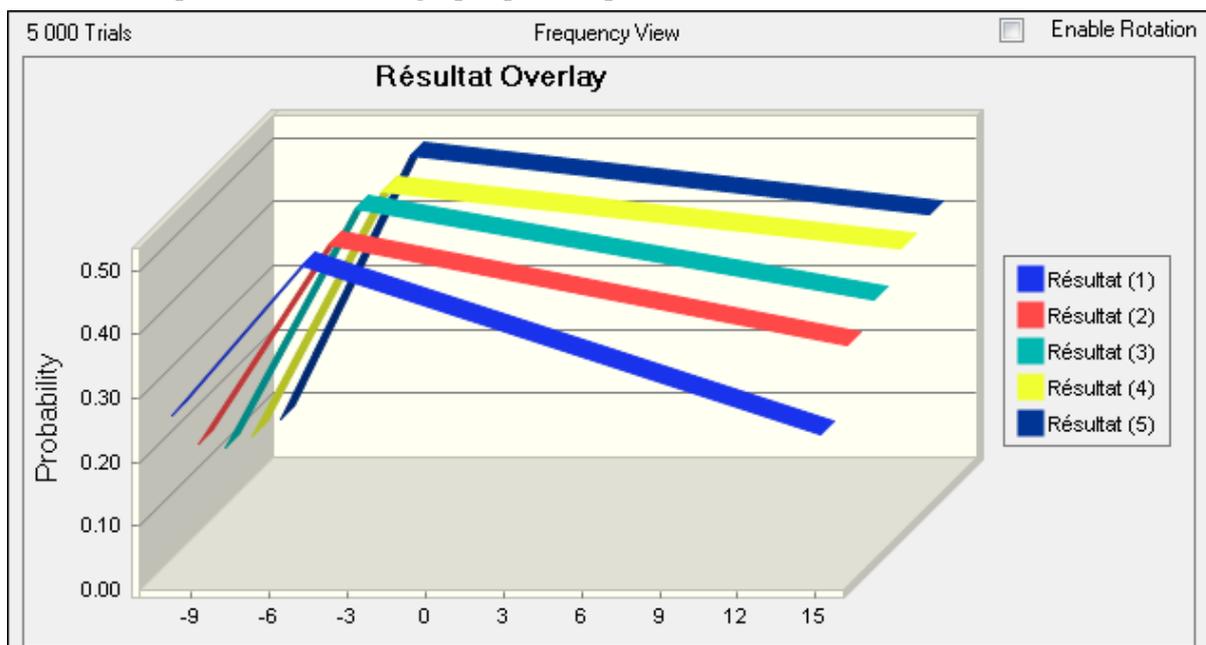
Le joueur joue une partie et on note X la variable aléatoire correspond au nombre de points qu'il a obtenus. La loi de probabilité de X est :

x	-10	-5	15
$P(X=x)$	1/6	1/2	1/3

- 1) Construisez une feuille de calcul permettant de reproduire cette expérience aléatoire. Représentez graphiquement (avec Crystal Ball) la densité de probabilité obtenue par simulation de X et calculez les statistiques qui s'y rapportent.
- 2) Modifiez votre feuille de calcul pour pouvoir faire varier (en utilisant une variable de décision) le nombre de faces des deux dés entre 4 et 12 par pas de 2.



- 3) A partir de la feuille de calcul créée à la question précédente, établissez la « table de décision » et reproduisez le graphique Overlay ci-dessous. Commentez-le. Pensez-vous que cette forme de graphique soit pertinente ?



- 4) Définissons un jeu équitable comme un jeu dans lequel l'espérance de gain est nulle. Si on prend le cas de deux dés à 12 faces, proposez (et donc expliquez de façon littéraire) et implémentez une procédure permettant de définir le nombre de points qui devraient être associés à une victoire (15 points actuellement) pour obtenir un jeu équitable (Note : la valeur se situe entre 5 et 15).
- 5) On a représenté la situation précédente sur le graphique ci-dessous. Proposez et mettez en œuvre une procédure statistique permettant de lier la variable en ordonnées et celle en abscisses.

