

Nom :

Prénom :

Classe :

## Devoir Maison - Fluctuation d'échantillonnage

On dispose d'un lot de 100 dés à six faces numérotées de 1 à 6 et on cherche à savoir si ce lot contient des dés truqués. Pour cela, chaque dé est lancé 400 fois et on observe la fréquence de sortie de la face 6.

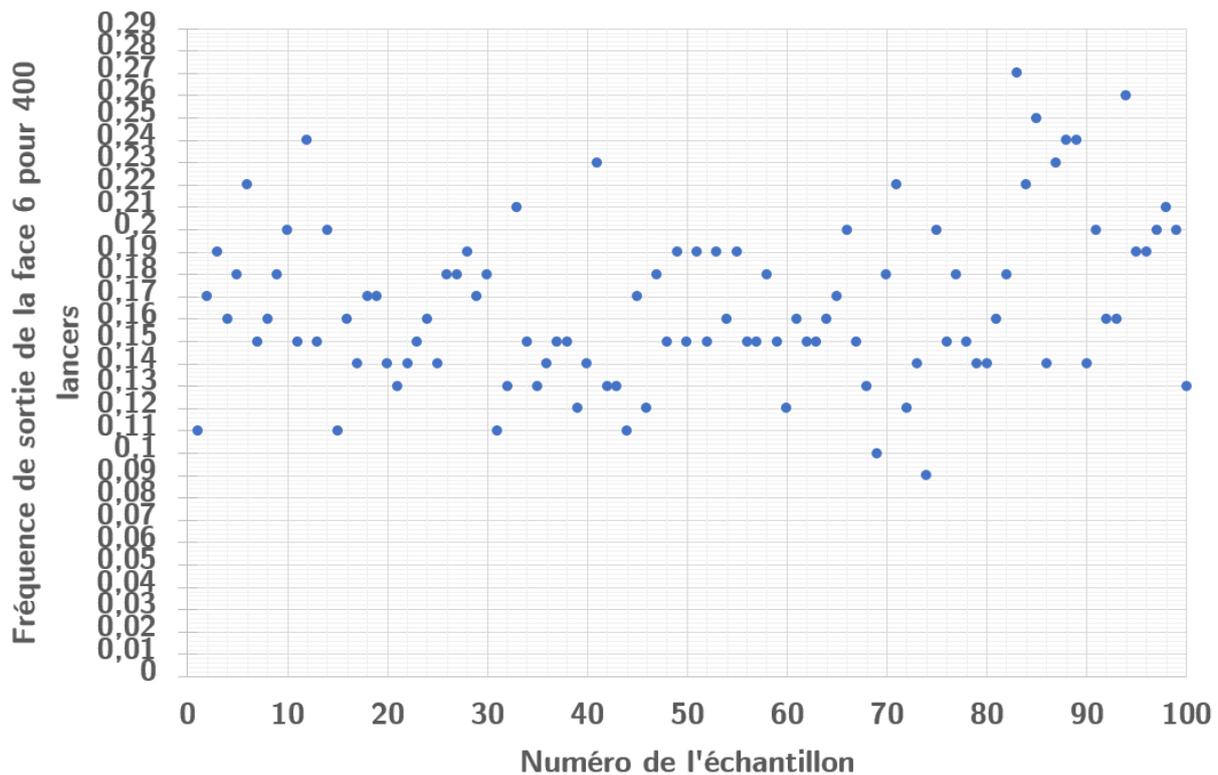
1. Le premier dé testé a donné les résultats suivants :

Face	1	2	3	4	5	6
Nombre de sorties	76	66	50	70	70	68

**Calculer**, pour ce premier test, la fréquence  $f$  de sortie de la face 6 lors des 400 lancers.

La fréquence  $f$  de sortie de la face 6 est  $f = 68/400 = 0.17$ .

2. Les 100 dés ayant été testés, on a représenté graphiquement la fréquence de sortie de la face 6 de chaque dé lancé 400 fois.



**Cocher**, ci-dessous, la case correspondant à l'affirmation exacte :

On dispose de 100 échantillons de taille  $n = 400$ .

On dispose de 400 échantillons de taille  $n = 100$ .

3. La fréquence de sortie de la face 6 fluctue-t-elle d'un échantillon à l'autre ? **Cocher**, ci dessous la case correspondant à la réponse exacte.

Oui

Non

4. En utilisant le graphique présenté précédemment, **indiquer** :

— la fréquence de sortie de la face 6 obtenue dans l'échantillon n° 10 :  $f = 0.2$

— la fréquence de sortie de la face 6 obtenue dans l'échantillon n° 18 :  $f = 0.17$

5. Soit les valeurs de fréquence de sortie de la face 6 sur les 100 échantillons présentées ci-dessous :

0,11	0,15	0,13	0,11	0,23	0,19	0,16	0,22	0,16	0,2
0,17	0,24	0,14	0,13	0,13	0,15	0,15	0,12	0,18	0,16
0,19	0,15	0,15	0,21	0,13	0,19	0,15	0,14	0,27	0,16
0,16	0,2	0,16	0,15	0,11	0,16	0,16	0,09	0,22	0,26
0,18	0,11	0,14	0,13	0,17	0,19	0,17	0,2	0,25	0,19
0,22	0,16	0,18	0,14	0,12	0,15	0,2	0,15	0,14	0,19
0,15	0,14	0,18	0,15	0,18	0,15	0,15	0,18	0,23	0,2
0,16	0,17	0,19	0,15	0,15	0,18	0,13	0,15	0,24	0,21
0,18	0,17	0,17	0,12	0,19	0,15	0,1	0,14	0,24	0,2
0,2	0,14	0,18	0,14	0,15	0,12	0,18	0,14	0,14	0,13

**Déterminer** la fréquence moyenne de sortie de la face 6. **Détailler** le calcul.

Il faut faire la moyenne de toutes les fréquences. On applique la formule

$$\bar{f} = \frac{f_1 + f_2 + \dots + f_{100}}{100} \approx 0.166$$

La fréquence moyenne est  $\bar{f} \approx 0.166$ .

6. **Déterminer**, avec la précision permise par le graphique, l'étendue  $e$  des fréquences de cette série d'échantillons. **Détailler** le calcul.

**Aide** : l'étendue des fréquences est la différence entre la fréquence la plus grande et la fréquence la plus faible.

La fréquence minimal est 0.09 et la fréquence maximale est 0.27. L'étendue est alors  $e = 0.27 - 0.09 = 0.18$ .

7. **Déterminer**, avec un dé équilibré, la probabilité de sortie de la face 6.

La probabilité avec un dé équilibré de sortie de la face 6 est  $p = 1/6 \approx 0.167$ .

8. Pour cette série d'échantillons de taille 400, **vérifier** que les bornes de l'intervalle de fluctuation  $\left[ p - \frac{1}{\sqrt{n}}; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$  sont respectivement 0.12 et 0.22. **Détailler** vos calculs.

La probabilité est  $p = 0.167$  et la taille de l'échantillon est  $n = 400$ . Alors  $p - \frac{1}{\sqrt{n}} = 0.167 - \frac{1}{\sqrt{400}} = 0.12$  et  $p + \frac{1}{\sqrt{n}} = 0.167 + \frac{1}{\sqrt{400}} = 0.22$ . L'intervalle de fluctuation est alors  $[0.12, 0.22]$ .

9. Combien d'échantillons ont leur fréquence ne faisant pas partie de cette intervalle de fluctuation ?

Il y a 14 échantillons qui ont leur fréquence ne faisant pas partie de cette intervalle de fluctuation.

10. On admet qu'un dé non truqué fournisse une fréquence de sortie de la « face 6 » comprise dans l'intervalle de fluctuation, peut-on suspecter d'avoir des dés truqués dans le lot testé ? **Justifier** la réponse. Si oui, **indiquer** combien de dés semblent truqués.

Il y a 14 dés dont la fréquence de sortie de la face 6 n'est pas comprise dans l'intervalle

de fluctuation. Ainsi on peut suspecter que ces 14 dés sont truqués. On est dans la même situation d'un contrôle de qualité (voir le cours la partie sur l'intervalle de fluctuation).