

I) Une probabilité difficile à déterminer

On cherche la probabilité p que la somme obtenue en lançant trois dés soit supérieure ou égale à 13.
Peut-on facilement déterminer p à l'aide d'un tableau ? d'un arbre ?

II) Simulation avec la calculatrice

Ne sachant pas calculer facilement la probabilité p ci-dessus, on décide de faire des essais. On pourrait pour cela prendre 3 dés et les lancer un certain nombre de fois en notant les sommes obtenues : Possible mais fastidieux...

On décide d'utiliser notre calculatrice car elle permet de simuler des lancers de dé avec : « nbrAléatEnt(1,6) »

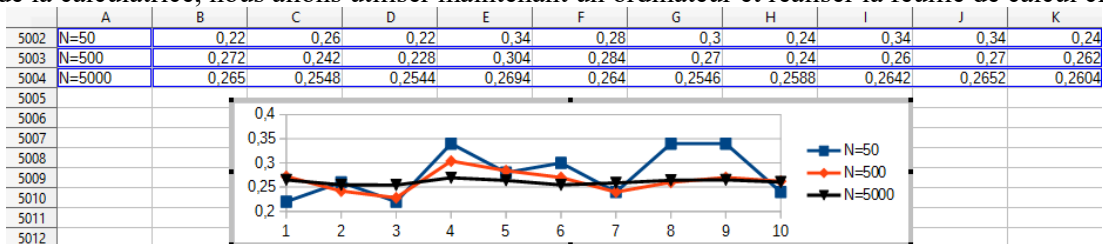
- Y a-t-il une différence entre les deux instructions suivantes :
« nbrAléatEnt(1,6) + nbrAléatEnt(1,6) + nbrAléatEnt(1,6) » et « 3×nbrAléatEnt(1,6) » ?
Laquelle de ces deux instructions permet de simuler correctement une somme de 3 lancers de dés ?
- Écrire un algorithme permettant de simuler 50 fois le lancer de trois dés et affichant les sommes obtenues.
- Modifier cet algorithme pour qu'il affiche plutôt en fin d'exécution la fréquence f des lancers dont la somme aura été supérieure ou égale à 13.
- En exécutant cinq fois cet algorithme, on obtient cinq échantillons de 50 lancers de trois dés. Noter les valeurs de f obtenues. Sont-elles proches les unes des autres ? Permettent-elles d'avoir une bonne idée de la valeur de p ?

Remarque : la valeur de f « fluctue » selon les échantillons. Ce phénomène est appelé « fluctuation d'échantillonnage ». Plus la fluctuation est forte, moins de la valeur de f obtenu pour un échantillon pris au hasard nous donne une approximation fiable de la valeur de p !

III) Simulation avec un tableur .

On se demande si la taille des échantillons a une influence sur la fluctuation entre les échantillons.

Vu la lenteur de la calculatrice, nous allons utiliser maintenant un ordinateur et réaliser la feuille de calcul ci-dessous.



Colonne B à K :

- Avec un tableur, on peut simuler un lancer de dé avec « =ALEA.ENTRE.BORNES(1;6) »
- Quelle formule écrire en B1 pour simuler la somme d'un lancer de trois dés ?
- Recopier cette formule sur les 5000 premières cellules de la colonne B. (plage B1:B5000)
- En B5002, entrer la formule : « =NB.SI(B1:B50;">=13")/50 ». Cette formule compte parmi les cellules B1 à B50, celles dont le contenu est supérieur ou égal à 13 puis divise ce nombre par 50 pour obtenir la valeur de f pour un échantillon de taille 50.
- Quelle formule entrer en B5003 pour obtenir la valeur de f pour un échantillon de taille 500 ? Et en B5004 pour un échantillon de taille 5000 ?
- Sélectionnez la plage B1:B5004 et la recopier vers la droite jusqu'à la colonne K.

Graphique :

- Entrer le texte « N=50 », « N=500 », « N=5000 », dans les cellules A5002 à A5004.
- Sélectionnez la plage A5002:K5004 et insérer un diagramme de type ligne (série de données en ligne).
- Générer de nouveaux échantillons de lancers de dés avec « Ctrl+Maj+F9 » (LibreOffice) ou « F9 » (Excel)

IV) Bilan

- La taille des échantillons a-t-elle une influence sur la fluctuation ?
- Proposer une approximation de p (valeur et précision)
- Le calcul exact de p donne : $p = \frac{56}{6^3}$. Vous étiez vous trompé de beaucoup ?