

Connaissances	Méthodes	Résolution	Interprétation	Barème	On accordera une attention particulière, à ce devoir comme à tous les autres, à l'orthographe, la présentation et la rédaction des réponses (ce qui inclut l'obligation de justifier). Sur le total, <u>1 point</u> est dévolu à cela. Chaque question est annotée à gauche avec le nombre de points et les compétences évaluées.
---------------	----------	------------	----------------	--------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Exercice 1

4 points

✓	✓			2	<p>À la poste, des lettres et des colis doivent être pesés. Un jour, les masses des lettres étaient les suivantes (en g) :</p> <p style="text-align: center;">15; 14; 18; 19; 19</p> <p>1. Lors de cette journée, calculer la moyenne et l'écart-type des masses des lettres. On détaillera les formules et les calculs qui permettent d'aboutir aux résultats.</p> <p>Une autre journée, il y a tellement de colis que les postiers préfèrent faire des échantillons. Un postier A qui travaille dans un centre de tri choisit un nombre n, et fait 20 échantillons aléatoires contenant chacun n colis (parmi les colis de son centre). Pour chaque échantillon, il calcule la moyenne des masses des colis (graphique de gauche). Un second postier B qui travaille dans un centre de tri (le même ou un autre) fait de même avec des échantillons aléatoires de taille m (graphique de droite).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>masse moyenne (kg)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>masse moyenne (kg)</p> </div> </div>
✓		✓	✓	1	2. Estimer qui de m ou de n est le plus grand.
	✓	✓	✓	1	3. Est-il raisonnable de penser que les deux postiers travaillent dans le même centre de tri ? Pourquoi ?

1. Moyenne : $\bar{x} = \frac{15 + 14 + 18 + 19 + 19}{5} = \boxed{17}$.

Écart-type : $\sigma(x) = \sqrt{\frac{(15-17)^2 + (14-17)^2 + (18-17)^2 + (19-17)^2 + (19-17)^2}{5}} = \sqrt{\frac{(-2)^2 + (-3)^2 + 1^2 + 2^2 + 2^2}{5}} = \sqrt{\frac{4+9+1+4+4}{5}} = \boxed{\sqrt{4,4} \approx 2,1}$

Ce lundi, la moyenne des masses des lettres était de $\boxed{17 \text{ g}}$ et leur écart-type était de $\boxed{2,1 \text{ g}}$.

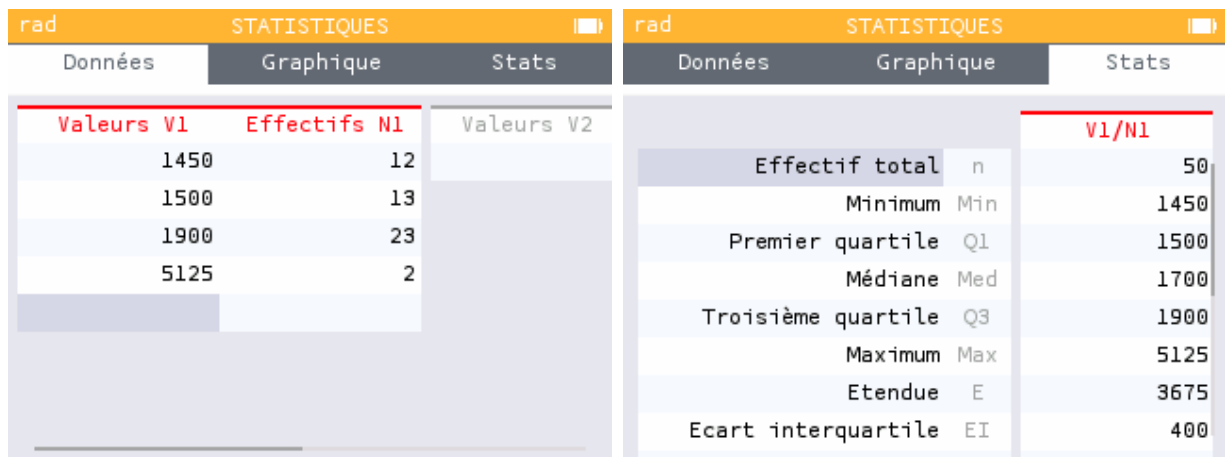
2. Pour le postier A, on voit qu'il y a de plus grandes fluctuations que pour le postier B, donc c'est le postier A qui a les échantillons de plus petite taille, c'est-à-dire $\boxed{n < m}$.
3. En regardant le diagramme du postier A, on voit que les valeurs fluctuent autour de 1,6, et pour le postier B, les valeurs fluctuent autour de 1,1. Il semble assez peu probable que des échantillons aléatoires soient aussi différents dans un même endroit, donc il s'agit sûrement de $\boxed{\text{deux centres différents}}$.

					La répartition des salaires dans une entreprise est la suivante :			
					Salaires (en €)	1 450	1 500	1 900
✓	✓			1	1.	Quel est l'effectif total de la série?		
✓	✓			2	2.	Déterminer la médiane, les quartiles Q1 et Q3, ainsi que l'écart interquartile de cette série.		
	✓			1	3.	Dessiner la boîte à moustaches de cette série.		
		✓	✓	1	4.	Proposer une modification du salaire d'une personne de l'entreprise qui change les résultats de la question 2.		

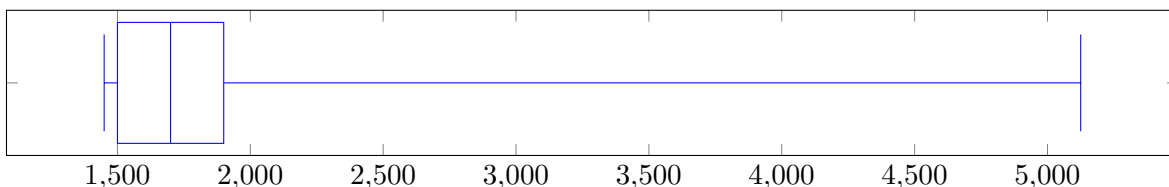
Afin de répondre aux questions, on peut commencer par calculer les effectifs cumulés :

Salaires (en €)	1 450	1 500	1 900	5 125
Effectifs	12	13	23	2
Effectifs cum.	12	25	48	50

On pouvait aussi directement lire les valeurs à l'aide de la calculatrice, comme suit :



- L'effectif total de la série est $\boxed{50}$.
- Médiane : il s'agit de la demi-somme des valeurs de rangs est $\frac{50}{2} = 25$ et $\frac{50}{2} + 1 = 26$. La 25e valeur est 1 500, la 26e valeur est 1 900, la demi-somme vaut donc $\frac{1\,500 + 1\,900}{2} = \boxed{1\,700}$.
 - Q1 : $\frac{50}{4} = 12,5$ donc c'est la 13e valeur. C'est $\boxed{1\,500}$.
 - Q3 : $\frac{50 \times 3}{4} = 37,5$ donc c'est la 38e valeur. C'est $\boxed{1\,900}$.
 - Écart interquartile : $Q3 - Q1 = 1\,900 - 1\,500 = \boxed{400}$.
- La boîte à moustaches est donc la suivante (veuillez m'excuser pour la notation, il s'agit de la virgule américaine qui sépare des séries de 3 chiffres) :



- Si on change le salaire d'une des deux personnes centrales, ça modifiera le calcul de la médiane. Par ex. on peut augmenter l'une des personnes gagnant 1 500€ de 100€.

Exercice 3**3 points**

					<p>Un groupe de chercheurs souhaite étudier la présence des jeux vidéos dans la vie des jeunes adolescents belges. Pour cela, ils interrogent 150 adolescents, en leur demandant combien de temps ils jouent par semaine en moyenne.</p>
✓			1		<p>1. Dans cette étude, quelle est la population totale? Quel est l'échantillon?</p> <p>On apprend, à la lecture de l'article, que les adolescents interrogés ont été choisis dans la même école.</p>
		✓	1		<p>2. Expliquez pourquoi il y a un biais. Expliquez comment on pourrait choisir un échantillon le moins biaisé possible.</p> <p>La moyenne et l'écart-type dans cette étude étaient respectivement de 5 h et de 1,5 h. Une seconde étude, dans une autre école, donne une moyenne et un écart-type respectivement de 6 h et de 0,5 h.</p>
		✓	1		<p>3. Dans quelle école joue-t-on le plus aux jeux vidéos? Dans quelle école les élèves ont-il des profils de joueurs les plus différents?</p>

- Dans cette étude, la population totale est les adolescents belges.
L'échantillon est le groupe de 150 adolescents qui ont répondu.
- Il y a un biais car tous les étudiants étant dans la même école, ils ont peut-être des habitudes similaires, qui ne sont pas forcément représentatives de tous les adolescents belges. On pourrait faire une liste de tous les adolescents belges, puis tirer au sort un échantillon parmi tous les adolescents. On aurait alors des adolescents dans toute la Belgique.
- Dans la seconde école, la moyenne est plus élevée donc on joue plus aux jeux vidéos dans la seconde école. En revanche, l'écart-type est plus élevé dans la première, donc les profils sont les plus différents dans la première école.

Exercice 4**2 points**

	✓		2	<p>Donner un exemple de liste de neuf nombres entiers qui puisse être représentée par les indicateurs ci-dessous :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimum : 2. • Quartile n°1 : 3 • Médiane : 6 • Quartile n°3 : 10 • Maximum : 16
--	---	--	---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Appelons $n_1 \leq n_2 \leq n_3 \leq n_4 \leq n_5 \leq n_6 \leq n_7 \leq n_8 \leq n_9$ les 9 valeurs de notre série, triées par ordre croissant.

- Le minimum est 2, donc $n_1 = 2$;
- le maximum est 16, donc $n_9 = 16$;
- la médiane est 6, donc $n_5 = 6$ (la médiane d'une liste de 9 valeurs est la 5e valeur de la liste ordonnée);
- le 1er quartile $Q_1 = 3$, donc $n_3 = 3 \left(\frac{9}{4} = 2,25\right)$ donc c'est la 3e valeur de la liste ordonnée)
- le 3e quartile $Q_3 = 10$, donc $n_7 = 10 \left(\frac{3 \times 9}{4} = 6,75\right)$ donc c'est la 7e valeur de la liste ordonnée)
- nous avons maintenant les inégalités suivantes à respecter :

$$2 \leq n_2 \leq 3 \leq n_4 \leq 6 \leq n_6 \leq 10 \leq n_8 \leq 16$$

Exemple de liste : 2, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 10, 16.

Exercice 5 — BONUS

			✓	✓	<p>Une étude qui s'intéresse à la proportion de fumeurs en France a estimé qu'il y a environ 40% de fumeurs chez les moins de 45 ans.</p> <p>Rédiger un petit algorithme (en langage naturel ou en python) qui utilise un générateur de nombres aléatoires entre 0 et 1 pour simuler un échantillon de taille 100 de personnes en France, concernant le fait de fumer ou non.</p> <p><u>Rappel</u> : en python, l'appel <code>random()</code> permet de générer un nombre aléatoire de manière uniforme dans <code>[0; 1[</code>.</p>
--	--	--	---	---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Voir Listing 1.

```
1 from random import *
2 n = 100
3 fumeurs = 0
4 for i in range(100):
5     a = random()
6     if (a < 0.4):
7         fumeurs = fumeurs + 1
8 print("Il y a", fumeurs, "fumeurs dans l'échantillon.")
```

Listing 1 – Echantillonnage de taille 100.