Chapitre 6

Statistiques

Sommaire

6.1 Rappels de collège

6.1.1 Mesures centrales

Elles visent à résumer la série par une seule valeur représentative, d'une certaine manière, de toutes les valeurs de la série.

Moyenne arithmétique

Définition 6.1 (Moyenne arithmétique)**.** La *moyenne arithmétique* d'une série statistique quantitative $S = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ est le nombre, noté $\overline{x}$:

$$\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Remarque. De la définition, on peut déduire que $n\overline{x} = x_1 + x_2 + \dots + x_n$, ce qui peut s'interpréter de la manière suivante : « La somme de toutes les valeurs de la série est inchangée si on remplace chaque valeur par $\overline{x}$ ».

La moyenne a des avantages calculatoires : si l'on connaît les moyennes et les effectifs de deux séries (ou deux sous-séries), on peut obtenir la moyenne de la série constituée l'agrégation de ces deux séries. Elle a le défaut d'être sensible aux valeurs extrêmes.

Médiane

Définition (Médiane dans le cas général)**.** On appelle *médiane* d'une série statistique quantitative tout nombre m tel que :

- la moitié au moins des valeurs de la série est inférieure à m
- la moitié au moins des valeurs de la série est supérieure à m

Remarques.

- Rappel : mathématiquement « inférieur » et « supérieur » signifient, en français, « inférieur ou égal » et « supérieur ou égal ».
- On admettra qu'un tel nombre existe toujours.
- La médiane partage la série en deux sous-séries ayant *quasiment* le même effectif; *quasiment* car si plusieurs valeurs de la série sont égales à la médiane, les données inférieures à la médiane et les données supérieures à la médiane ne seront pas forcément en nombre égal.
- Il faut comprendre la médiane comme « la valeur du milieu ».

Plusieurs valeurs peuvent parfois convenir pour la médiane, aussi convient-on de prendre, dans le cadre scolaire [1], les valeurs, uniques, suivantes :

Définition 6.2 (Médiane dans le cadre scolaire)**.** Soit une série statistique quantitative comportant n données : $S = \{x_1, x_2, \ldots, x_i, \ldots, x_n\}$ telles que $x_1 \leqslant x_2 \leqslant \ldots \leqslant x_n$.

- Si n est impair, la $\frac{n+1}{2}^{\text{ième}}$ donnée de la série est la médiane.
- Si n est pair, tout nombre compris entre le $\frac{n}{2}^{\text{ième}}$ élément de la série et le suivant est **une** médiane; dans le cadre scolaire **la** médiane sera la moyenne des deux données centrales de la série :
$$m = \frac{\left(\frac{n}{2}\right)^{\text{ième}} + \left(\frac{n}{2}+1\right)^{\text{ième}}}{2}$$

C'est cette médiane qui sera attendue systématiquement dans les exercices et les évaluations.

La médiane a l'avantage de ne pas être influencée par les valeurs extrêmes. Elle n'a aucun avantage pratique dans les calculs, puisque, pour connaître la médiane d'une série constituée de l'agrégation de deux séries, il faut nécessairement re-ordonner la nouvelle série pour trouver sa médiane, qui n'aura pas de lien avec les deux médianes des deux séries initiales.

6.1.2 Mesures de dispersion

Elles visent à indiquer comment les données de la série statistique sont dispersées par rapport aux mesures centrales.

Valeurs extrêmes

Définition 6.3. Les valeurs extrêmes d'une série quantitative sont ses valeurs *minimale* et *maximale* et l'*étendue* est la différence entre les valeurs extrêmes de la série.

1. Les statisticiens, eux, prennent n'importe quel nombre convenant parmi les médianes possibles; sur des séries de grande taille, ils ont tous le même ordre de grandeur

6.2 Compléments de Seconde

6.2.1 Compléments sur la moyenne

Moyenne pondérée

Une série $S = \{x_1, x_2, \dots x_p\}$ peut être présentée par le tableau des effectifs n_1, n_2, …, n_p ou des fréquences f_1, f_2, …, f_p de chacune des p modalités x_1, x_2, … x_p.

Modalités	x_1	x_2	…	x_p
Effectif	n_1	n_2	…	n_p

ou

Modalités	x_1	x_2	…	x_p	Total
Fréquences	f_1	f_2	…	f_p	1

Dans ce cas le calcul de la moyenne se fera de la manière suivante :

$$\overline{x} = \frac{n_1x_1+n_2x_2+\dots+n_px_p}{n_1+n_2+\dots+n_p} \text{ ou } \overline{x} = f_1x_1 + f_2x_2 + \dots + f_px_p$$

C'est aussi le cas lorsque des notes n'ont pas le même coefficient; le coefficient, on parle aussi de *poids*, joue alors le même rôle que l'effectif dans le calcul précédent mais contrairement à l'effectif, ce n'est pas forcément un nombre entier.
Ainsi pour la série suivante :

Devoir n°	1	2	3
Note obtenue	10,5	8	14
Coefficient	1,5	2	1

On aura $\overline{x} = \frac{1{,}5\times10{,}5+2\times8+1\times14}{1{,}5+2+1}$

EXERCICE.
Multiplier tous les coefficients précédents par 2 et calculer la moyenne.
Faire de même en les divisant tous par deux.
Que constate-t-on?

Linéarité de la moyenne

ACTIVITÉ 6.1.
On donne la série suivante : $S = \{8 ; 8{,}5 ; 9 ; 9 ; 10 ; 10 ; 13 ; 13{,}5 ; 13{,}5 ; 15\}$.

1. Calculer la moyenne $\overline{x}$ de la série S.
2. Multiplier les données de la série S par 1,5 et calculer la moyenne $\overline{x}'$ de la série S' obtenue.
   Quelle semble être la relation entre $\overline{x}$ et $\overline{x}'$?
3. Ajouter 2 à chacune des données de la série S et calculer la moyenne $\overline{x}''$ de la série S'' obtenue.
   Quelle semble être la relation entre $\overline{x}$ et $\overline{x}''$?
4. Transformer toutes les données x_i de la manière suivante : $y_i = -2x_i+15$ et calculer la moyenne $\overline{x}'''$ de la série S''' obtenue.
   Quelle semble être la relation entre $\overline{x}$ et $\overline{x}'''$?

Propriété 6.1. *Soit S une série statistique de données x_i de moyenne $\overline{x}$. Pour tous réels a et b, la série S' des données $y_i = ax_i + b$ a pour moyenne $\overline{y} = a\overline{x} + b$.*

La preuve sera faite en classe.

6.2.2 Une mesure de dispersion associée à la médiane : Les quartiles

Définition (Quartiles dans le cas général)**.** Soit S une série statistique quantitative.

- On appelle *premier quartile*, noté Q_1, tout réel tel que
  - au moins 25% des valeurs de la série ont une valeur inférieure ou égale à Q_1
  - au moins 75% des valeurs de la série ont une valeur supérieure ou égale à Q_1
- On appelle *deuxième quartile*, noté Q_2, tout réel tel que
  - au moins 50% des valeurs de la série ont une valeur inférieure ou égale à Q_2
  - au moins 50% des valeurs de la série ont une valeur supérieure ou égale à m
- On appelle *troisième quartile*, noté Q_3, tout réel tel que
  - au moins 75% des valeurs de la série ont une valeur inférieure ou égale à Q_3
  - au moins 25% des valeurs de la série ont une valeur supérieure ou égale à Q_3

Remarques.

- Q_2 est, par définition, la médiane de la série.
- On admettra que de tels nombres existent toujours.
- La médiane partage une série en deux sous-séries ayant quasiment le même effectif (environ 50 %) ; les premier, troisième quartiles et la médiane partageront une série en quatre sous-séries ayant quasiment le même effectif (environ 25 %).

Comme pour la médiane, selon le nombre n de données dans la série, il y a parfois plusieurs possibilités. Aussi on convient de prendre, dans le cadre scolaire[2], systématiquement les nombres suivants :

Définition 6.4 (Quartiles dans le cadre scolaire)**.** Soit S une série statistique quantitative dont les données sont ordonnées dans l'ordre croissant. On appelle :

- *premier quartile*, noté Q_1, **la première valeur de la série** telle qu'au moins 25 % des valeurs de la série ont une valeur inférieure ou égale à Q_1 ;
- *troisième quartile*, noté Q_3, **la première valeur de la série** telle qu'au moins 75 % des valeurs de la série ont une valeur inférieure ou égale à Q_3.

Ce sont ces quartiles qui seront attendus systématiquement dans les exercices et les évaluations.

Remarque. Si l'on adopte le même type de définition pour le deuxième quartile on ne tombe pas forcément sur la valeur de la médiane telle que définie dans le cadre scolaire.
Par exemple la série $S = \{1 ; 2 ; 3 ; 4\}$ a pour médiane $m = \frac{2+3}{2} = 2{,}5$ et pour deuxième quartile $Q_2 = 2$ car c'est la première valeur de la série telle que au moins 50 % des valeurs de la série lui sont inférieures.

La propriété suivante permet de trouver aisément Q_1 et Q_3 :

2. Ce sont aussi ces quartiles que prennent les statisticiens

Propriété 6.2. *Soit une série statistique quantitative comportant n données : $S = \{x_1, x_2, \ldots, x_i, \ldots, x_n\}$ telles que $x_1 \leqslant x_2 \leqslant \ldots \leqslant x_n$. Alors :*

- *La donnée de rang $\frac{1}{4}n$ (ou sa valeur approchée par excès à l'entier supérieur si $\frac{1}{4}n$ n'est pas un entier) convient toujours comme premier quartile.*
- *La donnée de rang $\frac{3}{4}n$ (ou sa valeur approchée par excès à l'entier supérieur si $\frac{3}{4}n$ n'est pas un entier) convient toujours comme troisième quartile.*

On l'admettra.

Exemples.

- S'il y a $n = 29$ données dans la série, rangées dans l'ordre croissant :
  - $\frac{1}{4} \times 29 = 7{,}25$ donc la huitième (valeur approchée par excès de 7,25) donnée de la série convient comme premier quartile ;
  - $\frac{3}{4} \times 29 = 21{,}75$ donc la vingt-deuxième (valeur approchée par excès de 21,75) donnée de la série convient comme troisième quartile.
- S'il y a $n = 64$ données dans la série, rangées dans l'ordre croissant :
  - $\frac{1}{4} \times 64 = 16$ donc la seizième donnée de la série convient comme premier quartile ;
  - $\frac{3}{4} \times 64 = 48$ donc la quarante huitième donnée de la série convient comme troisième quartile.

Une fois les premier et troisième quartiles disponibles, on définit l'écart et l'intervalle interquartiles de la manière suivante :

Définition 6.5. Soit S une série statistique quantitative et Q_1 et Q_3 ses premier et troisième quartiles. On appelle :

- *écart interquartile* la différence $Q_3 - Q_1$;
- *intervalle interquartile* l'intervalle $[Q_1 ; Q_3]$.

6.2.3 Une mesure de dispersion associée à la moyenne : L'écart-type

Si la médiane est associée aux quartiles du fait de leur définition similaires, la mesure de dispersion associée à la moyenne arithmétique est l'écart-type.

Définition 6.6. Soit S une série statistique quantitative comportant n données : $S = \{x_1, x_2, \ldots, x_i, \ldots, x_n\}$.
On appelle :

- *moyenne arithmétique* de S, notée $\overline{x}$, le nombre $\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n}$.
- *écart-type* de S, noté s, le nombre $s = \sqrt{\frac{(\overline{x} - x_1)^2 + \ldots + (\overline{x} - x_n)^2}{n}}$.

Remarque. L'écart-type est dans la même unité que le caractère observé.
L'écart-type permet de comparer la dispersion de deux séries, quand l'ordre de grandeur des données des deux séries est le même.
Comme la moyenne et l'écart-type sont sensibles aux valeurs extrêmes.

On dispose d'une formule plus pratique pour calculer l'écart-type :

Théorème 6.3. *Soit S une série statistique quantitative comportant n données : $S = \{x_1, x_2, \ldots, x_i, \ldots, x_n\}$, de moyenne arithmétique $\overline{x}$, alors : $s = \sqrt{\frac{x_1^2+x_2^2+\ldots+x_n^2}{n} - \overline{x}^2}$*

On admettra que ce calcul donne le même résultat que celui de la définition précédente.

6.3 Exercices

EXERCICE 6.1.
Dans une classe, les notes sont les suivantes :

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20.

1. Déterminer la moyenne et l'écart-type de la série.
2. Déterminer la médiane et les quartiles de la série.
3. Que remarque-t-on ? Pouvait-on s'y attendre ?

On gardera en tête l'allure de cette série « canonique » où les données sont parfaitement réparties qui pourra servir de référence pour décrire les autres séries : plus on s'éloigne de ce cas particulier, plus on pourra parler « d'irrégularité » de dispersion.

EXERCICE 6.2.
On donne la série suivante :

11, 12, 13, 4, 17, 5, 13, 13, 5, 6, 6, 10, 10, 8, 9, 9, 11, 11, 14, 5, 14, 9, 9, 15, 7, 8, 15.

1. Déterminer la moyenne et l'écart-type de la série.
2. Déterminer la médiane et les quartiles de la série.
3. Quel est l'écart interquartile de la série ?
4. Quel est l'intervalle interquartile de la série ?

EXERCICE 6.3.
Soit S_0, S_1, S_2 et S_3 les séries de notes suivantes :

- $S_0 = \{10;10;10;10;10;10;10;10;10\}$;
- $S_1 = \{2;2;4;4;6;10;14;16;16;18;18\}$;
- $S_2 = \{2;8;9;10;10;10;11;12;18\}$;
- $S_3 = \{2;5;5;5;5;6;6;7;9;10;11;13;14;14;15;15;15;15;18\}$.

1. Déterminer les moyennes et les écarts-types de chacune de ces séries et les comparer.
2. Déterminer les médianes et les quartiles de chacune de ces séries et les comparer.
3. Commenter.

EXERCICE 6.4.
La série suivante donne le nombre de fois par semaine où Jody est allé courir durant 8 semaines : 3, 7, 5, 0, 1, 1, 7 et 6.

1. Calculer l'écart-type et la moyenne de cette série.
2. Jonas a couru 3 ou 4 fois par semaine en alternant une semaine sur deux. Qui a couru le plus régulièrement ?

EXERCICE 6.5.
Najat a obtenu 14,5 coefficient 2, 17 coefficient 1 et 12 coefficient 0,5 à ses contrôles de français du trimestre. Calculer sa moyenne trimestrielle en français.

EXERCICE 6.6.
On considère la série statistique suivante :

Valeur	5	12	15	x
Coefficient	1,5	4	2	c

1. Si $c = 5$, quelle doit être la valeur de x pour que la moyenne pondérée de la série soit 22 ?
2. Si $x = 36$, quelle doit être le coefficient c pour que la moyenne pondérée de la série soit 20,625 ?

EXERCICE 6.7.
Dans une classe de 30 élèves, la moyenne des 20 filles est 11,5 et la moyenne des 10 garçons est 8,5. Donner la moyenne de classe en prouvant la validité de votre calcul.

EXERCICE 6.8.
On reprend la série statistique de l'exercice 6.2.

1. Déterminer la moyenne et l'écart-type de la série si on ajoute à chaque note 2 points.
2. Déterminer la moyenne et l'écart-type de la série si on multiple chaque note (de la série de départ) par 0,75.
3. Déterminer la moyenne et l'écart-type de la série si on multiple chaque note (de la série de départ) par $-1,5$ puis qu'on ajoute 20 au résultat obtenu.
4. Le professeur trouve que la moyenne des notes de la série de départ n'est pas assez élevée et que l'écart-type est trop important. Il voudrait appliquer une tranformation à chacune des notes x_i de la forme $y_i = ax_i + b$. Déterminer une valeur approchée de a au dixième pour que l'écart-type soit de 2 puis une valeur approchée de b pour que la moyenne des y_i soit de 12. Vérifier ensuite que la moyenne et l'écart-type obtenus sont bien ceux visés.

EXERCICE 6.9.
On donne ci-dessous les séries du nombre de paniers à 3 points marqués par le jouer NBA Klay Thompson lors des 35 premiers matchs des saisons 2017-2018 et 2018-2019.

Nombre de 3 points	0	1	2	3	4	5	6	7	14
Nombre de matchs (2017-2018)	0	4	5	9	11	4	1	1	0
Nombre de matchs (2018-2019)	6	9	5	6	5	2	1	0	1

1. (a) Représenter les deux séries par des diagrammes en bâtons de deux couleurs différentes sur le même graphique.
   (b) À la vue de ces diagrammes en bâtons, lors de quelle saison Thompson semble-t-il avoir été le plus performant à 3 points ? Le plus régulier ?
2. (a) Calculer les moyennes m_1 et m_2 et les écarts-types s_1 et s_2 de ces séries.
   (b) Ces résultats confirment-ils la réponse à la question 1b ? Expliquer.
   (c) Quelle proportion des valeurs de la série de 2018-2019 est dans l'intervalle $[m_2-2s_2 ; m_2+2s_2]$?
   (d) Si vous étiez commentateur sportif, comment résumeriez-vous l'évolution des performances et de leur régularité entre les deux saisons ?
3. (a) Calculer les médianes, quartiles et écarts interquartiles de ces deux séries.
   (b) Expliquer pourquoi ces indicateurs confirment la tendance observée dans les questions précédentes.

EXERCICE 6.10.
On a réalisé une enquête sur le temps en secondes que doit attendre un abonné qui contacte, par téléphone, son fournisseur d'accès Internet.
Cette enquête a concerné 200 abonnés et a donné les résultats suivants :

Temps	2	5	10	15	20	25	30	35	45	50	60
Abonnés	5	6	8	20	60	41	21	15	10	9	5

1. Calculer la moyenne $\overline{x}$ et l'écart-type σ (arrondi au dixième) de cette série en utilisant la calculatrice.

2. Quel est le pourcentage des temps qui se trouvent dans l'intervalle $[\overline{x}-2\sigma\,;\overline{x}+2\sigma]$?

EXERCICE 6.11.
On a relevé dans un supermarché les prix des pains vendus au poids.

Pains courants (en €) :

2	2	2,1	2,18	2,24	2,44	2,5	2,75	2,75	2,96	2,98
3,1	3,22	3,34	3,34	3,34	3,4	3,68	3,7	3,75	3,78	
3,78	3,78	3,81	3,81	3,81	3,96	4,2	5,2			

Pains spéciaux (en €) :

3,78	3,78	3,8	3,98	4,07	4,07	4,07	4,07	4,1	4,31	4,35
4,5	4,6	4,6	4,6	5,48	5,48	5,82	5,85	4,35	5,9	

1. (a) Pour chacune des deux séries statistiques, déterminer, sans calculatrice, l'étendue, la médiane, les premier et troisième quartiles et l'écart interquartile.
   (b) Comparer la dispersion des valeurs de ces deux séries par rapport à leur médiane.

2. Les phrases suivantes sont-elles vraies ou fausses ?
   - Les trois quarts des prix des pains courants sont inférieurs aux prix des pains spéciaux.
   - La moitié des prix des pains spéciaux sont inférieurs au quart des prix des pains courants.
   - Plus du quart des prix des pains spéciaux ont supérieurs à tous les prix des pains courants.

EXERCICE 6.12.
Des salariés d'une entreprise se sont réunis dans un restaurant où ils sont les seuls clients pour fêter le changement de leur grille de salaire : désormais ils touchent tous 1 700 € par mois.

1. Quelle est la moyenne et la médiane de la série constituée par leurs salaires.

2. Bill Gates, qui a un salaire bien plus grand, entre dans le restaurant : que devient la moyenne et la médiane de la série constituée par leurs salaires et celui de Bill Gates.

EXERCICE 6.13.
D'après Wikipédia, le salaire médian des salariés de 25 à 55 ans en France en 2008 était de 1 655 € nets et le salaire moyen de 2 069 € nets.
Conjecturer ce qui peut expliquer cette différence.

EXERCICE 6.14.
Dans deux entreprises A et B, les employés sont classés en deux catégories : ouvriers et cadres.
La table 6.1, de la présente page, donne la répartition des employés en fonction de leur catégorie professionnelle et de leur salaire mensuel net, en euros.

1. (a) Calculer la moyenne des salaires de tous les employés de l'entreprise A
   (b) Calculer la moyenne des salaires des ouvriers de l'entreprise A
   (c) Calculer la moyenne des salaires des cadres de l'entreprise A
2. Faire les mêmes calculs pour l'entreprise B
3. Le P.D.G. de l'entreprise A dit à celui de l'entreprise B : « Mes employés sont mieux payés que les vôtres. »

   « Faux »répond ce dernier, « mes ouvriers sont mieux payés et mes cadres également. »
   Expliquer ce paradoxe.

TABLE 6.1: Salaires des entreprise A et B de l'exercice 6.14

Entreprise A

Salaires	1 500	2 500	3 500
Ouvriers	114	66	0
Cadres	0	8	12

Entreprise B

Salaires	1 500	2 500	3 500
Ouvriers	84	42	0
Cadres	0	12	12

EXERCICE 6.15.
En ville la vitesse est limitée à 50 km/h.
Les autorités effectuent une enquête dans une zone où il semble y avoir des excès de vitesse.
Un dispositif est mis en place pour mesurer les dépassements de vitesse autorisée.
On relève un échantillon de 125 mesures effectuées sur des véhicules en excès de vitesse.
Le tableau indique les résultats de cette enquête.

Dépassement (en km/h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de véhicules	5	6	5	5	12	7	6	7	6	4	5	6	5	5	11	8	6	7	6	3

1. (a) Quel est le pourcentage de véhicules pour lesquels le dépassement de la vitesse autorisée est supérieur (ou égal) à 10 km/h ?
   (b) Déterminer la médiane et les premier et troisième quartiles de cette série.
2. Des aménagements urbains destinés à ralentir les véhicules et à prévenir les conducteurs sont mis en place. Quelques temps après, on effectue alors une nouvelle étude sur 125 véhicules en excès de vitesse.

   On obtient les paramètres statistiques suivants :

minimum	Q_1	médiane	Q_3	maximum
2	5	8	10	15

   Après les aménagements, chacune des affirmations suivantes est-elle vraie ? Justifier.
   - 75 % des automobilistes en excès de vitesse dépassent la vitesse autorisée d'au plus 10 km/h.
   - 50 % des automobilistes en excès de vitesse dépassent la vitesse autorisée d'au moins 8 km/h.
   - La médiane a diminué de 2 %.
3. Quelles comparaisons peut-on faire entre les séries « avant » et « après » les aménagements ? Les aménagements ont-ils été efficaces ?

EXERCICE 6.16.
Les tableaux dont il est question dans cet exercice sont ceux de la table 6.2 de la présente page.

1. Le tableau 1 présente la répartition des salaires mensuels dans une entreprise (*source : DoC TICE-MEN*).
   Calculer la moyenne des salaires de cette entreprise et déterminer la médiane.

2. Une erreur a été commise dans les relevés : les effectifs correspondant aux salaires de 1 100 € et 1 400 € ont été permutés. Les données exactes sont celles du tableau 2.
   Comparer les moyenne et médiane de cette série à celles de la précédente. Les variations étaient-elles prévisibles ?

3. Rêvons … 35 personnes ont un salaire de 3 400 € et l'effectif total est inchangé. Utiliser le tableau 3 pour imaginer une répartition des effectifs telle que la médiane ne soit pas modifiée : comment va varier la moyenne ?
   Quelle répartition des effectifs respectant ces contraintes donnera la moyenne des salaires la plus élevée (calculer alors cette moyenne) ? Quelle répartition des effectifs respectant ces contraintes donnera la moyenne des salaires la moins élevée (calculer alors cette moyenne) ?
   Mathias prétend qu'avec 35 personnes ayant un salaire de 3 400 €, la moyenne est obligatoirement plus élevée. A-t-il raison ?

TABLE 6.2: Données de l'exercice 6.16

Tableau 1

Salaire en €	Effectif	Effectif cumulé croissant
1 100	18	18
1 200	15	33
1 300	20	53
1 400	10	63
1 500	25	88
1 600	12	100
1 700	4	104
1 800	5	109
1 900	3	112
2 000	2	114
2 100	6	120
2 200	7	127
2 300	0	127
2 400	2	129
2 500	0	129
2 600	3	132
2 700	0	132
2 800	3	135
2 900	0	135
3 000	0	135
3 100	3	138
3 200	0	138
3 300	5	143
3 400	8	151

Tableau 2

Salaire en €	Effectif	Effectif cumulé croissant
1 100	**10**	
1 200	15	
1 300	20	
1 400	**18**	
1 500	25	
1 600	12	
1 700	4	
1 800	5	
1 900	3	
2 000	2	
2 100	6	
2 200	7	
2 300	0	
2 400	2	
2 500	0	
2 600	3	
2 700	0	
2 800	3	
2 900	0	
3 000	0	
3 100	3	
3 200	0	
3 300	5	
3 400	8	

Tableau 3

Salaire en €	Effectif	Effectif cumulé croissant
1 100		
1 200		
1 300		
1 400		
1 500		
1 600		
1 700		
1 800		
1 900		
2 000		
2 100		
2 200		
2 300		
2 400		
2 500		
2 600		
2 700		
2 800		
2 900		
3 000		
3 100		
3 200		
3 300		
3 400	**35**	**151**

EXERCICE 6.17.
Le tableau suivant donne les effectifs des notes obtenues dans une classe en Mathématiques et en Histoire-Géographie :

Notes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Maths	0	0	0	0	1	0	1	1	3	4	4	1	3	2	2	1	1	0	0	0	0
H.-G.	0	1	0	0	2	0	1	2	1	1	4	2	2	0	3	2	1	0	1	0	1

Le but de l'exercice est de comparer la dispersion des notes en Maths et en Histoire-Géographie.

1. Utilisation des quartiles
   (a) Calculer la médiane et l'écart interquartile en Maths.
   (b) Calculer la médiane et l'écart interquartile en Histoire-Géographie.
2. Utilisation des écarts-types
   (a) Calculer la moyenne et l'écart-type en Maths.
   (b) Calculer la moyenne et l'écart-type en Histoire-Géographie.
3. Interpréter ces résultats.

EXERCICE 6.18.
Le tableau suivant donne les effectifs des notes obtenues dans une classe en Mathématiques et en Sciences de la vie et de la terre :

Note	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Maths	0	1	0	2	0	1	3	0	5	0	2	1	1	0	0	0	2	1	1	0	2
SVT	0	1	0	0	0	0	0	4	4	1	0	3	1	4	2	0	1	0	0	0	1

1. Déterminer les rangs des quartiles et de la médiane des deux séries puis donner leurs valeurs. Commenter.
2. (a) Déterminer la moyenne des notes de Mathématiques et la comparer à la médiane en expliquant ce qui cause cet écart.
   (b) Déterminer la moyenne des notes de Sciences de la vie et de la terre. L'écart avec la moyenne est-il le même ? Pourquoi ?
   (c) Déterminer les écarts types des deux séries (arrondis au dixième) et commenter vos résultats.