

Chapitre 4.

Statistiques

Le programme

| Contenus | Capacités attendues | Commentaires |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Présentation des données Utilisation des connaissances antérieures | Choisir la présentation la plus appropriée à une série. Être capable de comparer un même caractère sur deux populations grâce aux tableaux de fréquences, de lire des histogrammes à pas non constants. | On partira des acquis des classes antérieures sans effectuer de révision systématique. Pour un questionnement, l'utilisation des diagrammes tiges et feuilles est un outil souvent utilisé par certains praticiens. On pourra à cette occasion étudier des histogrammes à pas non constant et donc réinvestir la notion de proportionnalité (l'élève pourra apprendre à réaliser des histogrammes à pas constant ou non, à « la main » pour des cas très simples ou à l'aide de l'ordinateur). La construction systématique d'histogrammes à pas non constant n'est pas un objectif du programme. On pourra s'appuyer sur des représentations fournies par les médias. Les problèmes liés aux approximations lors de regroupement en classes seront évoqués. |
| Tableau à double entrée | Interpréter des situations simples conduisant à la représentation de partitions par un tableau à double entrée. | L'étude simultanée de deux caractères qualitatifs conduit naturellement à l'utilisation d'un tableau à double entrée. |
| Indicateur de centralité Moyenne | Utiliser la calculatrice ou le tableur pour calculer une moyenne. Calculer une moyenne à partir des moyennes de sous-populations. | On mettra en évidence l'intérêt de ces notions notamment pour le calcul mental rapide sur des séries de petites tailles. |
| Médiane | Savoir lire et interpréter une valeur approchée de la médiane d'une série sur un graphique. | |
| Indicateurs de dispersion Quantiles, déciles, intervalle interquartile, intervalle interdécile Diagramme en boîte | | Le but est de caractériser une série par le couple médiane – intervalle interquartile ou par le couple moyenne – écart type, pour comparer deux populations ou deux caractères d'une même population. On montrera l'influence des variations des valeurs extrêmes de la série sur ces couples. |
| Écart type | Interpréter l'écart type dont la lecture est effectuée à l'aide de la calculatrice ou du tableur. Comparer des populations de même moyenne et d'écart types différents. | La formule générale n'est pas exigible, un apprentissage de son application est à faire afin de comprendre l'intérêt de cet indicateur. |

Nos objectifs

Les diagrammes tiges et feuilles ne figurent pas dans la colonne « capacités attendues » du programme, mais sont signalés dans la colonne « commentaires ». C'est pourquoi il nous a paru nécessaire de les présenter dans la partie « cours » du manuel et de les mettre en oeuvre dans quelques exercices ou problèmes.

Pour les quartiles et les déciles, la définition utilisée dans le manuel est celle qui figure dans les documents d'accompagnement publiés de programmes de classes de première. Les calculatrices et tableurs étant programmés suivant une autre définition, les valeurs des premier et troisième quartiles obtenues avec ces outils ne correspondent pas toujours à celles trouvées en appliquant la méthode 7 page 91 du manuel (c'est le cas notamment pour les exercices 34 et 36 page 99 du manuel).

Activités et applications

1. Tableaux

Activité

1. a)

| Pesées \ Sexe | Plus de 5 par semaine | De 2 à 5 par semaine | Moins de 2 par semaine | Total |
|---------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-------|
| Femmes | 66 | 196 | 377 | 639 |
| Hommes | 84 | 224 | 913 | 1 221 |
| Total | 150 | 420 | 1 290 | 1 860 |

b) Non, dans la population étudiée, il y a moins de femmes que d'hommes qui se pèsent plus de 5 fois par semaine, de 2 à 5 fois par semaine et moins de 2 fois par semaine.

Les questions précédentes ne sont pas pertinentes, car cette enquête a été réalisée sur une population comportant un nombre plus important d'hommes (1 221) que de femmes (639).

2. a)

| Pesées \ Sexe | Plus de 5 par semaine | De 2 à 5 par semaine | Moins de 2 par semaine | Total |
|---------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------|
| Femmes | $\frac{66}{639} \approx 0,103$ | $\frac{196}{639} \approx 0,307$ | $\frac{377}{639} \approx 0,590$ | 1 |
| Hommes | $\frac{84}{1\,221} \approx 0,069$ | $\frac{224}{1\,221} \approx 0,183$ | $\frac{913}{1\,221} \approx 0,748$ | 1 |

b) Dans la population étudiée, il y a, relativement, plus de femmes que d'hommes qui se pèsent plus de 5 fois par semaine et de 2 à 5 fois par semaine ; moins de femmes que d'hommes qui se pèsent moins de 2 fois par semaine.

Application 1

Tableau à double entrée :

| Horaires \ Profil de poste | Administratifs | Techniciens | Cadres | Total |
|----------------------------|----------------|-------------|--------|-------|
| Temps partiel | 24 | 26 | 7 | 57 |
| Temps plein | 168 | 39 | 21 | 228 |
| Total | 192 | 65 | 28 | 285 |

Le profil de poste le plus représenté est le poste des administratifs.

Application 2

1. Tableau de fréquences (arrondies à 10^{-3}) :

| Populations \ Profil de poste | Administratifs | Techniciens | Cadres | Total |
|-------------------------------|----------------|-------------|--------|-------|
| Salariés à temps partiel | 0,421 | 0,456 | 0,123 | 1 |
| Salariés à temps plein | 0,737 | 0,171 | 0,092 | 1 |

2. Non, car 45,6 % des salariés à temps partiel et seulement 17,1 % des salariés à temps plein sont techniciens.

2. Deux diagrammes pour caractères quantitatifs

Activité

1. a)

| | |
|-----|---------------|
| 1,6 | 7 |
| 1,7 | 146 |
| 1,8 | 1346699 |
| 1,9 | 1223456777899 |
| 2,0 | 0014558 |
| 2,1 | 123348 |
| 2,2 | 6 |
| 2,3 | 4 |

b) • Première ligne : 1,67.

- Troisième ligne :
1,81 – 1,83 – 1,84 – 1,86 – 1,86 – 1,89 – 1,89.
- c) 1 + 3 + 7 + 13 = 24 personnes.
- 2. a) 4; b) 8; c) 2.

Application 1

Diagramme tige et feuilles :

| | |
|----|---------|
| 9 | 04577 |
| 10 | 0012669 |
| 11 | 025 |
| 12 | 3458 |
| 13 | 8 |

Application 2

1. Tableau d'effectifs :

| Salaires (en €) | Nombre d'employés |
|-----------------|-------------------|
| [500 ; 1 500[| 24 |
| [1 500 ; 2 000[| 16 |
| [2 000 ; 2 500[| 24 |
| [2 500 ; 3 000[| 20 |
| [3 000 ; 4 500] | 12 |

3. Moyenne et écart type

Activité

1. a) Le niveau de l'élève est difficile à situer en mathématiques et en sciences physiques et chimiques où les notes sont très inégales.

b)

| Matière | Biologie et physiopathologie humaines | Math | Sciences physiques et chimiques | Sciences et techniques sanitaires et sociales |
|---------|---------------------------------------|------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| Moyenne | 10,6 | 10,8 | 11 | 10,9 |

2. b)

| Matière | Biologie et physiopathologie humaines | Math | Sciences physiques et chimiques | Sciences et techniques sanitaires et sociales |
|------------|---------------------------------------|------|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| Écart type | 1 | 3,5 | 4,9 | 0,5 |

c) Plus les notes sont homogènes, plus l'écart type est petit.

Application 1

$\bar{x} = 28,25$ et $\sigma \approx 8,03$.

Application 2

| CSP de l'internaute | Cadre | Profession intermédiaire | Employé | Ouvrier |
|-------------------------------|-------|--------------------------|---------|---------|
| Montant moyen (en €) x_i | 8 451 | 2 689 | 802 | 504 |
| Nombre d'internautes n_i | 19 | 26 | 53 | 22 |

$\bar{x} \approx 2 367,31$.

4. Médiane, quantiles

Activité

1. b) Liste triée des 25 valeurs.

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 120 | 121 | 125 | 127 | 127 | 128 | 129 | 131 | 133 |

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 138 | 139 | 140 | 142 | 144 | 144 | 145 | 149 | 149 |

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| 150 | 150 | 153 | 153 | 154 | 160 | 161 |

c) 50 % de 25 donne 12,5. « Au moins 50 % des valeurs » signifie donc au moins 13 valeurs. La 13^e valeur est 142.

Ainsi, au moins 50 % des candidats ont une taille inférieure ou égale à 142 cm.

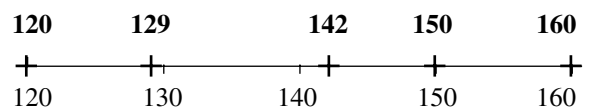
d) 25 % de 25 donne 6,25. « Au moins 25 % des valeurs » signifie donc au moins 7 valeurs. La 7^e valeur est 129.

Ainsi, au moins 25 % des candidats ont une taille inférieure ou égale à 129 cm.

75 % de 25 donne 18,75. « Au moins 75 % des valeurs » signifie donc au moins 19 valeurs. La 19^e valeur est 150.

Ainsi, au moins 75 % des candidats ont une taille inférieure ou égale à 150 cm.

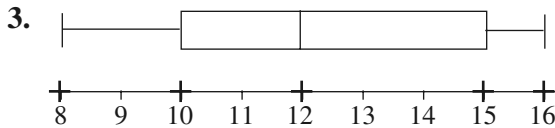
2.



Application 1

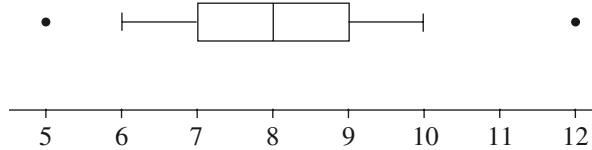
1. Liste triée des valeurs : 8 ; 8 ; 9 ; 10 ; 10 ; 11 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 14 ; 15 ; 16 ; 16 ; 16.

2. $Q_1 = 10$; $Me = 12$; $Q_3 = 15$.



Application 2

Effectif total 150. $D_1 = 6$; $Q_1 = 7$; $Me = 8$; $Q_3 = 9$; $D_9 = 10$.



Exercices d'entraînement

C indique que l'exercice est corrigé dans le livre élève.

1 C

2 a) On lit sur le diagramme en barres :

| Contrat | Carte | Forfait 1 h | Forfait 2h | Forfait plus de 2h | Total |
|----------|-------|-------------|------------|--------------------|-------|
| Effectif | 13 | 12 | 2 | 1 | 28 |

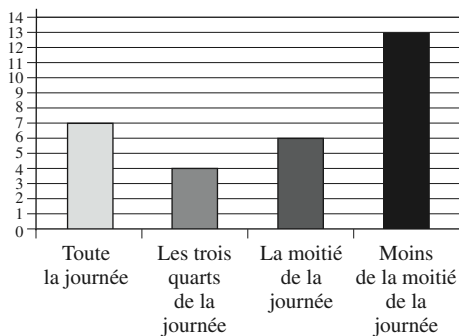
b) On observe directement la répartition des fréquences dans le diagramme en secteurs circulaires :

| Contrat | Carte | Forfait 1 h | Forfait 2h | Forfait plus de 2h |
|----------------|-------|-------------|------------|--------------------|
| Fréquence en % | 46 | 43 | 7 | 4 |

c) Dans le diagramme en barres, la plus haute barre montre clairement le type de contrat le plus répandu : la carte.

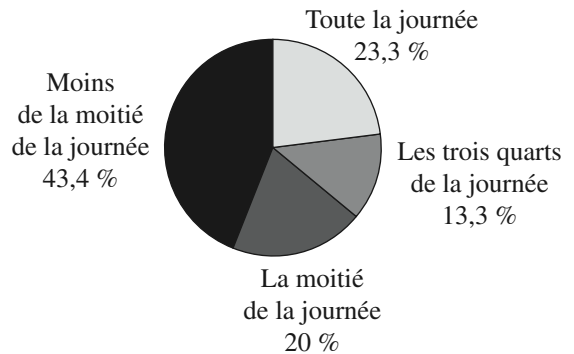
d) La fréquence du contrat « carte » correspond à un secteur circulaire d'angle inférieur à 180 degrés, celui-ci n'est donc pas souscrit par plus de la moitié des élèves interrogés.

3 1. Ensoleillement



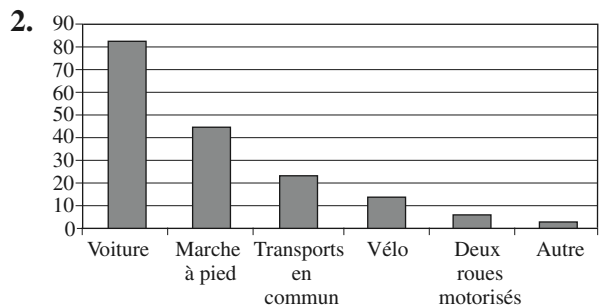
2. a) b) (Valeurs arrondies.)

| Ensoleillement | Fréquence | Angle en degrés |
|----------------------------------|-----------|-----------------|
| Toute la journée | 0,233 | 84 |
| Les trois quarts de la journée | 0,133 | 48 |
| La moitié de la journée | 0,2 | 72 |
| Moins de la moitié de la journée | 0,434 | 156 |

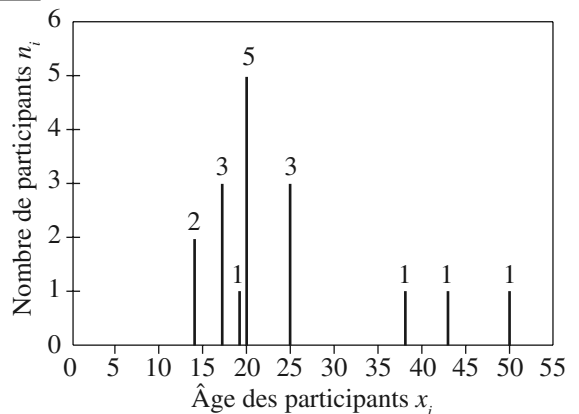


4 C

5 1. Dans cette enquête, une même personne a pu donner plusieurs réponses, car le total des pourcentages n'est pas 100. Il s'agit ici de comparer les résultats et non pas d'en donner une répartition.



6 Diagramme en bâtons



7 **C**

8 1. Il y a trop de données, de petite amplitude.

2. Diagramme tige et feuilles :

```

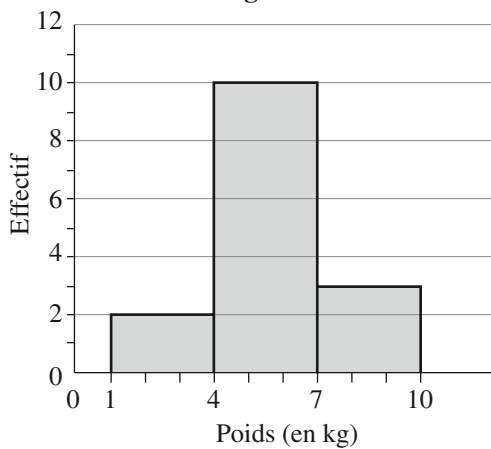
16 | 01459
17 | 0012234678999
18 | 00123557
19 | 2347
    
```

9 **C**

10 1.

| | Retard pondéral | Dans la norme | Surcharge pondérale |
|-------------|-----------------|---------------|---------------------|
| Poids en kg | [1; 4[| [4; 7[| [7; 10] |
| Effectif | 2 | 10 | 3 |

2. **Histogramme**



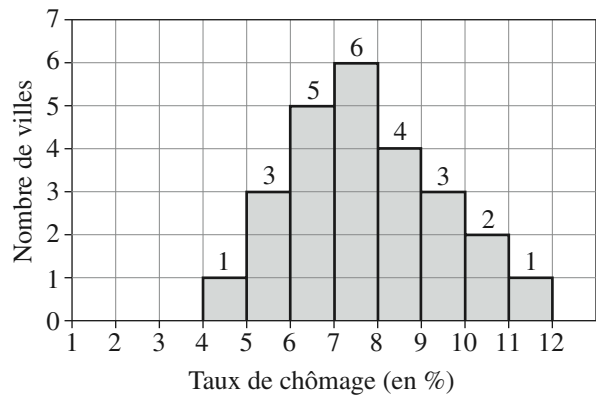
11

| Classe d'âge | Effectif |
|--------------|----------|
| [20; 30[| 11 |
| [30; 40[| 23 |
| [40; 50[| 25 |
| [50; 70] | 34 |
| Total | 93 |

12 1.

| Taux de chômage (en %) | Nombre de villes |
|------------------------|------------------|
| [4; 5[| 1 |
| [5; 6[| 3 |
| [6; 7[| 5 |
| [7; 8[| 6 |
| [8; 9[| 4 |
| [9; 10[| 3 |
| [10; 11[| 2 |
| [11; 12] | 1 |

2. Histogramme :

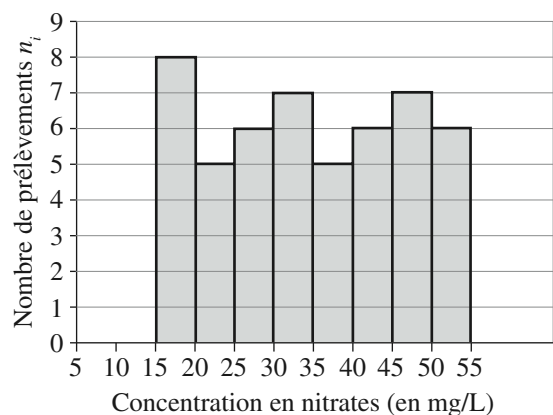


3. L'histogramme ne permet pas de connaître les différentes valeurs numériques appartenant à chaque classe, mais uniquement l'effectif de chaque classe.

13 1. a) Tableau d'effectifs :

| Concentration en nitrates (en mg/L) | Nombre de prélèvements |
|-------------------------------------|------------------------|
| [15; 20[| 8 |
| [20; 25[| 5 |
| [25; 30[| 6 |
| [30; 35[| 7 |
| [35; 40[| 5 |
| [40; 45[| 6 |
| [45; 50[| 7 |
| [50; 55] | 6 |

b) **Histogramme**



2. $\frac{6}{50} = 0,12$; 12% des prélèvements dépassent la dose maximale admissible.

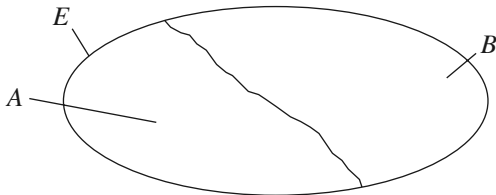
14 **C**

15 **C**

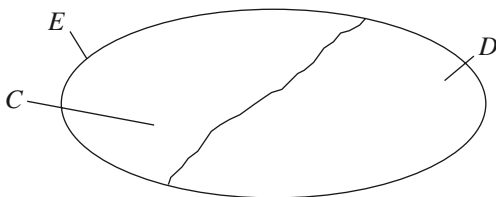
16 **C**

17 1. Soit E l'ensemble des 220 titulaires d'un baccalauréat.

• En notant A l'ensemble des 15 titulaires d'un baccalauréat ST2S et B l'ensemble des 205 titulaires d'un autre baccalauréat, on peut représenter la partition de l'ensemble des diplômés selon le type de baccalauréat obtenu par le schéma suivant :



• En notant C l'ensemble des 154 diplômés qui poursuivent leurs études et D l'ensemble des 66 diplômés qui ont ou cherchent un emploi, on peut représenter la partition de l'ensemble des titulaires d'un baccalauréat selon leur statut par le schéma suivant :



2. Tableau de fréquences (arrondies à 10^{-3}) :

| Type de bac obtenu \ Statut | ST2S | Autre |
|-----------------------------|-------|-------|
| Poursuivent leurs études | 0,800 | 0,693 |
| Ont ou cherchent un emploi | 0,200 | 0,307 |
| Total | 1 | 1 |

Il y a bien, dans cette population, relativement plus de personnes qui poursuivent leurs études parmi les titulaires d'un baccalauréat ST2S (80%) que parmi les titulaires d'un autre baccalauréat (69,3%).

3. Tableau de fréquences (arrondies à 10^{-3}) :

| Type de bac obtenu \ Statut | ST2S | Autre | Total |
|-----------------------------|-------|-------|-------|
| Poursuivent leurs études | 0,078 | 0,922 | 1 |
| Ont ou cherchent un emploi | 0,045 | 0,955 | 1 |

Il y a, dans cette population, relativement moins de titulaires d'un autre baccalauréat parmi les personnes qui poursuivent leurs études (92,2%) que parmi celles qui ont ou cherchent un emploi (95,5%).

18 1.

| Maladie | Effectif | | Ensemble |
|-------------------------------------|----------|---------|----------|
| | Hommes | Femmes | |
| Maladies de l'appareil circulatoire | 73 966 | 86 191 | 160 157 |
| Tumeurs | 90 436 | 60 543 | 150 979 |
| Maladies de l'appareil respiratoire | 16 969 | 15 112 | 32 081 |
| Maladies de l'appareil digestif | 12 967 | 11 200 | 24 167 |
| Maladies endocriniennes | 8 084 | 11 298 | 19 382 |
| Autres causes | 45 497 | 57 743 | 103 240 |
| Total | 247 919 | 242 087 | 490 006 |

2. La cause de décès la plus répandue chez les hommes est une tumeur ; chez les femmes, ce sont les maladies de l'appareil circulatoire, ainsi que pour l'ensemble de la population.

3. $490\,006 - 150\,979 = 339\,027$;

soit 339 027 personnes qui ne sont pas décédées des suites d'une tumeur.

4. a)

| Maladie | Fréquence en % | |
|-------------------------------------|----------------|--------|
| | Hommes | Femmes |
| Maladies de l'appareil circulatoire | 29,8 | 35,6 |
| Tumeurs | 36,5 | 25,0 |
| Maladies de l'appareil respiratoire | 6,8 | 6,2 |
| Maladies de l'appareil digestif | 5,2 | 4,6 |
| Maladies endocriniennes | 3,3 | 4,7 |
| Autres causes | 18,4 | 23,9 |
| Total | 100 | 100 |

19 **C**

20 Série (c) : $\bar{x} = 47,5$ et $\sigma \approx 24,2$.

Série (d) : $\bar{x} \approx 56,53$ et $\sigma \approx 24,45$.

21 Julien va choisir le groupe 2.

22 **C**

23 $\bar{x} \approx 33,5$ et $\sigma \approx 13,1$.

24 **1.** En observant les valeurs des différents salaires, l'entreprise E_1 semble avoir la masse salariale la plus importante.

2. a) Pour l'entreprise E_1 , $\bar{x} = 1\,595$ et pour l'entreprise E_2 , $\bar{x} = 1\,620$.

b) Non : c'est l'entreprise E_2 qui a le salaire moyen le plus élevé. C'est l'effet des petits salaires, qui sont plus nombreux, ceux de l'entreprise E_1 étant plus faibles que ceux de l'entreprise E_2 .

c) Les moyennes ne semblent donc pas suffisantes pour comparer les salaires des deux entreprises.

3. a) Pour l'entreprise E_1 , $\sigma \approx 855$ et pour l'entreprise E_2 , $\sigma \approx 438$.

b) Pour l'entreprise E_1 , l'écart type est plus élevé que pour l'entreprise E_2 .

Il y a une plus grande disparité des salaires dans la première entreprise.

25 **1. a)** $\bar{x}_1 = 10$ et $\sigma_1 \approx 2,4$. **b)** $\bar{x}_2 = 14$ et $\sigma_2 \approx 3,6$.

2. Le prix moyen d'un repas du soir est plus élevé que le prix moyen d'un repas de midi.

L'écart type des prix des repas du soir est supérieur à celui des prix des repas de midi.

26 **1.** C'est Basile qui a trouvé les résultats les plus vraisemblables : la moyenne se situe entre 1 et 7 et les effectifs des petites valeurs sont beaucoup plus forts.

Vérification avec la calculatrice :

$\bar{x} \approx 2,48 \approx 2,5$ et $\sigma \approx 1,54 \approx 1,5$.

2. L'erreur d'Arthur : il n'a pas tenu compte des effectifs.

L'erreur de Camille : elle a confondu la liste des valeurs et celle des effectifs.

L'erreur de Diane : elle a fait les calculs avec la liste des effectifs seuls.

27 **1. a)** $\bar{x} = -0,5$.

b) $Me = 1$.

2. a) La température moyenne de ce mois de février ($-0,5$) n'était pas strictement positive.

b) La médiane est strictement positive ; on en déduit que Jacques a utilisé son scooter plus d'un jour sur deux.

28 **C**

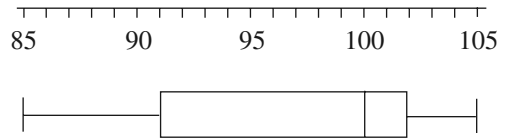
$$\bar{x} = \frac{25 \times 38 + 12 \times 43 + 16 \times 68 + 2 \times 11}{38 + 43 + 68 + 11};$$

$$\bar{x} = \frac{2\,576}{160} = 16,1.$$

Soit en moyenne 16,1 jours de séjours de vacances pour les 160 personnes interrogées.

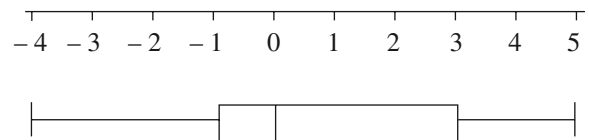
30 Effectif total 25.

$Q_1 = 91$; $Me = 100$; $Q_3 = 102$.



31 Effectif total 18.

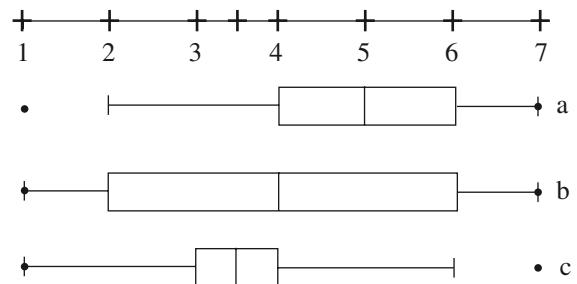
$Q_1 = -1$; $Me = 0$; $Q_3 = 3$.



32 **C**

33

| Série | Effectif total | D_1 | Q_1 | Me | Q_3 | D_9 |
|-------|----------------|-------|-------|-----|-------|-------|
| a | 28 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| b | 28 | 1 | 2 | 4 | 6 | 7 |
| c | 28 | 1 | 3 | 3,5 | 4 | 6 |



34 Vérification de l'exercice **30** en utilisant la calculatrice.

35 Vérification de l'exercice **31** en utilisant la calculatrice.

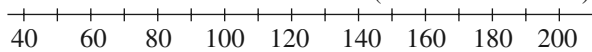
36 Vérification de l'exercice **32** en utilisant la calculatrice.

37 1.

| | | |
|---------------------|-----------|--------------------|
| | Pharmacie | Optique-lunetterie |
| Écart interquartile | 90 000 | 12 000 |
| Écart interdécile | 105 000 | 20 000 |

2. Diagrammes en boîte :

Revenu d'activité annuel brut
(en milliers d'euros)



Pharmacie



Optique-lunetterie



38 1. a) et b)

| | Femmes | Hommes |
|--------------------------|----------------|-------------------|
| Minimum | 6 h 45 | 6 h 15 |
| 1 ^{er} décile | 7 h 00 | 7 h 30 |
| 1 ^{er} quartile | 8 h 15 | 7 h 45 |
| Médiane | 8 h 45 | 8 h 15 |
| 3 ^e quartile | 9 h 00 | 8 h 30 |
| 9 ^e décile | 9 h 15 | 9 h 00 |
| Maximum | 9 h 45 | 9 h 15 |
| Intervalle interquartile | [8 h 15 ; 9 h] | [7 h 45 ; 8 h 30] |
| Intervalle interdécile | [7 h ; 9 h 15] | [7 h 30 ; 9 h] |

2. • Les femmes dorment au minimum 6 h 45 chaque nuit et les hommes 6 h 15.

• 10% des femmes dorment moins de 7 h 00 chaque nuit et 10% des hommes dorment moins de 7 h 30 chaque nuit.

• 25% des femmes dorment moins de 8 h 15 chaque nuit et 25% des hommes dorment moins de 7 h 45 chaque nuit.

• 50% des femmes dorment moins de 8 h 45 chaque nuit et 50% des hommes dorment moins de 8 h 15 chaque nuit.

• 75% des femmes dorment moins de 9 h 00 chaque nuit et 75% des hommes dorment moins de 8 h 30 chaque nuit.

• 90% des femmes dorment moins de 9 h 15 chaque nuit et 90% des hommes dorment moins de 9 h 00 chaque nuit.

• Les femmes dorment au maximum 9 h 45 chaque nuit et les hommes 9 h 15.

• 50% des femmes dorment chaque nuit entre 8 h 15 et 9 h 00; 50% des hommes dorment chaque nuit entre 7 h 45 et 8 h 30.

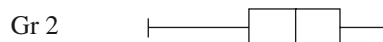
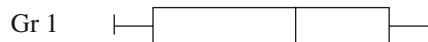
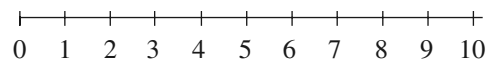
• 80% des femmes dorment chaque nuit entre 7 h 00 et 9 h 15; 80% des hommes dorment chaque nuit entre 7 h 30 et 9 h 00.

39 1. Pour chaque groupe,

a) Groupe 1 : $Q_1 = 3$; $Me = 6$; $Q_3 = 8$.

Groupe 2 : $Q_1 = 5$; $Me = 6$; $Q_3 = 7$.

b)



2. a) Concernant le niveau, la note médiane est la même pour les deux groupes.

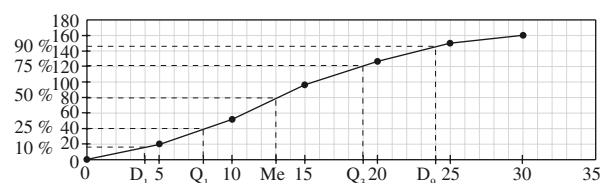
b) Concernant l'homogénéité, les écarts interquartiles sont très différents (5 points pour le groupe 1 et 2 points pour le groupe 2). Les notes du groupe 2 sont plus homogènes.

40 Exercice résolu dans le livre de l'élève.

41 1. Tableau des effectifs cumulés croissants :

| Montants (en €) | Effectifs cumulés croissants |
|-----------------|------------------------------|
| [0; 5[| 19 |
| [5; 10[| 51 |
| [10; 15[| 96 |
| [15; 20[| 126 |
| [20; 25[| 150 |
| [25; 30] | 160 |

2. Polygone des effectifs cumulés croissants



3. $D_1 \approx 4$; $Q_1 \approx 8$; $Me \approx 13$; $Q_3 = 19$; $D_9 \approx 24$.

4. Diagramme en boîte : voir graphique.

Je fais le point

Savez-vous réaliser un tableau à double entrée et un tableau de fréquences ?

Énoncé 1

Tableau de fréquences (arrondies à 10^{-3}) :

| Fréquentation moyenne | Âge | |
|---------------------------|-----------|----------------|
| | 15-25 ans | Plus de 25 ans |
| Moins d'une fois par mois | 0,097 | 0,396 |
| Une fois par mois | 0,201 | 0,301 |
| Plus d'une fois par mois | 0,702 | 0,303 |
| Total | 1 | 1 |

Énoncé 2

1. Tableau à double entrée :

| Type d'examen | Sexe | | |
|---------------|--------|--------|-------|
| | Hommes | Femmes | Total |
| Échographie | 24 | 18 | 42 |
| IRM | 7 | 9 | 16 |
| Scanner | 6 | 14 | 20 |
| Total | 37 | 41 | 78 |

2. Tableau de fréquences (arrondies à 10^{-3}) :

| Type d'examen | Sexe | |
|---------------|--------|--------|
| | Hommes | Femmes |
| Échographie | 0,649 | 0,439 |
| IRM | 0,189 | 0,220 |
| Scanner | 0,162 | 0,341 |
| Total | 1 | 1 |

Savez-vous présenter les valeurs d'une série à caractère quantitatif avec un diagramme tige et feuilles ?

Énoncé 1

Diagramme tige et feuilles :

9 | 0012588
 10 | 0001233459
 11 | 89
 12 | 15589
 13 | 01225677999

Énoncé 2

Diagramme tige et feuilles :

9 | 8
 10 | 02789
 11 | 5788999
 12 | 01899
 13 | 001355
 14 | 0678

Savez-vous lire un histogramme à pas non constant ?

Énoncé 1

| Poids réel en grammes | Nombre de caquettes |
|-----------------------|---------------------|
| [2 850 ; 2 950[| 2 |
| [2 950 ; 3 000[| 6 |
| [3 000 ; 3 050[| 8 |
| [3 050 ; 3 100[| 5 |
| [3 100 ; 3 200] | 4 |

Énoncé 2

| Valeurs | Effectif |
|---------------|----------|
| [32,5 ; 37,5[| 72 |
| [37,5 ; 40[| 60 |
| [40 ; 42,5[| 33 |
| [42,5 ; 50[| 54 |
| [50 ; 60] | 12 |
| Total | 231 |

Savez-vous déterminer, à la calculatrice, la moyenne et l'écart type d'une série à valeurs regroupées en classes ?

Énoncé 1

1. Tableau des centres des classes associés aux effectifs correspondants.

| Temps de course en minutes | Nombre de coureurs |
|----------------------------|--------------------|
| 140 | 5 |
| 160 | 6 |
| 180 | 4 |
| 200 | 2 |
| 220 | 3 |

2. Temps moyen d'un coureur : $\bar{x} = 172$, soit 2 heures et 52 minutes.

Écart type : $\sigma \approx 27$ minutes.

Énoncé 2

$\bar{x} = 2,035$ et $\sigma \approx 0,197$.

Savez-vous calculer une moyenne à partir des moyennes de sous-populations ?

Énoncé 1

| Notes sur 20 | 1 ^{er} trimestre | 2 ^e trimestre | 3 ^e trimestre |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Moyenne trimestrielle | $\frac{10 + 9 + 11 + 11 + 12}{5} = 10,6$ | $\frac{10 + 12 + 10 + 8}{4} = 10$ | $\frac{10 + 11 + 12}{3} = 11$ |
| Nombre de notes | 5 | 4 | 3 |
| Moyenne annuelle | $\frac{10,6 \times 5 + 10 \times 4 + 11 \times 3}{5 + 4 + 3} = 10,5$ | | |

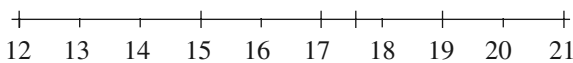
Énoncé 2

| Notes sur 20 | 1 ^{er} trimestre | 2 ^e trimestre | 3 ^e trimestre |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Moyenne trimestrielle | $\frac{8 + 5 + 10 + 7 + 10}{5} = 8$ | $\frac{8 + 7 + 10 + 11}{4} = 9$ | $\frac{12 + 14 + 13}{3} = 13$ |
| Nombre de notes | 5 | 4 | 3 |
| Moyenne annuelle | $\frac{8 \times 5 + 9 \times 4 + 13 \times 3}{5 + 4 + 3} \approx 9,58$ | | |

Savez-vous déterminer les quantiles d'une série et réaliser un diagramme en boîte ?

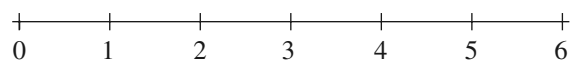
Énoncé 1

Min = 12 ; Q₁ = 17 ; Me = 17,5 ; Q₃ = 19 ; Max = 21.



Énoncé 2

Min = 0 ; Q₁ = 1 ; Me = 2 ; Q₃ = 3 ; Max = 6.



Activités guidées

42 **AG₁** 1. a) b) c) $\frac{=A1/100}{}$.

| | A | B |
|----|-------|------|
| 1 | 1 080 | 10,8 |
| 2 | 1 090 | 10,9 |
| 3 | 1 100 | 11 |
| 4 | 1 110 | 11,1 |
| 5 | 1 120 | 11,2 |
| 6 | 1 120 | 11,2 |
| 7 | 1 230 | 12,3 |
| 8 | 1 250 | 12,5 |
| 9 | 1 260 | 12,6 |
| 10 | 1 280 | 12,8 |
| 11 | 1 280 | 12,8 |
| 12 | 1 310 | 13,1 |
| 13 | 1 310 | 13,1 |
| 14 | 1 320 | 13,2 |
| 15 | 1 340 | 13,4 |
| 16 | 1 400 | 14 |
| 17 | 1 470 | 14,7 |
| 18 | 1 470 | 14,7 |
| 19 | 1 480 | 14,8 |
| 20 | 1 500 | 15 |
| 21 | 1 510 | 15,1 |
| 22 | 1 530 | 15,3 |
| 23 | 1 550 | 15,5 |
| 24 | 1 560 | 15,6 |
| 25 | 1 560 | 15,6 |
| 26 | 1 570 | 15,7 |
| 27 | 1 580 | 15,8 |
| 28 | 1 590 | 15,9 |
| 29 | 1 600 | 16 |
| 30 | 1 600 | 16 |
| 31 | 1 600 | 16 |
| 32 | 1 600 | 16 |
| 33 | 1 610 | 16,1 |
| 34 | 1 670 | 16,7 |
| 35 | 1 690 | 16,9 |
| 36 | 1 710 | 17,1 |
| 37 | 1 740 | 17,4 |
| 38 | 1 780 | 17,8 |
| 39 | 1 810 | 18,1 |
| 40 | 1 960 | 19,6 |

2. Diagramme tige et feuilles des salaires (en centaines d'euros) :

```

10 | 89
11 | 0122
12 | 35688
13 | 1124
14 | 0778
15 | 013566789
16 | 0000179
17 | 148
18 | 1
19 | 6
    
```

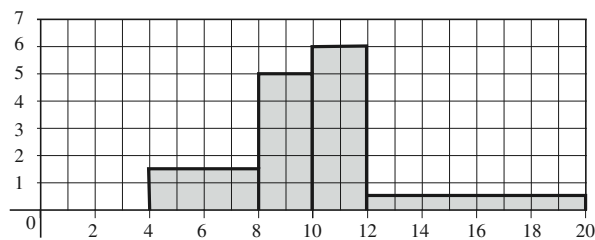
3. Il s'agit de l'intervalle [15 ; 17[.

43 AG₂

1.

| Classe | [4 ; 8[| [8 ; 10[| [10 ; 12[| [12 ; 20] |
|--------------------------------------|---------|----------|-----------|-----------|
| Largeur du rectangle en cm | 4 | 2 | 2 | 8 |
| Aire du rectangle en cm ² | 6 | 10 | 12 | 4 |
| Hauteur du rectangle en cm | 1,5 | 5 | 6 | 0,5 |

2. Histogramme (1 carreau représente 1 élève) :



44 AG₃

A. 1. a) $\bar{x}_a = 11,25$; $\bar{x}_b = 20$; $\bar{x}_c = 10,5$.

b) $N_a = 8$; $N_b = 6$; $N_c = 10$.

2. a)

| Valeurs | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|--------------------------|---|----|----|----|----|
| Effectifs Série <i>s</i> | 7 | 6 | 3 | 5 | 3 |

b) $\bar{x} = 13,125$.

3. a) $N = N_a + N_b + N_c$; $S = S_a + S_b + S_c$.

b) $S_a = N_a \bar{x}_a$; $S_b = N_b \bar{x}_b$; $S_c = N_c \bar{x}_c$.

c) $\bar{x} = \frac{S}{N} = \frac{S_a + S_b + S_c}{N_a + N_b + N_c} = \frac{N_a \bar{x}_a + N_b \bar{x}_b + N_c \bar{x}_c}{N_a + N_b + N_c}$.

Vérification :

$$\frac{8 \times 11,25 + 6 \times 20 + 10 \times 10,5}{8 + 6 + 10} = \frac{315}{24} = 13,125.$$

B.

| Activité | Natation | Escalade | Volley |
|----------|----------|----------|--------|
| Moyenne | 11 | 15 | 13 |
| Effectif | 10 | 6 | 16 |

Moyenne de la classe :

$$\frac{10 \times 11 + 6 \times 15 + 16 \times 13}{10 + 6 + 16} = \frac{408}{32} = 12,75.$$

45 AG₄ 1. a)

| x_i | n_i | $n_i x_i$ | $n_i (x_i - \bar{x})^2$ | $n_i x_i^2$ |
|-------|-------|-----------|-------------------------|-------------|
| 1 | 1 | 1 | 20,33 | 1 |
| 2 | 1 | 2 | 12,32 | 4 |
| 3 | 2 | 6 | 12,59 | 18 |
| 4 | 8 | 32 | 18,23 | 128 |
| 5 | 13 | 65 | 3,37 | 325 |
| 6 | 15 | 90 | 3,61 | 540 |
| 7 | 10 | 70 | 22,22 | 490 |
| 8 | 2 | 16 | 12,41 | 128 |
| 9 | 0 | 0 | 0,00 | 0 |
| 10 | 1 | 10 | 20,17 | 100 |
| Total | ① 53 | ② 292 | ③ 125,25 | ④ 1734 |

b) $\bar{x} = \frac{292}{53}$; $\bar{x} \approx 5,5$.

L'apport moyen en fer pour ces élèves est environ 5,5 mg.

c) $\sigma = \sqrt{\frac{125,25}{53}} \approx 1,5$; $\sigma = \sqrt{\frac{1734}{53} - 5,5^2} \approx 1,5$.

L'écart type de l'apport en fer pour ces élèves est environ 1,5 mg.

2. a) Entrée des données.

b) Résultats obtenus :

| Résultat | Notation sur l'écran |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Effectif total $N = 53$ | n |
| Somme des N valeurs $x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_p n_p = 292$ | $\sum x$ |
| Moyenne $\bar{x} \approx 5,50943396$ | \bar{x} |
| Somme des carrés des N valeurs $n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2 = 1734$ | $\sum x^2$ |
| Écart type $\sigma \approx 1,53724381$ | σ ou $x\sigma n$ |

c) On obtient bien les mêmes résultats qu'à la question 1.

3. $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma] \approx [4; 7]$.

De plus, il y a 46 adolescentes dont l'apport en fer est situé dans cet intervalle, ce qui représente

$$100 \times \frac{46}{53} \approx 87\% \text{ des adolescentes.}$$

L'affirmation de l'infirmière est donc exacte.

46 AG₅ A.

| | A | B | C | D | E |
|----|----------|----------|---------------------|------------|------------|
| 1 | Classe A | Classe B | Indicateurs | Classe A | Classe B |
| 2 | 2 | 1 | | | |
| 3 | 2 | 1 | Moyenne | 10,2727273 | 8,54545455 |
| 4 | 5 | 1 | Écart type | 4,92841315 | 7,17778943 |
| 5 | 5 | 1 | | | |
| 6 | 7 | 1 | Médiane | 9 | 10 |
| 7 | 7 | 1 | Quartile 1 | 7 | 1 |
| 8 | 7 | 1 | Quartile 3 | 14 | 15 |
| 9 | 8 | 1 | Écart interquartile | 7 | 14 |
| 10 | 8 | 1 | | | |
| 11 | 8 | 1 | | | |
| 12 | 9 | 10 | | | |
| 13 | 9 | 10 | | | |
| 14 | 10 | 13 | | | |
| 15 | 12 | 14 | | | |
| 16 | 13 | 15 | | | |
| 17 | 14 | 15 | | | |
| 18 | 14 | 15 | | | |
| 19 | 15 | 16 | | | |
| 20 | 16 | 16 | | | |
| 21 | 17 | 16 | | | |
| 22 | 19 | 19 | | | |
| 23 | 19 | 19 | | | |

B. 1. Constat : les nouvelles valeurs de la moyenne sont supérieures aux valeurs initiales et les nouvelles valeurs de la médiane sont égales aux valeurs initiales (parce qu'ici on augmente la valeur minimale sans franchir $Me = 9$ pour la classe A et $Me = 10$ pour la classe B).

Les nouvelles valeurs des écarts (type ou interquartile) sont inférieures ou égales aux valeurs initiales.

Quand on augmente la valeur minimale, il est « normal » que : la moyenne augmente et la médiane ne change pas ou augmente, dans certaines conditions (les valeurs de la série se « déportent » globalement plus haut) ; si l'augmentation ne dépasse pas une certaine valeur, les écarts diminuent (les valeurs de la série se « resserrent »).

B. 2. De façon symétrique vis-à-vis de la question **B. 1**, les nouvelles valeurs de la moyenne sont inférieures aux valeurs initiales et les nouvelles valeurs de la médiane sont égales aux valeurs initiales (parce qu'ici on diminue la valeur maximale sans franchir $Me = 9$ pour la classe A et $Me = 10$ pour la classe B).

Les nouvelles valeurs des écarts (type ou interquartile) sont inférieures ou égales aux valeurs initiales.

B. 3. Des conclusions apportées aux questions **B. 1** et **B. 2**, on peut déduire qu'en général on ne peut rien dire *a priori* de la position des nouvelles valeurs de la moyenne et de la médiane vis-à-vis des valeurs initiales (ici, les valeurs de la médiane ne changent pas), et que les nouvelles valeurs des écarts (type ou interquartile) sont inférieures ou égales aux valeurs initiales.

B. 4. Les trois cas de variations suivants ne sont pas traités dans les questions précédentes.

• *Diminution de la note la plus petite*

Dans ce cas, les nouvelles valeurs de la moyenne sont inférieures aux valeurs initiales et les nouvelles valeurs de la médiane sont égales aux valeurs initiales ; les nouvelles valeurs des écarts (type ou interquartile) sont supérieures ou égales aux valeurs initiales.

• *Augmentation de la note la plus grande*

Dans ce cas, les nouvelles valeurs de la moyenne sont supérieures aux valeurs initiales et les nouvelles valeurs de la médiane sont égales aux valeurs initiales ; les nouvelles valeurs des écarts (type ou interquartile) sont supérieures ou égales aux valeurs initiales.

• *Diminution de la note la plus petite et augmentation de la note la plus grande*

Dans ce cas, en général on ne peut rien dire *a priori* de la position des nouvelles valeurs de la moyenne et de la médiane vis-à-vis des valeurs initiales (ici, les valeurs de la médiane ne changent pas), et les nouvelles valeurs des écarts (type ou interquartile) sont supérieures ou égales aux valeurs initiales.

47 AG₆ A.

Moyenne $\approx 2\,606,89$.

Écart type $\approx 949,53$.

B. 1. a)

| Classe | Centre de la classe | Effectif |
|-----------------|---------------------|----------|
| [1 000 ; 2 000[| 1 500 | 4 |
| [2 000 ; 3 000[| 2 500 | 11 |
| [3 000 ; 4 000[| 3 500 | 2 |
| [4 000 ; 5 000[| 4 500 | 0 |
| [5 000 ; 6 000] | 5 500 | 1 |

b) Moyenne $\approx 2\,555,56$.

Écart type $\approx 911,18$.

2.

| Classe | Centre de la classe | Effectif |
|-----------------|---------------------|----------|
| [1 000 ; 1 500[| 1 250 | 2 |
| [1 500 ; 2 000[| 1 750 | 2 |
| [2 000 ; 2 500[| 2 250 | 5 |
| [2 500 ; 3 000[| 2 750 | 6 |
| [3 000 ; 3 500[| 3 250 | 1 |
| [3 500 ; 4 000[| 3 750 | 1 |
| [4 000 ; 4 500[| 4 250 | 0 |
| [4 500 ; 5 000[| 4 750 | 0 |
| [5 000 ; 5 500[| 5 250 | 0 |
| [5 500 ; 6 000] | 5 750 | 1 |

Moyenne $\approx 2\,583,33$.

Écart type $\approx 986,01$.

C. 1. Les trois moyennes sont différentes, ainsi que les trois écarts types.

2. Les moyennes et écarts types obtenus avec les regroupements en classes sont des approximations de la moyenne et de l'écart type de la série initiale, qui s'en éloignent lorsque le nombre de classes diminue.

48 **AG7** **1. a)** L'âge au premier mariage s'étale entre 23 et 46 ans pour les hommes et entre 18 et 39 ans pour les femmes.

Les hommes se marient le plus fréquemment entre 30 et 34 ans et les femmes entre 25 et 29 ans.

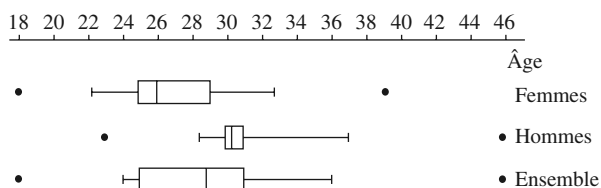
b) Les femmes se marient plus jeunes que les hommes.

2. a) et b)

| | A | B | C | D |
|---|---|-------|--------|----------|
| 1 | | Femme | Hommes | Ensemble |
| 2 | | 18 | 23 | |
| 3 | | 19 | 25 | |
| 4 | | 20 | 27 | |
| 5 | | 22 | 28 | |
| 6 | | 23 | 29 | |
| 7 | | 24 | 29 | |
| 8 | | 24 | 29 | |

| | A | B | C | D |
|----|------------|------------|------------|------------|
| 9 | | 24 | 29 | |
| 10 | | 25 | 30 | |
| 11 | | 25 | 30 | |
| 12 | | 25 | 30 | |
| 13 | | 25 | 30 | |
| 14 | | 25 | 30 | |
| 15 | | 25 | 30 | |
| 16 | | 25 | 30 | |
| 17 | | 25 | 30 | |
| 18 | | 26 | 30 | |
| 19 | | 26 | 31 | |
| 20 | | 27 | 31 | |
| 21 | | 27 | 31 | |
| 22 | | 27 | 31 | |
| 23 | | 28 | 31 | |
| 24 | | 28 | 31 | |
| 25 | | 28 | 31 | |
| 26 | | 28 | 31 | |
| 27 | | 29 | 31 | |
| 28 | | 29 | 31 | |
| 29 | | 29 | 32 | |
| 30 | | 30 | 33 | |
| 31 | | 31 | 34 | |
| 32 | | 32 | 36 | |
| 33 | | 33 | 38 | |
| 34 | | 36 | 39 | |
| 35 | | 38 | 41 | |
| 36 | | 39 | 46 | |
| 37 | Moyenne | 27 | 31,3714286 | 29,1857143 |
| 38 | Écart type | 4,61054692 | 4,21619811 | 4,92890268 |
| 39 | D1 | 22,4 | 28,4 | 24 |
| 40 | Q1 | 25 | 30 | 25,25 |
| 41 | Me | 26 | 30,5 | 29 |
| 42 | Q3 | 29 | 31 | 31 |
| 43 | D9 | 32,6 | 37,2 | 36 |

c) Diagrammes en boîte :

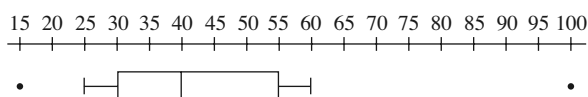


Problèmes

49 **1.** $\bar{x} \approx 44$.

2. a) $Me = 40$; $Q_1 = 30$; $Q_3 = 55$; $D_1 = 25$ et $D_9 = 60$.

b) Diagramme en boîte :



3. L'intervalle interquartile est l'intervalle [30 ; 55], ce qui signifie que pendant la moitié des jours ouvrables, il y a entre 30 et 55 dossiers traités quotidiennement. L'organisation du centre peut donc être considérée comme efficace.

50 1.

| Classe | Centre de la classe | Effectif | Effectifs cumulés croissants |
|-----------|---------------------|----------|------------------------------|
| [10 ; 15[| 12,5 | 6 | 6 |
| [15 ; 20[| 17,5 | 10 | 16 |
| [20 ; 25[| 22,5 | 40 | 56 |
| [25 ; 30[| 27,5 | 46 | 102 |
| [30 ; 35[| 32,5 | 28 | 130 |
| [35 ; 45[| 40 | 12 | 142 |
| [45 ; 55[| 50 | 4 | 146 |
| [55 ; 70] | 62,5 | 3 | 149 |
| Total | | 149 | |

2. a) $\bar{x} \approx 28$. b) $\sigma \approx 9$.

c) $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma] \approx [19; 37]$.

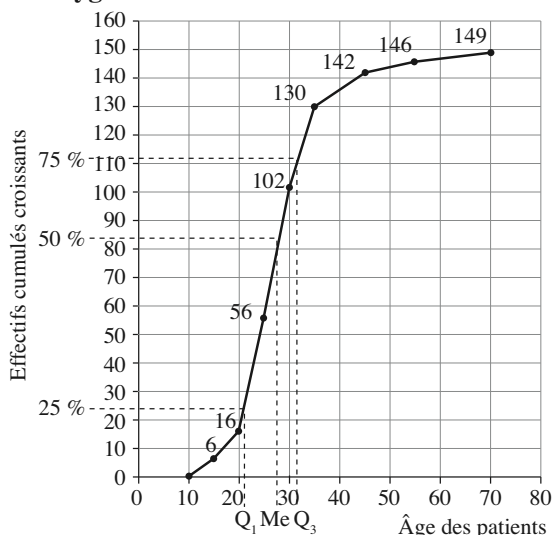
Or $[20; 35[\subset [19; 37]$. De plus, il y a 114 patients dont l'âge est situé dans l'intervalle $[20; 35[$, ce qui représente $\frac{114}{149} \approx 76,5\%$ de patients.

Ainsi l'intervalle $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$ contient au moins 75% de l'effectif.

L'affirmation du kinésithérapeute est donc exacte.

3. a) et c)

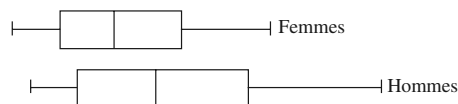
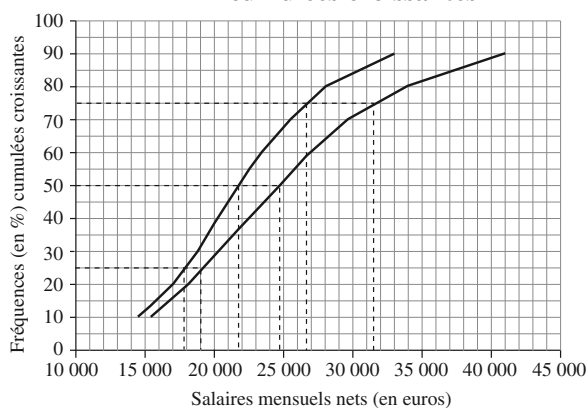
Polygone des effectifs cumulés croissants



b) $Me = 27$; $Q_1 = 23$ et $Q_3 = 32$.

c) Voir graphique.

51 1. a) Polygones des fréquences (en %) cumulées croissantes



b) Le polygone de la série des salaires des femmes se trouve au dessus de l'autre, alors que ses valeurs sont, dans le tableau, moins élevées que celles des salaires des hommes. En effet, les salaires ne sont pas représentés en ordonnée, mais en abscisse. « Plus élevé » se traduit donc par « plus à droite ».

2. a) et b) Voir graphique.

52 1. Clarisse a fumé en moyenne 5 cigarettes par jour entre le 24 et le 30 janvier.

2. Clarisse a fumé 7 cigarettes le 31 janvier.

3. Clarisse a fumé en moyenne environ 7,55 cigarettes par jour entre le 1^{er} et le 31 janvier.

53 1. a) $\bar{x} = 3\,291$, $\bar{y} = 2\,411,6$ et $\bar{z} = 2\,604,5$.

b) $M = \frac{\bar{x} + \bar{y} + \bar{z}}{3} \approx 2\,769$.

2. a) $\bar{X} \approx 2\,970$.

b) Les professeurs d'anglais sont beaucoup plus nombreux que ceux d'espagnol ou d'allemand. La série correspondante doit donc avoir plus de poids que les autres dans la moyenne générale : c'est le cas pour le calcul de \bar{X} , car toutes les valeurs y sont considérées une à une, mais pas pour celui de M où les trois nombres \bar{x} , \bar{y} et \bar{z} ont le même poids.

c) On pondère les moyennes de chaque matière par le nombre de professeurs correspondant :

$$\bar{X} = \frac{11\bar{x} + 5\bar{y} + 2\bar{z}}{18}$$

54 1. $\bar{x}_1 = 9,6$ et $\sigma_1 \approx 2,43$.

2. a) Le professeur doit augmenter chaque note de 25 %, c'est-à-dire multiplier chaque note par 1,25.

b)

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------|-----|------|----|-------|------|-------|----|-------|------|
| Notes | 6,25 | 7,5 | 8,75 | 10 | 11,25 | 12,5 | 13,75 | 15 | 16,25 | 17,5 |
| Effectifs | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 6 | 2 | 1 |

c) $\bar{x}_2 = 12$ et $\sigma_2 \approx 3,038$.

d) $\frac{\bar{x}_2}{\bar{x}_1} = \frac{12}{9,6} = 1,25$ et $\frac{\sigma_2}{\sigma_1} \approx \frac{3,038}{2,43} \approx 1,25$.

La moyenne et l'écart type ont augmenté de 25 % comme les notes.

3. a)

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| Notes | 7,4 | 8,4 | 9,4 | 10,4 | 11,4 | 12,4 | 13,4 | 14,4 | 15,4 | 16,4 |
| Effectifs | 2 | 1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 6 | 2 | 1 |

b) $\bar{x}_3 = 12$ et $\sigma_3 \approx 2,43$.

c) $\bar{x}_3 - \bar{x}_1 = 12 - 9,6 = 2,4$.

La moyenne a augmenté de 2,4 points comme les notes, mais l'écart type est resté le même.

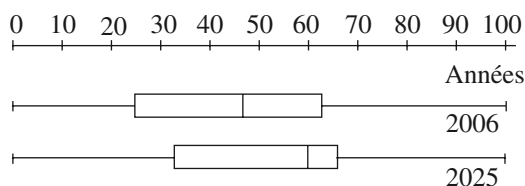
55 1. a)

| Année \ Âge | 2006 | 2025 |
|-------------|----------|------|
| | [0 ; 20[| 200 |
| [20 ; 60[| 440 | 340 |
| [60 ; 65[| 165 | 250 |
| [65 ; 75[| 120 | 140 |
| [75 ; 85[| 60 | 100 |
| [85 ; 100] | 15 | 30 |

b) Pour 2006, $\bar{x} = 44,5$ et $\sigma \approx 22,1$.

Pour 2025, $\bar{x} = 51,2$ et $\sigma \approx 22,3$.

2. a) Diagrammes en boîte :



b) • Vrai, car en 2025 la médiane est égale à 60.

• Vrai, car en 2025 le 3^e quartile est 66.

• Vrai, car en 2006 le 3^e quartile est 63.

• Vrai, car l'écart type des âges en 2006 est plus petit que l'écart type des âges en 2025.

• Faux, car l'écart interquartile des âges en 2006 est plus grand que l'écart interquartile des âges en 2025.

56 1. $\bar{x} \approx 26,6$ et $\sigma \approx 6,6$.

2. $\bar{x} + 2\sigma \approx 26,6 + 2 \times 6,6 \approx 39,8$. L'automobiliste doit prévoir à peu près 40 minutes de trajet.

D'après le tableau de l'énoncé, en cumulant les effectifs, on trouve 62 trajets d'une durée inférieure à 40 minutes.

$\frac{62}{65} \approx 95,4\%$. Il peut donc bien espérer être à l'heure

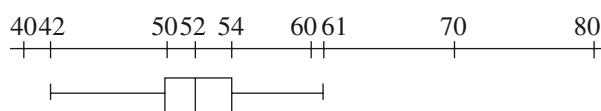
dans 95 % des cas.

57 1. Diagramme tige et feuilles de la série des FCR :

| | |
|---|--------------------------------------------|
| 4 | 235666888889 |
| 5 | 000000011112222222233333334444455555799999 |
| 6 | 1 |

2. a) $Me = 52$; $Q_1 = 50$ et $Q_3 = 54$.

b) Diagramme en boîte :



3. a)

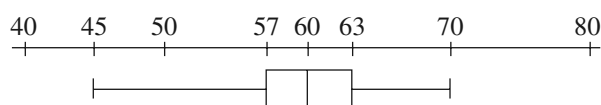
| FCR | Nombre de sportifs du groupe A |
|-----|--------------------------------|
| 42 | 1 |
| 43 | 1 |
| 45 | 1 |
| 46 | 3 |
| 48 | 5 |
| 49 | 1 |
| 50 | 8 |
| 51 | 4 |
| 52 | 9 |
| 53 | 8 |
| 54 | 5 |
| 55 | 6 |
| 57 | 1 |
| 59 | 6 |
| 61 | 1 |

b) $\bar{x} = 52$; $\sigma \approx 4$.

c) $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma] \approx [44 ; 60]$.

$\frac{57}{60} = 0,95$; soit 95 % de sportifs.

4. a) Diagramme en boîte :



b) Tous les indicateurs statistiques de la série des FCR des personnes du groupe A sont inférieurs à ceux de la série des FCR des personnes du groupe B.

Par ailleurs, les FCR des sportifs du groupe A sont plus homogènes que celles des personnes du groupe B (étendue, écart interquartile et écart type plus petits). La pratique régulière d'une activité sportive semble diminuer la fréquence cardiaque.

58 1. a)

| Activités | Réalité pratique des internautes | Rêve des non internautes |
|-----------------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Effectuer des recherches documentaires | 94 | 71 |
| Gérer ses comptes bancaires | 52 | 34 |
| Prendre un billet de train ou d'avion | 45 | 44 |
| Télécharger du contenu | 36 | 46 |
| Discuter en forum | 32 | 33 |
| Faire ses courses | 29 | 14 |
| Jouer en direct avec d'autres personnes | 20 | 19 |
| Faire des rencontres | 18 | 13 |

b) **Réalité pratique des internautes** : la moyenne des fréquences est 40,75. **Rêve des non internautes** : la moyenne des fréquences est 34,25.

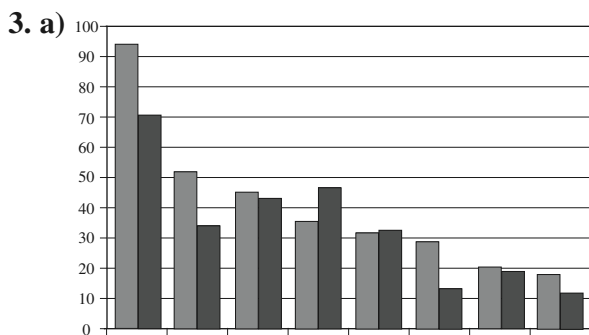
2. a) Le graphique ne permet pas de comparer facilement les deux séries.

b) Le point d'intersection des deux axes a pour coordonnées les moyennes calculées à la question 1. b).

c) Dans la zone orange, on trouve les activités les plus pratiquées et incitant à devenir internaute.

Dans la zone verte, on trouve les activités les moins pratiquées mais incitant à devenir internaute.

Dans la zone violette, on trouve les activités les moins pratiquées et incitant moins à devenir internaute.



b) Le diagramme en barres ne permet pas de regrouper clairement les activités dans les trois ensembles de la question 2. c), mais il permet de comparer clairement les fréquences des deux séries.

Tableur sur papier

1. a) Non, sauf éventuellement pour l'âge minimal et l'âge maximal en parcourant la colonne A (de la feuille 1 pour les pays d'Afrique et de la feuille 2 pour les pays d'Europe).

b) • Il faudrait ranger les âges dans l'ordre croissant.

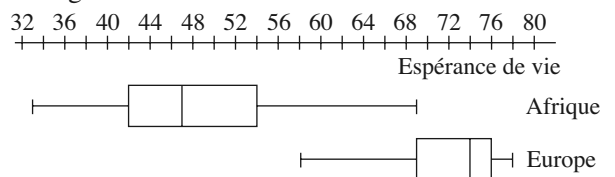
• Il s'agit du bouton tri croissant $\left[\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} \right]$ de la barre d'outils.

c) La fonction MEDIANE permet d'obtenir sans effectuer de transformation les médianes Me_A et Me_E , et la fonction QUARTILE permet d'obtenir les quartiles Q_{1A} ; Q_{3A} ; Q_{1E} ; Q_{3E} .

d)

| | Afrique | Europe |
|---------------------|------------------------|-----------------------|
| Écart interquartile | $Q_{3A} - Q_{1A} = 12$ | $Q_{3E} - Q_{1E} = 7$ |

• Diagrammes en boîte.



• L'espérance de vie médiane est bien plus grande pour ces pays d'Europe que pour ces pays d'Afrique (74 ans contre 47 ans) tandis que l'écart interquartile pour ces pays d'Europe est plus petit que pour ces pays d'Afrique (7 ans contre 12 ans).

2. a) $N_A = 44 - 2 = 42$ et $N_E = 43 - 2 = 41$.

b) • Pour déterminer la moyenne de la série des espérances de vie de ces pays d'Afrique en utilisant l'effectif N_A , on doit calculer la somme des âges, c'est-à-dire la somme des cellules A3 à A44.

Pour déterminer la moyenne de la série des espérances de vie de ces pays d'Europe en utilisant l'effectif N_E , on doit calculer la somme des âges, c'est-à-dire la somme des cellules A3 à A43.

• On utilise le bouton somme $\left[\Sigma \right]$ de la barre d'outils.

• Pour obtenir les moyennes \bar{x}_A et \bar{x}_E , on entre dans la cellule B48 la formule (1) $\left[=B47/B46 \right]$.

c) • On utilise la fonction MOYENNE.

• On utilise la fonction ECARTYPEP.

d) • $\bar{x}_A < \bar{x}_E$ et $\sigma_A > \sigma_E$.

• L'espérance de vie moyenne est bien plus grande pour ces pays d'Europe que pour ces pays d'Afrique (72,1 ans contre 48,3 ans) tandis que l'écart type pour ces pays d'Europe est plus petit que pour ces pays d'Afrique (5,3 ans contre 9,2 ans).

Cette comparaison confirme bien celle de la fin de la question 1.