

# Statistiques

## I. Tableaux d'effectifs, de fréquences :

### 1. Calculer la fréquence d'une valeur ou d'une classe :

*Diviser l'effectif de la valeur par l'effectif total  $\Rightarrow$  fréquence  
La somme des fréquences est 1 (ou 100 en pourcentage).*

#### ..... Exercice 1 .....

On a lancé 160 fois un dé : les résultats obtenus sont rassemblés ci-dessous. Compléter le tableau .

Valeur	1	2	3	4	5	6	total
effectif	24	32	30	16	36	22	160
fréquence	0,15	0,2	0,1875	0,1	0,225	0,1375	1
fréquence (en %)	15	20	18,75	10	22,5	13,75	100

### 2. Calculer les effectifs cumulés, fréquences cumulées :

*Conserver l'effectif de la première valeur, y ajouter l'effectif de la deuxième, ajouter au total l'effectif de la troisième, etc ...  
On obtient ainsi la série des effectifs cumulés.*

Exemple	
effectifs	effectifs cumulés
6	6
13	19
18	37
20	57

#### ..... Exercice 2 .....

Le tableau ci-contre récapitule les tailles en cm des 36 élèves d'une classe de Première. Ces valeurs ont été regroupées en 5 classes. Compléter le tableau.

Classes	effectifs	fréquences (en %)	effectifs cumulés	fréquences cumulées
[160 ;165[	2	5,56	2	5,56
[165 ;170[	7	19,44	9	25
[170 ;175[	8	22,22	17	47,22
[175 ;180[	15	41,67	32	88,89
[180 ;185[	4	11,11	36	100
<b>total</b>	36	100		

## II. Représentations graphiques :

### 1. Diagramme en barres ou bâtons :

*Placer les valeurs en abscisses et les fréquences ou effectifs en ordonnées.  
De chaque valeur, élever une barre jusqu'à une hauteur égale à l'effectif.*

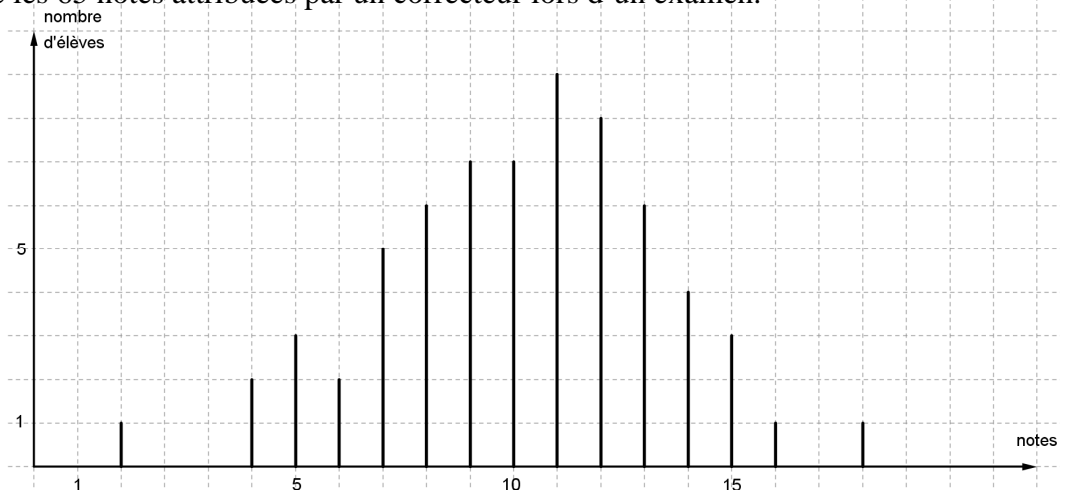
**Ne pas oublier**

- la légende sur les axes
- les unités
- un titre pour le diagramme

#### ..... Exercice 3 .....

Le tableau ci-dessous récapitule les 65 notes attribuées par un correcteur lors d'un examen.

6	9	11	14	7	12	10
16	10	13	7	8	8	14
4	11	9	8	13	9	12
14	13	11	12	10	10	10
11	13	4	11	11	15	7
12	10	9	5	8	12	9
12	18	13	6	9	14	7
11	15	8	12	5	10	7
11	2	13	11	15	8	9
5	12					



## 2. Histogramme :

Placer en abscisses les extrémités des classes, en respectant les écarts et choisir une unité d'aire.

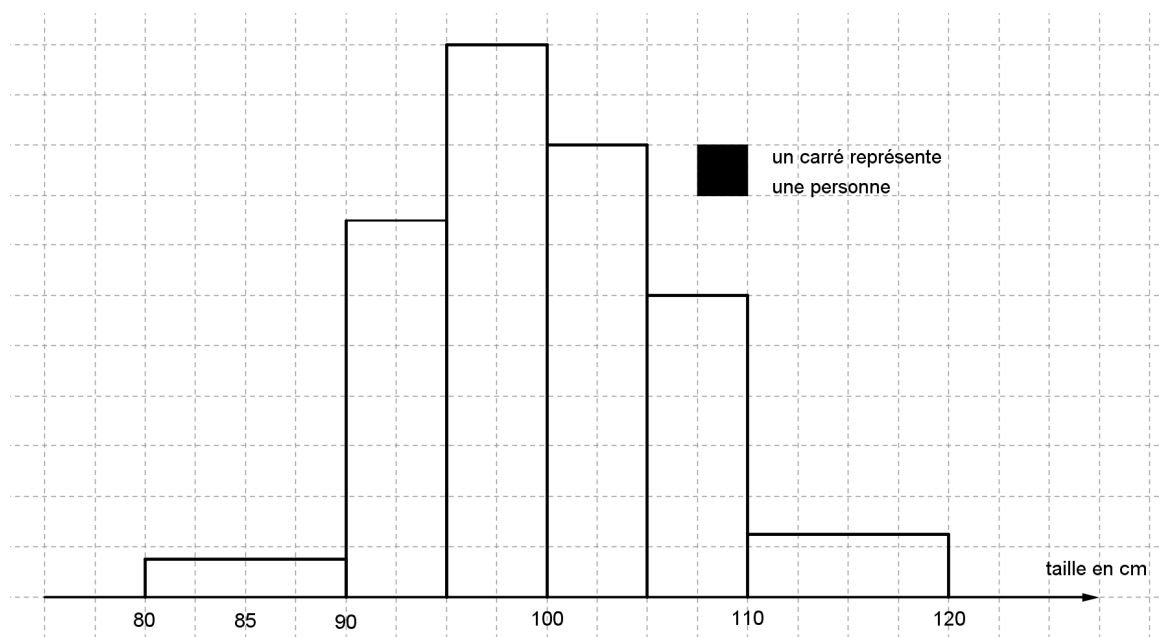
Construire alors des rectangles, s'appuyant sur les classes en abscisses et d'aire correspondant à l'effectif.

### Exercice 4

On donne la répartition d'un groupe d'enfants par taille en cm.

taille (en cm)	effectif
[80 ; 90[	3
[90 ; 95[	15
[95 ; 100[	22
[100 ; 105[	18
[105 ; 110[	12
[110 ; 120[	5

**Dans un histogramme**  
Il n'y a pas d'axe des ordonnées sauf lorsque toutes les classes ont la même largeur.



Entre 80 et 90, il y a trois personnes, cela doit donc représenter trois carrés d'aires, comme la base a pour longueur 4, la hauteur est de  $\frac{3}{4}$ .

## 3. Polygone des effectifs cumulés croissants :

Dans le cas de classes, placer en abscisse les extrémités des classes en respectant les écarts (comme dans le cas de l'histogramme).

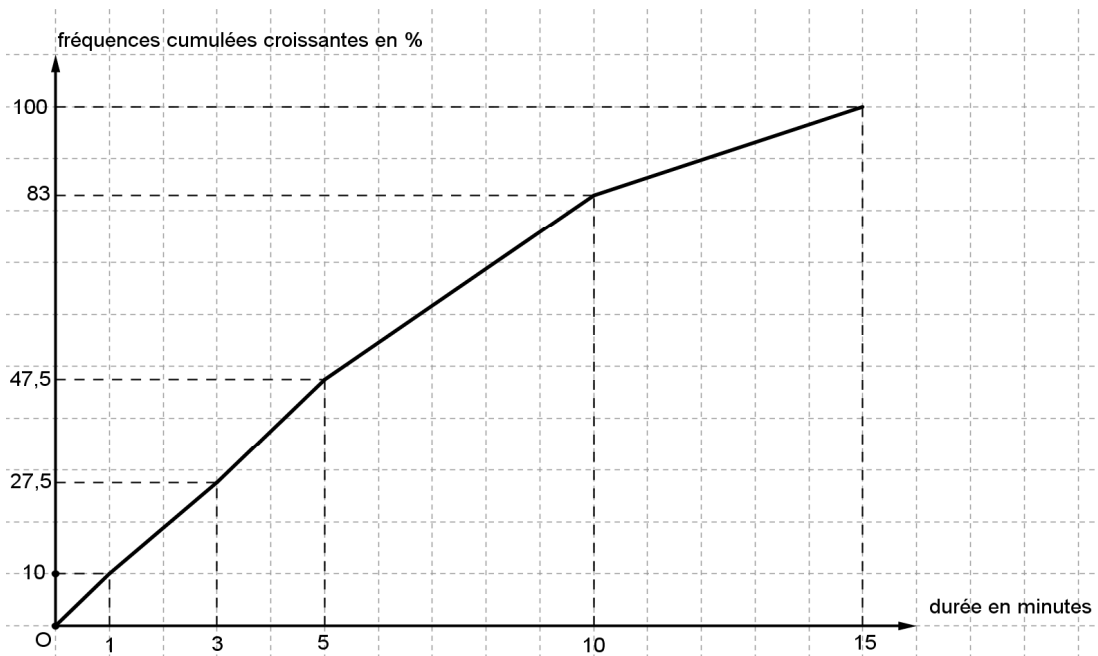
Si  $n$  est l'effectif (ou la fréquence) cumulé(e) croissant(e) correspondant à la classe  $[a ; b]$ , placer le point de coordonnées  $(b ; n)$  et recommencer avec chaque classe.

Relier enfin les points successifs par des segments.

### Exercice 5

Le tableau ci-dessous rassemble la répartition des 80 communications téléphoniques d'un abonné pendant un mois selon leur durée.

durée en minutes	fréquence en %	fréquences cumulées croissantes
[0 ; 1[	10	10
[1 ; 3[	17,5	27,5
[3 ; 5[	20	47,5
[5 ; 10[	25,5	83
[10 ; 15[	17	100



### III. Principaux paramètres d'une série :

**Série A**

<b>valeurs</b>	5	8	9	13	19
<b>effectifs</b>	2	6	8	6	3

**Série B**

<b>classes</b>	[5 ; 10[	[10 ; 20[	[20 ; 30[	[30 ; 40[	[40 ; 50[
<b>effectifs</b>	3	9	6	9	1

#### 1. Mode ou classe modale :

Un mode est une valeur pour laquelle l'effectif est le plus élevé.

Une classe modale est une classe pour laquelle l'effectif est le plus élevé.

..... **Exercice 6** .....

- Quel est le mode de la série A ? 9.....
- Quelles sont les classes modales de la série B ? [10 ; 20[ et [30 ; 40[.....

**Remarque :**

Il peut y avoir deux ou plusieurs modes.

#### 2. Etendue :

L'étendue d'une série est la différence des deux valeurs extrêmes de la série.

..... **Exercice 7** .....

- L'étendue de la série A est 14.....
- L'étendue de la série B est 45.....

#### 3. Moyenne :

Méthode de calcul de la moyenne  $\bar{x}$  :

\_multiplier chaque valeur par l'effectif correspondant ;

\_faire la somme de tous ces produits ;

\_diviser la somme obtenue par l'effectif total.

Dans le cas de classes, prendre comme valeur les centres des classes.

..... **Exercice 8** .....

$$\text{Série A : } \bar{x} = \frac{5 \times 2 + 8 \times 6 + 9 \times 8 + 13 \times 6 + 19 \times 3}{25} = 10,6.$$

$$\text{Série B : } \bar{x} = \frac{7,5 \times 3 + 15 \times 9 + 25 \times 6 + 35 \times 9 + 45 \times 1}{28} = \frac{667,5}{28} \approx 23,84.$$

#### 4. Médiane :

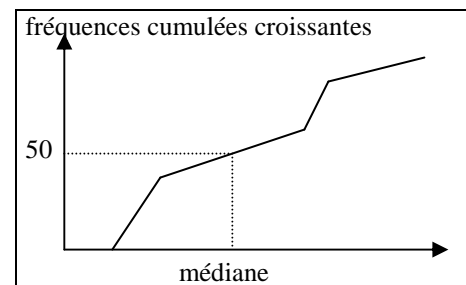
*Premier cas : Cas de valeurs isolées*

On prend la valeur centrale s'il y a un nombre impair de valeurs.

On prend la moyenne des deux valeurs centrales s'il y a un nombre pair de valeurs.

..... **Exercice 9** .....

- Déterminer la médiane de la série A  
9.....
- Si on enlève les trois plus petites valeurs de la série, quelle est la médiane ?  
9.....
- Si on enlève les trois plus grandes valeurs de la série, quelle est la médiane ?  
9.....
- Combien de valeurs égales à 10 doit-on ajouter pour avoir une médiane égale à 9,5 ?



**Exemple :**

6-7-8-11-12 a pour médiane 8 ;  
6-7-7-13-15-16 a pour médiane 10.

Second cas : Cas de valeurs regroupées en classes

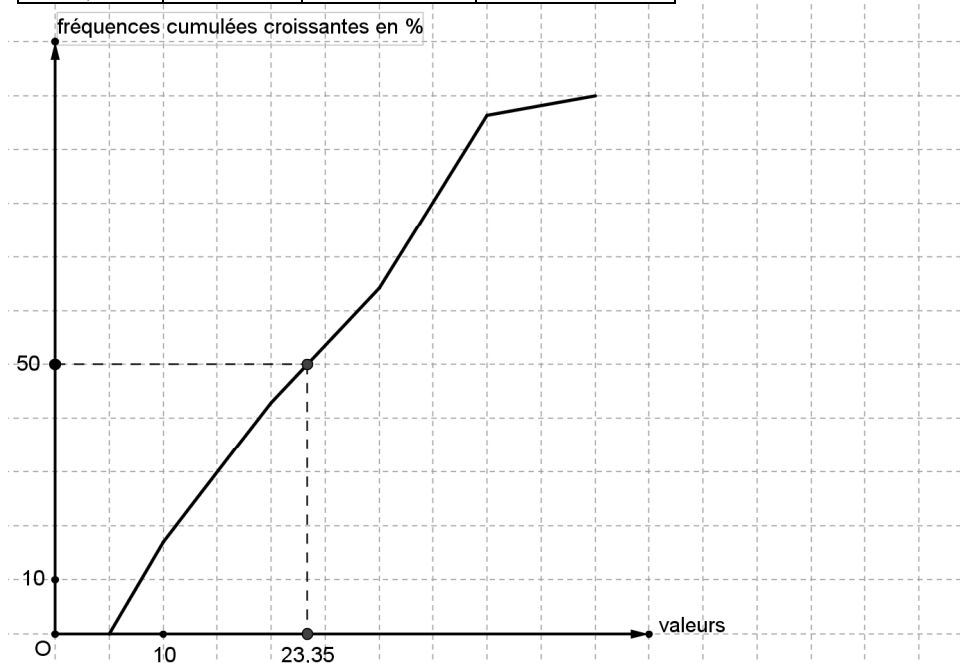
\_Construire la courbe des fréquences cumulées croissantes ;

\_La médiane est l'abscisse du point de cette courbe dont l'ordonnée est 50.

**Exercice 10**

Concernant la série B, compléter le tableau, tracer la courbe des fréquences cumulées croissantes et déterminer la médiane.

classes	effectifs	fréquences	fréquences cumulées croissantes
[5 ; 10[	3	10,7	10,7
[10 ; 20[	9	32,1	42,8
[20 ; 30[	6	21,4	64,2
[30 ; 40[	9	32,1	96,3
[40 ; 50[	1	3,6	99,9



La médiane est l'abscisse du point de la courbe dont l'ordonnée correspond à 50 % des effectifs, soit, à peu près 23,35 par lecture graphique (autrement, il faut chercher l'expression de la fonction affine dont le segment nous intéressant est un morceau, puis chercher l'antécédent de 50.)

**IV. Calculs de moyennes :**

1. Calculer la moyenne à partir des fréquences :

valeurs	$x_1$	$x_2$	$x_3$	total
effectifs	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n$
fréquences	$\frac{n_1}{n} = f_1$	$\frac{n_2}{n} = f_2$	$\frac{n_3}{n} = f_3$	1

$$\bar{x} = \frac{n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + n_3 \times x_3}{n} = \frac{n_1 \times x_1}{n} + \frac{n_2 \times x_2}{n} + \frac{n_3 \times x_3}{n} = f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3.$$

**Exercice 11**

Calculer les moyenne des séries A et B.

Série A

valeurs	8	11	13	18	20
fréquences	0,16	0,3	0,25	0,19	0,1

Série B

classes	[10;20[	[20;40[	[40;60[	[60;80[	[80;100[
fréquences	0,32	0,17	0,15	0,28	0,08

$$\bar{x} = 13,25$$

$$\bar{x} = 44,2$$

2. Utiliser les propriétés de la moyenne :

Lorsqu'on multiplie une série de valeurs par un même nombre  $a$ , la moyenne est aussi multipliée par  $a$ .

Si  $y_1 = ax_1, y_2 = ax_2, \dots$  alors  $\bar{y} = a \bar{x}$ .

Exercice 12

1. A Paris le prix moyen d'une chambre d'hôtel est de 51 euros pour une nuit.

Quel est le prix moyen d'une semaine d'hôtel ?  $51 \times 7 = 357$ .....

2. Les notes relevées par un professeur dans une classe de 12 élèves sont les suivantes :

notes	7	8	9	10
effectif	1	3	5	3

Quelle est la moyenne de la classe ? **8,83**

Il décide d'augmenter chaque note de 10 %. Quelle sera la nouvelle moyenne de la classe ?

**$8,83 \times 1,1 = 9,72$** .....

Lorsqu'on ajoute un même nombre  $b$  à une série de valeurs, la moyenne est aussi augmentée de  $b$ .

Si  $y_1 = x_1 + b, y_2 = x_2 + b, \dots$  alors  $\bar{y} = \bar{x} + b$ .

Exercice 13

1. Calculer la moyenne des valeurs 45 ; 48 ; 49 et 46. **47**.....

2. En déduire la moyenne des valeurs 0,0045 ; 0,0048 ; 0,0049 et 0,0046. **0,0047**.....

3. En déduire la moyenne des valeurs 0,1345 ; 0,1348 ; 0,1349 et 0,1346. **0,1347**.....

3. Calculer la moyenne à partir de celles de sous-groupes :

Méthode de calcul de la moyenne  $\bar{x}$  :

On partage la série en plusieurs sous-groupes.

Pour chaque sous-groupe, on calcule la moyenne et son effectif total.

On obtient une nouvelle série dont les valeurs sont les moyennes des sous-groupes et les effectifs, les effectifs des sous-groupes. La moyenne de cette nouvelle série et la moyenne de la série initiale.

**Exemple :**

Dans une entreprise employant 70 % de femmes, le salaire moyen des femmes est de 1250 euros et celui des hommes est de 1420 euros .  
Le salaire moyen global est  $1250 \times 0,7 + 1420 \times 0,3 = 1301$  euros

Exercice 14

Dans une classe, 35 élèves ont obtenus les notes suivantes :

notes	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18
effectifs	1	2	4	4	4	6	5	3	3	1	1	1

1. Calculer la moyenne des notes de la classe entière. **10,97**.....

2. a) Calculer la moyenne des notes en dessous de la moyenne. **8,47**.....

b) Calculer la moyenne des notes au dessus de la moyenne. **12,85**.....

c) Retrouver le résultat de la question 1..  **$\frac{8,47 \times 15 + 12,85 \times 20}{35} \approx 10,97$** .....

Exercice 15

Le prix de vente moyen du litre de gazole est de 1,09 euros dans le centre d'une ville et de 0,96 euros dans la périphérie. Sachant que 75 % des stations sont dans le centre, quel est le prix moyen dans l'agglomération ?

**$0,75 \times 1,09 + 0,25 \times 0,96 = 1,0575$** .....

4. Calculer une moyenne élaguée :

La moyenne d'une série de valeurs élaguée des deux extrêmes se calcule en enlevant la plus grande et la plus petite valeur de la série.

La moyenne d'une série de valeurs élaguée de 5 % se calcule en enlevant 5 % des valeurs aux deux extrêmes de la série.

Exercice 16

notes	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18
effectifs	1	2	4	4	4	6	5	3	3	1	1	1

1. Calculer la moyenne élaguée des deux extrêmes.

**10,94**.....

2. Calculer la moyenne élaguée de 20 %.

**20 % de 35 représente 7, donc il faut enlever les 7 plus petites et plus grandes valeurs et la moyenne devient 10,86.**