

# Chap.1 : La statistique

## Sujets étudiés :

	page
➤ Définitions des notions de base (rappels).....	3
➤ Différents types de diagrammes statistiques.....	5
➤ Mesure de dispersion.....	8
➤ Mesures de tendance centrale .....	8
➤ Quartiles et diagramme de quartiles .....	15
➤ Données groupées et histogramme .....	24
➤ Méthodes d'échantillonnage .....	28
➤ Sources de biais .....	29
➤ Exercices .....	31
➤ Exercices synthèses .....	43
➤ Annexe : Étude statistique .....	46

### Plan des cours et devoirs du chapitre

Cours	Sujet	Devoir
<b>Thème no 1 : Notions de base sur la statistique</b>		
1	Notions de bases : - Types de données - Types de graphiques	<b>Point de vue Tome 2</b> : page 431 no 1, page 432 no 2 et no 3, page 433 no 4 et no 5, page 434 no 6 et 7
<b>Thème no 2 : Mesures de dispersion et de tendance centrale</b>		
2	Mesure de dispersion Mesures de tendance centrale	<b>Notes de cours</b> : pages 12 , 13 et 14
<b>Thème no 3 : Diagramme de quartiles</b>		
3	Médiane et quartiles Diagramme de quartiles (début)	<b>Notes de cours</b> : pages 18, 19 et 20
4	Diagramme de quartiles (suite et fin)	<b>Notes de cours</b> : pages 21, 22, 23
<b>Thème no 4 : Les données groupées et l'histogramme</b>		
5	L'histogramme - Le diagramme à tige et feuille - Regrouper par classes - Tableau de données groupées	<b>Point de vue tome 1</b> : page 237 no 1, page 238 no 3 et no 4, page 239 no 6
6	Mesures de tendance centrale dans un tableau de données groupées (début)	<b>Point de vue Tome 1</b> : page 239 no 8, page 240 no 9 et no 10
7	Mesures de tendance centrale dans un tableau de données groupées (fin)	<b>Point de vue Tome 1</b> : page 242 no 12, page 243 no 13 et no 14 <b>Notes de cours</b> : page 27
8	Période d'exercices	<b>Notes de cours</b> : pages 31 à 34 inclusivement
<b>Thème no 5 : Méthodes d'échantillonnage et sources de biais</b>		
9	Méthodes d'échantillonnage : - aléatoire - systématique - par grappes - stratifié Sources de biais	<b>Notes de cours</b> : pages 29, 30  <b>Point de vue tome 2</b> : page 418 no 1, page 419 no 5 et no 6, page 420 no 8 et no 9, page 421 no 10 (voir le tableau de la page 414), page 422 no 13, page 424 no 16
10	Synthèse du chapitre	<b>Notes de cours</b> : pages 35 à 42
11	<b>Période de synthèse du chapitre</b>	<b>Suite des exercices</b> : pages 43 à 45
12	<b>Annexe : Étude statistique</b>	<b>Notes de cours</b> : page 46
13	<b>Évaluation du chapitre sur la statistique</b>	

## Chap.1 : La statistique

### 1.0- Définitions

On effectue une étude statistique pour mieux connaître un ensemble constitué de :

\_\_\_\_\_

Cet ensemble est appelé : \_\_\_\_\_

Individu : \_\_\_\_\_

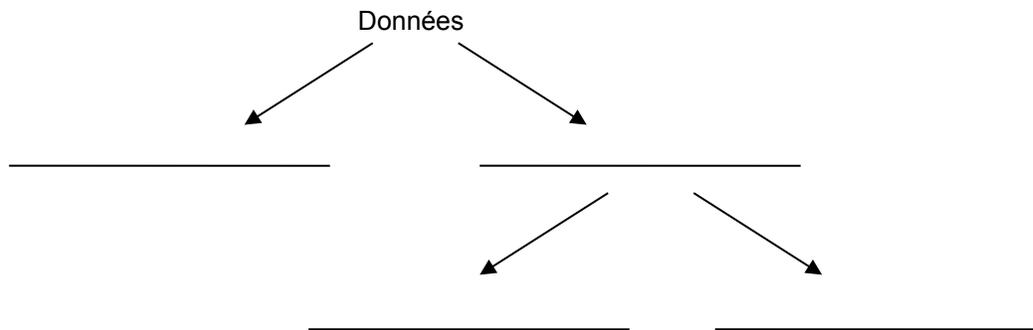
Échantillon : Lorsqu'il est impossible de faire une étude sur l'ensemble d'une population, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Caractère : \_\_\_\_\_

Données : \_\_\_\_\_



Exemple : Détermine le type de données

Parmi les élèves d'une école secondaire, on étudie :

- a. Le choix des activités sportives \_\_\_\_\_
- b. Le choix des options scolaires \_\_\_\_\_
- c. La taille des élèves \_\_\_\_\_
- d. La masse des élèves \_\_\_\_\_
- e. Le nombre d'enfants dans leur famille \_\_\_\_\_
- f. S'ils ont des frères ou des sœurs à l'école \_\_\_\_\_
- g. L'âge des élèves \_\_\_\_\_
- h. La moyenne d'un groupe à un examen \_\_\_\_\_

### 1.1- Modes de représentation (diagrammes statistiques)

Voici 3 modes de représentations de données statistiques :

---



---

Couleur favorite des élèves  
du groupe \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

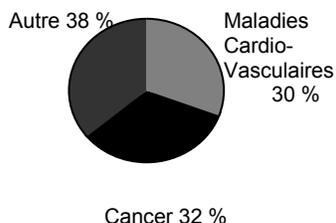


---



---

Cause de mortalité,  
pop. du Québec, 2001

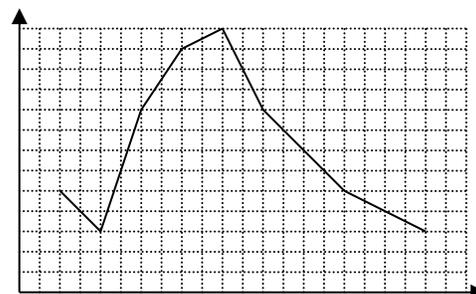



---



---

Nombre d'abonnés privés d'électricité  
pendant la crise du verglas  
(6 au 15 janvier 1998)



Les graphiques et diagrammes sont des modes de représentation très utilisés en statistique. Il en existe plusieurs types :

---



---



---



---



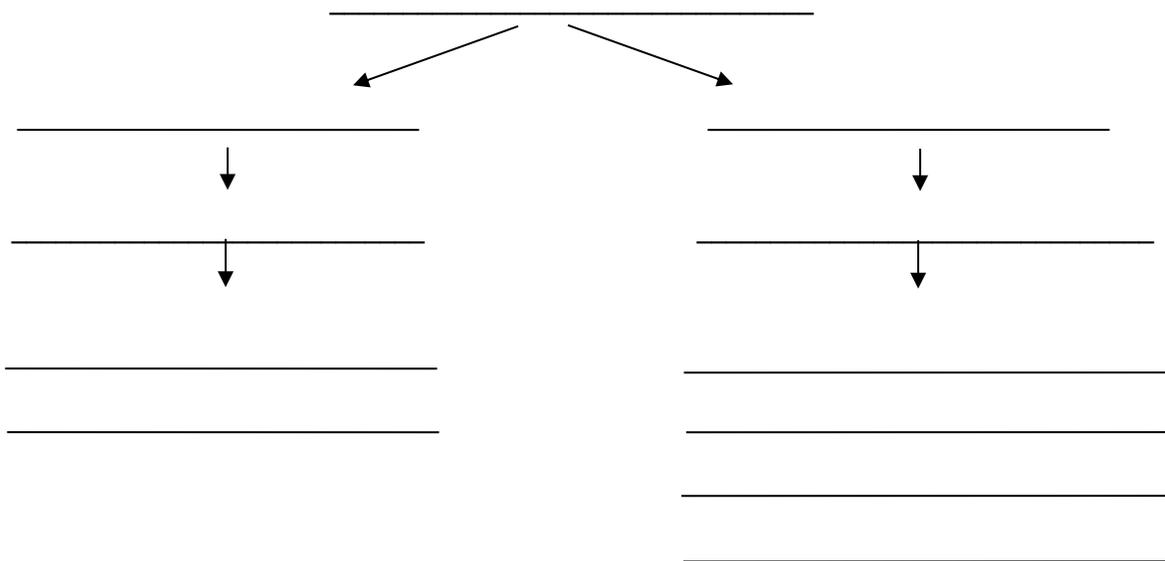
---



---

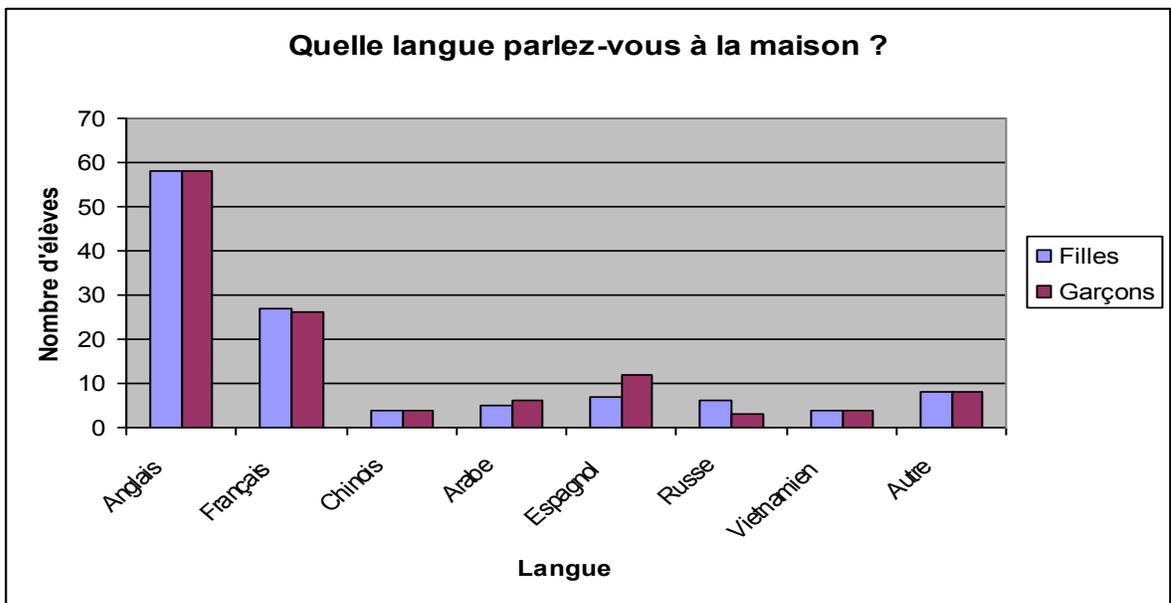
Le choix d'un graphique ou d'un diagramme dépend \_\_\_\_\_

On en rencontre deux :



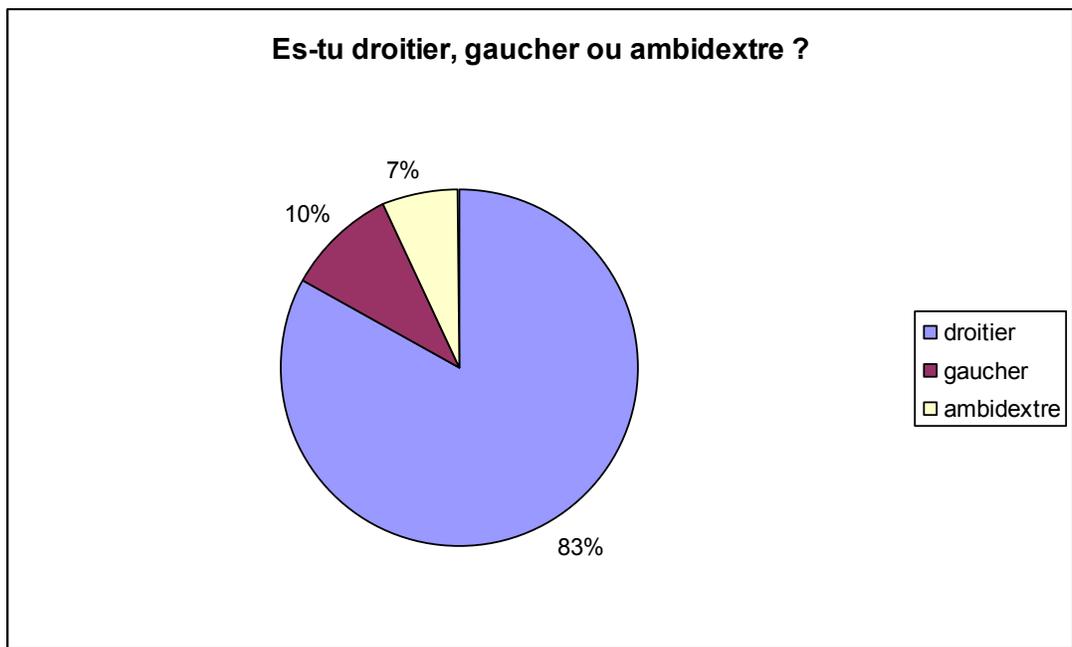
1.2.1- Diagrammes pour des données qualitatives

A) \_\_\_\_\_



Il est intéressant (et facile) de \_\_\_\_\_ les résultats.

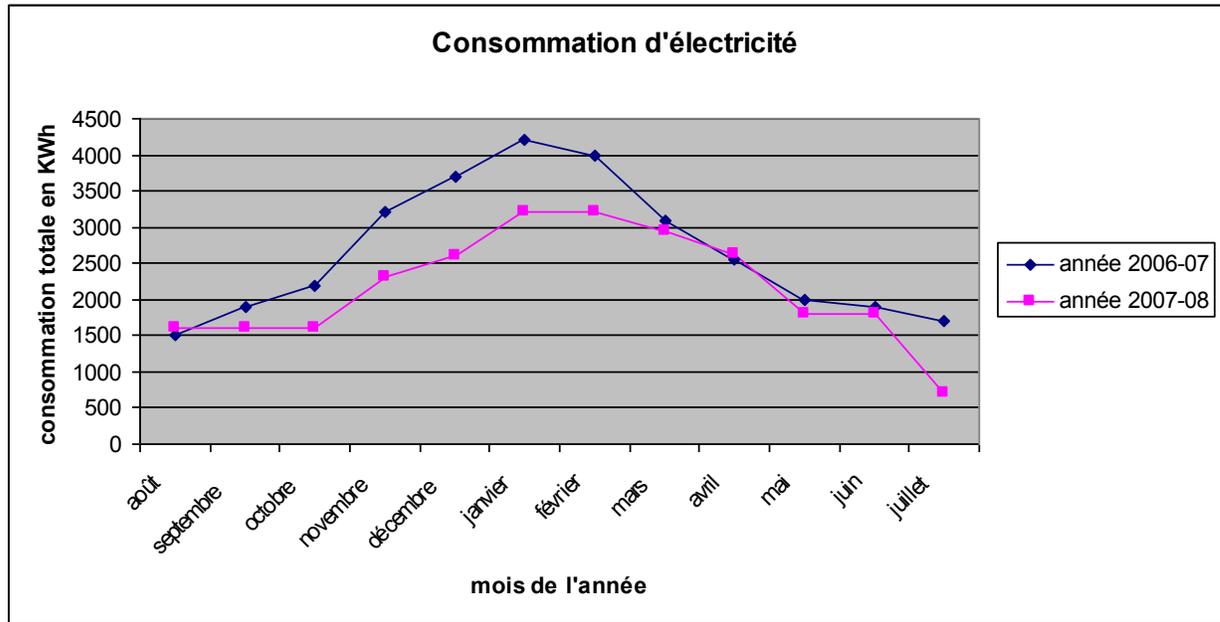
B) \_\_\_\_\_



### 1.2.2- Diagrammes pour des données quantitatives

A) \_\_\_\_\_

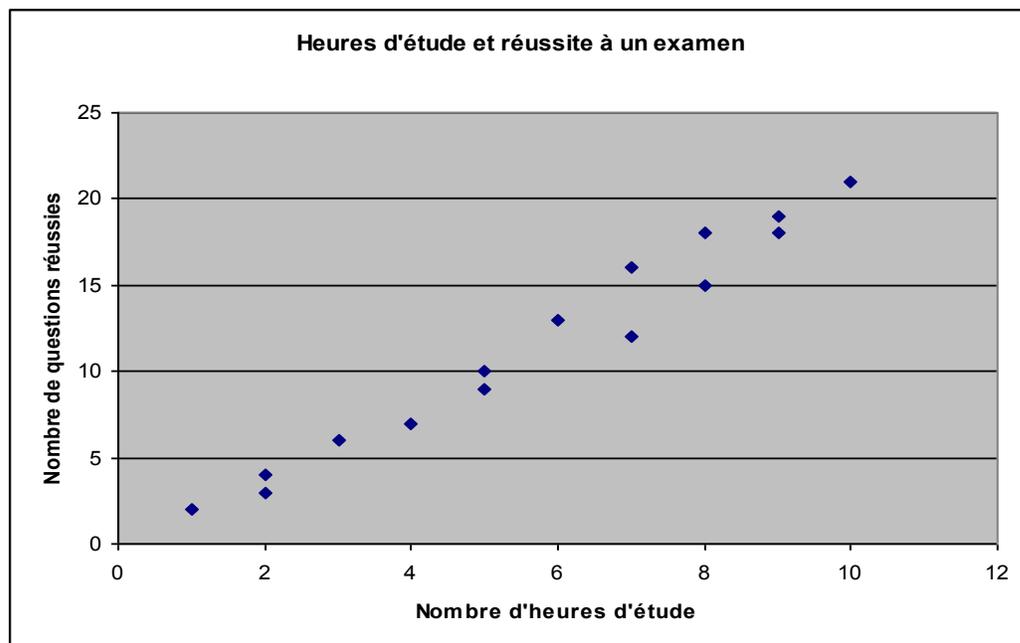
On utilise ce type de diagramme pour illustrer des données qui \_\_\_\_\_



B) \_\_\_\_\_

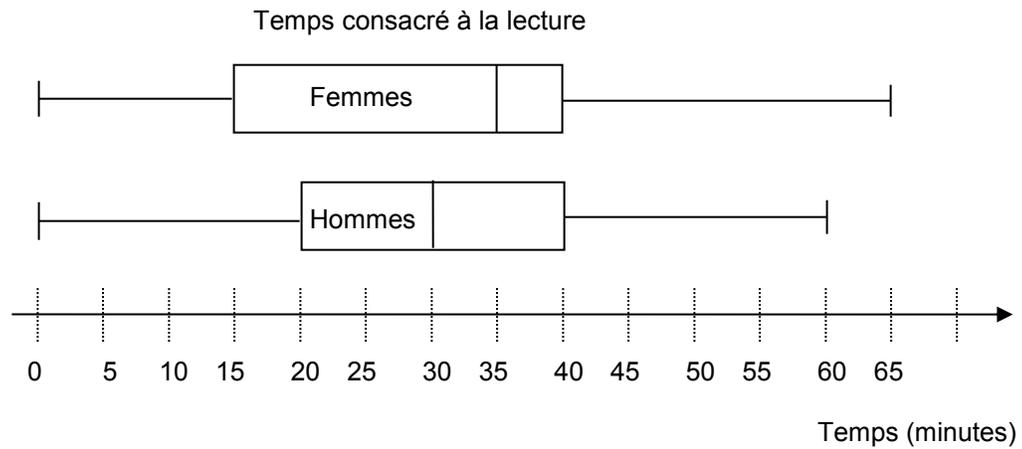
On utilise le \_\_\_\_\_ pour vérifier s'il existe un \_\_\_\_\_

entre \_\_\_\_\_



C) \_\_\_\_\_

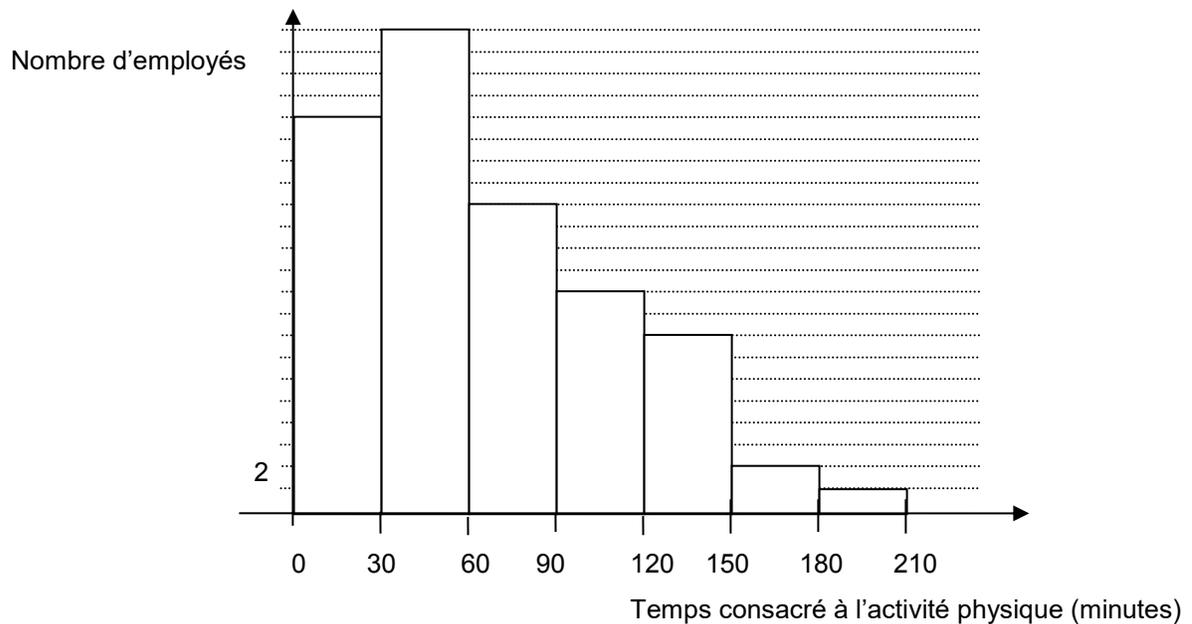
Ce type de diagramme fournit un aperçu de la \_\_\_\_\_  
Les données sont partagées en \_\_\_\_\_ comportant chacun \_\_\_\_\_  
du nombre total de données de la distribution.



D) \_\_\_\_\_

Ce diagramme est utilisé pour illustrer une distribution de données \_\_\_\_\_  
qui sont \_\_\_\_\_

Distribution des employés selon temps consacré à l'activité physique par semaine



**1.3- Mesures de dispersion :** ( \_\_\_\_\_ )

\_\_\_\_\_ d'une série de données représente \_\_\_\_\_

Symbole : \_\_\_\_\_

Étendue:

Exemple : Voici le temps (en minutes) que prennent 15 employés pour se rendre au bureau

32 40 52 11 55 34 54 69 48 36 35 49 29 38 65

$X_{\max}$  : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_

$X_{\min}$  : \_\_\_\_\_

**1.4- Mesures de tendance centrale**

Il existe \_\_\_\_\_ mesures de tendance centrale. Comme le nom l'indique, ces mesures décrivent ce qui se passe \_\_\_\_\_ d'une \_\_\_\_\_

**1.4.1- Le mode (Symbole : \_\_\_\_\_ )**

Le mode est \_\_\_\_\_

Exemple : On a relevé le nombre de fautes d'orthographe dans 10 copies.

2 3 1 5 3 3 1 6 3 4

La valeur \_\_\_\_\_ revient \_\_\_\_\_ fois. Le mode est : \_\_\_\_\_

**Plusieurs modes dans la même distribution**

Une série de données présentant \_\_\_\_\_ est dite \_\_\_\_\_

Exemple : Le nombre d'unités produites en une heure par 10 employés.

6 5 6 7 9 7 5 7 6 8

La valeur \_\_\_\_\_ revient \_\_\_\_\_ fois. Le 1<sup>er</sup> mode est : \_\_\_\_\_

La valeur \_\_\_\_\_ revient \_\_\_\_\_ fois. Le 2<sup>ème</sup> mode est : \_\_\_\_\_

Rem. : \_\_\_\_\_

**1.4.2- La moyenne arithmétique (symbole : \_\_\_\_\_ )**

Moyenne : \_\_\_\_\_

Somme de toutes les données : \_\_\_\_\_

Nombre total de données : \_\_\_\_\_

Moyenne = _____ = _____
-------------------------

Exemple no 1 : Calcule la moyenne de cette distribution    2   3   3   4   4   8

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} =$$

**1.4.3- Tableau de données condensées**

Présenter les données dans une liste n'est pas \_\_\_\_\_ quand on a un \_\_\_\_\_ de données.

Exemple : On a noté l'âge des enfants ayant fait un tour d'autos tamponneuses dans un manège à l'Expo. Voici ce qu'on a obtenu :

Voici l'âge des enfants

10, 14, 15, 9, 11, 10, 13, 9, 9, 8, 12, 12, 12, 14, 13, 11, 11, 10, 9, 15, 15, 12, 16, 12, 10, 12, 15, 10, 14, 13, 11, 15, 8, 10, 9

On pourrait classer un peu mieux ces données en les mettant en \_\_\_\_\_ .

Voici ce que ça donne :

8, 8 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 13, 13, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 16,

Combien a-t-on d'élèves ? \_\_\_\_\_

C'est plus clair, mais si on veut calculer la moyenne, ce sera un peu long.

Pour être efficace, on va regrouper ces données dans un tableau. C'est ce qu'on appelle : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Âge des enfants ayant fait un tour d'auto tamponneuse

Âge	Effectif
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Combien a-t-on d'élèves ? \_\_\_\_\_

Maintenant, si on veut calculer la moyenne, on fait : \_\_\_\_\_

**1.4.4- La médiane (symbole : \_\_\_\_\_ )**

La médiane équivaut à \_\_\_\_\_ située \_\_\_\_\_ d'une distribution lorsque les données de la distribution sont \_\_\_\_\_

**A) Trouver la médiane avec \_\_\_\_\_**

Exemple : On a relevé le nombre de fautes d'orthographe dans \_\_\_\_\_ copies.

12    15    11    15    17    13    11    15    16

Place les données \_\_\_\_\_ on obtient :

□    □    □    □    □    □    □    □    □

La médiane est la donnée au centre des données : Méd = \_\_\_\_\_

Souvent, ce qui est difficile, c'est de trouver le \_\_\_\_\_ de la médiane.

Pour ce faire, on utilise la formule suivante : \_\_\_\_\_ où  $n =$  \_\_\_\_\_

Ici, le rang de la médiane est : \_\_\_\_\_ On compte jusqu'à \_\_\_\_\_ et Méd = \_\_\_\_\_

**B) Trouver la médiane avec \_\_\_\_\_**

Exemple : On a relevé le nombre de fautes d'orthographe dans \_\_\_\_\_ copies.

12      20      18      14      13      11      17      16      16      11

Place les données \_\_\_\_\_ on obtient :

□      □      □      □      □      □      □      □      □      □

Trouve le **RANG** de la donnée du milieu ainsi : \_\_\_\_\_

Le milieu des données est \_\_\_\_\_ entre la \_\_\_\_\_ donnée et la \_\_\_\_\_ donnée.

La médiane est la \_\_\_\_\_ entre les \_\_\_\_\_

Lorsque le nombre total de données est pair, la médiane est \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**En résumé :**

**Pour déterminer la médiane, il faut :**

No 1 : \_\_\_\_\_

No 2a : Si le nombre de données est impair, alors la médiane est : \_\_\_\_\_  
(voir exemple A)

No 2b : Si le nombre de données est pair, alors la médiane est  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(voir exemple B)

Exercices :

No 1 : **Pour chacun des ensembles de données suivants, calcule l'étendue, le mode, la moyenne et la médiane.**

a) Voici l'âge des membres de la troupe de danse L'Étincelle

13    12    14    14    15    16    15    14    15    15    14    14

L'étendue est : \_\_\_\_\_ Le mode est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_ La médiane est : \_\_\_\_\_

b) Voici la température maximale (en Celsius) des 15 derniers jours

20    23    22    19    22    26    26    23    20    19    20    17    24    26    24

L'étendue est : \_\_\_\_\_ Le mode est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_ La médiane est : \_\_\_\_\_

c) Le nombre de buts marqués par les Oilers d'Edmonton lors des 60 dernières parties

Nb de buts	Nb de parties
0	2
1	5
2	9
3	12
4	17
5	10
6	5

L'étendue est : \_\_\_\_\_ Le mode est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_ La médiane est : \_\_\_\_\_

No 2 :

Pour chacune des situations suivantes, détermine la moyenne, le mode et la médiane.

a)

Le nombre de livres lus durant le mois	
Nombre de livres	Effectif
0	6
1	10
2	3
3	4
4	2
5	1

Le mode est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_ La médiane est : \_\_\_\_\_

b)

Le nombre d'enfants par famille	
Nombre d'enfants	Effectif
1	9
2	14
3	6
4	3
5	1
6	1

Le mode est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_ La médiane est : \_\_\_\_\_

c)

Le salaire horaire des employés	
Salaire horaire (\$/h)	Effectif
10,00	3
11,50	5
12,00	6
13,00	7
14,50	1
18,00	3
40,00	2

Le mode est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_ La médiane est : \_\_\_\_\_

No 3 Martine décide d'améliorer sa condition physique en faisant de la course à pied. Elle prend en note le nombre de kilomètres parcourus lors de ses trente premières sorties afin d'analyser sa progression.

a) Combien de fois Martine a-t-elle parcouru 7 km ?

Nombre de kilomètres lors des trente premières sorties	
Nb de km	Effectif
1	2
2	5
3	4
5	6
6	7
7	3
8	3

b) Quel est le mode de cette distribution ?

c) La moyenne est-elle plus grande, plus petite ou égale à la médiane ?

No 4 :

Vincent décide d'effectuer un sondage dans trois classes de troisième secondaire (un total de 93 élèves) portant sur le temps d'étude, en minutes, le soir à la maison. Voici les données qu'il obtient :

a) Combien d'élèves étudient 30 min par soir ?

Temps d'étude le soir à la maison des élèves de 3 <sup>ième</sup> secondaire	
Temps (min)	Effectif
0	3
15	12
30	18
45	21
60	14
75	8
90	6
105	7
120	4

b) Quel est le mode de cette distribution ?

c) La moyenne est-elle plus grande, plus petite ou égale à la médiane ?

**1.5.0- Mesures de position ( \_\_\_\_\_ )**

Les quartiles sont \_\_\_\_\_ qui séparent une distribution \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ en quatre \_\_\_\_\_  
ayant \_\_\_\_\_ de données.

Le deuxième quartile ( $Q_2$ ) est : \_\_\_\_\_

Le premier quartile ( $Q_1$ ) est : \_\_\_\_\_

Le troisième quartile ( $Q_3$ ) est : \_\_\_\_\_

Voici une distribution de données :            41    53    56    66    71    75    89    98

1<sup>er</sup> :  $Q_2$

2<sup>ième</sup> :  $Q_1$

3<sup>ième</sup> :  $Q_3$

Exemple no 1 : Détermine les quartiles de la distribution suivante :

8    8    8    9    10    10    12    13    13    15    15    15    16    17    18    20

$Q_2$  = \_\_\_\_\_

$Q_1$  = \_\_\_\_\_

$Q_3$  = \_\_\_\_\_

Exemple no 2 : Détermine les quartiles de la distribution suivante :

18 20 21 24 26 27 27 29 30 32 32 35 39 42 43 47 50

$Q_2 =$  \_\_\_\_\_

$Q_1 =$  \_\_\_\_\_

$Q_3 =$  \_\_\_\_\_

### 1.5.1 Le diagramme de quartiles

Pour bâtir un diagramme de quartiles, on doit faire les étapes suivantes :

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Étape 1 : \_\_\_\_\_

Nous allons utiliser les données du dernier exemple pour construire notre diagramme de quartiles.  
On avait déterminé :

$Q_2 =$  \_\_\_\_\_

$Q_1 =$  \_\_\_\_\_

$Q_3 =$  \_\_\_\_\_

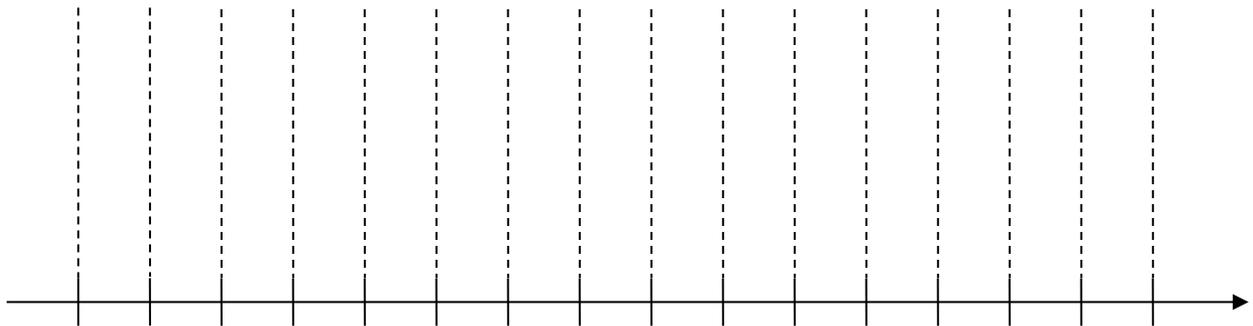
Étape 2 : \_\_\_\_\_

On tient compte de \_\_\_\_\_ et de \_\_\_\_\_ pour déterminer la graduation sur l'axe.

Étape 3 : \_\_\_\_\_

Les éléments suivants doivent être indiqués dans le diagramme :

- 
- 
- 
- 



Chaque section du diagramme contient \_\_\_\_\_ des données. Autrement dit, il y a \_\_\_\_\_ de données dans \_\_\_\_\_

La \_\_\_\_\_ d'une section nous indique simplement si ces données sont \_\_\_\_\_ ou \_\_\_\_\_ .

### 1.5.2- L'étendue interquartile (EIQ)

C'est la différence entre : \_\_\_\_\_

Cette mesure nous donne la distance entre la plus petite et la plus grande des données qui forment le 50% central des données.

ex. : Une distribution de données a comme quartiles :  $Q_1=33$   $Q_2=54$   $Q_3=78$

EIQ = \_\_\_\_\_

**Remarque:** Données aberrantes (délinquantes, extrêmes, etc.)

Si une donnée est plus grande (plus petite) que **médiane  $\pm$  (1,5 x EIQ)**, on l'appelle "donnée aberrante". Ces données sont notées d'une façon particulière dans un diagramme de quartiles. Nous n'en tiendrons pas compte dans le programme de 3<sup>e</sup> secondaire.

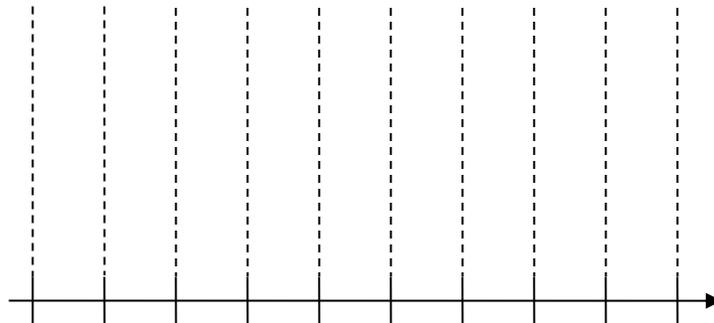
### 1.5.3- Exercice synthèse sur le diagramme de quartiles

Lors de l'Expo on a noté l'âge des enfants ayant fait un tour de d'autos tamponneuses. On aimerait faire une étude statistique complète (étendue, mode, moyenne, médiane, diagramme de quartiles, étendue interquartile) à partir des données recueillies :

Voici l'âge des enfants

10, 14, 15, 9, 11, 10, 13, 9, 9, 8, 12, 12, 12, 14, 13, 11, 11, 10, 9, 15, 15, 12, 16, 12, 10, 12, 15, 10, 14, 13, 11, 15, 8, 10, 9

(voir section 1.3.3)



### 1.5.4- Les diagrammes de quartiles, pour analyser et comparer des données

Deux groupes d'élèves ont passé le même examen de mathématique. L'enseignant a utilisé deux approches pédagogiques différentes et aimerait maintenant vérifier si ces deux approches ont le même effet sur l'apprentissage des élèves.

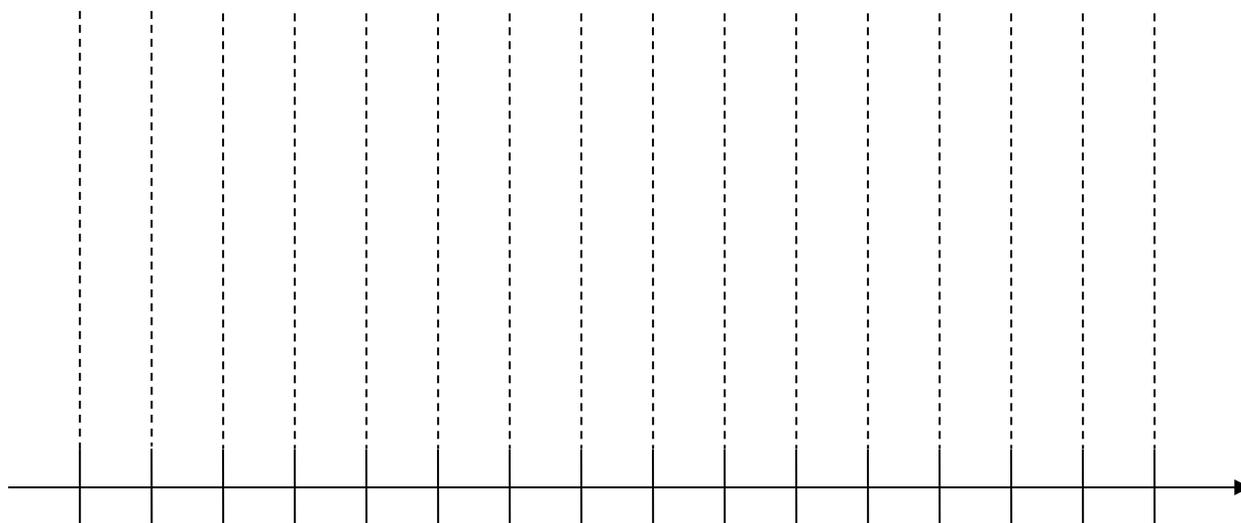
Résultats des élèves du groupe A

40	42	45	47	48	52	53	55	57	58	60
62	63	66	67	68	72	75	82	86	90	

Résultats des élèves du groupe B

40	47	50	55	57	63	67	68	70	70	70
72	73	76	77	79	81	82	85	86	90	

Fais les diagrammes de quartiles pour les deux groupes et compare les résultats



1. Calcule le mode, la moyenne et la médiane des distributions suivantes.

a) 24, 33, 43, 43, 56, 68, 75, 81, 84, 86

Mode : \_\_\_\_\_

Moyenne :

Médiane :

b) 4, 5, 12, 12, 14, 14, 16, 17, 18, 20, 25

Mode : \_\_\_\_\_

Moyenne :

Médiane :

c) 4, 5, 5, 11, 15, 16, 19, 44, 46, 46, 50, 55, 57, 62

Mode : \_\_\_\_\_

Moyenne :

Médiane :

d) 9, 16, 5, 17, 18, 18, 17, 13, 9, 2

Mode : \_\_\_\_\_

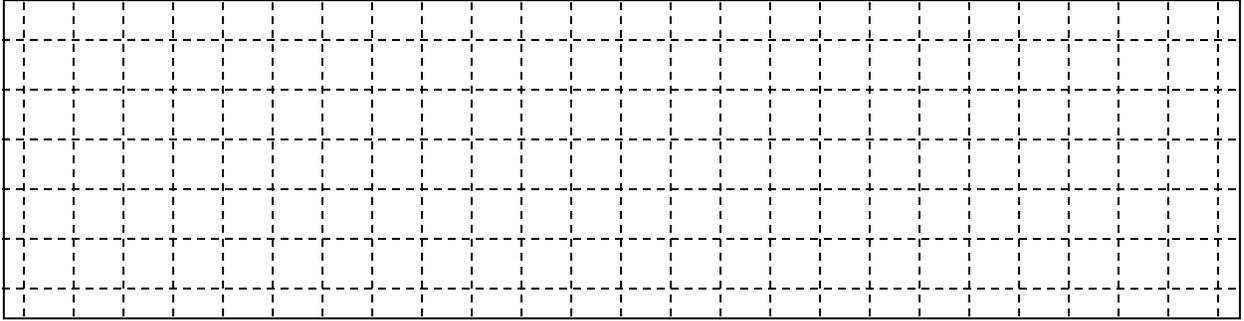
Moyenne :

Médiane :

2. Trace les diagrammes de quartiles des distributions suivantes. Laisse une trace de tes calculs.

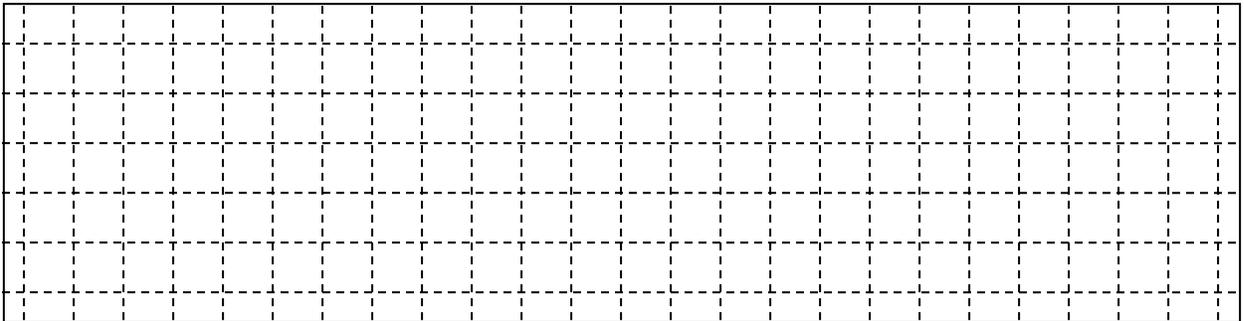
a) 3, 4, 4, 6, 6, 6, 7, 8

$Q_1 =$  \_\_\_\_\_  $Q_2 =$  \_\_\_\_\_  $Q_3 =$  \_\_\_\_\_



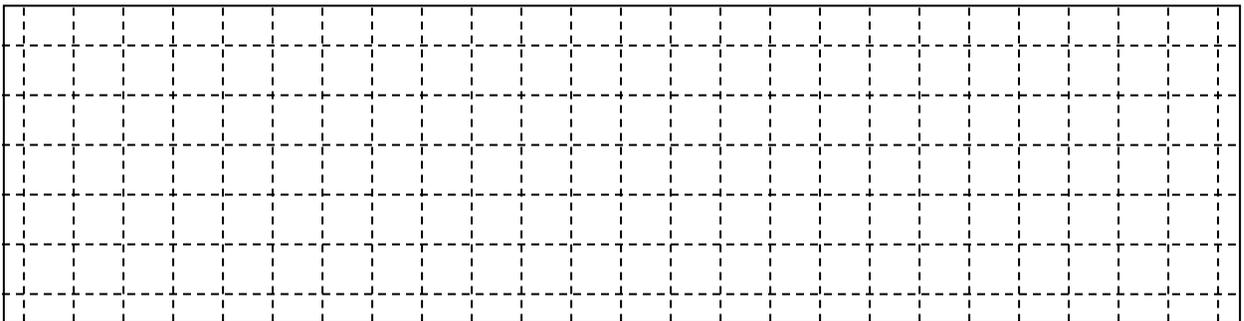
b) 4, 6, 7, 9, 9, 10, 11, 14, 16, 20, 20, 20, 21, 22, 24, 24, 24

$Q_1 =$  \_\_\_\_\_  $Q_2 =$  \_\_\_\_\_  $Q_3 =$  \_\_\_\_\_



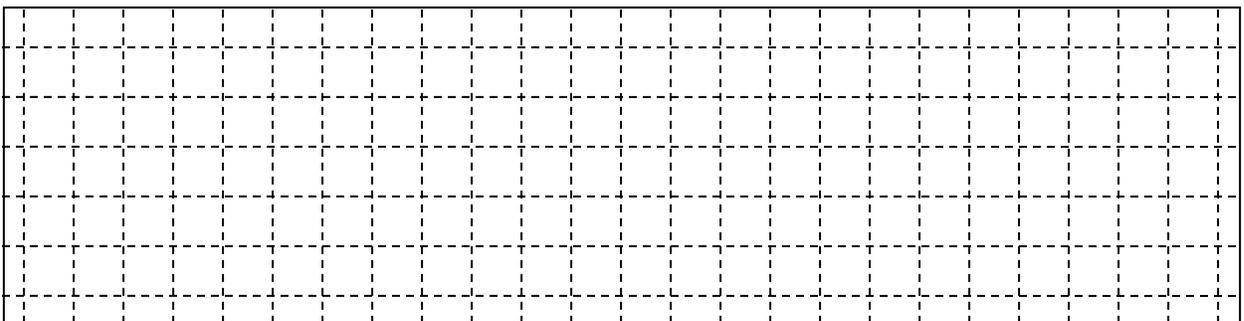
c) 21, 22, 22, 24, 27, 27, 29, 35, 40, 40,

$Q_1 =$  \_\_\_\_\_  $Q_2 =$  \_\_\_\_\_  $Q_3 =$  \_\_\_\_\_



d) 13, 2, 20, 0, 9, 15, 19, 16

$Q_1 =$  \_\_\_\_\_  $Q_2 =$  \_\_\_\_\_  $Q_3 =$  \_\_\_\_\_



### Quartiles et diagramme de quartiles

1, Pour chacune des distributions suivantes, détermine les quartiles.

a) 5, 12, 19, 26

\_\_\_\_\_

b) 10, 11, 12, 14, 16, 18

\_\_\_\_\_

c) 5, 5, 10, 10, 15, 15, 20, 20

\_\_\_\_\_

d) 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20,

\_\_\_\_\_

e) 32, 35, 36, 38, 39, 40, 41

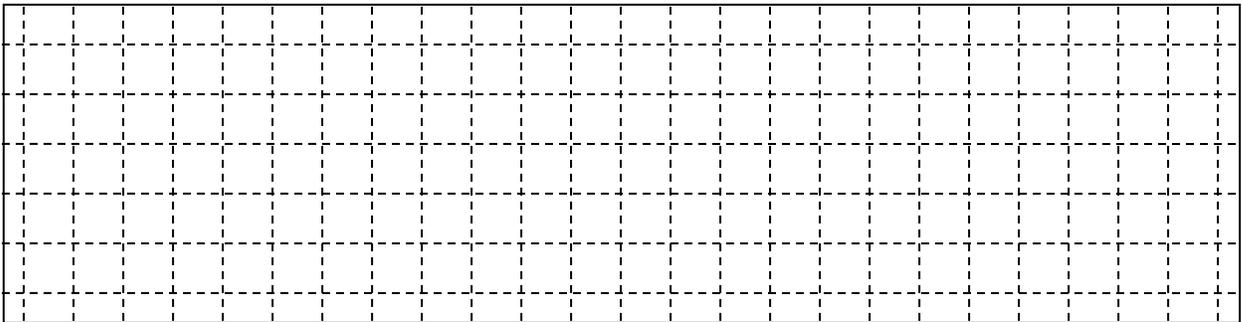
\_\_\_\_\_

f) 52, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 75, 78

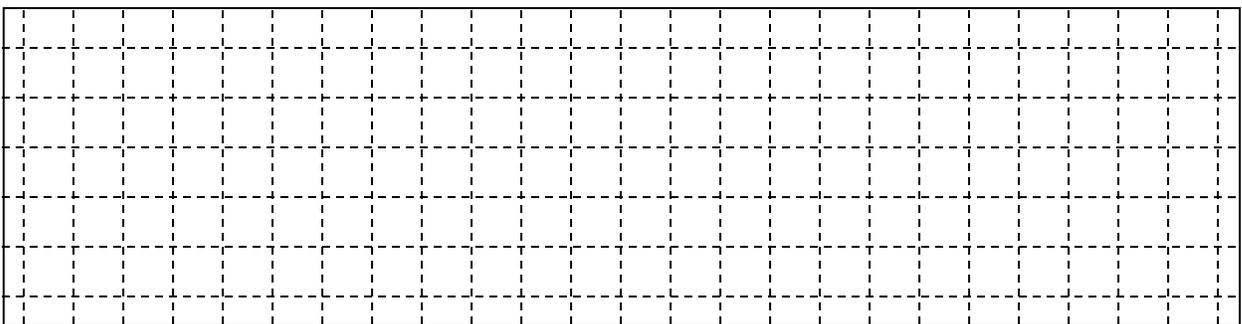
\_\_\_\_\_

2. Trace le diagramme de quartiles pour chacune des distributions suivantes.

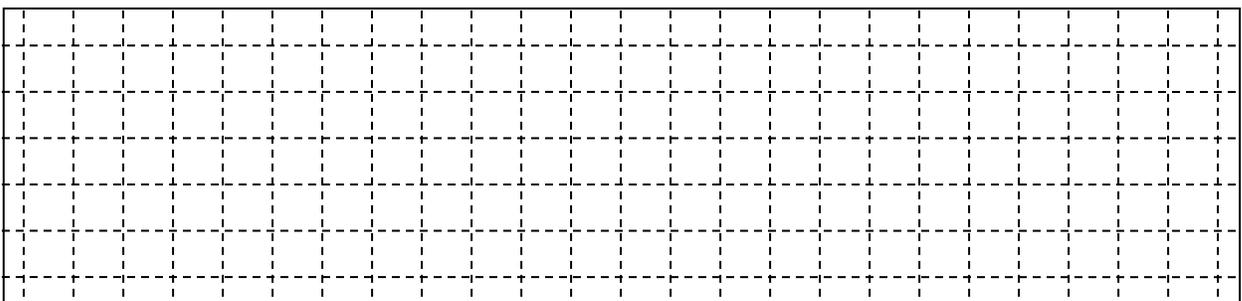
a) 24, 26, 26, 27, 27, 28, 30, 31, 32, 34



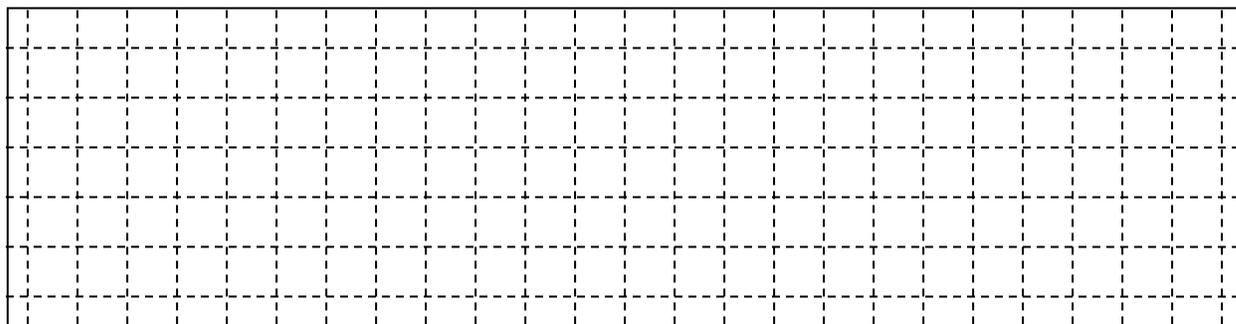
b) 6, 7, 8, 11, 11, 14, 14, 15, 15, 16, 17, 18, 18, 18, 19, 20,



c) 80, 81, 83, 87, 88, 89, 90, 90,

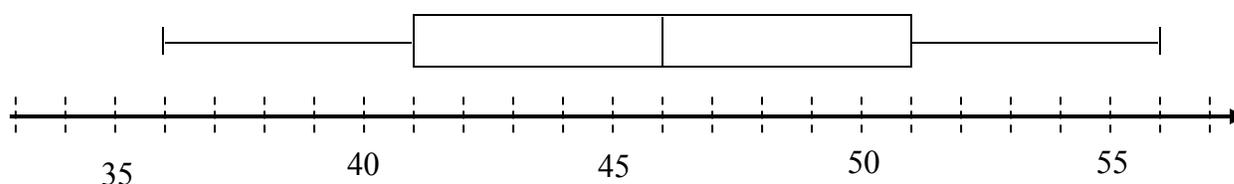


d) 402, 404, 405, 405, 408, 408, 410, 413, 413, 418, 419, 419, 419,

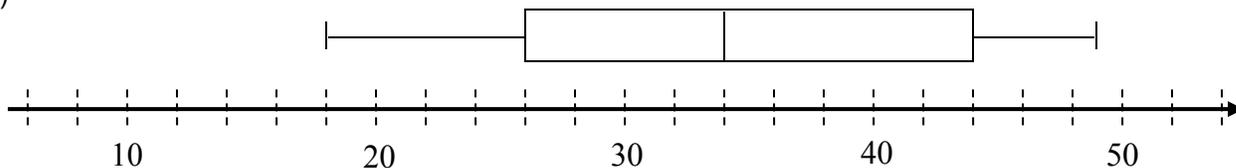


3. Détermine les quartiles de chacun des diagrammes ci-dessous.

a)



b)



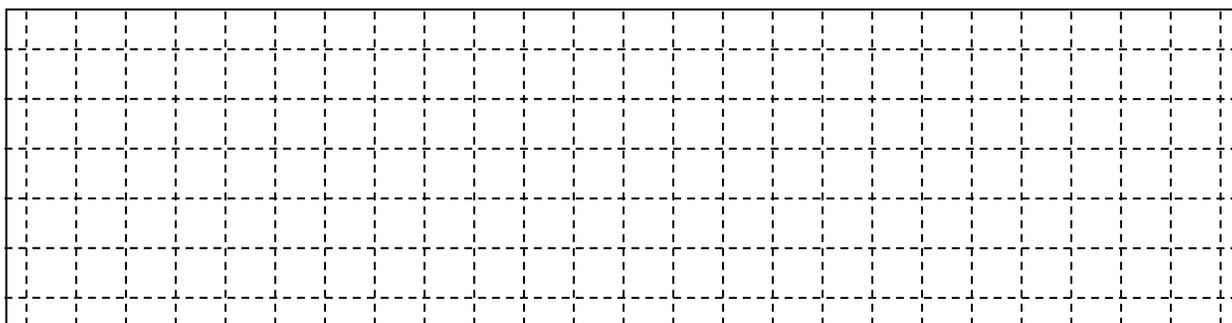
4. La distribution suivante correspond à la masse, en kilogrammes, de chacun des élèves du groupe 04 :

63 64 64 64 64 64 65 65 65 65 66 66 67 67 68 68  
 68 69 70 70 70 70 70 71 71 71 71 72 73 73 73 73

a) Détermine le minimum, le maximum, l'étendue, les quartiles et l'étendue interquartile.

---

b) Trace le diagramme de quartiles



### 1.6.0- Les données groupées en classes et l'histogramme

Lorsque les données recueillies sont \_\_\_\_\_ et que les \_\_\_\_\_ sont \_\_\_\_\_, il faut les regrouper par \_\_\_\_\_.  
 Les \_\_\_\_\_ sont représentées sous forme \_\_\_\_\_.

Nous allons construire un histogramme à partir de l'exemple suivant :

Voici les résultats en pourcentage de 40 élèves de troisième secondaire pour un travail de math.

Voici un diagramme pour t'aider à faire la compilation

75	80	91	84	62	57	87	95	74	66
61	57	71	63	54	81	89	67	71	59
87	61	63	99	70	96	71	85	61	50
65	71	80	79	72	58	77	85	65	76

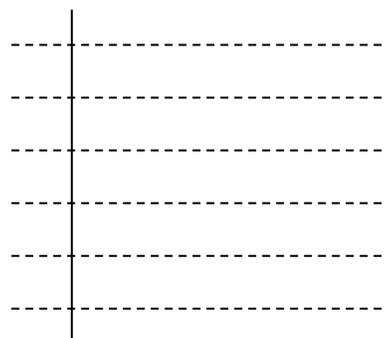
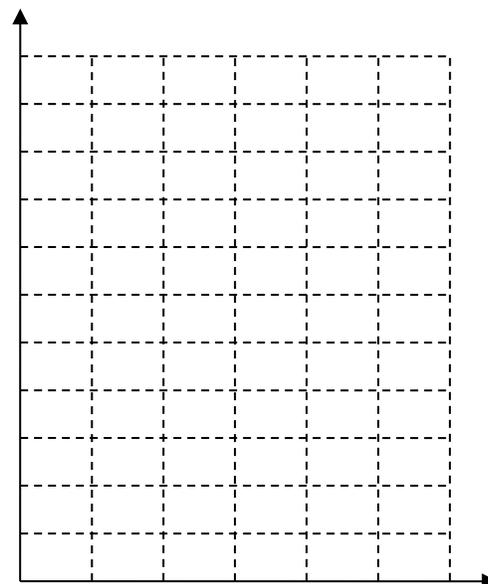


Tableau de compilation

Classe Résultat en %	Effectif	Effectif cumulé	Fréquence %	Fréq. cumulée %
[50, 60[				
[60, 70[				
[70, 80[				
[80, 90[				
[90, 100[				
Total				

Histogramme



Tout histogramme comprend les éléments suivants :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### 1.6.1- Calculer les mesures de tendance centrale pour des données groupées en classes

Il est possible de déterminer les trois mesures de tendance centrale : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ et \_\_\_\_\_ pour des données regroupées  
 par classes.

a) **Déterminer la classe modale et le mode**

La classe modale est la classe \_\_\_\_\_ ou la \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_. Le mode correspondra à la \_\_\_\_\_  
 des \_\_\_\_\_ de la \_\_\_\_\_.

Reprenons l'exemple de la page précédente pour déterminer la classe modale

La classe modale sera : \_\_\_\_\_

Le mode sera : \_\_\_\_\_

Classe Résultat en %	Effectif	Fréquence
[50, 60[	6	15
[60, 70[	10	25
[70, 80[	11	27,5
[80, 90[	9	22,5
[90, 100[	4	10
Total	40	100

b) **Déterminer la médiane**

On détermine les \_\_\_\_\_ . La médiane correspond à  
 \_\_\_\_\_ de la \_\_\_\_\_ où on atteint \_\_\_\_\_  
 des données.

Ici, il faut ajouter la colonne des fréquences cumulées

classe médiane : \_\_\_\_\_

médiane :  $\frac{+}{2} =$

Classe Résultat en %	Effectif	Effectif cumulé	Fréquence	Fréquences cumulées
[50, 60[	6	6	15	15
[60, 70[	10	16	25	40
[70, 80[	11	27	27,5	67,5
[80, 90[	9	36	22,5	90
[90, 100[	4	40	10	100
Total	40		100	

c) **Déterminer la moyenne**

Cette méthode donne une \_\_\_\_\_ de la moyenne. Pour déterminer la moyenne, il faut utiliser \_\_\_\_\_

**Méthode no 1** : Déterminer la moyenne avec \_\_\_\_\_

Classe Résultat en %	Milieu de classe	Effectif	Calcul de la moyenne (milieu de classe • effectif)	Moyenne
[50, 60[		<b>6</b>		
[60, 70[		<b>10</b>		
[70, 80[		<b>11</b>		
[80, 90[		<b>9</b>		
[90, 100[		<b>4</b>		
Total				

Moyenne :
-----------

**Méthode no 2** : Déterminer la moyenne avec \_\_\_\_\_

Classe Résultat en %	Milieu de classe	Fréquence	Calcul de la moyenne (milieu de classe • fréquence)	Moyenne
[50, 60[	<b>55</b>	<b>15</b>	<b>55 • 0,15 =</b>	
[60, 70[	<b>65</b>	<b>25</b>	<b>65 • 0,25 =</b>	
[70, 80[	<b>75</b>	<b>27,5</b>	<b>75 • 0,275 =</b>	
[80, 90[	<b>85</b>	<b>22,5</b>	<b>85 • 0,225 =</b>	
[90, 100[	<b>95</b>	<b>10</b>	<b>95 • 0,10 =</b>	
Total				

Moyenne :
-----------

d) **Déterminer l'étendue avec des données regroupées par classes**

Dans le tableau, la colonne qui permet de déterminer l'étendue est \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . Pour calculer l'étendue, il faut soustraire :

Étendue =
-----------

Exercice : Calcule l'étendue, la classe modale, la moyenne et la classe de la médiane des ensembles de données suivants :

a) Les résultats d'un examen de biologie pour les élèves des groupes 3-A et 3-B

Résultats sur 100	Nb d'élèves
[40, 50[	3
[50, 60[	8
[60, 70[	12
[70, 80[	17
[80, 90[	15
[90, 100[	9

L'étendue est : \_\_\_\_\_ La classe modale est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_

La classe de la médiane est : \_\_\_\_\_

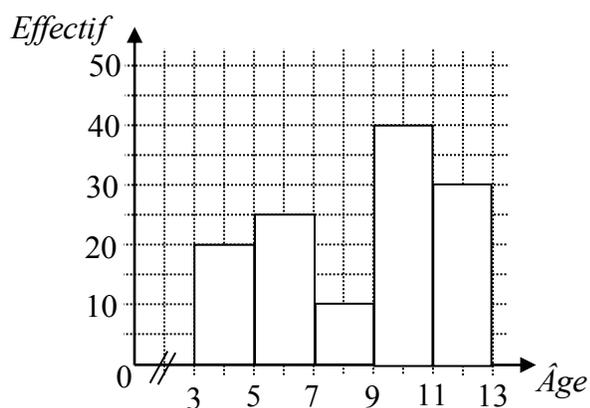
b) Le temps pris par les élèves d'une classe pour se préparer à partir pour l'école le matin

Temps (en minutes)	Nb d'élèves
[0, 20[	2
[20, 40[	4
[40, 60[	8
[60, 80[	10
[80, 100[	6
[100, 120[	3

L'étendue est : \_\_\_\_\_ La classe modale est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_

La classe de la médiane est : \_\_\_\_\_

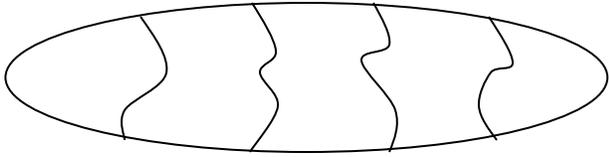
c) La répartition des âges des enfants de l'école primaire et préscolaire Explorateurs en herbe



L'étendue est : \_\_\_\_\_ La classe modale est : \_\_\_\_\_ La moyenne est : \_\_\_\_\_

La classe de la médiane est : \_\_\_\_\_

## 1.7. Méthodes d'échantillonnage

Méthodes d'échantillonnage		Exemple
<b>Aléatoire</b>	Les éléments qui forment l'échantillon sont : _____	On mène un sondage pour connaître le coût d'achat des livres de 3000 élèves d'un cégep qui offre 105 programmes d'études.  On met tous les noms dans une boîte, on en pige 300.
<b>Systematique</b>	À l'aide d'une liste de tous les éléments d'une population, _____ _____ _____ _____	On a 3000 élèves, On veut un échantillon de 300. $K = 10$ . Alors on choisit la 10 <sup>ième</sup> personne, la 20 <sup>ième</sup> personne, la 30 <sup>ième</sup> personne etc.  Les personnes choisies forment l'échantillon.
<b>Par grappes</b>	Lorsqu'on a une population généralement homogène qui est composée de groupes, qui sont des sous-ensembles de la population, _____ _____ _____ _____	Parmi les 105 programmes, d'études, on en choisit 11 au hasard. L'ensemble des élèves de ces 11 programmes forment l'échantillon.
<b>Stratifié</b>	On analyse d'abord la population en déterminant _____ qui ont _____ (méthode « Oeuf de Pâques »)  $P$ : nombre d'individus dans la population $n$ : nombre d'individus dans l'échantillon    ____ = ____ où ____ : nombre d'individus dans la strate A et ____ : nb d'individus de la strate A dans l'échantillon	Autre exemple : Dans une école de 4 000 élèves, 3000 élèves sont d'origine québécoise, 600 sont d'origine haïtienne et 400 sont d'origine asiatique.  L'échantillon comprendra les mêmes proportions que celles dans la population.  Pour un échantillon de 400 élèves, on aura :  Donc, ____ d'origine québécoise (____ d'origine haïtienne et ____ d'origine asiatique)

## 1.8. Sources de biais

La \_\_\_\_\_ est à la base des statistiques. Cependant, les données recueillies peuvent mener à \_\_\_\_\_ et cela pour différentes raisons qu'on appelle : \_\_\_\_\_

Source de biais	Exemple
	Pour étudier la marque de vêtements d'hiver préférée des Canadiens et Canadiennes, on questionne 1000 Brésiliens et Brésiliennes.
	On pose la question suivante : N'est-il pas faux de prétendre qu'il est vrai que les ours en captivité sont maltraités ?
	La personne qui fait le sondage intimide la personne interviewée ou lève les yeux au ciel si la personne interviewée ne donne pas la réponse désirée.
	Présenter un diagramme comportant des anomalies afin d'accentuer la croissance d'une entreprise.
	La moitié des personnes sélectionnées ne veulent pas répondre à la question : Quel est votre revenu annuel ?
	Compiler deux fois les résultats d'un même questionnaire ou en omettre certains.

## 1.9. Exercices sur les méthodes d'échantillonnage et les sources de biais

- 1- Dans chaque cas, indique s'il s'agit d'un **sondage** ou d'un **recensement**.
- Dénombrer les animaux d'un zoo.
  - Interroger certaines personnes au sujet de leur intention de vote aux prochaines élections
  - Demander à tous les Trifluviens et Trifluviennes combien de personnes compte leur famille.
  - Faire une étude sur quelques poissons pour vérifier leur adaptation aux eaux polluées.
  - Marquer pendant un an un certain nombre de bélugas de la population du fleuve Saint-Laurent afin de savoir si leur espèce est en voie d'extinction.

- 2- Dans chacune des situations suivantes :

Situation	Population étudiée	Faut-il faire un sondage ou un recensement ?
Le directeur s'interroge sur la qualité de la nourriture servie aux élèves de la cafétéria.		
La direction d'un hôpital désire connaître le numéro de téléphone de ceux et celles qui travaillent en pédiatrie		
Un producteur souhaite déterminer la quantité de café bue par personne par jour au Costa Rica		

- 3- Pour chaque énoncé, indique si le caractère étudié est qualitatif, quantitatif discret ou quantitatif continu :

Situation	Qualitatif	Quantitatif discret	Quantitatif continu
1- On s'intéresse au nombre de graines d'un tournesol géant			
2- On se questionne sur la couleur du nouvel uniforme de l'école			
3- On veut connaître le numéro d'assurance sociale des employés et employées d'un hôpital.			
4- On vérifie la vitesse des automobilistes sur le boulevard Laurier.			
5- On désire connaître la taille des joueuses d'une équipe de hockey.			
6- On relève les types de roches extraites d'une carrière.			
7- On note le code-barres des produits à la caisse d'un supermarché.			
8- On mesure la longueur de tiges de métal.			
9- On s'informe sur le salaire annuel du personnel d'une usine.			
10- On compte le nombre de défauts sur un tapis tissé.			

- 4- Indique la méthode d'échantillonnage utilisée dans chaque situation.

Situation	Méthodes d'échantillonnage			
	Aléatoire	Systématique	Par grappes	Stratifié
1- Afin de connaître les droits de scolarité d'une université offrant 23 programmes d'études, on interroge aléatoirement 5 % des étudiants et des étudiantes de chaque programme d'études.				
2- Pour vérifier la solidité d'un jouet sur une chaîne de montage, on choisit d'abord au hasard le 25 <sup>ème</sup> jouet, puis le 125 <sup>ème</sup> puis le 225 <sup>ème</sup> jouet et ainsi de suite.				
3- Parmi toutes les écoles de la province, on en choisit quelques-unes au hasard et on interroge l'ensemble des élèves de ces écoles concernant le temps par semaine consacré aux études.				
4- Parmi les membres d'un club de golf, on en sélectionne 10 au hasard et on leur demande leur opinion au sujet de l'entretien du terrain.				

- 5- L'échantillon est-il représentatif ou non ? Explique ta réponse.

Situation	Échantillon représentatif (pourquoi)	Échantillon non représentatif (pourquoi)
1- Afin de déterminer l'âge de 100 mannequins de renommée mondiale, on en questionne 60 au hasard.		
2- Parmi 300 clients et clientes d'une boutique de produits de beauté, on demande à 50 hommes de tester un nouveau rouge à lèvres.		
3- Pour évaluer le salaire moyen des travailleurs et travailleuses d'une entreprise, on relève le salaire de tous les cadres de cette entreprise.		
4- Durant une compétition, on demande à des adeptes de planche à roulettes de tester le dernier modèle sur le marché.		

## Exercices et problèmes sur la statistique

1- Calcule la moyenne de chacune des séries de nombres suivantes (arrondis au centième près)

- a) 4, 8, 9, 14, 21, 17, 16, 15 \_\_\_\_\_
- b) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \_\_\_\_\_
- c) 48, 52, 72, 88, 98, 53, 65, 75 \_\_\_\_\_
- d) 8, 14, 23, 21, 19, 16, 15 \_\_\_\_\_
- e) 71, 61, 81, 85, 72, 80, 65, 68, 78 \_\_\_\_\_

2- Lors d'une compétition de patinage artistique, Frantz a obtenu les notes suivantes :

8,8	8,2	8,0	8,7	7,6	7,7	8,1
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Si, dans ce type de compétition, on enlève la plus haute et la plus basse notes, quelle a été la moyenne de Frantz?

3- Voici les résultats obtenus par un groupe d'élèves à un test d'anglais dans une classe de 3<sup>ème</sup> secondaire

60	82	38	78	48	65	68	75	82
98	58	48	92	62	84	58	36	66
46	58	72	90	52	66	76	88	82

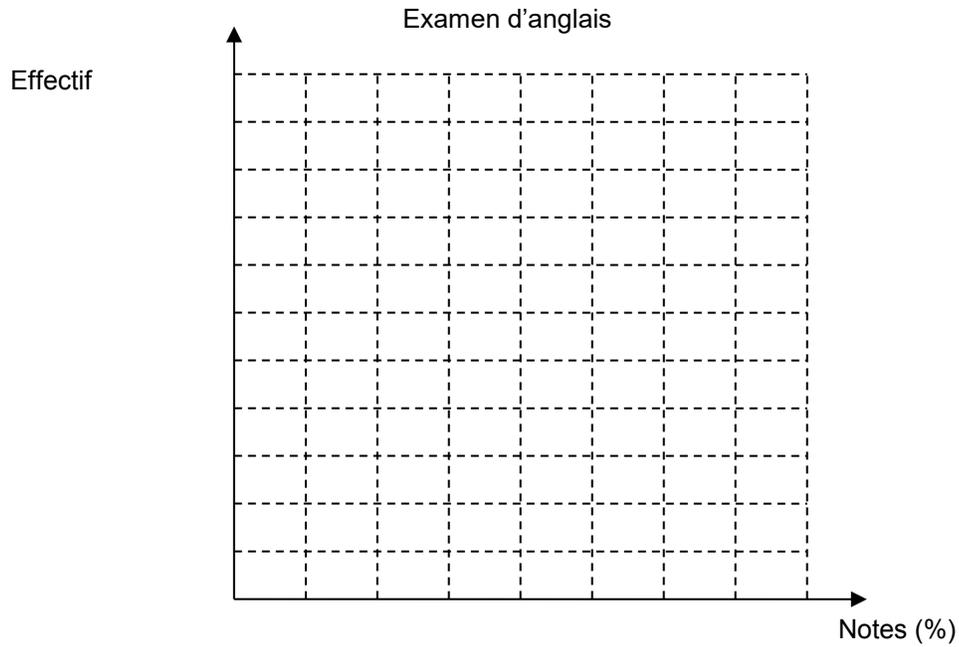
- a) Calcule la moyenne exacte des résultats des élèves de ce groupe \_\_\_\_\_
- b) Construis le diagramme à tige et feuilles avec ces données



c) Complète le tableau de distribution ci-dessous

Classes	Effectif	Effectif cumulé	Fréquence	Fréquence cumulée
[30-40[				

d) Complète l'histogramme



e) Calcule la moyenne des données groupées

4- Détermine la médiane de chacune des séries de nombres suivantes.

a) 14, 9, 5, 12, 10

Ordre croissant : \_\_\_\_\_ Médiane : \_\_\_\_\_

b) 80, 62, 78, 58, 76, 66, 84, 60

Ordre croissant : \_\_\_\_\_ Médiane : \_\_\_\_\_

c) 17, 31, 12, 4, 18

Ordre croissant : \_\_\_\_\_ Médiane : \_\_\_\_\_

d) 12, 6, 18, 23, 48, 21, 27, 26

Ordre croissant : \_\_\_\_\_ Médiane : \_\_\_\_\_

e) 15, 12, 28, 42, 68, 22, 14

Ordre croissant : \_\_\_\_\_ Médiane : \_\_\_\_\_

5- Voici les masses (en kg) des 25 joueurs d'une équipe de baseball professionnelle

78	75	77	90	83	95	101	97	96	84	76	83	84	96	102
90	84	83	85	86	80	89	79	81	84					

a) Construis le diagramme à tige et feuille de cette distribution

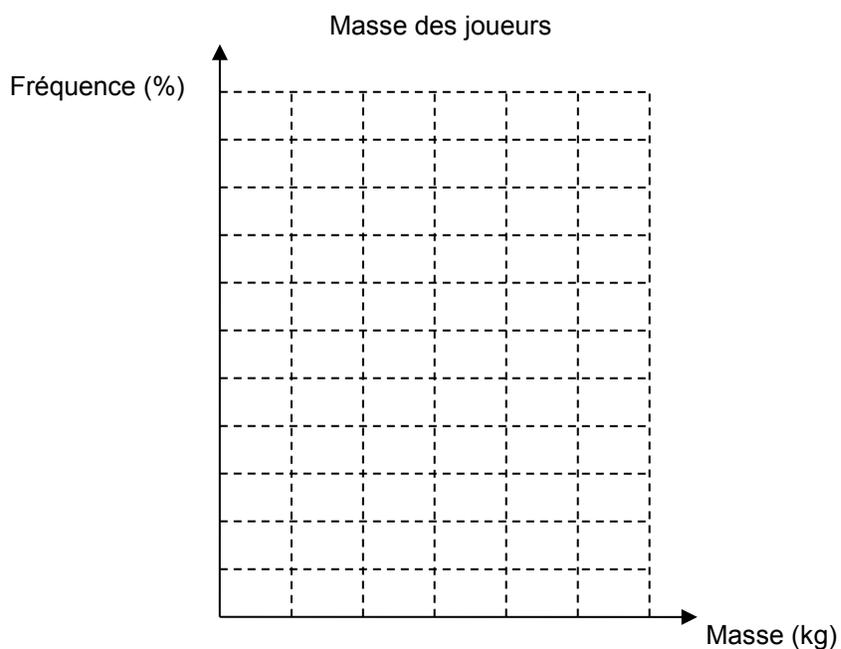


b) Quelle est la médiane de cette série de données ?

c) Complète le tableau de distribution

Classes	Effectif	Effectif cumulé	Fréquence	Fréquence cumulée
[70-80[				

d) Complète l'histogramme en utilisant les fréquences plutôt que les effectifs



e) Calcule la moyenne exacte

f) Calcule la moyenne approximative à l'aide des fréquences

6- Pour chacune des séries de nombres suivantes, détermine : 1- le mode, 2- la médiane, 3- la moyenne

a) 18, 12, 18, 14, 16, 16, 18, 12, 18  
 1- Mode : \_\_\_\_\_ 2- Médiane : \_\_\_\_\_ 3- Moyenne : \_\_\_\_\_

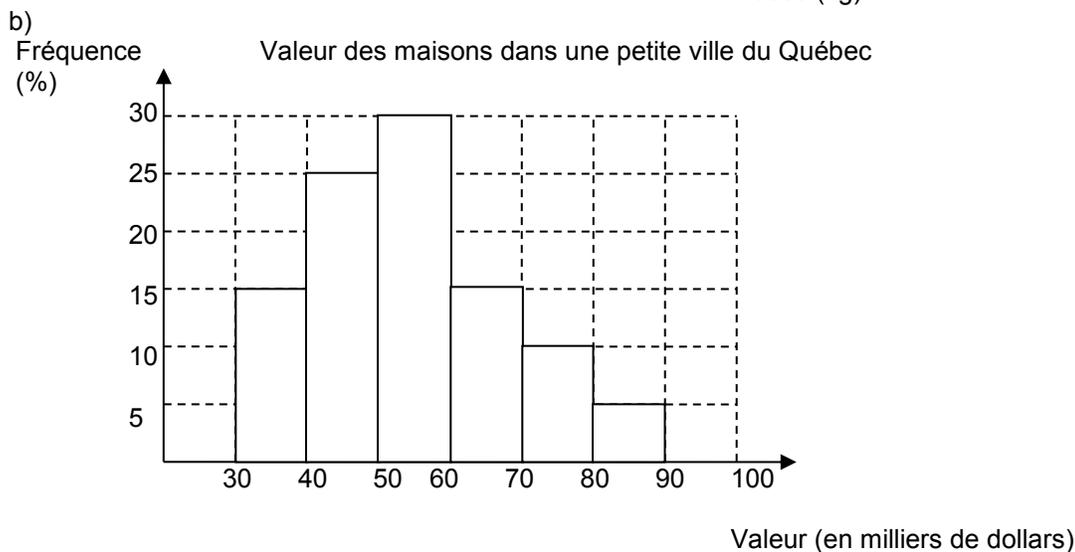
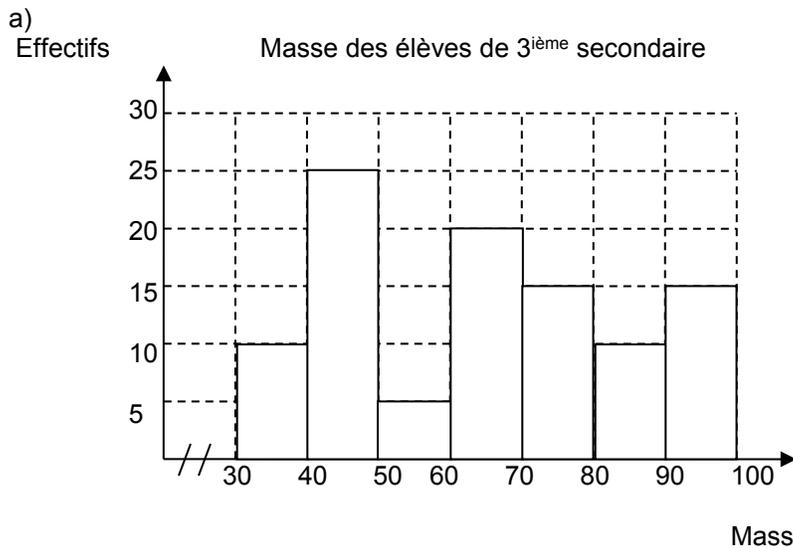
b) 72, 62, 78, 76, 74, 68, 80, 78, 60  
 1- Mode : \_\_\_\_\_ 2- Médiane : \_\_\_\_\_ 3- Moyenne : \_\_\_\_\_

c) 28, 32, 42, 32, 38, 26, 32, 38, 42, 36  
 1- Mode : \_\_\_\_\_ 2- Médiane : \_\_\_\_\_ 3- Moyenne : \_\_\_\_\_

d) 52, 53, 52, 52, 50, 51, 51, 50, 51, 53  
 1- Mode : \_\_\_\_\_ 2- Médiane : \_\_\_\_\_ 3- Moyenne : \_\_\_\_\_

e) 14, 14, 15, 14, 16, 17, 14, 15, 15, 14, 14, 14  
 1- Mode : \_\_\_\_\_ 2- Médiane : \_\_\_\_\_ 3- Moyenne : \_\_\_\_\_

7- Détermine les **modes**, **moyennes** et **médianes** des distributions représentées par les histogrammes ci-dessous :



### Exercices de révision sur la statistique

1- Voici la répartition des titulaires de permis de conduire en 1991 au Québec, selon leur âge. (On ne tient pas compte des titulaires de moins de 15 ans et de 75 ans et plus.

a) Complète le tableau de compilation

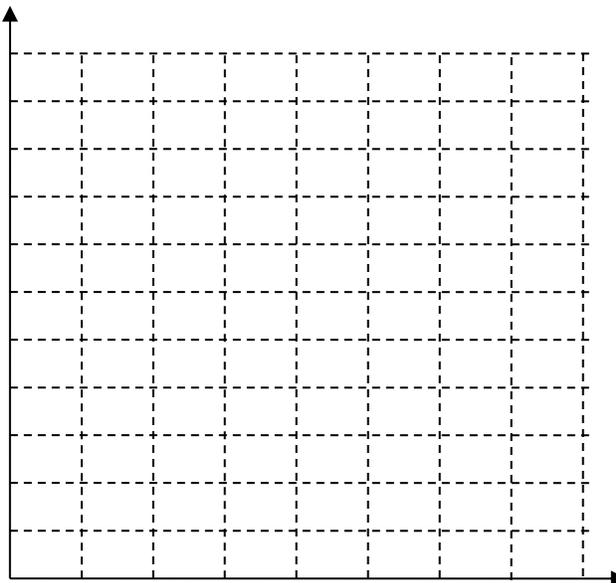
Âge	Effectif	Effectif cumulé	Fréquence	Fréquence cumulée
[15, 25[	22 763			
[25, 35[	45 516			
[35, 45[	42 828			
[45, 55[	27 950			
[55, 65[	19 273			
[65, 75[	12 070			
Total				

b) Quelle est la classe modale ?

c) Quelle est la médiane ?

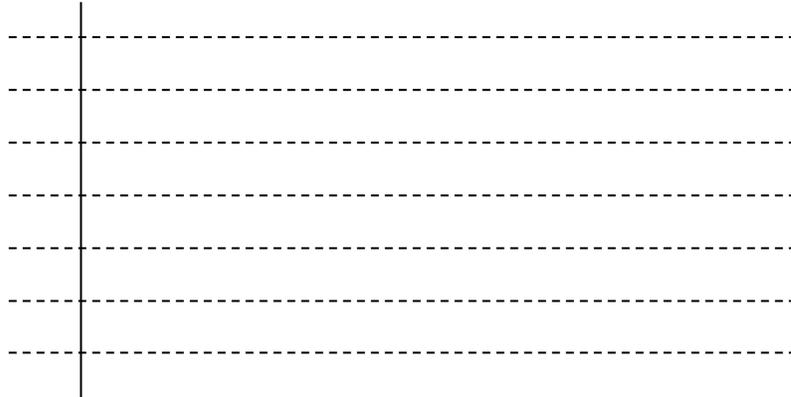
d) Estime l'âge moyen d'un détenteur de permis de conduire au Québec en 1991

e) Construis l'histogramme



- 2- Luc participe à des compétitions de ski de fond. Il s'entraîne toujours sur le même parcours et note chaque fois le nombre de minutes qu'il prend pour le faire. Voici ce qu'il a noté lors de ses 50 dernières séances d'entraînement :

101	98	99	97	97	97	94	93	91	87
90	91	89	87	83	85	82	78	86	79
78	81	77	76	79	75	72	72	68	65
67	66	62	69	61	59	59	62	57	56
60	55	52	53	50	54	52	50	49	46

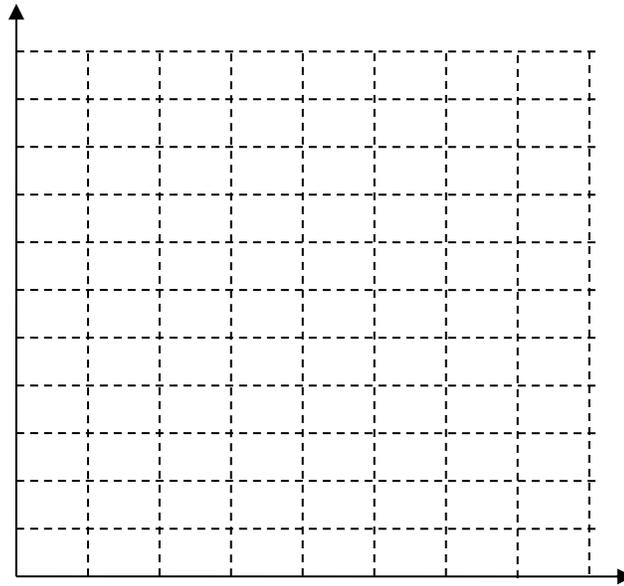


- a) Complète le tableau de compilation

Temps en minutes	Effectif	Effectif cumulé	Fréquence	Fréquence cumulée
[40, 50[				
[50, 60[				
[60, 70[				
[70, 80[				
[80, 90[				
[90, 100[				
[100, 110[				
Total				

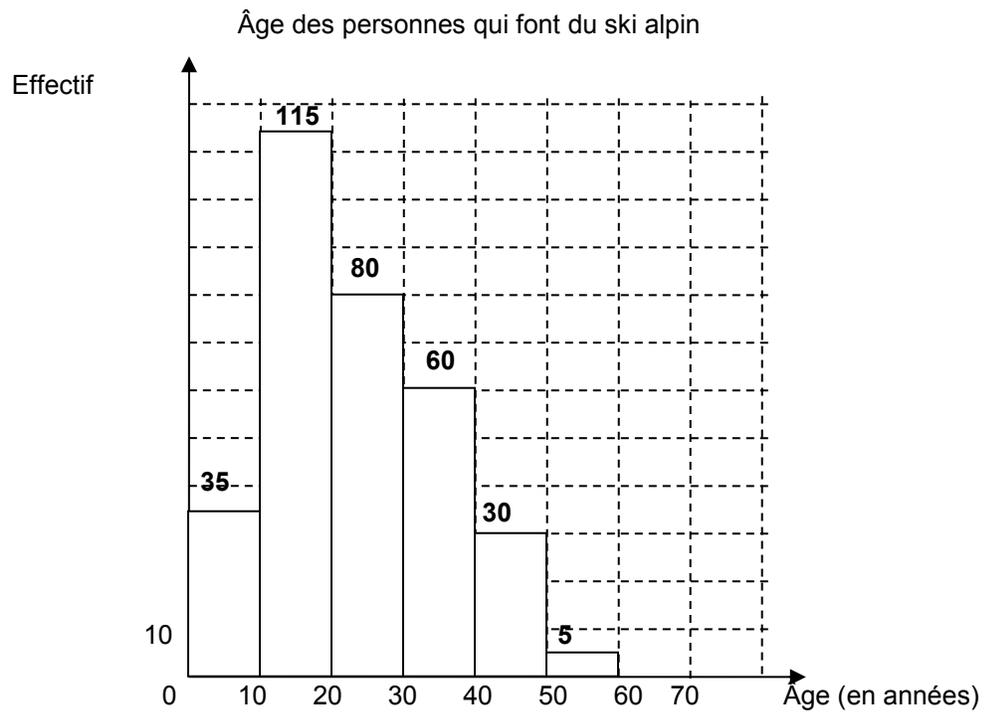
- b) Détermine l'étendue de cette distribution
- c) Indique dans quelle classe se trouve la médiane de cette distribution
- d) Quelle est la moyenne exacte de cette distribution ?
- e) Quelle est la moyenne estimée de cette distribution ?
- f) Quelle est la classe modale ?

g) Construis l'histogramme en utilisant les fréquences plutôt que les effectifs

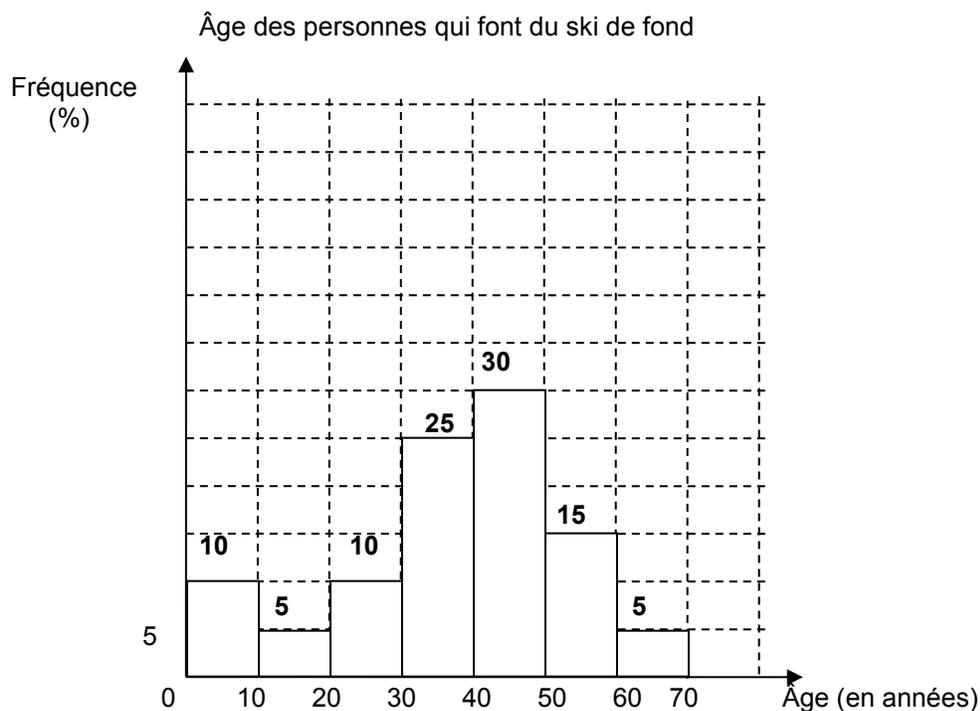


3- Détermine les mesures de tendance centrale (mode, moyenne et médiane) pour chacun des histogrammes suivants :

a) Voici un histogramme qui présente une distribution selon l'âge des personnes faisant régulièrement du ski alpin.



- b) Voici un histogramme qui présente une distribution selon l'âge des personnes faisant régulièrement du ski de fond.



#### Méthodes d'échantillonnage et sources de biais

- 1- On désire connaître l'opinion des employés et employées d'une usine de produits chimiques sur la qualité de l'air dans leur milieu de travail. À la fin de la journée, à la sortie du personnel de l'usine, on utilise la méthode d'échantillonnage systématique pour former un échantillon de 200 personnes parmi les 2400 qui forment le personnel.
- a) Pour constituer cet échantillon, peut-on choisir chaque 500<sup>ième</sup> personne ? Explique ta réponse.
- b) Parmi les premières personnes sorties de l'usine, on en choisit une au hasard. Par la suite, combien de personnes doit-on laisser passer au maximum

- 2- Voici la répartition des élèves d'une école selon le sexe et le cycle. On désire constituer un échantillon stratifié de 800 élèves dans lequel, pour chaque cycle, la proportion entre les filles et les garçons sera conservée. Complète le tableau représentant l'échantillon de cette population

Population		
Secondaire	Masculin	Féminin
1 <sup>er</sup> cycle (1)	460	470
1 <sup>er</sup> cycle (2)	455	425
2 <sup>ième</sup> cycle (1)	425	375
2 <sup>ième</sup> cycle (2)	390	360
2 <sup>ième</sup> cycle (3)	350	290

Échantillon		
Secondaire	Masculin	Féminin
1 <sup>er</sup> cycle (1)		
1 <sup>er</sup> cycle (2)		
2 <sup>ième</sup> cycle (1)		
2 <sup>ième</sup> cycle (2)		
2 <sup>ième</sup> cycle (3)		

- 3- Le personnel d'une station de ski compte 70 personnes, dont 45 âgées de moins de 25 ans. On veut former un échantillon composé de 40 % du personnel âgé de moins de 25 ans et de 40 % du personnel âgé de 25 ans et plus. La question posée est la suivante : Ne croyez-vous pas qu'il serait préférable de ne travailler que 6 h par jour au maximum ?
- Combien de personnes y a-t-il dans l'échantillon ?
  - Quelle méthode d'échantillonnage est utilisée ?
  - Indique une source de biais dans ce sondage.

- 4- Le tableau ci-dessous présente les gymnastes québécoises sélectionnées pour les jeux du Canada 2007

Sélection pour les Jeux du Canada 2007 --- Gymnastique

Gymnaste	Club	Points	Rang
Marion Potvin	Viagym inc	109,85	1
Stéphanie Desjardins Labelle	Gymélites	108,45	2
Lisa Marie Farley	Gym-Richelieu	106,65	3

Dans chaque cas, indique si le caractère étudié est qualitatif, quantitatif discret ou quantitatif continu.

- a) Le nom de la gymnaste  
 b) Le club  
 c) Le total des points  
 d) Le rang
- 5- Chaque année, l'Agence de santé publique du Canada recueille les oiseaux morts trouvés au Canada et vérifie s'ils étaient porteurs du virus du Nil occidental. Voici les données recueillies en 2005 au Québec :

Résultats des tests

- a) Dans cette situation :

Nom commun	Testé	Positif
Cornille d'Amérique	344	74
Geai bleu	174	37
Grand corbeau	8	0
Pie bavarde	0	0
Autre	0	0

- i. Quelle est la population étudiée ?

- ii. Quel est le caractère étudié ?

- iii. Le caractère étudié est-il qualitatif ou quantitatif ? Justifie ta réponse

- b) Quel est le nombre d'oiseaux testés au Québec en 2005 ?

- c) Quel est le pourcentage d'oiseaux infectés au Québec ?

6- Relève une source de biais dans chacune des situations suivantes :

- a) Le Parti jaune a distribué à 2000 foyers un questionnaire sur leurs intentions de vote. Parmi les 35 questionnaires retournés, 80 % indiquent une intention de vote en faveur du Parti jaune. Le parti croit donc qu'il remportera les élections.
  
- b) Un journaliste effectue un sondage auprès des adolescents et adolescentes afin de savoir si l'on devrait porter à 21 ans l'âge légal pour l'obtention d'un permis de conduire ou si l'on devrait l'abaisser à 15 ans. Il en conclut que 90 % de la population pense qu'il faudrait abaisser l'âge légal à 15 ans.
  
- c) Un club d'aquarellistes s'interroge sur l'artiste qui devrait remporter le trophée du club. On demande aux 30 artistes du club d'écrire leur choix sur un bout de papier. On présente ci-dessous les résultats obtenus.

Résultats

Nom	Effectif
Patrick	15
Audrée	13
Alex	5

- d) Pendant une émission de télévision en direct, l'animatrice choisit des personnes au hasard dans l'assistance et leur remet des cadeaux. Elle leur demande ensuite si elles aiment l'émission.

Comparaison entre la quantité de glucides (sucres)  
des céréales pour enfants par rapport aux céréales pour adultes.

Le tableau ci-dessous indique les pourcentages (%) de sucre dans des céréales pour enfants

20	22	23	23	23	26	27	27
29	30	30	30	31	31	32	33
37	43	43	43	43	44	44	44
46	46	46	46	48	50	55	56

Détermine l'étendue, le mode, la moyenne, la médiane et les quartiles de cette distribution

Étendue	Médiane
Mode	Q <sub>1</sub>
Moyenne	Q <sub>3</sub>

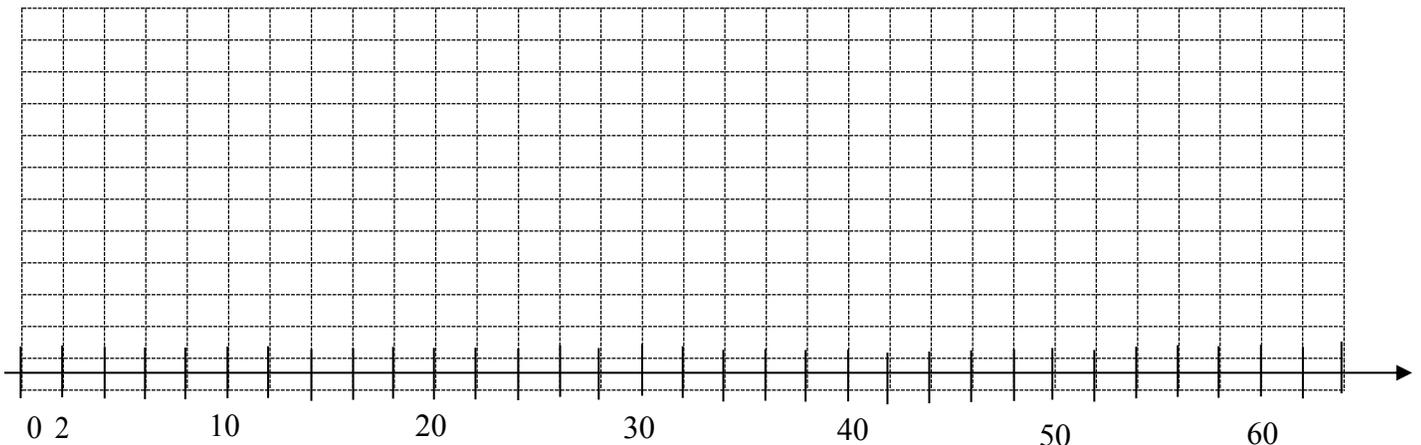
Le tableau ci-dessous indique les pourcentages (%) de sucre dans des céréales pour adultes

1	1	4	4	4	5	5	5
7	8	8	9	10	12	13	13
15	16	16	16	16	16	17	18
18	22	24	28	30	32	32	35
35							

Détermine l'étendue, le mode, la moyenne, la médiane et les quartiles de cette distribution

Étendue	Médiane
Mode	Q <sub>1</sub>
Moyenne	Q <sub>3</sub>

Fais le diagramme de quartiles pour chacune de ces distributions et compare les pourcentages de sucre des céréales pour enfants aux pourcentages de sucre des céréales pour adultes.



## Préparation à l'examen de statistiques, math 3<sup>ième</sup> secondaire

### Étude statistique

Une école secondaire fait deux études sur les habitudes alimentaires des élèves. On désire savoir s'ils vont régulièrement manger dans des restaurants fast-food. Voici les résultats des deux études :

#### 1<sup>ère</sup> étude

Parmi les 7 groupes de 1<sup>ère</sup> secondaire (30 élèves par groupe), on en choisit deux au hasard. On questionne ensuite tous les élèves de ces deux groupes. La question posée est :

*Combien de fois **par mois** allez-vous manger dans un restaurant fast-food ?*

Voici les résultats obtenus :

Nombre de fois au fast-food dans un mois				
Nombre de fois	Effectif	Effectif cumulé	Fréquence	Fréquence cumulée
0	10			
1	7			
2	8			
3	20			
4	9			
5	6			
Total				

#### 2<sup>ième</sup> étude

Parmi les élèves de 5<sup>ième</sup> secondaire, on choisit 210 élèves au hasard. On leur pose la question suivante :

*Combien de fois **par année** allez-vous manger dans un restaurant fast-food ?*

Voici les résultats obtenus :

Nombre de fois au fast-food dans un an				
Classe	Effectif	Effectif cumulé	Fréquence	Fréquence cumulée
[0, 10[	10			
[10, 20[	29			
[20, 30[	57			
[30, 40[	53			
[40, 50[	41			
[50, 60[	20			
Total				

Question no 1 :

Complète le tableau de compilation de chacune des études

Question no 2 :

Identifie, pour chacune des études, la méthode d'échantillonnage utilisée :

Étude no 1 : \_\_\_\_\_

Étude no 2 : \_\_\_\_\_

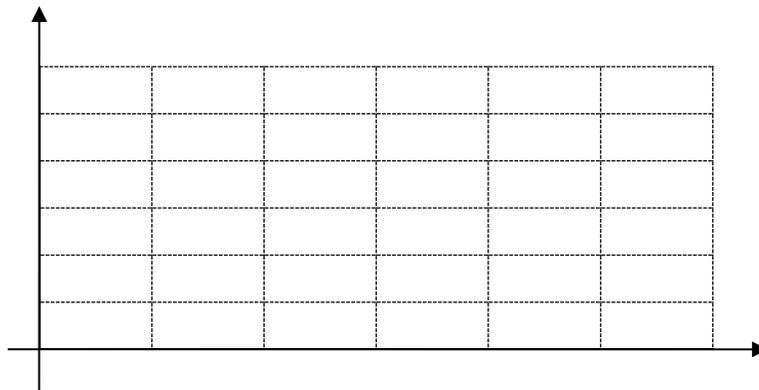
Question no 3 :

Pour chacune des études, calcule les mesures de tendance centrale (mode, moyenne et médiane) ainsi que l'étendue.

	Étude no 1	Étude no 2
Étendue		
Mode		
Médiane		
Moyenne		

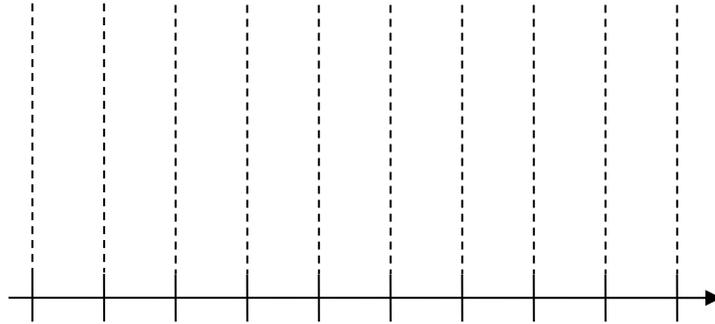
Question no 4 :

Construis l'histogramme de la deuxième étude



Question no 5 :

Construis le diagramme de quartiles de la première étude.



Question no 6 :

Un élève de 3<sup>ème</sup> secondaire va en moyenne 4 fois par mois dans les fast food. Pour laquelle des deux études serait-il situé dans le plus haut quart des données ?

(Justifie ta réponse avec des calculs)

Question no 7 :

Nomme 2 sources de biais que l'on aurait pu rencontrer lors de ces études :

1<sup>ère</sup> source : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2<sup>ème</sup> source : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

