

**Annexe 5 : TD n°1****Exercice 1**

Dans un atelier, la production de certaines pièces pendant les 20 jours de travail d'un mois donné a été la suivante : 520; 450; 460; 485; 510; 450; 405; 460; 499; 380; 398; 455; 385; 409; 390; 424; 459; 407; 410; 428.

- 1) Regrouper ces données en classes d'amplitude 25 en commençant par la classe [375; 400[.  
On complétera le tableau suivant après l'avoir reproduit.

Nombre de pièces produites	[375; 400[	...	
Effectif	4	...	

- 2) Construire l'histogramme correspondant.  
3) Calculer les paramètres de position de la série complète (moyenne, mode et médiane).  
4) Calculer les paramètres de dispersion de la série complète (variance, fractiles).  
5) Représenter la boîte à moustaches de cette série statistique.

**Exercice 2**

On a mesuré les longueurs en millimètres d'un échantillon de 100 tiges d'acier à la sortie d'une machine automatique. On a trouvé les résultats suivants :

Longueur (en mm)	[120; 125[	[125; 130[	[130; 135[	[135; 140[	[140; 145[
Effectif	10	20	38	25	7

- 1) Construire l'histogramme des effectifs.  
2) On suppose que les tiges sont défectueuses si leur longueur est strictement inférieure à 125 mm ou supérieure ou égale à 140 mm. Quel est le pourcentage de pièces acceptables?  
3) On suppose que, dans chaque classe, tous les éléments sont situés au centre. Calculer des valeurs approchées à  $10^{-2}$  près de la moyenne et de l'écart type de cette série statistique.

**Exercice 3**

On a mesuré la durée de vie de 400 lampes produites dans une usine. On a obtenu les résultats suivants :

Durée de vie (en heures)	Nombre de lampes
[300; 500[	60
[500; 700[	134
[700; 900[	130
[900; 1100[	70
[1100; 1300[	6

- 1) Déterminer le pourcentage de lampes dont la durée de vie est strictement inférieure à 700 heures.  
2) Déterminer le pourcentage de lampes dont la durée de vie est supérieure ou égale à 900 heures.  
3) Représenter l'histogramme des fréquences cumulées croissantes.  
4) On suppose que, dans chaque classe, les éléments sont répartis de manière uniforme. On peut alors remplacer l'histogramme par la ligne brisée définie par le point d'abscisse 300 et d'ordonnée 0 et chacun des sommets supérieurs droits des rectangles.  
a) Tracer cette ligne brisée.  
b) On se propose de déterminer le pourcentage de lampes dont la durée de vie est inférieure ou égale à 560 heures. Soient R et N les points de la ligne brisée de coordonnées respectives (500; 0,15) et (700; 0,485). Soit M le point du segment [RN] d'abscisse 560. Le pourcentage de lampes dont la durée de vie est inférieure ou égale à 560 heures est l'ordonnée du point M. Déterminer ce pourcentage.  
c) Soit P le point de coordonnées (900; 0,81) de la ligne brisée. Soit I le point du segment [NP] d'ordonnée 0,50. La médiane est l'abscisse du point I. Déterminer la valeur approchée de la médiane.

**Exercice 4**

Suivant l'usage pour lequel ils sont fabriqués (cloison de bâtiments, chaussée d'autoroutes, ...), les bétons doivent avoir une plus ou moins grande résistance à la compression 28 jours après leur fabrication. Cette résistance au bout de 28 jours, exprimée en mégapascals (MPa), est notée  $f_{c28}$ . Une circulaire ministérielle fixe les critères de conformité. Lorsque l'effectif  $n$  de l'échantillon des prélèvements effectués pour contrôler la fabrication est supérieur ou égal à 15, les conditions suivantes doivent être remplies :

$$\begin{cases} \bar{x} - 1,2\sigma \geq f_{c28} & \text{si } f_{c28} > 25\text{MPa} \\ \bar{x} - 0,85\sigma \geq f_{c28} & \text{si } f_{c28} \leq 25\text{MPa} \\ f_{c\min} + 4 \geq f_{c28} \end{cases}$$

où  $\bar{x}$  est la moyenne des  $n$  résultats mesurés,  $\sigma$  l'écart type et  $f_{c\min}$  la valeur minimale des  $n$  résultats. Pour réaliser une chaussée d'autoroute, on utilise un béton dont la résistance  $f_{c28}$  doit être de 4,5 MPa. On effectue 49 mesures de résistance. Les résultats (en MPa) sont regroupés en classes dans le tableau suivant :

Classe	Effectif	Classe	Effectif
[3,0 ; 3,5[	1	[5,5 ; 6,0[	5
[3,5 ; 4,0[	0	[6,0 ; 6,5[	4
[4,0 ; 4,5[	0	[6,5 ; 7,0[	17
[4,5 ; 5,0[	1	[7,0 ; 7,5[	18
[5,0 ; 5,5[	0	[7,5 ; 8,0[	3

- 1) Représenter cette série statistique par un histogramme.
- 2) Déterminer des valeurs approchées à  $10^{-2}$  près de la moyenne  $\bar{x}$  et de l'écart-type  $\sigma$  de la série statistique, en supposant que, dans chaque classe, tous les éléments sont situés au centre.
- 3) La fabrication est-elle conforme aux exigences réglementaires? (D'après un document de l'Association Technique pour le Développement du Treillis Soudé.)

**Exercice 5**

On a mesuré en millimètres les diamètres de 150 pièces usinées. On a obtenu les résultats suivants :

Diamètre (en mm)	Effectif	Diamètre (en mm)	Effectif
[19,70 ; 19,80[	2	[20,00 ; 20,05[	27
[19,80 ; 19,85[	10	[20,05 ; 20,10[	26
[19,85 ; 19,90[	14	[20,10 ; 20,15[	9
[19,90 ; 19,95[	22	[20,15 ; 20,20[	3
[19,95 ; 20,00[	32	[20,20 ; 20,30[	5

- 1) Déterminer la classe médiane. En admettant que la répartition de l'effectif est uniforme à l'intérieur de chaque classe, déterminer graphiquement la médiane. Que représente la médiane?
- 2) Déterminer la classe modale ainsi qu'une valeur approchée de l'étendue, c'est-à-dire de la différence entre la plus grande et la plus petite valeur de cette série statistique.