

Statistiques élémentaires : Indicateurs de position et de dispersion (3^e partie)

I – **Étude statistique d'un jeu de dés** : on lance 200 fois une paire de dés à 6 faces et l'on note la somme des points.

Population / Échantillon : 200 lancers d'une paire de dés à 6 faces.

Effectif total de l'échantillon : $N = 200$

Caractère étudié : les 2 faces supérieures

Valeur du caractère : la somme des 2 faces supérieures.

Classes : notées x_i , elles sont représentées par les nombres entiers de 2 à 12.

Série statistique donnée (ou engendrée aléatoirement par l'ordinateur) : 200 nombres entiers compris entre 2 et 12.

Effectif de chaque classe x_i noté n_i (nombre d'occurrences de la valeur x_i dans la série initiale)

Fréquence de chaque classe : $f_i = n_i / N$.

1°) Construire le tableau suivant en utilisant les formules adéquates pour remplir les cellules automatiquement.

On observera en particulier que la **moyenne** s'obtient directement en faisant la somme des produits $x_i \cdot f_i$ dans la 4^e colonne. On vérifiera que l'on obtient bien un total de 100% dans la colonne des fréquences. La 5^e colonne contient les **fréquences cumulées**. On doit donc automatiquement obtenir la valeur 100% dans la ligne correspondant à la dernière valeur du caractère. Ainsi cette dernière colonne permet-elle de déterminer approximativement la valeur de la **médiane** en recherchant quelle valeur du caractère correspond à environ 50% de l'effectif.

Pour calculer les **écarts absolus** on utilise la fonction =ABS(...), pour l'**écart moyen** ϵ la formule $\frac{\sum f_i \cdot \text{ABS}(x_i - \bar{X})}{N}$ et pour l'**écart type** $\sigma = \sqrt{\frac{\sum f_i \cdot (x_i - \bar{X})^2}{N}}$ la somme des **écarts quadratiques** puis la fonction =RACINE(...).

Classes x_i	Effectifs n_i	Fréquences $f_i = n_i / N$ (%)	Produits $x_i \cdot f_i$	Fréq. Cum. $\sum f_i$ (%)	Ecarts Absolus $f_i \cdot x_i - \bar{X} $	Ecarts Quadratiques $f_i \cdot (x_i - \bar{X})^2$
2	3					
3	8					
4	11					
5	25					
6	22					
7	33					
8	35					
9	27					
10	20					
11	10					
12	6			100 %		
Totaux	N = 200	100%	$\bar{X} = \sum x_i \cdot f_i =$	Mé =	$\epsilon =$	$\sigma =$

2°) Construire l'**histogramme** des fréquences dans la feuille de calcul, en n'omettant pas de mettre les valeurs des classes en abscisse et en réduisant les ordonnées au mieux. Indiquer la **moyenne** trouvée (Moy. : \bar{X}) sur le graphique obtenu.

3°) Construire la **courbe des fréquences cumulées** (nuage de points reliés par des segments de droite) en n'omettant pas de mettre les valeurs des classes en abscisse, les ordonnées étant nécessairement de 0 à 100%.

Indiquer la **médiane** ainsi que le 1^{er} et le 3^e **quartile** sur le graphique obtenu et représenter la « **boîte à moustaches** ».

II – Construction automatique aléatoire d'un nouvel échantillon et calcul automatique des effectifs, des fréquences, de la moyenne, de la médiane et de l'écart moyen et de l'écart type à l'aide des formules du tableur.

On utilise la fonction **ALEA()** pour construire une plage de 200 valeurs comprises entre 2 et 12.

Pour cela on écrit la formule suivante dans une cellule : $\text{=ENT}(6*\text{ALEA}()) + 1 + \text{ENT}(6*\text{ALEA}()) + 1$ puis on étend cette formule sur une plage de 200 cellules (par exemple en prenant 20 lignes et 10 colonnes).

On donne alors le nom **série** à cette plage [pour cela aller dans **Menu : Insertion / NOM**]

2°) Pour déterminer le nombre d'occurrences d'un nombre donné dans une série brute, on utilise la fonction suivante :

$\text{=NB.SI}(série ; valeur)$ qui retourne le *nombre d'occurrences* de la valeur indiquée (réf. cellule) dans la **série** indiquée (Références fixes de la plage de cellule contenant la *série* générée par la fonction ALEA)

Pour utiliser efficacement cette fonction on construit d'abord une colonne contenant les valeurs x_i des classes, dont les éléments serviront de référence pour les valeurs.

3°) Compléter alors le tableau obtenu comme dans le § I puis construire l'**histogramme** et la **courbe des fréquences cumulées** correspondants. On peut ainsi utiliser les fonctions $\text{=MOYENNE}(série)$ et $\text{=MEDIANE}(série)$, pour vérifier les résultats obtenus dans le tableau, ainsi que les fonctions

$\text{=QUARTILE}(série ; 1)$ et $\text{=QUARTILE}(série ; 3)$ pour obtenir le 1^{er} et le 3^e quartiles.

4°) Calculer de même l'écart moyen et l'écart type de la série en utilisant les fonctions

$\text{=ECART.MOYEN}(série)$ et $\text{=ECARTYPEP}(série)$,

5°) En appuyant sur la touche **F9**(sur PC) ou sur $\text{⌘} =$ on voit se modifier automatiquement le tableau des valeurs et l'**histogramme** associé ainsi que la **courbe des fréquences cumulées** et tous les paramètres de la série.