



# Statistique descriptive


*Nafii IBENRISSOUL*

Fsjes de Aîn Sebaa

Licence fondamentale Economie Gestion

S1 2008-2009

# Bibliographie

- 
- TENENHAUS Michel, « Statistique : Méthodes pour décrire, expliquer et prévoir », DUNOD, 2006.
  - LETHIELLEUX Maurice, « Statistique descriptive », DUNOD, 2003.
  - CHAUVAT Gérard, REAU Jean-Philippe, « Statistiques descriptives », ARMAND COLIN, 2002.
  - MONINO Jean-Louis, KOSIANSKI Jean-Michel, LE CORNU François, « Statistiques descriptives - Travaux dirigés », DUNOD, 2000.
  - GOLDFARB Bernard, PARDOUX Catherine, « Introduction à la Méthode Statistique », DUNOD, 2003.
  - GOLDFARB Bernard, PARDOUX Catherine, « Introduction à la Méthode Statistique, Exercices Corrigés », DUNOD, 2003.
  - PY Bernard, « Statistique Descriptive », ECONOMICA, Dernière édition.
  - PY Bernard, « Exercices corrigés de Statistique Descriptive », ECONOMICA.

# Chapitre introductif (1)

## I. Le double sens du mot « statistique »

« **Une statistique** est un ensemble de nombres présentés sous forme de tableaux ou de graphiques et concernant un sujet déterminé. »

Domaine d'application: démographie, médecine, économie, physique, ect...

« **La statistique** a pour objet l'étude, à l'aide de traitements mathématiques, de nombreux faits correspondant à l'observation d'un phénomène, dans le but de rendre compte de la réalité, d'essayer de l'expliquer et d'aider à la prise de décision ».

- Ne pas confondre « **La statistique** » et « **Les statistiques** »

# Chapitre introductif (2)

## ■ Exemple d'une statistique:

Effectifs (en milliers) des étudiants d'université en 1980,1985,1990 dans un certain pays.

<i>Année</i> <i>Université</i>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>
<b>Médecine</b>	41	62	89
<b>Economie</b>	69	129	302
<b>Droit</b>	34	85	133
<b>Lettres</b>	<b>59</b>	<b>137</b>	<b>214</b>

# Chapitre introductif (3)

## II. La collecte des données statistiques

- Deux principales sources de données statistiques
  - ➔ Les recensements
  - ➔ Les enquêtes

### 1. Les recensements

- ➔ Sont des opérations, issues du dénombrement, qui consistent à étudier de façon **exhaustive** et en fonction de plusieurs critères **tous** les éléments d'une population
- ➔ Ne pas confondre « **dénombrement** » et « **recensement** »
  - ⇒ Le **dénombrement** : comptage des individus d'une population
  - ⇒ Le **recensement** : chiffrer les données selon plusieurs aspects (âge, taille, chiffre d'affaires, etc.)

# Chapitre introductif (4)

## Exemple :

Le nombre d'étudiants inscrits à la faculté des sciences juridiques, économiques et sociales de Ain Sebaa est de 540 pour l'année universitaire 2007-2008.



Dénombrement

60% des étudiants inscrits sont des filles.

La moitié des étudiants ont obtenu un baccalauréat option sciences expérimentales, 45% ont eu un bac sciences économiques, alors que 5% ont un bac lettres.

.....> Données sur la répartition de la pop. : Recensement

# Chapitre introductif (5)

## 2. Les enquêtes

- Portent sur un sous-ensemble d'une population appelé ***échantillon***
- Ne sont pas exhaustives : n'interrogent pas tous les éléments d'une population

# Chapitre introductif (6)

## III. Approches de la statistique

- Statistique descriptive ou déductive
- Statistique mathématique ou inductive

1. **Statistique descriptive** : classification des données et leur traitement afin de les rendre utilisables et permettre leur interprétation

⇒ **Ex** : moyenne générale des étudiants du baccalauréat.

2. **Statistique mathématique** : ensemble de méthodes mathématiques qui permettent de faire des **prévisions**, des **interpollations** sur une population à partir de résultats recueillis sur un échantillon

↳ *Raisonnements inductifs* : passage du particulier au général



# Chapitre introductif (7)

## IV. Vocabulaire statistique : Définitions

- **Population** : ensemble des unités statistiques ou individus sur lesquels on effectue une analyse statistique
  - ⇒ Ex : étudiants de Aïn Sebaa; les entreprises dans le secteur automobile au Maroc
- **Unités statistiques (individus)**: élément de la population sur lequel porte l'observation
  - ⇒ Ex : un étudiant de la faculté d'ain Sebaa; une entreprise du secteur automobile.
- **Echantillon** : ensemble d'individus prélevés dans une population déterminée
  - ⇒ Ex : étudiants de moins de 20 ans; Les entreprises qui ont un CA supérieur à 100 millions de dhs.
- **Caractère (critère)**: permet de décrire et de classer la population
  - ⇒ Ex : classification des étudiants selon « l'âge » ou « le sexe »;
  - ⇒ « Chiffre d'affaires » ou « Nombre de salariés »

# Chapitre introductif (8)

**Revenu de 200 employés d'une entreprise:**

Revenu mensuel	Nombre d'employés		
	F	M	<i>Total</i>
2000-3000	6	60	66
3000-4000	21	24	45
4000-5000	27	30	57
5000 et plus	4	28	32
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>124</b>	<b>200</b>

- **Population** : les employés d'une entreprise
- **Individu** : un employé de l'entreprise
- **Caractère** : Le revenu mensuel et le sexe des employés.

# Chapitre introductif (9)

## VI. Types de critères, de caractères ou de variables

- Caractères quantitatifs
- Caractères qualitatifs

### 1. Les variables quantitatives

- Variables numériques et mesurables exprimant une quantité
  - ⇒ **Ex** : Chiffre d'Affaires d'une entreprise; taux de chômage; taille; PIB, etc
- Les variables quantitatives peuvent être classées en :
  - Variables quantitatives **discrètes** ou **discontinues***
  - Variables quantitatives **continues***

# Chapitre introductif (10)

## a. Variable quantitative discrète (discontinue)

- Elle est représentée par un nombre *fini* de valeurs (Ex : nombre d'enfant par ménage; nombre d'étudiants inscrits en bac, etc.)

## b. Variable quantitative continue

- Elle peut prendre un nombre *infini* de valeurs dans son intervalle de définition (Ex : taille, revenus, CA, poids, etc.)
- Il s'agit de grandeurs liées à l'espace (longueur, surface), au temps (âge, durée, vitesse), à la masse (poids), à la monnaie (salaire, CA)
- Les variables continues peuvent être regroupées en classe : un individu qui pèse 76,5 Kg sera repéré dans une classe de poids de [76-77]

# Chapitre introductif (11)

- Exemple : enquête réalisée auprès de 20 femmes casablancaises nées en 1970 sur le nombre d'enfants qu'elles ont eus

## *Nombre d'enfants/femmes*

<i>Nombre d'enfants</i>	<i>Effectif de femmes</i>
0	1
1	3
2	5
3	5
4	4
5	2
<b>Total</b>	<b>20</b>

# Chapitre introductif (12)

- On peut choisir de regrouper les différentes valeurs (modalités) de la variable « enfant » en **classes**

***Nombre d'enfants/femmes***

<b><i>Nombre d'enfants</i></b>	<b><i>Effectif de femmes</i></b>
[0-2[	4
[2-4[	10
[4-6[	6
<b><i>Total</i></b>	<b><i>20</i></b>

# Chapitre introductif (13)

- **L'amplitude de classe** = la différence entre la valeur de l'extrémité supérieure et la valeur de l'extrémité inférieure

➔ L'amplitude  $a$  d'une classe  $i$  sera donnée par la formule suivante :

$$a_i = e_i^{sup} - e_i^{inf}$$

- **Exemple 1** : L'amplitude  $a_i$  de la classe [6000 – 7000[

$$a_i = e_i^{sup} - e_i^{inf} = 7000 - 6000 = 1000$$

- **Exemple 2** : Nombre d'enfants par femme

Nombre d'enfants	Effectifs	Amplitudes $a_i$
[0 – 2 [	4	2
[2 – 4 [	10	2
[4 – 6 [	6	2

← Les classes sont d'amplitudes égales

# Chapitre introductif (14)

## ■ Exemple 3 : Salaires des employés de l'entreprise « X » en DH

Salaires	Amplitudes $a_i$
[6000 – 7000[	1000
[7000 – 9000[	2000
[9000 – 12 000[	3000

← Les classes sont d'amplitudes inégales

- L'amplitude de la deuxième classe est 2 fois plus grande que celle de la première classe
- L'amplitude de la troisième classe est 3 fois plus grande que celle de la première classe



# Chapitre introductif (15)

- **Le centre de classe** = la moyenne des extrémités de classe

→ Le centre  $\underline{c}$  d'une classe  $\underline{i}$  sera donnée par la formule suivante :

$$c_i = \frac{e_i^{sup} + e_i^{inf}}{2}$$

- **Exemple 1** : Cas où les amplitudes sont égales (Nombre d'enfants par femme)

Nombre d'enfants	Amplitudes	Centres $c_i$
[0 – 2 [	2	1
[2 – 4 [	2	3
[4 – 6 [	2	5

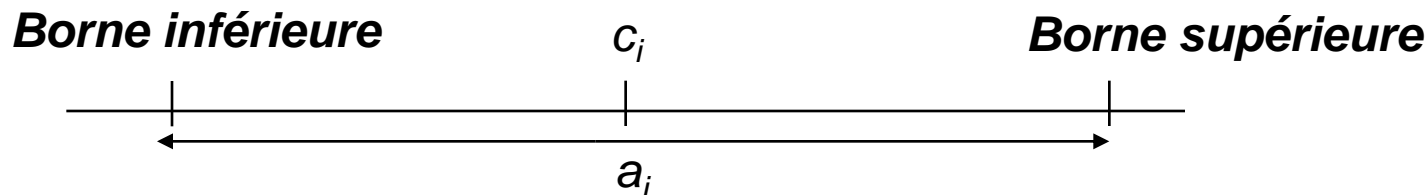
# Chapitre introductif (16)

- **Exemple 2** : Cas de classes d'amplitudes inégales (Salaires des employés de l'entreprise « X » en DH)

Salaires	Amplitudes	Centres $c_i$
[6000 – 7000[	1000	6500
[7000 – 9000[	2000	8000
[9000 – 12 000[	3000	10 500

➤ **Chaque classe est caractérisée par :**

- ➔ Borne inférieure
- ➔ Borne supérieure
- ➔ Amplitude ( $a_i$ )
- ➔ Centre ( $c_i$ )



# Chapitre introductif (17)

- **Application** : Répartition des Salaires des employés de l'entreprise « Y » en DH

Salaires	Effectifs	Amplitudes	Centres $c_i$
[6000 – 7000[	10	1000	6500
[7000 – 9000[	50	2000	8000
[9000 – 10 000[	200	1000	9500
[10 000 – 13 000[	20	3000	11 500
[13 000 – 17 000[	10	4000	15 000
[17 000 – 30 000[	5	13 000	23 500
<b>Total</b>	<b>295</b>	-	-

- ➔ Les classes sont d'amplitudes inégales
- ➔ La troisième classe est mal choisie car l'effectif correspondant est très important par rapport aux autres classes : on aurait pu choisir de la diviser en 2 classes d'amplitudes égales à 500 pour faire apparaître plus d'informations

# Chapitre introductif (18)

- 2. Caractère qualitatif : ne peut faire l'objet d'une mesure car il ne se présente pas sous forme numérique. (Ex : couleur de peau; section du bac; catégorie socio-professionnelle; etc.)
  - On ne peut pas effectuer d'opérations arithmétiques sur les caractères qualitatifs (on ne peut additionner les couleurs de peau des êtres humains)
- Les caractères qualitatifs se déclinent en plusieurs **modalités**
  - **Modalités** : les différentes valeurs prises par un caractère qualitatif
  - **Exemple 1** : la variable « **sexe** » à deux modalités « **Masculin** » « **Féminin** »
  - **Exemple 2** : la variable « **couleurs des yeux** » peut prendre comme modalités « **Noir** » « **marron** » « **Bleu** » « **Vert** » « **Gris** »

# Chapitre introductif (19)

→ **Exemple 3** : si la population est décrite selon le caractère « **CSP agrégées** », les différentes modalités seront

Catégories Socio-Professionnelles (CSP) Agrégées
Agriculteurs, exploitants
Artisans, commerçants et chef d'entreprises
Cadres et professions intellectuelles supérieures
Professions intermédiaires
Employés
Ouvriers
Retraités
Autres personnes sans activité professionnelle

« **Caractère** »

← **Modalités**

# Chapitre introductif (20)

- Les modalités d'un caractère qualitatif sont ***exhaustives*** et mutuellement ***incompatibles***

→ **Exhaustives** : à chaque individu doit correspondre une modalité du caractère

**Ex** : enquête sur l'état matrimonial d'un groupe d'individu

- Pour satisfaire la condition ***d'exhaustivité***, on doit avoir quatre modalités du caractère « Etat matrimonial » : Célibataire, Marié, Veuf, Divorcé

→ **Incompatibles** : Chaque individu doit pouvoir être classé dans **une seule** modalité du caractère


**Ex** : Un individu ne peut être à la fois « célibataire » et « marié »

↳ *Chaque individu d'un caractère doit pouvoir être classé dans **une** et **une seule** modalité*

# Chapitre introductif (21)

- Les modalités d'un caractère qualitatif peuvent être **ordinales** ou **nominales**
- ➔ **Les modalités ordinales** : peuvent être classées ou hiérarchisées
- **Ex** : Enquête réalisée en 2006 par l'association « Maroc Entrepreneur » sur le degré de satisfaction des marocains ayant vécu à l'étranger et franchi le cap du retour au Maroc
- ⇒ **Le Caractère** : « Degré de satisfaction »
- ⇒ **Les modalités du caractère** : « Satisfait », « Assez Satisfait », « Peu Satisfait », « Pas Satisfait »

# Chapitre introductif (22)



Modalités	%
Satisfait	28,06%
Assez Satisfait	33,73%
Peu Satisfait	23,28%
Pas Satisfait	14,93%

- Les modalités sont **ordinales** car on peut les ***classer***
  - Le classement effectué va de l'opinion « Satisfait » à l'opinion « Pas Satisfait »
  - On passe d'une préférence **positive** à une préférence de plus en plus **négative**
- Les modalités **ordinales** ne peuvent faire l'objet d'aucune opération arithmétique



# Chapitre introductif (23)

→ **Les modalités nominales** : ne peuvent pas être classées (hiérarchisées)

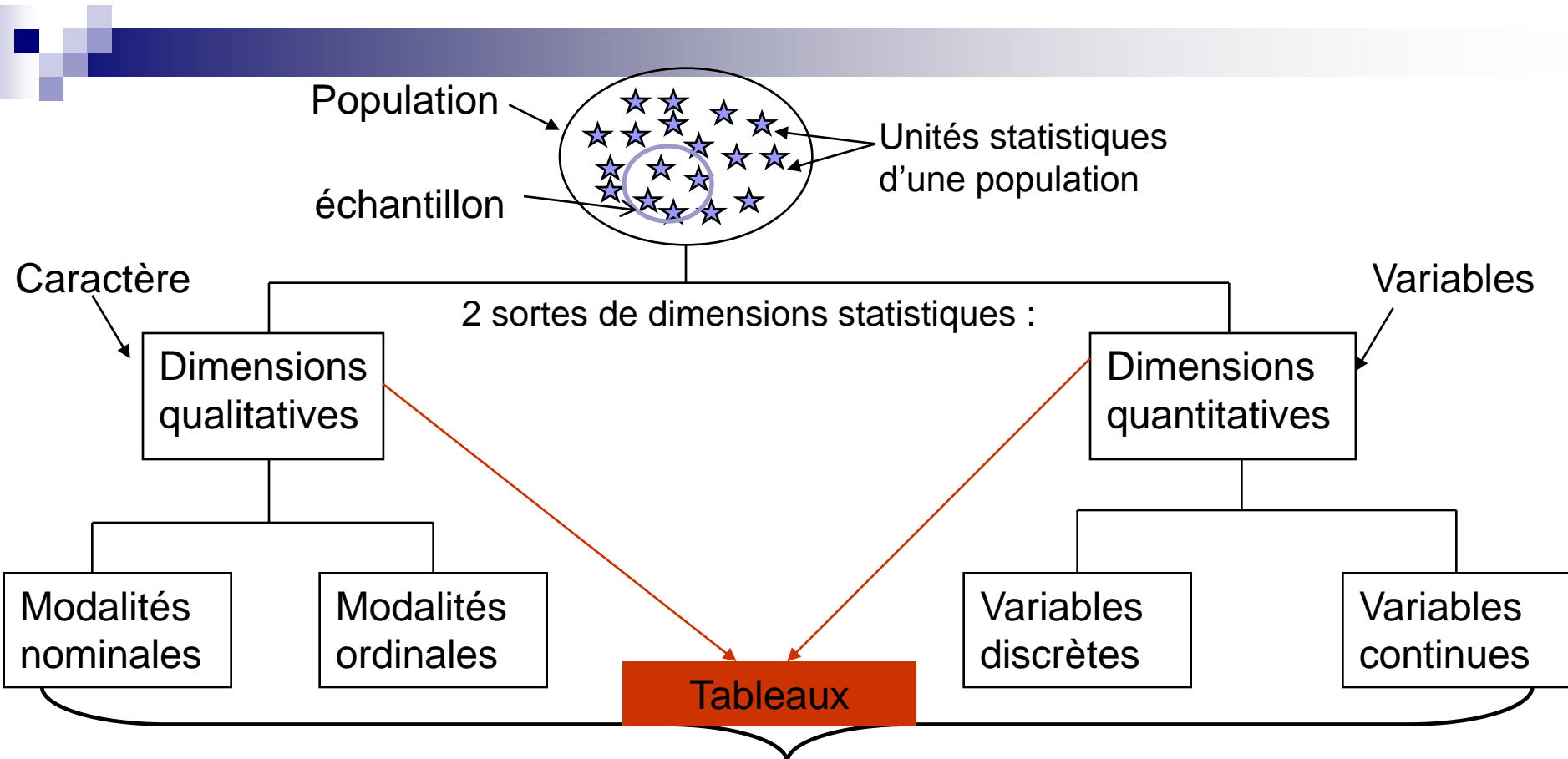
➤ **Ex** : Classement d'un groupe de 15 étudiants selon leur ville de naissance

Modalités	Effectif
Casablanca	9
Mohammedia	4
Rabat	1
El Jadida	1

→ Les 4 modalités du caractère « Ville de naissance » sont **nominales**

⇒ *Les 4 modalités ne peuvent faire l'objet d'aucun classement hiérarchique*

# Chapitre introductif (24)



- Données individuelles ou exhaustives
- Données regroupées par valeurs ou par modalités
- Données regroupées par classes de valeurs ou par classes de modalités