

# Chapitre 11

# **Estimation ponctuelle d'un paramètre**

José LABARERE, PU-PH

Arnaud Seigneurin, MCU-PH, Bastien Boussat, MCU-PH, Alexandre Bellier, AHU, Patrice François, PU-PH

- Objectifs
- Introduction
- Moyenne
- Variance et écart-type
- Proportion

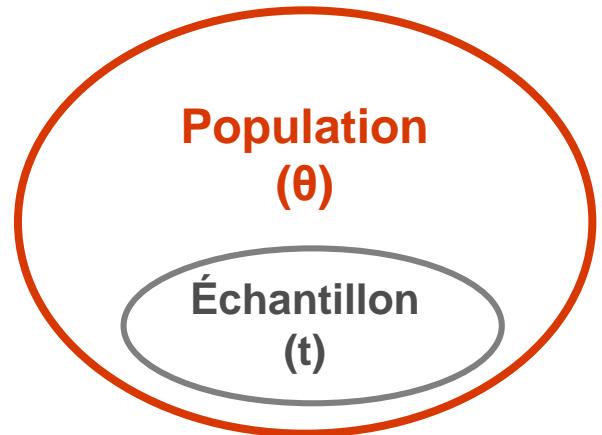
# Objectifs

Connaitre les estimateurs ponctuels usuels d'une distribution, à partir des valeurs observées sur les individus d'un échantillon.

- Moyenne
- Variance et écart-type
- Proportion

- Objectifs
- Introduction
- Moyenne
- Variance et écart-type
- Proportion

# Estimation ponctuelle



Paramètre	Théorique (population)	Estimation (échantillon)
Moyenne	$\mu$	$m$
Variance	$\sigma^2$	$s^2$
Ecart-type	$\sigma$	$s$
Proportion	$\Pi$	$p$

- Objectifs
- Introduction
- Moyenne
- Variance et écart-type
- Proportion

# Estimation ponctuelle de la moyenne

## Théorème central limite

1. La moyenne  $m$  d'une variable quantitative  $X$  calculée sur un échantillon d'effectif  $n$  est elle-même une variable aléatoire
2. Cette variable  $m$  suit
  - une loi normale  $N(\mu, \sigma/\sqrt{n})$  quelle soit la loi de distribution de la variable  $X$  si l'effectif de l'échantillon  $n \geq 30$
  - une loi de Student  $t(\mu, \sigma/\sqrt{n})$  si la variable  $X$  suit elle-même une loi normale (quel que soit l'effectif  $n$  de l'échantillon)

# Estimation ponctuelle de la moyenne

Paramètre	Théorique (population)	Estimation (échantillon)
Moyenne	$\mu$	$m = \bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n}$

Théorème central limite :  $\mu_{\bar{x}} = \mu$

- Objectifs
- Introduction
- Moyenne
- Variance et écart-type
- Proportion

# Estimation ponctuelle de la variance et de l'écart-type

Paramètre	Théorique (population)	Estimation (échantillon)
Variance	$\sigma^2$	$s^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$
Ecart-type	$\sigma$	$s = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$

# Estimation ponctuelle de la variance

Variance <b>mesurée</b> sur un échantillon	Variance <b>estimée</b> à partir d'un échantillon
--------------------------------------------	---------------------------------------------------

---

Variance

$$\nu = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$s^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

---

Degré de liberté

n

(n – 1)

Le nombre de degrés de liberté (n – 1) au dénominateur est le nombre des écarts qui interviennent indépendamment dans  $\sum(x_i - \bar{x})$  au numérateur de la variance estimée.

Comme  $\sum(x_i - \bar{x}) = 0$ , il suffit de connaître (n – 1) écarts pour tous les connaître.

C'est pour cette raison que l'estimateur sans biais de la variance théorique à partir d'un échantillon a un nombre de degrés de liberté égal à (n – 1) au dénominateur

- Objectifs
- Introduction
- Moyenne
- Variance et écart-type
- Proportion

# Estimation ponctuelle d'une proportion

Paramètre	Théorique (population)	Estimation (échantillon)
Proportion	$\Pi$	$p = \bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n}$

\* Pour une variable X qualitative binaire, dont les modalités sont codées 0 ou 1.

# Messages clés

Paramètre	Théorique (population)	Estimation (échantillon)
Moyenne	$\mu$	$m = \bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n}$
Variance	$\sigma^2$	$s^2 = \frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$
Ecart-type	$\sigma$	$s = \sqrt{\frac{\sum_1^n (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$
Proportion	$\Pi$	$p = \bar{x} = \frac{\sum_1^n x_i}{n}$

# Mentions légales

---

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits à l'Université Grenoble Alpes (UGA), et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.