

2. Statistiques

2.1 Activité d'introduction

Activité 2.1 Les âges des participants à un marathon sont indiqués dans le tableau suivant :

Age	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Effectif	5	8	9	11	7	9	6	10	6	9	13	10	8	11	15	11	12
Fréquences																	
Fréquences en %																	

1.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Quelle est la population considérée ?

2.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Quel est le caractère de la population étudiée avec cette série ? Est-il quantitatif ou qualitatif ?

3.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

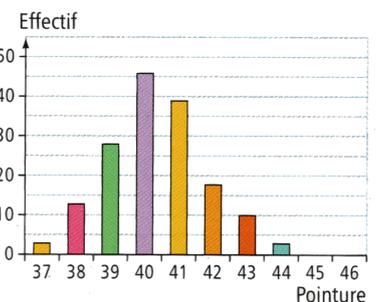
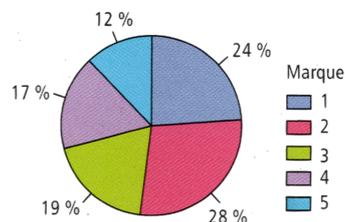
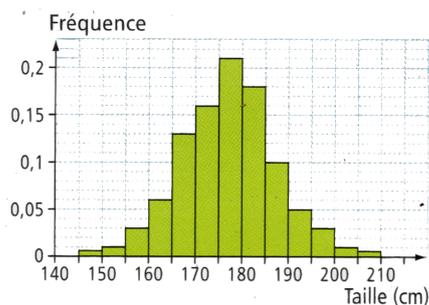
 Calculer l'effectif total de la série ?

4.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Compléter le tableau en calculant la fréquence relative à chaque âge sous forme décimale puis en pourcent (arrondi à l'unité).

5. Les diagrammes ci-dessous représentent respectivement la taille des coureurs, les marques de leurs baskets et leur pointure



(a)

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Quel est le nombre de coureurs dont la taille est comprise entre 1,70m et 1,75m ?

(b)

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Déterminer le nombre de coureurs portant les baskets de la marque 1.

(c)

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Quel est le pourcentage de coureurs chaussant du 43 ?

2.2 Ressources

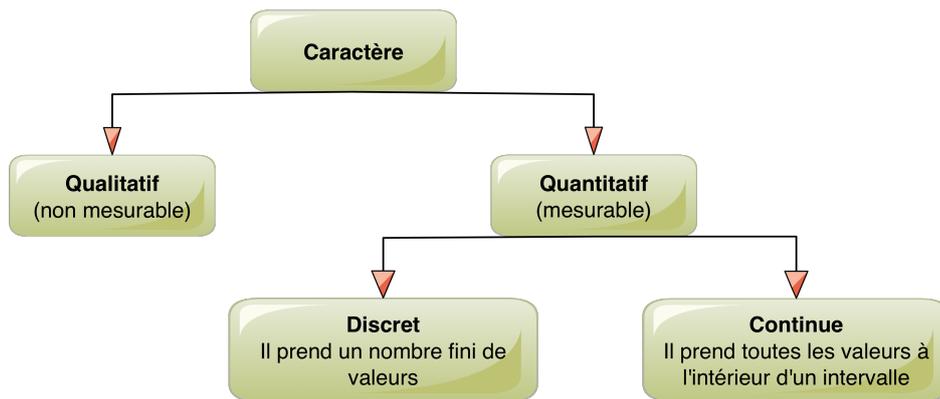
Compétences	Capacités
S'approprier	Reconnaitre le caractère et la population étudiée. Compléter une série statistique à l'aide des informations contenues dans l'énoncé. Donner une interprétation des données d'une série statistique.
Analyser Raisonnement	Émettre une hypothèse raisonnable sur une série statistique. Proposer une méthode afin de comparer deux séries statistiques ou de valider une hypothèse sur une série. Comparer deux séries statistiques en utilisant les indicateurs.
Réaliser	Déterminer l'étendue et les quartiles d'une série statistique (TIC). Déterminer la moyenne, la médiane (TIC) et l'écart type. Réaliser une représentation graphique d'une série statistique (TIC).
Valider	Valider une hypothèse en utilisant les indicateurs statistiques. Critiquer la pertinence d'un indicateur.
Communiquer	Justifier vos résultats en utilisant correctement le vocabulaire statistique.

2.2.1 Définitions

Définition 2.2.1 — Population. On appelle population d'une série statistique l'ensemble des sujets d'une étude statistique.

Définition 2.2.2 — Caractère. On appelle caractère d'une série statistique le critère suivant lequel on étudie la population. On note x_i le caractère de la ligne i .

Définition 2.2.3 — Nature d'un caractère. La nature d'un caractère se décline comme suit :



Définition 2.2.4 — Individu. On appelle individu un élément d'une population.

Définition 2.2.5 — Effectif. L'effectif correspond au nombre d'individus correspondant à un caractère. On note x_i le caractère et n_i l'effectif de la ligne i .

Définition 2.2.6 — Effectif total. On appelle effectif total le nombre total d'individus dans la population. On le note N .

$$N = \sum n_i$$

Exercice 2.1 Voici trois études statistiques :

Etude sur l'âge des élèves dans une classe de première BAC.

Age	Effectif
15	2
16	10
17	9
18	7

Etude d'un supermarché sur le temps d'attente, en minute, aux caisses.

Temps	Effectif
[0; 3[	226
[3; 5[	218
[5; 7[	316
[7; 9[	198
[9; 12[	100

Etude d'un constructeur automobile sur la couleur de la voiture de ses clients.

Couleur	Effectif
Rouge	10
Gris	20
Noir	25
Bleu	15
Vert	8
Blanc	30

1.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Déterminer, pour chacune des études, la population étudiée.

2.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Déterminer, pour chacune des études, la caractéristique étudiée puis préciser la nature de ce caractère.

3.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Pour chacune des études, déterminer x_3 et n_4 .

4.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Pour chacune des études, donner une interprétation sous la forme d'une phrase de la troisième ligne de chaque tableau.

5.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Déterminer l'effectif total de chaque série.

2.2.2 Indicateurs

Définition 2.2.7 — Étendue. L'étendue d'une série statistique est la différence entre la plus grande valeur et la plus petite valeur de la série.

Définition 2.2.8 — Fréquences. On appelle fréquence le rapport entre un effectif partiel (n_i) et l'effectif total (N). On note f_i la fréquence de la ligne i .

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

R Pour calculer une fréquence en pourcent, il suffit de multiplier la fréquence par 100.

Travaux Pratiques 2.1 Le magasin, dont vous êtes responsable, est situé dans la zone commerciale de Beynost. En sortie de caisse, vous demandez aux agents de caisse la commune du client afin de pouvoir faire une étude géographique de la clientèle. Après une semaine de saisie, on a obtenu le tableau suivant :

Commune	Effectif
Beynost	236
Miribel	125
Montuel	75
Rilleux-La-Pape	144
Caluire	80
Lyon	300
Tramoyes	35

Votre nouveau responsable de secteur, qui ne connaît pas du tout la région, désire que vous lui présentiez une étude géographique de la provenance de vos clients en vue d'une opération promotionnel (mise en place de panneaux publicitaires aux abords des routes). Pour cette étude, une représentation graphique est obligatoire.

Définition 2.2.9 — Moyenne. On appelle moyenne le rapport entre la somme des valeurs et le nombre de valeurs. On la note \bar{x} .

$$\bar{x} = \frac{\sum n_i x_i}{N}$$

R Dans le cas d'une série statistique dont le caractère est continue. Les valeurs prises par le caractères sont sous forme d'intervalles. Pour les calcul, nous prenons comme valeur le centre de cet intervalle appelé centre de classe. Le milieu d'un intervalle $[a; b[$ est le nombre $\frac{a+b}{2}$

Définition 2.2.10 — Médiane. La médiane M_e d'une série est telle que :

- au moins 50% des données ont des valeurs inférieures ou égales à M_e
- au moins 50% des données ont des valeurs supérieures ou égales à M_e

Définition 2.2.11 — Quartile. Les quartiles Q_1 (premier quartile) et Q_3 (troisième quartile) d'une série sont tels que :

- au moins 25% des données ont des valeurs inférieures ou égales à Q_1
- au moins 75% des données ont des valeurs inférieures ou égales à Q_3

On appelle intervalle inter-quartile, l'intervalle $[Q_1; Q_3]$. L'écart interquartile est donné par le nombre $Q_3 - Q_1$.

Définition 2.2.12 — Diagramme en boîte. Un diagramme en boîte est une représentation graphique des indicateurs construite comme suit :



Travaux Pratiques 2.2 Le tableau suivant donne la répartition des revenus annuels des foyers français. Cette étude néglige volontairement les foyers dont les revenus sont supérieurs à 97500 €.

Revenus	Effectif
[0; 9 400[	9 494 278
[9 400; 11 250[	2 374 448
[11 250; 15 000[	5 245 582
[15 000; 18 750[	4 381 099
[18 750; 28 750[	6 516 598
[28 750; 38 750[	3 556 487
[38 750; 97 500[	4 006 396

Faites un exposé le plus illustré possible sur la répartition des revenus des foyers français. Votre exposé devra être accessible à tous, une interprétation des indicateurs est obligatoire a. Votre exposé devra définir et mettre en évidence la classe moyenne par une représentation graphique. Ce travail doit être rendu au format pdf sur lms.zone en suivant la grille de compétences.

Activité 2.2 On considère les résultats d'une classe à un examen sur 10 points donnés par le tableau ci-dessous.

Notes (x_i)	Effectifs (n_i)	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$n_i(x_i - \bar{x})^2$
0	0			
1	0			
2	0			
3	0			
4	5			
5	5			
6	5			
7	6			
8	5			
9	2			
10	4			

1.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Donner la formule de la moyenne puis déterminer la moyenne de la classe \bar{x} .

2.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Compléter la colonne $x_i - \bar{x}$. Que représente les valeurs de cette colonne ?

3.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Compléter la colonne $(x_i - \bar{x})^2$.

4.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Compléter la colonne $n_i(x_i - \bar{x})^2$.

5.

A	A-R	R	V
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

 Calculer :

$$\frac{\sum n_i(x_i - \bar{x})^2}{N}$$

A quoi correspond le nombre trouvé ?

Définition 2.2.13 — Écart type. On appelle écart type, noté σ (sigma), le nombre défini par :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum n_i(x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

Propriété 2.2.1 La médiane et la moyenne sont deux caractéristiques de position de la série : elles permettent de préciser la position d'une valeur par rapport aux autres valeurs de la série.

Propriété 2.2.2 L'étendue et l'écart interquartile sont des caractéristiques de dispersion de la série : ils permettent de préciser comment se dispersent les valeurs de la série.

R Les méthodes de détermination de la médiane et des quartiles ne sont pas au programme. En revanche, vous devez être capable des les déterminer avec une calculatrice ou un tableur.

Travaux Pratiques 2.3 Afin de mesurer les performances de ces vendeurs, un manager relève quotidiennement leur C.A. puis établit le tableau suivant :

Vendeur	Médiane M_e	Moyenne \bar{x}	Etendue	Ecart Type σ	Q_1	Q_3
Vendeur A	272	293	69	16,2	264	319
Vendeur B	380	422	45	10,6	358	460
Vendeur C	498	515	67	13,8	91	522
Vendeur D	463	475	84	15,6	454	495
Vendeur E	472	455	96	17,5	453	487
Vendeur F	326	325	45	11,1	314	33
Vendeur G	307	308	66	17,5	298	317
Vendeur H	460	475	89	13,6	456	515
Vendeur I	513	512	59	10,8	501	524
Vendeur J	463	467	76	16,2	380	482
Vendeur K	307	308	66	17,5	295	322
Vendeur L	325	322	46	8,6	313	400

1. Donner une interprétation de l'ensemble des indicateurs du vendeur de votre choix.
2. A l'aide des indicateurs, désigner le meilleur vendeur. Vous exposerez clairement les raisons de votre choix en mettant en avant les qualités de ce vendeur mais aussi ses défauts.

Travaux Pratiques 2.4 Les laboratoires utilisent le protocole suivant afin d'évaluer l'efficacité d'un médicament. Les malades sont séparés en deux groupes.

- Un groupe prend un placebo (comprimé neutre).
- L'autre groupe est traité avec le médicament à expérimenter.

Les patients ne savent pas à quel groupe ils appartiennent. Ils ne savent donc pas si ils prennent le traitement ou un placebo. Après quelques semaines de traitement un second laboratoire analyse l'évolution des deux groupes.

On souhaite tester l'efficacité d'un nouveau médicament contre l'hypertension. Tous les patients ont une tension supérieur à 17 avant traitement. Comme le protocole l'exige les patients sont divisés en deux groupes, voici les résultats des deux groupes au bout d'un mois de traitement. On ne sait pas quel groupe a pris le placebo et quel groupe a pris le médicament.

Groupe α		Groupe β	
Tension	Effectif	Tension	Effectif
12	4	12	1
12,5	2	12,5	1
13	3	13	4
13,5	7	13,5	6
14	13	14	10
14,5	10	14,5	6
15	8	15	4
15,5	6	15,5	3
16	2	16	3
16,5	1	16,5	4
17	3	17	10
17,5	1	17,5	8
18	2	18	2

Problématique : Le traitement est-il efficace ?

R La phase d'appropriation de problème est clairement la clef de votre réussite. Il faut bien comprendre ce qu'est un placebo mais par dessus tout vous devez réfléchir en amont à :

- Que devrais-je observé si le médicament fonctionne ?
- Que devrais-je observé si le médicament ne fonctionne pas ?

: