

Le dé de Dédé est-il équilibré ?

Niveau : terminales S ou ES, adéquation de données à une loi équirépartie (+ fluctuation d'échantillonnage). TP en demi-classe, sur un tableur comme Excel.

Lien avec *Les maths au quotidien* : Loisirs.

Dédé utilise son dé « fétiche » pour jouer aux « Petits chevaux », et il gagne souvent. Il roule alors les mécaniques devant sa copine Thècle. Thècle se demande alors si Dédé a vraiment du feeling, ou bien si son dé fétiche ne serait pas truqué. Elle décide donc de tester cela en utilisant les mathématiques qu'elle vient d'apprendre en terminale. Pour cela, elle lance 120 fois le dé de Dédé, et note les résultats obtenus :

Numéro sorti	1	2	3	4	5	6
Nombre de fois	10	15	22	24	19	30

Thècle va maintenant simuler, avec le tableur de son ordinateur, 250 séries de 120 lancers d'un dé équilibré et comparer les résultats avec ceux du dé de Dédé. Aidons-la.

Rappels : soit une variable aléatoire X , pouvant prendre p valeurs x_1, x_2, \dots, x_p . X suit une loi équirépartie si pour tout i , $P(X = x_i) = \frac{1}{p}$.

En notant f_1, \dots, f_p les fréquences observées des valeurs x_1, \dots, x_p , on pose $d^2 = \sum_{i=1}^p \left(f_i - \frac{1}{p}\right)^2$.

1. Ouvrir une feuille sur tableur. Réserver la colonne A pour les titres : entrer « fréquence du 1 » dans la cellule A1, etc., jusqu'en A6 : « fréquence du 6 » ; entrer en A7 : « rang de la série » ; entrer en A9 : « d^2 ». Les valeurs des fréquences apparaîtront dans la colonne B.

2. Simulation d'une série de 120 lancers d'un dé **équilibré**, et calcul de d^2 .

- a. En B11, générer le résultat du lancer d'un dé équilibré à 6 faces.
- b. Recopier cette formule jusqu'en B130.
- c. Entrer en B1 la formule qui donne la fréquence de la face 1 dans cette série de 120 lancers, puis en B2..., B6, les formules qui donnent les fréquences des faces 2...,6.
- d. Entrer en B9 la formule calculant la valeur de d^2 .
- e. Insérer dans la feuille une représentation graphique des fréquences des six faces.

3. Simulation de 250 séries de 120 lancers, et détermination du neuvième décile D_9 .

- a. Recopier la colonne B dans les colonnes C à IQ : on a ainsi 250 colonnes représentant chacune 120 lancers.
- b. Déterminer avec le tableur la valeur du neuvième décile D_9 des valeurs simulées de d^2 .
- c. Peut-on considérer, au seuil de risque 10 %, que le dé de Dédé est équilibré (rappeler la règle de décision sous-jacente) ?

AIDE EXCEL

tâche	aide
Générer un nombre (réel) aléatoire entre 0 et 1 Générer un nombre aléatoire entre p et n	Utiliser la commande =ALEA() Utiliser la commande =ALEA.ENTRE.BORNES(p ; n)
Pour dénombrer dans une série de données	Utiliser la commande =NB.SI(plage ; "valeur"). Exemple =NB.SI(plage ; "5")
Étirer une formule.	La poignée de recopie est située en bas à droite des cellules sélectionnées et marquée par un petit carré.
Représenter le diagramme en bâton des fréquences d'une série (x_i).	Sélectionner les cellules des fréquences puis : menu Insertion... Graphique, histogramme . Cliquer sur l'onglet « série » et dans « Etiquettes des abscisses (x) », sélectionner les valeurs de la série. Terminer.
Calculer le neuvième décile	Utiliser la fonction centile du tableur. Le neuvième décile est le quatre-vingt-dixième centile.