Chapitre : Statistiques (correction)

Compétence : Caractère

Exercice 1 : Caractère

Pour chacun des cas suivants répondre à ces questions :

1. Quelle est la population étudiée ?
2. Quel est le caractère étudié ?
3. Ce caractère est-il quantitatif ? Qualitatif ? (Justifier votre réponse)

a. Une étude est réalisée sur la marque des chaussures des jeunes japonais de 16-18ans.

Tous les japonais de 16 à 18 ans	**La marque des chaussures.**	**Le caractère est qualitatif, car il ne prend pas de valeurs numériques.**

b. Fabrice étudie le nombre de fois où les numéros sortent au loto sur la période 2009-2010

Numéros sortis au loto.	**Nombre sur la boule (de 1 à 49).**	**Le caractère est quantitatif discret, car le caractère ne peut prendre qu'un nombre fini de valeurs numériques.**

c. Avant les négociations en vue de demander une augmentation de salaires, un syndicat routier commande une étude statistique du salaire des routiers travaillant en France ayant plus de 5 ans d'ancienneté.

Routiers travaillant en France ayant plus de 5 ans d'ancienneté.	**Le salaire.**	**Le caractère est quantitatif continu, car le caractère peut prendre une infinité de valeurs numériques.**

Compétence : Distribution de fréquences

Exercice 2 : Distribution de fréquences

Compléter les tableaux suivants :

1.

Valeurs	1,5	1,8	2,1	3	Total
Effectifs	31	54	**153**	12	250
Fréquences	**0,124**	**0,216**	**0,612**	**0,048**	1

2.

Valeurs	1,5	1,8	2,1	3	Total
Effectifs	31	54	**253**	12	350
Fréquences	**0,09**	**0,15**	**0,72**	**0,04**	1

3.

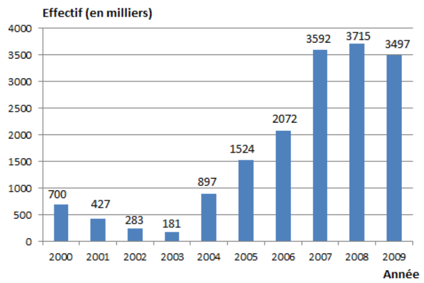
Valeurs	150	230	310	400	**Total**
Pourcentages	38%	**35%**	15%	12%	**100%**
Fréquences	**0,38**	**0,35**	**0,15**	**0,12**	**1**

4.

Valeurs	4×10^5	9×10^5	2×10^6	5×10^6	8×10^6
Fréquences	0,15	0,40	**0,21**	0,16	0,08
Effectifs	**450**	**1200**	630	**480**	**240**

Exercice 3 : Distribution de fréquences

On s'intéresse au nombre de domaines (site web) dont l'extension se termine par « .fr » crées chaque année entre 2000 et 2009. On obtient les statistiques suivantes :



1. Si on considère l'ensemble des sites « .fr » crées entre 2000 et 2009, quelle est la fréquence des sites crée en 2004 ? (On donnera un résultat avec 3 décimales)

$$\boldsymbol{N = 700 + 427 + 283 + 181 + 897 + 1\,524 + 2\,072 + 3\,592 + 3\,715 + 3\,497 = 16\,888.}$$
$$\boldsymbol{f = \frac{897}{16888} \approx 5,3 \times 10^{-2}}$$

2. Quelle pourcentage l'année 2008 représente-t-elle pour la création de sites « .fr » pour la période de 2004 à 2009 ? (on donnera un résultat sans décimale)

$$\boldsymbol{f = \frac{3715}{16888} \approx 22\%}$$

Exercice 4 : Distribution de fréquences

Le taux de calcium dans le sang doit être compris entre 95mg/L et 105mg/L.

L'hypocalcémie est la diminution du taux de calcium dans le sang. Elle entraîne des troubles neurologiques et musculaires (fourmillement, contractures, ...)

Un patient atteint d'hypocalcémie doit faire des analyses tous les jours. Voici ses résultats sur deux mois:

Taux de calcium (en mg/L)	$[70;80[$	$[80;90[$	$[90;100[$	$[100;110[$	$[110;120[$	**Total**
Nombres d'analyses	11	21	14	13	1	60

1. Quel est le caractère étudié ?

Le caractère étudié est le taux de calcium dans le sang.

2. Calculez la fréquence correspondant à une quantité de calcium comprise entre 70 et 80 mg/L ?

$f = \frac{11}{60}$

3. Quel est le pourcentage de jours (au dixième prés) où la quantité de calcium est supérieure à 110mg/L ?

$f = \frac{1}{60} \approx 0,017 \approx 1,7\%$

Compétence : Moyenne

Exercice 5 : Moyenne

Calculer la moyenne des séries des exercices 3 et 4. Répondre par une phrase en lien avec l'exercice.

Exercice 3 :	$\overline{x} = \frac{700+427+\cdots+3497}{10} = \frac{16888}{10} \approx 1688,8.$ **Le nombre de domaine moyen créé est d'environ 1689.**
Exercice 4 :	$\overline{x} = \frac{75\times11+85\times21+95\times14+105\times13+115\times1}{60} = \frac{5420}{60} \approx 90,33.$ **Le taux de calcium moyen est de 90, 33 mg/L.**

Exercice 6 : Moyenne

Un TD est noté sur 10. Les élèves ont obtenus les notes : 8 ; 5 ; 6 ; 8 ; 5 ; 5 ; 4 ; 5 ; 6 ; 6

Calculer la moyenne de cette série.

1ère méthode :	**2ème méthode :**
$\overline{x} = \frac{8+5+6+8+5+5+4+5+6+6}{10} = \frac{58}{10} = 5,8$	$\overline{x} = \frac{4\times1+5\times4+6\times3+8\times2}{10} = \frac{58}{10} = 5,8$

Exercice 7 : Moyenne

La poste d'une petite ville a noté le nombre de clients journalier sur deux semaines :

17 ; 12 ; 16 ; 5 ; 18 ; 25 ; 18 ; 6 ; 7 ; 13 ; 21 ; 10

1. Calculer la moyenne de cette série.

$\overline{x} = \frac{17+12+16+5+18+25+18+6+7+13+21+10}{12} = \frac{168}{12} = 14$

2. Que représente cette moyenne ?

Sur une période de deux semaines, le nombre moyen de clients journaliers est de 14.

Exercice 8 : Moyenne

Une enquête a montré en 2008 que 67% des français ont un téléphone portable, 19% en ont deux et 6% en ont trois et les autres n'en ont pas.

Calculer le nombre moyen de téléphones que possèdent les français.

$\overline{x} = 0,67 \times 1 + 0,19 \times 2 + 0,06 \times 3 = 1,23.$

Exercice 9 : Moyenne

Un médecin a relevé le nombre de visites de ses patients pendant le mois de juin 2010 :

Nombre de visites	1	2	3	4
Nombre de patients	132	82	42	19

1. Combien de patients ce médecin a-t-il reçu en juin 2010 ?

$\boldsymbol{N = 132 + 82 + 42 + 19 = 275}$ **patients.**

2. Combien de fois, en moyenne, les patients sont-ils venus voir ce médecin durant le mois de juin ?

$\boldsymbol{\overline{x} = \frac{1\times132+2\times82+3\times42+4\times19}{275} = \frac{498}{275} \approx 1,8.}$

3. Sachant que ce médecin a travaillé 26 jours au mois de juin 2010, combien de patients a-t-il reçus en moyenne par jour ?

Le nombre de consultations est de 498, ce qui représente $\frac{498}{26}$, soit 19 consultations par jour environ.

Exercice 10 : Moyenne

On a relevé les temps d'attente des skieurs sur une remontée mécanique pendant 1 heure :

Temps d'attente (en min)	$[0; 2[$	$[2; 6[$	$[6; 10[$	$[10; 30]$
Nombre de skieurs	20	42	19	27

1. Quel est l'effectif total ?

$\boldsymbol{N = 20 + 42 + 19 + 27 = 108}$

2. Quel est le temps d'attente moyen ? On présentera le résultat en « minute, seconde ».

$\boldsymbol{\overline{x} = \frac{1\times20+4\times42+8\times19+20\times27}{108} = \frac{880}{108} = \frac{220}{7} \approx 8,15.}$ **(On a au préalable calculer les centre de classe, ex : $\frac{0+2}{2} = 1$).**
Le temps d'attente moyen est de 8 minutes et 9s environ.

Exercice 11 : Moyenne

Une enquête sur le nombre d'heures de cours hebdomadaires des lycéens a donné les résultats suivant pour les 1902 élèves de deux lycéens :

Nombre d'heures	27	28	29	30	31	32	33	34	35	**Total**
Effectif	231	352	411	98	153	197	87	214	159	**1902**

1. Calculer le nombre d'heures moyen de cours hebdomadaire pour ces lycéens.

$\boldsymbol{\overline{x} = \frac{27\times231+28\times352+\cdots+34\times214+35\times15}{1902} = \frac{57711}{1902} \approx 30,3.}$

2. Sachant que ces lycéens travaillent 6 jours par semaine quel est le nombre d'heures moyen de cours journalier ?

$\boldsymbol{\overline{x} = \frac{57711}{6\times1902} \approx 5,1.}$

Exercice 12 : Moyenne

Un guide de restauration souhaite calculer le prix moyen des menus proposés par les restaurants d'une capitale européenne.

Afin de faciliter le calcul, le guide a regroupé les résultats dans le tableau suivant :

Prix moyen d'un menu	$[10; 14[$	$[14; 22[$	$[22; 40[$	$[40; 80]$	**Total**
Nombre de restaurants	196	96	73	21	**386**

Calculer le prix moyen d'un menu sur l'ensemble de ces restaurants au centime près.

$\boldsymbol{\overline{x} = \frac{12\times196+18\times96+31\times73+60\times21}{386} \approx 19,7.}$ **(On calcule au préalable les centres de classe, ex : $\frac{10+14}{2} = 12$.**

Exercice 13 : Comparaison : Utiliser le couple Moyenne – Ecart-type

Deux élèves, Fatima et Benjamin, ont obtenu les notes suivantes à une série de six devoirs de mathématiques.

Fatima	7	14	13	9	11	15
Benjamin	14	11	10	9	13	12

1. Calculer les moyennes de chacun des deux élèves.

$\overline{x}_{Fatima} = \mathbf{11,5}$	$\overline{x}_{Benjamin} = \mathbf{11,5}$

2. Calculer l'écart-type de ces deux séries de notes.

$\sigma_{Fatima} \approx \mathbf{2,81}$.	$\sigma_{Benjamin} \approx \mathbf{1,7}$.

3. Comparer les résultats de ces deux élèves.

Les moyennes sont identiques mais l'écart-type de la série de note de Benjamin est plus faible, cet élève a des résultats plus réguliers.

Exercice 14 : Comparaison : Utiliser le couple Moyenne – Ecart-type

Natacha et Lorenzo jouent aux fléchettes. Chacun lance 40 fléchettes

LORENZO:

Points par fléchettes	0	10	20	50	100
Nombre de fléchettes	11	9	1	8	11
ECC	11	20	21	29	40

NATACHA:

Points par fléchettes	0	10	20	50	100
Nombre de fléchettes	4	6	22	5	3
ECC	4	10	32	37	40

1. Calculer la moyenne de chaque joueur. Quel est le meilleur joueur?

$\overline{x}_{Lorenzo} = \frac{0\times11+10\times9+20\times1+50\times8+100\times11}{40} = \frac{1610}{40} = \mathbf{40,25}$

$\overline{x}_{Natasha} = \frac{0\times4+10\times6+20\times22+50\times5+100\times3}{40} = \frac{1050}{40} = \mathbf{26,25}$

Lorenzo a en moyenne le plus de points. Ainsi c'est le meilleur joueur.

2. Calculer l'écart interquartile de chaque joueur. Quel est le joueur le plus régulier?

<u>Pour Lorenzo :</u> $N = 40$.
$\frac{N}{4} = 10$. Q_1 **est la 10ème valeur.** $Q_1 = 0$.
$\frac{3N}{4} = 30$. Q_3 **est la 30ème valeur.** $Q_3 = 100$.
$E_Q = Q_3 - Q_1 = 100 - 0 = 100$.

<u>Pour Natasha :</u> $N = 40$.
$\frac{N}{4} = 10$. Q_1 **est la 10ème valeur.** $Q_1 = 10$.
$\frac{3N}{4} = 30$. Q_3 **est la 30ème valeur.** $Q_3 = 20$.
$E_Q = Q_3 - Q_1 = 20 - 10 = 10$.

Natasha a l'écart interquartile le plus petit. Ainsi c'est la plus régulière.

Exercice 15 : Comparaison : Utiliser le couple Moyenne – Ecart-type

Le tableau indique les durées d'ensoleillements (en h) dans les villes de Brest et Strasbourg durant de mois de juin 2010.

Durée	0	1	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15
Brest	2	3	4	0	3	2	0	3	3	2	4	4	0
Stras.	1	4	3	4	3	0	4	0	0	3	1	3	4

1. Quelle est la durée moyenne $\bar{x}$ d'ensoleillement pour chacune des deux villes ?

$\overline{x}_{Brest} = \mathbf{8}$	$\overline{x}_{Stras} = \mathbf{7,9}$

2. Calculez l'écart-type σ de chacune des séries.

$\sigma_{Brest} \approx \mathbf{4,63}$.	$\sigma_{Strast} \approx \mathbf{4,94}$.

3. Pour chacune des villes, quel est le pourcentage de valeurs dans $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$?

Brest : $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma] = [3,37 ; 12,63]$ **On a 17 valeurs dans cet intervalle, il y a alors environ 57% de valeurs dans cet intervalle.**	**Stras :** $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma] = [2,96 ; 12,84]$ **On a 17 valeurs dans cet intervalle, il y a alors environ 57% de valeurs dans cet intervalle.**

L'affirmation : « en juin, il a fait aussi beau à Brest qu'à Strasbourg » est-elle fondée ?

Les durées moyennes sont proches et la dispersion des valeurs autour d'elles est comparable donc l'affirmation : « en juin, il a fait aussi beau à Brest qu'à Strasbourg » est fondée.

Exercice 16 : Comparaison : Utiliser le couple Moyenne – Ecart-type

Une enquête a testé les durées d'attente d (en s) chez eux opérateurs A et B, fournisseurs d'accès à internet.

d	[20 ;30[	[30 ;40[	[40 ;50[	[50 ;60[	[60 ;80[	[80 ;120[	[120 ;180[	[180 ;240[
A		13%	41%	19%	11%	6%	4%	6%
B	5%	15%	25%	11%	18%	12%	7%	7%

1. Estimez les durées moyennes d'attente chez chacun des opérateurs.

$\overline{x_A} \approx 66$	$\overline{x_B} \approx 74$

2. Calculer une estimation de l'écart-type pour chacune des séries.

$\sigma_A \approx 44$.	$\sigma_B \approx 49$.

3. Quel opérateur semble posséder le service de relation avec les consommateurs le plus efficaces ?

L'opérateur A est le plus efficace puisqu'il offre :
– la durée d'attente moyenne la plus faible ($\overline{x_A} < \overline{x_B}$) ;
– une meilleure concentration des durées d'attente autour de la moyenne ($\sigma_A < \sigma_B$).

Exercice 17 : Comparaison : Utiliser le couple Moyenne – Ecart-type

Les tableaux suivants donnent la répartition des salaires mensuels nets en euros des employés, à temps partiel ou à temps complet, dans deux entreprises A et B.

Entreprise A	
Salaire (en €)	Effectif
[610 ; 1220[	200
[1220 ; 1830[	700
[1830 ; 2440[	1000
[2440 ; 3050[	100

Entreprise B	
Salaire (en €)	Effectif
[1050 ; 1370[	50
[1370 ; 1690[	400
[1690 ; 2010[	1500
[2010 ; 2330[	500

1. Calculer la moyenne et la valeur approchée arrondie à 10^{-1} de l'écart-type de chacune des deux séries, en faisant l'approximation que tous les éléments d'une classe sont situés en son centre.

$\overline{x_A} = 1830$ $\sigma_A \approx 452,39$.	$\overline{x_B} = 1850$ $\sigma_B \approx 214,42$.

2. Si les deux entreprises vous proposaient le même emploi, avec le même salaire d'embauche, laquelle des deux aurait votre préférence ?

L'entreprise B est plus intéressante car l'écart type est beaucoup plus faible que celui de l'entreprise A (avec une moyenne presque identique).

Compétence : Médiane

Exercice 18 : Médiane

Déterminer la médiane, les premiers et troisièmes quartiles des séries statistiques proposées :

Série 1 : 1 ; 1 ; 3 ; 6 ; 7 ; 8 ; 10.

Série 2 : 3 ; 5 ; 6 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 14.

Série 3 : 12 ; 19 ; 13 ; 5 ; 8 ; 6 ; 6 ; 12 ; 19 ; 19 ; 12 ; 5.

$\boxed{\mathbf{1 ; 5 ; 5 ; 6 ; 6 ; 8 ; 12 ; 12 ; 12 ; 13 ; 19 ; 19 ; 19}}$

Série 4 : 6 ; 6 ; 6 ; 5 ; 6 ; 6 ; 6000.

$\boxed{\mathbf{5 ; 6 ; 6 ; 6 ; 6 ; 6 ; 6000}}$

Série 5 : 3 ; 5 ; 6 ; 6 ; 1 ; 7 ; 2 ; 5 ; 3 ; 1 ; 7 ; 1 ; 4 ; 5.

$\boxed{\mathbf{1 ; 1 ; 1 ; 2 ; 3 ; 3 ; 4 ; 5 ; 5 ; 5 ; 6 ; 6 ; 7 ; 7}}$

Série 6 : 5 ; 10 ; 7 ; 20 ; 18 ; 8 ; 1 ; 4 ; 2 ; 14 ; 10 ; 4 ; 18.

$\boxed{\mathbf{1 ; 2 ; 4 ; 4 ; 4 ; 5 ; 7 ; 8 ; 10 ; 10 ; 14 ; 14 ; 17 ; 18 ; 18 ; 20}}$

Série 7 : 18,5 ; 12 ; 3 ; 18 ; 18.5 ; 18,5 ; 16,7 ; 18 ; 3 ; 10.

$\boxed{\mathbf{3 ; 3 ; 10 ; 12 ; 16,7 ; 18 ; 18 ; 18,5 ; 18,5 ; 18,5}}$

Série 8 : 12 ; 8 ; −11 ; 20 ; 9 ; −1 ; 10 ; 12 ; −4 ; 12 ; 11.

$\boxed{\mathbf{-11 ; -4 ; -1 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 12 ; 12 ; 20}}$

Méthode :

- **On met les nombres dans l'ordre croissant.**
- **On compte le nombre de nombres, c'est l'effectif total N.**
- **Si N est pair, la médiane est la moyenne entre la $\frac{N}{2}$ et la $\frac{N}{2}+1$ ème valeur, le 1er quartile est la $\frac{N}{4}$eme valeur (à arrondir à l'entier supérieur) et le 3ème quartile est la $\frac{3N}{4}$ valeur (à arrondir à l'entier supérieur).**
- **Si N est impair, la médiane est la $\frac{N+1}{2}$ ème valeur, pour les quartiles : voir au-dessus.**

Série	Eff Total	Médiane	1er Quartile	3ème Quartile
1	$N=7$ impair	$M_e=6$	$Q_1=1$	$Q_3=8$
2	$N=10$ pair	$M_e=7,5$	$Q_1=6$	$Q_3=10$
3	$N=13$ impair	$M_e=12$	$Q_1=6$	$Q_3=13$
4	$N=7$ impair	$M_e=6$	$Q_1=6$	$Q_3=6$
5	$N=14$ pair	$M_e=4,5$	$Q_1=2$	$Q_3=6$
6	$N=16$ pair	$M_e=9$	$Q_1=4$	$Q_3=14$
7	$N=10$ pair	$M_e=16,7$	$Q_1=10$	$Q_3=18$
8	$N=11$ impair	$M_e=10$	$Q_1=-1$	$Q_3=12$

Exercice 19 : Médiane

Exercice 4

Taux de calcium (en mg/L)	$[70;80[$	$[80;90[$	$[90;100[$	$[100;110[$	$[110;120[$	**Total**
Nombres d'analyses	11	21	14	13	1	60
ECC	**11**	**32**	**46**	**59**	**60**	
FCC	**18%**	**53%**	**77%**	**98%**	**100%**	

$M_e \approx 89.$
Au moins 50% des analyses ont un taux de calcium inférieur ou égal à 89.

$Q_1 \approx 82.$
Ainsi au moins 25% des analyses ont un taux de calcium inférieur ou égal à 82.

$Q_3 \approx 99.$
Ainsi au moins 75% des analyses ont un taux de calcium inférieur ou égal à 99.

Exercice 6 :

Un TD est noté sur 10. Les élèves ont obtenus les notes : 8 ; 5 ; 6 ; 8 ; 5 ; 5 ; 4 ; 5 ; 6 ; 6

Série mise dans l'ordre croissant : 4 ; 5 ; 5 ; 5 ; 5 ; 6 ; 6 ; 6 ; 8 ; 8.
$N = 10$ est pair.
$\frac{N}{2} = 5$ et $\frac{N}{2} + 1 = 6$. Ainsi M_e est la moyenne entre la 5ème valeur et la 6ème valeur. Ainsi $M_e = \frac{5+6}{2} = 5,5$.
Au moins 50% des élèves ont moins de $5,5$ (/10).
$\frac{N}{4} = 2,5 \approx 3$. Ainsi Q_1 est la 3ème valeur. Ainsi $Q_1 = 5$. Au moins 25% des élèves ont moins de 5 (/10).
$\frac{3N}{4} = 7,5 \approx 8$. Ainsi Q_3 est la 8ème valeur. Ainsi $Q_3 = 6$. Au moins 75% des élèves ont moins de 6 (/10).

Exercice 7 :

La poste d'une petite ville a noté le nombre de clients journalier sur deux semaines :

17 ; 12 ; 16 ; 5 ; 18 ; 25 ; 18 ; 6 ; 7 ; 13 ; 21 ; 10

Série mise dans l'ordre croissant : 5 ; 6 ; 7 ; 10 ; 12 ; 13 ; 16 ; 17 ; 18 ; 18 ; 21 ; 25
$N = 12$ est pair.
$\frac{N}{2} = 6$ et $\frac{N}{2} + 1 = 7$. Ainsi M_e est la moyenne entre la 6ème valeur et la 7ème valeur. Ainsi $M_e = \frac{13+16}{2} = 14,5$.
Au moins 50% des jours à la poste sur deux semaines ont moins de $14,5$ clients.
$\frac{N}{4} = 3$. Ainsi Q_1 est la 3ème valeur. Ainsi $Q_1 = 7$. Au moins 25% des jours à la poste sur deux semaines ont moins de 7 clients.
$\frac{3N}{4} = 9$. Ainsi Q_3 est la 9ème valeur. Ainsi $Q_3 = 18$. (…)

Exercice 9 : Moyenne

Un médecin a relevé le nombre de visites de ses patients pendant le mois de juin 2010 :

Nombre de visites	1	2	3	4
Nombre de patients	132	82	42	19
ECC	**132**	**214**	**256**	**275**
FCC	**48%**	**78%**	**93%**	**100%**

1ère méthode : Avec les ECC

$N = 275$ est impair.

- **$\frac{N+1}{2} = \frac{276}{2} = 138$. Ainsi M_e est la 138ème valeur.**
  Ainsi $M_e = 2$ (il faut prendre la première valeur où le ECC est supérieur à 138).
  Au moins 50% des patients visitent moins de 2 fois le médecin pendant le mois de juin 2010.
- **$\frac{N}{4} = 68,75 \approx 69$. Ainsi Q_1est la 69ème valeur. Ainsi $Q_1 = 1$.**
  Au moins 25% des patients visitent moins d'une fois le médecin pendant le mois de juin 2010.
- **$\frac{3N}{4} = 206,25 \approx 207$. Ainsi Q_3est la 207ème valeur.**
  Ainsi $Q_3 = 2$.
  Au moins 75% des patients visitent moins de 2 fois le médecin pendant le mois de juin 2010.

2ème méthode : Avec les FCC

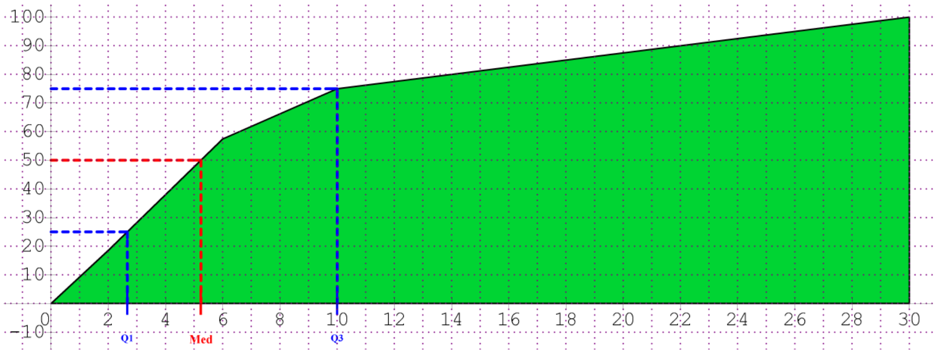
- **$48\% < 50\% < 78\%$**
  Ainsi la médiane $M_e = 2$.
- **$.0\% < 25\% < 48\%$**
  Ainsi le 1er quartile $Q_1 = 1$.
- **$48\% < 75\% < 78\%$**

Ainsi le 3ème quartile $Q_3 = 2$

Exercice 10 :

On a relevé les temps d'attente des skieurs sur une remontée mécanique pendant 1 heure :

Temps d'attente (en min)	$[0; 2[$	$[2; 6[$	$[6; 10[$	$[10; 30]$	Total
Nombre de skieurs	20	42	19	27	**108**
ECC	**20**	**62**	**81**	**108**	
FCC	**19%**	**57%**	**75%**	**100%**	



$M_e \approx 5,24$.
Au moins 50% des skieurs attendent moins de 5minutes 14secondes (environ).
$Q_1 \approx 2,67$.
Au moins 25% des skieurs attendent moins de 2minutes 40secondes (environ).
$Q_3 = 10$.
Au moins 75% des skieurs attendent moins de 10minutes.

Exercice 11 : Moyenne

Une enquête sur le nombre d'heures de cours hebdomadaires des lycéens a donné les résultats suivant pour les 1902 élèves de deux lycéens :

Nombre d'heures	27	28	29	30	31	32	33	34	35	**Total**
Effectif	231	352	411	98	153	197	87	214	159	**1902**
ECC	**231**	**583**	**994**	**1092**	**1245**	**1442**	**1529**	**1743**	**1902**	
FCC	**12%**	**31%**	**52%**	**57%**	**65%**	**76%**	**80%**	**92%**	**100%**	

1ère méthode : Avec les ECC

$N = 1902$ est pair.

- **$\frac{N}{2} = \frac{1902}{2} = 951$. Ainsi M_e est la moyenne entre la 951 et la 952ème valeur. Ainsi $M_e = 29$.**
  Au moins 50% des lycéens ont moins de 29 heures de cours hebdomadaires.
- **$\frac{N}{4} = 475,5 \approx 476$. Ainsi Q_1 est la 476ème valeur. Ainsi $Q_1 = 28$.**
  Au moins 25% des lycéens ont moins de 28 heures de cours hebdomadaires.
- **$\frac{3N}{4} = 1426,5 \approx 1427$. Ainsi Q_3 est la 1427ème valeur. Ainsi $Q_3 = 32$.**
  Au moins 75% des lycéens ont moins de 32 heures de cours hebdomadaires.

2ème méthode : Avec les FCC

- **$31\% < 50\% < 52\%$**
  Ainsi la médiane $M_e = 29$.
- **.$12\% < 25\% < 31\%$**
  Ainsi le 1er quartile $Q_1 = 28$.
- **$65\% < 75\% < 76\%$**

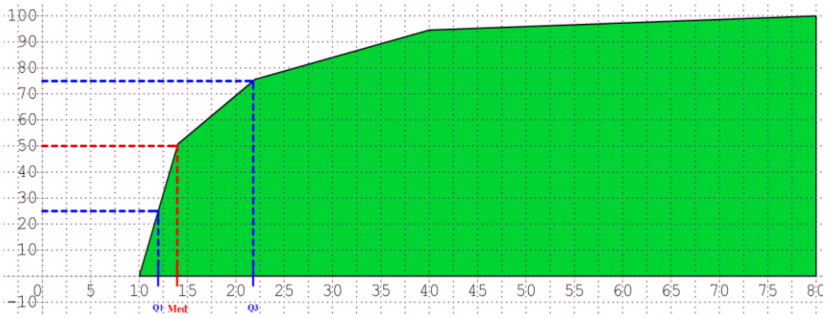
Ainsi le 3ème quartile $Q_3 = 32$

Exercice 12 : Moyenne

Un guide de restauration souhaite calculer le prix moyen des menus proposés par les restaurants d'une capitale européenne.

Afin de faciliter le calcul, le guide a regroupé les résultats dans le tableau suivant :

Prix moyen d'un menu	$[10;14[$	$[14;22[$	$[22;40[$	$[40;80]$	**Total**
Nombre de restaurants	196	96	73	21	**386**
ECC	**196**	**292**	**365**	**386**	
FCC	**51%**	**76%**	**95%**	**100%**	



$\boldsymbol{M_e \approx 13,94.}$

Au moins 50% des restaurants sont un prix moyen d'un menu inférieur ou égale à 13€94.

$\boldsymbol{Q_1 \approx 11,97.}$

Au moins 25% des restaurants sont un prix moyen d'un menu inférieur ou égale à 11€97.

$\boldsymbol{Q_3 \approx 21,79.}$

Au moins 75% des restaurants sont un prix moyen d'un menu inférieur ou égale à 21€79.

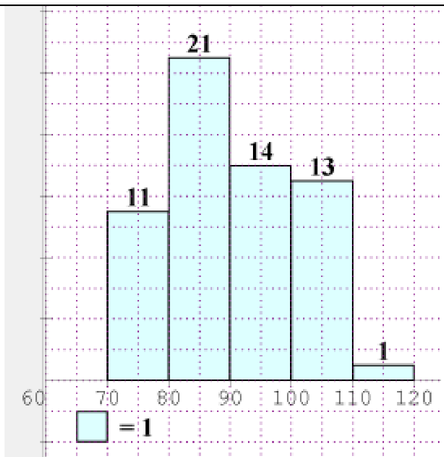
Compétence : Regroupement par classe

<u>Exercice supplémentaire : Regroupement par classe</u>

Pour les exercices 4 , 10 et 12 construire un histogramme.

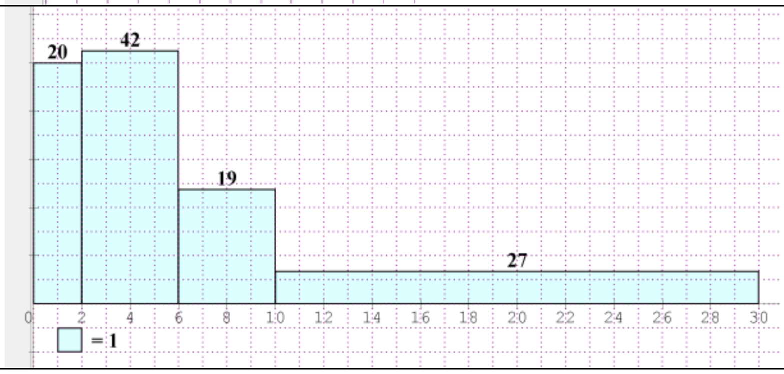
<u>Exercice 4</u>

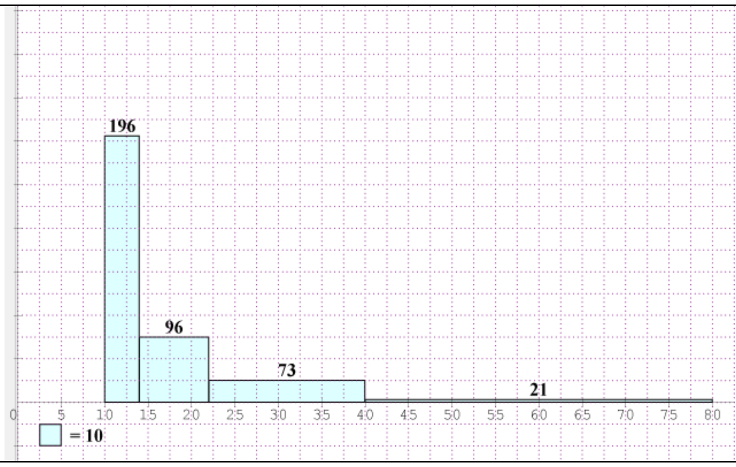
Même amplitude.



<u>Exercice 10</u>

Amplitude différente.



Exercice 12 **Amplitude différente.**	

Compétence : Exercices bilan

Exercice 20 : Exercice bilan

Voici le bilan de la classe au dernier contrôle.

Notes	1	2	6	7	9	10	11	12	13	14	15	18	Total
Effectifs	1	1	3	2	3	2	2	2	2	1	2	1	22
ECC	1	2	5	7	10	12	14	16	18	19	21	22	
FCC	5%	9%	23%	32%	45%	55%	64%	73%	82%	86%	95%	100%	

1. Pour la série des notes, déterminer l'étendue, moyenne, médiane, quartiles.

L'étendue est $e = 18 - 1 = 17$.	
La moyenne est $\overline{x} = \frac{1\times1+2\times1+\cdots+15\times2+18\times2}{22} \approx 9,81$	
<u>$1^{ère}$ méthode : Avec les ECC</u> **$N = 22$ est pair.** **$\frac{N}{2} = 11$. M_e est la moyenne entre la $11^{ème}$ et la $12^{ème}$ valeur. Ainsi la médiane $M_e = 10$.**	**<u>$2^{ème}$ méthode : Avec les FCC</u>** **$45\% < 50\% < 55\%$** **Ainsi la médiane $M_e = 10$.**
<u>$1^{ère}$ méthode : Avec les ECC</u> • **$\frac{N}{4} = 5,5 \approx 6$. Q_1 est la $6^{ème}$ valeur.** **Ainsi le 1^{er} quartile $Q_1 = 7$.** • **$\frac{3N}{4} = 16,5 \approx 17$. Q_3 est la $17^{ème}$ valeur.** **Ainsi le $3^{ème}$ quartile $Q_3 = 13$**	**<u>$2^{ème}$ méthode : Avec les FCC</u>** • **.$23\% < 25\% < 32\%$** **Ainsi le 1^{er} quartile $Q_1 = 7$.** • **$73\% < 75\% < 82\%$** **Ainsi le $3^{ème}$ quartile $Q_3 = 13$**

2. a. Le professeur veut convoquer en soutien au moins la moitié de la classe ayant les notes les plus faibles. Pour convoquer les élèves, quelle caractéristique utilisera-t-il et comment?

On utilise la <u>médiane</u>, ainsi le professeur convoque les élèves dont la note est inférieure ou égale à 10.

b. Le professeur décide que le quart le plus faible des devoirs devra être refait. Pour informer les élèves, quelle caractéristique utilisera-t-il et comment?

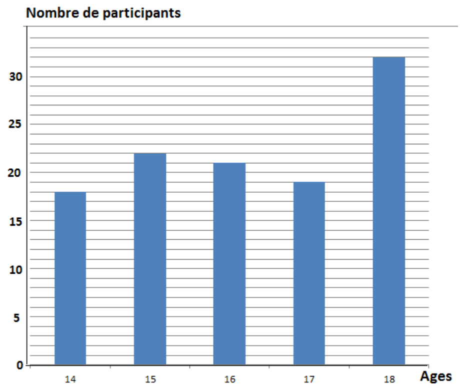
On utilise le <u>1^{er} quartile</u>, ainsi le professeur convoque les élèves dont la note est inférieure ou égale à 7.

c. Pour inviter au moins un quart des élèves qui ont eu les meilleures notes à participer à un rallye, quelle caractéristique utilisera-t-il et comment?

On utilise le <u>$3^{ème}$ quartile</u>, ainsi le professeur convoque les élèves dont la note est supérieure ou égale à 13.

Exercice 21 : Exercice bilan

Le diagramme en bâton suivant donne les âges de judokas participant à une compétition inter académique.



On traduit le graphique par un tableau d'effectifs.

Ages	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Effectif	**18**	**22**	**21**	**19**	**32**
ECC	**18**	**40**	**61**	**80**	**112**
FCC	16%	36%	54%	71%	100%

1. Quel est le nombre de participants à la compétition ?

$N = 18 + 22 + 21 + 19 + 32 = 112$. Il y a 112 participants à cette compétitions.

2. Quel est l'âge moyen des participants ?

$\overline{x} = \frac{14\times18+15\times22+16\times21+17\times19+18\times32}{112} \approx 16,22$

3. Quel est l'âge médian des participants ?

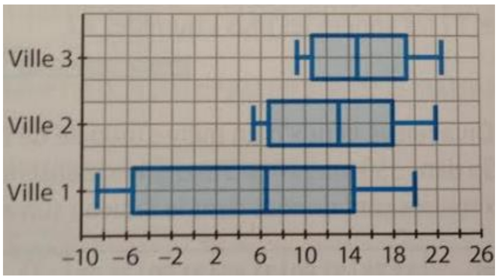
1ère méthode : Avec les ECC **$N = 112$ est pair.** **$\frac{N}{2} = 56$. Ainsi M_e est la moyenne entre la 56ème et la 57ème valeur. $M_e = 16$**	**2ème méthode : Avec les FCC** $36\% < 50\% < 54\%$ **Ainsi la médiane $M_e = 16$.**

4. Quel est le pourcentage de participants mineurs ?

$\frac{80}{112} \approx 0,714 \approx 71,4\%$.

Exercice 22 : Couple Médiane – Ecart-interquartile

On a relevé les températures mensuelles moyennes dans trois villes.



Quelles informations peut-on tirer de la comparaison de ces trois diagrammes ?

Les températures correspondant à la ville 1 sont les plus basses et les plus dispersées. Les températures correspondant à la ville 3 sont les plus élevées et les moins dispersées.
La ville 1 est une ville plutôt froide et pour laquelle les écarts de température sont importants.
La ville 3 correspond à une ville plutôt chaude et pour laquelle les écarts de température sont faibles.
La ville 2 correspond à une ville un peu moins chaude et aux températures un peu plus dispersées que celles de la ville 3.

Exercice 23 : Couple Médiane – Ecart-interquartile

Pour tester l’efficacité d’un médicament destiné à faire baisser la proportion d’une substance dans le sang, on compare les résultats d’analyse dans le groupe de patients A recevant le médicament et le groupe B recevant un placebo :

GA	1,9	1,6	1,3	1,5	1,5	1,8	1,5
	1,8	2,1	1,7	1,7	1,7	1,5	1,4
	1,7	1,6	1,6	1,9	1,6	1,5	1,7
	1,6	1,8	1,8	1,6	1,5	1,8	1,5

GB	1,9	2,1	2,0	2,0	1,8	2,1	2,0
	1,8	1,7	2,1	1,9	1,9	2,1	1,8
	1,7	1,9	1,9	1,8	1,9	1,7	2,0
	1,9	2,4	2,4	1,9	1,8	1,5	2,1

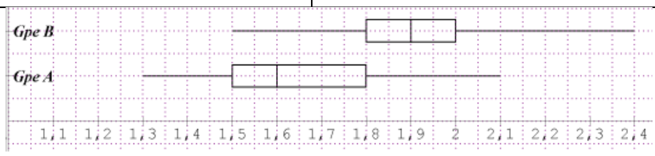
1. Proposer un schéma permettant de comparer les deux séries

Gpe A :
$\mathbf{1,3 ; 1,4 ; 1,5 ; 1,5 ; 1,5 ; 1,5 ; 1,5 ; 1,5 ; 1,6 ; 1,6 ; 1,6 ; 1,6 ; 1,6 ; 1,6 ; 1,6 ; 1,7 ; 1,7 ; 1,7 ; 1,7 ; 1,7 ; 1,8 ; 1,8 ; 1,8 ; 1,8 ; 1,8 ; 1,9 ; 1,9 ; 2,1}$

$\boldsymbol{N = 28 ; min = 1,3 ; Q_1 = 1,5 ; M_e = 1,6 ; Q_3 = 1,8 ; Max = 2,1}$

Gpe B :
$\mathbf{1,5 ; 1,7 ; 1,7 ; 1,7 ; 1,8 ; 1,8 ; 1,8 ; 1,8 ; 1,8 ; 1,9 ; 1,9 ; 1,9 ; 1,9 ; 1,9 ; 1,9 ; 1,9 ; 1,9 ; 2 ; 2 ; 2 ; 2 ; 2,1 ; 2,1 ; 2,1 ; 2,1 ; 2,1 ; 2,4 ; 2,4}$

$\boldsymbol{N = 28 ; min = 1,5 ; Q_1 = 1,8 ; M_e = 1,9 ; Q_3 = 2 ; Max = 2,4}$



2. Peut-on considérer que le médicament est efficace ?

Chaque paramètre de la série A est inférieur à son correspondant dans la série B. On peut considérer que le médicament fait baisser la proportion de substance dans le sang.

Exercice 24 : Couple Médiane – Ecart-interquartile

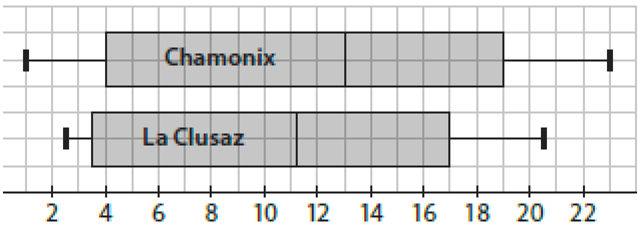
On se propose de comparer les températures maximales moyennes en °C sur chaque mois de l’année pour deux communes de Haute-Savoie situées toutes les deux à 1000 mètres d’altitude : Chamonix et La Clusaz.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Chamonix	1,5	4	7,5	12	15,5	20	23	22	19	14	6,5	2
La Clusaz	2,5	3,5	6	9,5	14	17	20,5	20	17	13	7	3,5

1. Tracer les diagrammes en boîte de ces deux séries.

Chamonix : $\mathbf{1,5 ; 2 ; 4 ; 6,5 ; 7,5 ; 12 ; 14 ; 15,5 ; 19 ; 20 ; 22 ; 23}$
$N = 12$ **pair ; Médiane : 13 ; 1er quartile : 4 ; 3e quartile : 19.**

La Clusaz : $\mathbf{2,5 ; 3,5 ; 3,5 ; 6 ; 7 ; 9,5 ; 13 ; 14 ; 17 ; 17 ; 20 ; 20,5}$
$N = 12$ **pair ; Médiane : 11,25 ; 1er quartile : 3,5 ; 3e quartile : 17.**



2. Interpréter les différences constatées.

Pour les deux séries, l’écart interquartile est très important alors que les valeurs situées aux extrémités sont, elles,
beaucoup plus concentrées.
D’autre part, les températures à la Clusaz sont globalement plus basses qu’à Chamonix, même si la température minimale a été relevée à Chamonix.

<u>Exercice 25 : Slogan</u>

Un centre commercial cherche un slogan publicitaire mettant en avant le faible temps d'attente aux caisses. Une agence de communication propose deux slogans :

Slogan 1 : " Le temps d'attente est en moyenne inférieur à 5 minutes. "

Slogan 2 : " Dans plus de 50% des cas, vous attendrez moins de 5 minutes ! "

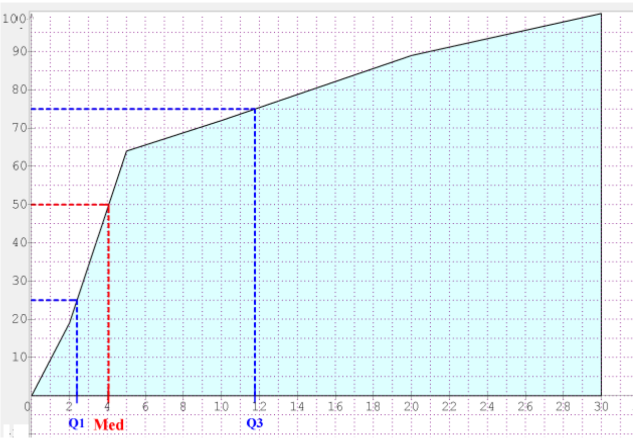
Pour choisir le slogan le plus proche de la réalité, le centre commercial a commandé une enquête sur les temps d'attente. Voici les résultats obtenus :

Temps d'attente	$[0;2[$	$[2;5[$	$[5;10[$	$[10;20[$	$[20;30[$
Effectif	19	45	8	17	11
ECC	**19**	**64**	**72**	**89**	**100**
FCC	**0,19**	**0,64**	**0,72**	**0,89**	**1**

1. Quels indicateurs proposez-vous de calculer pour déterminer si les slogans 1 et 2 sont corrects ?

Pour le slogan 1, il faut calculer la moyenne.
Pour le slogan 2, il faut calculer la médiane.

2. Calculer les fréquences cumulées croissantes.
3. Représenter graphiquement les fréquences cumulées croissantes et en déduire la valeur de la médiane.



$M_e \approx 4{,}07$
$Q_1 = 2{,}4$
$Q_3 \approx 11{,}76$

4. Calculer la valeur moyenne de cette série statistique.

$\overline{x} = \frac{1\times19+3{,}5\times45+7{,}5\times8+15\times17+25\times11}{100} = \frac{766.5}{100} = 7{,}665$ **min.**

5. Quel slogan faut-il choisir ?

Il faut choisir le slogan 2.

Exercice supplémentaire : Couple Médiane – Ecart-interquartile

On a relevé l'enneigement de deux stations de ski pour les mois de février, avril et décembre de 2001 à 2009.Les données sont exprimées en centimètres

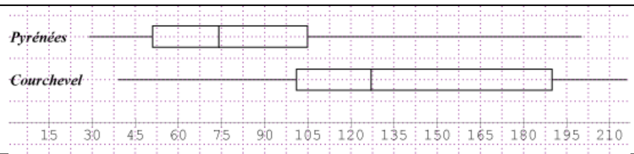
Courchevel :	**Pyrénées** :
39 ; 44 ; 57 ; 64 ; 65 ; 90 ; 101 ; 104 ; 104 ; 115 ; 121 ; 122 ; 126 ; 127 ; 129 ; 131 ; 159 ; 164 ; 166 ; 175 ; 190 ; 190 ; 195 ; 203 ; 208 ; 209 ; 216	29 ; 32 ; 40 ; 46 ; 47 ; 48 ; 51 ; 56 ; 56 ; 58 ; 64 ; 68 ; 73; 74 ; 78 ; 78 ; 81 ; 87 ; 97 ; 98 ; 105 ; 108 ; 110 ; 114 ; 194 ; 200 ; 200

1. Calculer la moyenne d'enneigement de chaque station.

$\overline{x}_{Courchevel} = \frac{\mathbf{65+126+\cdots+190+101}}{\mathbf{27}} \approx \mathbf{133,85}$ $\qquad$ $\overline{x}_{Pyrénées} = \frac{\mathbf{32+78+\cdots+74+114}}{\mathbf{27}} \approx \mathbf{84,89}$

2. Recopier et compléter le tableau suivant:

	min	Q_1	M_e	Q_3	max
Courchevel	39	101	127	190	216
Pyrénées	29	51	74	105	200



3. Donner l'étendue de chaque série statistique.

$\boldsymbol{e_{Courchevel} = 216 - 39 = 177}$ $\qquad$ $\boldsymbol{e_{Pyrénées} = 200 - 29 = 171}$

4. Donner l'écart interquartile de chaque série.

$\boldsymbol{E_{Q_{Courchevel}} = 190 - 101 = 89}$ $\qquad$ $\boldsymbol{E_{Q_{Pyrénées}} = 105 - 51 = 54}$

5. Quelle station est la plus enneigée selon vous?

Courchevel est la station la plus enneigée.