

# Chapitre 19

## Les statistiques

### OBJECTIFS DU CHAPITRE

- Savoir calculer la moyenne, une valeur de la médiane, l'étendue, une valeur des 1<sup>er</sup> et 4<sup>e</sup> quartiles d'une série statistique.
- Savoir interpréter ces différentes caractéristiques de position et de dispersion.

### Tester ses connaissances

*Si vos souvenirs concernant ces différents éléments de statistique vous semblent trop lointains, vous pouvez commencer par travailler la partie cours et utiliser les exercices ci-dessous, comme exercices de réinvestissement.*

#### 1. Moyenne d'une série statistique

Siloé a eu les notes suivantes en mathématiques : 12 ; 11 ; 8 ; 7 ; 13.

- a) Elle calcule sa moyenne et trouve 13,5. Sans faire de calcul comment peut-on être sûr qu'elle s'est trompée.
- b) Calculer sa moyenne.

#### 2. Moyenne pondérée

Lucas a eu 7 notes en français au cours du 1<sup>er</sup> trimestre :

- trois notes d'interrogation surprise : 14 ; 12 et 7 qui ont 1 de coefficient ;
- deux notes de devoir rédigé à la maison : 15 et 13 de coefficient 2 ;
- trois notes de contrôle : 12 ; 9 et 11 de coefficient 3.

Quelle est sa moyenne du 1<sup>er</sup> trimestre ?

#### 3. Médiane et étendue

- a) (1) Trouver la médiane de la série : 12 ; 2 ; 27 ; 15 ; 13 ; 16 ; 7.  
(2) Quelle est l'étendue de cette série ?
- b) (1) Trouver la médiane de la série : 15 ; 12,5 ; 17 ; 5 ; 25 ; 36 ; 4,5 ; 12.  
(2) Quelle est l'étendue de cette série ?

#### 4. Quartile

Trouver le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>e</sup> quartile de la série :

27 ; 12 ; 4,5 ; 16 ; 25 ; 18 ; 7 ; 15 ; 12,5 ; 26 ; 18,5 ; 11.

### CORRIGE 1

a) La moyenne de données statistiques est toujours comprise entre la valeur minimale et la valeur maximale de cette série. Or 13,5 est supérieur à 13 qui est la plus grande valeur des données statistiques, ça ne peut donc pas être la moyenne.

b)  $(12 + 11 + 8 + 7 + 13)/5 = 10,2$ .

### CORRIGE 2

$$\frac{14 + 12 + 7 + 15 \times 2 + 13 \times 2 + 12 \times 3 + 9 \times 3 + 11 \times 3}{1 + 1 + 2 + 2 + 3 + 3 + 3} \approx 12,33$$

Sa moyenne est d'environ 12,33.

### CORRIGE 3

a) (1) Rangeons ces données dans l'ordre croissant : 2 ; 7 ; 12 ; 13 ; 16 ; 15 ; 27

La médiane est 13

(2) L'étendue est  $27 - 2 = 25$ .

b) (1) Rangeons ces données dans l'ordre croissant : 4,5 ; 5 ; 12 ; 12,5 ; 15 ; 17 ; 25 ; 36

la médiane est  $(12,5 + 15)/2 = 13,75$

(2) L'étendue est :  $36 - 4,5 = 31,5$

### CORRIGE 4

Rangeons ces données dans l'ordre croissant : 4,5 ; 7 ; 11 ; 12 ; 12,5 ; 15 ; 16 ; 18 ; 18,5 ; 26 ; 25 ; 27

Le 1<sup>er</sup> quartile est : 11

Le 3<sup>e</sup> quartile est : 18,5.

## Le Cours

### 1. Vocabulaire

Le but de toute étude statistique est d'obtenir des informations qui mettent en évidence certains aspects d'un ensemble de données. Ces données peuvent être recueillies à partir d'observations,

d'enquêtes, d'expériences... Elles peuvent être organisées dans des tableaux ou représentées à l'aide de diagrammes ou de graphiques (voir le chapitre 10 « Représentation de données »).

Une étude statistique s'effectue sur ce qu'on appelle une **population** dont les éléments sont appelés **individus**. Sur ces individus, on choisit d'étudier un aspect que l'on appelle un **caractère**.

Par exemple dans un groupe d'étudiants qui prépare le CRPE (population dont les individus sont les étudiants) on peut étudier leur nombre de frère et sœurs (caractère) on bien la nature de leur licence (caractère) ou bien leur taille (caractère).

**Un caractère est donc une propriété commune aux individus d'une population.**

Cet exemple met en évidence deux types de caractères :

- des **caractères qualitatifs**, comme par exemple la nature de la licence ;  
- des **caractères quantitatifs** comme le nombre de frères et sœurs ou la taille (les valeurs possibles de ces caractères sont des nombres). Parmi ces caractères, on peut distinguer deux sous catégories :

- des **caractères quantitatifs discrets** comme le nombre de frères et sœurs (les valeurs possibles de ces caractères est des nombres entiers) ;
- des **caractères quantitatifs continus** comme la taille des étudiants.

**Attention !** Quand on parle de « population » et « d'individu » cela ne signifie pas que les études statistiques ne portent que sur des personnes. Par exemple une population peut être constituée de pièces produites par une entreprise de métallurgie, de médicaments, de polygones tracés par des élèves, etc.

**L'effectif d'une valeur d'un caractère est le nombre d'individus de la population étudiée qui a cette valeur.**

**La fréquence d'une valeur d'un caractère est le quotient de l'effectif de cette valeur par l'effectif total. Elle est généralement exprimée en pourcentage.**

*Exemple :* Voici le nombre de frères et sœurs des étudiants d'un groupe :

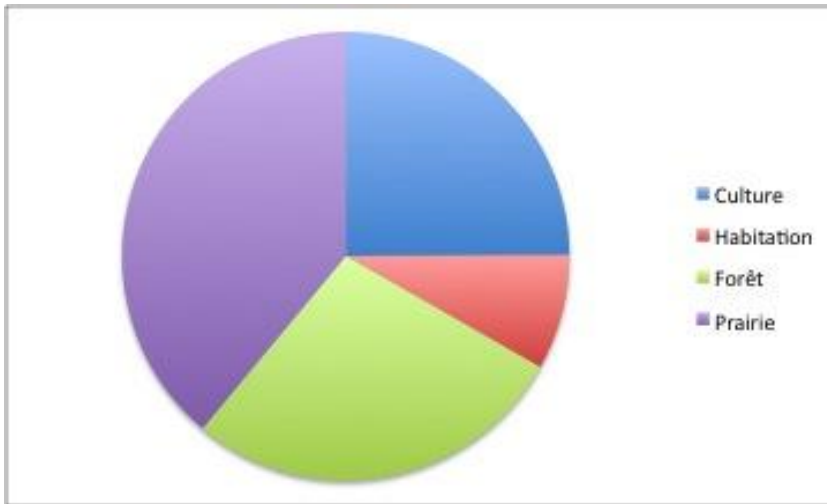
1 ; 1 ; 2 ; 2 ; 0 ; 1 ; 3 ; 3 ; 2 ; 1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0 ; 0.

L'effectif des individus qui ont un frère ou une sœur est : 6.

Dans cette population la fréquence de la valeur « avoir un frère ou une sœur » est  $6/15 = 0,40 = 40\%$ .

## EXERCICE 1

Voici un diagramme circulaire représentant la répartition des terres d'une commune de 420 ha en fonction de la destination des zones :



Effectuer un tableau pour rassembler les effectifs (en ha) et les fréquences des différentes destinations des zones.

## 2. Moyenne et médiane

### Exemple :

Stéphanie dit à son ami : « On vient de nous rendre les notes du concours blanc, j'ai eu 11 et il y a autant d'étudiants de mon groupe qui ont plus que moi que d'étudiants qui ont moins que moi ».

Son ami : « Alors la moyenne du groupe est de 11 ».

Voici les notes du groupe de Stéphanie : 13 ; 5 ; 6 ; 7 ; 7 ; 8,5 ; 9 ; 9,5 ; 10 ; 12 ; 10 ; 6,5 ; 10,5 ; 11 ; 11,5 ; 12 ; 12 ; 12 ; 12 ; 12,5 ; 13 ; 14 ; 15 ; 8 ; 15.

- (1) Stéphanie a-t-elle raison ?
- (2) Sans calculer la moyenne, peut-on savoir si son ami a tort ou raison ?
- (3) Vérifier la réponse en calculant la moyenne.

### Réponse :

(1) Stéphanie a raison. Il y a en effet autant de notes inférieures à 11 que de notes supérieures à 11. Pour répondre à cette question il est préférable d'écrire la liste des nombres dans l'ordre croissant.

(2) Son ami a tort, la moyenne est d'environ 10,5. Pour calculer cette moyenne, il suffit d'ajouter toutes les notes et de diviser le résultat obtenu par le nombre de notes.

Cet exemple permet de mettre en évidence la différence entre deux caractéristiques de position d'une série statistique : **la moyenne et la médiane.**

## 2.1. Moyenne

**La moyenne de données statistiques est le nombre obtenu en additionnant ces données et en divisant par le nombre de valeurs.**

C'est donc la valeur unique que devraient avoir tous les individus d'une population pour que le total des valeurs soit inchangé.

### EXERCICE 2

a) Dans une station d'essence la caissière a noté la quantité en litre achetée par les 5 premiers clients du matin : 45,7 ; 56,8 ; 35,6 ; 37,6 ; 46.

Quelle est la quantité moyenne achetée par ces clients ?

b) Après avoir noté la quantité d'essence achetée par le 6<sup>e</sup> client, elle calcule la quantité moyenne achetée par les six premiers clients et trouve : 43,8 L. Quelle quantité d'essence a pris le 6<sup>e</sup> client ?

### EXERCICE 3

Un bûcheron a coupé six arbres qui en moyenne faisaient 35 cm de diamètre.

Il en coupe un 7<sup>e</sup> et après calcul il constate que la moyenne des diamètres des arbres coupés est de 36 cm.

Est-ce possible de calculer le diamètre du 7<sup>e</sup> arbre ? Si oui, quel est ce diamètre ?

### EXERCICE 4

a) On connaît la moyenne d'une série statistique. On multiplie tous les termes de cette série par un nombre  $k$ . Y a-t-il une relation entre la moyenne de cette nouvelle série et la moyenne de la précédente ? Si oui laquelle ?

Démontrer votre conjecture avec une série de 3 termes.

b) Même question si on ajoute un même nombre à chaque terme de cette série.

### EXERCICE 5

Dans une classe de 27 élèves, un enseignant calcule la durée moyenne de travail quotidien à la maison de ses élèves. Pour les 10 filles de la classe, il trouve une moyenne de 25 minutes et il trouve une moyenne de 15 minutes pour les garçons.

Quelle est la durée moyenne de travail de l'ensemble des élèves de cette classe ?

### EXERCICE 6

Dans une classe de 25 élèves il y a 15 filles. Les filles ont une taille moyenne de 1,62 m et les garçons de 1,75 m.

Quelle est la taille moyenne des élèves de cette classe ?

## 2.2. Moyenne pondérée

Dans certaines situations on souhaite donner plus d'importance à certaines valeurs d'une série statistique, pour cela on leur affecte un coefficient. On peut alors calculer la moyenne pondérée de cette série.

**La moyenne pondérée d'une série statistique est le nombre obtenu en additionnant les produits de chaque valeur par leur coefficient et en divisant le résultat par la somme des coefficients.**

### EXERCICE 7

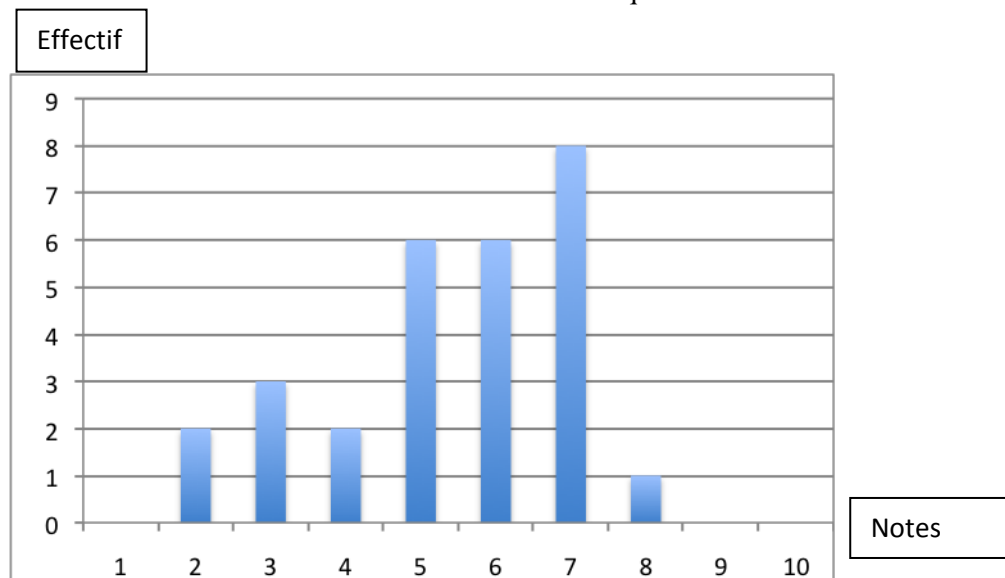
Un enseignant de maths annonce à ses étudiants : les devoirs maison auront 1 pour coefficient et les contrôles en classe auront 3 pour coefficient.

Un élève obtient 15 ; 18 ; 12 pour les devoirs à la maison. Il obtient 9,5 et 11 pour les contrôle en classe.

Quelle est la moyenne de cet élève ?

### EXERCICE 8

Un professeur des écoles a réalisé un diagramme en bâton avec les notes obtenues par ses élèves d'une classe de CE1 à la dernière évaluation de mathématiques :



Trouver la moyenne obtenue par ses élèves. On donnera une valeur approchée à 0,1 près par excès.

### EXERCICE 9

Dans un examen l'épreuve de français a pour coefficient 3, l'épreuve de maths 4 et l'épreuve de langue coefficient 2.

Un étudiant a obtenu 12 en français 8 en mathématiques. Combien doit-il avoir en langue pour réussir l'examen, c'est-à-dire avoir au moins une moyenne de 10 ?

### EXERCICE 10

Un étudiant a obtenu 12 en mathématiques (coefficient 4), 8 en langue (coefficient 1) et 9 en français. Quel doit être le coefficient de la note de français pour qu'il obtienne une moyenne de 10.

## 2.3. Médiane

**La médiane d'une série statistique est un nombre tel que lorsque cette série est classée dans l'ordre croissant il y a autant de données supérieures à lui que de données inférieures.**

**Méthode de calcul de la médiane :** Les  $N$  données numériques relatives à un caractère sont rangées dans l'ordre croissant :

- si  $N$  est impair,  $N = 2n + 1$  alors la médiane est la donnée de rang  $n + 1$
- si  $N$  est pair,  $N = 2n$  alors la médiane est la demi-somme des données de rang  $n$  et  $n + 1$

S'il y a un nombre impair de données, la médiane est une donnée de la série statistique sinon ce n'est pas le cas.

### EXERCICE 11

- a) Quelle est la médiane des données suivantes : 12 ; 15 ; 5 ; 17 ; 25 ; 22 ; 16.  
b) Même question pour les données suivantes : 5 ; 12 ; 17 ; 6 ; 1 ; 25.

### EXERCICE 12

Quelle est la médiane des séries suivantes :

- a) 127 ; 125 ; 35 ; 45 ; 26 ; 102 ; 49.  
b) 12.5 ; 15 ; 16 ; 5,5 ; 21 ; 7.

## 3. Étendue

### Exemple :

Voici les notes obtenues par deux sous-groupes d'étudiant à une épreuve de français notée sur 20 :

- sous-groupe A : 4 ; 7 ; 8 ; 8 ; 9 ; 9,5 ; 9,5 ; 10 ; 11 ; 11,5 ; 12 ; 12,5 ; 14 ; 14 ; 16.
- sous-groupe B : 8,5 ; 8,5 ; 9 ; 9 ; 9 ; 9 ; 10 ; 10 ; 10 ; 11 ; 12 ; 12 ; 12 ; 13 ; 13.

Vérifier que ces deux sous-groupes ont la même moyenne et la même médiane.

Peut-on dire que la répartition des notes est « identique » ?

### Réponse :

sous-groupe A : moyenne : 10,4 - médiane : 10

sous-groupe B : moyenne : 10,4 - médiane : 10

On voit que dans le groupe A les notes sont beaucoup plus étalées, elles vont de 4 à 16 alors que dans le groupe B elles vont de 8,5 à 13. Cela évidemment a des conséquences au niveau de la gestion de ces groupes, en particulier au niveau de la gestion de l'hétérogénéité.

Ceci met en évidence la nécessité, à côtés des **caractéristiques de position** de données statistiques (moyenne, médiane), de définir des **caractéristiques de dispersion**.

## 2.1. Définition

**L'étendue de données statistiques est la différence entre la plus grande et la plus petite de ces données.**

### Exemple :

Si on reprend les données de l'exemple **a)** ci-dessus

L'étendue des notes du groupe A est de :  $16 - 4 = 12$ .

L'étendue du groupe B est de :  $13 - 8,5 = 4,5$ .

## 4. 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> quartile

### Exemple :

Voici deux séries statistiques :

- série A : 6 ; 7 ; 7 ; 7 ; 7 ; 10 ; 10 ; 11 ; 12 ; 14 ; 14 ; 15.

- série B : 6 ; 8 ; 8 ; 9 ; 10 ; 10 ; 10 ; 10 ; 11 ; 11 ; 12 ; 15.

(1) vérifier que ces deux séries ont la même médiane, la même moyenne et la même étendue.

Et pourtant ces séries ne sont pas identiques on perçoit intuitivement que dans la 2<sup>e</sup> série les valeurs sont « plus regroupées » autour de la moyenne. Un moyen de le voir plus objectivement est de déterminer le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>e</sup> quartile de ces deux séries.

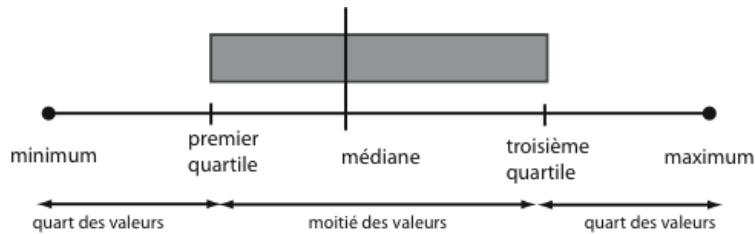
**Des données statistiques sont rangées dans l'ordre croissant :**

- le 1<sup>er</sup> quartile est le plus petit élément Q1 des données, tel qu'au moins 25% des données sont inférieures ou égales à Q1 ;
- le 3<sup>e</sup> quartile est le plus petit élément Q3 des données, tel qu'au moins 75% des données sont inférieures à Q3.



Remarque : Les quartiles sont toujours une valeur de la série.

On peut représenter les quartiles d'une série statistique avec le diagramme ci-dessous, appelé « boîte à moustaches ».



Exemple :

Si on reprend l'exemple ci-dessus :

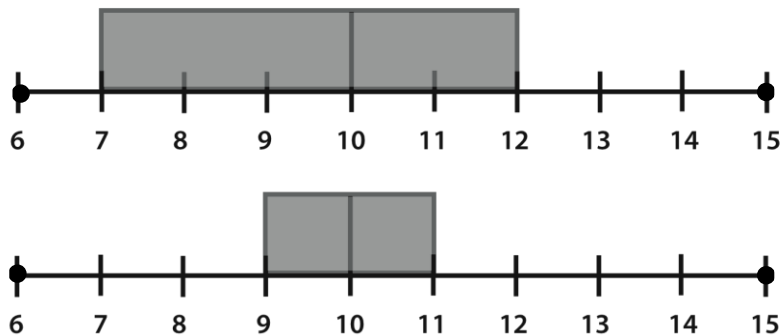
- pour la série A, le 1<sup>er</sup> quartile est 7 et le 3<sup>e</sup> est 12. La médiane est 10.

- pour la série B, le 1<sup>er</sup> quartile est 9 et le 3<sup>e</sup> est 11. La médiane est également 10.

Pour trouver ces quartiles on divise l'effectif en quatre ( $12 : 4 = 3$ ). Le 1<sup>er</sup> quartile est donc le 3<sup>e</sup> terme de la série.

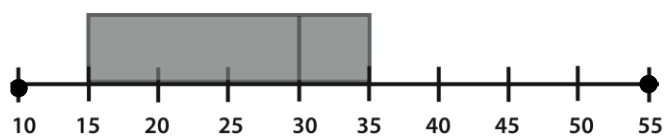
$(12 : 4) \times 3 = 9$  donc le 3<sup>e</sup> quartile est le 9<sup>e</sup> terme de la série.

On peut représenter les boîtes à moustaches de ces deux séries :



### EXERCICE 13

Déterminer le 1<sup>er</sup> quartile, la médiane, le 3<sup>e</sup> quartile et l'étendue de la série statistique dont voici « la boîte à moustaches » :



### METHODE :

Pour déterminer le 1<sup>er</sup> quartile d'une série statistique on range les termes dans l'ordre croissant puis on divise le nombre de terme N par 4 :

- **1<sup>ER</sup> CAS :** si N est divisible par 4 alors si  $q$  est le quotient le 1<sup>er</sup> quartile est le  $q^e$  terme de la série et le 3<sup>e</sup> quartile est le  $3q^e$  terme.

- **2<sup>E</sup> CAS :** si N n'est pas divisible par 4 alors on détermine le plus petit entier supérieur au quotient décimal de N par 4. Cet entier est le rang du 1<sup>er</sup> quartile. Le plus petit entier supérieur à  $3N/4$  est le rang du 3<sup>e</sup> quartile.

### **EXERCICE 14**

a) Déterminer la boîte à moustaches des données suivantes :

12 ; 5 ; 6 ; 10 ; 3 ; 11 ; 15 ; 16 ; 5 ; 10 ; 11 ; 8 ; 3 ; 12 ; 5 ; 2.

b) Même question avec les données :

25 ; 12 ; 7 ; 11 ; 12 ; 16 ; 15 ; 10 ; 15 ; 10.

### **EXERCICE 15**

Indiquez si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

Si on ajoute 2 à toutes les valeurs d'une série, on augmente :

- (1) la médiane de 2.
- (2) la moyenne de 2.
- (3) l'étendue de 2.
- (4) le 1<sup>er</sup> quartile de 2.

## **CORRIGÉS**

### **CORRIGÉ EXERCICE 1**

Pour répondre à cette question il faut mesurer les angles des différents secteurs et calculer l'aire respective des différentes zones en appliquant la proportionnalité entre la mesure de ces angles et l'aire de ces zones. Pour cela on s'appuie sur le fait que l'aire totale de la commune (420 ha) correspond à un angle de  $360^\circ$ .

Destination des zones	Culture	Habitation	Forêt	Prairie	Total
Angle en degré	90	30	100	140	360
Effectif en ha	105	35	117	164	420
Fréquence en %	25	8	28	39	100

### **CORRIGÉ EXERCICE 2**

a) 44,34 L.

b) Soit  $x$  la quantité d'essence achetée en litre par le 6<sup>e</sup> client.

$$\text{Donc } \frac{45,7 + 56,8 + 35,6 + 37,6 + 46 + x}{6} = 43,8$$

$$\text{Donc } 221,7 + x = 43,8 \times 6 \text{ donc } x = 41,1$$

Le 6<sup>e</sup> client a acheté **41,1 L.**

### **CORRIGÉ EXERCICE 3**

Si la moyenne des diamètres des 6 premiers arbres est de 35 cm alors la somme des diamètres en cm des 6 premiers arbres est de :  $6 \times 35 = 210$ .

$$\text{Soit } x \text{ le diamètre du dernier arbre, on a : } \frac{210 + x}{7} = 36$$

$$\text{Donc } 210 + x = 7 \times 36 \text{ donc } x = 42.$$

**42 cm est le diamètre du 7<sup>e</sup> arbre.**

### **CORRIGÉ EXERCICE 4**

a) La nouvelle moyenne est égale à la moyenne de la série multipliée par  $k$ .

Soit  $a$ ,  $b$  et  $c$  les termes de la série.

La nouvelle série est donc égale à  $a \times k$  ;  $b \times k$  ;  $c \times k$

$$\text{Moyenne de cette nouvelle série : } \frac{a \times k + b \times k + c \times k}{3} = \frac{(a + b + c) \times k}{3} = \frac{a + b + c}{3} \times k$$

or  $(a + b + c)/3$  est la moyenne de la série de départ.

b) La nouvelle moyenne est égale à la moyenne de la série de départ augmentée de  $k$ .

Soit  $a$ ,  $b$  et  $c$  les termes de la série.

La nouvelle série est donc égale à  $a + k$  ;  $b + k$  ;  $c + k$

$$\text{Moyenne de cette nouvelle série : } \frac{a + k + b + k + c + k}{3} = \frac{a + b + c + 3k}{3} = \frac{a + b + c}{3} + k$$

or  $(a + b + c)/3$  est la moyenne de la série de départ.

**CORRIGÉ EXERCICE 5**

Attention, il ne faut pas faire la moyenne des moyennes car le nombre de filles n'est pas égal au nombre de garçons.

Si les 10 filles travaillent en moyenne 25 minutes cela signifie qu'au total l'ensemble des filles de la classe travaillent  $25 \text{ min} \times 10 = 250 \text{ min}$ .

Il y a 17 garçons (27 - 10).

Les garçons travaillent au total  $15 \text{ min} \times 17 = 255 \text{ min}$

Donc les 27 élèves de cette classe travaillent au total :  $250 \text{ min} + 255 \text{ min} = 505 \text{ min}$ .

$505/27 = 18,70 \text{ minutes}$ .

*Remarque :* On constate qu'effectivement on ne trouve pas  $(25 + 15)/2 = 20 \text{ min}$ .

**CORRIGÉ EXERCICE 6**

$$\frac{15 \times 1,62 + 10 \times 1,75}{25} = 1,672$$

La taille moyenne est d'environ 1,67 m.

**CORRIGÉ EXERCICE 7**

$$\frac{15 \times 1 + 18 \times 1 + 12 \times 1 + 9,5 \times 3 + 11 \times 3}{1 + 1 + 1 + 3 + 3} \approx 11,8$$

**CORRIGÉ EXERCICE 8**

$$\frac{2 \times 2 + 3 \times 3 + 4 \times 2 + 5 \times 6 + 6 \times 6 + 7 \times 8 + 8 \times 1}{28} \approx 5,4$$

**CORRIGÉ EXERCICE 9**

Soit  $x$  sa note en langue.

$$\frac{12 \times 3 + 8 \times 4 + 2x}{9} \geq 10 \text{ donc } 68 + 2x \geq 90 \text{ donc } 2x \geq 22 \text{ donc } x \geq 11$$

**Il doit avoir au moins 11 en langue.**

**CORRIGÉ EXERCICE 10**

Soit  $x$  le coefficient de la note de français pour qu'il ait la moyenne :

$$\text{Donc } \frac{12 \times 4 + 8 \times 1 + 9 \times x}{4 + 1 + x} = 10 \text{ d'où } \frac{56 + 9x}{5 + x} = 10 \text{ donc } 56 + 9x = 50 + 10x$$

Donc  $x = 6$

**Donc le coefficient doit être 6.**

**CORRIGÉ EXERCICE 11**

a) Rangeons ces données dans l'ordre croissant 5 ; 12 ; 15 ; 16 ; 17 ; 22 ; 25.

Il y a 7 termes. La médiane est 4<sup>e</sup> terme c'est-à-dire 16.

b) Rangeons ces données dans l'ordre croissant : 1 ; 5 ; 6 ; 12 ; 17 ; 25.

Il y a 6 termes. La médiane est la demi-somme des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> termes c'est-à-dire  $(6 + 12) : 2 = 9$ .

**CORRIGÉ EXERCICE 12**

a) 49.

b)  $(12,5 + 15) : 2 = 13,75$ .

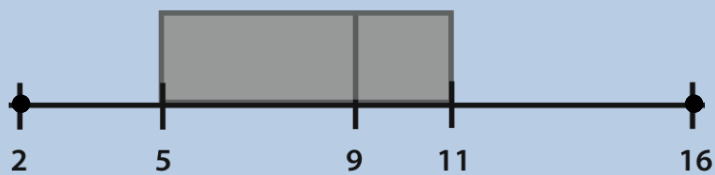
**CORRIGÉ EXERCICE 13**

Le 1<sup>er</sup> quartile est 15, le 3<sup>e</sup> est 35, la médiane 30 et l'étendu 45.

**CORRIGÉ EXERCICE 14**

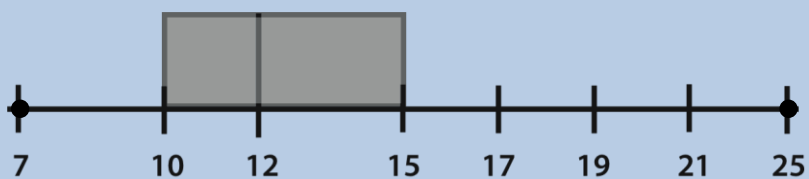
a) Rangeons les données par ordre croissant :

2 ; 3 ; 3 ; 5 ; 5 ; 5 ; 6 ; 8 ; 10 ; 10 ; 11 ; 11 ; 12 ; 12 ; 15 ; 16.



b) Rangeons les données par ordre croissant :

7 ; 10 ; 10 ; 11 ; 12 ; 12 ; 15 ; 15 ; 16 ; 25.

**CORRIGÉ EXERCICE 15**

Les phrases vraies sont (1), (2) et (4).

## S'entraîner pour le concours

### PROBLEME 1

Pour un examen il y a une épreuve de français de coefficient deux et une épreuve de mathématiques de coefficient trois. Les notes sont des nombres entiers comprises entre 0 et 20. Quels sont les notes possibles en maths et en français pour que la moyenne soit 10.

### PROBLEME 2

Dans un groupe 25 % des familles ont un enfant, 40 % ont deux enfants, 20 % ont trois enfants et 15 % ont quatre enfants. Quel est le nombre moyens d'enfants dans ce groupe.

### PROBLEME 3

Dans une entreprise de 360 employés, les cadres gagnent en moyennes 2 000 € et les ouvriers 1 200 €. L'ensemble des employés gagnent en moyenne 1 400 €, quel est le nombre de cadres ?

### PROBLEME 4

Une société d'enquête note la durée d'attente au téléphone passée par 22 consommateurs auprès de deux services en ligne S1 et S2. Voici un tableau résumant cette enquête :

Durée d'attente (en min)	2	3,5	5	6	7	8	10	12
Effectif pour S1	2	3	4	5	3	2	2	1
Effectif pour S2	4	2	2	4	1	1	4	4

- Construire les deux boîtes à moustaches avec une même graduation.
- Comparer ces deux séries.

## CORRIGES

### **CORRIGE** PROBLEME 1

Soit  $x$  la note en français et  $y$  la note en maths, donc  $x$  et  $y$  sont deux entiers compris entre 0 et 20.

$$\text{On a donc } \frac{2x+3y}{5} = 10 \text{ donc } 2x + 3y = 50 \text{ (1)}$$

*Commentaire :* On obtient une seule équation à deux inconnues dont les solutions sont des nombres entiers. On peut donc effectuer des essais systématiques pour trouver toutes les solutions possibles. Le but est de faire le moins d'essais possibles, pour cela il faut essayer de trouver des caractéristiques de  $x$  et (ou)  $y$ .

D'après (1)  $3y = 50 - 2x$  donc  $3y = 2(25 - x)$  donc  $3y$  est un nombre pair donc  $y$  est un nombre pairs.

Valeur de $y$	(1) devient	Valeur de $x$
2	$2x = 44$	$22 \rightarrow$ impossible
4	$2x = 38$	19
6	$2x = 32$	16
8	$2x = 26$	13
10	$2x = 20$	10
12	$2x = 14$	7
14	$2x = 8$	4
16	$2x = 2$	1
18	$2x = -4$	$-2 \rightarrow$ impossible
20	$2x = -10$	$-5 \rightarrow$ impossible

### **CORRIGE** PROBLEME 2

Soit  $x$  le nombre de famille du groupe.

Il y a donc  $0,25x$  familles qui ont un enfant ;  $0,4x$  familles qui ont deux enfants ;  $0,2x$  qui ont trois enfants et  $0,15x$  qui ont quatre enfants.

$$\frac{0,25x \times 1 + 0,4x \times 2 + 0,2x \times 3 + 0,15x \times 4}{x} = 2,25$$

Il y a donc en moyenne 2,25 enfants par famille.

Remarque : La moyenne ne dépend donc pas du nombre de familles.

### **CORRIGE PROBLEME 3**

Soit  $x$  le nombre de cadres.

$$\frac{2000x + (360 - x)1200}{360} = 1400 \text{ donc } 800x + 432\,000 = 504\,000.$$

Donc  $x = 90$ .

Donc il y a 90 cadres.

### **CORRIGE PROBLEME 4**

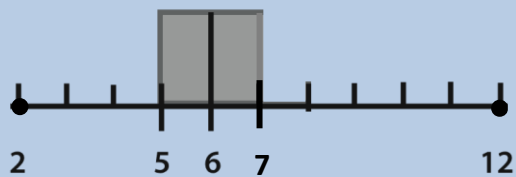
a)  $22 : 4 = 5,5$ .

Le 1<sup>er</sup> quartile correspond à la valeur du 6<sup>e</sup> rang.

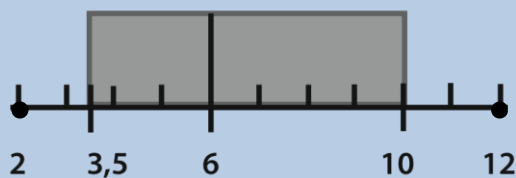
Le 3<sup>e</sup> quartile correspond à la valeur du 17<sup>e</sup> rang.

La médiane est la moyenne des valeurs des 11<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> rangs.

- Pour S1 :



- Pour S2 :



On se rend compte avec ces boîtes à moustaches que les médianes sont identiques mais les valeurs de S1 sont plus regroupées autour de cette médiane alors que pour S2 ces valeurs sont plus espacées. Il est plus fréquent avec S2 soit de très peu attendre soit d'attendre beaucoup plus qu'avec S1.