

➤ Roger C. ELOBO

# Statistiques



# Chapitre 1 : Les données statistiques

01

Organisation, intérêt  
et limites de la  
statistique descriptive

02

Le langage des  
pourcentages



# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

- Les chiffres et la société
- La production de statistiques
- Les acteurs de la production de la statistique
- Les domaines de la statistique

# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

## Les chiffres et la société

Quotidiennement nous sommes confrontés à un grand nombre d'informations chiffrées, dans la presse, la télévision, la radio, internet. La difficulté est de les rendre intelligible.

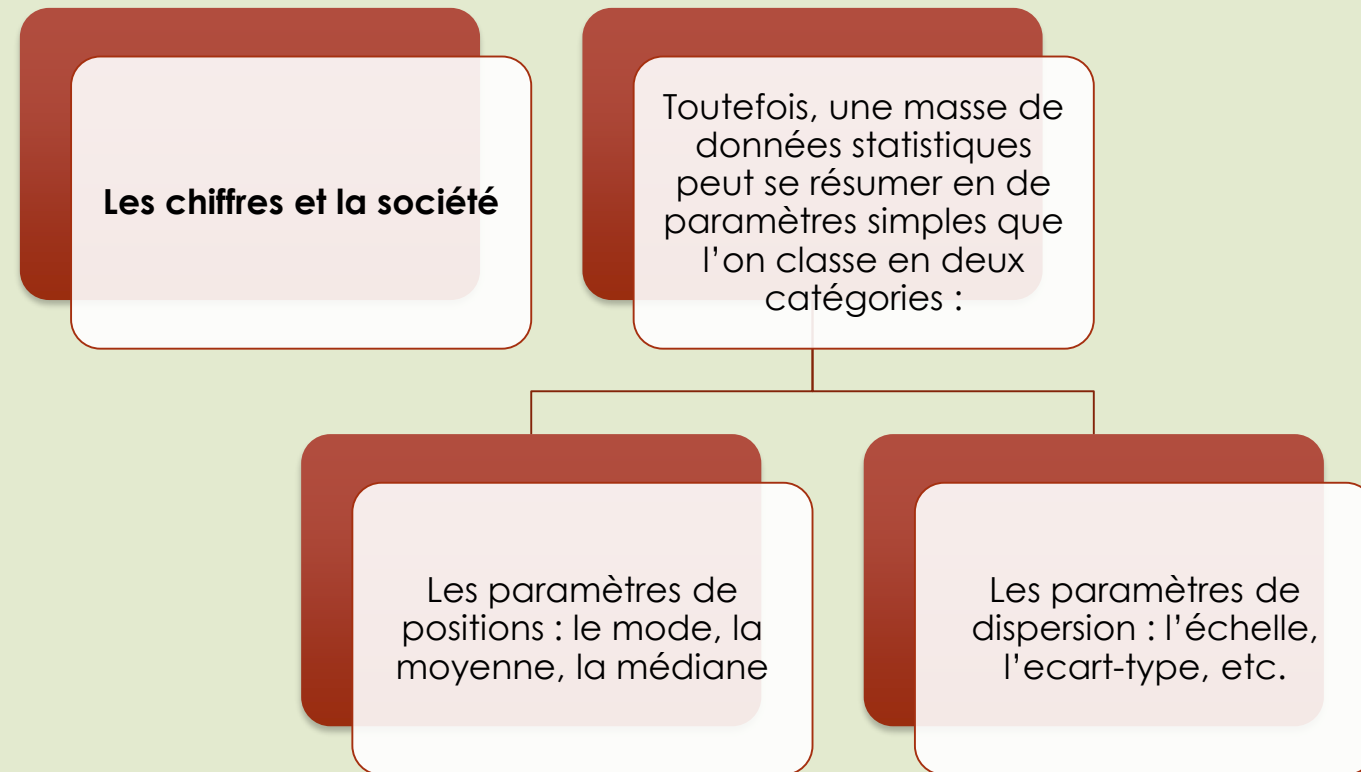
L'information n'est pas toujours exploitable. Elle peut présenter des limites. C'est le cas par exemple lorsque les données ont des grandeurs non comparables.

# Les chiffres et la société

Exemple de tableau de données statistiques : salaires versés dans différentes entreprises depuis 1996.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Date	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ
2	01/01/1996	823 430	8 695	255 567	398 023	767 249	309 515	731 333	67 083	479 107	
3	01/02/1996	767 967	122 512	617 305	199 372	640 067	445 094	247 577	953 613	240 036	
4	01/03/1996	496 903	679 621	622 327	745 114	437 300	108 501	18 570	325 556	786 061	
5	01/04/1996	157 345	517 264	786 091	210 457	921 858	912 528	994 622	632 626	421 138	
6	01/05/1996	41 459	500 187	972 839	6 249	966 332	567 804	945 376	841 297	855 871	
7	01/06/1996	305 859	394 662	711 694	180 881	554 764	883 288	538 463	384 680	419 613	
8	01/07/1996	673 602	234 397	431 814	583 853	10 704	295 018	231 627	727 646	294 031	
9	01/08/1996	748 414	914 961	88 373	499 441	355 470	119 400	177 827	954 287	358 044	
10	01/09/1996	353 570	575 662	918 612	189 140	506 980	503 629	995 956	874 107	978 406	
11	01/10/1996	916 131	464 256	526 103	733 150	51 583	149 611	794 534	890 870	210 698	
12	01/11/1996	848 716	836 451	235 406	322 663	301 858	589 957	300 903	688 082	392 347	
13	01/12/1996	397 060	866 150	141 208	130 807	599 400	272 429	919 125	32 269	827 937	
14	01/01/1997	396 600	968 452	916 639	559 890	613 696	953 960	482 276	661 743	207 173	
15	01/02/1997	359 922	615 968	637 479	643 108	323 558	8 373	819 354	867 193	387 925	
16	01/03/1997	453 236	949 528	389 392	778 771	330 826	331 732	271 637	468 755	587 039	
17	01/04/1997	453 652	962 159	76 667	224 972	797 020	221 856	520 825	185 249	962 623	
18	01/05/1997	614 891	391 790	921 263	366 340	327 048	991 869	247 807	263 451	836 768	
19	01/06/1997	211 726	822 224	577 199	939 686	491 004	16 076	508 579	173 705	445 239	
20	01/07/1997	902 691	854 419	566 350	486 860	724 663	292 493	497 300	385 532	593 013	
21	01/08/1997	930 457	428 217	395 730	292 116	259 091	341 078	990 533	640 545	609 595	
22	01/09/1997	648 874	897 280	781 238	417 826	62 023	279 009	911 308	277 153	802 313	
23	01/10/1997	702 522	393 275	898 707	292 112	564 318	38 469	513 716	67 550	277 876	
24	01/11/1997	414 029	277 077	275 296	873 783	174 171	473 714	767 880	731 060	480 205	
25	01/12/1997	354 986	184 019	780 702	600 321	25 836	485 850	511 492	262 448	359 400	
26	01/01/1998	448 517	312 734	334 036	397 812	185 394	134 356	530 817	621 318	533 125	

# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

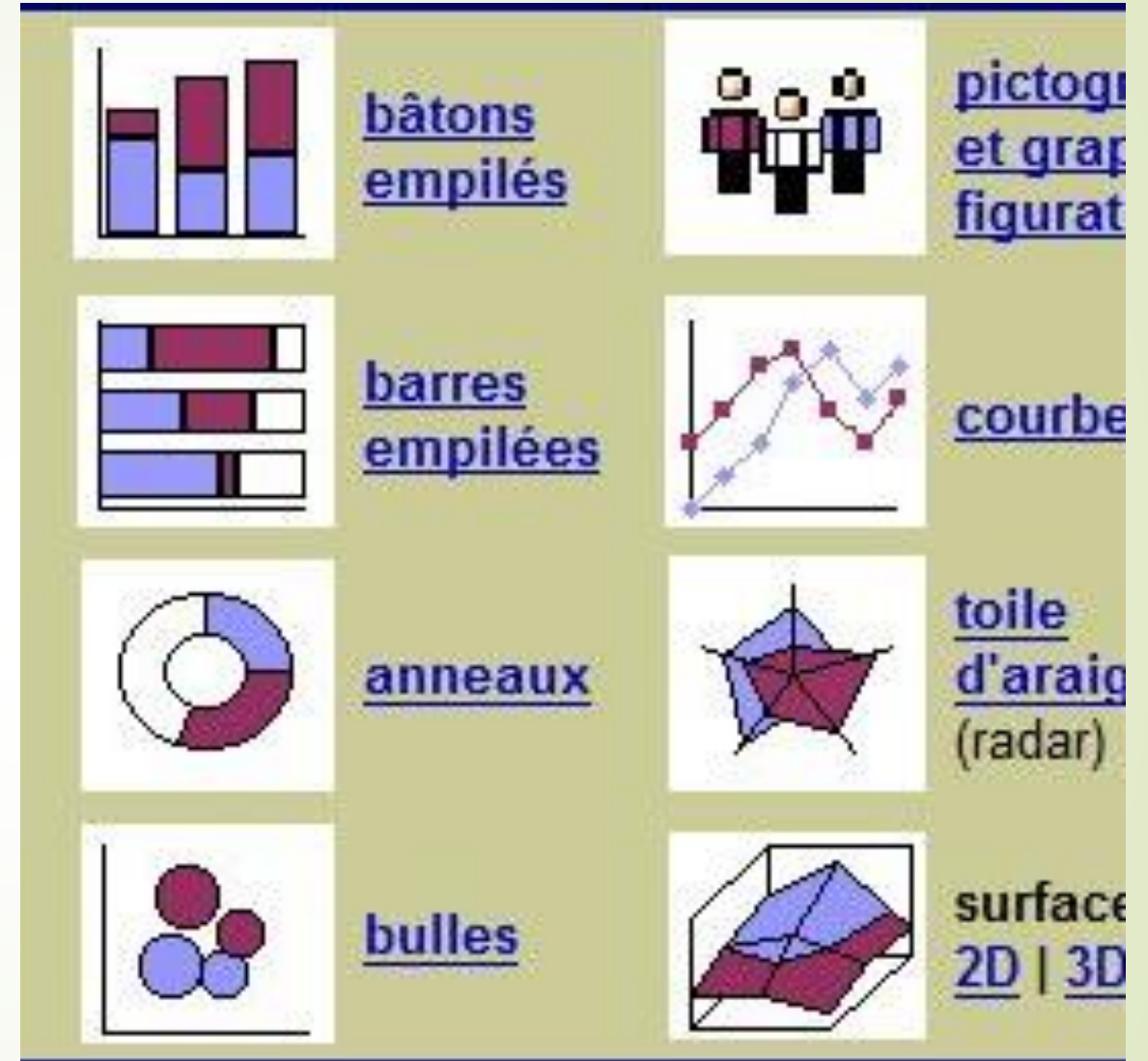




# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

## ► Les chiffres et la société

Les données d'un tableau statistique peuvent être représentées graphiquement. Il existe plusieurs types de graphiques.



# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

**La production de statistiques : les enquêtes**

L'opération technique qui consiste à élaborer des statistiques s'appelle l'enquête. Il en existe deux types :

Le recensement ou l'enquête exhaustive

Les sondages ou enquêtes partielles. Ils mettent en œuvre les méthode d'échantillonnage (quotas, sondages probabilistes)





# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

## ➤ Les acteurs de la production de la statistique

- ❑ La statistique publique en France
- ❑ La statistique communautaire européenne
- ❑ La statistique privée

# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

---

## Les acteurs de la production de la statistique

---

---

### 1. La statistique publique en France

---

---

#### **Le service statistique public :**

- L'INSEE,
  - les services statistiques ministériels
- 


#### **Le conseil national de l'information statistiques (CNIS).**

Il assure la concertation en amont entre les producteurs et les utilisateurs.

---

#### **L'Autorité de la statistique publique.**

Elle garantit l'indépendance, l'objectivité, la pertinence et la qualité de l'élaboration des statistiques publiques.



# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

---

## Les acteurs de la production de la statistique

---

---

### 2. La gouvernance européenne

---

---

#### **Eurostat.**

Assure la coordination de la production statistique au niveau communautaire.

---

#### **ESAC** (European Statistical Advisory Committee).

Il est consulté par commission pour donner son avis sur le programme de travail statistique communautaire.

---

#### **ESGAB** (European Statistical Governance Advisory Board).

Il assure la bonne mise en œuvre du code européen des bonnes pratiques en matière statistique.

# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

## Les acteurs de la production de la statistique

### 3. La statistique privée

Instituts

Associations  
spécialisées

Bureaux  
d'études

Agences de  
notations,

Etc...



# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

## ➤ Les domaines de la statistique

- ❑ La statistique descriptive
- ❑ La statistique probabiliste
- ❑ La statistique mathématique



# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

## ➤ Les domaines de la statistique

### ☐ La statistique descriptive

Elle a pour objet la description et la synthèse formalisée d'informations réunies de façon exhaustive.

Son rôle est donc celui d'un outil d'analyse. En soi, les outils développés n'apportent pas d'information supplémentaire par rapport à celle contenue dans les données.





# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

## ➤ Les domaines de la statistique

### ☐ La statistique probabiliste

Elle a pour objet l'analyse des événements aléatoires.



# 1 . Organisation, intérêt et limites de la statistique descriptive

## ➤ Les domaines de la statistique

### ☐ La statistique mathématique

Elle a pour objet la formulation des lois de comportement à partir d'observations incomplètes. Son rôle est explicatif et prévisionnel.

La statistique mathématique est utilisée lors de la réalisation d'estimations, de procédures d'échantillonnages, dans la mise en œuvre et la conception des sondages



## 2 . Le langage des pourcentages

- Les pourcentages
- Le taux de croissance
- Les évolutions successives
- L'évolution des grandeurs liées

## 2 . Le langage des pourcentages

### ► Les pourcentages

Le caractère % (pourcentage) signifie diviser par 100. Ainsi donc :

$$15\% = \frac{15}{100} = 0,15$$

Rigoureusement, il est faux d'écrire ceci :  $0,25 \times 100 = 25\%$

car on a plutôt ceci :  $0,25 \times 100 = 25 = \frac{2500}{100} = 2500\%$

Il est donc commode d'effectuer l'opération multiplier par 100 sans l'écrire  $\times 100$ .

**En général les % sont exprimés à 0,1 près**

## 2 . Le langage des pourcentages

Les pourcentages

On utilise les  
pourcentages pour :

Décrire une  
proportion

Décrire une évolution  
dans le temps

## 2 . Le langage des pourcentages

### ► Les pourcentages : La proportion

La proportion mesure l'importance de la partie d'un tout. Si  $N$  est l'effectif d'un ensemble et  $n$ , l'effectif de la partie, alors le pourcentage  $p$  de la partie est :

$$p = \frac{n}{N}$$

Exemple :

Si 368 étudiants sur 575 ont eu plus de 10 au partiel cela veut dire que  $\frac{368}{575} = 0,64 = 64,0\%$  des étudiants ont validé la matière.



## 2 . Le langage des pourcentages

### ► Les pourcentages : Taux de croissance (1/4)

Une grandeur qui varie dans le temps et prend successivement les valeurs  $V_0$  et  $V_t$  enregistre une variation absolue de :  $(V_t - V_0)$

La variation relative est de :

$$t = \frac{V_t - V_0}{V_0} = \frac{V_t}{V_0} - \frac{V_0}{V_0} = \frac{V_t}{V_0} - 1$$

Le rapport  $c = \frac{V_t}{V_0}$  est le coefficient multiplicateur donc

$$t = c - 1$$

## 2 . Le langage des pourcentages

### ➤ Les pourcentages : Taux de croissance (2/4)

#### Exemple

Si en 1 an le nombre d'étudiants passe de 575 à 600

Sa variation absolue est :  $600 - 575 = +25$  étudiants.

Son taux de croissance est :

$$t = \frac{25}{575} = 0,043478 \approx +4,3\%$$

## 2 . Le langage des pourcentages

### ➤ Les pourcentages : Taux de croissance (3/4)

Formules pratiques

$$t = \frac{V_t}{V_0} - 1 = c - 1 \Rightarrow c = 1 + t$$

$$c = \frac{V_t}{V_0} \Rightarrow \begin{cases} V_t = V_0 \times c \\ \text{ou} \\ V_0 = \frac{V_t}{c} \end{cases}$$

## 2 . Le langage des pourcentages

### ► Les pourcentages : Taux de croissance (4/4)

#### Exemples

1) Une prime de 200 € augmente de 3,5% en un an. Elle vaut donc :

$$200 \times (1 + 3,5\%) = 207 \text{ €}. \text{ (calcul de } V_t \text{)}$$

2) En 2 ans l'effectif des 183 membres d'une association sportive a baissé de 8,5%. Il était donc de :

$$\frac{183}{(1-8,5\%)} = 200 \text{ (calcul de } V_0 \text{)}$$

3) Une grandeur qui double ( $c = 2$ ) augmente donc de :

$$t = 2 - 1 = 1 = 100\%$$

## 2 . Le langage des pourcentages

### ► Les évolutions successives

Lorsqu'une grandeur subit plusieurs variations successives  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$  le taux d'évolution globale s'obtient par :

$$t = [(1 + t_1)x(1 + t_2)x(1 + t_3)x \dots x (1 + t_n)] - 1$$

Si les variations successives sont identiques et égales à  $r$  alors on a :

$$t = (1 + r)^n - 1$$

### Exemples

1) Une prime qui augmente de 5,5% puis de 8,5% varie globalement de :

$$t = (1 + 5,5\%)x(1 + 8,5\%) - 1 = 0,1436 \approx +14,4\%$$

2) Un effectif qui baisse de 10,0% suivie d'une hausse de 15,0% varie globalement de :

$$(1 - 10\%)x(1 + 15\%) - 1 = 0,035 = +3,5\%$$

## 2 . Le langage des pourcentages

### ► L'évolution des grandeurs liées (1/2)

Supposons une grandeur  $G = P \times Q$  si  $P$  varie  $i$  (en %) et  $Q$  de  $j$  (en %) alors  $G$  varie de :

$$t = (1 + i) \times (1 + j) - 1$$

#### Exemple

Si le prix de vente d'un produit augmente 7,4% et le volume des ventes de 15,0% alors le chiffre d'affaires varie de :

$$(1 + 7,4\%) \times (1 + 15\%) - 1 = 0,2351 \approx +23,5\%$$



## 2 . Le langage des pourcentages

### ► L'évolution des grandeurs liées (2/2)

Supposons une grandeur  $G = \frac{S}{P}$  si S varie i (en %) et P de j (en %) alors G varie de :

$$t = \frac{(1 + i)}{(1 + j)} - 1$$

#### Exemple

Si un salaire augmente de 8,55% et les prix à la consommation de 3,20% alors le pouvoir d'achat augmente de :

$$t = \frac{(1+8,55\%)}{(1+3,20\%)} - 1 = 0,0518 \approx +5,18\%$$

(résultat à 0,01 près car les taux proposés sont à 0,01 près)

## 2 . Le langage des pourcentages

### ► L'évolution moyenne

Lorsqu'une période se subdivise en plusieurs sous périodes, l'accroissement périodique moyen,  $r$ , est donné par :

$$r = \sqrt[n]{\left(\frac{V_t}{V_0}\right)} - 1 \text{ ou } r = \left[\frac{V_t}{V_0}\right]^{\frac{1}{n}} - 1$$

#### Exemple

En 5 ans un chiffre d'affaires est passé de 100 000 à 145 000€. Il a donc

varie de  $r = \sqrt[5]{\frac{145000}{100000}} - 1 = 0,077144 \approx +7,7\%$  par an en moyenne.

## A savoir

### ➤ Calculer avec les exposants

Le produit d'un nombre  $x$ ,  $n$  fois par lui-même s'écrit  $x^n$ .

L'exposant  $n$  peut être un nombre entier positif ou négatif ou un nombre fractionnaire. Voici des règles de calcul simples, à connaître et/ou à ré-apprendre.

#### Liste 1

- $a^1 = a$
- $a^0 = 1$
- $(a^m)^n = a^{(m \times n)}$
- $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$
- $\frac{a^m}{a^n} = a^{(m-n)}$

#### Liste 2

- $a^{1/2} = \sqrt{a}$
- $a^{1/3} = \sqrt[3]{a}$
- $(abc)^m = a^m \times b^m \times c^m$
- $a^m \times a^n \times a^p = a^{m+n+p}$
- $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$

# Chapitre 1



fin