



Exercice bilan:

Un article coûte 150 €. À cause de l'inflation, sa valeur augmente tous les mois. Au bout de 12 mois il coûte 175 €. Calculez le taux d'évolution moyen mensuel.

$$150 \times \left(1 + \frac{p}{100}\right)^{12} = 175$$

$$\left(1 + \frac{p}{100}\right)^{12} = \frac{175}{150}$$

$$\left(\left(1 + \frac{p}{100}\right)^{12}\right)^{\frac{1}{12}} = \left(\frac{175}{150}\right)^{\frac{1}{12}}$$

$$1 + \frac{p}{100} = \left(\frac{175}{150}\right)^{\frac{1}{12}}$$

$$p = \left(\left(\frac{175}{150}\right)^{\frac{1}{12}} - 1\right) \times 100$$

$$p \approx 1,21 \% \text{ (à } 10^{-2} \text{ près)}$$

# Les statistiques – Fiche de cours

## 1. Vocabulaire des statistiques

### - Caractère

Le caractère représente le critère ou le trait sur lequel porte l'étude de la série statistique.

### - Population

La population est l'ensemble des individus étudiés.

$$\sigma = \sqrt{\frac{1 \times (0-14,9)^2 + 2 \times (5-14,9)^2 + \dots + 5 \times (20-14,9)^2}{12}}$$

Notes	0	5	10	15	20
Effectifs	1	2	3	1	5

## 2. Les séries statistiques

### - Série de valeurs

La série statistique se présente sous la forme de plusieurs valeurs :

Exemple : 10 - 12 - 20 - 25

### - Tableau d'effectifs

La série statistique se présente sous la forme d'un tableau présentant plusieurs effectifs pour une même valeur du caractère.

Valeur	$x_1$	$x_2$	...	$x_n$
Effectif	$n_1$	$n_2$	...	$n_n$

### - Tableau d'effectifs en classe

Valeur	$[a ; b[$	$[b ; c[$	...	$[y ; z[$
Centre de la classe	$x_1 = \frac{a+b}{2}$	$x_2 = \frac{b+c}{2}$		$x_n = \frac{y+z}{2}$
Effectif	$n_1$	$n_2$	...	$n_n$

Lorsque le caractère est défini par classe on doit déterminer le centre de chaque classe.

## 3. Paramètres de position d'une série statistique

### a. Moyenne

La moyenne d'une série statistique est définie par :

$$\text{moyenne} = \frac{\text{somme des valeurs}}{\text{somme des effectifs}}$$

Lorsque la série se présente sous la forme d'un tableau d'effectifs la moyenne est définie par :

$$\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_n n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n}$$

### b. Linéarité de la moyenne

Soient  $x$  et  $y$  deux séries statistiques  $\forall a \in \mathbb{R} \quad \forall b \in \mathbb{R} :$

$$\text{si } y_i = a \cdot x_i + b \text{ alors } \bar{y} = a \cdot \bar{x} + b$$

### c. Médiane

La médiane  $Me$  est définie comme la plus petite valeur du caractère rangé par ordre croissant, qui donne au moins 50% de l'effectif total.

#### - Effectif total impair

*Salaires médian 1100€*

Lorsque l'effectif total est impair la médiane est la  $\frac{N+1}{2}$  n<sup>ième</sup> valeur du caractère rangé par ordre croissant.

#### - Effectif total pair

Lorsque l'effectif total est pair la médiane est la moyenne entre la  $\frac{N}{2}$  et la

$\frac{N}{2} + 1$  n<sup>èmes</sup> valeurs du caractère rangé par ordre croissant.

#### 4. Paramètres de dispersion d'une série statistique

##### a. Ecart type

L'écart type d'une série statistique est défini par :

$$\sigma = \sqrt{\frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_n(x_n - \bar{x})^2}{N}}$$

20 → 10  
0  
10  
10 → 10

##### b. Quartiles

###### - Premier quartile

Le premier quartile est défini comme la plus petite valeur du caractère rangé par ordre croissant, qui donne au moins 25% de l'effectif total.

###### - Troisième quartile

Le troisième quartile est défini comme la plus petite valeur du caractère rangé par ordre croissant, qui donne au moins 75% de l'effectif total.

###### - Ecart interquartile

$$I = Q_3 - Q_1$$

#### 4. Comparaison des séries statistiques

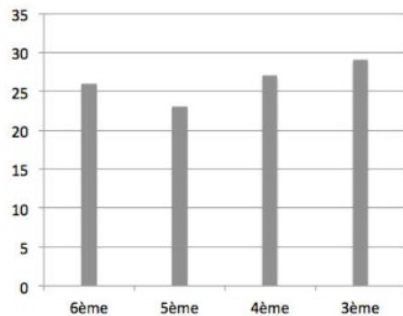
- si  $I < Me$  (série homogène) le couple  $(Me; I)$  est approprié pour comparer les séries statistiques.

- si  $I > Me$  (série dispersée) le couple  $(\bar{x}; \sigma)$  est approprié pour comparer les séries statistiques.

#### 5. Représentation graphique

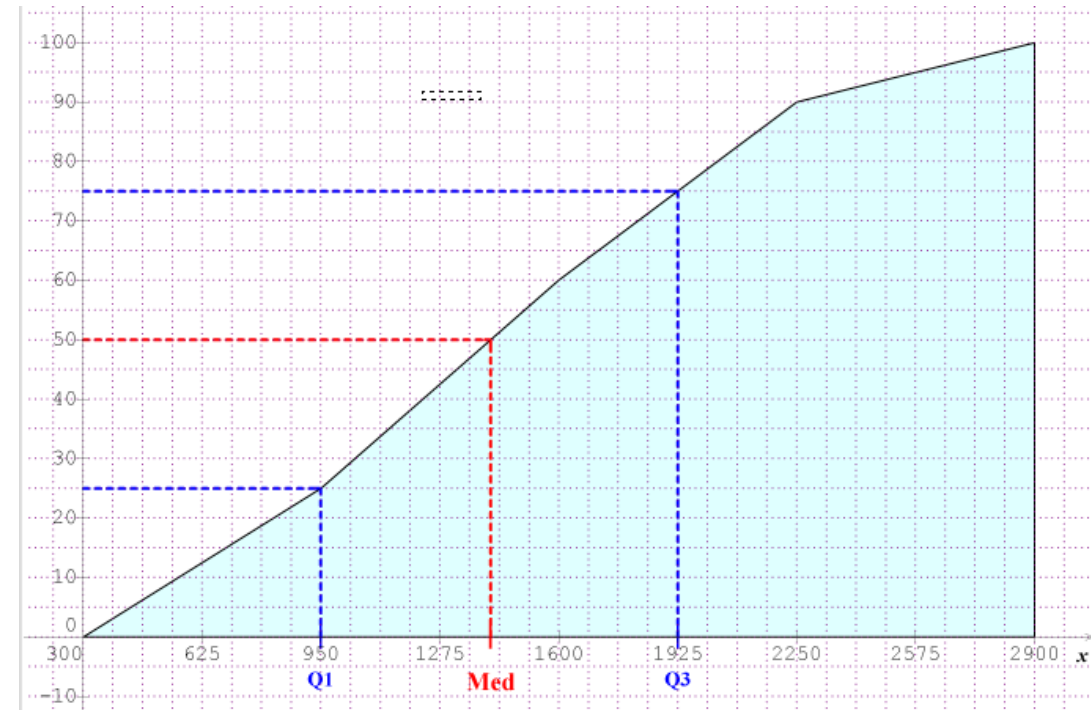
##### a. Diagramme en bâton et histogramme

L'histogramme permet de comparer les effectifs ; il représente une évolution. La hauteur de chaque barre est proportionnelle à l'effectif.

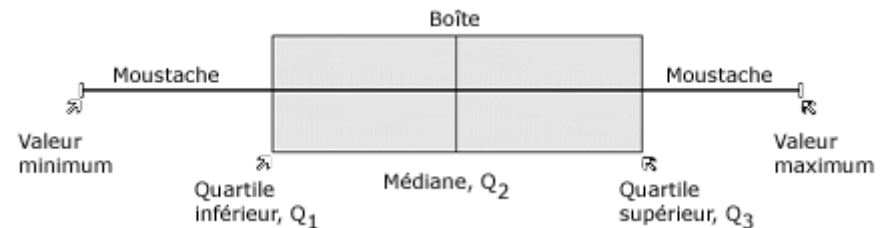


##### b. Polygone des effectifs cumulés croissants

Lorsque le caractère est continu on peut utiliser le polygone des effectifs cumulés croissants pour déterminer  $Q_1$ ,  $Me$  et  $Q_3$ .



##### c. Diagramme en boîte (diagramme à moustaches)



# Les statistiques – Exercices - Devoirs

## Exercice 1 corrigé disponible

Dans une classe de 25 élèves, on demande le nombre d'heures passées par semaine devant la télévision.

Les 12 filles répondent :

heures passées devant la télévision	8	10	11	12	15	18	20	22
effectif	1	1	1	3	1	1	1	3
effectifs cumulés croissants	1	2	3	6	7	8	9	12
FCD	12	11	10	6	5	4	3	0

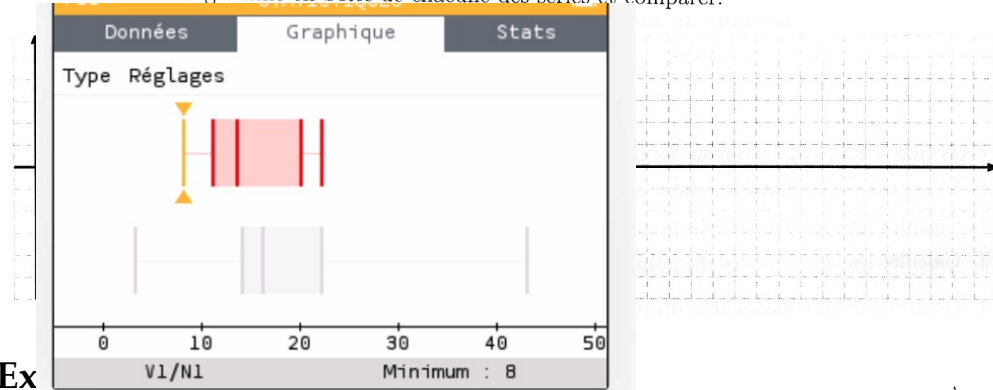
$\bar{x} = 15,33$   
 $E = 14$   
 $Med = 13,5$

Les 13 garçons répondent :

heures passées devant la télévision	3	7	8	14	15	16	18	22	36	43
effectif	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1
effectifs cumulés croissants	1	2	3	5	6	7	8	11	12	13

$Q_1 = 14$   
 $\bar{x} = 18,46$   
 $E = 40$   
 $Med = 16$   
 $Q_3 = 22$

- Déterminer l'étendue et la moyenne de chacune des séries.
- Déterminer la médiane, le 1er et le 3ème quartiles de chacune des séries (compléter les tableaux).
- Construire le diagramme en boîte de chacune des séries et comparer.



Ex

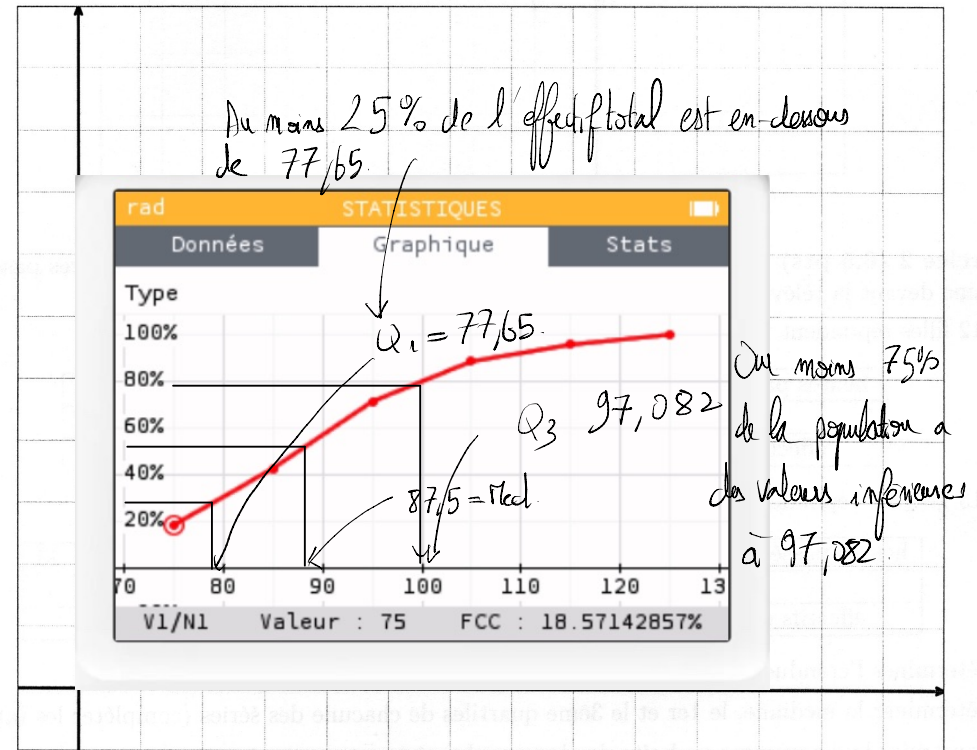
Lo: les gendarmes ont relevé les vitesses suivantes :

Vitesse en km/h	[70; 80[	[80; 90[	[90; 100[	[100; 110[	[110; 120[	[120; 130[	Total
Effectif	13	17	20	12	5	3	70
Fréquence en %	18,6	24,3	28,6	17,1	7,1	4,3	100
Fréq. cumulées croissantes	18,6	42,9	71,5	88,6	95,7	100	

$$N = 70$$

$$\bar{x} = 93 \text{ km/h}$$

- Déterminer l'étendue, l'effectif total et la moyenne (arrondie au km/h) des vitesses relevées.
- Compléter le tableau : fréquences en % et fréquences cumulées croissantes (arrondir à l'unité).
- Construire le polygone des fréquences cumulées croissantes.
- Par lecture graphique, estimer la médiane, le 1er et le 3ème quartiles de la série; interpréter concrètement deux de ces valeurs.



### Exercice 3 corrigé disponible

Calculer la médiane et les quartiles des deux séries suivantes :

Série 1 : 12 16 19 28 21 34 9 12 14 15 12 8 32 27 26 24 18 16 19;

Série 2 : 2 5 16 24 12 12 19 15 14 16 8 18 7 7 12 7 18 15;

Calculer la moyenne et l'écart type de chaque série

### Exercice 4 corrigé disponible

Une compagnie de taxis a relevé les distances  $d$  parcourues par ses véhicules avant qu'elle ne s'en sépare (en dizaine de milliers de kilomètres).

Distance ( $\times 10\,000$ km)	[0,6[	[6;7[	[7;8[	[8,9[	[9,10[	[10,12[	[12,15[	[15,20[
Effectif	0	6	10	15	21	28	36	20

- Déterminer la population et le caractère de cette série.
- Ajouter une ligne de fréquences et complétez-la.
- Compléter l'histogramme ci-dessous.
- Déterminer la moyenne de cette série.
- Construire le diagramme des effectifs cumulés croissants. (*vous pouvez utiliser le quadrillage ci-joint en adaptant l'échelle à votre goût*)
  - Lire la médiane, et les quartiles.
  - Donner une phrase d'explication pour le troisième quartile.
  - Quel est le pourcentage des véhicules ayant fait moins de 90 000 kilomètres.

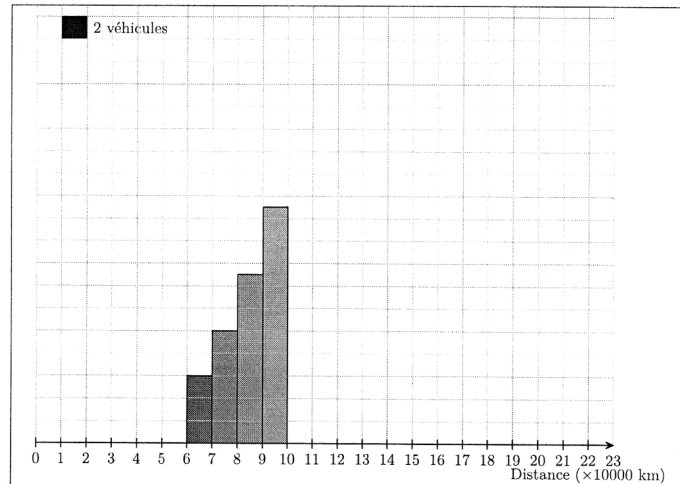
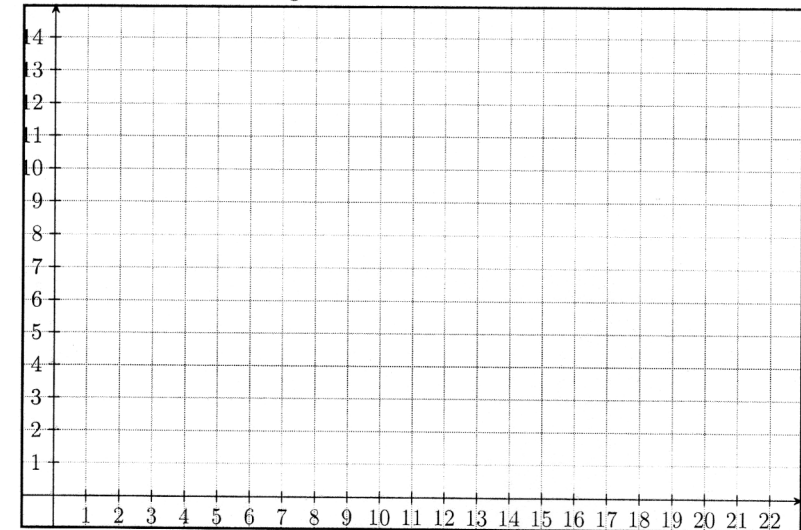


Diagramme des effectifs cumulés



### Exercice 5

Les deux tableaux ci-dessous concernent le revenu salarial annuel en euros en France en 2014. (*Source INSEE*)

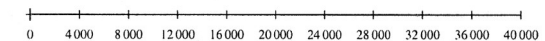
TABLEAU 1 : Revenu salarial annuel moyen en euros selon le sexe

	Revenu salarial moyen	Effectif en millions
Femmes	17 810	12,6
Hommes	23 400	13,2

TABLEAU 2 : Distribution du revenu salarial annuel en euros

	1 <sup>er</sup> décile	1 <sup>er</sup> quartile	Médiane	3 <sup>e</sup> quartile	9 <sup>e</sup> décile
Ensemble	2 430	9 570	18 340	25 910	36 720

- Calculer le montant en euros du revenu salarial annuel moyen.
- Représenter ci-dessous, la distribution de revenu salarial à l'aide d'un graphique « boîte à moustaches ».



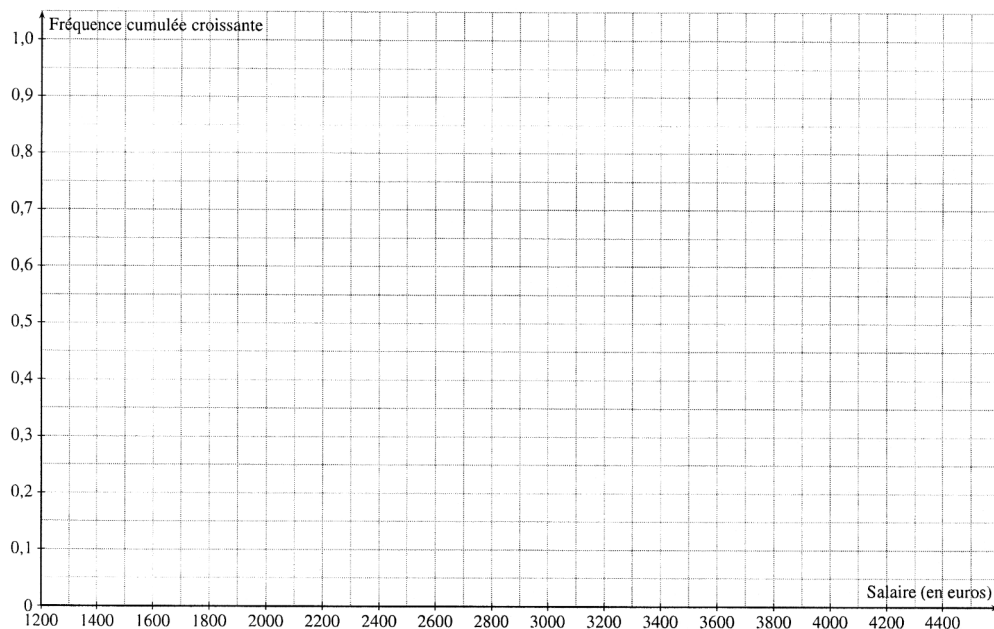
- Recopier et compléter la phrase suivante :  
« Les 10 % de salariés les moins bien rémunérés en 2014 perçoivent moins de ... euros, les 10 % les mieux rémunérés plus de ... euros, soit ... fois plus. »
- De quel pourcentage, le revenu salarial annuel médian est-il inférieur au revenu salarial annuel moyen ?

### Exercice 6

1. a) Compléter le tableau ci-dessous qui donne la distribution des salaires mensuels bruts des 50 salariés d'une entreprise.

Salaires en euros	1200	1400	1900	2400	2700	3500	4500
Effectifs	10	12	10	8	5	3	2
Fréquences cumulées croissantes							

- b) Représenter la courbe des fréquences cumulées croissantes.



2. Calculer le montant du salaire mensuel brut moyen.  
3. Donner le montant du salaire mensuel brut médian.  
4. Calculer le pourcentage de la masse salariale totale perçue par les 10% des salariés les mieux rémunérés.  
(La masse salariale totale est la somme des rémunérations brutes de tous les salariés de l'entreprise.)  
4. Quelle est la  $m$  moyenne et l'écart-type  $\sigma$  de la série statistique  
5. Quel est le pourcentage de salaires compris dans l'intervalle  $[m - \sigma ; m + \sigma]$

### Exercice 7

Voici les tailles en cm des 20 élèves d'une classe de seconde :

162; 162; 173; 184; 156; 164; 174; 174; 170; 166; 168; 172; 171; 179; 184; 168; 169; 166; 167; 179.

1. Quelle est la population étudiée ?
2. Quel est le caractère étudié ?
3. Quelle est la moyenne et l'écart type de la série ?
4. Déterminer la valeur minimale, la valeur maximale de la série. En déduire l'étendue.
5. Sans utiliser la calculatrice, déterminer le premier quartile, le troisième quartile et la médiane de cette série. Vous devez indiquer votre démarche
6. En déduire l'écart interquartile.
7. Compléter le tableau suivant :

Classe	[155;160[	[160;170[	[170;175[	[175;185[
Centre				
Effectif	1			
Effectif cumulé croissant				
Fréquence				
Fréquence cumulée croissante				