

# TD 1 – Les calculs statistiques



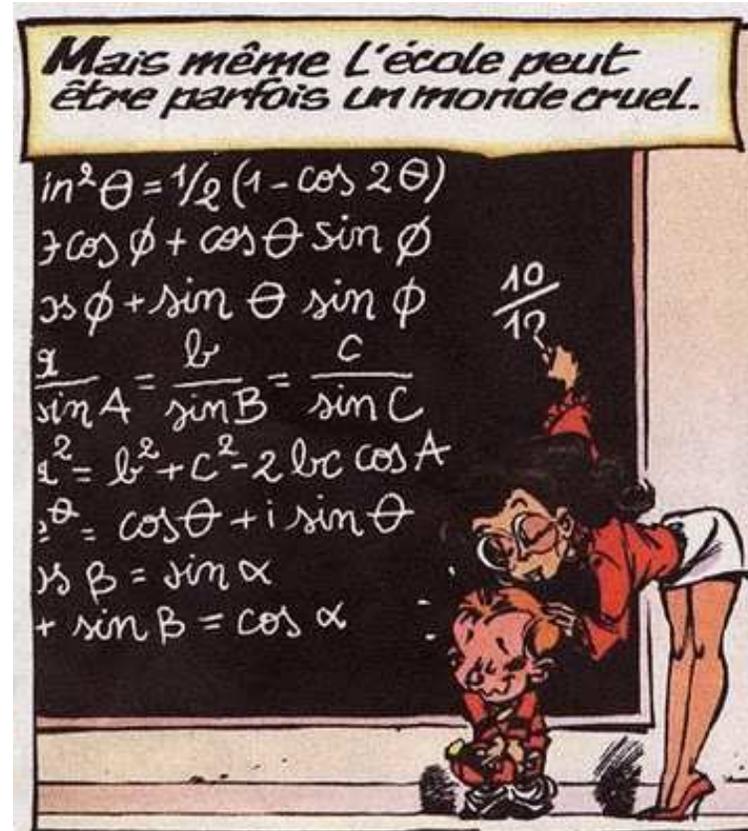
M. Vidberg, L'actu en patates,  
<http://vidberg.blog.lemonde.fr/>

# Introduction

Ces calculs statistiques ont tous la même utilité:

- ▣ Affiner les conclusions portant sur des documents statistiques
- ▣ Opérer des analyses
  - Longitudinale: comparer l'évolution d'une variable au cours du temps
  - Transversale: comparer à un moment donné du temps deux variables
- ▣ De manière générale :
  - Le pourcentage de répartition est plutôt utilisé pour des analyses transversales
  - Le coefficient multiplicateur, le taux de variation et l'indice pour des analyses longitudinales

# Partie 1 – Le pourcentage de répartition



# I – Intérêt du calcul

□ mesure l'importance d'une sous-partie par rapport à un ensemble

□ il permet ainsi de comparer des distributions dont l'effectif total est différent:

○ pour déterminer si la Chine a une population plus âgée que la France, deux méthodes peuvent être envisagées:

- comparer le nombre de personnes de plus de 60 ans dans les deux pays. Dans ce cas, la Chine est considérée comme un pays plus âgé
- Mais la Chine a une population totale plus importante; il faut alors passer au pourcentage de répartition

○ pour connaître les performances des élèves des différents lycées au bac, deux possibilités:

- étudier le nombre d'élèves de chaque lycée qui ont eu le bac
- mais chaque lycée a un nombre d'élèves différents. La performance du lycée doit alors être effectuée par un calcul relatif : le pourcentage de répartition ou part

# I I– Calcul

□ il faut d'abord déterminer l'effectif du groupe total : E

□ ce groupe total peut ensuite être divisé en sous- parties: (P) chaque sous-partie a un critère spécifique par rapport au groupe total. Par exemple , une classe peut être subdivisée en différentes sous-parties selon différents critères:

- sexe: deux sous-groupes: filles et garçons
- âge
- Lieu d'habitation

□ Calcul :

$$p = \frac{P}{E} \times 100$$

□ Multiplier par 100 sert à faciliter la lecture .

Exemple :

□ dans une classe de 30 élèves, il y a 15 filles

□ Le pourcentage de filles dans la classe:

$$(15/30) \times 100 = 50$$

□ On lit: 50%

# III - Lecture

Plusieurs manières de lire un pourcentage:

- Sur 100 élèves, 50 sont des filles  
Sur 100 (E), (p) sont des (P)
- 50% des élèves sont des filles  
(p) % des (E) sont des (P)
- La part des élèves qui sont des filles est de 50%  
La part des (E) qui sont des (P) est de (p) %



## IV – Les conclusions

- un pourcentage de répartition est compris entre 0 et 100%
- Le pourcentage de répartition sert à comparer plusieurs distributions.
- On peut alors opérer:
  - des analyses longitudinales: comparer l'évolution d'une distribution au cours du temps
  - des analyses transversales: comparer à un moment donné du temps des distributions

# V – Les erreurs à éviter

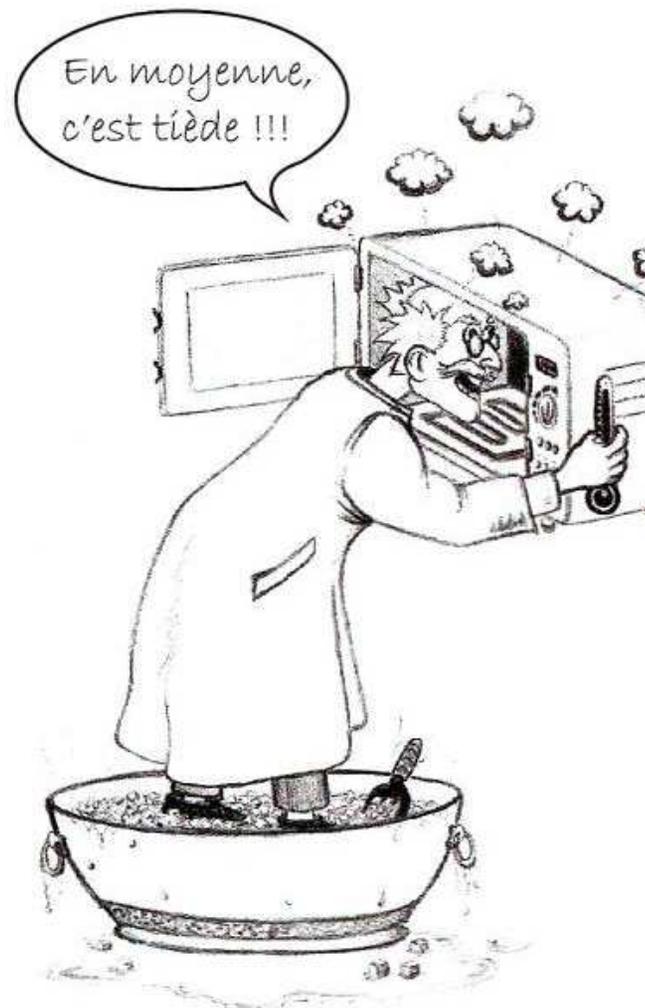
Deux grands types d'erreur sont à éviter:

□ sur le calcul : inverser le numérateur et le dénominateur; dans ce cas, le pourcentage sera supérieur à 100%

□ sur la lecture:

- oublier que c'est une part et parler en terme de nombre ou d'effectif
- On confond alors valeur absolue et valeur relative
- en conclure que le nombre a augmenté (ou diminué), alors que c'est juste la part : une part peut diminuer et l'effectif absolu augmenter si la sous-partie augmente plus lentement que l'effectif total

## Partie 2 – Le coefficient multiplicateur



# I - Intérêt

□ C'est un calcul très simple que l'on peut effectuer de tête sans calculatrice

□ il permet de :

- voir l'évolution d'une variable (analyse longitudinale)
- comparer entre elles deux variables à un moment donné du temps (analyse transversale)



## II – Calcul

□ On note :

- en  $t_0$ , l'année de départ : VD : la valeur de départ
- en  $t_1$ , l'année d'arrivée : VA : la valeur d'arrivée

□  $CM = \text{coefficient multiplicateur} = \frac{VA}{VD}$

□ Exemple:

- en 2000, la population du village était de 1000 personnes
- En 2010, elle était de 2000 personnes

□ le coefficient multiplicateur est de :  
 $2000/1000 = 2$

# III - Lecture

Entre 2000 et 2010, la population du village a été multiplié par 2

Entre (t0) et (t1), la variable a été multiplié par (CM)

*Les devises Shadok*



## IV – Les conclusions

□ le CM est positif ou nul

□ Quand le CM est:

- = 1 : la variable reste stable

- compris entre 0 et 1 : la variable diminue

□ on peut aussi comparer deux coefficients multiplicateurs :

- quand le coefficient multiplicateur de la variable A est supérieur à celui de la variable B, A augmente plus vite que B

- quand le coefficient multiplicateur de la variable A est inférieur à celui de la variable B, A augmente moins vite que B

# V – Les erreurs à éviter

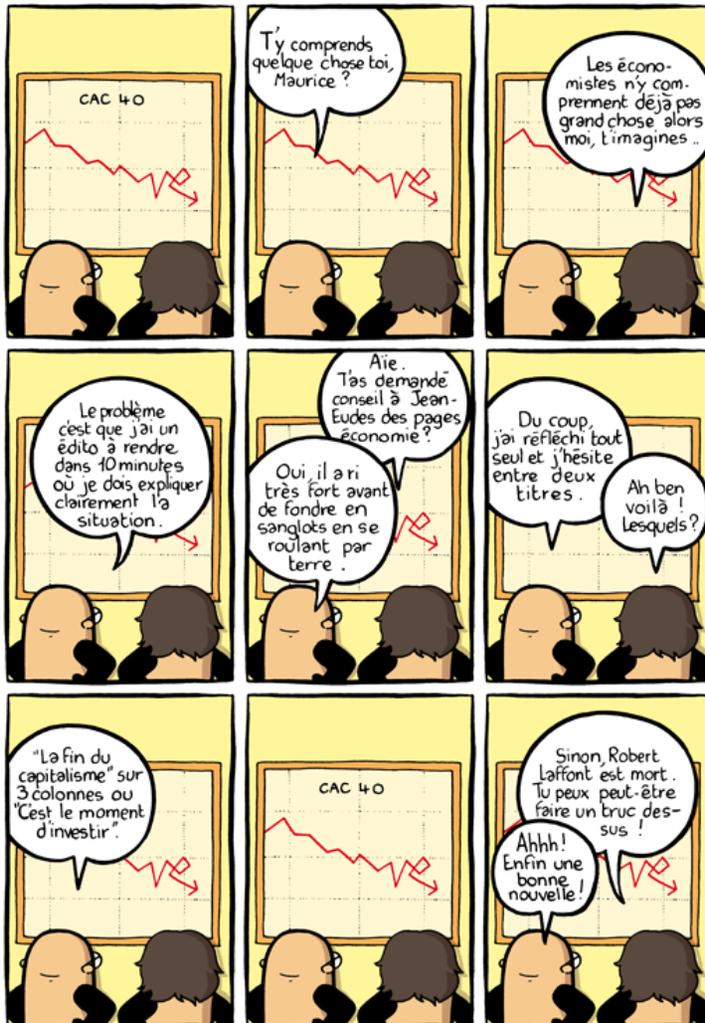
Deux grands types d'erreur sont à éviter:

□ sur le calcul : mettre une unité au coefficient multiplicateur ( par exemple %) , alors que c'est un calcul sans unité

□ sur la lecture:

- confondre valeur absolue et valeur relative
- quand le coefficient multiplicateur de A est supérieur à celui de B, en conclure que A est plus grand que B
- or on ne peut qu'en déduire que A augmente plus vite que B

## Partie 3 – Le taux de variation



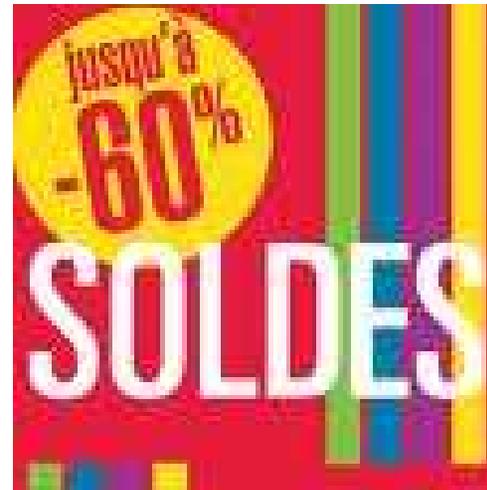
M. Vidberg, L'actu en patates,  
<http://vidberg.blog.lemonde.fr/>

# I - Intérêt

□ C'est un calcul plus compliqué à effectuer de tête que le coefficient multiplicateur, mais il a la même utilité

□ il permet de :

- voir l'évolution d'une variable (analyse longitudinale)
- comparer entre elles deux variables à un moment donné du temps (analyse transversale)



## II – Calcul

□ On note :

- en t0, l'année de départ : VD : la valeur de départ
- en t1, l'année d'arrivée : VA : la valeur d'arrivée

□ T= Taux de variation =  
$$\frac{VA - VD}{VD} \times 100$$

□ On multiplie par 100 par confort de lecture

□ Exemple:

- en 2000, la population du village était de 1000 personnes
- En 2010, elle était de 2000 personnes

□ le taux de variation est de :  
$$100 \times (2000 - 1000) / 1000 = 200$$

□ T= 200%

# III - Lecture

Entre 2000 et 2010, la population du village a augmenté de 200%

Entre (t0) et (t1), la variable a augmenté de (T) %



## IV – Les conclusions

- le taux de variation est compris entre - 100 % et plus infini
- Quand le taux de variation est:
  - = 0 : la variable reste stable
  - supérieur à 0 : la variable augmente
  - inférieur à 0 : la variable diminue
- on peut aussi comparer deux taux de variation:
  - quand le taux de variation de la variable A est supérieur à celui de la variable B, A augmente plus vite que B
  - quand le taux de variation de la variable A est inférieur à celui de la variable B, A augmente moins vite que B

# V – Les erreurs à éviter

Deux grands types d'erreur sont à éviter:

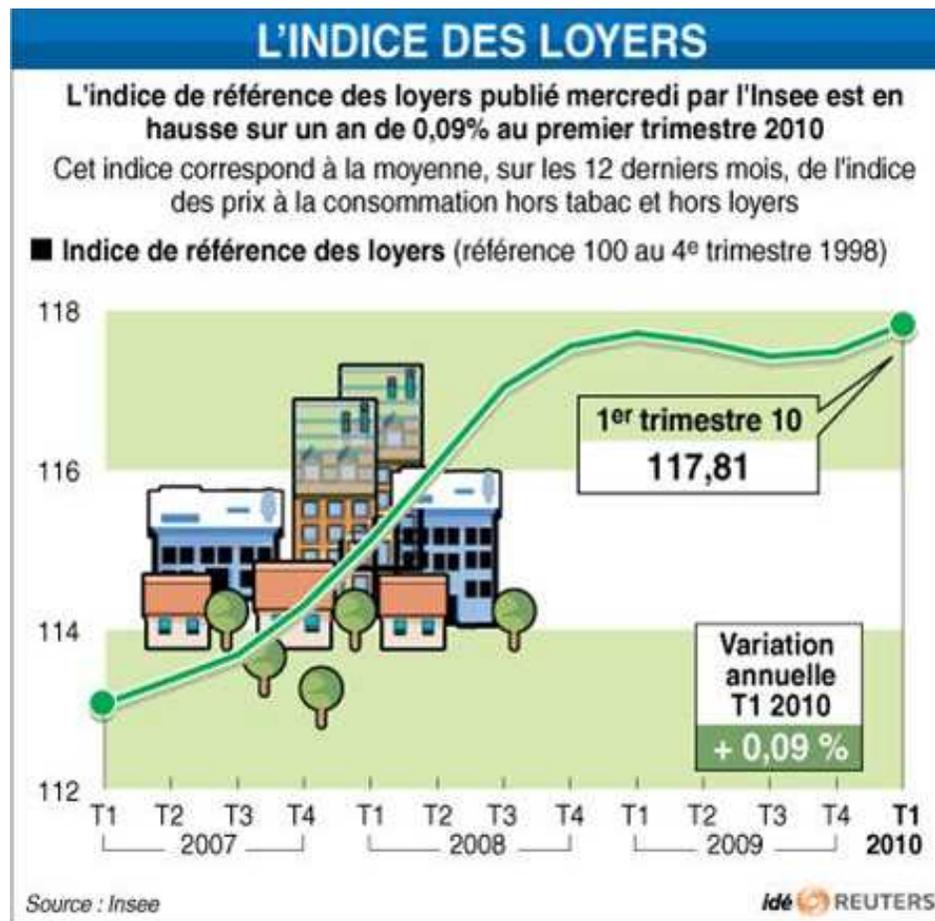
□ sur le calcul :

- confondre part et taux de variation
- trouver un taux de variation négatif et croire que l'on fait une erreur
- inverser alors valeur d'arrivée et valeur de départ

□ sur la lecture:

- confondre valeur absolue et valeur relative
- quand le taux de variation de A est supérieur à celui de B, en conclure que A est plus grand que B .Or on ne peut qu'en déduire que A augmente plus vite que B
- quand le taux de variation diminue mais reste positif, la variable ne diminue pas mais augmente plus lentement

# Partie 4 – Les indices



# I - Intérêt

- L'utilité est identique à celle du coefficient multiplicateur et du taux de variation
- On le retrouve souvent dans les documents statistiques
- il permet de :
  - voir l'évolution d'une variable (analyse longitudinale)
  - comparer entre elles deux variables à un moment donné du temps (analyse transversale)

## II – Calcul

□ On part d'une distribution statistique (chronologique la plupart du temps, mais pas toujours)

□ on choisit une variable de référence (ou de base):

- soit une année
- soit une catégorie
- n'importe qu'elle variable peut être utilisée

□ on opère alors pour toutes les données de la distribution le même calcul:

Indice =

$$\frac{\text{valeur de l'année}}{\text{valeur de l'année de base}} \times 100$$

Population du village

2000	2004	2008	2010
1000	1200	1500	2000

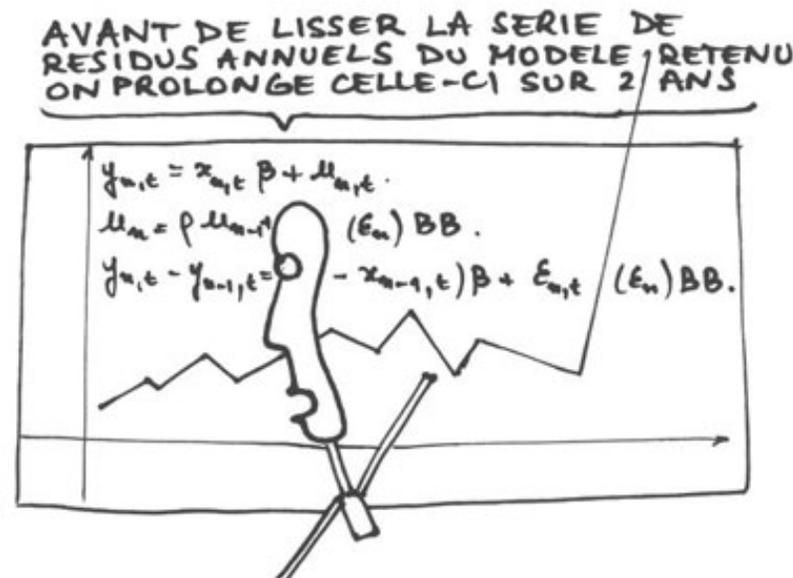
□ On choisit comme année de base : 2004  
 □ On transforme alors le tableau :  
 Population du village - Indice base 100 en 2004

2000	2004	2008	2010
1000/1200 0,83	C'est l'année de référence 100	1500/1200 1,25	2000/1200 1,67
0,83 x 100 83		1,25 x 100 125	1,67 x 100 167

# III - Lecture

En 2008, l'indice de la population base 100 en 2004 est de 125

En (année x) , l'indice de la (variable) base 100 ( année de référence) est de (valeur de l'indice)



## IV – Les conclusions

- l'indice est compris entre 0 et plus infini
- Quand l'indice est:
  - = 100 : la variable reste stable
  - supérieur à 100 : la variable augmente
  - inférieur à 100 : la variable diminue
- on peut aussi comparer indices sans passer par la base 100:
  - quand l'indice augmente entre deux dates , la variable augmente
  - quand l'indice diminue entre deux dates , la variable diminue

# V – Les erreurs à éviter

Deux grands types d'erreur sont à éviter:

□ sur le calcul :

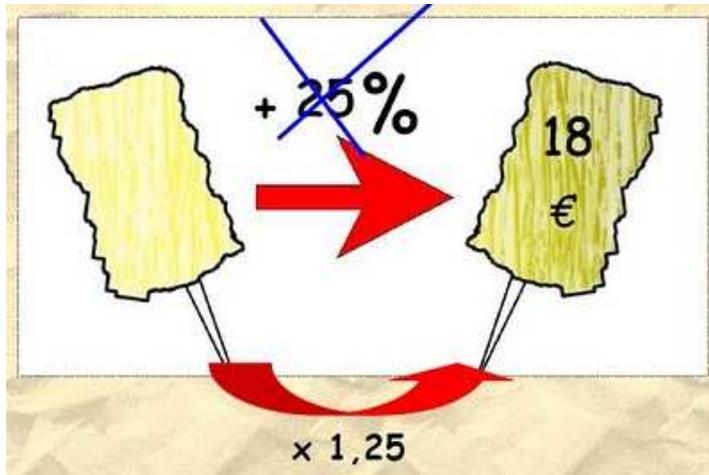
- changer pour chaque calcul la valeur du dénominateur ( très souvent en prenant la valeur de l'année précédente)

- Mettre une unité ( un %) , alors que l'indice est sans unité

□ sur la lecture:

- confondre valeur absolue et valeur relative et lire le tableau comme des valeurs absolues oublier un élément de lecture: base 100, année de référence, etc

# Partie 5 – Les relations entre les différents calculs statistiques



□ il existe une relation entre coefficient multiplicateur, taux de variation et indice

$$\circ \text{CM} = \frac{\text{Indice}}{100} = \frac{T}{100} + 1$$

$$\circ T = (\text{CM} - 1) \times 100$$

$$\circ \text{Indice} = \text{CM} \times 100 = T + 100$$

□ On utilise ces calculs notamment pour faciliter la lecture des indices qui est parfois un peu lourde