

Exercices supplémentaires – Statistiques

Partie A : Médiane et quartiles

Exercice 1

Le tableau ci-dessous indique la répartition des élèves d'un lycée suivant leur âge.

Age	14	15	16	17	18	19	20
Effectif	130	204	271	316	198	77	14

- 1) Compléter le tableau avec les effectifs cumulés croissants.
- 2) Déterminer la médiane et les quartiles de cette série.
- 3) Exprimer par une phrase les informations données par ces indicateurs.

Exercice 2

Dans un lycée, on étudie les moyennes trimestrielles du premier trimestre des classes Jaune et Rouge.

1) Les 25 élèves de la classe Jaune ont obtenus les moyennes suivantes : 3 ; 4 ; 5 ; 7 ; 7 ; 10 ; 10 ; 10 ; 10 ; 10 ; 11 ; 11 ; 12 ; 12 ; 12 ; 12 ; 12 ; 13 ; 13 ; 13 ; 14 ; 15 ; 15 ; 16 ; 18.

- a. Déterminer la médiane et les quartiles de cette série.
- b. Représenter le diagramme en boîte correspondant à cette série.

2) Dans la classe Rouge, les indicateurs des moyennes sont : $\text{Min} = 3$; $Q_1 = 8$; $\text{Med} = 10$; $Q_3 = 12$; $\text{Max} = 17$.

- a. Représenter le diagramme en boîte correspondant à cette série.
- b. Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont vraies, fausses ou indécidables ? Justifier.

- 50% des élèves de la classe Rouge ont une note comprise entre 10 et 12.
- 75% des élèves de la classe Rouge ont une note inférieure ou égale à 12.
- Au moins 50% des élèves de la classe Rouge ont une note inférieure ou égale à la note médiane de la classe Jaune.

Exercice 3

Une machine A déverse du caoutchouc de façon continue dans un moule pour fabriquer des joints d'étanchéité pour l'industrie automobile. Pour contrôler la régularité de cet écoulement, on a effectué 40 mesures de la masse de caoutchouc écoulee sur des durées de 10 secondes.

69,7	63,6	64,4	62,4	63,4	59,7	60,7	65	67	65,6
68,8	60,3	63,4	67,6	64,1	72,9	64,5	66,2	65,3	66,4
65,9	55,8	67,1	65,5	64,5	62,2	71	64,4	69,8	66,1
68,7	61,2	63,1	64,6	58,7	62,3	61,2	62,1	61,4	64,8

- 1) Déterminer la médiane et les quartiles de cette série.
- 2) Si on considère comme aberrantes les mesures qui n'appartiennent pas à l'intervalle $[Q_1 - 1,5I; Q_3 + 1,5I]$ où I désigne l'écart interquartile, quel est le pourcentage de valeurs aberrantes ?
- 3) Deux autres machines B et C, du même type, ont aussi subi un contrôle mais portant sur 1200 mesures. On a obtenu :

	Min	Q_1	Med	Q_3	Max
B	64,4	65,4	65,8	66,2	72
C	65,2	65,8	65,9	66,1	66,3

Construire les diagrammes en boîtes relatif aux trois machines.

- 4) En quoi le diagramme de la machine A est-il très différent des deux autres ? Comment l'expliquer ?
- 5) Entre les machines B et C, laquelle paraît la plus régulière ? Argumenter.

Partie B : Moyenne et écart-type

Exercice 1

Dans un tournoi de scrabble, le nombre de points totalisé par les huit participants a été : 298 ; 407 ; 336 ; 425 ; 512 ; 321 ; 543 ; 396.

Calculer le score moyen et l'écart type de ces scores.

Exercice 2

Dans un jury, un professeur a corrigé 100 copies avec une moyenne de 10,8 et une médiane de 10 ; un autre professeur a corrigé 80 copies avec une moyenne de 9,8 et une médiane de 10,2. Quel(s) indicateur(s) peut-on calculer sur l'ensemble des 180 copies ? Le(s) calculer.

Exercice 3

La pesée automatique d'un lot de 20 barquettes d'un produit alimentaire a donné les résultats suivants (arrondis au gramme) :

300 ; 311 ; 315 ; 308 ; 311 ; 317 ; 308 ; 309 ; 311 ; 312 ; 309 ; 318 ; 307 ; 308 ; 303 ; 310 ; 314 ; 313 ; 310 ; 319

Un lot est accepté si les trois conditions sont remplies :

- le poids moyen m d'une barquette est de 310g à 1g près.
- l'écart-type s des poids est inférieur à 5g
- 80% au moins des poids sont dans l'intervalle $[m - s; m + s]$.

Qu'en est-il pour ce lot ?

Exercice 4

Une machine fabrique des pièces cylindriques de diamètre théorique 25 mm. Le service qualité a prélevé un échantillon de 100 pièces au hasard dans la fabrication. Voici les mesures obtenues :

Diamètre	[24,2;24,4[	[24,4 ;24,6[	[24,6;24,8[	[24,8;25[	[25;25,2[
Effectif	5	13	24	19	14

Diamètre	[25,2;25,4[	[25,4;25,6[	[25,6;25,8[	[25,8 ;26[
Effectif	10	8	5	2

1) Calculer la moyenne \bar{x} et l'écart-type s de la série de mesure.

2) La production de la machine est jugée bonne si la série des mesures vérifie les trois conditions :

- $24,9 < \bar{x} < 25,1$
- $s < 0,4$
- 90% au moins de l'effectif figure dans $[\bar{x} - 2s; \bar{x} + 2s]$.

La production est-elle bonne ?

Partie C : Bilan

Exercice 1

Dans tout l'exercice les tailles sont exprimées en centimètre.

1) L'équipe de soins de la maternité « Beaux jours » a relevé la taille des nouveau-nés. Pendant la troisième semaine du mois de janvier 2003, il y a eu 9 naissances. Les tailles sont données dans le tableau ci-dessous :

48	50,5	51,5	50	52,5	50	49	53	50
----	------	------	----	------	----	----	----	----

- Calculer la moyenne des tailles de ces 9 nouveau-nés.
- Déterminer la médiane des tailles de ces 9 nouveau-nés.

2) Sur la totalité du mois de janvier 2003, il y a eu 57 naissances à la maternité « Beaux jours ». Les 57 tailles sont données dans le tableau ci-dessous :

Taille	46	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5	52	52,5	53
Effectif	1	2	3	5	5	7	9	8	7	5	2	2	1

- 1) Calculer les fréquences puis les fréquences cumulées croissantes.
 - 2) Calculer la moyenne des tailles de ces 57 nouveau-nés.
 - 3) Déterminer la médiane des tailles de ces 57 nouveau-nés en précisant la démarche.
 - 4) Calculer le pourcentage de nouveau-nés ayant une taille inférieure ou égale à 49 cm. Donner la réponse arrondie à 0,1 %.
 - 5) Déterminer le premier et le troisième quartile de cette série.
- 3) L'étude statistique de la taille, en centimètre, des 64 nouveau-nés durant le même mois de janvier 2003 à la maternité « Bon accueil » a donné les résultats suivants :

Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane	1 ^{er} quartile	3 ^{ème} quartile
46	53	49,3	49	48	50,5

- a) Parmi les deux maternités « Beaux jours » et « Bon accueil », une seule possède un service pour les naissances prématurées. Peut-on trouver laquelle ? Justifier votre réponse.
- b) Les deux maternités « Beaux jours » et « Bon accueil » sont les seules maternités de la même ville. Calculer la moyenne des tailles des nouveau-nés en janvier 2003 dans les maternités de la ville.
- c) Les données de l'énoncé permettent-elles de déterminer la médiane des tailles de ces nouveau-nés ? Si oui, la déterminer ; sinon, expliquer pourquoi.

Exercice 2

Au cours d'une fabrication de fromages de chèvres, on a relevé les masses suivantes des fromages :

masse en grammes	[80;85[	[85;90[	[90;95[	[95;100[	[100;105[	[105;110[	[110;115[
effectifs	5	9	14	18	25	16	7

- 1) Calculer le poids moyen d'un fromage de chèvre pour cette production.
- 2) Calculer les fréquences et les fréquences cumulées.
- 3) Tracer la courbe des fréquences cumulées croissantes et déterminer graphiquement la médiane et le 1^{er} et le 3^{ème} quartile.
- 4) Déterminer le pourcentage de fromages de chèvres ayant un poids compris entre 92 et 107 g.

Exercice 3

Après étude, les autorités d'une île isolée ont décidé d'installer une éolienne pour répondre aux besoins énergétiques de leur communauté. L'éolienne choisie fonctionne lorsque le vent atteint au moins 8 nœuds et il faut l'arrêter lorsque le vent atteint ou dépasse 48 nœuds.

Les autorités décident de mesurer pendant un mois la vitesse du vent, à l'aide d'un anémomètre, sur le site *M* au sommet d'une montagne. Une mesure est effectuée chaque jour. Voici les résultats obtenus (le mois comporte 30 jours et on peut y lire que la vitesse de 22 nœuds a été mesurée 5 jours) :

Vitesse du vent (en nœuds)	7	14	16	18	20	22	24	26	27	30	44	50
Effectif (en jours)	1	2	1	1	4	5	3	4	4	2	1	2

- 1) Calculer les effectifs cumulés croissants.
- 2) Calculer le pourcentage des jours du mois où l'éolienne ne produirait pas d'électricité.
- 3) Déterminer la moyenne et l'étendue de cette série statistique.

- 4) Déterminer la médiane et les quartiles de cette série statistique en expliquant la démarche. Calculer l'écart interquartile.
- 5) Le même mois, les autorités ont fait mesurer les vitesses des vents sur un autre site F au bord d'une falaise. Les résultats obtenus donnent une médiane de 22 nœuds, un premier quartile de 14 nœuds et un troisième quartile de 34 nœuds, un minimum de 7 nœuds et un maximum de 50 nœuds. Le rendement maximal de l'éolienne se situe à environ 23 nœuds. Quel site vous paraît le plus intéressant pour l'installation de l'éolienne ? Justifier la réponse.

Exercice 4

Un trufficulteur décide de tester l'influence de l'arrosage de ses truffières sur la masse des truffes récoltées. Il décide donc de répartir ses récoltes en deux lots de 100 truffes :

- le premier, appelé lot A , provient de truffières ne recevant aucun arrosage ;
- le second, appelé lot B , provient de truffières arrosées.

1) Au moment de la récolte, il pèse ses truffes et obtient, pour le lot B , les résultats suivants :

Masse (en g)	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22
Nombre de truffes	16	4	20	14	22	4	8	3	2	1	2	0	1	0	3

Déterminer le minimum, le premier quartile, la médiane, le troisième quartile, le maximum, la moyenne et l'étendue de cette série statistique.

2) Pour le lot A , on obtient :

Les phrases suivantes sont elles vraies ou fausses.

minimum	Q_1	médiane	Q_3	maximum	Moyenne
12	14	15,5	16,5	20	15,75

Justifier :

- a) « environ la moitié du lot B est constitué de truffes d'un poids égal ou supérieur aux trois-quarts des truffes du lot A . »
- b) « en arrosant, on réduit l'écart interquartile des masses entre les truffes récoltées. »