

## 2<sup>nd</sup>e Cours sur les statistiques fiche N°1

Une étude statistique comprend 4 parties: a) le recueil de données (enquête)  
b) la présentation des résultats (tableaux)  
c) le calcul des paramètres caractéristiques  
d) l'exploitation (domaine de l'économie)

### ETUDE STATISTIQUE

#### I) VOCABULAIRE

1) **Séries statistiques**: elles sont présentées dans des tableaux de résultats.

exemple: construire les tableaux correspondants aux question 3 et 4.

2) **Population**: ensemble des individus sur lesquels porte l'étude. Ici il s'agit de .....

L'effectif de cette population est ..... On l'appelle *effectif total*.

3) **Caractère (ou variable) étudié**: dans la 1<sup>ère</sup> question le caractère étudié est .....

4) Il y a 2 types de caractères:

a) les caractères dits *quantitatifs*: .....  
un caractère quantitatif prend différentes *valeurs*.

b) les caractères dits *qualitatifs*: .....  
un caractère qualitatif prend différentes *modalités*.

c) Applications: Citer des valeurs et des modalités: .....

Quel est l'effectif de la valeur [5 ; 10[ ?

Quel est l'effectif de la modalité "Tu n'as vraiment pas besoin d'y aller" ?

#### II) ETUDE D'UN CARACTERE QUANTITATIF DISCRET

1) **Définition**:

Un caractère est dit quantitatif discret quand ses valeurs sont des réels (c'est le cas de la 2<sup>ème</sup> question).

2) **Fréquence**:

Quel est le pourcentage d'élèves qui auront 17 ans en 2001 ?

C'est la fréquence de la valeur 17 ans.

Définition: *Fréquence* =

Calculer les fréquences des valeurs 15 ans, 16 ans et 18 ans et plus.

Construire le diagramme en bâtons des fréquences exprimées en pourcentages.

## 2<sup>nd</sup>e Cours sur les statistiques fiche N°2

### 3) Moyenne arithmétique:

a) Comment calculerait-on l'âge moyen des élèves de la classe en 2001 ?

b) Définition: calcul de la moyenne à partir des effectifs.

Soit la série statistique suivante:

Valeurs	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
Effectifs	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$

On note  $\bar{x}$  sa moyenne arithmétique, on a  $\bar{x} =$

c) Calculer l'âge moyen des élèves de la classe en 2001 à partir de la distribution des fréquences.

d) Définition: calcul de la moyenne à partir des fréquences.

Soit la série statistique suivante:

Valeurs	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
Fréquences	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$

On note  $\bar{x}$  sa moyenne arithmétique, on a  $\bar{x} =$

f) Application: Quel est l'avis "moyen" de la classe au sujet de la fréquentation du centre de ressources ?

### 4) Propriétés de la moyenne

a) Quel est en 2000, l'âge moyen des élèves de la classe ? Quel sera-t-il en 2002 ?  
Que peut-on en conclure quant à l'évolution de la moyenne en fonction de l'évolution des valeurs ?

b) Quel est le chiffre moyen choisi par les élèves de la classe ? Que deviendra ce nombre moyen si chaque élève multiplie par 3 le chiffre qu'il a choisi ?  
Que peut-on en conclure quant à l'évolution de la moyenne en fonction de l'évolution des valeurs ?

## III) ETUDE D'UN CARACTERE QUANTITATIF CONTINU

### 1) Définition:

La distance lycée - domicile est un caractère quantitatif continu.

Quelle est dans ce cas la nature des valeurs ?

On dit qu'elles sont regroupées en classes.

### 2) Moyenne:

Dans le cas d'un caractère quantitatif continu, on calcule la moyenne en utilisant les centres des classes.

Calculer la distance moyenne entre le lycée et le domicile des élèves de la classe.

## 2<sup>nd</sup>e Cours sur les statistiques fiche N°3

### 3) Histogramme

- a) Définition: un histogramme est un diagramme en "colonnes" où l'aire de chaque colonne est proportionnelle à la fréquence de la valeur.
- b) Compléter le tableau suivant et en déduire l'histogramme de la série des distances lycée - domicile.

Distances	$[0;5[$	$[5;10[$	$[10;15[$	$[15;20[$	$[20; [$
Fréquence					

### 4) Classe modale

- a) Définition: la classe modale est la classe pour laquelle la *fréquence par unité d'amplitude* est la plus élevée.
- b) Application:  
Pour la série des distances lycée – domicile, les classes ont-elles toutes la même amplitude ? Quelle est l'unité d'amplitude choisie ? Quelles sont pour la dernière classe, les fréquences par unité d'amplitude ?  
En déduire la classe modale.

### 5) Polygone des fréquences

- a) Définition: le polygone des fréquences est construit à partir de l'histogramme, en joignant les milieux des "hauts" de chacun des rectangles représentant les *fréquences par unité d'amplitude*.
- b) Construire le polygone des fréquences relatif aux distances lycée – domicile.

## IV) FREQUENCES CUMULEES (CROISSANTES)

### 1) Cas des variables discrètes

- a) A l'aide des résultats de l'enquête, compléter le tableau suivant.

x: âge en 2001	$x \leq 15$	$x \leq 16$	$x \leq 17$	$x \leq 18$
Fréquences cumulées croissantes				

- b) Représenter graphiquement les résultats du tableau précédent.
- c) Représenter graphiquement les fréquences cumulées de la série du "chiffre choisi".

### 2) Cas des variables continues

- a) Compléter le tableau suivant.

Distances	$x < 5$	$x < 10$	$x < 15$	$x < 20$	
Fréquences cumulées croissantes					

- b) Représenter graphiquement les résultats du tableau précédent.

## 2<sup>nd</sup>e Cours sur les statistiques fiche N°4

### V) MEDIANE

#### 1) Définition

La médiane est la valeur de la variable pour laquelle une population, rangée par ordre croissant (ou décroissant) des valeurs du caractère étudié, est partagée en deux groupes d'effectifs égaux.

#### 2) Médiane d'une variable discrète

a) On considère la série de 5 notes suivante: 10 - 11 - 12 - 13 - 14. Quelle est sa médiane ?

b) On considère la série de 4 notes suivante: 9 - 10 - 10 - 11. Quelle est sa médiane ?

c) On considère la série de 4 notes suivante: 8 - 9 - 10 - 11. Quelle est sa médiane ?

d) On considère la série suivante. Quelle est sa médiane ?

Note	11	12	15	17	19
Effectif	3	5	1	4	2

e) Quel est l'âge médian des élèves de la classe en 2001 ? Retrouver ce résultat sur la courbe des fréquences cumulées.

f) Déterminer la médiane de la série concernant "le chiffre choisi". Comparer le résultat avec le chiffre moyen.

g) Définition:

#### 3) Médiane d'une variable continue

Dans le cas d'une variable continue, la médiane se détermine à partir de la courbe des fréquences cumulées.

Déterminer la médiane de la série des distances lycée – domicile.

## 2) Effectifs cumulés:

Tableau des *effectifs cumulés croissants*:

Tableau des *effectifs cumulés décroissants*:

x: âge en 2000	$x \geq 15$	$x \geq 16$	$x \geq 17$	$x \geq 18$
Effectif cumulés décroissants				

Ce tableau permet de savoir combien d'élèves ont plus de 16 ans:

## 3) Moyenne arithmétique:

Comment calculerait-on l'âge moyen des élèves de la classe ?

Définition:

Soit la série statistique suivante:

Valeurs	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
Effectifs	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$

On note  $\bar{x}$  sa moyenne arithmétique, on a  $\bar{x} =$

Application: Quel est l'avis "moyen" de la classe au sujet des connaissances sur les fonctions ?

## 4°) Ecart type

Le tableau suivant donne les notes à un devoir en maths et en français d'un groupe d'élèves:

Elève	A	B	C	D	E	F	G	H
Moy. français	7	13	9,5	11	9	11,5	7,5	7,5
Moy. maths	5,5	4	14	6	16,5	15,5	8	6,5

Calculer la moyenne des notes de français et celle des notes de maths.

Construire, sur le même dessin avec des couleurs différentes, les diagrammes en bâtons des notes de français et de maths en prenant la moyenne de classe comme base.

Quelle remarque peut-on faire ?

Pour mesurer ce phénomène, on calcule l'écart type de ces séries statistiques.

Définition:

Soit la série statistique suivante:

Valeurs	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$
Effectifs	$n_1$	$n_2$	$n_3$	$n_4$

On appelle écart type de cette série statistique et on note  $\sigma$  (sigma) la quantité:  $\sigma = \sqrt{\text{Var}}$  où Var est la variance de la série statistique.

La méthode pour calculer cette variance est donnée sur la fiche suivante ... mais rassurez-vous, la calculatrice possède des fonctions qui permettent de faire "automatiquement" ces gros calculs. Encore faut-il savoir l'utiliser.

On a 2 expressions de Var:

$$\text{Var} = \underbrace{\frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + n_3(x_3 - \bar{x})^2 + n_4(x_4 - \bar{x})^2}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}}_{\text{1ère Formule}} = \underbrace{\frac{n_1x_1^2 + n_2x_2^2 + n_3x_3^2 + n_4x_4^2}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4} - (\bar{x})^2}_{\text{2ème Formule}}$$

Calculer l'écart type de la série des notes de maths et de celle des notes de français. Interpréter le résultat.

### III) Etude d'un caractère quantitatif continu:

La distance lycée - domicile est un caractère quantitatif continu.

Quelle est dans ce cas la nature des valeurs ?

On dit qu'elles sont regroupées en *classes*.

#### 1°) Histogramme:

Construire sur le même graphique le *polygone des effectifs*.

#### 2°) Polygone des effectifs cumulés:

- Dresser les tableaux des effectifs cumulés croissants et décroissants de la série des distances lycée - domicile.
- Combien d'élèves habitent à plus de 5 km du lycée ? moins de 15 km ? plus de 10 km ? moins de 20 km ?
- Construire la courbe des effectifs cumulés croissants et décroissants sur le même graphique.
- Quelles sont les coordonnées de leur point d'intersection ?  
A quel pourcentage de l'effectif cela correspond-il ?  
Interpréter le résultat.  
L'abscisse de ce point est appelée la *médiane de la série statistique*.

#### 3°) Moyenne et écart type:

Dans le cas d'un caractère quantitatif continu, on calcule la moyenne et l'écart type en utilisant les centres des classes.

- Calculer la distance moyenne entre le lycée et le domicile des élèves de la classe.
- Dans quelle fourchette se situe cette moyenne ?

#### 4°) Exercice:

- Regrouper dans un tableau la série statistique concernant les moyennes annuelles en maths
- Déterminer la médiane de cette série.
- Quel est la moyenne des moyennes ?
- Calculer l'écart type de la série et interpréter le résultat.

