

## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

### Florence Nightingale (1820-1910)



Infirmière britannique, pionnière des soins infirmiers modernes et de l'utilisation des statistiques dans le domaine du médical. Ses études statistiques pendant la guerre de Crimée de 1854 à 1856 permirent d'identifier les causes de mortalité des soldats et conduisirent à l'amélioration des conditions d'hygiène des hôpitaux militaires anglais.

## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

### I. Moyennes et écart-type

Soit la série statistique :

Valeurs	$x_1$	$x_2$	$x_3$	...	$x_p$
Effectif	$n_1$	$n_2$	$n_3$		$n_p$

La moyenne et la médiane sont deux **indicateurs de tendance centrale.**

## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

La variance  $V$  et l'écart type  $\sigma$  de la série sont des **indicateurs de dispersion** des valeurs de la série autour de la moyenne.

$$V = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_p} \quad \text{et} \quad \sigma = \sqrt{V}$$

Plus l'écart-type  $\sigma$  (sigma) est grand, plus les valeurs sont dispersées.

### Calculatrice TI

1. Dans le menu **STATS**, **EDIT**, 1: Edite... **entrer** *Entrer les valeurs dans L<sub>1</sub>.*

2. Dans le menu **STATS**, **CALC**, 2: Stats 1-Var **entrer** *L<sub>1</sub>*

## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

### Exemples :

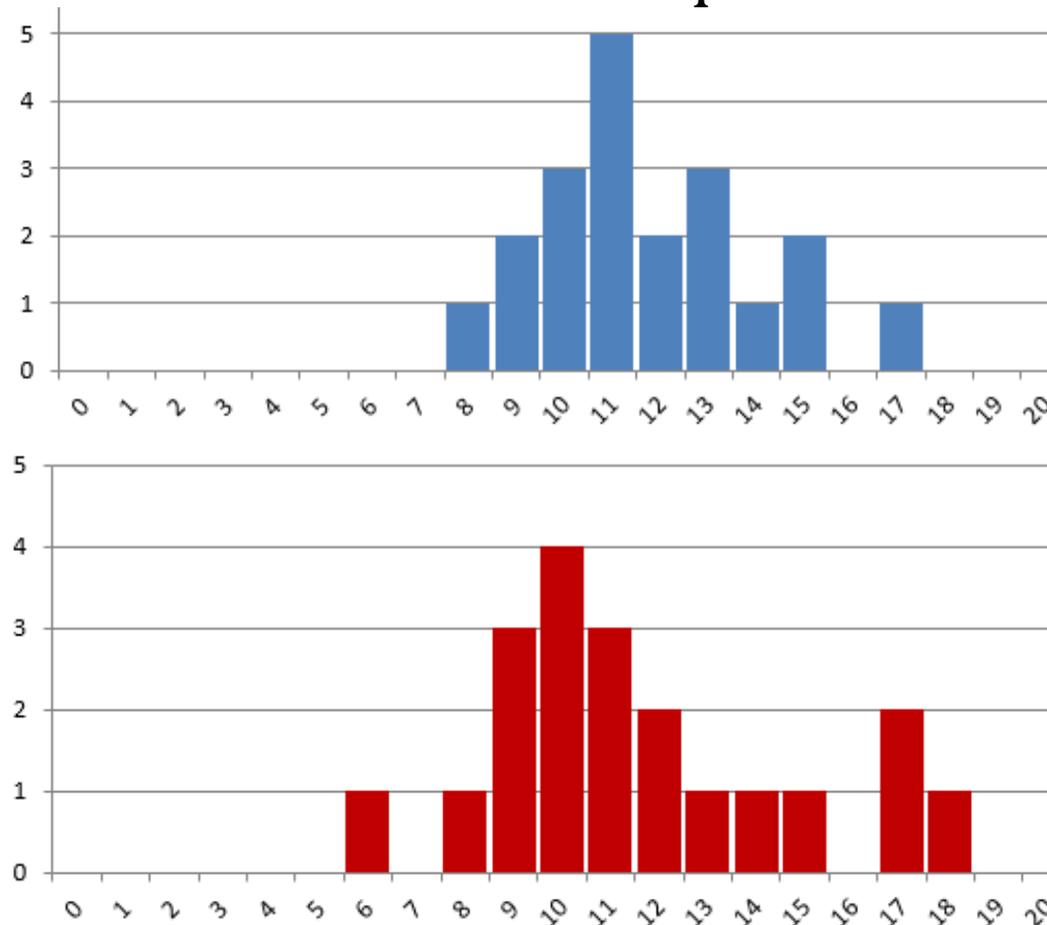
► 1. Le tableau ci-dessous donne l'évolution des prix moyens en euros du SP95 et du gasoil pour l'année 2017 (source CARBU.COM) :

2017	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
SP95	1,426	1,421	1,422	1,401	1,378	1,372	1,336	1,347	1,356	1,379	1,384	1,411
Ga-soil	1,282	1,274	1,293	1,233	1,224	1,218	1,17	1,207	1,209	1,265	1,267	1,283

Un journaliste affirme « *Nous constatons une plus grande régularité dans les prix du SP95 que dans les prix du gasoil* ». Etes-vous d'accord avec cette affirmation ? Argumentez votre réponse.

# Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

► 2. Voici les notes de deux classes de seconde en mathématiques. Comment pouvez-vous caractériser chaque classe ?

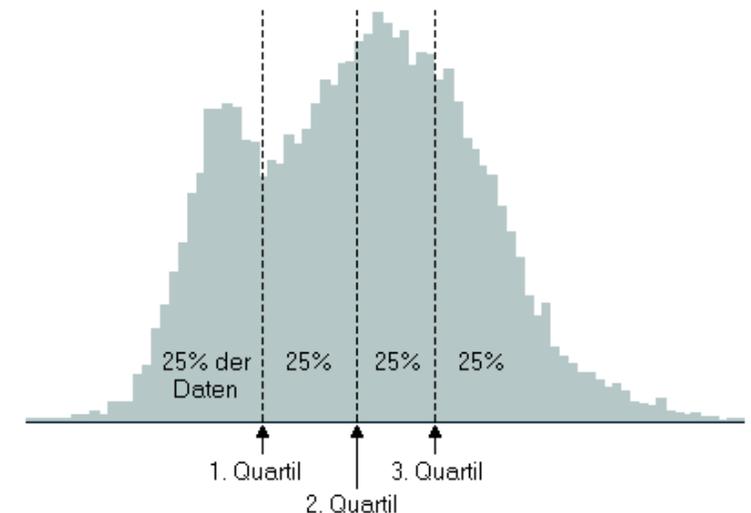


## II. Médiane, quartiles ...

### Médiane

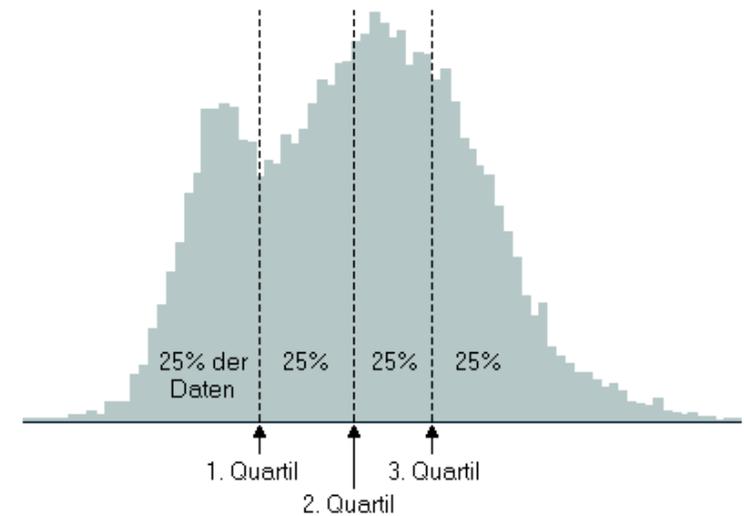
La **médiane**  $M_e$  est la valeur du caractère étudié qui découpe la liste des valeurs rangées par ordre croissant en deux listes de même effectif. C'est un indicateur dit de position.

$$\underbrace{x_1 \quad x_2 \quad \dots}_{50\%} \quad M_e \quad \underbrace{\dots \quad x_{p-1} \quad x_p}_{50\%}$$



## Quartiles

Les **quartiles** notés  $Q_1$ ,  $Q_2$  et  $Q_3$  sont les valeurs qui découpent la liste des valeurs rangées par ordre croissant en quatre listes de même effectif.



$Q_3 - Q_1$  s'appelle **l'intervalle interquartile**, il mesure la dispersion des valeurs.

$$\underbrace{x_1 \quad x_2 \quad \dots}_{25\%} \quad Q_1 \quad \underbrace{\dots \quad \dots \quad \dots}_{25\%} \quad Q_2 \quad \underbrace{\dots \quad \dots \quad \dots}_{25\%} \quad Q_3 \quad \underbrace{\dots \quad x_{p-1} \quad x_p}_{25\%}$$

## Déciles

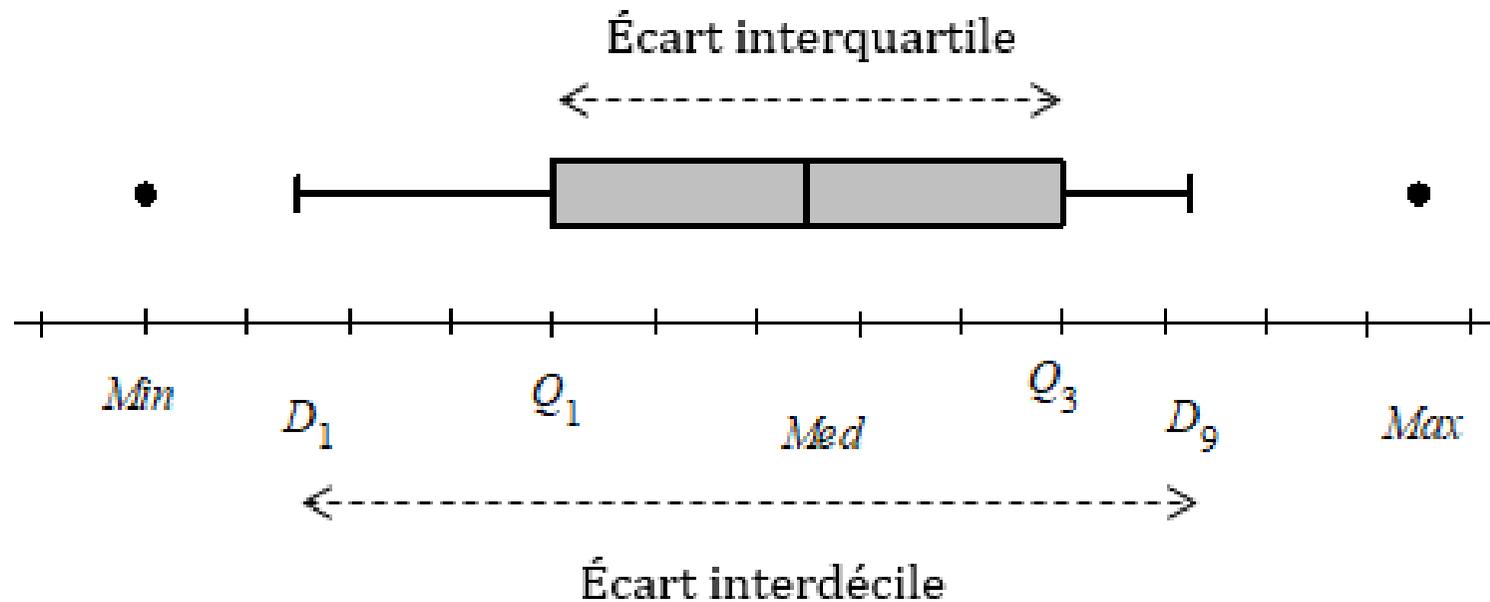
Les **déciles** notés  $D_1, D_2 \dots$  et  $D_9$  sont les valeurs qui découpent la liste des valeurs rangées par ordre croissant en dix listes de même effectif.

$D_9 - D_1$  s'appelle **l'intervalle interdécile**, il mesure la dispersion des valeurs.

$$\underbrace{x_1 \quad x_2 \quad \dots}_{10\%} \quad D_1 \quad \underbrace{\dots \quad \dots \quad \dots}_{10\%} \quad D_2 \quad \dots \quad \dots \quad D_8 \quad \underbrace{\dots \quad \dots \quad \dots}_{10\%} \quad D_9 \quad \underbrace{\dots \quad x_{p-1} \quad x_p}_{10\%}$$

# Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

Diagramme en boîte et moustaches :



## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

### **Derrière le salaire moyen, de fortes disparités**

« Hier, l'Acoss, l'organisme qui fédère les organismes de Sécurité sociale, révélait que le salaire moyen par tête avait augmenté de 0,3 % au 4<sup>e</sup> trimestre 2013 dans le secteur privé, atteignant 2 449 € mensuels. Un chiffre qui a étonné nombre d'internautes du Figaro. Certains le trouvant élevé, d'autres trop faible ! Le fait est que ce chiffre n'est qu'une moyenne. Il ne signifie pas que la majorité des Français touchent tous les mois cette somme. Il représente seulement la masse salariale par rapport au cumul des rémunérations brutes des salariés, avec de très hauts et de très bas salaires.

### **7 800 € par mois**

Plus significatif est le salaire médian. S'élevant, selon les dernières données disponibles, à 1 675 € bruts mensuels, ce dernier sépare les 50 % des Français qui gagnent moins que cette somme de l'autre moitié qui gagne plus.

Derrière ces chiffres, les disparités restent importantes. Selon l'Insee, les 10 % de salariés les moins bien payés touchent en moyenne un salaire net mensuel de 1 170 €. À l'inverse, les 10 % de salariés les mieux rémunérés disposent, eux, de plus de 3 400 €. Pour faire partie du "top" – les 1 % des Français les mieux payés –, il faut afficher une feuille de paie supérieure à 7 800 € par mois. »

*Marie Visot, « Derrière le salaire moyen, de fortes disparités », lefigaro.fr, 13/03/14.*

## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

Les questions suivantes concernent les salaires bruts du secteur privé au quatrième trimestre de 2013.

- 1 Quel est le salaire moyen ?
- 2 Quel est le salaire médian ?
- 3 Que valent le 1<sup>er</sup> et le 9<sup>e</sup> décile ?
- 4 Indiquez sur la première ligne ci-dessous les quatre pourcentages manquants.



## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

- 5) Donnez le meilleur encadrement possible du troisième quartile de la série des salaires.
- 6) Comment expliquer un si grand écart entre le salaire moyen et le salaire médian ?

## III. Les pourcentages

### **Exemple 1.**

Jeanne mélange 10 cL de sirop avec 50 cL d'eau.

Pierre mélange, lui, 14 cL de sirop avec 75 cL d'eau.

**Qui aura la boisson la plus sucrée ?**

### Définition

Lorsqu'une grandeur varie, on note

$V_D$  la valeur de départ et  $V_A$  la valeur d'arrivée

La **variation absolue** est la différence entre les deux valeurs :

$$\Delta V = V_A - V_D.$$

La **variation relative ou taux d'évolution** entre  $V_D$  et  $V_A$  est le pourcentage d'augmentation ou de baisse entre les deux valeurs :

$$t = \frac{\Delta V}{V_D} = \frac{V_A - V_D}{V_D}$$

## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

### Exemple 2.

**Qui a le plus grossi en France ?  
Les joueurs de rugby ou les voitures ?**

	<b>1990</b>	<b>2015</b>
<b>Masse moyenne des joueurs du championnat de France de rugby au poste de pilier</b>	103 kg	127 kg
<b>Masse moyenne d'une voiture essence</b>	904 kg	1069 kg

<http://rugby-en-melee.com/>

<http://carlabelling.ademe.fr/>



## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

### IV. Le coefficient multiplicateur

Augmenter de  $t$  % revient à multiplier par  $1 + \frac{t}{100}$ .

Diminuer de  $t$  % revient à multiplier par  $1 - \frac{t}{100}$ .

#### Exemple

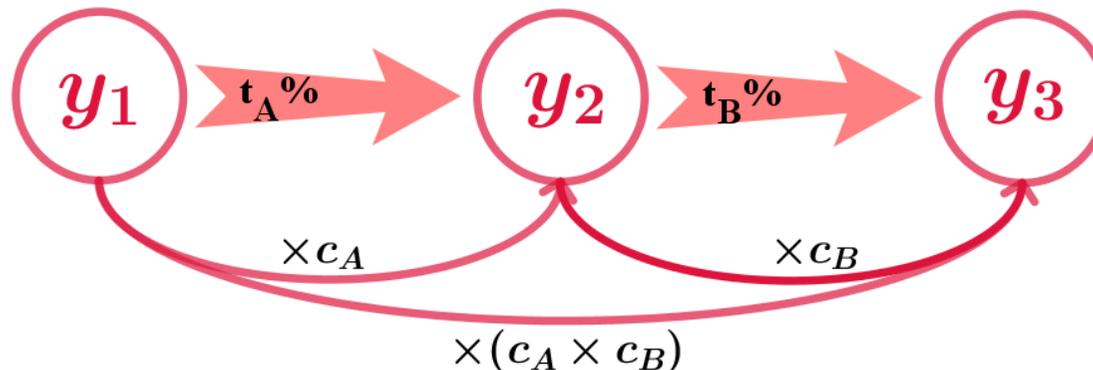
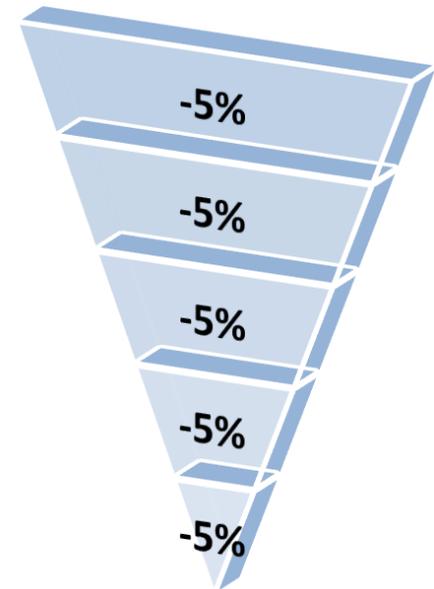
Taux	Coefficient multiplicateur
+5,5%	
-3%	
	1,461
	0,64
	0,994

## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

### V. Evolutions successives

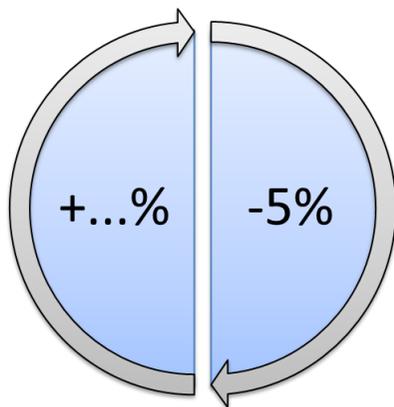
Lors d'une émission télévisée, une compagnie d'assurance calcule l'amortissement du prix d'un écran télé de 4000 € acheté 5 années auparavant. L'assureur annonce « 5% de baisse par année pendant 5 ans cela représente 25% de baisse soit  $4000 \times 0,75 = 3000$  €. »

Pourquoi le propriétaire de l'écran n'est pas d'accord ?



## Chap 3. Comment peut-on mettre en forme des données ?

### VI. Evolution réciproque



Une action subit une baisse de 5% le lundi, quelle hausse doit-t-elle subir le mardi pour revenir à sa valeur initiale ?

