



Math93.com

TD 1 - Quatrième / Troisième

Statistiques

Les exercices dont l'intitulé est suivi du symbole (c) sont corrigés en fin de TD.

Partie I. Applications du cours

Exercice 1. Effectifs, fréquences (c)

▷ Faire l'exercice corrigé 1 page 195.

Voici les résultats d'une enquête auprès des 800 élèves d'un collège sur leur fréquentation du restaurant scolaire

Nombres de repas	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Effectifs	120	144		148	192	116	
Effectifs cumulés croissants						800	X
Fréquences							100%
Fréquences cumulées croissantes						100%	X

- Compléter ce tableau en détaillant quelques calculs seulement.
- Expliquer ce que représentent :
 - l'effectif cumulé croissant de la case coloriée de la 5e colonne, 3e ligne ;
 - la fréquence cumulée croissante de la case coloriée de la 4e colonne, 5e ligne.
- Tom prétend que 60% des élèves déjeunent au moins trois fois par semaine au restaurant scolaire. Tom a-t-il raison ? Justifier.

Facultatif : exercices 2, 3 et 5 de la page 195. Ils sont corrigés dans le manuel et en fin de ce TD.

Exercice 2. Moyennes (c)

=> lien du tableau

Exercice résolu

1 Énoncé TICE

Cette feuille de calcul présente les tailles, en m, des 35 joueurs d'un club de handball.

1. Parmi ces quatre formules, deux peuvent être saisies pour calculer la taille moyenne des joueurs. Lesquelles ?

`=SOMME(A1:G5)`

`=SOMME(A1:G5)/35`

`=MOYENNE(A1:G5)`

`=MOYENNE(A1:G5)`

2. La taille moyenne de ces joueurs est 1,78 m.

Un nouveau joueur est recruté. Dans chaque cas, que peut-on dire de la taille de ce joueur si la taille moyenne des 36 joueurs est :

a. inférieure à 1,78 m ?

b. égale à 1,78 m ?

c. égale à 1,785 m ?

	A	B	C	D	E	F	G
1	1,87	1,83	1,8	1,85	1,76	1,88	1,7
2	1,81	1,81	1,84	1,81	1,73	1,72	1,82
3	1,86	1,66	1,82	1,71	1,7	1,81	1,67
4	1,72	1,75	1,86	1,82	1,84	1,79	1,73
5	1,79	1,74	1,75	1,68	1,81	1,71	1,85

Exercice 3. Moyennes pondérées 1 (c)

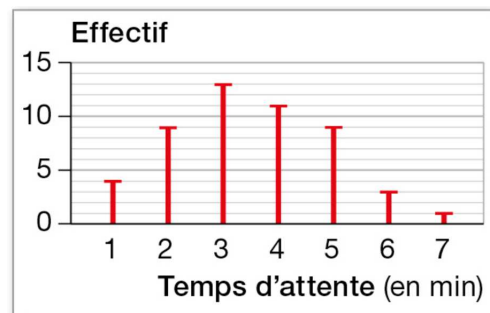
Voici les résultats d'une enquête auprès des 800 élèves d'un collège sur leur fréquentation du restaurant scolaire par semaine.

Nombres de repas	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Effectifs	120	144	80	148	192	116	800

- Déterminer la moyenne de cette série statistique.
- Interpréter le résultat pour cette situation.

Exercice 4. Moyennes pondérées 2 (c)

Un directeur de supermarché a relevé les temps d'attente aux caisses, en min, de 50 clients.
Il ouvrira une caisse supplémentaire si le temps moyen d'attente aux caisses dépasse 3 min 20 s.
Doit-il ouvrir une caisse ?



Exercice 5. Médiane (c)

Voici les résultats d'une enquête auprès des 800 élèves d'un collège sur leur fréquentation du restaurant scolaire par semaine.

Nombres de repas	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Effectifs	120	144	80	148	192	116	800
Effectifs cumulés croissants							X

- Déterminer la médiane de cette série statistique.
- Interpréter le résultat pour cette situation.
- Calculer le pourcentage d'élèves qui prennent 3 repas ou plus par semaine et le pourcentage d'élèves qui prennent 3 repas ou moins par semaine.
- Calculer l'étendue de cette série statistique.

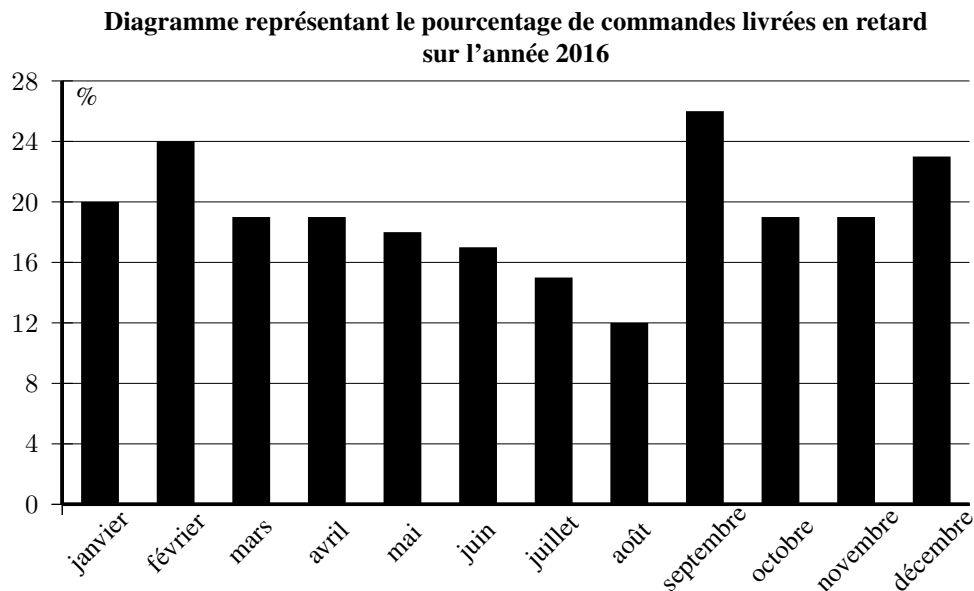
Facultatif : exercices 2, 3, 4 et 5 de la page 219. Ils sont corrigés dans le manuel et en fin de ce TD.

Partie II. Exercices du Brevet

Exercice 6. D'après Brevet Asie 2018

10 points/100

Une entreprise a enregistré, pour chaque mois de l'année 2016, le pourcentage de commandes livrées en retard. Le diagramme suivant présente ces données.



1. Quel est le mois de l'année où le pourcentage de commandes livrées en retard a été le plus important ?
Aucune justification n'est attendue.
2. Pour quels mois de l'année ce pourcentage a-t-il été inférieur ou égal à 18 % ?
Aucune justification n'est attendue.
3. Quelle est l'étendue de cette série de données ?



Réponses

⌘ Le corrigé sur www.math93.com

Exercice 7. D'après Brevet

Durant une compétition d'athlétisme, les 7 concurrents ont couru les 200 m avec les temps suivants (en secondes) :

20,25 ; 20,12 ; 20,48 ; 20,09 ; 20,69 ; 20,19 et 20,38.

1. Quelle est l'étendue de cette série ?
2. Quelle est la moyenne de cette série (arrondie au centième) ?
3. Quelle est la médiane de cette série ?
4. Quelle est la vitesse moyenne de l'athlète classé premier, en mètres par seconde (m/s), (arrondie millièmè) ?

Exercice 8. D’après Brevet Métropole 2018

Parmi les nombreux polluants de l’air, les particules fines sont régulièrement surveillées.

Les PM10 sont des particules fines dont le diamètre est inférieur à 0,01 mm.

En janvier 2017, les villes de Lyon et Grenoble ont connu un épisode de pollution aux particules fines. Voici des données concernant la période du 16 au 25 janvier 2017 :

<p>Données statistiques sur les concentrations journalières en PM10 du 16 au 25 janvier 2017 à Lyon.</p> <p>Moyenne : $72,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Médiane : $83,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentration minimale : $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Concentration maximale : $107 \mu\text{g}/\text{m}^3$</p>
--

Source : <http://www.air-rhonealpes.fr>

Relevés des concentrations journalières en PM10 du 16 au 25 janvier 2017 à Grenoble.	
Date	Concentration PM10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
16 janvier	32
17 janvier	39
18 janvier	52
19 janvier	57
20 janvier	78
21 janvier	63
22 janvier	60
23 janvier	82
24 janvier	82
25 janvier	89

1. Laquelle de ces deux villes a eu la plus forte concentration moyenne en PM10 entre le 16 et le 25 janvier ?
2. Calculer l’étendue des séries des relevés en PM10 à Lyon et à Grenoble. Laquelle de ces deux villes a eu l’étendue la plus importante ?
Interpréter ce dernier résultat.
3. L’affirmation suivante est-elle exacte ? Justifier votre réponse.
« Du 16 au 25 janvier, le seuil d’alerte de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par jour a été dépassé au moins 5 fois à Lyon ».

 **Réponses**
 Le corrigé sur www.math93.com

Exercice 9. D’après Brevet Polynésie 2018 (c)

16 points/100

On demande à quinze élèves d’une classe A et à dix élèves d’une classe B de compter le nombre de SMS qu’ils envoient pendant un week-end.

Le lundi on récupère les résultats dans un tableau.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Classe	Nombre de SMS envoyés par élève dans le week-end															Moy.	Méd.
2	A	0	0	0	0	0	5	7	12	15	15	16	18	21	34	67		
3	B	0	1	1	2	11	17	18	18	20	32						12	14

1. Calculer le nombre moyen et le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces élèves de la classe A.
2. Quelles formules ont pu être écrites dans les cellules Q3 et R3 du tableau ?
3. Calculer le nombre moyen de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.
4. Calculer le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.

Exercice 10. D'après Brevet Métropole Septembre 2018**20 points/100**

On s'intéresse à une course réalisée au début de l'année 2018. Il y a 80 participants, dont 32 femmes et 48 hommes.

À l'issue de la course, le classement est affiché ci-contre.

On s'intéresse aux années de naissance des 20 premiers coureurs.

1. On a rangé les années de naissance des coureurs dans l'ordre croissant :

1959	1959	1960	1966	1969
1970	1972	1972	1974	1979
1981	1983	1986	1988	1989
1993	1997	1998	2002	2003

Donner la médiane de la série.

2. La moyenne de la série a été calculée dans la cellule B23.
Quelle formule a été saisie dans la cellule B23 ?
3. Astrid remarque que la moyenne et la médiane de cette série sont égales.
Est-ce le cas pour n'importe quelle autre série statistique ?
Expliquer votre réponse.

	A	B
1	Classement	Année de naissance
2	1	1983
3	2	1972
4	3	1966
5	4	2003
6	5	1986
7	6	1972
8	7	1979
9	8	1997
10	9	1959
11	10	1981
12	11	1970
13	12	1989
14	13	1988
15	14	1959
16	15	1993
17	16	1974
18	17	1960
19	18	1998
20	19	1969
21	20	2002
22		
23	moyenne	1980

Exercice 11. D'après Brevet Asie 27 juin 2017 (c)

L'entraîneur d'un club d'athlétisme a relevé les performances de ses lanceuses de poids sur cinq lancers. Voici une partie des relevés qu'il a effectués (il manque trois performances pour une des lanceuses) :

		Lancers				
		n° 1	n° 2	n° 3	n° 4	n° 5
Performances (en mètre)	Solenne	17,8	17,9	18	19,9	17,4
	Rachida	17,9	17,6	18,5	18	19
	Sarah	18	?	19,5	?	?

On connaît des caractéristiques de la série d'une des lanceuses :

Caractéristiques des cinq lancers :
Étendue : 2,5 m
Moyenne : 18,2 m
Médiane : 18 m

- Expliquer pourquoi ces caractéristiques ne concernent ni les résultats de Solenne, ni ceux de Rachida.
- Les caractéristiques données sont donc celles de Sarah. Son meilleur lancer est de 19,5 m. Indiquer sur la copie quels peuvent être les trois lancers manquants de Sarah ?

Exercice 12. D'après Brevet Polynésie 2018 (c)**18 points/100**

- Le responsable du plus grand club omnisport de la région a constaté qu'entre le 1^{er} janvier 2010 et le 31 décembre 2012 le nombre total de ses adhérents a augmenté de 10 % puis celui-ci a de nouveau augmenté de 5 % entre le 1^{er} janvier 2013 et le 31 décembre 2015.

Le nombre total d'adhérents en 2010 était de 1 000.

- Calculer, en justifiant, le nombre total d'adhérents au 31 décembre 2012.
- Calculer, en justifiant, le nombre total d'adhérents au 31 décembre 2015.
- Martine pense qu'au 31 décembre 2015, il devrait y avoir 1 150 adhérents car elle affirme : « une augmentation de 10 % puis une augmentation de 15 % ». Qu'en pensez-vous ? Expliquez votre réponse.

- Au 1^{er} janvier 2017, les effectifs étaient de 1 260 adhérents.

Voici le tableau de répartition des adhérents en 2017 en fonction de leur sport de prédilection.

	Effectif en 2017	Angle en degrés correspondant (pour construire le diagramme circulaire)	Fréquence en %
Planche à voile	392		
Beach volley	224		
Surf	644		
Total	1 260	360°	100 %

- Compléter la colonne intitulée « Angle en degrés correspondant ». (Pour expliquer votre démarche, vous ferez figurer sur votre copie les calculs correspondants.)
- Pour représenter la situation, construire un diagramme circulaire de rayon 4 cm.
- Compléter sur l'annexe la colonne « Fréquence en % ». (Pour expliquer votre démarche, vous ferez figurer sur votre copie les calculs correspondants. Vous donnerez le résultat arrondi au centième près.)

Partie III. Corrections des exercices

Correction de l'exercice 1 page 1

Nombres de repas	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Effectifs	120	144	80	148	192	116	
Effectifs cumulés croissants	120	$120 + 144 = 264$	$264 + 80 = 344$	$344 + 148 = 492$	$492 + 192 = 684$	$684 + 116 = 800$	X
Fréquences	15%	18%	10%	18,5%	24%	14,5%	100%
Fréquences cumulées croissantes	15%	$15% + 18% = 33%$	43%	61,5%	85,5%	100%	X

1. Compléter ce tableau en détaillant 2 calculs seulement, l'effectif manquant et un calcul de fréquence.



Corrigé

- Pour avoir l'effectif manquant il suffit de soustraire tous ceux connus à l'effectif total 800 soit

$$800 - (120 + 144 + 148 + 192 + 116) = 80$$

- La fréquence correspondant à l'effectif 120 correspondant aux élèves qui ne prennent aucun repas sur les 800 élèves au total est :

$$\frac{120}{800} = 0,15 = 15\%$$

2. Expliquer ce que représentent :

2. a. l'effectif cumulé croissant de la case coloriée de la 5e colonne, 3e ligne ;



Corrigé

- | 492 représente le nombre d'élèves qui prennent 3 repas ou moins, c'est à dire de 0 à 3 inclus.

2. b. la fréquence cumulée croissante de la case coloriée de la 4e colonne, 5e ligne.



Corrigé

- | 43% représente le pourcentage d'élèves qui prennent 2 repas ou moins, c'est à dire de 0 à 2 inclus.

3. Tom prétend que 60% des élèves déjeunent au moins trois fois par semaine au restaurant scolaire. Tom a-t-il raison ? Justifier.



Corrigé

- Méthode 1

Le nombre d'élèves qui déjeunent au moins 3 fois est la somme de ceux qui déjeunent 3 fois et 4 fois et 5 fois soit :

$$148 + 192 + 116 = 456$$

Ce qui donne une fréquence de :

$$\frac{456}{800} = 0,57 = 57\% < 60\%$$

Donc Tom à tort.

• Méthode 2

Le nombre d'élèves qui déjeunent au moins 3 fois est la somme de ceux qui déjeunent 3 fois et 4 fois et 5 fois. Il suffit d'ajouter les fréquences calculées :

Ce qui donne une fréquence de :

$$18,5\% + 24\% + 14,5\% = 57\% < 60\%$$

Donc Tom à tort.

Correction des exercices 2, 3 et 5 page 195 du livre

2 • On calcule l'effectif des scientifiques.

$$150 - 114 = 36$$

• On calcule les fréquences.

36 personnes sont des scientifiques parmi les 150 visiteurs.

$$\frac{36}{150} = 0,24 \text{ donc } 24\% \text{ des visiteurs sont des scientifiques.}$$

$$100\% - 24\% = 76\% \text{ ou } \frac{114}{150} = 0,76 \text{ donc}$$

la fréquence des autres personnes est 76 %.

• Voici le tableau complété.

	Scientifiques	Autres	Total
Effectif	36	114	150
Fréquence (en %)	24	76	100

5 • On calcule l'effectif total.

$$6 + 9 + 6 + 3 = 24$$

• On calcule les fréquences.

6 élèves n'ont pas de chat parmi 24.

$$\frac{6}{24} = 0,25 \text{ donc } 25\% \text{ des élèves de la classe}$$

de Clara n'ont pas de chat.

De même 25 % des élèves ont deux chats.

$$\frac{9}{24} = 0,375 \text{ et } \frac{3}{24} = 0,125 \text{ donc } 37,5\% \text{ des}$$

élèves ont un chat et 12,5 % ont trois chats.

• Voici le tableau complété.

Nombre de chats	0	1	2	3	Total
Effectif	6	9	6	3	24
Fréquence (en %)	25	37,5	25	12,5	100

3 a. • On calcule l'effectif des médailles d'argent.

$$20 - (8 + 9) = 20 - 17 = 3$$

• On calcule les fréquences.

Il y a 8 médailles d'or parmi 20 médailles.

$$\frac{8}{20} = 0,4 \text{ donc } 40\% \text{ des médailles sont en or.}$$

$$\frac{9}{20} = 0,45 \text{ donc } 45\% \text{ des médailles sont en}$$

bronze.

$$100\% - (40\% + 45\%) = 15\% \text{ ou } \frac{3}{20} = 0,15$$

donc la fréquence des médailles d'argent est 15 %.

• Voici le tableau complété.

	Or	Argent	Bronze	Total
Effectif	8	3	9	20
Fréquence (en %)	40	15	45	100

b. • $8 + 3 = 11$ donc la France a remporté 11 médailles en or ou en argent parmi les 20 médailles.

Une fréquence de 50 % correspond à la moitié de l'effectif. Ici, la moitié de 20 médailles c'est 10 médailles.

$11 > 10$ donc plus de la moitié des médailles de la France sont en or ou en argent. Fatou a raison.

Remarque : On peut aussi calculer $\frac{11}{20}$ ($\frac{11}{20} = 0,55$) ou ajouter 40 % et 15 %. On obtient ainsi 55 % de médailles en or ou en argent ($55\% > 50\%$).

Correction de l'exercice 2 page 1 : moyenne

1 Énoncé TICE

Cette feuille de calcul présente les tailles, en m, des 35 joueurs d'un club de handball.

	A	B	C	D	E	F	G
1	1,87	1,83	1,8	1,85	1,76	1,88	1,7
2	1,81	1,81	1,84	1,81	1,73	1,72	1,82
3	1,86	1,66	1,82	1,71	1,7	1,81	1,67
4	1,72	1,75	1,86	1,82	1,84	1,79	1,73
5	1,79	1,74	1,75	1,68	1,81	1,71	1,85

1. Parmi ces quatre formules, deux peuvent être saisies pour calculer la taille moyenne des joueurs. Lesquelles ?

- `=SOMME(A1:G5)` `=SOMME(A1:G5)/35` `=MOYENNE(A1:G5)` `=MOYENNE(A1:G5)`

2. La taille moyenne de ces joueurs est 1,78 m.

Un nouveau joueur est recruté. Dans chaque cas, que peut-on dire de la taille de ce joueur si la taille moyenne des 36 joueurs est :

- a. inférieure à 1,78 m ? b. égale à 1,78 m ? c. égale à 1,785 m ?

Solution

1. On peut saisir la formule `=SOMME(A1:G5)/35` ou la formule `=MOYENNE(A1:G5)`.

2. a. La moyenne diminue, donc le nouveau joueur mesure moins de 1,78 m.

b. La moyenne reste la même, donc le nouveau joueur mesure 1,78 m.

c. La moyenne augmente, donc le nouveau joueur mesure plus de 1,78 m.

- $1,785 \text{ m} \times 36 = 64,26 \text{ m}$
- $1,78 \text{ m} \times 35 = 62,3 \text{ m}$
- $64,26 \text{ m} - 62,3 \text{ m} = 1,96 \text{ m}$

Le nouveau joueur mesure 1,96 m.

Conseils

Attention ! La plage A1:G5 s'écrit avec « : » et non avec « ; ».

64,26 m est la somme des tailles des 36 joueurs.

62,3 m est la somme des tailles des 35 joueurs.

Donc la différence $64,26 \text{ m} - 62,3 \text{ m}$ est la taille du 36^e joueur.

Correction de l'exercice 3 page 2 : moyenne pondérée 1

Nombres de repas	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Effectifs	120	144	80	148	192	116	800

1. Déterminer la moyenne de cette série statistique.



Corrigé

La moyenne est :

$$m = \frac{0 \times 120 + 1 \times 144 + \dots + 5 \times 116}{800} = \frac{2096}{800} = 2,62$$

2. Interpréter le résultat pour cette situation.

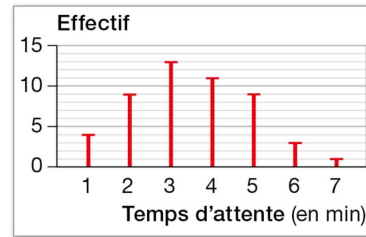


Corrigé

En moyenne, les élèves prennent 2,62 repas par semaine.

Correction de l'exercice 4 page 2 : moyenne pondérée 2

Un directeur de supermarché a relevé les temps d'attente aux caisses, en min, de 50 clients.
 Il ouvrira une caisse supplémentaire si le temps moyen d'attente aux caisses dépasse 3 min 20 s.
 Doit-il ouvrir une caisse ?



Corrigé

On va calculer la moyenne pondérée de cette série statistique :

Temps d'attente (min)	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
Effectifs	4	9	13	11	9	3	1	50

On obtient :

$$\bar{m} = \frac{1 \times 4 + 2 \times 9 + \dots + 1 \times 7}{50} = \frac{175}{50} = 3,5$$

Donc le temps moyen d'attente est de 3,5 min soit 3 min 30 s ce qui dépasse les 3 min 20 s.
 Il doit donc ouvrir un caisse.

Correction de l'exercice 5 page 2 : médiane

Nombres de repas	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Effectifs	120	144	80	148	192	116	800
Effectifs cumulés croissants	120	264	344	492	684	800	XXXX

1. Déterminer la médiane de cette série statistique.

Corrigé

Il y a 800 valeurs (800 est un entier pair) donc une médiane est une valeur comprise entre la 400^e et la 401^e valeur de cette série statistique.

La 400^e valeur est 3 et la 401^e aussi donc la médiane de la série est 3.

2. Interpréter le résultat pour cette situation.

Corrigé

La médiane de la série est 3 donc au moins 50% des élèves prennent 3 repas ou plus par semaine au moins 50% des élèves prennent 3 repas ou moins par semaine.

3. Calculer le pourcentage d'élèves qui prennent 3 repas ou plus par semaine et le pourcentage d'élèves qui prennent 3 repas ou moins par semaine.

Corrigé

- Sur 800 élèves, le nombre de ceux qui prennent 3 repas ou moins par semaine est :

$$120 + 144 + 80 + 148 = 492$$

Ce qui donne en pourcentage :

$$\frac{492}{800} = 0,615 = 61,5\% \geq 50\%$$

- Sur 800 élèves, le nombre de ceux qui prennent 3 repas ou plus par semaine est :

$$148 + 192 + 116 = 456$$

Ce qui donne en pourcentage :

$$\frac{456}{800} = 0,57 = 57\% \geq 50\%$$

4. Calculer l'étendue de cette série statistique.



Corrigé

L'étendue d'une série statistique est la différence entre la plus grande et la plus petite valeur.

Ce qui nous donne ici un étendue de :

$$e = 5 - 0 = 5$$

Correction des exercices 2,3,4 et 5 page 219 du livre

Facultatif : exercices 2, 3, 4 et 5 de la page 219. Ils sont corrigés dans le manuel et en fin de ce TD.

2 a. Il y a 31 jours en janvier. Cet effectif est impair.

$31 = 2 \times 15 + 1$ donc la médiane est la 16^e valeur de la série.

$$\bullet 5 + 9 = 14 \quad \bullet 14 + 7 = 21$$

De la 15^e à la 21^e valeurs, ce sont des 2, donc la 16^e valeur est 2. Ainsi la médiane de la série est 2.

b. Pendant au moins la moitié des jours de ce mois, on a réalisé 2 opérations ou plus par jour dans cette clinique.

ou Pendant au moins la moitié des jours de ce mois, on a réalisé 2 opérations ou moins par jour dans cette clinique.

3 a. L'effectif total (80) est pair.

$80 = 2 \times 40$ donc la médiane est la demi-somme des 40^e et 41^e valeurs de la série.

$$\bullet 15 + 14 = 29 \quad \bullet 29 + 13 = 42$$

De la 30^e à la 42^e valeurs, ce sont des 280, donc la 40^e et la 41^e valeurs sont 280.

La médiane de la série est donc 280.

b. Au moins 50 % de ces tourteaux ont une masse comprise entre 270 g et 280 g.

ou Au moins 50 % de ces tourteaux ont une masse comprise entre 280 g et 300 g.

c. 42 tourteaux parmi les 80 ont une masse inférieure ou égale à 280 g. Cette fréquence s'exprime sous la forme $\frac{42}{80}$.

$\frac{42}{80} = 0,525$ donc 52,5 % des tourteaux ont une masse inférieure ou égale à la masse médiane (280 g).

$\bullet 80 - 29 = 51$ donc 51 tourteaux parmi les 80 ont une masse supérieure ou égale à 280 g.

Cette fréquence s'exprime sous la forme $\frac{51}{80}$.

$\frac{51}{80} = 0,6375$ donc 63,75 % des tourteaux ont une masse supérieure ou égale à la masse médiane (280 g).

4 a. On peut représenter les données par un tableau d'effectifs.

Taille (en années)	4	6	8	10	12	14	16
Effectif	1	2	3	5	6	4	4

$$1 + 2 + 3 + 5 + 6 + 4 + 4 = 25$$

L'effectif total de T-shirts est 25. Il est impair.
 $25 = 2 \times 12 + 1$ donc la médiane est la 13^e valeur de la série.

$$\bullet 1 + 2 + 3 + 5 = 11 \quad \bullet 11 + 6 = 17$$

De la 12^e à la 17^e valeurs, ce sont des 12, donc la 13^e valeur est 12.

Donc la taille médiane de ces T-shirts est 12 ans.

b. Axel n'a pas raison ; il doit dire « Au moins la moitié des T-shirts sont de taille 12 ans au moins ».

c. • 17 T-shirts parmi les 25 ont une taille inférieure ou égale à la taille médiane (12 ans). Cette fréquence s'exprime sous la forme $\frac{17}{25}$.

$\frac{17}{25} = \frac{17 \times 4}{25 \times 4} = \frac{68}{100}$ donc 68 % des T-shirts ont une taille inférieure ou égale à la taille médiane (12 ans).

• $25 - 11 = 14$ donc 14 T-shirts parmi les 25 ont une taille supérieure ou égale à la taille médiane (12 ans). Cette fréquence s'exprime sous la forme $\frac{14}{25}$.

$\frac{14}{25} = \frac{14 \times 4}{25 \times 4} = \frac{56}{100}$ donc 56 % des T-shirts ont une taille supérieure ou égale à la taille médiane (12 ans).

5 a. On peut représenter les données par un tableau d'effectifs.

Diamètre (en mm)	40	41	42	43	44	45	46	47
Effectif	4	9	5	6	9	2	6	7

$$4 + 9 + 5 + 6 + 9 + 2 + 6 + 7 = 48$$

L'effectif total de tomates est 48. Il est pair.
 $48 = 2 \times 24$ donc la médiane est la demi-somme des 24^e et 25^e valeurs de la série.

$4 + 9 + 5 + 6 = 24$ donc la 24^e valeur est 43 et la 25^e valeur est 44.

$$\frac{43 + 44}{2} = \frac{87}{2} = 43,5 \text{ donc la médiane de la série est } 43,5.$$

Le diamètre médian de ces tomates est 43,5 mm.

b. 43,5 n'est pas une valeur de la série.

Dans ce cas, 24 valeurs de la série sont inférieures à la médiane et 24 valeurs sont supérieures à la médiane.

Donc la moitié des tomates ont un diamètre compris entre 40 mm et 43,5 mm (la médiane) et la moitié des tomates ont un diamètre compris entre 43,5 mm et 47 mm.

Partie IV. Corrections des exercices du Brevet

Correction de l'exercice 9 : Polynésie 2018

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Classe	Nombre de SMS envoyés par élève dans le week-end															Moy.	Méd.
2	A	0	0	0	0	0	5	7	12	15	15	16	18	21	34	67		
3	B	0	1	1	2	11	17	18	18	20	32						12	14

1. Calculer le nombre moyen et le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces élèves de la classe A.

Nombre moyen dans la classe A :

$$\frac{5 + 7 + 12 + 15 + 15 + 16 + 18 + 21 + 34 + 67}{15} = \frac{210}{15} = \frac{70}{5} = 14$$

Il y a 15 valeurs ; la médiane est donc la 8^e valeurs quand elles sont rangées par ordre croissant soit 12.

2. Quelles formules ont pu être écrites dans les cellules Q3 et R3 du tableur ?

• En Q3 : $\boxed{= \text{somme}(B3:K3) / 15}$

• En R3 : $\boxed{= (F3 + G3) / 2}$

3. Calculer le nombre moyen de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.

On calcule la moyenne pondérée des SMS des 25 élèves des groupes A et B :

$$\frac{15 \times 14 + 10 \times 12}{10 + 15} = \frac{210 + 120}{25} = \frac{330}{25} = 13,2$$

4. Calculer le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.

Il faut classer les 25 valeurs par ordre croissant. On prend alors pour nombre médian la treizième valeur qui est 12.

Correction de l'exercice 10 : Métropole sept. 2018

1. On a rangé les années de naissance des coureurs dans l'ordre croissant :

1959	1959	1960	1966	1969
1970	1972	1972	1974	1979
1981	1983	1986	1988	1989
1993	1997	1998	2002	2003

Donner la médiane de la série.

Il y a un total de 20 valeurs,

- la 10^e valeur est 1979 ;
- la 11^e valeur est 1981.

Donc 1980 est la médiane de cette série.

Il y a 10 coureurs nés avant 1980 et 10 coureurs nés après 1980 ;

2. La moyenne de la série a été calculée dans la cellule B23. Quelle formule a été saisie dans la cellule B23 ?

On écrit dans la cellule B23 : $\boxed{= \text{SOMME}(B2 : B21) / 20}$

3. Astrid remarque que la moyenne et la médiane de cette série sont égales. Est-ce le cas pour n'importe quelle autre série statistique ?

En général c'est faux. Par exemple dans cette série, si on remplace la première date de naissance 1959 par 1940, la moyenne va changer mais pas la médiane.

Correction de l'exercice 11 : Asie 2017

L'entraîneur d'un club d'athlétisme a relevé les performances de ses lanceuses de poids sur cinq lancers. Voici une partie des relevés qu'il a effectués (il manque trois performances pour une des lanceuses).. On connaît des caractéristiques de la série d'une des lanceuses.

Caractéristiques des cinq lancers : Étendue : 2,5 m Moyenne : 18,2 m Médiane : 18 m

		Lancers				
		n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
Performances (en mètre)	Solenne	17.8	17.9	18	19.9	17.4
	Rachida	17.9	17.6	18.5	18	19
	Sarah	18	?	19.5	?	?

1. Expliquer pourquoi ces caractéristiques ne concernent ni les résultats de Solenne, ni ceux de Rachida.

• Pour Solenne :

– l'étendue de la série de 5 lancers est : $19,9 - 17,4 = 2,5$ m ,

– la moyenne est

$$\overline{m}_1 = \frac{17,8 + 17,9 + 18 + 19,9 + 17,4}{5} = \frac{91}{5} = 18,2 \text{ m}$$

– La médiane est la 3e valeur soit en les classant par ordre croissant, 17,9 m qui diffère des 18 mètres annoncés. Cela ne convient donc pas.

$$17,4 < 17,8 < \underline{17,9} < 18 < 19,9$$

• Pour Rachida :

– l'étendue de la série de 5 lancers est : $19,9 - 17,6 = 1,4$ m qui diffère des 2,5 mètres annoncés. Cela ne convient donc pas.

Remarque : on pouvait ne donner que le contre-exemple pour Solenne et ne pas écrire le calcul de la moyenne et de l'étendue.

2. Les caractéristiques données sont donc celles de Sarah. Son meilleur lancer est de 19,5 m. Indiquer sur la copie quels peuvent être les trois lancers manquants de Sarah ?

On cherche les trois lancers manquants que nous nommerons n_1 ; n_2 et n_3 .

- Son meilleur lancé est 19,5. Puisque l'étendue est égale à 2,5m cela signifie que son lancer le moins bon est de

$$n_3 = 19,5 - 2,5 = \underline{17 \text{ m}}$$

- On sait que la médiane est égale à 18. On peut donc imaginer la série ordonnée des lancers suivante :

$$17 \leq n_1 \leq n_2 \leq 18 < 19,5$$

Dans ce cas nécessairement $n_2 = 18$ car la 3e valeur doit être la médiane et on en déduit la valeur de n_1 en utilisant le fait que la moyenne est de 18,2.

$$\overline{m}' = 18,2 \iff \frac{17 + n_1 + 18 + 18 + 19,5}{5} = 18,2 \iff n_1 = 18,5$$

Ce qui n'est pas possible dans notre exemple puisque n_1 est inférieur à 18.

- On considère donc que les valeurs sont ainsi distribuées, de part et d'autre de la médiane 18 :

$17 \leq n_1 \leq 18 \leq n_2 < 19,5$

– Si on prend cette fois $n_1 = 18$ cela fonctionne. Ainsi on trouve

$$\begin{aligned} \overline{m}' = 18,2 &\iff \frac{17 + 18 + 18 + n_2 + 19,5}{5} = 18,2 \\ &\iff 72,5 + n_2 = 5 \times 18,2 = 91 \\ &\iff n_2 = 91 - 72,5 = \underline{18,5} \end{aligned}$$

Et donc les valeurs des lancers sont :

Sarah	17	18	18	18.5	19.5
	Etendue	2.5			
	Moyenne	18.2			
	Médiane	18			

– D’autres solutions sont possibles.

Si on prend cette fois n_1 et n_2 quelconques on obtient :

$$\begin{aligned} \overline{m'} = 18,2 &\iff \frac{17 + n_1 + 18 + n_2 + 19,5}{5} = 18,2 \\ &\iff 54,5 + n_1 + n_2 = 5 \times 18,2 = 91 \\ &\iff n_1 + n_2 = 91 - 54,5 \\ &\iff n_1 + n_2 = 36,5 \end{aligned}$$

- **Conclusion** : Une infinité de valeurs sont possibles pour les 3 lancers manquants. Seule la valeur inférieure n_3 ici doit être égale à 17 et les deux autres doivent avoir une somme égale à 36,5. On a par exemple (valeurs au dixième) :

n_1	n_2	n_3
17	19.5	17
17.1	19.4	17
17.2	19.3	17
17.3	19.2	17
17.4	19.1	17
17.5	19	17
17.6	18.9	17
17.7	18.8	17
17.8	18.7	17
17.9	18.6	17



Remarque

Bien sûr, il suffisait de proposer 3 valeurs possibles et de prouver qu’elles convenaient. La rédaction intégrale ici proposée n’était pas attendue.

Correction de l'exercice 12 : Polynésie 2018

1. 1. a. Augmenter de 10 %, revient à multiplier par

$$1 + \frac{10}{100} = 1,1$$

Le nombre total d'adhérents le 31 décembre 2012 était donc :

$$1\,000 \times 1,1 = 1\,100$$

1. b. De même augmenter de 5 %, c'est multiplier par 1,05 ; le nombre total d'adhérents le 31 décembre 2015 était donc :

$$1\,100 \times 1,05 = 1\,155$$

1. c. On ne peut ajouter des pourcentages.

Du 1^{er} janvier 2010 au 31 décembre 2015, l'augmentation a été de $1\,155 - 1\,000 = 155$ adhérents, soit un pourcentage de

$$\frac{155}{1\,000} \times 100 = 15,5$$

2. 2. a. 1 260 adhérents sont représentés par 360° , donc 1 adhérent par

$$\frac{360}{1260} = \frac{40}{140} = \frac{4}{14} = \frac{2}{7}$$

Donc 392 adhérents sont représentés par :

$$392 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 56 \times 2}{7} = 112^\circ$$

La fréquence est égale à : $\frac{392}{1260} \times 100 \approx 31,11$;

224 adhérents sont représentés par : $224 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 32 \times 2}{7} = 64^\circ$; la fréquence est égale à : $\frac{224}{1260} \times 100 \approx 17,78$

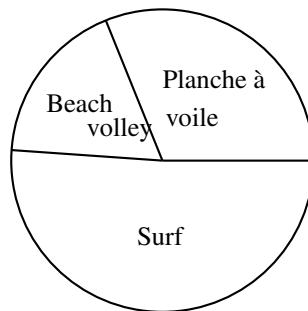
644 adhérents sont représentés par :

$$644 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 92 \times 2}{7} = 184^\circ$$

La fréquence est égale à :

$$\frac{644}{1260} \times 100 \approx 51,11$$

2. b. Diagramme circulaire :



2. c. Voir ci-dessus les calculs.