
Chapitre 4 : Statistiques

C. Aupérin

2008-2009

“Télécharger c’est tuer l’industrie, tuons les tous” THURSTON MOORE
Dernière modification : 25 janvier 2010

Table des matières

1	Vocabulaire	1
1.1	Population	1
1.2	Caractères	1
2	Paramètres d'une série quantitative	3
2.1	Étendue et mode	3
2.2	Moyenne	3
2.3	Médiane et quartiles	6
3	Représentation graphique	11
3.1	Diagramme en bâton	11
3.2	Histogramme	11
3.3	Diagramme circulaire	11
1	Vocabulaire	13
1.1	Population	13
1.2	Caractères	13
2	Paramètres d'une série quantitative	14
2.1	Étendue et mode	14
2.2	Moyenne	14

Cours : Statistiques

1 Vocabulaire

1.1 Population

Travail de l'élève : Feuille à trous

Au cours d'une enquête portant sur les bébés nés en 2008, on s'intéresse à la taille arrondie au cm, la couleur de leurs yeux et le temps quotidien de sommeil par intervalle d'une heure.

Les premières études étant démographiques, on en a gardé le vocabulaire.

L'ensemble sur lequel porte une étude est appelée **population**.

Un élément de cet ensemble est un **individu**.

On observe alors des propriétés, appelées **caractères**, sur les individus de cette population.

L'**effectif total** est le nombre d'individus de la population.

 **Exemple** :

Les bébés nés en 2008 représentent la population. On étudie trois caractères : la taille, la couleur de leurs yeux et le temps quotidien de sommeil.

1.2 Caractères

Lorsque le caractère étudié prend des valeurs numériques, le caractère est dit **quantitatif**. Il peut alors être :

- **Discret** lorsqu'il ne prend que des valeurs isolées
- **Continue** lorsqu'il peut prendre toutes les valeurs d'un intervalle, appelé **classe**.

Si le caractère n'est pas **quantitatif**, on dit qu'il est **qualitatif**. On appelle ses valeurs des **modalités**.

 **Exemple** :

La taille est un caractère quantitatif discret, un exemple de valeurs est 55 cm. La couleur des yeux est un caractère quantitatif, un exemple de modalités est bleus. Le temps de sommeil est quantitatif continue, un exemple de classe est [21; 22[.

L'effectif d'une valeur d'un caractère est le nombre d'individus ayant cette valeur.

La fréquence d'une valeur est la proportion d'individus possédant cette valeur.

$$\text{Fréquence de la valeur} = \frac{\text{Effectif de la valeur}}{\text{Effectif total}}$$

Remarque : La somme des fréquences est toujours égale à 1.

Dans le cas quantitatif, l'**effectif cumulé croissant** d'une valeur (ou d'une classe) est le nombre d'individus ayant une valeur (ou une classe) inférieur ou égale à celle considérée. On lui associe une **fréquence cumulée croissante**.

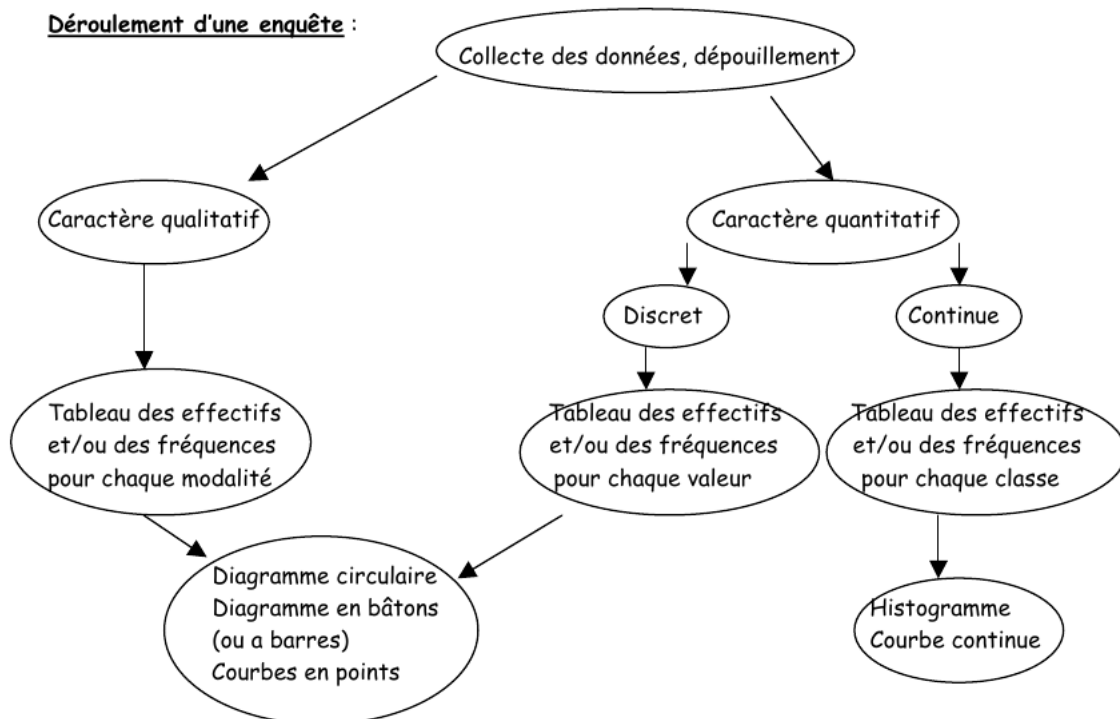
La série statistique est l'ensemble des données collectées, souvent présentées dans un tableau, ou sous forme graphique.

 **Exemple :**

Compléter les tableaux suivants

Taille en cm	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	Total
Effectif	13	2	0	15	24	33	57	46	32	40	29	6	3	
Fréquence à 10^{-2} près														
Effectif cumulé croissant														
Fréquence cumulée croissante														

Temps de sommeil en heures	[18; 19[	[19; 20[	[20; 21[	[21; 22[	[22; 23[	Total
Effectif	47	33	74	72	54	
Fréquence à 10^{-2} près						
Effectif cumulé croissant						
Fréquence cumulée croissante						



2 Paramètres d'une série quantitative

2.1 Étendue et mode

L'**étendue** de la série statistique pour un caractère quantitatif est égale à la différence entre la plus grande et la plus petite valeur prises par le caractère.

Le **mode** (ou **classe modale** dans le cas continu quand les classes sont de même amplitude) est la valeur du caractère ayant le plus grand effectif.

 **Exemple :**

L'étendue vaut $|56 - 44| = 12$ et le mode vaut 50 pour la taille.

L'étendue du temps de sommeil est $|23 - 18| = 5$ et la classe modale est $[20; 21[$.

2.2 Moyenne



Définition 1 :

On considère une série statistique quantitative sur une population de N individus.

On note x_1, x_2, \dots, x_p les valeurs prises par le caractère et n_1, n_2, \dots, n_p les effectifs associés (on a toujours $p \leq N$).

La moyenne est le nombre $\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

Remarque : Dans le cas continu, on prend pour les x_i le centre de chaque classe.



Exemple :

Pour la taille $\bar{x} = 50.6$. Pour le temps de sommeil : $\bar{y} \simeq 19h19$



Propriété 1 :

Linéarité :

- Si une série statistique de valeurs x_1, x_2, \dots, x_p a pour moyenne \bar{x} , la série de valeurs ax_1, ax_2, \dots, ax_p a pour moyenne $a\bar{x}$
- Si deux séries statistiques de valeurs x_1, x_2, \dots, x_p et y_1, y_2, \dots, y_p ont pour moyennes \bar{x} et \bar{y} alors la série de valeurs $x_1 + y_1, x_2 + y_2, \dots, x_p + y_p$ a pour moyenne $\bar{x} + \bar{y}$
- Si une série statistique de valeurs x_1, x_2, \dots, x_p a pour moyenne \bar{x} , la série de valeurs $ax_1 + b, ax_2 + b, \dots, ax_p + b$ a pour moyenne $a\bar{x} + b$


Conséquence : La moyenne ne change pas si on remplace les effectifs par les fréquences exactes f_1, f_2, \dots, f_p : $\bar{x} = f_1x_1 + f_2x_2 + \dots + f_px_p = \sum_{i=1}^p f_i x_i$




Exemples :

Que devient la moyenne de 10 nombres lorsque :

- Tous augmentent de 5 ?
- Un seul augmente de 5 ?
- Tous sont multipliés par 5 ?

 **Exemples :**

- Lors d'un devoir, un professeur a noté sur 30. Il ramène toutes ses notes sur 20 en multipliant par $\frac{2}{3}$. Que devient la moyenne ?
- À un autre devoir, tous les élèves ont réussi la question bonus sur 2 points. Que devient la moyenne ?
- Lors de deux interrogations écrites sur 10, le professeur décide de calculer les moyennes des interros séparément, puis de les ajouter. cela revient-il au même que d'ajouter pour chaque élève ses notes, puis de faire la moyenne des notes sur 20 ?
- Lors de vos calculs de moyenne, je vous ai dit d'ajouter chacune de vos notes sur 10 et de compter coefficient 1 la nouvelle note obtenue. Si je ramène chacune de vos notes sur 10 à une note sur 20 en la multipliant par 2, quel coefficient dois-je prendre en compte pour chaque interro pour retrouver la même moyenne ?


 **Propriété 2 :**

Si on répartit une série statistique en deux sous-groupes disjoints d'effectifs N_1 et N_2 et de moyennes respectives m_1 et m_2 , alors la moyenne $\bar{x} = \frac{N_1 m_1 + N_2 m_2}{N_1 + N_2}$

Remarque : On peut généraliser cette propriété à n sous-groupes disjoints.

 **Exemple :**

Lors d'un devoir commun, les 209 (35 élèves) ont obtenus 12 de moyenne, les 206 (34 élèves) ont obtenus 11,1 de moyenne et les 210 (31 élèves) ont obtenu 12,4 de moyenne. Calculer la moyenne des élèves à ce devoir.


 **Définition 2 :**

On considère une série statistique quantitative sur une population de N individus.


On note x_1, x_2, \dots, x_p les valeurs prises par le caractère et n_1, n_2, \dots, n_p les effectifs associés (on a toujours $p \leq N$). Parfois, on enlève de l'étude les valeurs trop peu représentées (les considérant comme des « erreurs »). La moyenne élaguée est alors la moyenne sur les individus restants.

 **Exemple :**


Dans l'exemple de la première partie, faire la moyenne élaguée de la taille des bébés, en considérant que les tailles dont l'effectif est inférieur à 3 comme trop peu représentative.

 **Exercice 1 :**


On effectue les pesées de 40 judokas avant une compétition. Leur poids moyen est de 72 kg. On se rend compte que la balance qui a été utilisée est mal réglée et qu'elle indique 500 g de moins que le poids réel. Quel est le poids moyen réel des 40 judokas ?

 **Exercice 2 :**


Après six contrôles, un élève obtient 12 de moyenne, puis il obtient 15 au septième contrôle. Tous les contrôles ont le même coefficient. Quelle est sa nouvelle moyenne ?

 **Exercice 3** :

On doit déterminer la moyenne de 560 nombres. À la calculatrice, on trouve 115 comme moyenne. Mais on s'aperçoit que l'on a oublié d' « entrer » l'un des nombres, à savoir 171. Quelle est la moyenne des 561 nombres ?

 **Exercice 4** :

Une épreuve d'examen est constituée de deux parties indépendantes A et B. Un professeur corrige la partie A et un autre la partie B. La note totale à cette épreuve s'obtient en ajoutant la note obtenue à la partie A et la note obtenue à la partie B. Pour la partie A, la moyenne des notes est égale à 9 et pour la partie B à 7. Quelle est la moyenne des notes à cette épreuve ?

 **Exercice 5** :

Dans deux entreprises A et B, les moyennes des salaires masculins et féminins sont données par le tableau suivant :


Salaire moyens en euros	A	B
Hommes	1400	1500
Femmes	1000	1100

La répartition hommes/ femmes dans les deux entreprises est donnée par le tableau suivant :


Répartition	A	B
Hommes	50%	20%
Femmes	50%	80%

Pour chaque catégorie (hommes ou femmes), l'entreprise B paye mieux et pourtant ...
Calculer pour chaque entreprise la moyenne des salaires pour l'ensemble des employés.
Quels commentaires pouvez-vous faire ?

Commentaire : Cette influence de la pondération est appelée « effet de structure »

 **Exercice 6** :

La moyenne de 5 notes d'un élève est de 12. Les quatre premières sont 13, 10, 8 et 15. Quelle est la cinquième ?

 **Exercice 7** :

Un candidat à un examen a passé les quatre premières épreuves suivantes : Les Mathématiques coefficient 3, le Français coefficient 3, l'Histoire-Géographie coefficient 2 et les Langues coefficient 1. Sa moyenne est de 9.7. Il lui reste à passer l'épreuve d'éducation physique coefficient 2. Quelle note minimale doit-il obtenir pour que sa moyenne finale soit supérieure à 10 ?

2.3 Médiane et quartiles



Définition 3 :

Les quartiles sont les trois valeurs du caractère qui partagent la population triée en 4 parties de même effectif, de sorte que chaque partie représente $1/4$ de l'échantillon.

Plus précisément : Le quartile Q_1 est la plus petite valeur du caractère pour laquelle 25% des valeurs de la série statistique lui sont inférieures ou égales.

De même, le quartile Q_3 est la plus petite valeur du caractère pour laquelle 75% des valeurs de la série statistique lui sont inférieures ou égales.

Il y a donc trois quartiles, le 2ème quartile sera cette année assimilé à la médiane.

Remarque : La médiane vue en troisième n'est pas exactement la même que le deuxième quartile. Cependant sur des gros effectifs, la différence est minime.

Déterminer les quartiles dans le cas discret :

- On range les valeurs des caractères par ordre croissantes.
- On calcule les effectifs cumulés croissants (*ou celui des fréquences cumulées croissantes*).
- On calcule les effectifs correspondants à 25%, 50% et 75% de l'effectif total.
- On regarde les valeurs des caractères pour lesquelles 25%, 50% et 75% des valeurs de la série statistique leur sont inférieures ou égales.



Exemple :

Trouver les quartiles dans les 3 cas suivants :

Pointure des filles de 6 ^{ème} A	31	32	33	34	35	Total
Effectif	2	11	10	6	2	
Effectif cumulé croissant						

Pointure des filles de 6 ^{ème} B	31	32	33	34	35	Total
Effectif	2	10	10	4	2	
Effectif cumulé croissant						

Le 14^{ème} individu chausse du 33, le 15^{ème} individu chausse du 33, donc la valeur médiane est 33.

Pointure des filles de 6 ^{ème} C	31	32	33	34	35	Total
Effectif	2	13	10	4	1	
Effectif cumulé croissant						

Le 15^{ème} individu chausse du 32, le 16^{ème} individu chausse du 33, donc la valeur médiane est 32.5.

Exercice 8 :

Trouver les quartiles dans l'étude des bébés.

Déterminer les quartiles dans le cas continu : Soit on trouve les classes de chacun des quartiles sur le même principe que ci-dessus, soit on trouve des valeurs comme ci-dessous.

Sur un exemple : On étudie la distance domicile-lycée des élèves d'une classe.

- On range les classes dans « ordre croissant »
- On construit le tableau des effectifs cumulés croissants (ou celui des fréquences cumulées croissantes)

Distance (en km)	[0; 1[	[1; 5[	[5; 11[
Effectifs	8	16	12
Effectifs cumulés croissants	8	24	36

- On place dans un repère orthogonal le point (0; 0) puis les points de coordonnées

“(fin de classe ; effectif cumulé croissant)”

Ici par exemple : (1; 8), (5; 24), (11; 36).

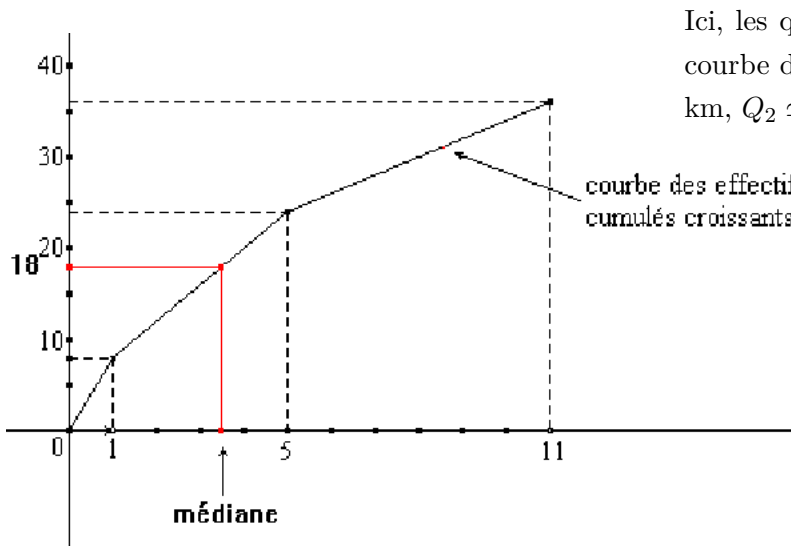
- On admet que la répartition dans chaque classe est uniforme. Ainsi on relie ces points par des segments. La courbe obtenue est représentative d'une fonction affine par morceaux.

On appelle cette courbe le *polygone des effectifs cumulés croissants* de la série.

- On calcule les effectifs correspondants à 25%, 50% et 75% de l'effectif total.

Ici on trouve respectivement 9, 18 et 27 élèves.

- On place ces valeurs sur l'axe des ordonnées et on lit les abscisses correspondantes.



Ici, les quartiles sont les abscisses des points de la courbe d'ordonnée 9, 18 et 27. On trouve $Q_1 \simeq 1.2$ km, $Q_2 \simeq 3.5$ km et $Q_3 \simeq 6.1$ km.


Remarque : La médiane ne peut pas se retrouver à partir de médianes de sous-groupes.

 **Exemple :**

Déterminer la classe modale, un encadrement de l'étendue, une valeur approchée de la moyenne ainsi que la classe à laquelle appartient les quartiles pour les séries suivantes :

Valeur	[1; 3[	[3; 5[	[5; 7[	[7; 9[
Effectif	5	10	15	2

Valeur	[0; 50[	[50; 100[	[100; 200[	[200; 500[
Effectif	10	50	0	30


 **Exercice 9 :**

Dans un pays où la taxe d'habitation est proportionnelle à la superficie de l'habitation, la répartition des fréquences est la suivante :

Superficie en m ²	Pourcentage
[10; 40[	7%
[40; 70[	12%
[70; 100[	27%
[100; 120[	32%
[120; 140[	16%
[140; 170[	6%

On suppose que dans chacune des classes, la répartition des superficies est régulière.

- Un député propose d'exonérer la moitié des personnes : celles dont les habitations ont les superficies les plus faibles.
Une personne dont l'appartement mesure 80 m² serait-elle exonérée ? Une personne dont l'appartement mesure 110 m² serait-elle exonérée ?
- Un autre député propose d'exonérer le quart des personnes : celles dont les habitations ont les superficies les plus faibles.
Une personne dont l'appartement mesure 80 m² serait-elle exonérée ?

 **Exercice 10** :

Le tableau suivant indique la population (en millions d'habitants) et la densité de population (en hab/km²) des pays du Proche-Orient.

Pays	Population	Densité
Arabie Saoudite	20.9	9.7
Bahreïn	0.7	700
Emirats Arabes Unis	2.8	33.3
Egypte	66.9	66.8
Iran	66.2	40.1
Irak	22.5	51.8
Israël	6.1	290.4

Pays	Population	Densité
Jordanie	4.7	47.9
Koweït	2.1	116.6
Liban	4.1	410
Oman	2.5	11.7
Qatar	0.5	45.4
Syrie	16	86.4
Yemen	16.4	31

- On considère la série statistique des populations.
 - Calculer la moyenne, la médiane et l'étendue de cette série.
 - Quel(s) est (sont) le(s) pays dont la population est la plus voisine de la moyenne ?
 - Quel(s) est (sont) le(s) pays dont la population est la plus voisine de la médiane ?
- On considère la série des densités. Répondre pour cette série à la question 1).
- Pour la série des populations, le Bahrein et Qatar d'une part, l'Égypte et l'Iran d'autre part, ont des valeurs exceptionnelles. Calculer :
 - La moyenne de la série des populations, élaguée de ces quatre valeurs ;
 - L'étendue de cette nouvelle série ;
 - Les quartiles de cette nouvelle série.
- Pour la série des densités, calculer la moyenne élaguée de la densité de Bahrein, ainsi que la médiane de cette nouvelle série.
 - Calculer la différence entre moyenne élaguée et la moyenne initiale, puis entre cette médiane et la médiane initiale.
 - Quels commentaires vous inspirent ces résultats ?
- Déterminer la population totale du Proche-Orient.
- Calculer la superficie de chaque pays. Déterminer alors la superficie totale des pays du Proche-Orient.
- En déduire la densité des pays du Proche-Orient.

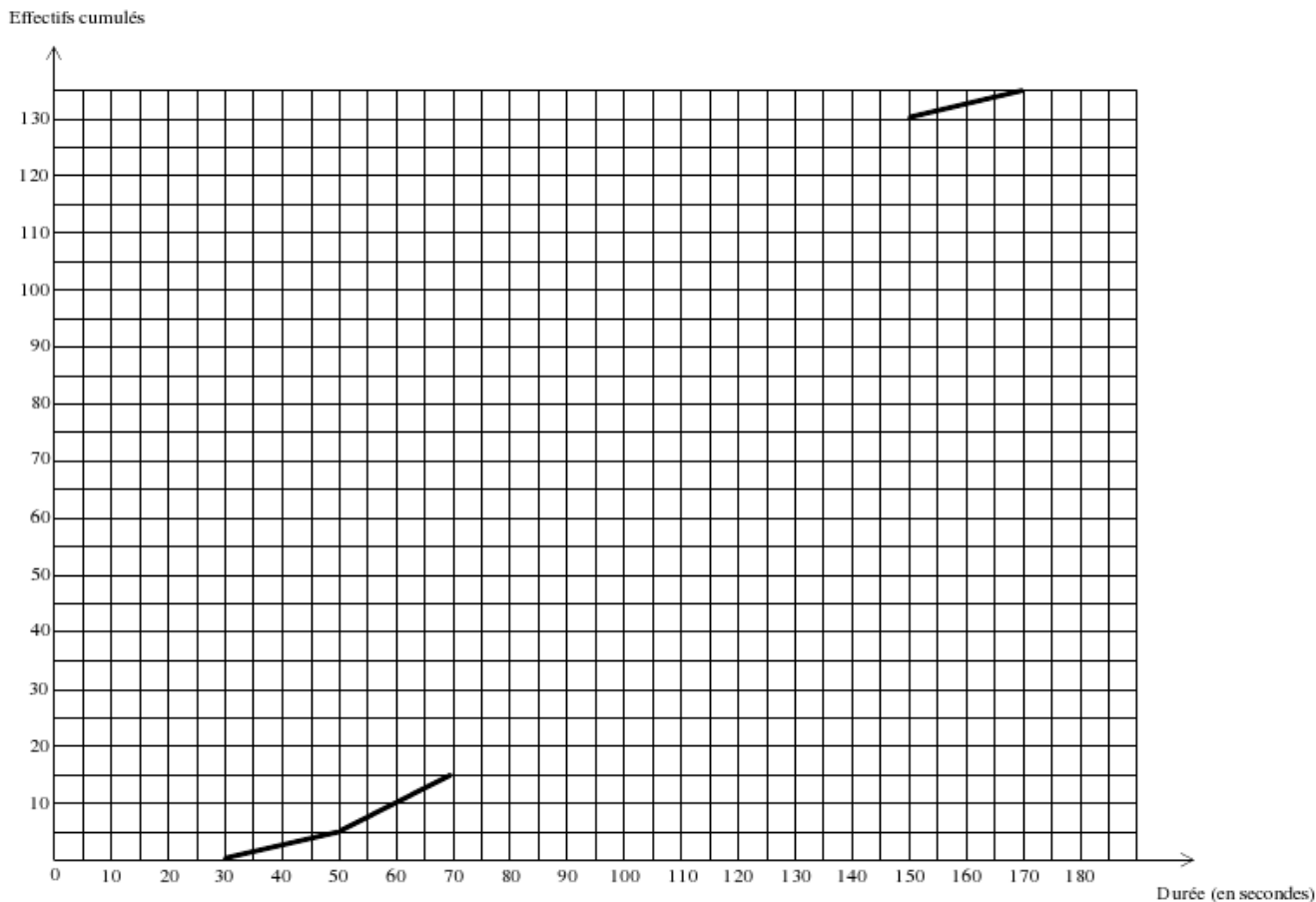
Exercice 11 :

On a réalisé une étude statistique sur la durée des communications d'un standard téléphonique. Les durées (en secondes) des communications du standard sont regroupées en classes de même amplitude.

1. Donner le caractère étudié et sa nature.
2. Compléter le tableau des effectifs cumulés croissants ci-dessous :

Durée	[30; 50[	[50; 70[	[70; 90[	[90; 110[	[110; 130[	[130; 150[	[150; 170]
Effectifs	5	10	20	55	25	15	5
Effectifs cumulés croissants							

3. Donner un encadrement de l'étendue et la classe modale de cette série statistique.
4. En raisonnant avec les centres des classes, calculer la moyenne de cette série (on arrondira à 1s près).
5. Compléter ci-dessous le polygone des effectifs cumulés croissants de cette série.



6. Déterminer à l'aide du graphique (on fera apparaître les traits de construction) :
 - (a) Les quartiles
 - (b) Le nombre de communications dont la durée est inférieure à une minute
 - (c) Le nombre de communication dont la durée est comprise entre 60 et 80 secondes

3 Représentation graphique

3.1 Diagramme en bâton

On l'utilise pour représenter graphiquement une série statistique dont le caractère est discret (qualitatif). On représente sur l'axe des abscisses les différentes valeurs du caractère dans l'ordre croissant (aléatoirement pour un caractère qualitatif) et sur l'axe des ordonnées les effectifs.

3.2 Histogramme

On l'utilise pour représenter graphiquement une série statistique dont le caractère est continu. Il s'agit d'un diagramme en colonnes dans lequel l'aire de chaque colonne est proportionnelle à l'effectif de la classe.

3.3 Diagramme circulaire

On l'utilise pour représenter graphiquement une série statistique dont le caractère est discret ou qualitatif. L'angle d'ouverture de chaque secteur est proportionnel à l'effectif :

$$\text{Angle} = \frac{\text{Effectif de la valeur}}{\text{Effectif total}} \times 360 = \text{Fréquence} \times 360$$



Exemple :

Représenter avec le graphique approprié les caractères étudiés sur les bébés nés en 2008.

Les Annexes

Vocabulaire

1 Vocabulaire

1.1 Population

On considère cet exemple dans toute cette partie du cours :

Au cours d'une enquête portant sur les bébés nés en 2008, on s'intéresse à la taille arrondie au cm, la couleur de leurs yeux et le temps quotidien de sommeil par intervalle d'une heure.

Les premières études étant démographiques, on en a gardé le vocabulaire.

L'ensemble sur lequel porte une étude est appelée

Un élément de cet ensemble est un

On observe alors des propriétés, appelées, sur les individus de cette population.

L'..... est le nombre d'individus de la population.

 **Exemple :**

Donner la population et les caractères étudiés pour notre enquête.

1.2 Caractères

Lorsque le caractère étudié prend des valeurs numériques, le caractère est dit

Il peut alors être :

– lorsqu'il ne prend que des valeurs isolées

– lorsqu'il peut prendre toutes les valeurs d'un intervalle, appelé

Si le caractère n'est pas, on dit qu'il est On appelle ses valeurs des

 **Exemple :**

Préciser la nature de chacun des caractères étudiés.

L'..... d'une valeur d'un caractère est le nombre d'individus ayant cette valeur.

La d'une valeur est la proportion d'individus possédant cette valeur.

$$\dots\dots\dots = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$$

Remarques :

– La somme des fréquences est toujours égale à

– On assimile parfois la fréquence à un pourcentage. Dans ce cas, la somme des fréquences vaut ...

Dans le cas quantitatif, l'..... d'une valeur (ou d'une classe) est le nombre d'individus ayant une valeur (ou une classe) inférieure ou égale à celle considérée. On lui associe une

La est l'ensemble des données collectées, souvent présentées dans un tableau, et/ou sous forme graphique.

 **Exemple :**

Taille (cm)	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	Total
Effectif	13	2	0	15	24	33	57	46	32	40	29	6	3	
Fréquence à 10^{-2} près														
Effectif cumulé croissant														
Fréquence cumulée croissante														

Temps de sommeil en heures	[18; 19[	[19; 20[	[20; 21[	[21; 22[	[22; 23[	Total
Effectif	47	33	74	72	54	
Fréquence à 10^{-2} près						
Effectif cumulé croissant						
Fréquence cumulée croissante						

2 Paramètres d'une série quantitative

2.1 Étendue et mode

L'..... de la série statistique pour un caractère quantitatif est égale à la différence entre la plus grande et la plus petite valeur prises par le caractère.

Le (ou dans le cas continu quand les classes sont de même amplitude) est la valeur du caractère ayant le plus grand effectif.

 **Exemple :**

Donner l'étendue et le mode pour la taille puis l'étendue et la classe modale du temps de sommeil.

2.2 Moyenne



Définition 4 :

On considère une série statistique quantitative sur une population de N individus.

On note x_1, x_2, \dots, x_p les valeurs prises par le caractère et n_1, n_2, \dots, n_p les effectifs associés (on a toujours $p \leq N$).

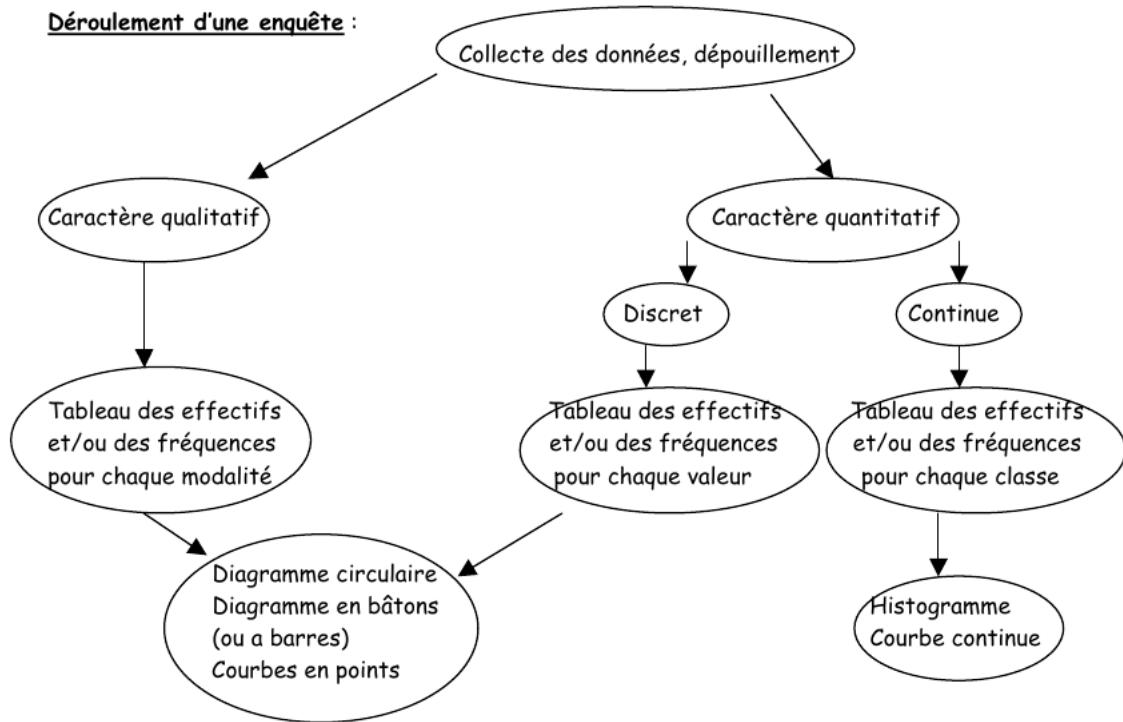
La moyenne est le nombre $\bar{x} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots}$

Remarque : Dans le cas continu, on prend pour les x_i le

 **Exemple :**

Donner la moyenne de la taille et celle du temps de sommeil.

Déroulement d'une enquête :



Exemple :

Pointure des filles de 6 ^{ème} A	31	32	33	34	35	Total
Effectif	2	13	10	4	2	
Effectif cumulé croissant						

Le^{ème} individu chausse du, donc la valeur médiane est

Pointure des filles de 6 ^{ème} B	31	32	33	34	35	Total
Effectif	2	10	10	4	2	
Effectif cumulé croissant						

Le^{ème} individu chausse du, le^{ème} individu chausse du, donc la valeur médiane est

Pointure des filles de 6 ^{ème} C	31	32	33	34	35	Total
Effectif	2	13	10	4	1	
Effectif cumulé croissant						

Le^{ème} individu chausse du, le^{ème} individu chausse du, donc la valeur médiane est

Exercices

Exercice 1. On effectue les pesées de 40 judokas avant une compétition. Leur poids moyen est de 72 kg. Mais la balance indique 500 g de moins que le poids réel. Quel est le poids moyen réel des judokas ?

Exercice 2. Après six contrôles, un élève obtient 12 de moyenne, puis il obtient 15 au septième contrôle. Tous les contrôles ont le même coefficient. Quelle est sa nouvelle moyenne ?

Exercice 3. On a déterminé la moyenne de 560 nombres à la calculatrice, on a trouvé 115. Mais on s'aperçoit que l'on a oublié l'un des nombres, à savoir 171. Quelle est la moyenne des 561 nombres ?

Exercice 4. Une épreuve d'examen est constituée de deux parties indépendantes A et B. Un professeur corrige la partie A et un autre la partie B. La note totale à cette épreuve s'obtient en ajoutant la note obtenue à la partie A et la note obtenue à la partie B. Pour la partie A, la moyenne des notes est égale à 9 et pour la partie B à 7. Quelle est la moyenne des notes à cette épreuve ?

Exercice 5. Dans deux entreprises A et B, les moyennes des salaires masculins et féminins ainsi que la répartition hommes/ femmes sont données par les tableaux suivants :

Salaire moyens en euros	A	B
Hommes	1400	1500
Femmes	1000	1100

Répartition	A	B
Hommes	50%	20%
Femmes	50%	80%

Pour chaque catégorie (hommes ou femmes), l'entreprise B paye mieux et pourtant ...

Calculer pour chaque entreprise la moyenne des salaires pour l'ensemble des employés.

Quels commentaires pouvez-vous faire ?

Exercice 6. La moyenne de 5 notes d'un élève est de 12. Les quatre premières sont 13, 10, 8 et 15. Quelle est la cinquième ?

Exercice 7. Un candidat a passé les quatre premières épreuves suivantes : les Mathématiques coefficient 3, le Français coefficient 3, l'Histoire-Géographie coefficient 2 et les Langues coefficient 1. Sa moyenne est de 9.7. Il lui reste à passer l'épreuve d'éducation physique coefficient 2.

Quelle note minimale doit-il obtenir pour que sa moyenne finale soit supérieure à 10 ?

Exercice 8. Trouver les quartiles dans l'étude des bébés.

Exercice 9.

Dans un pays où la taxe d'habitation est proportionnelle à la superficie de l'habitation, on a la répartition des fréquences ci-contre.

On suppose que dans chacune des classes, la répartition des superficies est régulière.

Superficie en m ²	Pourcentage
[10; 40[	7%
[40; 70[	12%
[70; 100[	27%
[100; 120[	32%
[120; 140[	16%
[140; 170[	6%

1. Un député propose d'exonérer la moitié des personnes : celles dont les habitations ont les superficies les plus faibles. Une personne dont l'appartement mesure 80 m^2 serait-elle exonérée ? Une personne dont l'appartement mesure 110 m^2 serait-elle exonérée ?
2. Un autre député propose d'exonérer le quart des personnes : celles dont les habitations ont les superficies les plus faibles. Une personne dont l'appartement mesure 80 m^2 serait-elle exonérée ?

Exercice 10. Le tableau suivant indique la population (en millions d'habitants) et la densité de population (en hab/km²) des pays du Proche-Orient.

Pays	Population	Densité
Arabie Saoudite	20.9	9.7
Bahreïn	0.7	700
Emirats Arabes Unis	2.8	33.3
Egypte	66.9	66.8
Iran	66.2	40.1
Irak	22.5	51.8
Israël	6.1	290.4

Pays	Population	Densité
Jordanie	4.7	47.9
Koweït	2.1	116.6
Liban	4.1	410
Oman	2.5	11.7
Qatar	0.5	45.4
Syrie	16	86.4
Yemen	16.4	31

1. On considère la série statistique des populations.
 - Calculer la moyenne, la médiane et l'étendue de cette série.
 - Quel(s) est (sont) le(s) pays dont la population est la plus voisine de la moyenne ?
 - Quel(s) est (sont) le(s) pays dont la population est la plus voisine de la médiane ?
2. On considère la série des densités. Répondre pour cette série à la question 1).
3. Pour la série des populations, le Bahrein et Qatar d'une part, l'Égypte et l'Iran d'autre part, ont des valeurs exceptionnelles. Calculer :
 - La moyenne de la série des populations, élaguée de ces quatre valeurs ;
 - L'étendue de cette nouvelle série ;
 - Les quartiles de cette nouvelle série.
4. – Pour la série des densités, calculer la moyenne élaguée de la densité de Bahrein, ainsi que la médiane de cette nouvelle série.
 - Calculer la différence entre moyenne élaguée et la moyenne initiale, puis entre cette médiane et la médiane initiale.
 - Quels commentaires vous inspirent ces résultats ?
5. Déterminer la population totale du Proche-Orient.
6. Calculer la superficie de chaque pays. Déterminer alors la superficie totale des pays du Proche-Orient.
7. En déduire la densité des pays du Proche-Orient.

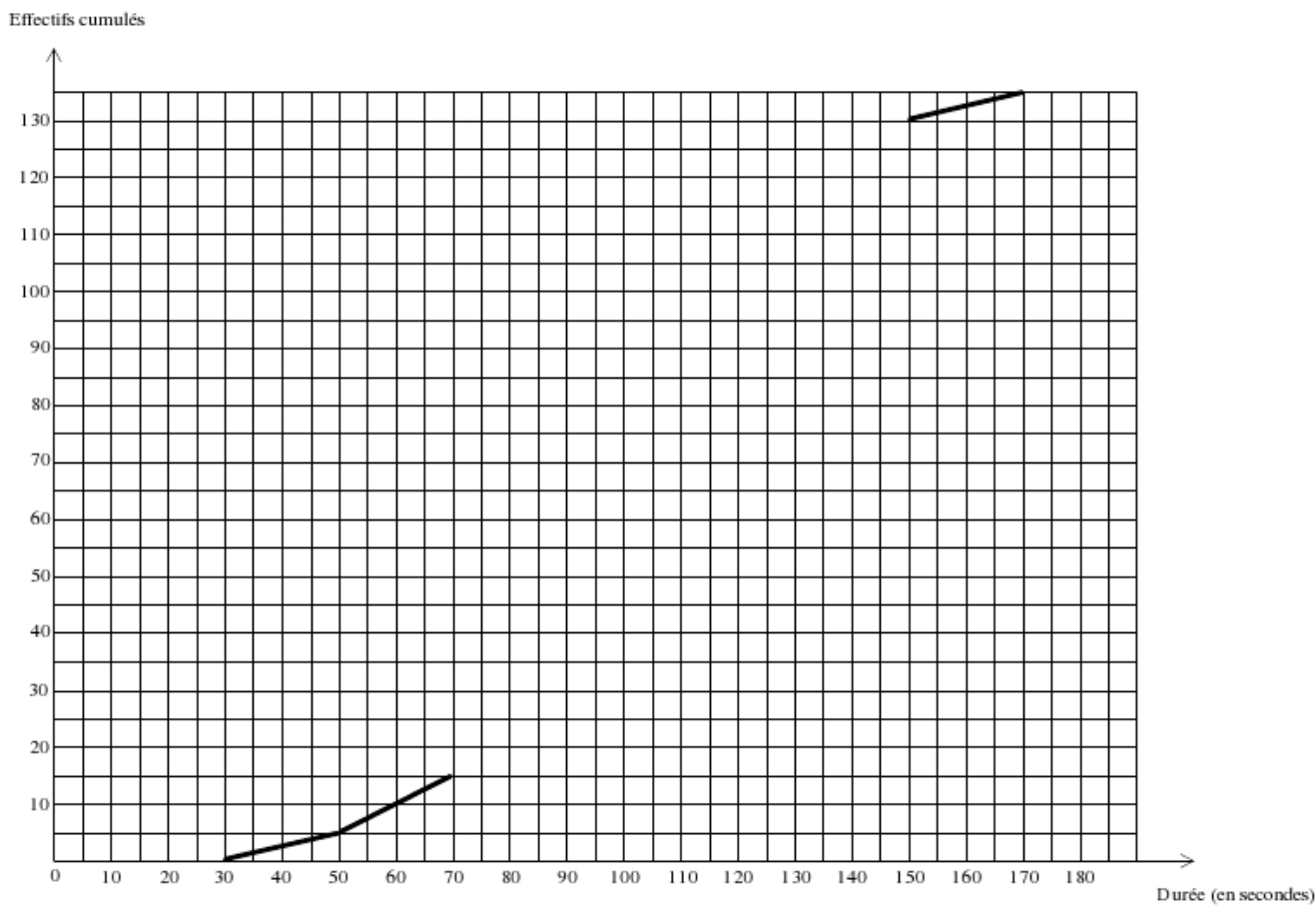
Exercice 11. On a réalisé une étude statistique sur la durée des communications d'un standard téléphonique.

Les durées (en secondes) des communications du standard sont regroupées en classes de même amplitude.

1. Donner le caractère étudié et sa nature.
2. Compléter le tableau des effectifs cumulés croissants ci-dessous :

Durée	[30; 50[	[50; 70[	[70; 90[	[90; 110[	[110; 130[	[130; 150[	[150; 170]
Effectifs	5	10	20	55	25	15	5
Effectifs cumulés croissants							

3. Donner un encadrement de l'étendue et la classe modale de cette série statistique.
4. En raisonnant avec les centres des classes, calculer la moyenne de cette série (on arrondira à 1s près).
5. Compléter ci-dessous le polygone des effectifs cumulés croissants de cette série.



6. Déterminer à l'aide du graphique (on fera apparaître les traits de construction) :
 - (a) Les quartiles
 - (b) Le nombre de communications dont la durée est inférieure à une minute
 - (c) Le nombre de communication dont la durée est comprise entre 60 et 80 secondes