Exercices d'application **PROF : ATMANI NAJIB** Tronc CS

Avec solutions

STATISTIQUES

Exercice1 : Voici la liste des notes des élèves d'une classe du tronc commun science lors d'un devoir de mathématiques

9−8−10−12−10−8−15−18−16−15−12−12−10−10−9−8−15−12−8−10

1)Qu'elle est population concernés par l'étude statistique ?
Et qu'elle est l'Individus concernés par l'étude statistique
Et qu'elle la Caractère ou la propriété étudiée ?
Cette caractère est-elle quantitative ou qualitative ?
2)Dresser le Tableau des effectifs et effectifs cumulés croissants et déterminer l'effectif total
3)calculer la fréquence et le pourcentage associé au caractère 12 (ou ayant la note 12)
4)calculer les Paramètres de position de cette série statistique (le mode ; la Moyenne ; la Médiane)

Solution :1)
la population étudié est une classe du tronc commun est l'Individus concernés par l'étude statistique est un élève de cette classe et Le caractère étudié est la note Cette caractère est : **quantitatif** car il est mesurable de façon numérique : Les notes obtenues sont un caractère quantitatif discret. En effet, elles prennent un nombre fini de valeurs comprises entre 0 et 20, par pallier de 0.25 point.
Le poids, la taille, les notes obtenues à un contrôle sont des caractères quantitatifs ; elles sont mesurables de façon numérique. Mais par exemple la couleur des yeux, dont les modalités peuvent être "bleus", "bruns" ou "verts» ou Groupe sanguin dont les modalités sont "O", "A", "B", et "AB". Sont des caractères qualitatifs
2) le Tableau des effectifs et effectifs cumulés croissants

18	16	15	12	10	9	8	valeur
1	1	3	4	5	2	4	Effectifs
20	19	18	15	11	6	4	Effectif cumulé

L'effectif total est :

$$N = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7 = 20$$

3) fréquence et le pourcentage associé au caractère 12 :

$$f_1 = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} \qquad p_1 = f_1 \times 100 = \frac{100}{5} = 20\%$$

4)calcul des Paramètres de position de cette série statistique)
le mode: c'est la valeur du caractère correspondant au plus fort effectif c'est : la note : 10

Médiane

Pour obtenir la médiane d'une série, on range les valeurs de la série dans l'ordre croissant. La médiane est la valeur qui partage la série en deux populations d'effectif égal.

Pour obtenir la médiane d'une série, on range les valeurs de la série dans l'ordre croissant. La médiane est la valeur qui partage la série en deux populations d'effectif égal.

Exemple : **methode1 :**
L'effectif total est égal à 66. La médiane se trouve donc entre la 33e et 34e valeur de la série.
On écrit les valeurs de la série dans l'ordre croissant :
8 8 8 8 9 9 10 10 10 10 **10** 12 12 12 12 15 15 15 16 18
La 10e valeur est égale à 10. La médiane est donc également égale à 10

Methode2 :le demie L'effectif total est : $\frac{20}{2} = 10$

Le plus petit effectif cumulé supérieur a 10 est 15

La note associée est 10 donc la médiane est 10

La moyenne est égale à :

$$m = \frac{8\times4+9\times2+10\times5+12\times4+15\times3+16\times1+18\times1}{20}$$

$$m = \frac{32+18+50+48+45+16+18}{20} = \frac{227}{20} = 11.35$$

Exercice2 : on considére la série statistique suivante :

7	2	1	الميزة
1	4	5	الحصيص

Calculer les Paramètres de dispersions de cette série statistique (L'écart-moyen ; la Variance ; L'écart-type)
Solution :
On calcul d'abord la moyenne :

$$m = \frac{5\times1+4\times2+1\times7}{10} = \frac{20}{10} = 2$$

L'écart-moyen : e

$$e = \frac{5\times|1-2|+4|2-2|+1\times|7-2|}{10} = \frac{5\times|-1|+4|0|+1\times|5|}{10}$$

$$e = \frac{5\times1+4\times0+1\times5}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

la Variance : V

$$V = \frac{5\times|1-2|^2+4|2-2|^2+1\times|7-2|^2}{10} = \frac{5\times|-1|^2+4|0|^2+1\times|5|^2}{10}$$

$$V = \frac{5\times1+4\times0+1\times25}{10} = \frac{30}{10} = 3$$

L'écart-type : $\sigma = \sqrt{V} = \sqrt{3}$

Exercice3 :
Après avoir compté les absences des élèves d'une classe de 40 élèves on a regroupé les résultats dans le tableau ci-dessous :

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	**Nombre d'heures d'absences**
3	**3**	**3**	**1**	**8**	**5**	**5**	**5**	**1**	**2**	**4**	Effectifs
											Effectif cumulé

1)complété le tableau
2)Déterminer le nombre et le pourcentage des élèves ayant une absences supérieure ou égale à 6 heurs
3)calculer les Paramètres de position de cette série statistique (le mode ; la Moyenne ; la Médiane)
4)calculer les Paramètres de dispersions de cette série statistique (L'écart-moyen ; la Variance ; L'écart-type)

Solution :1)

10	**9**	**8**		**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Nombre d'heures d'absences**
3	**3**	**3**		**1**	**8**	**5**	**5**	**5**	**1**	**2**	**4**	Effectifs
40	**37**	**34**		**31**	**30**	**22**	**17**	**12**	**7**	**6**	**4**	Effectif cumulé

2) le nombre des élèves ayant une absences supérieure ou égale à 6 heurs est :18 et le pourcentage est :

$$p = f \times 100 = \frac{18}{40}100 = 45\%$$

3)calcul des Paramètres de position :
a) Le mode est : 6
b) la <u>médiane :</u> **le demie** L'effectif total est : $\frac{40}{2} = 20$
Le plus petit effectif cumulé supérieur a 20 est 22
Le Nombre d'heures associé est 5 donc la médiane
Est 5
La <u>moyenne</u> est égale à :

$$m = \frac{0\times4+1\times2+2\times1+3\times5+5\times4+5\times5+6\times8+7\times1+8\times3+9\times3+10\times3}{40}$$

$$m = \frac{0+2+2+15+20+25+48+7+24+27+30}{40} = \frac{200}{40} = 5$$

Calcul des Paramètres de dispersions :
L'écart-moyen : e

$$e = \frac{4\times|0-5|+2|1-5|+1\times|2-5|+5\times|3-5|+5|4-5|+5\times|5-5|+8|6-5|+1\times|7-5|+3|8-5|+3\times|9-5|+3\times|10-5|}{40}$$

$$e = \frac{4\times|-5|+2|-4|+1\times|-3|+5\times|-2|+5|-1|+5\times|0|+8|1|+1\times|2|+3|3|+3\times|4|+3\times|5|}{40}$$

$$e = \frac{4\times5+2\times4+1\times3+5\times2+5\times1+5\times0+8\times1+1\times2+3\times3+3\times4+3\times5}{40}$$

$$e = \frac{20+8+3+10+5+0+8+2+9+12+15}{40} = \frac{92}{40} = 2,3$$

la Variance : V

$$V = \frac{4\times|0-5|^2+2|1-5|^2+1\times|2-5|^2+5\times|3-5|^2+5|4-5|^2+5\times|5-5|^2+8|6-5|^2+1\times|7-5|^2+3|8-5|^2+3\times|9-5|^2+3\times|10-5|^2}{40}$$

$$V = \frac{4\times|-5|^2+2|-4|^2+1\times|-3|^2+5\times|-2|^2+5|-1|^2+5\times|0|^2+8|1|^2+1\times|2|^2+3|3|^2+3\times|4|^2+3\times|5|^2}{40}$$

$$V = \frac{4\times25+2\times16+1\times9+5\times4+5\times1+5\times0+8\times1+1\times4+3\times9+3\times16+3\times25}{40}$$

$$V = \frac{100+32+9+20+5+0+8+4+27+48+75}{40}$$

$$V = \frac{328}{40} = 8,2$$

L'écart-type : $\sigma = \sqrt{V} = \sqrt{8,2}$

Exercice4 : Voici la liste des notes des élèves d'une classe du tronc commun science lors d'un devoir de mathématiques

14–15–06–08–10–07–14–19–06–08–09–02–10–12–08–06–15–08–12–10

1)remplir le tableau suivant :

$[15;20[$	$[10;15[$	$[5;10[$	$[0;5[$	Classe(point)
				Effectifs
				Effectif cumulé

2)déterminer la classe modale de cette série
3)calculer la moyenne des notes obtenues en donnant le résultat sous sa forme décimale exacte.
4)calculer les Paramètres de dispersions de cette série statistique (L'écart-moyen ; la Variance ; L'écart-type)
5) Représenter l'histogramme des effectifs de cette série statistique.

Solution :1)

$[15;20[$ 17,5	$[10;15[$ 12,5	$[5;10[$ 7,5	$[0;5[$ 2,5	Classe(point)
3	**7**	**9**	**1**	Effectifs
20	**17**	**10**	**1**	Effectif cumulé

2) la classe modale de cette série est : $[5;10[$
3)calcul de la moyenne des notes est :

$$m = \frac{1\times2,5+9\times7,5+7\times12,5+3\times17,5}{20} = \frac{210}{20} = 10,5$$

4)Calcul des Paramètres de dispersions :
L'écart-moyen : e

$$e = \frac{1\times|2,5-10,5|+9\times|7,5-10,5|+7\times|12,5-10,5|+3\times|17,5-10,5|}{20}$$

$$e = \frac{1\times8+9\times3+7\times2+3\times7}{20} = \frac{70}{20} = 3,5$$

la Variance : V

$$V = \frac{1\times|2,5-10,5|^2+9\times|7,5-10,5|^2+7\times|12,5-10,5|^2+3\times|17,5-10,5|^2}{20}$$

Prof/ATMANI NAJIB

$$V=\frac{1\times|-8|^2+9|-3|^2+7\times|2|^2+3\times|7|^2}{10}$$

$$V=\frac{64+81+28+147}{20}=\frac{320}{20}=16$$

L'écart-type : $\sigma=\sqrt{V}=\sqrt{16}=4$

Exercice5 : On considére la série statistique suivante

$[16;20[$	$[12;16[$	$[8;12[$	$[4;8[$	$[0;4[$	classe
1	**2**	**4**	**2**	**1**	Effectifs

2)déterminer la classe modale de cette série
3)calculer la moyenne
4)calculer les Paramètres de dispersions de cette série statistique (L'écart-moyen ; la Variance ; L'écart-type)

Solution :1) une *classe modale* est une classe pour laquelle l'effectif associé est le plus grand.

la classe modale de cette série est : $[8;12[$

3)calcul de la moyenne :

$$m=\frac{1\times2+2\times6+4\times10+2\times14+1\times18}{10}=\frac{100}{10}=10$$

4)Calcul des Paramètres de dispersions :

L'écart-moyen : e

$$e=\frac{1\times|2-10|+2\times|6-10|+4\times|10-10|+2\times|14-10|+1\times|18-10|}{10}$$

$$e=\frac{1\times|-8|+2\times|-4|+4\times|0|+2\times|4|+1\times|8|}{10}=\frac{1\times8+2\times4+4\times0+2\times4+1\times8}{10}$$

$$e=\frac{8+8+0+8+8}{10}=\frac{32}{10}=3,2$$

la Variance : V

$$V=\frac{1\times|2-10|^2+2\times|6-10|^2+4\times|10-10|^2+2\times|14-10|^2+1\times|18-10|^2}{10}$$

$$V=\frac{1\times|-8|^2+2\times|-4|^2+4\times|0|^2+2\times|4|^2+1\times|8|^2}{10}=\frac{1\times64+2\times16+4\times0+2\times16+1\times64}{10}$$

$$V=\frac{192}{10}=19.2$$

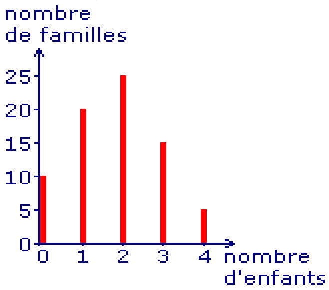
L'écart-type : $\sigma=\sqrt{V}=\sqrt{19,2}$

Exercice6 : On étudie le nombre d'enfants par famille au pays de Cocagne. Ainsi, on compte 10 familles n'ayant aucun enfant.

Nombre d'enfants	0	1	2	3	4
Nombre de familles	10	20	25	15	5

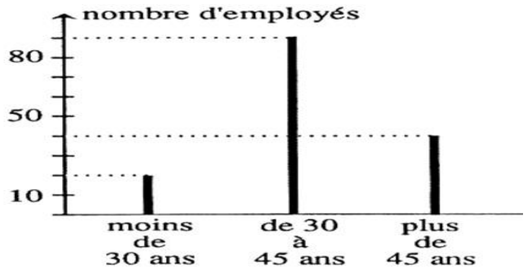
Représenter cette série statistique par un diagramme en bâtons

Solution : On construit un diagramme en bâtons avec :
sur l'axe horizontal, les valeurs du **caractère** étudié (le nombre d'enfants par famille) ;
sur l'axe vertical, les **effectifs** (on prend 1 cm pour 5 familles).



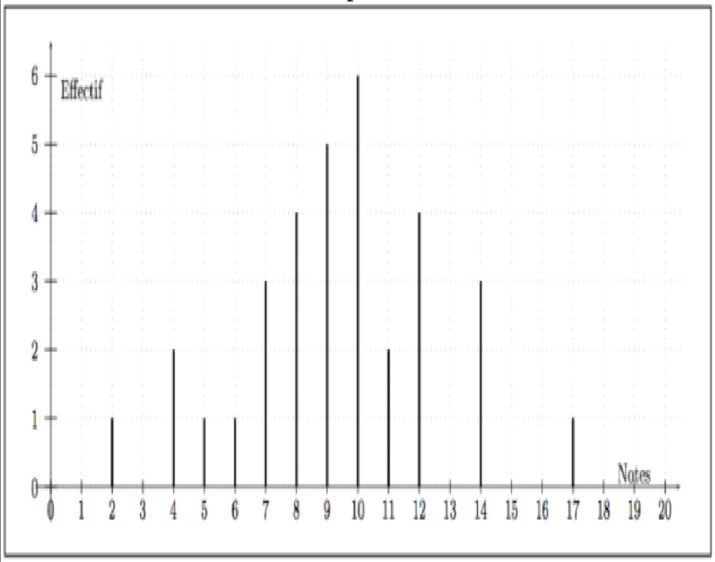
On lit que le nombre d'enfants le plus fréquent est **2**.

Exercice7 : soit le Diagramme en bâtons suivant :



1 : Quel est le nombre d'employés de moins de 30 ans ?
2 : Quel est le nombre d'employés de plus de 30 ans ?
3 : Quel est le nombre d'employés de 30 à 45 ans ?
4 : Quel est le nombre d'employés de plus de 30 à 45 ans ?
5 : Quel est le nombre d'employés de moins de 45 ans ?
6 : Quel est le nombre total d'employés ?

Exercice8 : Voici le diagramme en bâtons représentant une série de notes obtenues par une classe à un contrôle.



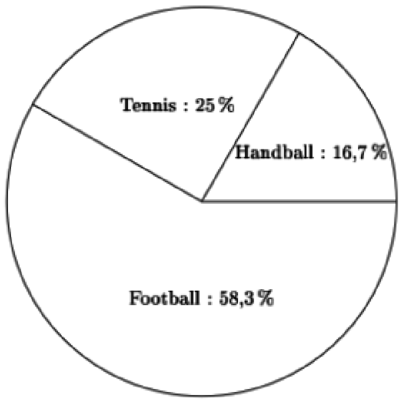
Recopiez et complétez le tableau suivant :

Notes	**2**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**14**	**17**	**Total**
Effectif													
pourcentage %)													

Solution :

Notes	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	17	Total
Effectif	1	2	1	1	3	4	5	6	2	4	3	1	33
pourcentage(%)	3 %	6 %	3 %	3 %	9 %	12 %	15 %	18 %	6 %	12 %	0 %	3 %	100 %

Exercice9 : Voici un diagramme circulaire représentant la répartition des adhérents à un club sportif.



Sachant que le club compte 240 adhérents, combien d'adhérents jouent ...
- Au football ?
- Au tennis ?
- Au handball ?

Solution : On multiplie l'effectif total (240) par la fréquence de chaque caractère indiquée dans le camembert pour obtenir l'effectif du caractère. Ainsi :
- Football : 240 * 0,583 = 140
- Tennis : 240 * 0,25 = 60
- Handball : 240 * 0,167 = 40

Exercice10 : Le tableau ci-dessous représente les longueurs obtenues par des athlètes lors d'un concours de lancer de javelot.

Longueur (en m)	37	39	40	41	42	43	44	48
Effectif	4	3	4	3	2	3	5	2

Déterminer la médiane de cette série.

Solution : L'effectif (26=2*13) est pair. La médiane s'obtient donc par la demi--somme de la $13^{ème}$ et de la $14^{ème}$ valeur.

On lit grâce aux effectifs cumulés que la $13^{ème}$ ainsi que la $14^{ème}$ valeur valent 41.

En effet, le tableau nous montre que 40 s'arrête à la $11^{ème}$ valeur. La $12^{ème}$ est donc 41 ainsi que la $13^{ème}$ et la $14^{ème}$.

La médiane est donc **41**.

Rappel : Un histogramme est un graphique composé de rectangles dont l'aire est proportionnelle à l'effectif de la Classe et Il y a deux cas possibles :

• Cas 1 : Chaque classe à la même amplitude : la hauteur de chaque rectangle est proportionnelle (ou égale)

à son effectif ou sa fréquence.

• Cas 2 : les classes ont des amplitudes différentes Pour chaque classe, on représente un rectangle dont l'aire

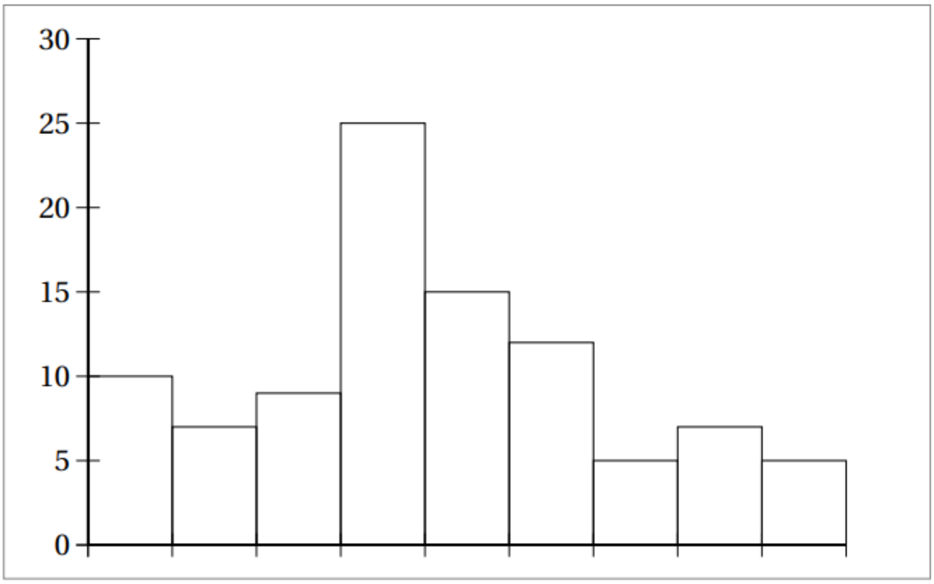
est proportionnelle à l'effectif. Il faut alors en calculer la hauteur La largeur est l'amplitude A de sa classe et la hauteur proportionnelle à E/A où E est l'effectif de la classe (ou sa fréquence).

Exercice11 : (largeur constante)

Construire l'histogramme correspondant à cette série (largeur constante) :

Taille en cm	[0 ; 10[	[10 ; 20[	[20 ; 30[	[30 ; 40[	[40 ; 50[	[50 ; 60[	[60 ; 70[	[70 ; 80[	[80 ; 90[
effectif	10	7	29	25	15	12	5	6	5

Solution :



Exercice12 : (largeur de classes non constante)

Construire l'histogramme correspondant à cette série (largeur non constante) : Les amplitudes sont

Différentes donc on utilise le cas no 2.

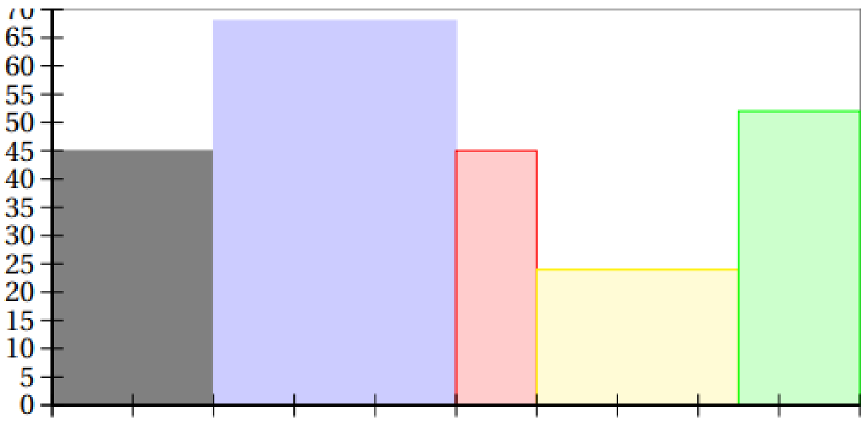
	[0 ; 20[	[20 ; 50[	[50 ; 60[	[60 ; 85[	[85 ;100[
Effectif	15	34	8	10	13
Amplitude					
Hauteur					
Réduction au même dénominateur					

Lorsque les dénominateurs sont égaux, les aires (donc les hauteurs des rectangles) sont proportionnelles au numéroteur.

Construire alors l'histogramme.

Solution :

	[0 ; 20[	[20 ; 50[	[50 ; 60[	[60 ; 85[	[85 ;100[
Effectif	15	34	8	10	13
Amplitude	20	30	10	25	15
Hauteur	$\frac{15}{20}$	$\frac{34}{30}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{10}{25}=\frac{2}{5}$	$\frac{13}{15}$
Réduction au même dénominateur	$\frac{45}{60}$	$\frac{68}{60}$	$\frac{45}{60}$	$\frac{24}{60}$	$\frac{52}{60}$



Exercice13 : Largeur de classes non constantes : autre méthode

On relève les tailles des élèves d'une classe. On regroupe les tailles sous forme de classes (intervalles).

Les classes n'ont pas la même amplitude.

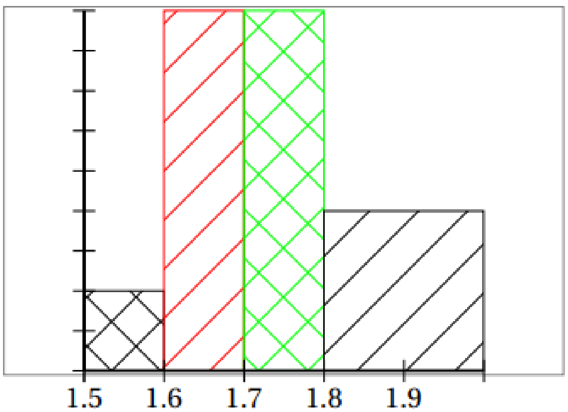
On choisit une largeur d'intervalle unitaire, notée I.U.

Tailles (en m)	Effectif	Largeur de l'I. U.	Effectif / I. U.
[1,50 ; 1,60[	2	1	
[1,60 ; 1,70[	6	1	
[1,70 ; 1,80[	9	1	
[1,80 ; 2,00[	8	2	

Tracer l'histogramme correspondant.

Solution :

Tailles (en m)	Effectif	Largeur de l'I. U.	Effectif / I. U.
[1,50 ; 1,60[	2	1	$\frac{2}{1}=2$
[1,60 ; 1,70[	6	1	$\frac{6}{1}=6$
[1,70 ; 1,80[	9	1	$\frac{9}{1}=9$
[1,80 ; 2,00[	8	2	$\frac{8}{2}=4$



« C'est en forgeant que l'on devient forgeron » Dit un proverbe.
C'est en s'entraînant régulièrem[...]x calculs et exercices
Que l'on devient u[...]maticien