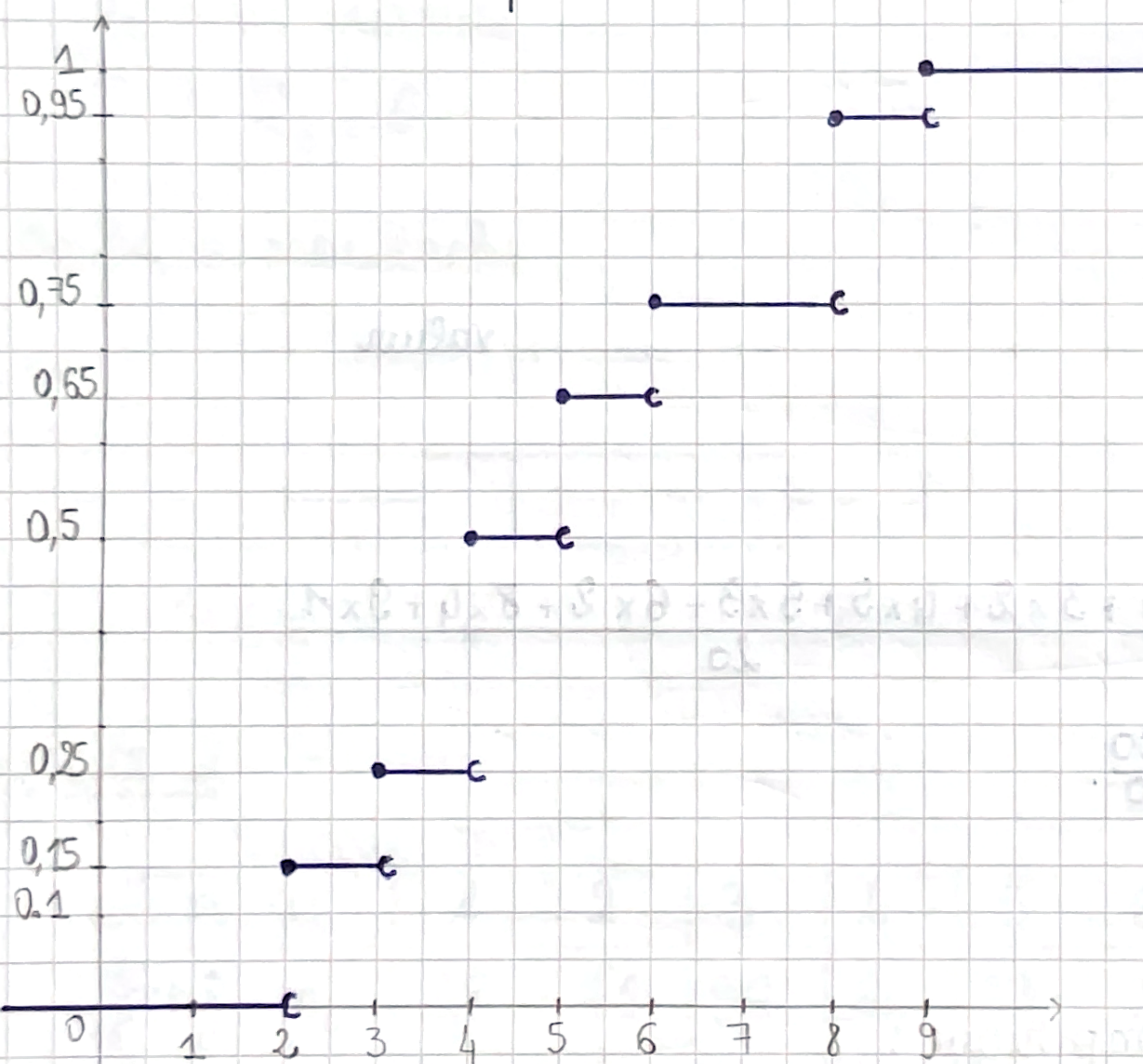


Exercice 1

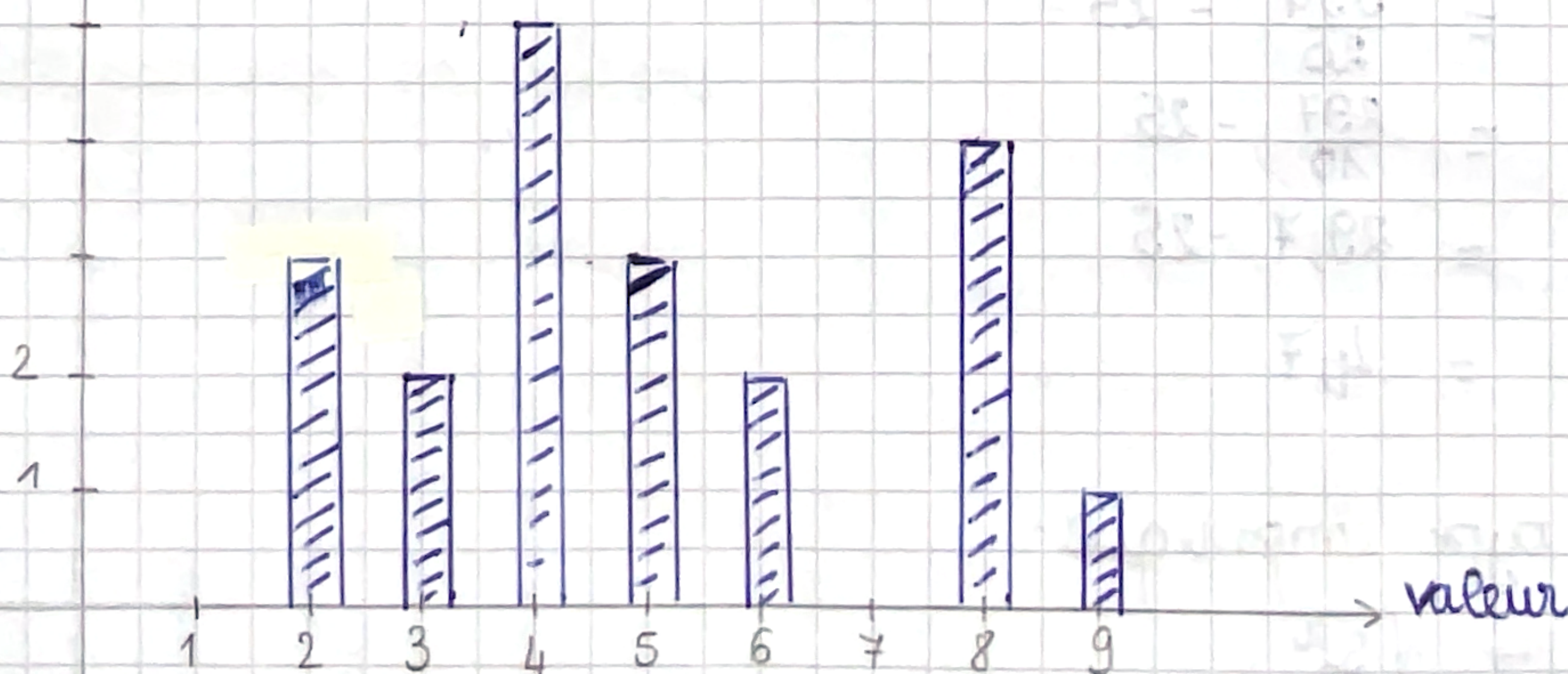
1.	Valeur x_i	2	3	4	5	6	8	9	
2.	Effectif n_i	3	2	5	3	2	4	1	total=20
	Fréquence f_i	0.15	0.1	0.25	0.15	0.1	0.2	0.05	
	Freq cum. F_i	0.15	0.25	0.5	0.65	0.75	0.95	1	

3. Fonction de répartition

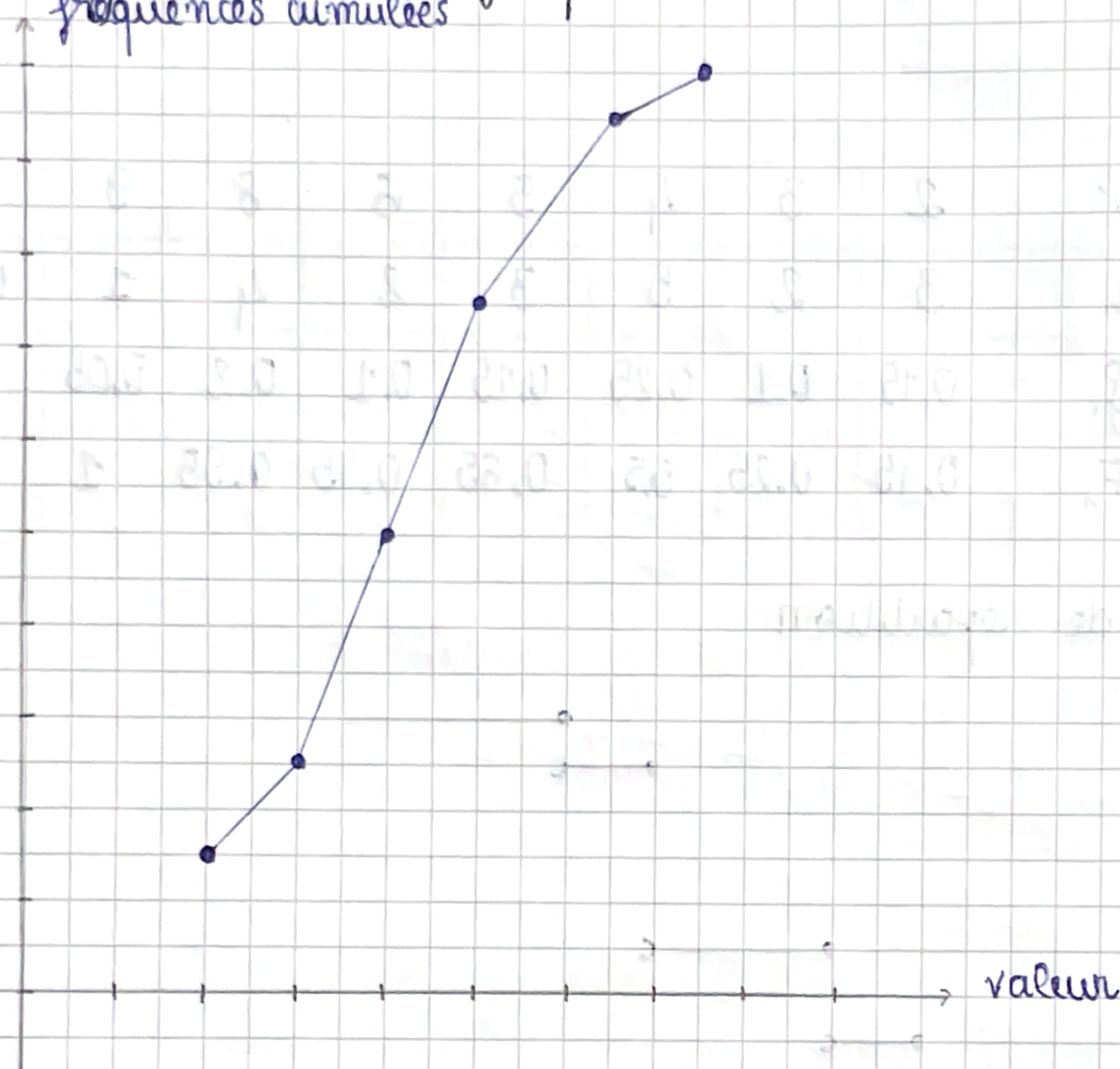


4. Diagramme en bâtons/en barres

↑ nombre d'individus



5. Diagramme des fréquences cumulées



6. Moyenne :

$$\bar{x} = \frac{2 \times 3 + 3 \times 2 + 4 \times 5 + 5 \times 3 + 6 \times 2 + 8 \times 4 + 9 \times 1}{20}$$

$$= \frac{100}{20}$$

$$= 5$$

Variance empirique :

$$s_x^2 = \frac{2^2 \times 3 + 3^2 \times 2 + 4^2 \times 5 + 5^2 \times 3 + 6^2 \times 2 + 8^2 \times 4 + 9^2 \times 1}{20} - 5^2 \quad (\text{Koenig})$$

$$= \frac{594}{20} - 25$$

$$= \frac{297}{10} - 25$$

$$= 29,7 - 25$$

$$= 4,7$$

Écart-type empirique :

$$s_x = \sqrt{s_x^2}$$

$$= \sqrt{4,7}$$

$$\approx 2,17$$

4. Données classées dans l'ordre croissant

2 - 2 - 2 - 3 - 3 - 4 - 4 - 4 - 4 - 4 - 5 - 5 - 5 - 6 - 6 - 8 - 8 - 8 - 8 - 9

Médiane

$$m_x = \frac{4+5}{2} = 4,5$$

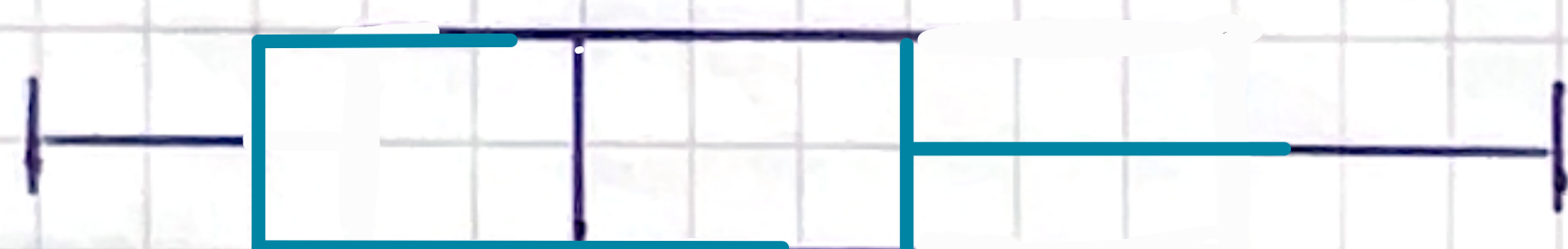
Premier quartile:

$$Q_1 = 3$$

Troisième quartile:

$$Q_3 = 6$$

8. Boîte à moustache

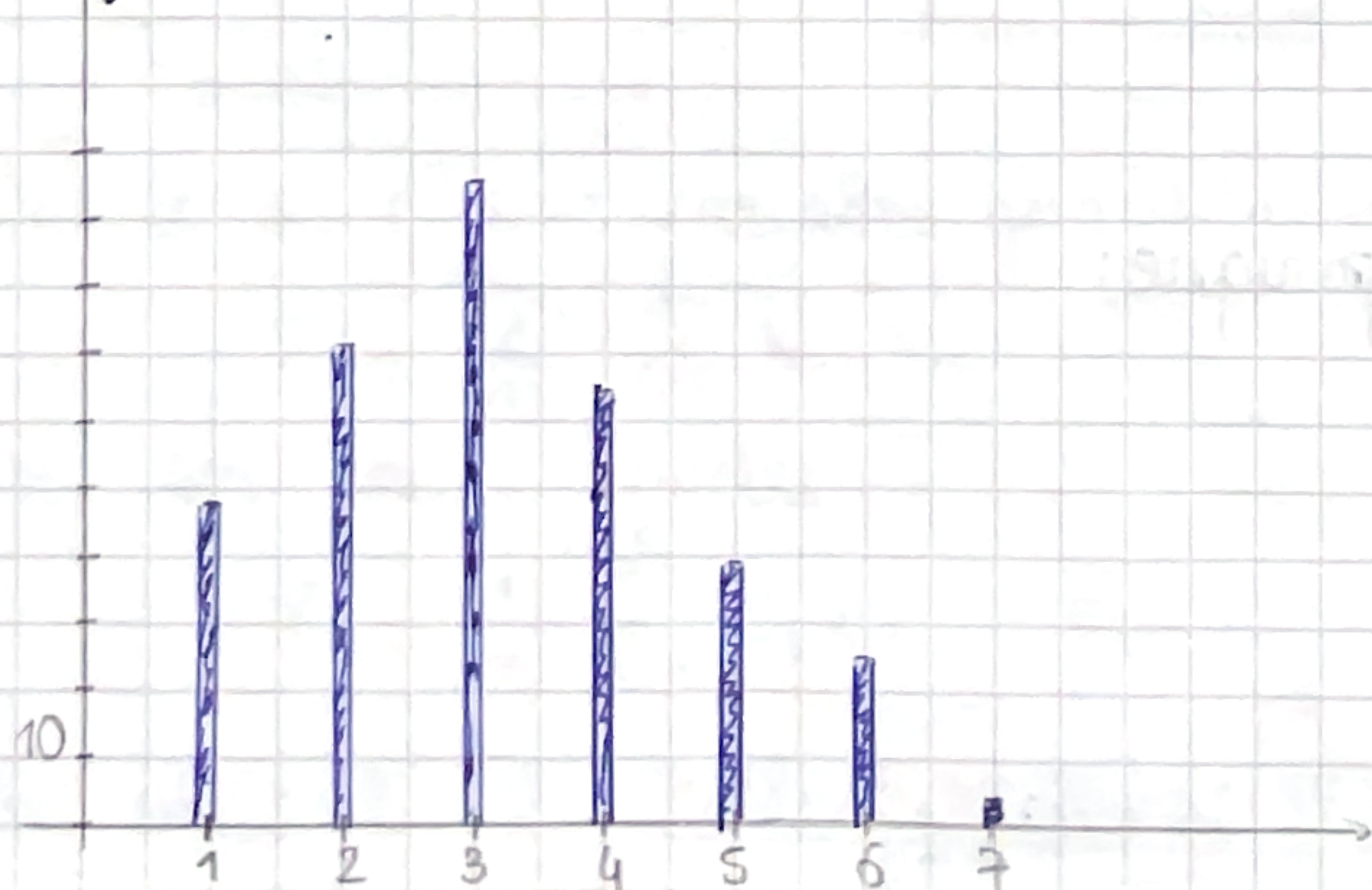


2 3 4 5 6 7 8 9

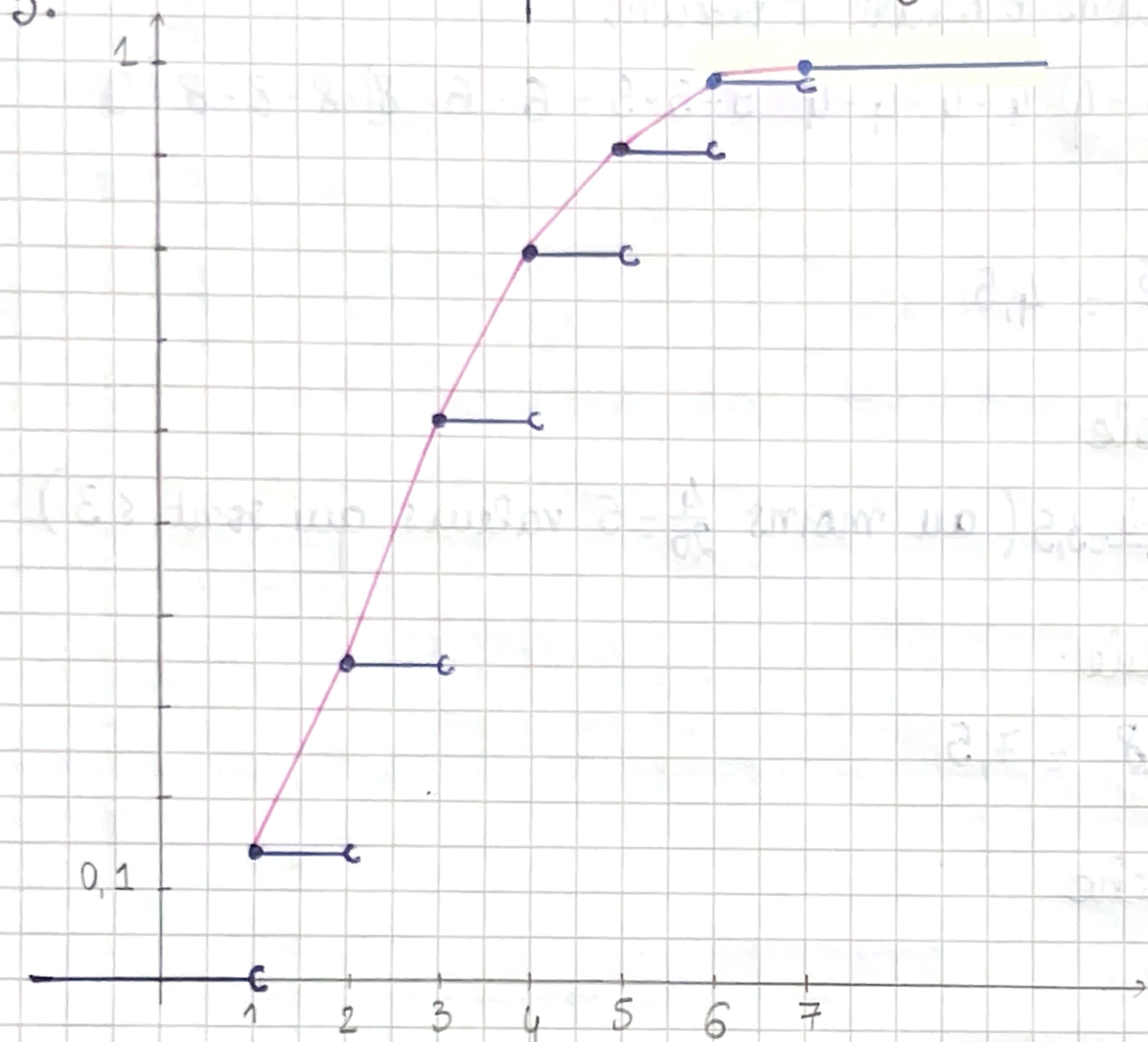
Exercice 2

1.2.	Valeur x_i	1	2	3	4	5	6	7	
	Effectif m_i	48	72	96	64	39	25	3	total: 347
	Fréq. f_i	$\frac{48}{347} \approx 0.14$	$\frac{72}{347} \approx 0.21$	$\frac{96}{347} \approx 0.28$	$\frac{64}{347} \approx 0.18$	$\frac{39}{347} \approx 0.11$	$\frac{25}{347} \approx 0.07$	$\frac{3}{347} \approx 0.00$	
	Fréq. cum. F_i	$\frac{48}{347} \approx 0.14$	$\frac{120}{347} \approx 0.35$	$\frac{216}{347} \approx 0.62$	$\frac{280}{347} \approx 0.80$	$\frac{319}{347} \approx 0.92$	$\frac{344}{347} \approx 0.99$	1	

4. Diagramme en bâtons



3. Fonction de répartition / Diagramme des fréquences cumulée



6. Moyenne:

$$\bar{x} = \frac{1 \times 48 + 2 \times 72 + 3 \times 96 + 4 \times 64 + 5 \times 39 + 6 \times 25 + 7 \times 3}{347}$$

$$= \frac{1102}{347}$$

$$\approx 3.18$$

Variance empirique:

$$s_x^2 = \frac{1^2 \times 48 + 2^2 \times 72 + 3^2 \times 96 + 4^2 \times 64 + 5^2 \times 39 + 6^2 \times 25 + 7^2 \times 3}{347} - \left(\frac{1102}{347} \right)^2$$

$$= \frac{4246}{347} - \left(\frac{1102}{347} \right)^2$$

$$\approx 2.15$$

Écart-type empirique:

$$s_x = \sqrt{s_x^2}$$

$$\approx 1.47$$

Médiane :

$$m_n = 3$$

(rang de la $\frac{347+1}{2} = 174^{\text{e}}$ valeur)

Premier quartile :

$$Q_1 = 2$$

$\overbrace{173 \text{ termes}}^{\text{médiane}} \overbrace{173 \text{ termes}}$
au moins $\frac{1}{4} \times 347 = 86,75$ termes sont ≤ 2

Troisième quartile :

$$Q_3 = 4$$

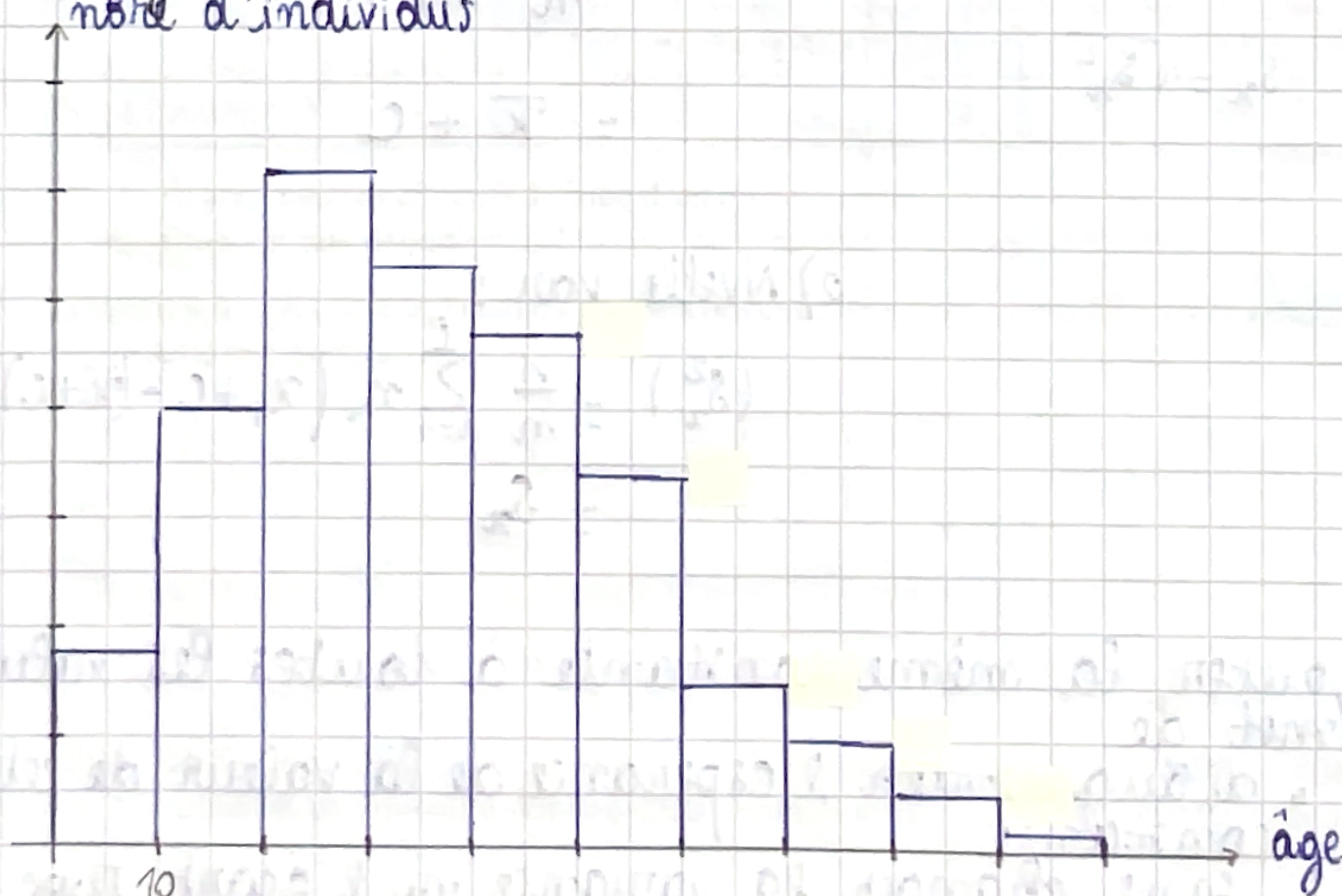
au moins $\frac{3}{4} \times 347 = 260,25$ termes sont ≤ 4

8. Boîte à moustache

1 2 3 4 5 6 7

Exercice 3

1. Histogramme
nbre d'individus



2. Dans le cas d'une variable quantitative discrète

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p x_i \times n_i$$

ici, on peut prendre

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p c_i \times n_i \quad \text{où } c_i \text{ représente le centre/milieu de chaque intervalle}$$

$$\text{On obtient } \bar{x} = \frac{5 \times 18 + 15 \times 40 + 25 \times 62 + 35 \times 53 + 45 \times 47 + \dots}{286} = \frac{10420}{286} \approx 36,43$$

Exercice 4

- * les valeurs de la variable descriptives sont entre 6 et 12.
- * La médiane vaut 9.
- * Le premier quantile vaut 8 et le troisième vaut 11.



5 6 7 8 9 10 11 12 13

Exercice 5

Valeur	x_1	x_2	...	x_p
Effectif	n_1	n_2	...	n_p

Valeur	x_1+c	x_2+c	...	x_p+c
Effectif	n_1	n_2	...	n_p

1) Ancienne moy : $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p x_i n_i$

1) Nouvelle moy :

2) Ancienne var : $S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2$

$$\begin{aligned}\bar{x}' &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p (x_i + c) n_i \\ &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p x_i n_i + \frac{c}{n} \sum_{i=1}^p n_i \\ &= \bar{x} + c\end{aligned}$$

3) Ancien écart-type : $S_x = \sqrt{S_x^2}$

2) Nouvelle var :

$$\begin{aligned}(S_x^2)' &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^p n_i (x_i + c - (\bar{x} + c))^2 \\ &= S_x^2\end{aligned}$$

Conclusion : Rajouter la même constante à toutes les valeurs permet de

- d'augmenter l'espérance de la valeur de cette constante
- sans changer la variance ni l'écart-type.

Donc elle doit rajouter 3 points à chaque copie.