

Programme : Statistiques Descriptives (S2)

- **chap1 : Généralités sur la statistique.**
- **chap2** : Les distributions, tableaux et graphiques statistiques.
- **chap3** : Les caractéristiques de la **tendance centrale**
- **chap4** : Les caractéristiques de **dispersion**
- **chap5** : Les caractéristiques de **forme**
- **chap6** : Les caractéristiques de **concentration**

Programme: Statistiques Descriptives (S2)

Evaluations:

- Contrôle continu : 40%
- Epreuve de fin de semestre : 60%

Validation du module :

Le module est déclaré validé si l'étudiant obtient au moins une note de 10/20 ou plus et aucune note de l'un des éléments le composant n'est inférieure à 6 sur 20.



Situation de la matière

Statistique Descriptive

Statistique
Descriptive
(S2)

ANALYSE DES
DONNEES
(S5)

1. Analyse des données

- Analyse en Composantes Principales
- Analyse Factorielle des Correspondances
- Méthodes de classification (Analyse hiérarchique et non hiérarchique)
- Analyse discriminante

STATISTIQUE
APPLIQUEE
(S5)

2. STATISTIQUE APPLIQUEE

- Chapitre 1 : Introduction à la théorie de l'échantillonnage
- Chapitre 2 : Les modèles de régression linéaire (simples et multiples)
- Chapitre 3 : Techniques de prévision (Applications logiciels de statistiques)

Chap1: Généralités sur la statistique

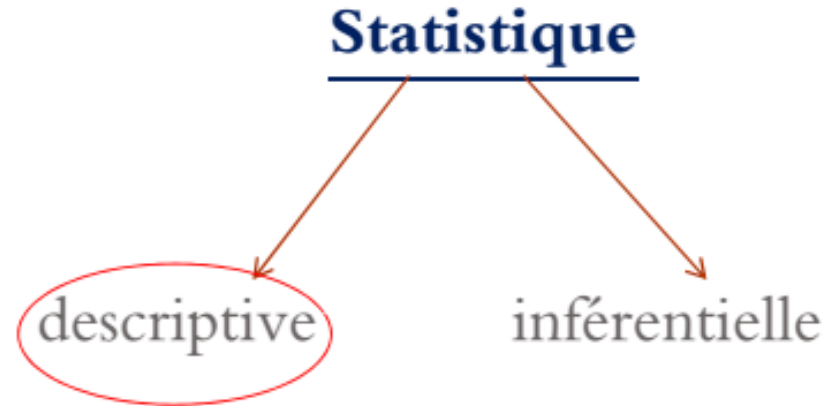
Statistique ?

Ensemble de méthodes et outils mathématiques visant à *collecter, décrire et analyser* des données afin d'obtenir de l'information permettant de prendre des *décisions* malgré la présence d'incertitude (erreur, bruit)



Chap1: Généralités sur la statistique

Statistique ?



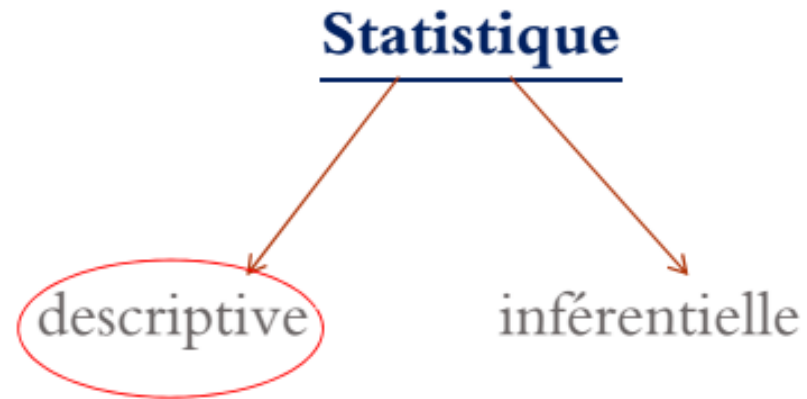
La statistique **descriptive** a pour but d'étudier un phénomène à partir de données. Cette description se fait à travers la présentation des données (la plus synthétique possible), leur représentation graphique et le calcul de résumés numériques.

But : décrire l'information contenue dans les données



Chap1: Généralités sur la statistique

Statistique ?

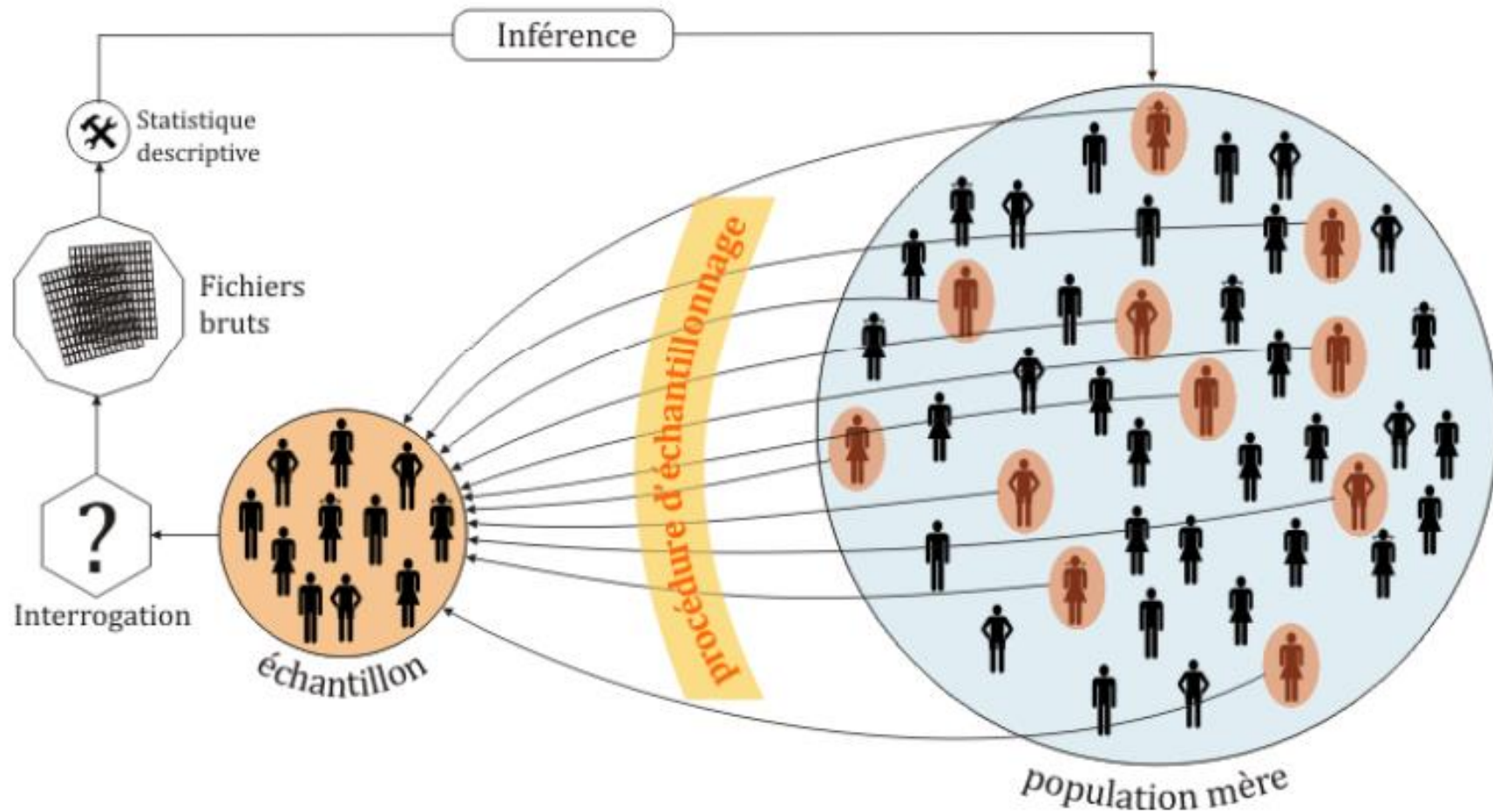


La statistique **inférentielle**: facilite le processus de décision en utilisant des procédures d'estimation, de problèmes de tests, ...qui permettent de tirer des conclusions sur la population à partir de l'échantillon.



Chap1: Généralités sur la statistique

Statistique ?



Statistique Descriptive

Chap1: Généralités sur la statistique

Statistique ?

La statistique consiste à :

- Recueillir des données.
- Présenter et résumer ces données.
- Tirer des conclusions sur la population étudiée et d'aider à la prise de décision.
- En présence de données dépendant du temps, nous essayons de faire de la prévision.



Chap1: Généralités sur la statistique

Statistique : Domaines d'application ?

La statistique joue un rôle essentiel dans de nombreuses disciplines:

- ✓ Economie: taux de croissance, nombre de brevets déposés, prix de l'immobilier,...
- ✓ Finance: rentabilité d'un investissement,...
- ✓ Marketing: étude de marché, ...
- ✓ Gestion des ressources humaines: absentéisme,...
- ✓ Médecine: mise sur le marché de nouveaux médicaments, ...
- ✓ Sciences sociales,
- ✓ Sciences de l'ingénieur
- ✓ Politiques
- ✓ Education
etc



Chap1: Généralités sur la statistique

Exemple (Finance): Rentabilité d'un investissement

Problème:

Pour investir intelligemment vos économies, vous allez voir le conseiller de votre banque qui vous suggère 2 types d'investissement:

- ✓ investir dans le secteur de l'informatique
- ✓ investir dans le secteur agro-alimentaire.

Votre but est double:

- maximiser les profits
- minimiser les risques.



Chap1: Généralités sur la statistique

Exemple (Finance): Rentabilité d'un investissement

Solution:

- Sélectionner au hasard un échantillon de 100 entreprises dans le secteur de l'informatique et 100 dans le secteur de l'agro-alimentaire.
- Calculer le taux de rentabilité de l'investissement pour chaque entreprise:

$$\text{ROI (Return on Investment)} = \text{Bénéfice/Valeur de l'investissement.}$$

Exemples:

- investir 100 euros en 2004 et avoir 106 euros en 2005 donc bénéfice de 6 euros:

$$\text{ROI} = 6/100 = 0.06 = 6\%$$

- investir 100 euros en 2004 et avoir 80 euros en 2005 donc perte de 20 euros:

$$\text{ROI} = -20/100 = -20\%.$$



Chap1: Généralités sur la statistique

Exemple (Finance): Rentabilité d'un investissement

| Informatique | ROI(%) | Agro-Ali | ROI(%) |
|----------------|--------|----------------|--------|
| Entreprise 1 | 10 | Entreprise 1 | 7 |
| Entreprise 2 | -5 | Entreprise 2 | 3 |
| ... | ... | ... | ... |
| Entreprise 99 | 30 | Entreprise 99 | -2 |
| Entreprise 100 | -25 | Entreprise 100 | 10 |



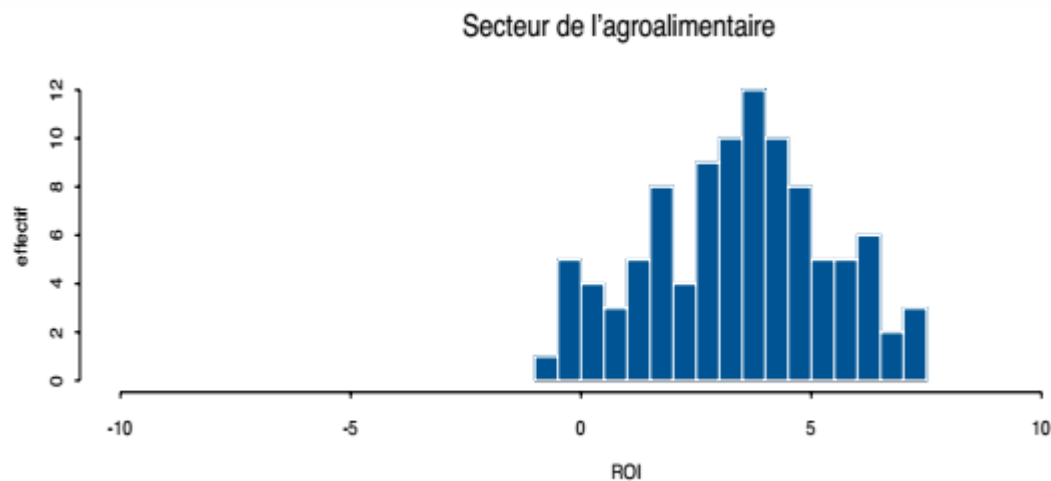
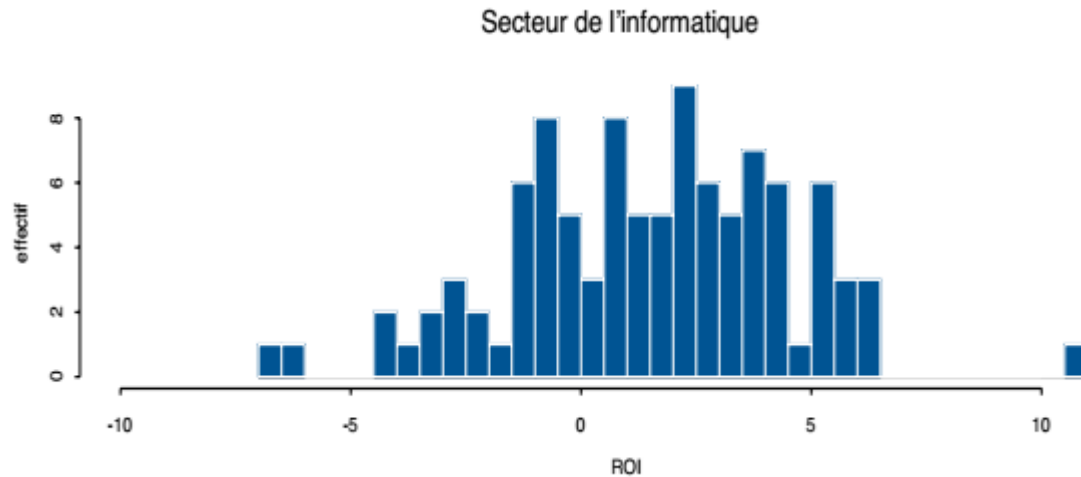
Chap1: Généralités sur la statistique

Exemple(Finance): Rentabilité d'un investissement

| Paramètres | Informatique | Agro-Ali |
|------------|--------------|----------|
| Minimum | -6.92 | -0.66 |
| Maximum | 10.56 | 7.21 |
| Médiane | 1.79 | 3.53 |
| Moyenne | 1.50 | 3.40 |
| Ecart-type | 2.99 | 1.96 |
| Asymétrie | | |
| ... | | |

Chap1: Généralités sur la statistique

Exemple1 (Finance): Rentabilité d'un investissement



- Comparaison des 2 histogrammes:
- Centre de la distribution plus à gauche pour le secteur informatique donc moins rentable
 - Dispersion plus grande en informatique donc plus risqué

Décision :
Investir dans l'agro alimentaire.



Chap1: Généralités sur la statistique

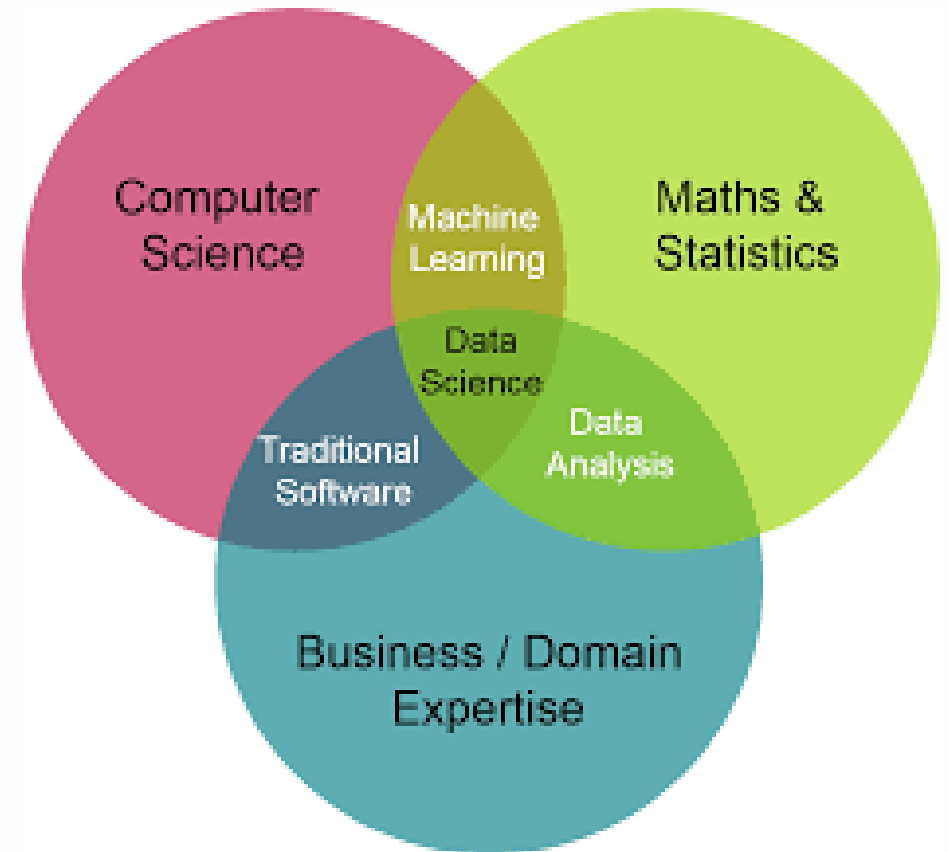
Statistique Descriptive

THE BEST JOBS IN THE U.S. FOR 2020

| RANK | JOB TITLE | MEDIAN BASE SALARY | JOB OPENINGS |
|------|------------------------------|--------------------|--------------|
| 1. | Front End Engineer | \$105,240 | 13,122 |
| 2. | Java Developer | \$83,589 | 16,136 |
| 3. | Data Scientist | \$107,801 | 6,542 |
| 4. | Product Manager | \$117,713 | 12,173 |
| 5. | Devops Engineer | \$107,310 | 6,603 |
| 6. | Data Engineer | \$102,472 | 6,941 |
| 7. | Software Engineer | \$105,563 | 50,438 |
| 8. | Speech Language Pathologist | \$71,867 | 29,167 |
| 9. | Strategy Manager | \$133,067 | 3,515 |
| 10. | Business Development Manager | \$78,480 | 6,560 |
| 11. | Nursing Manager | \$85,389 | 12,320 |
| 12. | HR Manager | \$83,190 | 3,966 |
| 13. | Operations Manager | \$70,189 | 19,198 |
| 14. | Salesforce Developer | \$81,175 | 3,639 |
| 15. | Finance Manager | \$120,644 | 4,091 |
| 16. | Accounting Manager | \$85,794 | 3,589 |
| 17. | Program Manager | \$87,005 | 19,280 |
| 18. | Applications Engineer | \$76,854 | 9,550 |
| 19. | Clinic Manager | \$70,000 | 5,768 |
| 20. | Physical Therapist | \$71,483 | 28,886 |

SOURCE: GLASSDOOR
 THE LIST IS BASED ON THREE FACTORS: MEDIAN BASE REPORTED SALARY,
 NUMBER OF JOB OPENINGS AND OVERALL JOB SATISFACTION RATING
 (ON A SCALE OF 1.0= BAD JOB TO 5.0= BEST JOB) OVER THE PAST YEAR.

yahoo!
finance



Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Population

On appelle population l'ensemble sur lequel porte notre étude statistique. Cet ensemble est noté Ω .

Exemple:

- ✓ Les étudiants de l'ENCGT de la première année
- ✓ Les villes marocaines
- ✓ Les voitures fabriquées au Maroc entre 2019 et 2020



Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Population

Exemples:

- ✓ On considère l'ensemble des étudiants de la section A. On s'intéresse au nombre de frères et de sœurs de chaque étudiant. Dans ce cas :

Ω = ensemble des étudiants.

- Si l'on s'intéresse maintenant à la circulation automobile dans une ville, la population est alors constituée de l'ensemble des véhicules susceptibles de circuler dans cette ville à une date donnée. Dans ce cas:

Ω = ensemble des véhicules.



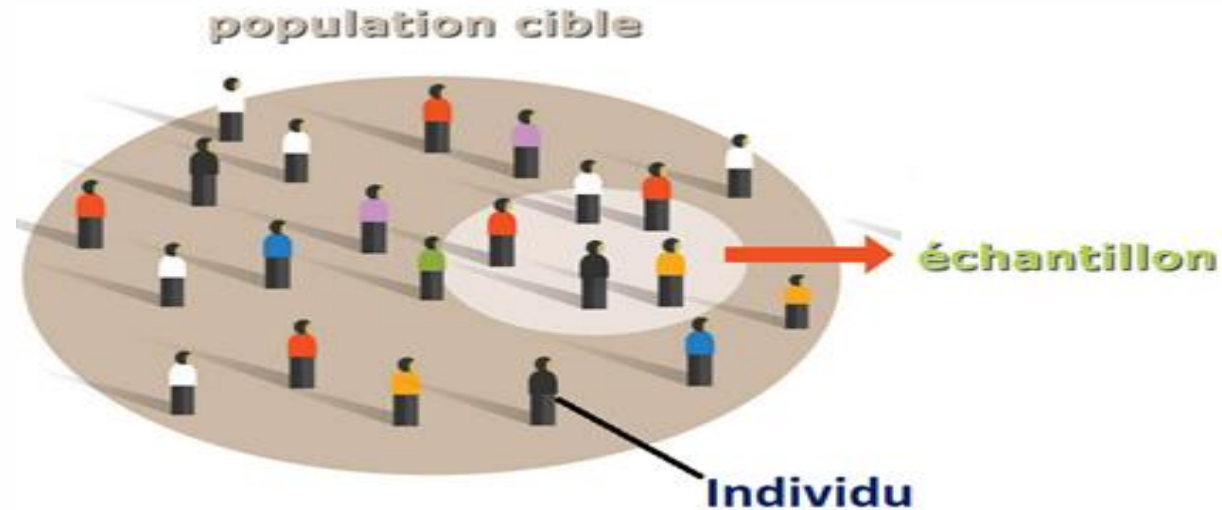
Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Individu (unité statistique)

- Les éléments de la population sont appelés individus. Les individus qui composent une population statistique sont appelés **unités statistiques**
- *On appelle individu tout élément de la population Ω , il est noté ω (ω dans Ω).*

Exemple :

Chaque étudiant est un individu de la population



Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Caractère (variable statistique)

- critères d'études de la population
- Une application X permettant d'associer à chaque élément de la population une valeur (unique) dans un ensemble C .

$$X: \Omega \rightarrow C$$

L'ensemble C est dit : ensemble des valeurs du caractère X (c'est ce qui est mesuré ou observé sur les individus)

Exemple :

Taille, température, nationalité, couleur des yeux, catégorie socioprofessionnelle ...



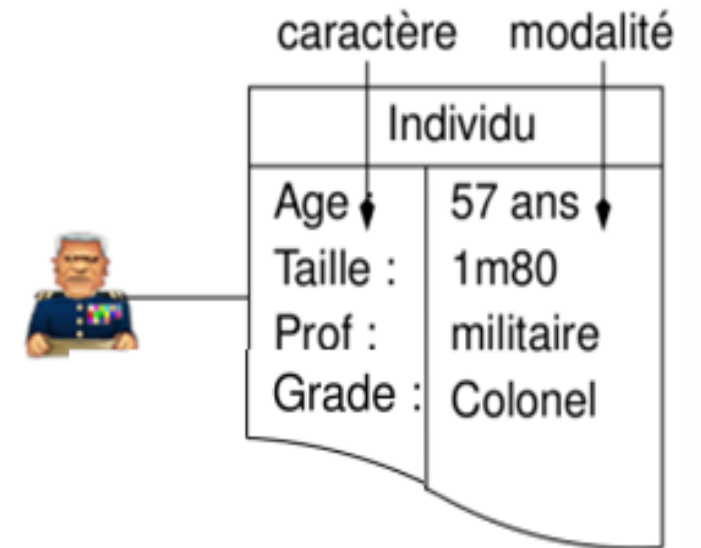
Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Modalités (Observations)

- Les modalités d'une variable statistique sont les différentes valeurs que peut prendre celle-ci.
- Notons que les modalités sont souvent notées par x_i

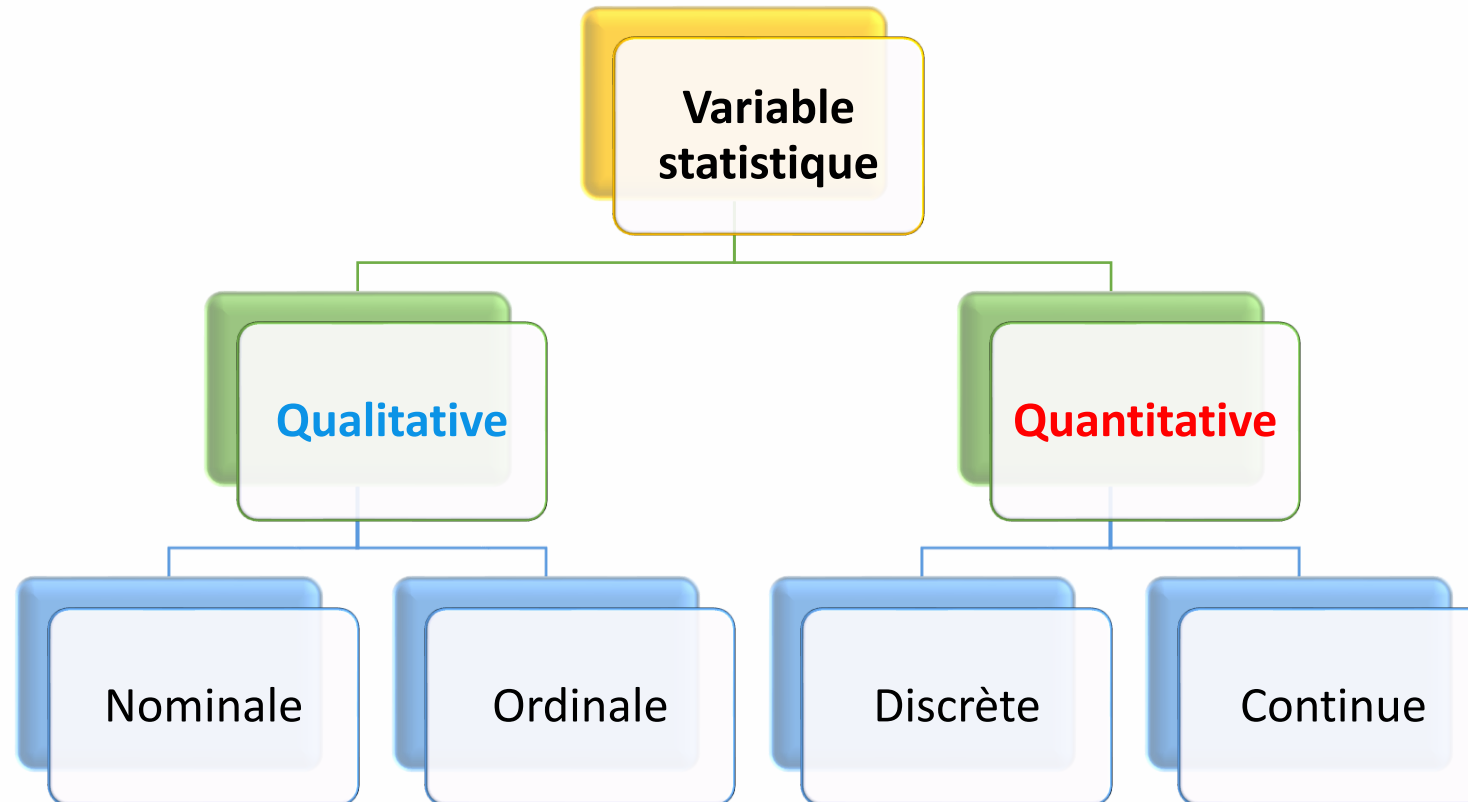
Exemple :

- ✓ Variable est : " situation familiale "
Modalités sont : célibataire, marié, divorcé
- ✓ Variable est: " statut d'interrupteur "
Modalités sont :0 et 1 .
- ✓ Variable est : " catégories socio-professionnelles "
Modalités sont :Employés, ouvriers, retraités,...



Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Types de Variable



Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Caractère qualitatif (variable qualitative)

- Les caractères qualitatifs sont tous les caractères qui ne sont pas représentés par des nombres(=non mesurables)
- *Les éléments de C sont représentés par autre chose que des chiffres .*

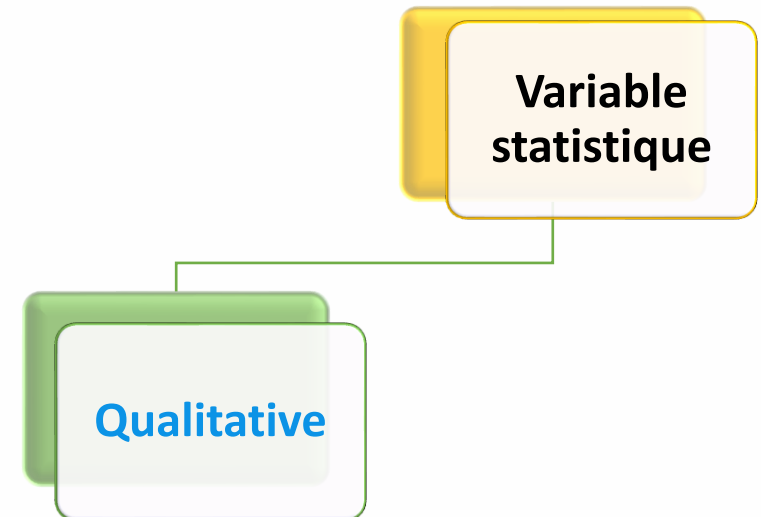
Exemple :

- ✓ Variable est : "**L'état d'une maison** "
Modalités sont : Ancienne, Dégradée, Nouvelle, Rénovée.

*L'état d'une maison est une variable : **Qualitative***

- ✓ Variable est : "**La ville d'un étudiant**"
Modalités sont : Tanger, Rabat, Tétouan, Casa.

*La ville d'un étudiant est une variable : **Qualitative***



Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Caractère qualitatif

- **Caractère qualitatif ordinal**= on peut les ordonner ou les hiérarchiser
- **Caractère qualitatif nominal**= on peut pas les ordonner.

Exemple :

- ✓ *Variable est : " Avis pédagogique: évaluation d'un cours par les étudiants. "*
Modalités sont : très défavorable , Moyen ,défavorable , très favorable, favorable

Avis pédagogique est une variable : **Qualitative ordinale**

- ✓ *Variable est : "La ville d'un étudiant"*
Modalités sont : Tanger, Rabat, Tétouan, Casa.

La ville d'un étudiant est une variable : **Qualitative nominale**



Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Caractère quantitatif

- Les caractères quantitatifs sont représentés par des nombres et sur lesquels les opérations arithmétiques de base ont un sens.(=mesurable)

Exemple :

✓ Variable est : " **Le salaire** "

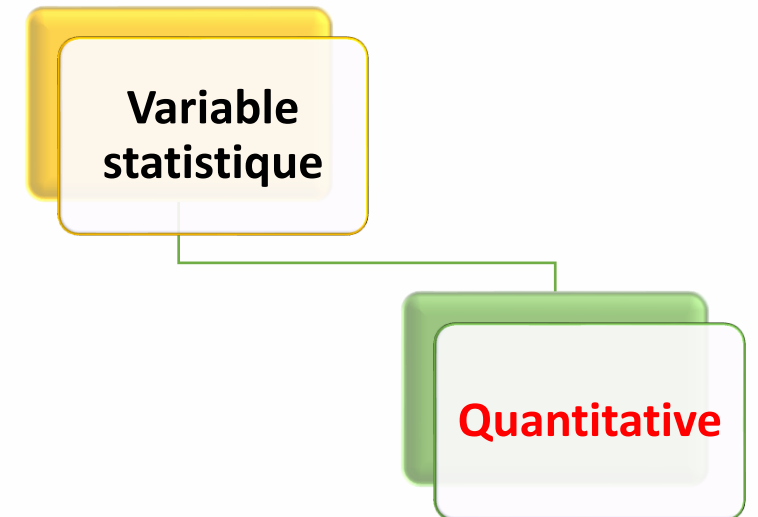
Modalités sont : 7000,35 DH, 10000 DH, 15000,50 DH

Le salaire est une variable : **Quantitative**

✓ Variable est : « **Le nombre de matières dans un semestre** »

Modalités sont : 6, 5, 8

Le nombre de matières dans un semestre est une variable : **Quantitative**



Chap1: Généralités sur la statistique

Vocabulaire: Caractère quantitatif

- **Caractères quantitatifs discrets:** qui peuvent prendre un nombre faible et fini de valeurs entière.
- **Caractères quantitatifs continus:** qui peuvent prendre un nombre théoriquement infini de valeurs dans un intervalle donné.

Exemple :

✓ Variable est : " **Le salaire** "

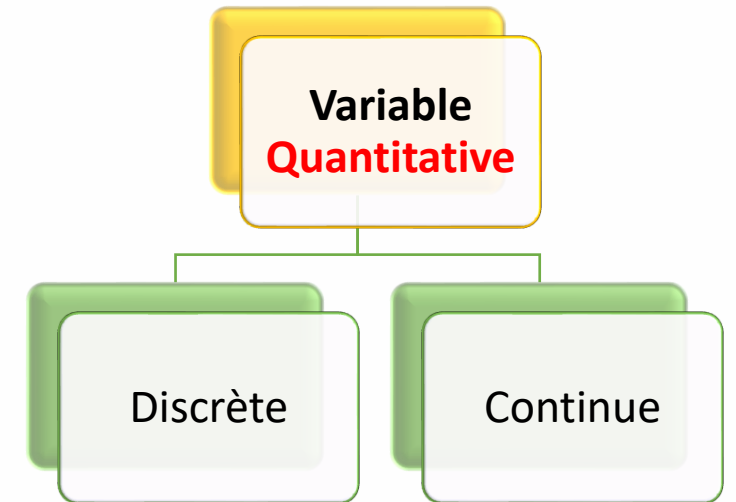
Modalités sont : 7000,35 DH, 10000 DH, 15000,50 DH

Le salaire est une variable : **Quantitative continue**

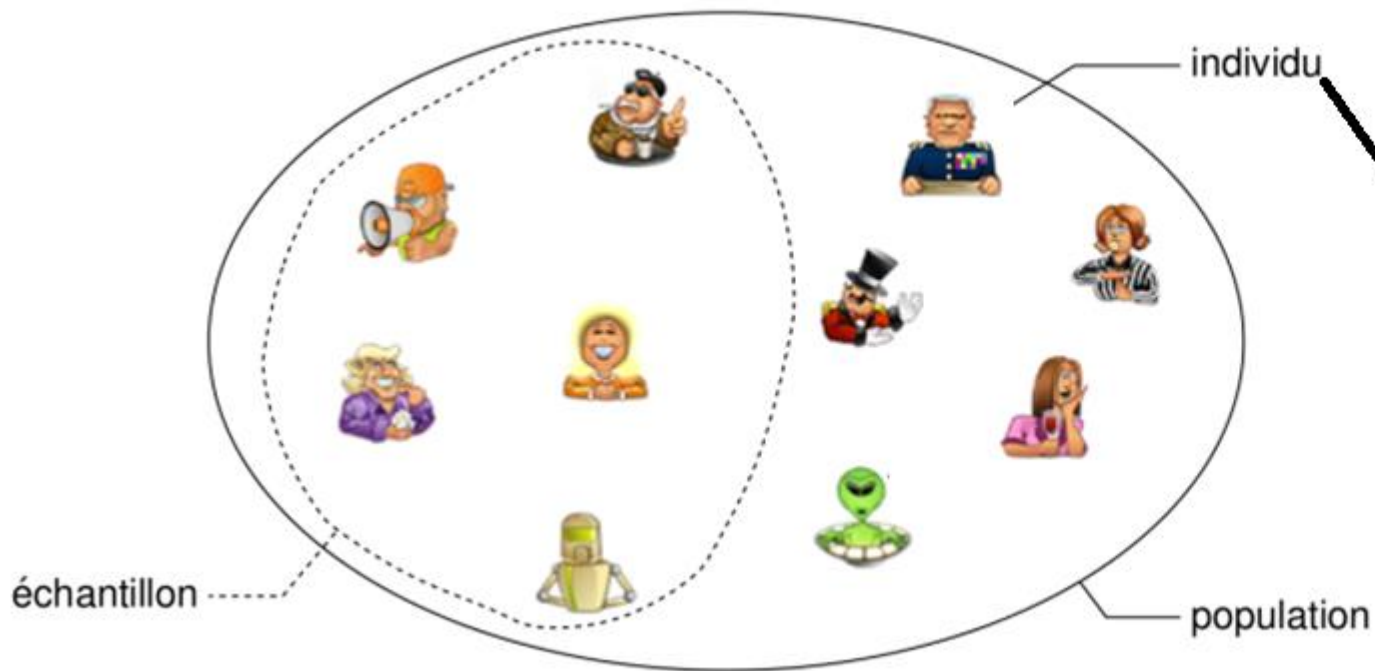
✓ Variable est : « **Le nombre de matières dans un semestre** »

Modalités sont : 6, 5, 8

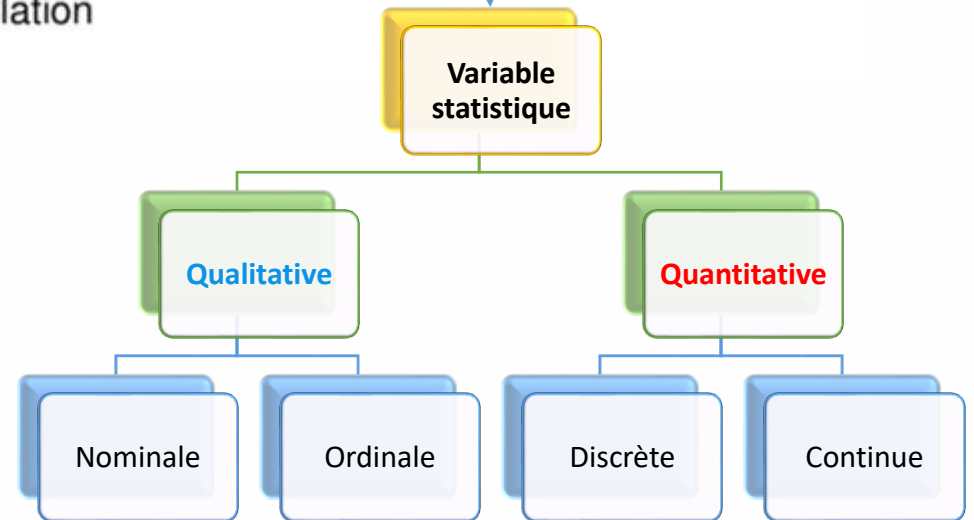
Le nombre de matières dans un semestre est une variable : **Quantitative discrète**



Résumé



| caractère | modalité |
|-----------|-----------|
| Individu | |
| Age ↓ | 57 ans ↓ |
| Taille : | 1m80 ↓ |
| Prof : | militaire |
| Grade : | Colonel |



Applications

Application 1:

- La variable statistique "couleur de maisons d'un quartier" est-elle :

qualitative quantitative discrète continue

- La variable statistique "revenu brut" est-elle :

qualitative quantitative discrète continue

- La variable statistique "nombre de maisons vendues par ville" est-elle :

qualitative quantitative discrète continue



Applications

Application 2:

Parmi ces assertions suivantes, préciser celles qui sont *vraies*, celles qui sont *fausses*.

1. *On appelle variable, une caractéristique que l'on étudie.*
2. *La tâche de la statistique descriptive est de présenter les données sous forme de tableaux, de graphiques et d'indicateurs statistiques.*
3. *En Statistique, on classe les variables selon différents types.*
4. *Les valeurs des variables sont aussi appelées modalités.*
5. *Pour une variable qualitative, chaque individu statistique ne peut avoir qu'une seule modalité.*
6. *Pour faire des traitements statistiques, il arrive qu'on transforme une variable quantitative en variable qualitative.*
7. *La variable quantitative poids d'automobile peut être reclassée en compacte, intermédiaire et grosse.*



Applications

Application 3:

Pour chacune des variables suivantes, préciser si elle est qualitative nominale, qualitative ordinale, quantitative discrète ou quantitative continue et proposer des exemples de modalité.

1. *Revenu annuel*
2. *Distance*
3. *Taille*
4. *Lieu de résidence*
5. *Âge*
6. *Couleur des yeux*
7. *Nombre de langues parlées.*



Applications

Application 4:

Les variables **quantitatives** dans le tableau ci-dessous peuvent être **transformées** en variable **qualitative**:

Préciser les modalités de chaque variable:.

| Variable quantitative | Modalités envisageables |
|-----------------------|-------------------------|
| Hauteur | |
| Poids | |
| Rendement | |
| Chiffre d'affaire | |



Applications

Application 5:

Dans une entreprise, les salariés sont invités à répondre à un questionnaire. Les questions se rapportent à leur situation familiale, au nombre de personnes à charge, au salaire mensuel perçu, au nombre de jours d'absence pour maladie par an, à leur sexe, à la distance qui sépare l'usine de leur domicile, aux conditions de travail (mauvaises, acceptables, assez bonnes, bonnes, excellentes), à leur âge et à leur poids.

1. Déterminer la population étudiée ?
2. Identifier et définir chacun des caractères observés (nature et variabilité).
3. Indiquer deux modalités pour chacun de ces caractères



Applications

Application 6:

Une enquête sur le mode de fonctionnement du marché de l'emploi a été effectuée par la direction de la statistique auprès d'un échantillon représentatif de 6000 jeunes dont l'âge est compris entre 13 et 34 ans. Les deux variables retenues par cette enquête sont le milieu (urbain ou rural) et l'activité. Sur l'ensemble de la population étudiée, cette enquête a révélé les résultats suivants :

- ✓ L'artisanat occupe 27% de citadins et 11% des ruraux.
- ✓ Un jeune sur 5 en ville travaille dans une administration ou dans un établissement public contre deux sur cent jeunes ruraux.
- ✓ Les exploitations agricoles emploient 11% des ruraux contre 1% des urbains ;
- ✓ 10% des urbains travaillent dans la grande entreprise, contre 1% dans la campagne ;
- ✓ La petite et moyenne entreprise emploie 14% des jeunes actifs urbains et 3% des jeunes actifs ruraux.

1. **L'enquête effectuée par la direction de la statistique est-elle exhaustive ou partielle ?**
2. **Déterminer la population étudiée, l'échantillon étudié, et l'individu statistique ?**
3. **Quel sont les caractères statistiques étudiés ? Préciser leur nature ?**



Résumé

La statistique descriptive a pour objectif de **synthétiser** l'information contenue dans les jeux de données au moyen de **tableaux, figures** ou **résumés numériques**.

Les variables statistiques sont analysées différemment selon leur nature (**quantitative, qualitative**)

