

Tout ce qui est en italique est à faire par les élèves.

Attention à la mise en page pour qu'il y ait suffisamment de place pour les graphiques.

Les deux exemples de début servent tout au long du cours, il faut les corriger avant de laisser les élèves en autonomie.

Attention : ce cours permet de poser beaucoup de questions, d'explorer de nombreux cas, de montrer des limites aux stats, de montrer comment influencer les gens par le choix des couleurs, la disposition des parts, le choix des légendes ... chacun l'exploite comme il veut. En général, ce cours marche bien, on peut intéresser tout le monde !!!!

## I) Vocabulaire de la statistique

**Exemple :** pour se rendre au collège des Chênes à Chambéry,

- 46 élèves utilisent un deux-roues,
- 284 élèves utilisent les transports en commun,
- 163 élèves se déplacent à pied,
- 92 élèves sont déposés par leurs parents.

On appelle **population statistique** l'ensemble des **individus** sur lesquels porte l'étude statistique. Dans cet exemple, la population statistique est l'ensemble de tous les élèves du collège des Chênes.

On appelle **effectif total** de la population statistique le nombre d'éléments de l'ensemble de cette population.

Dans cet exemple, l'effectif total est  $46 + 284 + 163 + 92 = 585$

On appelle **variable statistique** ou **caractère**, la chose que l'on étudie et qui est commune à tous les individus de la population de référence. L'ensemble des résultats s'appelle **série statistique**.

Dans cet exemple, la variable statistique étudiée est le mode de transport utilisé.

On appelle **effectif** associé à une valeur de la variable, le nombre de fois où cette valeur apparaît.

Dans cet exemple, l'effectif des individus qui utilisent les transports en commun est 284.

*Exemples :* *Etude statistique du diamètre des billes fabriquées par une machine outil.*

- *Population :*
- *Individu :*
- *Variable étudiée :*

*Etude statistique de la couleur des yeux des stars de cinéma américaines.*

- *Population :*
- *Individu :*
- *Variable étudiée :*

Une variable est dite **quantitative** si elle est représentée par un nombre.

Un âge, une distance, une durée, une note sont des variables quantitatives.

Une variable qui n'est pas quantitative est **qualitative**.

Une couleur, un diplôme, un prénom sont des variables qualitatives.

Une variable quantitative est dite **discrète** si elle ne prend que des valeurs isolées.

Un âge, une note arrondie au demi-point sont des variables discrètes.

Une variable quantitative est dite **continue** si elle peut prendre toutes les valeurs comprises entre 2 nombres.

La distance entre le domicile et le collège est une variable quantitative continue.

**Exercice 1 :** les variables suivantes sont-elles quantitatives ou qualitatives ? Cocher la bonne réponse.

- Les marques des voitures garées sur un parking de supermarché*     variables qualitatives     variables quantitatives  
*Les nationalités des touristes se rendant au festival de Bayreuth.*     variables qualitatives     variables quantitatives  
*L'âge des auditeurs de Radio rap.*     variables qualitatives     variables quantitatives  
*Les températures matinales relevées chaque jour sous abri à Annecy.*     variables qualitatives     variables quantitatives  
*La hauteur des précipitations tombées chaque mois à Lyon.*     variables qualitatives     variables quantitatives  
*Les notes sur 20 obtenues en biologie par les élèves de quatrième.*     variables qualitatives     variables quantitatives

**Exercice 2 :** François, élève de 5e, a relevé toutes les notes qu'il a obtenues ce trimestre

12 - 8 - 13 - 11 - 9 - 8 - 12 - 12 - 6 - 10 - 14 - 12 - 9

Entourer la bonne réponse.

L'effectif total de la population étudiée est	8	13	20
L'effectif de la note 12 est	1	4	12

**Exercice 3** : à la rentrée scolaire 2002, le nombre d'élèves inscrits en classe de cinquième au collège des Chênes à Chambéry était 112. Un certain nombre de renseignements a alors été collecté auprès de ces élèves : sexe, âge, temps mis pour faire le trajet entre leur domicile et le collège, ...

Ces élèves étaient répartis ainsi :

29 élèves en classe de 5e A (17 filles, 12 garçons)

30 élèves en classe de 5e B (18 filles, 12 garçons)

26 élèves en classe de 5e C (15 filles, 11 garçons)

27 élèves en classe de 5e D (16 filles, 11 garçons)

A partir de ce texte, répondre aux questions suivantes :

- 1) Quelle est la population de référence ?
- 2) Quel est l'effectif total de cette population ?
- 3) Citer une variable qualitative :
- 4) Citer une variable quantitative discrète :
- 5) Citer une variable quantitative continue :
- 6) Quel est l'effectif de la classe de 5e D ?
- 7) Calculer, en pourcentages, la fréquence des filles en cinquième.

## II) Représentation des données.

**Exemple 1** : une enquête réalisée dans un village porte sur le nombre d'enfants à charge par famille. Chaque famille interrogée a donc donné un chiffre correspondant au nombre d'enfants. Les résultats sont donnés dans la liste ci dessous (une case par résultat).

2	3	0	1	0	1	4	2	2	0	1	6	2	3	0	7
1	0	3	2	1	3	3	1	1	0	7	2	1	5	0	3
2	2	6	1	1	0	2	1	2	1	2	4	1	1		

**Exemple 2** : voici les notes obtenues par des élèves lors d'un examen.

15	10,2	17,5	14,6	16,3	8,8	12	7,7	7	15,1	5,9	19,3	6,2	10,6	5
8,4	7,1	12	9,5	2,3	13	10,5	17,2	14,1	8	3,1	10,5	11,1	18,1	3,4
12	9,3	4,3	13,3	11,5	13,8	14,9	5,2	6,4	10,8	11	11,7	16,4	7,6	4

### A) Représentation en tableau

La présentation brute des résultats n'est guère exploitable, il est donc usuel de regrouper les résultats par valeurs identiques dans un tableau. Pour l'exemple 1, 8 familles n'ont pas d'enfants, donc 8 sous la case 0.

Compléter le tableau suivant correspondant à l'exemple 1 :

Nombre d'enfants	0	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
Nombre de familles	8								

Pour l'exemple 2, il n'est pas pratique de prévoir une case par note ! Les variables continues sont donc "toujours" regroupées par classes d'amplitudes égales.

Si une distance **d** est comprise entre 2 km (valeur incluse) et 5 km (valeur exclue), on notera  $2 \leq d < 5$  ou bien  $[2 ; 5 [$  : on parle alors de la **classe** deux-cinq, l'**amplitude** de cette classe est  $5 - 2 = 3$ .

Ici, on a choisi de regrouper les notes par classes d'amplitude 4.

Compléter le tableau suivant correspondant à l'exemple 2.

Notes obtenues	[0;4[	[4;8[	[8;12[	[12;16[	[16;20[	TOTAL
Effectifs						

## B) Diagrammes en barres ou bâtons.

Ce type de représentation est adapté aux variables discrètes, quantitatives ou qualitatives. On affecte une barre à chaque valeur possible de la variable.

### **Règles de construction:**

- La longueur de chaque barre est proportionnelle à l'effectif d'une valeur.
- La largeur de chaque barre est identique.
- Deux barres voisines ne se touchent pas.
- Si la largeur des barres est nulle, on parle de bâtons.
- On peut ne pas représenter l'étendue complète des valeurs, mais on prend au minimum toutes les valeurs entre les 2 valeurs extrêmes.
- Pensez à mettre des légendes sur les axes et un titre au dessin.

*Faire un diagramme en barres pour représenter l'exemple 1 ( on prendra 2 cm en unité sur les abscisses, 0,5 cm comme unité pour les ordonnées et des barres de 1 cm de largeur ).*



## C) Histogramme.

Ce type de représentation est adapté aux variables continues (donc quantitatives) regroupées en classes. On affecte un rectangle à chaque classe. A la différence des barres du diagramme précédent qui représentent une unique valeur, un rectangle correspond à toutes les valeurs possibles entre les 2 valeurs extrêmes de la classe.

### **Règles de construction:**

- La largeur de chaque rectangle est proportionnelle à l'amplitude de la classe.
- L'aire de chaque rectangle est proportionnelle à l'effectif d'une valeur.
- On peut ne pas représenter l'étendue complète des valeurs, mais on prend au minimum toutes les valeurs entre les 2 valeurs extrêmes.
- Pensez à mettre des légendes sur les axes et un titre au dessin.

*Faire un histogramme pour représenter l'exemple 2 ( on prendra 0,5 cm en unité sur les abscisses, 0,5 cm comme unité pour les ordonnées).*



#### D) Diagramme à secteurs

Les deux principaux types de diagramme à secteurs sont les diagrammes circulaires (camemberts) ou semi-circulaires. Ce type de diagramme est surtout utilisé pour représenter des variables qualitatives, ou bien continues.

#### **Règles de construction :**

- L'angle (l'aire) de chaque secteur est proportionnel à l'effectif d'une valeur.
- **Pensez à mettre des légendes** et un titre au dessin.

Pour calculer les angles, on utilise généralement une présentation en tableau (de proportionnalité !).

*Compléter le tableau ci dessous correspondant à l'exemple 2 pour réaliser un diagramme circulaire de 4 cm de rayon*

Notes obtenues	[0;4[	[4;8[	[8;12[	[12;16[	[16;20[	TOTAL
Effectifs						
Angles						

Faire un diagramme semi-circulaire de 5 cm de rayon correspondant aux données suivantes :

	Loyer	Impôts	Crédits	Voiture	Nourriture	Loisirs	TOTAL
Budget	360 €	80 €	100 €	180€	260 €	220 €	
Angle							

### III) Calculs statistiques

On appelle **fréquence** associée à une valeur de la variable, le quotient de l'effectif (associé à cette valeur) par l'effectif total.

$$\text{Fréquence} = \frac{\text{effectif}}{\text{effectif total}}$$

Dans l'exemple, la fréquence d'utilisation des transports en commun est  $242/606 = 0.39934 = 39.934\%$ .

**Remarques** : la fréquence est souvent exprimée en pourcentage, le calcul est alors

$$\text{Fréquence en \%} = \frac{\text{effectif} \times 100}{\text{effectif total}}$$

Une fréquence en % est comprise entre 0 et 100

Compléter le tableau suivant correspondant à l'exemple 1

Nombre d'enfants	0	1	2	3	4	5	6	7
Nombre de familles	8							
Fréquence en %								

Compléter le tableau suivant correspondant à l'exemple 2.

Notes obtenues	[0;4[	[4;8[	[8;12[	[12;16[	[16;20[	TOTAL
Effectifs						
Fréquence en %						

**Exercice 4 :** on a relevé la puissance en CV de 45 voitures d'une entreprise de location.

3	7	4	8	5	7	7	5	8	5	7	3	9	6	5
6	5	7	3	6	4	8	4	10	5	9	5	4	6	3
6	6	5	3	4	6	7	4	7	7	5	5	7	4	7

a) Compléter le tableau suivant.

Puissance en CV	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Effectif									
Fréquence en %									
Angle									

c) Représenter cette série par un diagramme en bâtons

d) Représenter cette série par un diagramme circulaire

**Exercice 5 :** On a noté en fin de journée le montant des chèques déposés dans une agence bancaire.

60,00	120,00	310,50	400,00	95,00	212,50	310,60	405,00	185,00	192,00
218,00	245,70	317,20	260,10	137,00	172,00	187,00	115,00	87,40	97,50

a) quel est l'effectif total ?

b) la variable étudiée est-elle qualitative ou quantitative ?

c) Est-elle discrète ou continue?

d) compléter le tableau suivant :

Montant des chèques	[0 ; 100[	[100 ; 200[	[200 ; 300[	[300 ; 400[	[400 ; 500[	TOTAL
Effectif						
Fréquence						
Angle						

e) représenter ce tableau par un histogramme

f) représenter ce tableau par un diagramme semi-circulaire.

**Exercice 6 :** Voici les notes obtenues à un contrôle :

2	4	5	9	10	11	12	16	18	5	10	10
16	5	4	10	12	2	16	11	10	5	11	10

a) représenter ces notes par un diagramme en barres

b) regrouper ces notes par classes d'amplitude 5 et les représenter sur un histogramme

c) regrouper ces notes par classes d'amplitude 4 et les représenter sur un histogramme

d) Que constatez-vous?