

STATISTIQUE I

S1 - Module M5

Filière: Sc. Économiques- Gestion

PARTIE 1: Les Séries Simples

Chapitre 3 : Les caractéristiques de Dispersion et de
Concentration

Driss TOUIJAR

Faculté des Sc. Juridiques, Économiques et Sociales
Département des Sc Économiques et de Gestion- Fès



Table des matières : Partie 1- Chapitre 3

1 Caractéristiques de Dispersion

- Introduction
- I)- Les écarts simples
 - Etendue
 - Les QUANTILES
 - Ecart-Interquantiles
- II)- Ecart-type et variance
 - 1) La variance
 - 2) L'écart type
 - 3) Changement de variable



Table des matières : Partie 1- Chapitre 3 II

- 4) Variances intra et inter populations
- 5) Coefficient de variation

2

Les paramètres de Concentration

- Introduction
- La Médiale
- Mesure de la Concentration
 - Écarts Absolus et Relatifs
- Courbe et indice de concentration
 - Courbe de concentration



Table des matières : Partie 1- Chapitre 3 III

- Indice de concentration



Introduction : Paramètres de dispersion

Les paramètres de **dispersion** servent à mesurer la dispersion des observations autour d'une tendance centrale.



Introduction : Paramètres de dispersion

Les paramètres de **dispersion** servent à mesurer la dispersion des observations autour d'une **tendance centrale**.

On considère **deux catégories** de paramètres de dispersion :



Introduction : Paramètres de dispersion

Les paramètres de **dispersion** servent à mesurer la dispersion des observations autour d'une **tendance centrale**.

On considère **deux catégories** de paramètres de dispersion :

1 Les **écarts simples**

Introduction : Paramètres de dispersion

Les paramètres de **dispersion** servent à mesurer la dispersion des observations autour d'une **tendance centrale**.

On considère **deux catégories** de paramètres de dispersion :

1 Les **écarts simples**

- **étendue**,

Introduction : Paramètres de dispersion

Les paramètres de **dispersion** servent à mesurer la dispersion des observations autour d'une **tendance centrale**.

On considère **deux catégories** de paramètres de dispersion :

- 1 Les **écarts simples**
 - **étendue**,
 - **écart interquantile**

Introduction : Paramètres de dispersion

Les paramètres de **dispersion** servent à mesurer la dispersion des observations autour d'une **tendance centrale**.

On considère **deux catégories** de paramètres de dispersion :

- ❶ Les **écarts simples**
 - **étendue**,
 - **écart interquantile**
- ❷ L'**écart-type**, la **variance** et le **coefficient de variation**.

Etendue

Definition

L'**étendue**, noté e , est la différence entre la **plus grande** et la **plus petite** observation.



Etendue

Definition

L'**étendue**, noté e , est la différence entre la **plus grande** et la **plus petite** observation.

Cas d'une VSD

$$e = x_{max} - x_{min} = x_k - x_1$$



Etendue

Definition

L'**étendue**, noté e , est la différence entre la **plus grande** et la **plus petite** observation.

Cas d'une VSD

$$e = x_{max} - x_{min} = x_k - x_1$$

nb d'enfants

$$e = x_6 - x_1 = 5 - 0 = 5 \text{ enfnts}$$

Etendue

Cas d'une VSC

$$e = e_k - e_0$$



Etendue

Cas d'une VSC

$$e = e_k - e_0$$

Revenu des femmes

$$e = e_3 - e_0 = 140 - 0 = 140 \text{ m €}$$



Etendue

Cas d'une VSC

$$e = e_k - e_0$$

Revenu des femmes

$$e = e_3 - e_0 = 140 - 0 = 140 \text{ m €}$$

Limites :

Il est très sensible aux fluctuations d'échantillonnages.

Les QUANTILES

Désormais, On ne s'intéressera qu'aux
V.S.C.



Les QUANTILES

Désormais, On ne s'intéressera qu'aux
V.S.C.

a) Les quantiles :

La notion de **quantiles** constitue une généralisation de la notion de **médiane**.



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



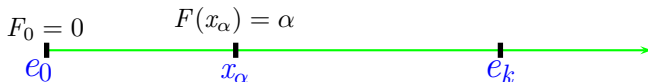
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



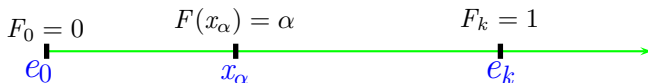
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



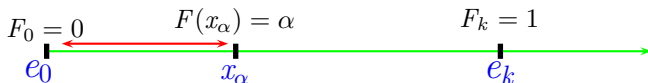
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



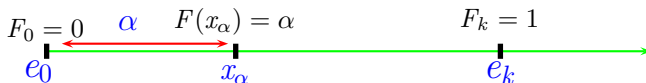
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



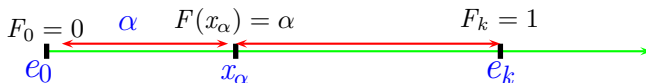
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



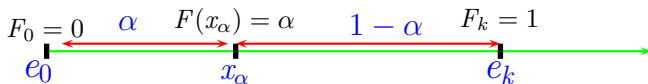
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



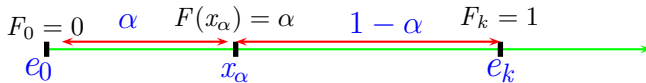
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



On cite quatre types de quantiles :

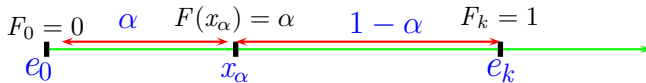
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



On cite quatre types de quantiles :

- les quartiles

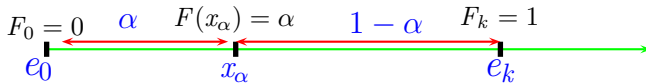
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



On cite quatre types de quantiles :

- les quartiles

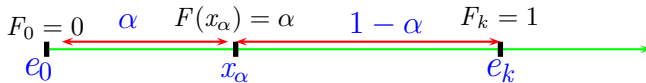
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



On cite quatre types de quantiles :

- les quartiles
- les quintiles,

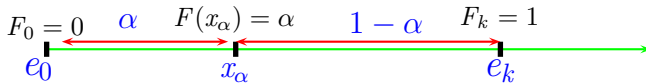
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



On cite quatre types de quantiles :

- les quartiles
- les déciles
- les quintiles,

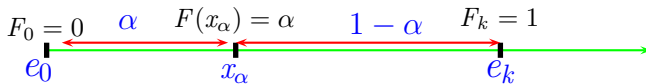
Les quantiles :

Definition

Soit α un nombre réel compris entre 0 et 1.

On dit qu'une valeur x_α du caractère X est un quantile d'ordre α , si :

$$F(x_\alpha) = \mathbb{P}(X < x_\alpha) = \alpha$$



On cite quatre types de quantiles :

- les quartiles
- les déciles
- les quintiles,

Tableau Récapulatif

Valeurs de α

$$\frac{i}{4} ; \quad i \in \{1, 2, 3\}$$

$$\frac{i}{5} ; \quad i \in \{1, 2, 3, 4\}$$

$$\frac{i}{10} ; \quad i \in \{1, 2, \dots, 9\}$$

$$\frac{i}{100} ; \quad i \in \{1, 2, \dots, 99\}$$

Tableau Récapulatif

Valeurs de α	Nom de x_α
$\frac{i}{4} ; \quad i \in \{1, 2, 3\}$	$i^{\text{ème}}$ <i>Quartile</i>
$\frac{i}{5} ; \quad i \in \{1, 2, 3, 4\}$	$i^{\text{ème}}$ <i>Quintile</i>
$\frac{i}{10} ; \quad i \in \{1, 2, \dots, 9\}$	$i^{\text{ème}}$ <i>Décile</i>
$\frac{i}{100} ; \quad i \in \{1, 2, \dots, 99\}$	$i^{\text{ème}}$ <i>Centile</i>

Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

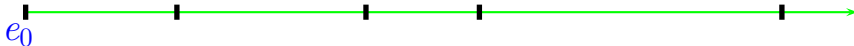
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

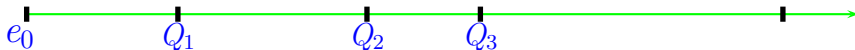
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

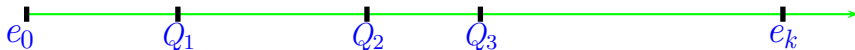
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

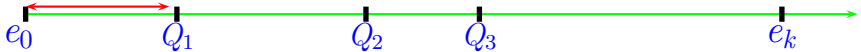
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

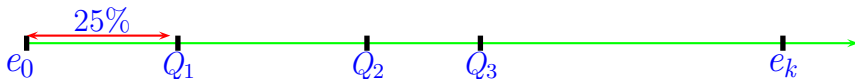
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

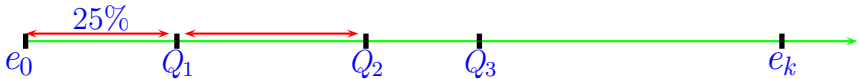
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

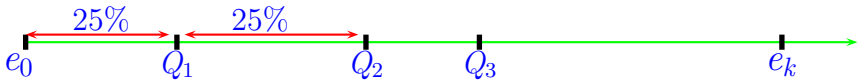
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

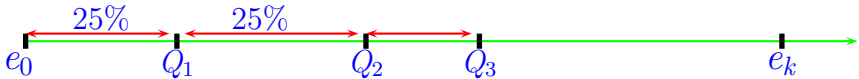
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

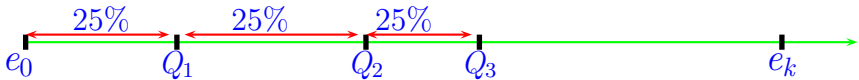
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

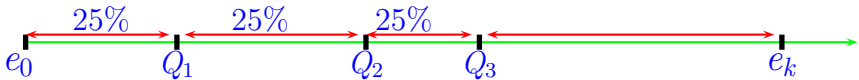
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

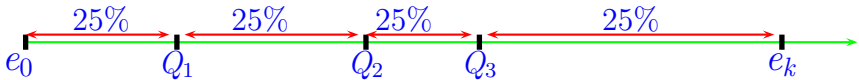
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Les Quartiles :

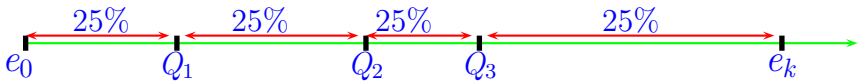
Definition

Soient Q_1 , Q_2 et Q_3 les trois quartiles. Par définition :

$$Q_1 = x_{1/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/4 = 25\%$$

$$Q_2 = x_{2/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 1/2 = 50\%$$

$$Q_3 = x_{3/4} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/4 = 75\%$$



Donc Q_1 , Q_2 et Q_3 partagent la population en quatre parties de même effectif **25 %** chacune.

Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

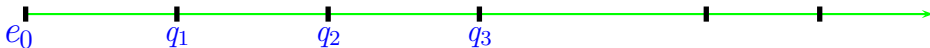
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

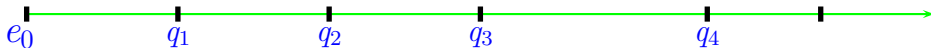
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

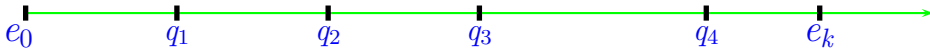
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

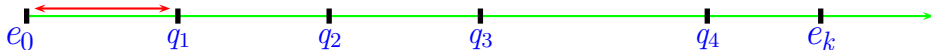
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

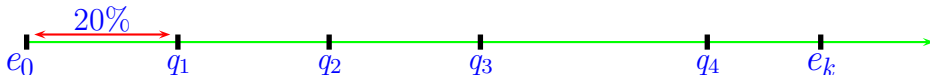
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

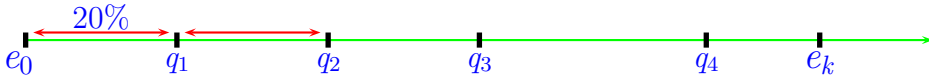
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

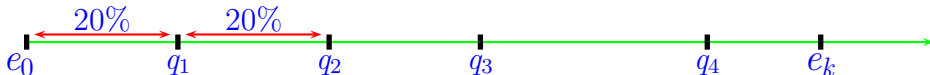
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

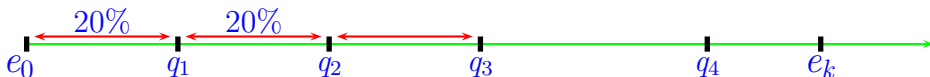
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

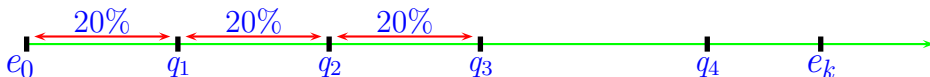
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

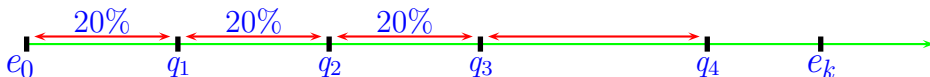
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

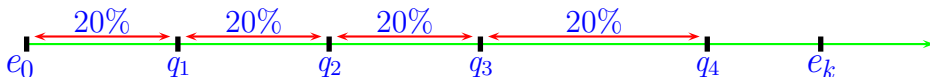
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

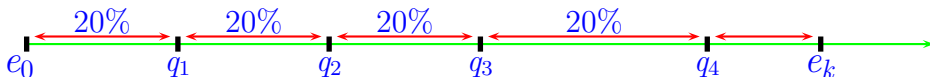
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

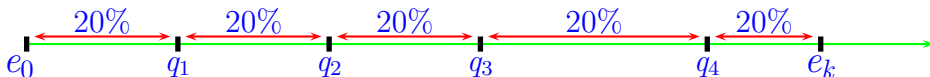
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Les quintiles :

Definition

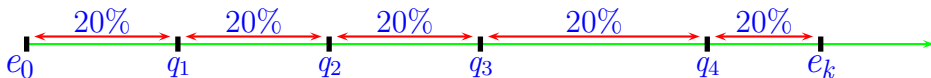
Soient q_1 , q_2 et q_4 les quatre quintiles. Par définition :

$$q_1 = x_{1/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_1) = 1/5 = 20\%$$

$$q_2 = x_{2/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_2) = 2/5 = 40\%$$

$$q_3 = x_{3/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_3) = 3/5 = 60\%$$

$$q_4 = x_{4/5} \Rightarrow \mathbb{P}(X < Q_4) = 4/5 = 80\%$$



Donc q_1 , q_2 , q_3 et q_4 partagent la population en cinq parties de même effectif 20% chacune.

Les Déciles :

Definition

Soient D_1 , D_2 , ... et D_9 les neuf Déciles. Par définition :



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$


Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

⋮



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

⋮

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

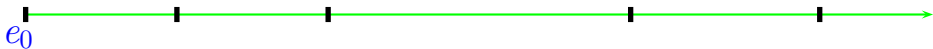
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

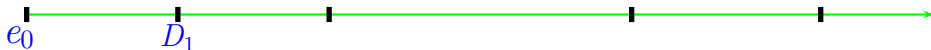
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

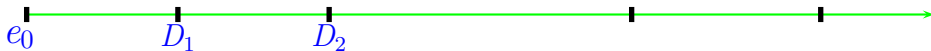
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

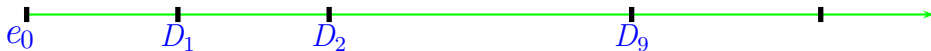
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

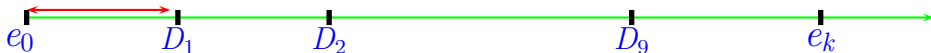
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

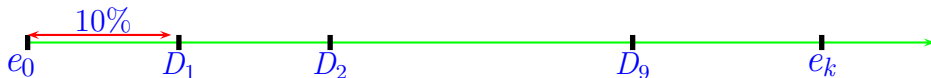
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

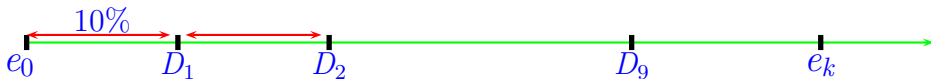
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

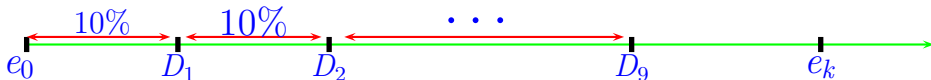
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

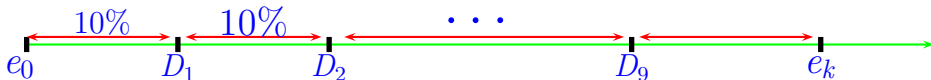
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

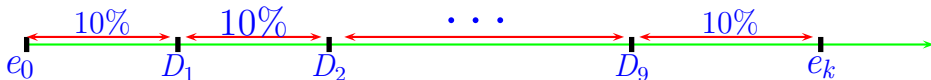
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Les Déciles :

Definition

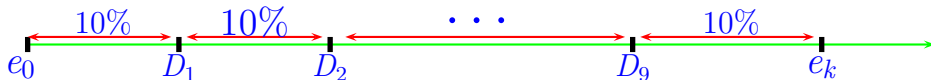
Soient $D_1, D_2, \dots$ et D_9 les neuf Déciles. Par définition :

$$D_1 = x_{1/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_1) = 1/10 = 10\%$$

$$D_2 = x_{2/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_2) = 2/10 = 20\%$$

$\vdots$

$$D_9 = x_{9/10} \Rightarrow \mathbb{P}(X < D_9) = 9/10 = 90\%$$



Donc $D_1, D_2, \dots$ et D_9 partagent la population en dix parties de même effectif **10%** chacune.

Les QUANTILES :

REMARQUE

$$\mathbb{P}(X < M) = \mathbb{P}(X < Q_2) = \mathbb{P}(X < D_5) = 50\%$$

$\Downarrow$

$$M = Q_2 = D_5$$



b) La détermination des quantiles :

- **Détermination graphique :**

elle est pratiquement la même que celle de la médiane, il suffit de remplacer 0,5 par α .

b)La détermination des quantiles :

- **Détermination graphique :**

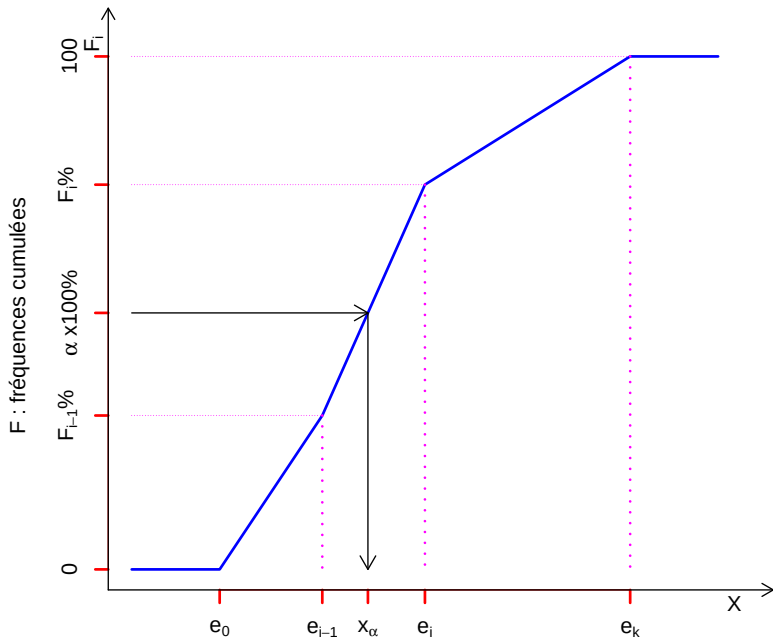
elle est pratiquement la même que celle de la médiane, il suffit de remplacer 0,5 par α .

- **Détermination par interpolation :**

D'après le tableau (colonne des F_i), on détermine la classe contenant le quantile x_α ; c'est la classe $[e_{i-1}, e_i[$ telle que, $F_{i-1} \leq \alpha < F_i$ puis on détermine x_α par interpolation linéaire. Donc on a :

$$\Leftrightarrow x_\alpha = e_{i-1} + a_i \frac{\alpha - F_{i-1}}{f_i}$$

Courbe Cumulative : détermination d'un quantile d'ordre α



La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

<i>Classe</i>	a_i	f_i	F_i
$[0, 35[$	35	0,30	0,30
$[35, 70[$	35	0,45	0,75
$[70, 140[$	70	0,25	1
Total		1	<i>au plus</i>



La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\%$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1}$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{25 - 0}{30}$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{25 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 29,17 \text{ m€}$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{25 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 29,17 \text{ m €}$$

$$Q_2 = M = 50,56 \text{ m €}$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{25 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 29,17 \text{ m€}$$

$$Q_2 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 75\% < F_3\%$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{25 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 29,17 \text{ m€}$$

$$Q_2 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 75\% < F_3\% \Rightarrow M \in [e_2, e_3[= [75, 140[$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{25 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 29,17 \text{ m€}$$

$$Q_2 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 75\% < F_3\% \Rightarrow M \in [e_2, e_3[= [75, 140[$$

$$Q_3 = e_2 + a_3 \times \frac{75 - F_2}{f_3}$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{25 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 29,17 \text{ m€}$$

$$Q_2 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 75\% < F_3\% \Rightarrow M \in [e_2, e_3[= [75, 140[$$

$$Q_3 = e_2 + a_3 \times \frac{75 - F_2}{f_3} = 70 + 70 \times \frac{75 - 75}{25}$$

La détermination des quantiles

Exemple : Les 3 Quartiles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 25\% < F_1 = 30\% \Rightarrow M \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$Q_1 = e_0 + a_1 \times \frac{25 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{25 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 29,17 \text{ m€}$$

$$Q_2 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 75\% < F_3\% \Rightarrow M \in [e_2, e_3[= [75, 140[$$

$$Q_3 = e_2 + a_3 \times \frac{75 - F_2}{f_3} = 70 + 70 \times \frac{75 - 75}{25}$$

$$Q_3 = 70 \text{ m€}$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\%$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1}$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{10 - 0}{30}$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{10 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 11,67 \text{ m€}$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{10 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 11,67 \text{ m€}$$

$$D_5 = M = 50,56 \text{ m€}$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{10 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 11,67 \text{ m€}$$

$$D_5 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 90\% < F_3\%$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{10 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 11,67 \text{ m€}$$

$$D_5 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 90\% < F_3\% \Rightarrow D_9 \in [e_2, e_3[= [75, 140[$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{10 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 11,67 \text{ m€}$$

$$D_5 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 90\% < F_3\% \Rightarrow D_9 \in [e_2, e_3[= [75, 140[$$

$$D_9 = e_2 + a_3 \times \frac{90 - F_2}{f_3}$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{10 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 11,67 \text{ m€}$$

$$D_5 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 90\% < F_3\% \Rightarrow D_9 \in [e_2, e_3[= [75, 140[$$

$$D_9 = e_2 + a_3 \times \frac{90 - F_2}{f_3} = 70 + 70 \times \frac{90 - 75}{25}$$

La détermination des quantiles

Exemple de 3 Déciles pour le Revenu

$$F_0 = 0\% \leq 10\% < F_1 = 30\% \Rightarrow D_1 \in [e_0, e_1[= [0, 35[$$

$$D_1 = e_0 + a_1 \times \frac{10 - F_0}{f_1} = 0 + 35 \times \frac{10 - 0}{30}$$

$$Q_1 = 11,67 \text{ m€}$$

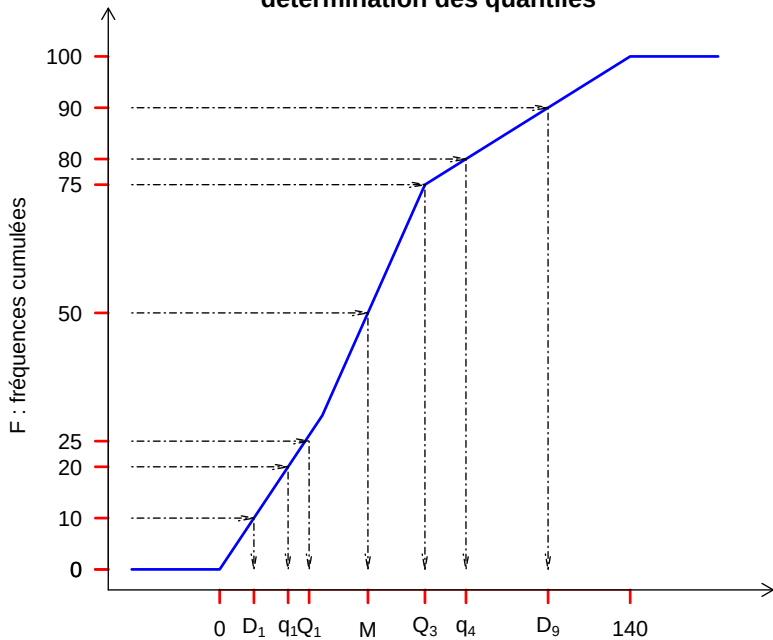
$$D_5 = M = 50,56 \text{ m€}$$

$$F_2 = 75\% \leq 90\% < F_3\% \Rightarrow D_9 \in [e_2, e_3[= [75, 140[$$

$$D_9 = e_2 + a_3 \times \frac{90 - F_2}{f_3} = 70 + 70 \times \frac{90 - 75}{25}$$

$$Q_3 = 112 \text{ m€}$$

Courbe Cumulative détermination des quantiles



Paramètres Absolus

Definition

Les Ecart interquantiles sont des paramètres de **dispersion**, donnés par la différence entre le **premier** et le **dernier** quantile :



Paramètres Absolus

Definition

Les Ecart interquantiles sont des paramètres de **dispersion**, donnés par la différence entre le **premier** et le **dernier** quantile :

① Ecart interquartile : $\Delta Q = Q_3 - Q_1$,



Paramètres Absolus

Definition

Les Écarts interquantiles sont des paramètres de **dispersion**, donnés par la différence entre le **premier** et le **dernier** quantile :

① Ecart interquartile : $\Delta Q = Q_3 - Q_1$,

② Ecart interquintile : $\Delta q = q_4 - Q_1$,



Paramètres Absolus

Definition

Les Écarts interquantiles sont des paramètres de **dispersion**, donnés par la différence entre le **premier** et le **dernier** quantile :

- ① Ecart interquartile : $\Delta Q = Q_3 - Q_1$,
- ② Ecart interquintile : $\Delta q = q_4 - Q_1$,
- ③ Ecart interdétile : $\Delta D = D_9 - D_1$.



Paramètres Absolus

Definition

Les Ecart interquantiles sont des paramètres de **dispersion**, donnés par la différence entre le **premier** et le **dernier** quantile :

- ① Ecart interquartile : $\Delta Q = Q_3 - Q_1$,
- ② Ecart interquintile : $\Delta q = q_4 - Q_1$,
- ③ Ecart interdétile : $\Delta D = D_9 - D_1$.

$$\Delta Q = Q_3 - Q_1 = 40,83 \text{ m€},$$

Paramètres Absolus

Definition

Les Ecart interquantiles sont des paramètres de **dispersion**, donnés par la différence entre le **premier** et le **dernier** quantile :

- ① Ecart interquartile : $\Delta Q = Q_3 - Q_1$,
- ② Ecart interquintile : $\Delta q = q_4 - Q_1$,
- ③ Ecart interdétile : $\Delta D = D_9 - D_1$.

$$\Delta Q = Q_3 - Q_1 = 40,83 \text{ m€},$$

$$\Delta D = D_9 - D_1 = 100,33 \text{ m€}.$$

Paramètres Relatifs

Les écarts relatifs : Afin de comparer des distributions différentes, on peut utiliser :



Paramètres Relatifs

Les écarts relatifs : Afin de comparer des distributions différentes, on peut utiliser :

① Ecart interquartile relatif :
$$\Delta_r Q = \frac{Q_3 - Q_1}{M},$$



Paramètres Relatifs

Les écarts relatifs : Afin de comparer des distributions différentes, on peut utiliser :

① Ecart interquartile relatif :
$$\Delta_r Q = \frac{Q_3 - Q_1}{M},$$

② Rapport des Déciles :
$$\Delta_r D = \frac{D_9}{D_1}.$$



Paramètres Relatifs

Les écarts relatifs : Afin de comparer des distributions différentes, on peut utiliser :

① Ecart interquartile relatif :
$$\Delta_r Q = \frac{Q_3 - Q_1}{M},$$

② Rapport des Déciles :
$$\Delta_r D = \frac{D_9}{D_1}.$$

$$\Delta_r Q = \frac{40,83}{50,56} = 0,808 = 80,8\%,$$

Paramètres Relatifs

Les écarts relatifs : Afin de comparer des distributions différentes, on peut utiliser :

① Ecart interquartile relatif : $\Delta_r Q = \frac{Q_3 - Q_1}{M}$,

② Rapport des Déciles : $\Delta_r D = \frac{D_9}{D_1}$.

$$\Delta_r Q = \frac{40,83}{50,56} = 0,808 = 80,8\%, \quad \Delta_r D = \frac{112}{11,67} = 9,6 :$$

Paramètres Relatifs

Les écarts relatifs : Afin de comparer des distributions différentes, on peut utiliser :

① Ecart interquartile relatif :
$$\Delta_r Q = \frac{Q_3 - Q_1}{M},$$

② Rapport des Déciles :
$$\Delta_r D = \frac{D_9}{D_1}.$$

$$\Delta_r Q = \frac{40,83}{50,56} = 0,808 = 80,8\%, \quad \Delta_r D = \frac{112}{11,67} = 9,6 :$$

Les moins riches des 10% les plus riches ont un revenu supérieur à 9,6 fois le revenu des plus riches des 10% les plus pauvres.

La variance

Definition

La variance, notée $V(X)$, d'une variable statistique X de distribution $\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$ est la quantité :



La variance

Definition

La **variance**, notée $V(X)$, d'une variable statistique X de distribution $\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$ est la quantité :

$$V(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \bar{x})^2$$



La variance

Definition

La **variance**, notée $V(X)$, d'une variable statistique X de distribution $\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$ est la quantité :

$$V(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^{i=k} f_i (x_i - \bar{x})^2$$



La variance

Definition

La **variance**, notée $V(X)$, d'une variable statistique X de distribution $\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$ est la quantité :

$$V(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^{i=k} f_i (x_i - \bar{x})^2$$

Remarque

- La variance est aussi notée σ_x^2

La variance

Definition

La **variance**, notée $V(X)$, d'une variable statistique X de distribution $\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$ est la quantité :

$$V(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \bar{x})^2 = \sum_{i=1}^{i=k} f_i (x_i - \bar{x})^2$$

Remarque

- La variance est aussi notée σ_x^2
- Pour une variable statistique continue les x_i sont les **centres** des **classes**.

L'écart type

Definition

L'écart type d'une variable statistique X , noté σ_x , est la racine carrée de la variance :



L'écart type

Definition

L'écart type d'une variable statistique X , noté σ_x , est la racine carrée de la variance :

$$\sigma_x = \sqrt{V(X)} =$$



L'écart type

Definition

L'écart type d'une variable statistique X , noté σ_x , est la racine carrée de la variance :

$$\sigma_x = \sqrt{V(\bar{X})} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k n_i (x_i - \bar{x})^2}$$



L'écart type

Definition

L'écart type d'une variable statistique X , noté σ_x , est la racine carrée de la variance :

$$\sigma_x = \sqrt{V(\bar{X})} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^{i=k} f_i (x_i - \bar{x})^2}$$



L'écart type

Definition

L'écart type d'une variable statistique X , noté σ_x , est la racine carrée de la variance :

$$\sigma_x = \sqrt{V(X)} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=k} n_i (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^{i=k} f_i (x_i - \bar{x})^2}$$

Remarque

σ_x a la même unité que X , par contre l'unité de Var est l'unité de X élevée au carré.

Exemple 1 : 20 femmes selon le nombre d'enfants

x_i
0
1
2
3
4
5
Total

Exemple 1 : 20 femmes selon le nombre d'enfants

x_i	f_i
0	0,05
1	0,15
2	0,25
3	0,3
4	0,15
5	0,1
Total	1

Exemple 1 : 20 femmes selon le nombre d'enfants

x_i	f_i	$f_i x_i$
0	0,05	0
1	0,15	0,15
2	0,25	0,5
3	0,3	0,9
4	0,15	0,6
5	0,1	0,5
Total	1	$2,65 = \bar{x}$

Exemple 1 : 20 femmes selon le nombre d'enfants

x_i	f_i	$f_i x_i$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
0	0,05	0	0,35
1	0,15	0,15	0,41
2	0,25	0,5	0,11
3	0,3	0,9	0,04
4	0,15	0,6	0,27
5	0,1	0,5	0,55
Total	1	$2,65 = \bar{x}$	1,73

Exemple 1 : 20 femmes selon le nombre d'enfants

x_i	f_i	$f_i x_i$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
0	0,05	0	0,35
1	0,15	0,15	0,41
2	0,25	0,5	0,11
3	0,3	0,9	0,04
4	0,15	0,6	0,27
5	0,1	0,5	0,55
Total	1	$2,65 = \bar{x}$	1,73

$$V(x) = \sum_{i=1}^{i=6} f_i (x_i - \bar{x})^2 = 1,73$$

Exemple 1 : 20 femmes selon le nombre d'enfants

x_i	f_i	$f_i x_i$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
0	0,05	0	0,35
1	0,15	0,15	0,41
2	0,25	0,5	0,11
3	0,3	0,9	0,04
4	0,15	0,6	0,27
5	0,1	0,5	0,55
Total	1	$2,65 = \bar{x}$	1,73

$$V(x) = \sum_{i=1}^{i=6} f_i (x_i - \bar{x})^2 = 1,73 \Rightarrow \sigma = \sqrt{1,73} = 1,32$$

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>
$[0, 35[$
$[35, 70[$
$[70, 140[$
Total

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	<i>n_i</i>
[0 , 35[	6
[35 , 70[	9
[70 , 140[	5
Total	20

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	n_i	x_i
[0 , 35[	6	17,5
[35 , 70[	9	52,5
[70 , 140[	5	105
Total	20	—

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	<i>n_i</i>	<i>x_i</i>	<i>$n_i x_i$</i>
[0 , 35[	6	17,5	105
[35 , 70[	9	52,5	472,5
[70 , 140[	5	105	525
Total	20	—	1102,5

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	n_i	x_i	$n_i x_i$	$n_i (x_i - \bar{x})^2$
[0 , 35[	6	17,5	105	62,02
[35 , 70[	9	52,5	472,5	8493,84
[70 , 140[	5	105	525	12437,58
Total	20	—	1102,5	20993,44

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	n_i	x_i	$n_i x_i$	$n_i (x_i - \bar{x})^2$
[0 , 35[	6	17,5	105	62,02
[35 , 70[	9	52,5	472,5	8493,84
[70 , 140[	5	105	525	12437,58
Total	20	—	1102,5	20993,44

$$\bar{x} = \frac{1}{20} \sum_{i=1}^{i=3} n_i x_i =$$

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	<i>n_i</i>	<i>x_i</i>	<i>n_i x_i</i>	<i>n_i (x_i - $\bar{x}$)²</i>
[0 , 35[	6	17,5	105	62,02
[35 , 70[	9	52,5	472,5	8493,84
[70 , 140[	5	105	525	12437,58
Total	20	—	1102,5	20993,44

$$\bar{x} = \frac{1}{20} \sum_{i=1}^{i=3} n_i x_i = \sum_{i=1}^{i=3} f_i x_i = 55,125 \text{ m €} \Rightarrow \sigma_x = \sqrt{\frac{20993,44}{20}} = \sqrt{1049,672} = 32,399 \text{ m €}$$

Formule développée de la Variance

$V(X)$ s'écrit aussi comme la **différence** entre la moyenne des carrés et le carré de la moyenne :

Formule développée de la Variance

$V(X)$ s'écrit aussi comme la **différence** entre la moyenne des carrés et le carré de la moyenne :

$$V(X) =$$

Formule développée de la Variance

$V(X)$ s'écrit aussi comme la **différence** entre la moyenne des carrés et le carré de la moyenne :

$$V(X) = \sum_{i=1}^{i=k} f_i x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{i=k} f_i x_i \right)^2$$

Formule développée de la Variance

$V(X)$ s'écrit aussi comme la **différence** entre la **moyenne des carrés** et **le carré de la moyenne** :

$$V(X) = \sum_{i=1}^{i=k} f_i x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^{i=k} f_i x_i \right)^2$$

On note, alors :

$$V(X) = \overline{X^2} - \overline{X}^2$$

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>
$[0, 35[$
$[35, 70[$
$[70, 140[$
Total

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	<i>n_i</i>
[0 , 35[	6
[35 , 70[	9
[70 , 140[	5
Total	20

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	n_i	x_i
[0 , 35[	6	17,5
[35 , 70[	9	52,5
[70 , 140[	5	105
Total	20	—

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	n_i	x_i	$n_i x_i$
$[0, 35[$	6	17,5	105
$[35, 70[$	9	52,5	472,5
$[70, 140[$	5	105	525
Total	20	—	1102,5

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	n_i	x_i	$n_i x_i$	$n_i x_i^2$
[0 , 35[	6	17,5	105	1837,5
[35 , 70[	9	52,5	472,5	24806,25
[70 , 140[	5	105	525	55125
Total	20	—	1102,5	81768,75

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	<i>n_i</i>	<i>x_i</i>	<i>$n_i x_i$</i>	<i>$n_i x_i^2$</i>
[0 , 35[	6	17,5	105	1837,5
[35 , 70[	9	52,5	472,5	24806,25
[70 , 140[	5	105	525	55125
Total	20	—	1102,5	81768,75

$$V(X) = \overline{X^2} - \overline{X}^2 =$$

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	<i>n_i</i>	<i>x_i</i>	<i>$n_i x_i$</i>	<i>$n_i x_i^2$</i>
[0 , 35[	6	17,5	105	1837,5
[35 , 70[	9	52,5	472,5	24806,25
[70 , 140[	5	105	525	55125
Total	20	—	1102,5	81768,75

$$V(X) = \overline{X^2} - \overline{X}^2 = \frac{81768,75}{20} - (55,125)^2 = 4088,438 - 3038,766 = 1049,672$$

Exemple 2 : Pour les revenus des femmes

<i>Classes</i>	<i>n_i</i>	<i>x_i</i>	<i>$n_i x_i$</i>	<i>$n_i x_i^2$</i>
[0 , 35[	6	17,5	105	1837,5
[35 , 70[	9	52,5	472,5	24806,25
[70 , 140[	5	105	525	55125
Total	20	—	1102,5	81768,75

$$V(X) = \overline{X^2} - \overline{X}^2 = \frac{81768,75}{20} - (55,125)^2 = 4088,438 - 3038,766 = 1049,672 \Rightarrow \sigma_x = \sqrt{1049,672} = 32,399 \text{ m€}$$

Changement de variable

Si $Y = X + b$ alors



Changement de variable

Si $Y = X + b$ alors $V(Y) = V(X)$



Changement de variable

Si $Y = X + b$ alors $V(Y) = V(X)$

Si $Y = aX$ alors



Changement de variable

Si $Y = X + b$ alors $V(Y) = V(X)$

Si $Y = aX$ alors $V(Y) = a^2 V(X)$



Propriété d'agrégation

Definition

Soit une population P de taille n , composée de 2 sous populations P_1 et P_2 , de tailles respectives n_1 et n_2 , de moyennes respectives $\bar{x}_1$ et $\bar{x}_2$ et de variances respectives σ_1^2 et σ_2^2 . Alors la variance σ^2 de la population P est donnée par :

Propriété d'agrégation

Definition

Soit une population P de taille n , composée de 2 sous populations P_1 et P_2 , de tailles respectives n_1 et n_2 , de moyennes respectives $\bar{x}_1$ et $\bar{x}_2$ et de variances respectives σ_1^2 et σ_2^2 . Alors la variance σ^2 de la population P est donnée par :

$$\sigma^2 = \underbrace{(f_1 \sigma_1^2 + f_2 \sigma_2^2)}_{\sigma_{\bar{x}_i}^2 \text{ intra-pop.}} + \underbrace{(f_1 (\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + f_2 (\bar{x}_2 - \bar{x})^2)}_{\sigma_{\bar{x}_i}^2 \text{ inter-pop.}}$$

Propriété d'agrégation

Definition

Soit une population P de taille n , composée de 2 sous populations P_1 et P_2 , de tailles respectives n_1 et n_2 , de moyennes respectives $\bar{x}_1$ et $\bar{x}_2$ et de variances respectives σ_1^2 et σ_2^2 . Alors la variance σ^2 de la population P est donnée par :

$$\sigma^2 = \underbrace{(f_1 \sigma_1^2 + f_2 \sigma_2^2)}_{\sigma_{\bar{x}_i}^2 \text{ intra-pop.}} + \underbrace{(f_1 (\bar{x}_1 - \bar{x})^2 + f_2 (\bar{x}_2 - \bar{x})^2)}_{\sigma_{\bar{x}_i}^2 \text{ inter-pop.}}$$

$$\text{Où } n = n_1 + n_2 ; f_i = \frac{n_i}{n} ; \bar{x} = f_1 \bar{x}_1 + f_2 \bar{x}_2$$

Plan

1 Caractéristiques de Dispersion

- Introduction
- I)- Les écarts simples
 - Etendue
 - Les QUANTILES
 - Ecart-Interquantiles
- II)- Ecart-type et variance
 - 1) La variance
 - 2) L'écart type
 - 3) Changement de variable
 - 4) Variances intra et inter populations
 - 5) Coefficient de variation

2 Les paramètres de Concentration

- Introduction



Coefficient de variation

Definition

Le coefficient de variation, C_v , d'une variable statistique X de moyenne $\bar{x}$ et d'écart-type σ est le rapport :



Coefficient de variation

Definition

Le coefficient de variation, Cv , d'une variable statistique X de moyenne $\bar{x}$ et d'écart-type σ est le rapport :

$$Cv = \frac{\sigma}{|\bar{x}|}$$



Coefficient de variation

Definition

Le coefficient de variation, Cv , d'une variable statistique X de moyenne $\bar{x}$ et d'écart-type σ est le rapport :

$$Cv = \frac{\sigma}{|\bar{x}|}$$

Exemple

Le taux d'inflation dans 2 pays est respectivement $\{15, 25, 35\}$ et $\{150, 250, 350\}$. Les deux séries ont la même dispersion des taux d'inflation. En effet,

Coefficient de variation

Definition

Le coefficient de variation, Cv , d'une variable statistique X de moyenne $\bar{x}$ et d'écart-type σ est le rapport :

$$Cv = \frac{\sigma}{|\bar{x}|}$$

Exemple

Le taux d'inflation dans 2 pays est respectivement $\{15, 25, 35\}$ et $\{150, 250, 350\}$. Les deux séries ont la même dispersion des taux d'inflation. En effet,

$$Cv_A = \frac{8,16}{25} = 0,33 = Cv_B = \frac{81,6}{250}$$

Introduction : Paramètres de Concentration

- La notion de **concentration** est apparentée à celle de **dispersion**, mais elle traduit le phénomène de répartition de "**la masse globale**" de la grandeur étudiée :

Introduction : Paramètres de Concentration

- La notion de **concentration** est apparentée à celle de **dispersion**, mais elle traduit le phénomène de répartition de "**la masse globale**" de la grandeur étudiée :salaires,

Introduction : Paramètres de Concentration

- La notion de **concentration** est apparentée à celle de **dispersion**, mais elle traduit le phénomène de répartition de "**la masse globale**" de la grandeur étudiée :salaires, chiffre d'affaires,

Introduction : Paramètres de Concentration

- La notion de **concentration** est apparentée à celle de **dispersion**, mais elle traduit le phénomène de répartition de "**la masse globale**" de la grandeur étudiée : salaires, chiffre d'affaires, consommation d'un produit,

Introduction : Paramètres de Concentration

- La notion de **concentration** est apparentée à celle de **dispersion**, mais elle traduit le phénomène de répartition de "**la masse globale**" de la grandeur étudiée : salaires, chiffre d'affaires, consommation d'un produit, superficie cultivable. . .

Introduction : Paramètres de Concentration

- La notion de **concentration** est apparentée à celle de **dispersion**, mais elle traduit le phénomène de répartition de "**la masse globale**" de la grandeur étudiée : salaires, chiffre d'affaires, consommation d'un produit, superficie cultivable. . .
- L'étude de la concentration ne concerne que les variables statistiques **continues dont les modalités sont positives et leur somme a un sens**.

Introduction : Paramètres de Concentration

- La notion de **concentration** est apparentée à celle de **dispersion**, mais elle traduit le phénomène de répartition de "**la masse globale**" de la grandeur étudiée :salaires, chiffre d'affaires, consommation d'un produit, superficie cultivable. . .
- L'étude de la concentration ne concerne que les variables statistiques **continues dont les modalités sont positives et leur somme a un sens**.
- On introduit dans ce chapitre **les paramètres de concentration**, pour apprécier la différence entre une répartition égalitaire de la masse globale (une répartition idéale) et la répartition réellement observée.

Paramètres de Concentration

Soit X une variable statistique continue dont les valeurs sont positives et regroupées en k classes :

$[e_0, e_1[, [e_1, e_2[, \dots [e_{i-1}, e_i[, \dots [e_{k-1}, e_k[$
d'effectifs respectifs $n_1, n_2, \dots, n_k$ et de centres respectifs $x_1, x_2, \dots, x_k$. On note :

Paramètres de Concentration

Soit X une variable statistique continue dont les valeurs sont positives et regroupées en k classes :

$[e_0, e_1[, [e_1, e_2[, \dots [e_{i-1}, e_i[, \dots [e_{k-1}, e_k[$
d'effectifs respectifs $n_1, n_2, \dots, n_k$ et de centres respectifs $x_1, x_2, \dots, x_k$. On note :

- $\Delta_i = n_i x_i$: la masse du caractère relative à $[e_{i-1}, e_i[$

Paramètres de Concentration

Soit X une variable statistique continue dont les valeurs sont positives et regroupées en k classes :

$[e_0, e_1[, [e_1, e_2[, \dots [e_{i-1}, e_i[, \dots [e_{k-1}, e_k[$
d'effectifs respectifs $n_1, n_2, \dots, n_k$ et de centres respectifs $x_1, x_2, \dots, x_k$. On note :

- $\Delta_i = n_i x_i$: la masse du caractère relative à $[e_{i-1}, e_i[$
- $S = \sum_{i=1}^k \Delta_i$: est la masse globale du caractère.

Paramètres de Concentration

Soit X une variable statistique continue dont les valeurs sont positives et regroupées en k classes :

$[e_0, e_1[, [e_1, e_2[, \dots [e_{i-1}, e_i[, \dots [e_{k-1}, e_k[$
d'effectifs respectifs $n_1, n_2, \dots, n_k$ et de centres respectifs $x_1, x_2, \dots, x_k$. On note :

- $\Delta_i = n_i x_i$: la masse du caractère relative à $[e_{i-1}, e_i[$
- $S = \sum_{i=1}^k \Delta_i$: est la masse globale du caractère.
- $S_i = \sum_{j=1}^i \Delta_j$: est la masse du caractère possédée par les individus présentant une valeur inférieure à e_i (ou la masse cumulée associée à la classe $[e_{i-1}, e_i[$).

Paramètres de Concentration

- $g_i = \frac{s_i}{S} =$



Paramètres de Concentration

- $$g_i = \frac{s_i}{S} = \frac{n_i x_i}{\sum_{i=1}^k s_i} =$$



Paramètres de Concentration

- $g_i = \frac{s_i}{S} = \frac{n_i x_i}{\sum_{i=1}^k s_i} = \frac{f_i x_i}{\bar{x}}$: est la masse cumulée relative associée à la classe $[e_{i-1}, e_i[$ (ou la proportion de la masse globale possédée par les individus présentant une valeur inférieure à e_i).



Paramètres de Concentration

- $g_i = \frac{s_i}{S} = \frac{n_i x_i}{\sum_{i=1}^k s_i} = \frac{f_i x_i}{\bar{x}}$: est la masse cumulée relative associée à la classe $[e_{i-1}, e_i[$ (ou la proportion de la masse globale possédée par les individus présentant une valeur inférieure à e_i).
- $G_i = \frac{S_i}{S}$: est la masse relative de la classe $[e_{i-1}, e_i[$ (ou la proportion de la masse globale dans $[e_{i-1}, e_i[$).



Paramètres de Concentration

Remarque

- On a, $0 \leq G_i \leq 1, \forall i$.



Paramètres de Concentration

Remarque

- On a, $0 \leq G_i \leq 1, \forall i$.
- Soit x : une valeur quelconque du caractère, $G(x)$ est la proportion de la masse globale possédée par les individus présentant une valeur inférieure à x et on a $G(e_i) = G_i$.



La Médiale

Definition

La **médiale** de la série statistique X est la **valeur** du caractère qui partage la masse globale en deux parties égales. On la note M_ℓ , et on a :



La Médiale

Definition

La **médiale** de la série statistique X est la **valeur** du caractère qui partage la masse globale en deux parties égales. On la note M_ℓ , et on a :

$$G(M_\ell) = 0,5 = 50\%$$



Détermination de la médiale :

Procédure

La procédure de la détermination de la **médiale** est similaire à celle de la **médiane** en remplaçant les F_i par les G_i .

Détermination de la médiale :

Procédure

La procédure de la détermination de la **médiale** est similaire à celle de la **médiane** en remplaçant les F_i par les G_i .

$$M_{\ell} = e_{i-1} + a_i \frac{50\% - G_{i-1}}{g_i}$$

Plan

1 Caractéristiques de Dispersion

- Introduction
- I)- Les écarts simples
 - Etendue
 - Les QUANTILES
 - Ecart-Interquantiles
- II)- Ecart-type et variance
 - 1) La variance
 - 2) L'écart type
 - 3) Changement de variable
 - 4) Variances intra et inter populations
 - 5) Coefficient de variation

2 Les paramètres de Concentration

- Introduction



Paramètres Absolus

Definition

L'écart **médiale-médiane**, noté ΔM (respectivement $\Delta_r M$), fournit un indicateur de concentration absolu (respectivement relatif) :



Paramètres Absolus

Definition

L'écart **médiale-médiane**, noté ΔM (respectivement $\Delta_r M$), fournit un indicateur de concentration absolu (respectivement relatif) :

$$\Delta M = M_\ell - M \quad (\text{respectivement } \Delta_r M = \frac{\Delta M}{e})$$



Paramètres Absolus

Definition

L'écart **médiale-médiane**, noté ΔM (respectivement $\Delta_r M$), fournit un indicateur de concentration absolu (respectivement relatif) :

$$\Delta M = M_l - M \text{ (respectivement } \Delta_r M = \frac{\Delta M}{e} \text{)}$$

- ❶ Si $\Delta_r M = 0$ alors $M = M_l$ donc on a une distribution parfaitement égalitaire.



Paramètres Absolus

Definition

L'écart **médiale-médiane**, noté ΔM (respectivement $\Delta_r M$), fournit un indicateur de concentration absolu (respectivement relatif) :

$$\Delta M = M_l - M \text{ (respectivement } \Delta_r M = \frac{\Delta M}{e} \text{)}$$

- 1 Si $\Delta_r M = 0$ alors $M = M_l$ donc on a une distribution parfaitement égalitaire.
- 2 Plus $\Delta_r M$ est grand plus la concentration est forte, et inversement.



Le calcul de la Médiale et les écarts

Exemple : Les salaires par heure

On considère la distribution statistique des **salaires** par heure de travail en **DH**, de **110** salariés d'une entreprise :

[10 , 12[
[12 , 15[
[15 , 20[
[20 , 25[
[25 , 30[
Total

Le calcul de la Médiale et les écarts

Exemple : Les salaires par heure

On considère la distribution statistique des **salaires** par heure de travail en **DH**, de **110** salariés d'une entreprise :

<i>Classe</i>	n_i
[10 , 12[	15
[12 , 15[	35
[15 , 20[	45
[20 , 25[	10
[25 , 30[	5
Total	110

Le calcul de la Médiale et les écarts

Exemple : Les salaires par heure

On considère la distribution statistique des **salaires** par heure de travail en **DH**, de **110** salariés d'une entreprise :

<i>Classe</i>	<i>n_i</i>	<i>x_i</i>
[10 , 12[	15	11
[12 , 15[	35	13,5
[15 , 20[	45	17,5
[20 , 25[	10	22,5
[25 , 30[	5	27,5
Total	110	—

Le calcul de la Médiale et les écarts

Exemple : Les salaires par heure

On considère la distribution statistique des **salaires** par heure de travail en *DH*, de 110 salariés d'une entreprise :

<i>Classe</i>	n_i	x_i	$\delta_i = n_i x_i$
[10 , 12[	15	11	165
[12 , 15[	35	13,5	472,5
[15 , 20[	45	17,5	787,5
[20 , 25[	10	22,5	225
[25 , 30[	5	27,5	137,5
Total	110	—	$S = 1787,5$

Le calcul de la Médiale et les écarts

Exemple : Les salaires par heure

On considère la distribution statistique des **salaires** par heure de travail en *DH*, de 110 salariés d'une entreprise :

<i>Classe</i>	n_i	x_i	$\delta_i = n_i x_i$	$g_i = \frac{\delta_i}{S}$
[10 , 12[	15	11	165	0,092
[12 , 15[	35	13,5	472,5	0,264
[15 , 20[	45	17,5	787,5	0,441
[20 , 25[	10	22,5	225	0,126
[25 , 30[	5	27,5	137,5	0,077
Total	110	—	$S = 1787,5$	1

Le calcul de la Médiale et les écarts

Exemple : Les salaires par heure

On considère la distribution statistique des **salaires** par heure de travail en *DH*, de 110 salariés d'une entreprise :

<i>Classe</i>	n_i	x_i	$\delta_i = n_i x_i$	$g_i = \frac{\delta_i}{S}$	G_i
[10 , 12[	15	11	165	0,092	0,092
[12 , 15[	35	13,5	472,5	0,264	0,356
[15 , 20[	45	17,5	787,5	0,441	0,797
[20 , 25[	10	22,5	225	0,126	0,923
[25 , 30[	5	27,5	137,5	0,077	1
Total	110	—	$S = 1787,5$	1	—

Calcul de la médiane et écart médiale-médiane

- $G_2 = 35,6 \leq 0,5 < G_3 = 0,797$



Calcul de la médiane et écart médiale-médiane

- $G_2 = 35,6 \leq 0,5 < G_3 = 0,797$

$$\Rightarrow M_l \in [e_2, e_3[= [15, 20[$$



Calcul de la médiane et écart médiale-médiane

- $G_2 = 35,6 \leq 0,5 < G_3 = 0,797$

$$\Rightarrow M_\ell \in [e_2, e_3[= [15, 20[$$

- $M_\ell = 15 + 5 \frac{50 - 3,56}{44,1} = 16,633 \text{ DH/h}$



Calcul de la médiane et écart médiale-médiane

- $G_2 = 35,6 \leq 0,5 < G_3 = 0,797$

$$\Rightarrow M_\ell \in [e_2, e_3[= [15, 20[$$

- $M_\ell = 15 + 5 \frac{50 - 3,56}{44,1} = 16,633 \text{ DH/h}$

- $\Delta M = M_\ell - M = 16,63 - 15,56 = 1,07 \text{ DH/h}$



Plan

1 Caractéristiques de Dispersion

- Introduction
- I)- Les écarts simples
 - Etendue
 - Les QUANTILES
 - Ecart-Interquantiles
- II)- Ecart-type et variance
 - 1) La variance
 - 2) L'écart type
 - 3) Changement de variable
 - 4) Variances intra et inter populations
 - 5) Coefficient de variation

2 Les paramètres de Concentration

- Introduction



Paramètres Absolus

Definition

Dans un repère **orthonormé**, on trace les points de coordonnées (F_i, G_i) et on les **joint** par des segments de droite.



Paramètres Absolus

Definition

Dans un repère **orthonormé**, on trace les points de coordonnées (F_i, G_i) et on les **joint** par des segments de droite.

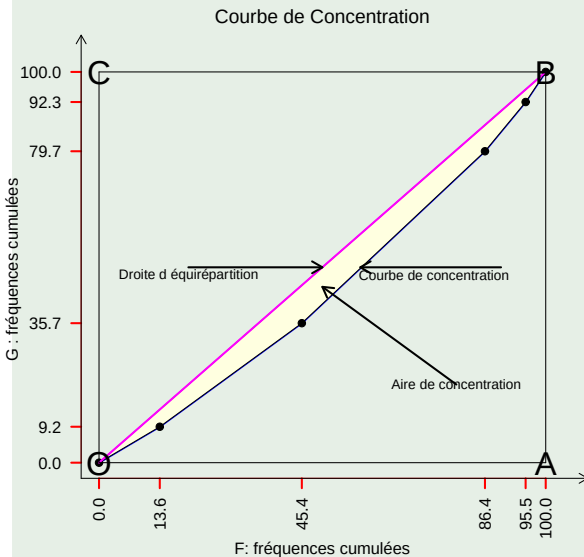
la courbe ainsi obtenue est appelée courbe de concentration ou courbe de **Lorenz**.



Courbe de Lorenz

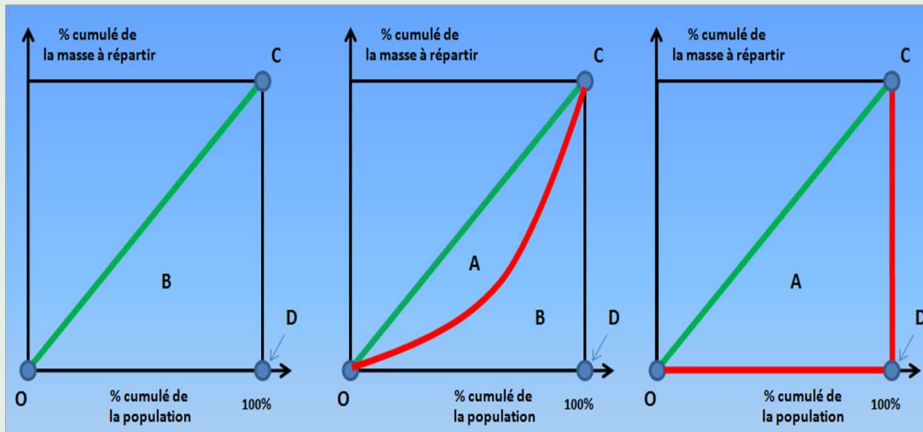


Répartition de **La Masse Salariale** selon le salaire horaire



<i>Classe</i>	$F_i\%$	$G_i\%$
[10 , 12[	13,6	9,2
[12 , 15[	45,4	35,6
[15 , 20[	86,4	79,7
[20 , 25[	95,5	92,3
[25 , 30[	100	100
Total	---	---

3 Cas dans la Concentration

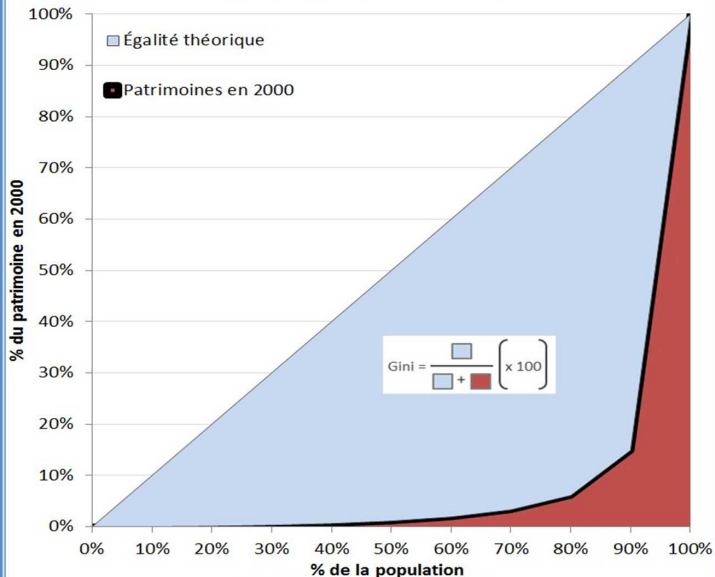


Équi-répartition parfaite

disparité modérée

disparité totale

Courbe de Lorentz du patrimoine mondial en 2000 (Source : UNU-WIDER)



Plan

1 Caractéristiques de Dispersion

- Introduction
- I)- Les écarts simples
 - Etendue
 - Les QUANTILES
 - Ecart-Interquantiles
- II)- Ecart-type et variance
 - 1) La variance
 - 2) L'écart type
 - 3) Changement de variable
 - 4) Variances intra et inter populations
 - 5) Coefficient de variation

2 Les paramètres de Concentration

- Introduction



Indice de concentration

Definition

L'indice de concentration ou **indice de Gini**, que l'on note *IC* est donné par :



Indice de concentration

Definition

L'indice de concentration ou **indice de Gini**, que l'on note IC est donné par :

$$IC = 1 - \sum_{i=1}^k f_i (G_{i-1} + G_i)$$



Indice de concentration

Definition

L'indice de concentration ou **indice de Gini**, que l'on note IC est donné par :

$$IC = 1 - \sum_{i=1}^k f_i (G_{i-1} + G_i)$$

Attention

$0 \leq IC \leq 1$ et est **sans** unité !

Répartition de **La Masse Salariale** selon le salaire horaire

<i>Classe</i>
$[10, 12[$
$[12, 15[$
$[15, 20[$
$[20, 25[$
$[25, 30[$
Total



Répartition de **La Masse Salariale** selon le salaire horaire

<i>Classe</i>	<i>f_i</i>
[10 , 12[	0,136
[12 , 15[	0,318
[15 , 20[	0,410
[20 , 25[	0,091
[25 , 30[	0,045
Total	1



Répartition de **La Masse Salariale** selon le salaire horaire

<i>Classe</i>	f_i	F_i
[10 , 12[	0,136	0,136
[12 , 15[	0,318	0,454
[15 , 20[	0,410	0,864
[20 , 25[	0,091	0,955
[25 , 30[	0,045	1
Total	1	—



Répartition de **La Masse Salariale** selon le salaire horaire

<i>Classe</i>	f_i	F_i	G_i
[10 , 12[	0,136	0,136	0,092
[12 , 15[	0,318	0,454	0,356
[15 , 20[	0,410	0,864	0,797
[20 , 25[	0,091	0,955	0,923
[25 , 30[	0,045	1	1
Total	1	—	—



Répartition de **La Masse Salariale** selon le salaire horaire

<i>Classe</i>	f_i	F_i	G_i	$f_i (G_{i-1} + G_i)$
[10 , 12[	0,136	0,136	0,092	0,013
[12 , 15[	0,318	0,454	0,356	0,142
[15 , 20[	0,410	0,864	0,797	0,473
[20 , 25[	0,091	0,955	0,923	0,157
[25 , 30[	0,045	1	1	0,087
Total	1	—	—	0,872



Répartition de **La Masse Salariale** selon le salaire horaire

<i>Classe</i>	f_i	F_i	G_i	$f_i (G_{i-1} + G_i)$
[10 , 12[	0,136	0,136	0,092	0,013
[12 , 15[	0,318	0,454	0,356	0,142
[15 , 20[	0,410	0,864	0,797	0,473
[20 , 25[	0,091	0,955	0,923	0,157
[25 , 30[	0,045	1	1	0,087
Total	1	—	—	0,872

Exemple des salariés

$$IC = 1 - \sum_{i=1}^5 f_i (G_{i-1} + G_i) = 1 - 0,872 = 12,8\% \text{ (IC faible)}$$

Analogie entre distribution normale et distribution de Concentration

$$\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\} \quad \{ (x_i, \delta_i)_{1 \leq i \leq k} \}$$



Analogie entre distribution normale et distribution de Concentration

$\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$	$\{(x_i, \delta_i)_{1 \leq i \leq k}\}$
n_i	$\delta_i = n_i x_i$



Analogie entre distribution normale et distribution de Concentration

$\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$	$\{(x_i, \delta_i)_{1 \leq i \leq k}\}$
n_i	$\delta_i = n_i x_i$
n	S



Analogie entre distribution normale et distribution de Concentration

$\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$	$\{(x_i, \delta_i)_{1 \leq i \leq k}\}$
n_i	$\delta_i = n_i x_i$
n	S
f_i	g_i



Analogie entre distribution normale et distribution de Concentration

$\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$	$\{(x_i, \delta_i)_{1 \leq i \leq k}\}$
n_i	$\delta_i = n_i x_i$
n	S
f_i	g_i
F_i	G_i



Analogie entre distribution normale et distribution de Concentration

$\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$	$\{(x_i, \delta_i)_{1 \leq i \leq k}\}$
n_i	$\delta_i = n_i x_i$
n	S
f_i	g_i
F_i	G_i
$F(x)$	$G(x)$



Analogie entre distribution normale et distribution de Concentration

$\{(x_i, n_i)_{1 \leq i \leq k}\}$	$\{(x_i, \delta_i)_{1 \leq i \leq k}\}$
n_i	$\delta_i = n_i x_i$
n	S
f_i	g_i
F_i	G_i
$F(x)$	$G(x)$
M	M_ℓ

