Mathématiques 30321-B

BIoc 2 – Traitement des données (+- 10 cours)

6 : Recueillir et traiter des données statistiques pour faire des prédictions
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES
6.4 utiliser les mesures statistiques appropriées afin de décrire une distribution de données avec et sans l'aide de la technologie

- *mesures de tendance centrale*
  - *moyenne arithmétique*
  - *mode*
  - moyenne géométrique
  - médiane

La moyenne, la médiane et le mode sont des nombres représentatifs qui vont nous donner une idée de l'ordre de grandeur des valeurs présentes dans les données.

Le mode est la valeur qui apparaît le plus souvent. Une série de données peut avoir plus d'un mode, tant que le nombre apparaît plus d'une fois. Dans la série de données 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5. Le mode est 2 et 3. Si aucun nombre apparaît plus d'une fois, alors la série n'a pas de mode.

La moyenne arithmétique est un autre nom pour la moyenne d'une série de données. La moyenne est la somme de toutes les données divisée par le nombre de données.

La moyenne géométrique (G) est surtout utilisée pour calculer le rendement moyen de placements ou avec des calculs de taux parce qu'il s'agit d'une progression et non pas d'une suite de nombres indépendants. Pour calculer la moyenne géométrique, il faut trouver la racine n^e de la multiplication des n éléments.

Le taux d'intérêt moyen ou taux de croissance moyen en % sera égal à la moyenne géométrique – 1 (c'est-à-dire soustrais 1) ensuite multiplié par 100%.

<u>Important</u> : avant de faire la racine n^e des produit des nombres, il faut transformer la variation de l'année 1997 à 2000 ex : 1,9% divisé par 100 et additionné + 1.

1,9%....1,9 ÷ 100 = 0,019 + 1 = **1,019**.....

Exemple : Éric a placé une somme d'argent pendant 10 ans. On lui a servi un taux d'intérêt annuel de 6 % pendant les quatre premières années, de 7 % pendant les trois années suivantes et de 8 % pendant les trois dernières années. Quel a été le taux d'intérêt moyen versé durant les 10 années ?

La médiane approximative (pour les données en classes) =

$$\text{borne inférieure de la classe médiane} + \left[\frac{\text{position de la médiane} - \text{fréquence cumulée de la classe précédente}}{\text{nombre de donnée de la classe médiane}}\right] \times \text{étendue de la classe médiane}$$

Pour trouver la valeur centrale des classes :

$$\left[\frac{\text{borne supérieure de l'intervalle} + \text{borne inférieure de l'intervalle}}{2}\right]$$

Valeur centrale des classes :

Exemple : Soit la série statistique suivante :

	Effectif	Effectif cumulé	Centre des classes
[0; 10[	17	17	5
[10; 20[	15	17 + 15 = 32	15
[20; 30[	26	32 + 26 = 58	25
[30; 40[	30	58 + 30 = 88	35
[40; 50[	17	88 + 17 = 105	45
[50; 60[	5	105 + 5 = 110	55

a) Déterminer la classe modale : [30 ; 40[

b) Mode approximatif : $\frac{30+40}{2} = 35$

c) Classe médiane : $\frac{110}{2} = 55e$ donc [20 ; 30[

d) Médiane approximative : $20 + \left[\frac{55-32}{26}\right] \times (30-20) = 28{,}85$

Exercice : Détermine le mode approximatif et la médiane approximative des données suivantes : (réponse 40,16)

	Effectif	Effectif cumulé	Centre des classes
[15; 20[	18	18	
[20; 30[	23		
[30; 40[	15		
[40; 50[	31		
[50; 60[	26		

Exercice

1. La note d'étape de François en mathématiques de la moyenne de 5 tests qui ont la même valeur. Il est inquiet, car après 4 tests, sa moyenne est de 56%.
   Quels pourcentages représentent respectivement la note que François doit obtenir au 5^{e} test pour obtenir la note de passage de 60%, et la note maximale et la note minimale qu'il peut obtenir sur son bulletin en mathématiques.

2. Calcule la moyenne approximative de l'âge des auditeurs d'une station de radio. Les données recueillies sont représentées dans un tableau ci-contre.

Age des auditeurs	Fréquence absolue	Centre des classes	Produit (fr. abs. x centre)
[16, 24[	32		
[24, 30[	50		
[30, 40[	58		
[40, 50[	46		
[50, 60[	30		
[60, 80[	5		
Total	221		

3. On a tenu un référendum pour obtenir l'opinion publique sur la fusion possible de quatre municipalités avoisinantes de Tracadow. Si la majorité des électeurs sont favorables, la fusion aura lieu. Le tableau ci-contre donne le nombre de vote enregistrés dans chacune de ces municipalités, ainsi que le pourcentage de votes favorables à la fusion. Si on réunit tous les votes, quel est le pourcentage, au dixième près, des votes favorables à la fusion des villes?

Municipalité	# de votes	% en faveur
Brantwow	13289	56
Sheilawow	22154	41
Riverwow	6263	45
Rosawow	4519	47

4. Le nombre d'adeptes de la moto neige a augmenté considérablement au cours des années 2010 à 2014. Le tableau ci-dessous représente le pourcentage de croissance annuelle moyenne équivalente à ces variations.

Accroissement du nombre de motoneigistes de 2010 à 2014	
Année	Variation (%)
2010	6,7
2011	10,1
2012	7,4
2013	7,3
2014	9,1

5. Cette année, la campagne de financement de l'équipe de hockey féminin était une collecte de bouteilles. Voici le nombre de bouteilles et de cannettes ramassées par chacun des 12 membres du l'équipe :

   38 – 75 – 19 – 34 – 98 – 48 – 54 – 23 – 29 – 65 – 81 – 52

   Détermine la médiane de cet ensemble de données.

6. On a mené une enquête auprès des élèves de 12^{e} année d'une école afin de connaître le nombre de jours par semaine où ils font au moins 30 minutes d'activité physique. Détermine la médiane de cette distribution.

# de jours	# d'élèves
0	8
1	12
2	25
3	27
4	16
5	8
6	3
7	1

7. Le tableau ci-dessous donne la répartition selon le type d'abonnement des membres d'un club de golf.

Membres du Club de golf royal – saison 2004			
Type de membre	Age	Prix de l'abonnement	Nombre de membres
Junior	[10, 18[	260$	142
Régulier	[18, 55[	680$	440
Senior	[55, 65[	595$	287
Maître	[65 et +	500$	206

a) Quel est le mode de cette distribution ?

b) Détermine le type de membre médian dans cette distribution.

c) Détermine le prix moyen payé pour un abonnement à ce club par l'ensemble des membres.

d) Détermine approximativement, l'âge moyen des membres de ce club. (utilise 85 comme borne supérieure de la classe des maîtres)

e) Détermine approximativement, l'âge médian des membres de ce club.

8. Ajoute deux données à la distribution ci-dessous sans changer la moyenne, ni la médiane.

16 – 15 – 36 – 18 – 22 – 13 - ? - ?

9. La moyenne, la médiane et le mode de la distribution ci-dessous ont été déterminés. Ce sont respectivement 10, 8 et 11. Un café a été renversé sur la feuille et cinq données sont maintenant illisibles. Sachant que toutes les données étaient placées en ordre croissant, détermine les valeurs de ces cinq données manquantes et inscris-les dans le tableau en ordre croissant.

3 – 4 – 5 – 5 – 6 – 7 - ? - ? - ? - ? - ? – 11 – 12 – 14 – 18 – 30

10. Lorsqu'une distribution présente quelques données extrêmes, très éloignées de la moyenne, la meilleure mesure de tendance centrale sera …

a) Le mode b) la médiane c) la moyenne

11. Un préposé du musée a oublié de noter le nombre de visiteurs au cours de sa dernière heure de travail ce qu'il doit faire à chaque heure de la journée. Toutefois, il se rappelle avoir effectué le calcul de la moyenne de visiteurs et que celle-ci était de 11. Combien de visiteurs ont franchi la porte du musée lors de la dernière heure cette journée là ? 6 - 2 - 18 - 12 - 9 - 8 - 23 - 11 - 4 - ?

- mesures de dispersion
  - *étendue*
  - écart-type
  - écart interquartile

L'étendue est la différence de la plus grande donnée et la plus petite.

L'écart type mesure la dispersion des données autour de la moyenne. Si les données sont proches de la moyenne, l'écart est petit. S'il y a beaucoup de données loin de la moyenne, l'écart type est grand.

- L'écart type est toujours positif ; il n'est nul que si la série statistique est constante.
- Sensibilité aux valeurs extrêmes. Comme la moyenne, l'écart type est sensible aux valeurs extrêmes ou aberrantes et il est parfois nécessaire d'éliminer ces valeurs avant de faire le calcul de l'écart type.

L'écart type est noté par la lettre grecque sigma, σ et se calcule comme suit pour les données brutes :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{N}\left(x_i - \mu\right)^2}{N}}$$

N : le nombre de données

x_i :la i^e donnée de la distribution

μ : la moyenne de l'ensemble de données

$\sum_{i=1}^{N}$: signifie la sommation pour i = 1 à N

Exemple : Calculons l'écart type des âges des enfants de la famille Arseneau.

14, 15, 16, 18, 22, 24, 25, 26

Enfant i	Age X_i	Écart à la moyenne $X_i - \mu$	Carré de l'écart
1	14		
2	15		
3	16		
4	18		
5	22		
6	24		
7	25		
8	26		
Somme			
Moyenne			
Ecart type			

Données par classe :

Écart-type pour les données par classes : $\sigma = \sqrt{\dfrac{\sum_{1}^{N} n_i (x_i)^2}{N} - \mu^2}$

Exemple :

	Effectif n_i	Centre des classes : x_i	$n_i\ x_i$	$n_i\ x_i^2$
[15; 20[	18	17,5	18 x 17,5 = 315	18 x $17,5^2$ = 5512,5
[20; 30[	23	25	23 x 25 = 575	23 x 25^2 = 14375
[30; 40[	15	35	15 x 35 = 525	15 x 35^2 = 18375
[40; 50[	31	45	31 x 45 = 1395	31 x 45^2 = 62775
[50; 60[	26	55	26 x 55 = 1430	26 x 55^2 = 78350
Somme	113		$\sum n_i x_i = 4240$	$\sum n_i x_i^2 = 179387,5$

Moyenne $= \mu = \dfrac{4240}{113} = 37,52$ $\quad \sigma = \sqrt{\dfrac{\sum_{1}^{N} n_i (x_i)^2}{N} - \mu^2} = \sqrt{\dfrac{179387,5}{113} - 37,52^2} = \sqrt{179,75} = 13,41$

Exemple : détermine l'écart-type des données suivantes :

	Effectif n_i	Centre des classes : x_i	$n_i\ x_i$	$n_i\ x_i^2$
[5; 10[	15			
[10; 15[	8			
[15; 20[	10			
[20; 25[	22			
Somme				

Mathématiques 30321-B

Exercices :

1. a) Calcul les mesures de tendance centrale de cette étude.
   b) Calcul l'étendue ainsi que l'écart-type.

i)

Le nombre d'heures consacrées à regarder la télévision par semaine	
Temps (h)	Nombre d'élèves
[0, 5[	2
[5, 10[	5
[10, 15[	17
[15, 20[	6
[20, 25[	5
[25, 30[	1

2.

ii)

Les montants d'argent inscrits sur les chèques encaissés au cours d'une journée	
Montant ($)	Nombre de chèques
[0, 50[	9
[50, 100[	23
[100, 150[	13
[150, 200[	19
[200, 250[	26
[250, 300[	7

2. Jean, un enseignant, est curieux et veut savoir combien de crayons ses élèves ont dans leur étui. Il a compilé les résultats suivants. Quelles sont les mesures de tendance centrale ? Calcul l'étendue ainsi que l'écart-type.

Le nombre de crayons des élèves d'un	
Nombre de crayons par étui	Nombre d'élèves
8	3
11	5
15	7
6	2
20	5
16	6

3. On a demandé à des élèves le nombre de kilomètres qu'ils parcourent chaque matin pour se rendre à l'école. Voici les réponses obtenues.

7 2 5 3 14 7 35
23 13 12 15 7 15
23 9 4 2 24 40
3 1 2 6 10 2 5
3 12 1 16

a) Construis le diagramme de quartiles qui représente les réponses des élèves.

b) Calcule le nombre de kilomètres en moyenne que parcourt chaque élève pour se rendre à l'école en excluant les données aberrantes.

4. Voici les résultats de 28 élèves à un cours de conduite.

Les résultats à un cours de conduite													
Examen théorique (%)							Examen pratique (%)						
83	53	90	72	88	65	80	83	78	89	76	69	83	86
92	80	86	56	76	83	78	88	85	76	79	78	86	89
99	85	82	90	86	71	89	85	93	72	76	80	72	86
65	81	76	88	63	96	80	76	96	82	88	74	91	83

a) Calcul les mesures de tendance centrale de chacun de ces distribution.

b) Pour quel examen la distribution des notes est-elle la plus homogène?

5. Indique si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Si un énoncé est faux, corrige-le.

a) Plus l'écart-type est grand, plus les données sont concentrées autour de la moyenne.
Justifie________________________________

b) L'écart interquartile est une mesure de position.
Justifie________________________________

c) Si les données sont éloignées les unes des autres, la distribution est dite « hétérogène ».
Justifie________________________________

6. Voici la distribution des notes du cours de MATH1063 de l'Université JENARACHE.

Dans quelle classe aurais-tu le mieux performé si ta note est de 75%? Justifie par un calcul.

Classe de M.B	
Note de cours en pourcentage	Fréquences
]30,50]	12
]50,60]	25
]60,70]	16
]70,80]	3
]80,100]	1

Classe de M.Z	
Note de cours en pourcentage	Fréquences
]30,50]	12
]50,60]	25
]60,70]	10
]70,80]	2
]80,100]	3

6.3 présenter les données recueillies à l'aide de tableaux et de diagrammes appropriés, avec et sans l'aide de la technologie, dans le but de les analyser et de les interpréter
- *diagramme de quartiles*
- données aberrantes

Chacune des mesures de tendance centrale, le mode, la médiane et la moyenne, peut être plus ou moins significatif selon les données de la distribution.

En effet, lorsqu'il y a des données extrêmement élevées ou très basses, la moyenne n'est pas appropriée car elle est influencée par ces données aberrantes. À ce moment-là on lui préférera la médiane. D'un autre côté, si la moyenne et la médiane ne sont pas pertinentes, on choisira le mode.

Les diagrammes de quartiles (Rappel)
Il est possible de séparer une distribution de données en quatre parties égales. Chacune de ces parties est appelée un quart.
- Placer les données en ordre croissant ;
- Séparer la distribution en deux parties égales en cherchant la médiane de ces données, cette donnée est appelée la médiane et aussi deuxième quartile (Q_2) ;
- Séparer en deux, à leur tour, les deux moitiés obtenues, ce qui détermine le premier quartile (Q_1) et le troisième quartile, (Q_3).
- La plus petite donnée est appelée le minimum et la plus grande donnée est le maximum.
- Les quartiles ne font pas partie des quarts, ils servent seulement de séparation, et ne sont pas toujours des données de la distribution, tout comme la médiane.
- Pour savoir combien il y aura de données dans chacun des quarts avant de commencer les calculs, il suffit de diviser le nombre de données par quatre et d'arrondir à l'entier inférieur.

L'écart interquartile ou étendue interquartile (EI) est une mesure de dispersion qui s'obtient en faisant la différence entre le troisième et le premier quartile : EI = $Q_3 - Q_1$.

Exemple : Tracer le diagramme de quartile de cette distribution.
55, 56, 58, 59, 59, 63, 64, 68, 68, 70, 72, 72, 73, 75, 75, 77, 78, 80, 83, 85

Données aberrantes

Il arrive parfois dans une distribution qu'une ou quelques données s'éloignent de la majorité des autres. Une donnée extrême est qualifiée d'aberrante si elle est :

- Plus petite que $Q_1 - 1,5(Q_3 - Q_1)$
- Plus grande que $Q_3 + 1,5(Q_3 - Q_1)$

Exemple : Pour la distribution contenant 30 données, la plus petite valeur est 47, la plus grande est 192, $Q_1 = 162$, $Q_2 = 170,5$, $Q_3 = 180$, y a-t-il des données aberrantes?

Lorsqu'une distribution contient des données aberrantes, on peut exclure ces données du diagramme de quartile.

Exemple : Voici une distribution de données : 10 40 60 65 65 75 80 90 95 100

$X_{min} = 40$, $Q1 = 60$, $Q2 = 70$, $Q3 = 90$, $X_{max} = 100$

Vérification de données aberrantes :

$x < Q1 - 1,5(Q3 - Q1) = 60 - 1,5(30) = 15$

$x > Q3 + 1,5(Q3 - Q1) = 90 + 1,5(30) = 135$

Donc toutes les données en bas de 15 ne sont pas incluses dans le diagramme de quartiles. Ainsi, on ne considère pas le 10, mais on l'indique dans notre diagramme avec un *.

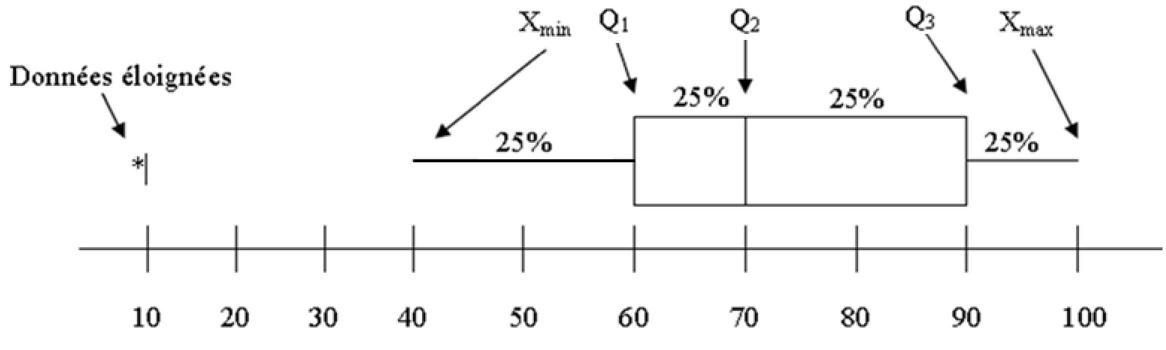


Diagramme de quartile avec des données par classes

Score obtenu à un test de mémorisation		
Age des candidats	Nombre d'erreurs	Effectif cumulé
[21 ; 30]	5	5
[31 ; 40]	7	12
[41 ; 50]	13	25
[51 ; 60]	25	50

N = 50

$$Q_1 : \frac{1}{4} \times 50 = 12{,}5;\ \text{donc } Q_3 \in [41;50]$$

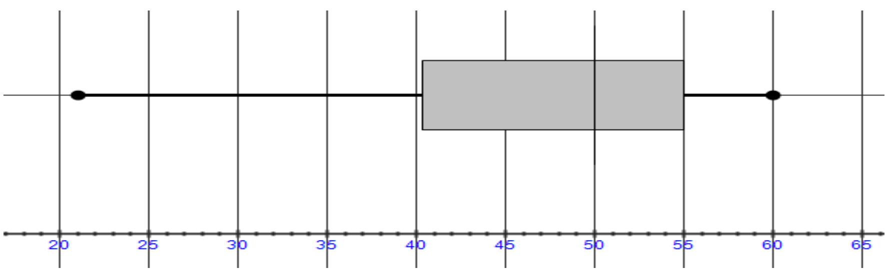
$$Q_1 = 41 + \left[\frac{12{,}5 - 12}{13}\right] \times (50 - 41) = 41{,}35$$

$$Q_2 : \frac{1}{2} \times 50 = 25;\ \text{donc } Q_3 \in [41;50]$$

$$Q_2 = 41 + \left[\frac{25 - 12}{13}\right] \times (50 - 41) = 50$$

$$Q_3 : \frac{3}{4} \times 50 = 37{,}5;\ \text{donc } Q_3 \in [51;60]$$

$$Q_3 = 51 + \left[\frac{37{,}5 - 25}{25}\right] \times (60 - 51) = 55{,}5$$



Mathématiques 30321-B

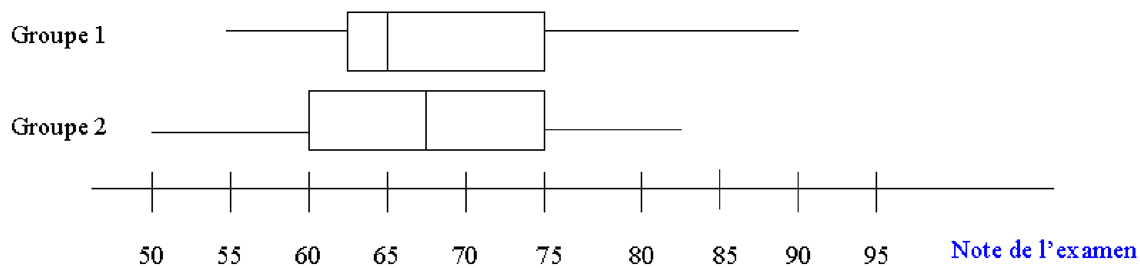
Exercice :

1. Eliza achète souvent un petit sac de frites au casse-croûte local. Elle était curieuse de savoir si elle en recevait pour son argent et si elle obtenait toujours la même quantité de frites dans chaque sac. Elle a donc décidé de compter et d'enregistrer pendant trois mois les frites incluses dans chacun des sacs. À la fin du troisième mois, elle s'est rendu compte qu'elle avait acheté des frites 30 fois. Voici les données découlant de ses 30 achats de frites au casse-croûte local :

44, 46, 54, 38, 49, 46, 45, 31, 55, 37, 42, 43, 47, 51, 48 40, 59, 35, 47, 21,43, 37, 45, 38, 40, 32, 50, 34, 43, 54

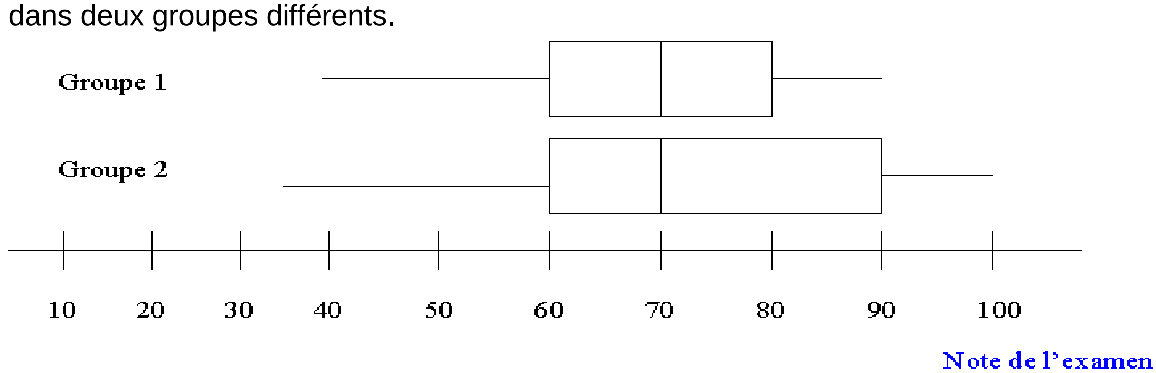
Y a-t-il des valeurs aberrantes?

2. Voici deux diagrammes de quartiles représentant les résultats sur 100 à un examen de français dans deux groupes différents.



a) Dans quel groupe les notes sont-elles les moins dispersées?
b) Dans quel groupe se trouve la médiane la plus élevée?
c) Dans quel groupe se trouve l'élève qui a le mieux réussi?
d) La note de passage est de 60. Quel est le pourcentage approximatif des élèves qui ont réussi dans le groupe 2?
e) Le pourcentage des élèves qui ont réussi est-il plus élevé dans le premier groupe?
f) Le pourcentage des élèves qui ont obtenus plus que 75 est-il plus élevé dans le premier groupe?

3. Voici deux diagrammes de quartiles représentant les résultats sur 100 à un examen de français dans deux groupes différents.



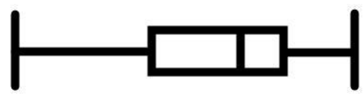
a) Combien de données, en pourcentage, sont inférieures à Q_3 dans le groupe 1?
b) Dans quel groupe les données sont plus homogènes?
c) Dans quel groupe les données sont plus hétérogènes?
d) Dans quel groupe y a-t-il le plus de réussite?
e) Dans quel groupe l'étendue interquartile est la plus petite?

- mesures de quartiles
  - *quartiles*
  - centiles

Mesure de position :

Une mesure de position sert à situer une donnée parmi les autres données d'une distribution. Un diagramme de quartiles permet de discuter de la façon dont les données sont dispersées par rapport à la médiane. Chaque partie contient 25% des données. La boîte d'un diagramme de quartiles illustre l'étendue interquartile. Elle représente la dispersion du quart avant la médiane et celui suivant la médiane.

Dans chaque quart, il y a le même nombre de données, donc une boite allongée ou une longue tige indique que les données sont dispersées. Si au contraire, la boîte ou la tige est courte, l'écart est petit entre les données.



Les quartiles, notés par Q_1, Q_2 et Q_3, divisent une série statistique ordonnée en quatre groupes égaux comprenant chacun 25% des données de la série.
On dit que 25% des données sont inférieures à Q_1, 50% des données sont inférieures à Q_2, 75% des données sont inférieures à Q_3.

Le rang centile, R_{100}, d'une donnée est une mesure de position qui indique le pourcentage de données inférieures ou égales à cette donnée dans la distribution.
Les centiles, notés par C_1, C_2, ...C_{98} et C_{99}, divisent une série statistique ordonnée en 100 groupes égaux comprenant chacun 1% des données de la série.
On dit que 1% des données sont inférieures à C_1, 2% des données sont inférieures à C_2 ,...
99% des données sont inférieures à C_{99}
Plus le rang centile est élevé, plus la donnée a une valeur élevée ou meilleure est la performance.

Exemple : Voici les résultats des élèves d'une classe sur un examen sur 40.
12, 15, 16, 18, 19, 22, 26, 27, 29, 30, 31, 36, 38
Le résultat de Marie correspond au 78^e rang centile. Elle a eu une note inférieure à 36. Quel est son résultat?

$Q_2 = 26$ $\qquad Q_1 = 17$ $\qquad Q_3 = 30{,}5$

Le 75^e rang centile est 30,5, donc la seule note que Marie peut avoir est 31/40.

Exemple
Si on affirme que lors de l'examen d'anglais du ministère, Yolande s'est classée au 74 R_{100}, cela signifie que 74 % des notes obtenues étaient inférieures ou égales à celle de Yolande.

Mathématiques 30321-B

La formule ci-dessous permet de calculer le rang centile d'une donnée. Si le résultat n'est pas un nombre entier, on l'arrondit à l'unité supérieure.

$$\begin{matrix}\textit{rang centile}\\ \textit{d'une donnée}\end{matrix} = \left(\frac{\textit{nombre de données inférieures ou égale à cette donnée}}{\textit{nombre total de données}}\right) \times 100$$

Pour repérer une donnée dont le rang centile est connu, il faut :

1. déterminer le nombre de données inférieures ou égales à la donnée recherchée en effectuant le calcul $\left(\frac{\textit{rang centile}}{100} \times \textit{nombre total de données}\right)$. Si le résultat n'est pas un nombre entier, on l'arrondit à l'unité inférieure.
2. Rechercher dans la liste des données ordonnées, celle qui occupe ce rang.

Ex. : Voici une distribution comportant 158 données :

$$6, 7, \underbrace{8, \ldots, 19}_{\text{61 données comprises entre 8 et 19}}, 21, 21, 21, 23, \underbrace{24, \ldots, 50}_{\text{41 données comprises entre 24 et 50}}, 51, 52, 55, 56, 56, 57, \underbrace{58, \ldots, 89}_{\text{36 données comprises entre 58 et 89}}, 89, 90$$

a) Quel est le R_{100} de 21?

$$\left(\frac{66}{158}\right) \times 100 \approx 41,77$$

Donc le R_{100} de 21 est 43. Ce qui signifie que 43% des données de la distribution sont inférieures ou égales à 21.

b) Laquelle des donnée est au 75^e R_{100}?

$\frac{75}{100} \times 158 = 118,5$, donc la 118^e donnée qui est 57.

c) Quel est le R_{100} de 52?

d) Laquelle des donnée est au 71^e R_{100}?

Exemple 2

Gérard occupe le 3^e rang des marqueurs lors d'un tournoi de hockey où il y avait 100 joueurs. Quel rang centile occupe-t-il au sein du tournoi?

97 joueurs ont obtenu moins de points que lui, $\left(\frac{98}{100}\right) \times 100 = 98^e$

il se situe au 98^e rang centile.

****Mise au point p. 563 # 1abc, 3 à 7bc, 8, 9*

Mathématiques 30321-B

Exercice :

1. Un hockeyeur est le 2e meilleur marqueur d'une équipe de 20 joueurs. Quel rang centile occupe-t-il au sein de son équipe ?

2. Sur l'ensemble des joueurs de la région, Gérard arrive au 8e rang des compteurs sur 456 joueurs. Il y a 4 autres personnes qui ont récolté le même nombre de points que Gérard. Quel est le rang centile de Gérard ?

3. Il y a 30 élèves dans une classe. Martin a bien réussi l'examen et est arrivé 4e meilleur avec un résultat de 83. Il est le seul qui a obtenu ce résultat. Quel est son R_{100} ?

4. Voici les meilleurs résultats d'une course de 100 m chez 250 élèves : Quelle donnée occupe le 27 rang ?

temps (s)	coureurs	temps (s)	coureurs
8,9	2	9,6	17
9	9	9,7	24
9,1	11	9,8	28
9,2	18	9,9	26
9,3	23	10	24
9,4	25	10,1	15
9,5	19	10,2	9

5. Des athlètes s'entraînent intensivement dans le but de devenir « la personne la plus rapide du monde » en courant le 100 mètres. On a indiqué le meilleur temps de trois essais pour chacun de ces athlètes dans le tableau ci-dessous. Quel temps ont réalisé les athlètes dont le R_{100} est 85 ?

Temps en seconde	Fréquence	Temps en seconde	Fréquence
9,8	2	10,3	22
9,9	6	10,4	14
10,0	12	10,5	17
10,1	21	10,6	29
10,2	17	Plus que 10,6	53

6. Voici une distribution contenant 500 données. A quel rang centile appartient la donnée 172 ?

$\underbrace{132,\ 133,\ 134,\ 134,\ 134,\ \ldots}_{\text{340 données}},\ 169,\ 169,\ 172,\ 172,\ 172,\ \underbrace{175,\ \ldots,\ 200}_{\text{155 données}}$

7. Marc est le 54e élève ayant la meilleure moyenne générale dans une école de 1102 élèves. Huit autres élèves ont la même moyenne que lui. Détermine son rang centile.

8. Parmi les données suivantes, laquelle a un rang centile de 59?

$132,\ 134,\ 134,\ 135,\ 136,\ \underbrace{\ldots}_{\text{105 données}},\ 159,\ 160,\ 161,\ 161,\ 162,\ 163,\ \underbrace{\ldots}_{\text{80 données}},\ 200$

Points	Fréquence
2	1
3	3
4	5
5	5
6	8
7	10
8	12
9	11
10	7
11	5
12	2

9. Le tableau donne les points obtenus par les équipes participantes à un rallye organisé par l'école Mon plaisir.
   a) Détermine le rang centile d'une équipe qui a obtenu 6 points ; 11 points.
   b) Détermine le nombre de points obtenus par une équipe qui se situe dans le 21^{e} rang centile ; 80^{e}.

10. Voici les résultats des 26 élèves d'un groupe de mathématique.
    49, 54, 57, 58, 58, 60, 61, 61, 63, 66, 69, 70, 71, 75, 79, 79, 82, 85, 86, 87, 88, 91, 91, 93, 94, 99
    Lorsque Sarah et Carl ont demandé leur résultat, leur enseignant a répondu :
    - Le résultat de Sarah correspond à un quartile
    - Aucun autre élève du groupe n'a obtenu le même résultat que Sarah
    - Le résultat de Carl est à 15 rang centile de plus que Sarah.

    Quels sont les résultats de Sarah et Carl ?