



Série N°1

Exercice N°1

Préciser la nature des caractères ci-dessous :

Age, couleur des yeux, Durée de vie, Sexe, Nationalité, Groupe sanguin, Taille, Poids, Nombre d'enfants à charge, Commune de résidence, Revenu, Vitesse, Etat matrimonial, Niveau d'instruction, Type d'activité physique pratiquée.

Exercice N°2

L'analyse de sang de cent personnes a donné 40 personnes du groupe (**O**), 43 personnes de groupe (**A**), 12 personnes de groupe (**B**), et seulement 5 personnes de groupe (**AB**).

1. Définir le caractère étudié et donner sa nature.
2. Représenter ces données en tableau et graphiquement.

Exercice N°3

Cinquante (50) éprouvettes d'un certain acier ont été soumises à des essais de résistance aux chocs. L'examen du nombre de chocs nécessaires à la rupture a exhibé la série statistique suivante :

2, 2, 3, 5, 2, 1, 4, 2, 3, 5, 3, 2, 3, 3, 4, 2, 3, 1, 2, 4, 2, 2, 4, 2, 3,
2, 3, 3, 2, 3, 4, 2, 3, 2, 1, 4, 2, 3, 2, 2, 3, 1, 3, 3, 2, 3, 2, 2, 3, 4.

1. Définir le caractère étudié et donner sa nature.
2. Représenter ces données dans un tableau.
3. Calculer les fréquences et les fréquences cumulées.
4. Faire des représentations graphiques.

Exercice N°4

La distribution des pièces à rebuter est donnée par le tableau suivant :

Nombre des pièces	0	1	2	3	4	5
Nombre des lots	12	17	19	25	16	11

- 1- Définir la population, l'individu et le caractère étudié, sa nature ainsi les modalités de celle-ci ?
- 2- Dresser le tableau des fréquences relatives, des fréquences cumulées.
- 3- Tracer le polygone de la variable donnée.
- 4- Tracer la courbe cumulative et déduire la médiane et les quartiles.

Exercice N°5

Une enquête sur la taille de 50 personnes a donné la série statistique suivante :

158 , 172 , 166 , 170 , 168 , 175, 152, 190, 191, 157, 163, 160, 149, 186, 172, 173, 184,
181, 180, 172, 169, 171, 173, 171, 180, 198, 167, 175, 177, 170, 173, 168, 167,
169, 180, 181, 178, 166, 164, 160, 168, 166, 162, 170, 182, 183, 190, 167, 169,188.

1. Classer ces données en des classes d'amplitude 10 cm à partir de 149.
2. Calculer les fréquences et les fréquences cumulées.
3. Faire des représentations graphiques.

Exercice N°6

Une étude sur les salaires au niveau d'une entreprise employant 200 ouvriers a relevé qu'aucun ne percevait un salaire supérieur à 40000 da.

Pour 175 ouvriers, le salaire est inférieur à 35000 da, pour 135 il n'atteint pas 25000. Enfin 10 ouvriers ont un salaire inférieur à 10000 et supérieur ou égal à 5000DA.

1. Représenter le tableau statistique de la série
2. Quel est le pourcentage des travailleurs ayant un salaire supérieur ou égal à 10000 da.

Exercice N°7

On recense dans mille hôpitaux d'un pays européen le nombre de maladies inconnues, qu'on résume dans l'un des tableaux suivants :

Nombre de maladies inconnues	0	1	2	3	4	5	Total
Nombre d'hôpitaux	50	150	350	300	100	50	1000

Tableau N°01

Nombre de maladies connues	0	1	2	3	4	5	Total
Nombre d'hôpitaux	50	250	450	300	100	50	1200

Tableau N°02

1. Définir la population, l'individu, le caractère étudié et sa nature.
2. Lequel parmi ces 2 tableaux répond au problème posé .justifiez votre réponse ?
3. Tracer le diagramme associé et le polygone des effectifs.
4. Calculer la moyenne arithmétique.
5. Calculer la médiane et les quartiles.
6. Calculer la variance et l'écart type.

Exercice N°:

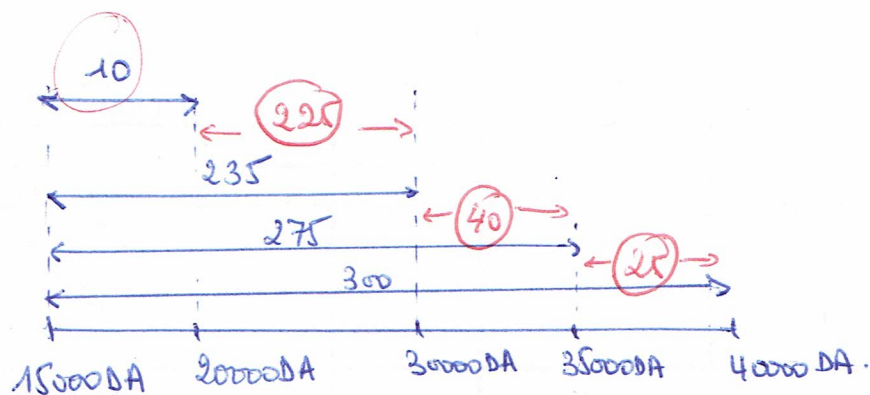
La population: les ouvriers

Individu: un ouvrier

Le Caractère: le Salaire.

Sa nature: quantitatif continu.

(2) Tableau Statistique



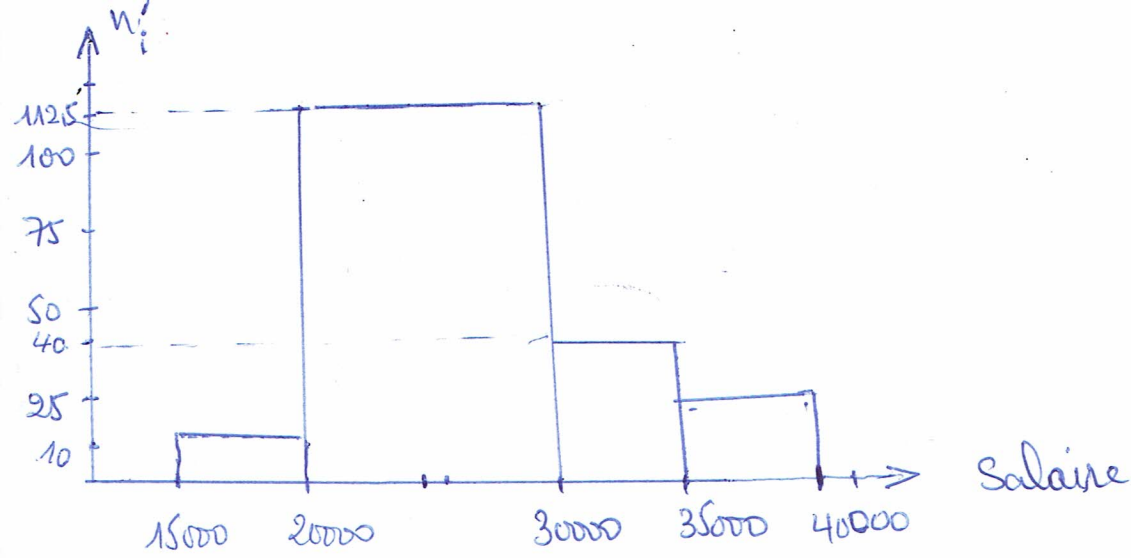
Le Salaire	amp	n_i	n_i'	y_i	$n_i y_i$	$n_i y_i^2$	$n_{cum} \uparrow$
[15000 20000[	5000	10	10	17500	175000	3062500000	10
[20000 30000[	10000	225	112,5	25000	5625000	140625000000	235
[30000 35000[	5000	40	40	32500	1300000	42250000000	275
[35000 40000[	5000	25	25	37500	937500	35156250000	300
Total	—	300	—		8037500	221093750000	

$$n_i' = n_i \frac{\text{La plus petite amp}}{\text{amp de la classe}}$$

$$n_1' = 10 \frac{5000}{5000} = 10$$

$$n_2' = 225 \frac{5000}{10000} = 112,5$$

y_i : Centre de la classe



Histogrammes des effectifs rectifiés.

Le Mode: la classe modale [20000 30000[.

$$M_0 = a_i + \left[(a_{i+1} - a_i) \frac{n'_i - n'_{i-1}}{(n'_i - n'_{i-1}) + (n'_i - n'_{i+1})} \right]$$

$$M_0 = 20000 + \left[(30000 - 20000) \frac{112,5 - 10}{(112,5 - 10) + (112,5 - 40)} \right]$$

$$M_0 = 20000 + \left[10000 \frac{102,5}{102,5 + 72,5} \right] = 25857,14$$

$$M_0 = 25857,14$$

La Médiane La classe médiane [20000 30000[.

$$M_e = a_i + \left[(a_{i+1} - a_i) \frac{\frac{N}{2} - n_{cum}(a_i)}{n_{cum}(a_{i+1}) - n_{cum}(a_i)} \right]$$

$$M_e = 20000 + \left[(10000) \frac{150 - 10}{235 - 10} \right] = 26222,22$$

$$M_e = 26222,22$$

5. La moyenne arithmétique.

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k y_i \cdot n_i = \frac{8037500}{300} = 2679.$$

$$\bar{x} = 2679$$

La Variance

$$V(x) = \frac{1}{N} \sum n_i y_i^2 - \bar{x}^2.$$

$$V(x) = \frac{221093750000}{300} - (2679)^2 = 736979166,67 - 7177041$$

$$V(x) = 729802125,67$$

Ecart type

$$\sigma(x) = \sqrt{V(x)}$$

$$\sigma(x) = 27014$$

6. Le pourcentage

$$100 \% \longrightarrow 300.$$

$$x \% \longrightarrow (10+225)$$

$$x \% = \frac{235 \cdot 100 \%}{300} = 78,33 \%$$

$$x \% = 78,33 \%$$

EXAMEN DE BIOSTATISTIQUE

Exercice 1 : (09 pts)

On a mesuré le poids de 100 étudiants dans le département de Biologie. La variable statistique considérée est continue et le nombre d'étudiants ayant un poids inférieure à X est donné dans le tableau suivant

poids (Kg)	45	55	65	75	80
Nombre d'étudiants ayant un poids < X (Kg)	0	15	85	95	100

- 1- Définir la population, l'individu et le caractère étudié ainsi les modalités de celle-ci ?
- 2- Dresser le tableau des fréquences relatives, des fréquences cumulées croissantes et décroissantes.
- 3- Tracer le diagramme des données et déduire la classe modale et le mode.
- 4- Tracer la courbe cumulative et déduire la médiane et les quartiles.
- 5- Calculer la moyenne et l'écart type de cette distribution ?

Exercice N°2 : (05 pts)

La distribution des pièces à rebuter est donnée par le tableau suivant :

Nombre des pièces	0	1	2	3	4	5
Nombre des lots	12	17	19	25	16	11

- 1- Définir la population, l'individu et le caractère étudié, sa nature ainsi les modalités de celle-ci ?
- 2- Dresser le tableau des fréquences relatives, des fréquences cumulées.
- 3- Tracer le polygone de la variable donnée.
- 4- Tracer la courbe cumulative et déduire la médiane et les quartiles.

Exercice N°3 : (06 pts)

- Soient M et L deux matrices, Quand est ce que nous pouvons écrire $ML = LM$?
- Soit A la matrice suivante

$$A = \begin{pmatrix} \alpha & \beta & \gamma \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Trouvez les valeurs α , β et γ sachant que A est une matrice antisymétrique et que $\text{tr } A = 3$?

- Soit G une matrice

$$G = \begin{pmatrix} 2 & 8 & 6 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Calculer le transposé de G et le Déterminant de G.



N° d'inscription :
Nom :
Prénom :
Date de naissance :
Lieu de naissance :

Département :
Groupe :
Date :
Matière :
Semestre : Session :

Note : Observation :

Exercice N°1.

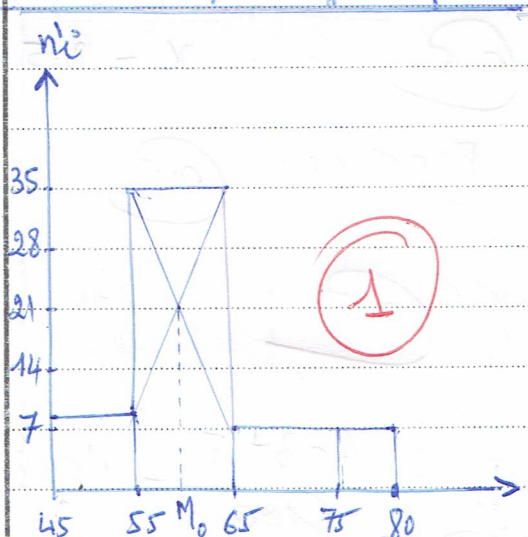
Population : étudiants

Individu : un étudiant

Caractère étudié : Poids

Modalités : [0, 45[[45, 55[[55, 65[[65, 75[[75, 80[

Poids	n_i	amp	n_i	f_i	$F_{cum} \uparrow$	$F_{cum} \downarrow$	$n_i \cdot y_i$	y_i	$n_i \cdot y_i^2$
[45, 55[	15	10	75	0,15	0,15	1	750	50	37500
[55, 65[	70	10	35	0,7	0,85	0,85	4200	60	252000
[65, 75[	10	10	5	0,1	0,95	0,15	700	70	49000
[75, 80[	5	5	5	0,05	1	0,05	387,5	77,5	30031,25
Total	100	/	/	1	/	/	6037,5	6037,5	368531,25



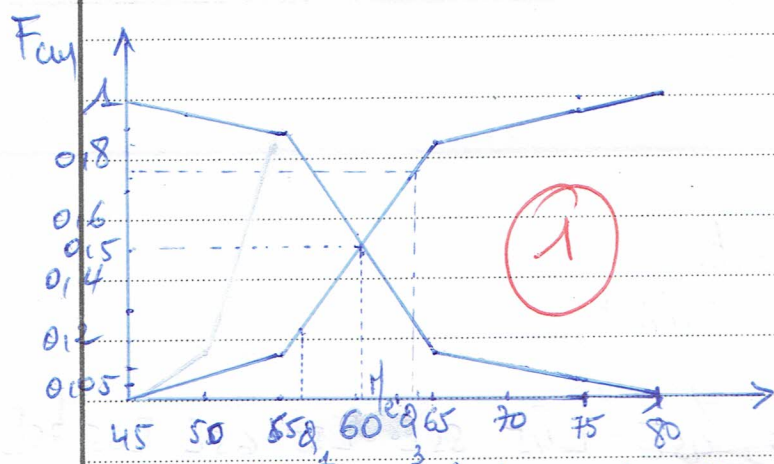
d'après le graphe : classe modale [55, 65[
le mode :

$$\begin{aligned} 1,3 \text{ cm} &\rightarrow 10 \\ 0,6 \text{ cm} &\rightarrow x \\ x &= 4,615 \end{aligned}$$

Donc $M_o = 55 + 4,615 = 59,615$

$M_o = 59,615 \text{ Kg}$

Diagramme des effectifs rectifiés



d'après le graphe, OIR
 classe médiane : [55 65]

$$M_e = 1 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ kg}$$

$$0,1 \rightarrow x$$

$$x = 0,5$$

Donc $M_e = 60,5 \text{ Kg}$

OIR

La Courbe Cumulative des fréquences

La 1^{ère} classe quartile [55 65] OIR

$$Q_1 = 55 + 1,5 = 56,5 \text{ kg}$$

$$Q_1 = 56,5 \text{ Kg}$$

$$1 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ kg}$$

$$0,3 \rightarrow x$$

$$x = 1,5$$

La 3^{ème} classe quartile [55 65] OIR

$$Q_3 = 60 + 3,5 = 63,5 \text{ kg}$$

$$Q_3 = 63,5 \text{ Kg}$$

$$1 \text{ cm} \rightarrow 5 \text{ kg}$$

$$0,7 \rightarrow x$$

$$x = 3,5$$

La 2^{ème} classe quartile [55 65] OIR

$$Q_2 = M_e = 60,5 \text{ Kg}$$

La Moyenne arithmétique:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k n_i \cdot y_i = \frac{6037,5}{100} = 60,375$$

$$\bar{x} = 60,375$$

OIR

La variance : $V(x) = \frac{1}{n} \sum ni \cdot y_i^2 - \bar{x}^2$

$V(x) = \frac{368531,25}{100} - (60,375)^2$

$V(x) = 40,17$

$\sigma(x) = \sqrt{V(x)} = \sqrt{40,17} = 6,337$

$\sigma(x) = 6,34$ 0,5

Exercice N° 02.

Population: les pièces (lots).

Individu: une pièce (1 lot).

Caractère: Nombre des pièces à rebouter.

Nature: quantitatif discret.

0,5 → Modalités: 0, 1, 2, 3, 4, 5.

Nbr des pièces	0	1	2	3	4	5	Total
Nbr des lots	12	17	19	25	16	11	100
f_i	0,12	0,17	0,19	0,25	0,16	0,11	1
$F_{cum} \uparrow$	0,12	0,29	0,48	0,73	0,89	1	—
$F_{cum} \downarrow$	1	0,88	0,71	0,52	0,27	0,11	—

Le Polygone:

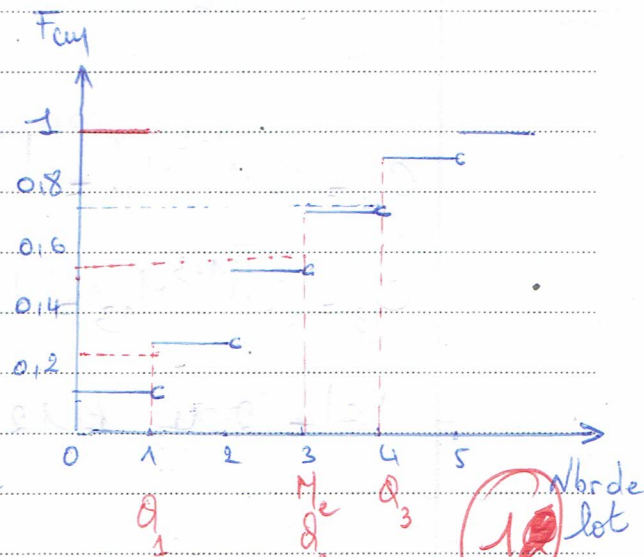
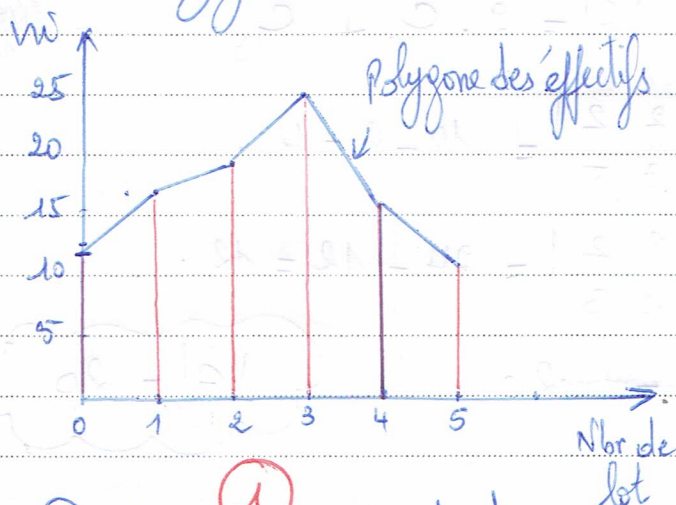


Diagramme en bâtons.

La Courbe Cumulative

D'après le graphe : $Q_1 = 1$, $Q_2 = 3$, $Q_3 = 4$, $M_e = 3$
 $\textcircled{0,25}$ $\textcircled{0,25}$ $\textcircled{0,25}$ $\textcircled{0,25}$

Exercice N°3:

on peut écrire $ML = LM$ si:

* L : est la matrice d'identité $MI = IM = M$

L : est la matrice nulle $M \cdot 0 = 0 \cdot M = 0$

L : est la matrice qui égale à M . $M \cdot M = M$, $M \cdot M = M$

L : est la matrice inverse $M \cdot M^{-1} = I$, $M^{-1} \cdot M = I$

$\textcircled{1}$

$$A = \begin{pmatrix} \alpha & \beta & \gamma \\ 1 & 2 & \varepsilon \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

A est une matrice anti-symétrique si
 $a_{ij} = -a_{ji}$ avec $i \neq j$.

$\textcircled{0,5}$

$$\alpha = ? \quad \beta = -1, \quad \gamma = -1$$

$$\text{tr } A = 3 \Rightarrow \alpha + 2 + 1 = 3 \Rightarrow \alpha = 0$$

$$\alpha = 0, \beta = -1, \gamma = -1$$

$\textcircled{1,5}$

$$G = \begin{pmatrix} 2 & 8 & 6 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix} \Rightarrow G^t = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 8 & 2 & 2 \\ 6 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

$\textcircled{1}$

$$|G| = \begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 8 & 2 & 2 \\ 6 & 3 & 5 \end{vmatrix}$$

on choisit expansion de la 1^{ère} ligne

$$|G| = 2 \cdot C_{11} + C_{13}$$

$$C_{11} = (-1)^{1+1} M_{11} = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix} = 10 - 6 = 4$$

$$C_{13} = (-1)^{1+3} M_{13} = \begin{vmatrix} 8 & 2 \\ 6 & 3 \end{vmatrix} = 24 - 12 = 12$$

$$|G| = 2 \cdot 4 + 12 = 20$$

$$|G| = 20 \quad \textcircled{2}$$

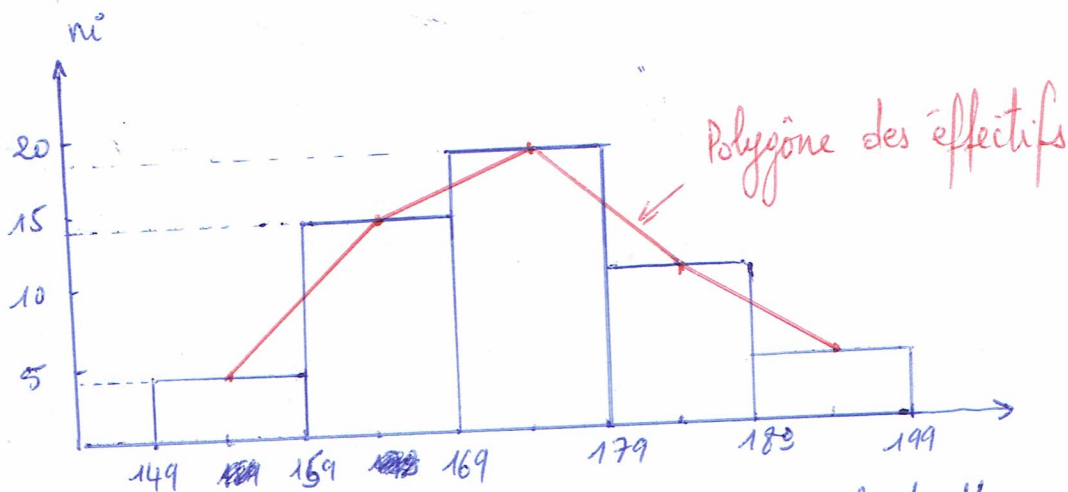
Exo 5:

① [149 159[[159 169[[169 179[[179 189[[189 199[

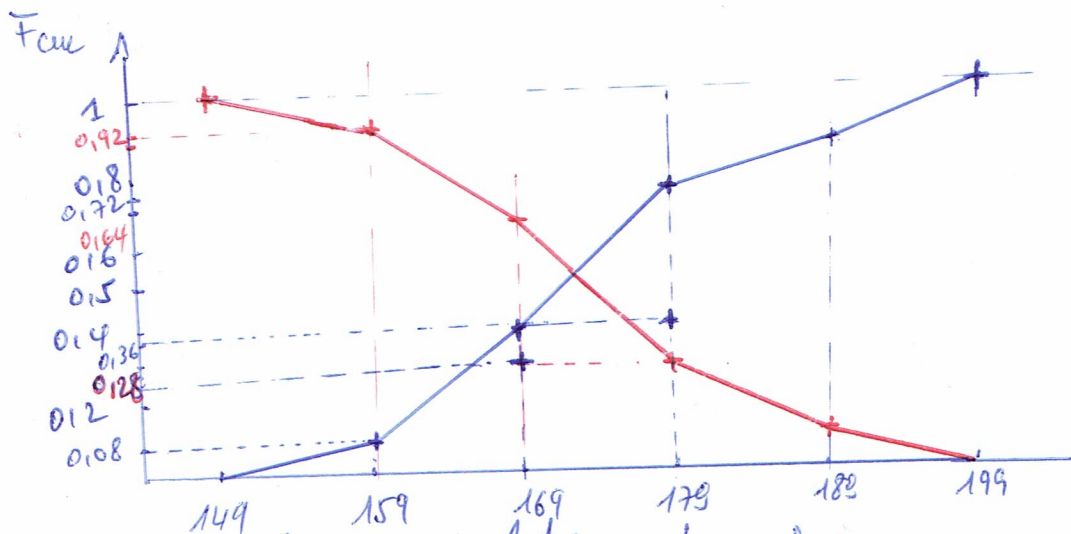
②

Taille	amp	n_i	f_i	$F_{cum} \nearrow$	$F_{cum} \searrow$
[149 159[	10	4	0,08	0,08	1
[159 169[	10	14	0,28	0,36	0,92
[169 179[	10	18	0,36	0,72	0,64
[179 189[	10	10	0,2	0,92	0,28
[189 199[	10	4	0,08	1	0,08
Total	-	50	1	-	-

③



Histogramme des effectifs de la taille.



La courbe cumulative des fréquences.