

## Les outils mathématiques

### Objectifs de ce chapitre :

- Comprendre et maîtriser les formules de calcul d'un pourcentage, un taux de variation, un coefficient multiplicateur et d'un indice.

### A. Les pourcentages (taux ou parts en pourcentage)

#### 1. Formule de calcul de $p = (a/A) \times 100$

Avec : A (le total) et a : (une part du total).

Par exemple : A = français de plus de 12 ans et a = français de plus de 12 ans équipés d'un téléphone mobile.

#### 2. L'écart en points entre deux pourcentages (P 2 - P 1)

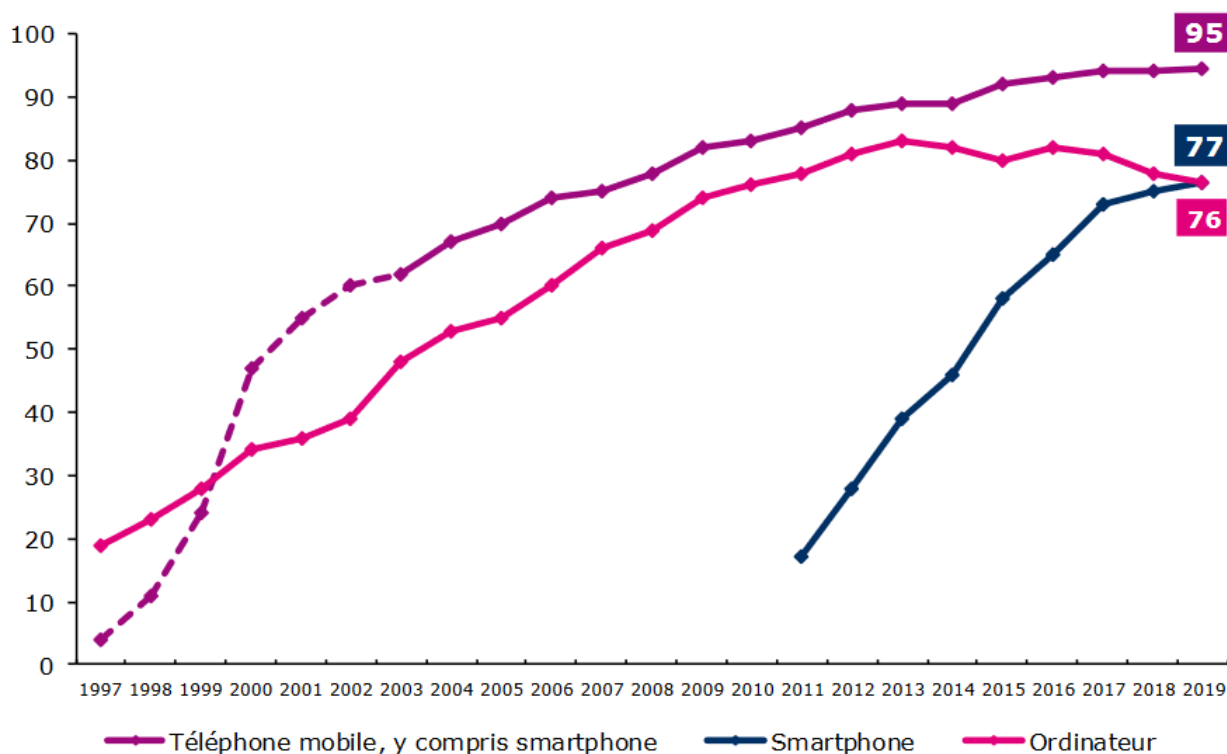
On peut également calculer une évolution ou une différence en points quand on passe d'un pourcentage p 1 à un Pourcentage p 2. On dit que la part a augmenté de  $p 2 - p 1 = x$  points.

En 2019, selon l'enquête Credoc, l'écart d'équipement en téléphone mobile et ordinateur des 12 ans et plus, est de  $(95 - 77) = 18$  points

Entre 2005 et 2019, le taux d'équipement en téléphone portable des plus de 12 ans a augmenté, selon l'enquête du Credoc, de  $(95 - 70) = 25$  points. En revanche, à partir de 2012 leur taux d'équipement en ordinateur a augmenté de  $(77 - 70) = 7$  points. Nous pouvons en conclure que le smartphone s'impose comme l'équipement privilégié pour se connecter à internet en 2019.

#### Graphique 1 – Taux d'équipement en téléphone mobile, smartphone et ordinateur

– Champ : Ensemble de la population de 12 ans et plus, en % –



Source : CREDOC, Enquêtes sur les « Conditions de vie et Aspirations ».

## B. Les mesures des variations :

### 1. Le coefficient multiplicateur (cm)

Comparer deux grandeurs différentes à deux dates différentes :  $V_a / V_d$

$V_a$ =valeur d'arrivée, (grandeur à la date la plus récente) et  $V_d$  = valeur de départ (grandeur à la date la plus ancienne)

Entre 2005 et 2019, le taux d'équipement en téléphone portable des plus de 12 ans a été multiplié par (.../...) = ....., selon l'enquête du Credoc.

Comparer deux grandeurs différentes à la même date :  $V$  la plus élevée /  $V$  la plus faible

### 2. Le taux de variation (taux de croissance, évolution en %, augmentation relative)

$$T = [(V_a - V_d) / V_d] \times 100$$

Entre 1997 et 2019, le taux d'équipement en téléphone portable des plus de 12 ans a augmenté de :

$$[(\dots - \dots) / \dots] \times 100 = \dots \%$$

### 3. Les indices $I_{a/d}$ (valeur de base) = $(V_a / V_d) \times 100$

#### Qu'est-ce qu'un indice ?

Supposons que l'on veuille comparer la production d'automobiles de 2015, ex : 3 474 705 véhicules, à celle de 2019, ex : 3 767 800 véhicules. De tels nombres sont beaucoup trop grands et complexes pour qu'on puisse les comparer rien qu'à la lecture. Ne serait-il pas dès lors, plus commode de ramener ces données complexes à des grandeurs simples en raisonnant ainsi : **dans le même temps où, en 2015, on produisait 100 voitures, combien en a-t-on produit en 2019 ?** Pour répondre à cette question il suffit de poser arbitrairement que la production de 2015, soit 3 474 705 voitures équivaut au nombre 100 (**base 100 en 2015**), la production de 2019 équivaut alors au nombre 108.43, obtenu en faisant l'opération  $(3\,767\,800 / 3\,474\,705) \times 100$ . **La valeur de base** est ici celle de la production de 2015 – 3 474 705 **elle se trouve donc au dénominateur**.

Si l'indice d'arrivée est inférieur à 100, alors la valeur de la variable a diminué sur la période étudiée. S'il est égal à 100, alors la valeur est la même à la date de départ et d'arrivée. **Si 2 grandeurs ont le même indice, cela ne signifie pas que ces grandeurs soient égales, mais qu'elles ont eu la même variation relative.**

Si l'indice est supérieur à 100, on peut dire que la valeur de la variable a augmenté sur la période étudiée. **C'est le cas ici puisqu'il est égal à 108,43, on constate donc que la production entre 2015 et 2019 a augmenté de 8,43 %.**

Un indice est le rapport (multiplié par 100) entre 2 valeurs d'une même grandeur mesurée dans 2 situations distinctes (années ou pays). La situation au dénominateur est dite base. L'indice est un nombre sans unité.

L'indice à la date de référence est par convention en SES toujours = à 100.

#### Avantage des indices

Il permet de comparer des situations différentes dans l'espace ; plus souvent encore, de comparer des variations dans le temps et ceci de façon commode puisque toutes les variables partent du même point de départ 100.

#### Intérêts

- La série d'indice est beaucoup plus lisible qu'une série en valeurs absolues.
- Les indices permettent de comparer les variations de valeurs très dissemblables.
- Ils sont plus faciles à manipuler qu'un taux de croissance en cas de variation forte.
- On peut facilement, à partir d'un indice, retrouver le taux de variation : indice de 124 = hausse de 24%, indice de 85 = baisse de 15%.
- Comme les taux de croissance, les indices permettent de comparer des variables dont les unités de mesure sont non compatibles.

#### Précautions d'usage

- Il faut toujours préciser l'année ou le pays de base.
- L'indice ne donne aucune indication sur la valeur absolue des chiffres qui ont été utilisés pour le construire.

## Consommation des produits de l'économie de l'information de 1990 à 2018

Indice de volume base 100 en 1990

Année	Dépense en produits de l'économie de l'information	Dépense totale de consommation
1990	100,0	100,0
1991	104,5	100,6
1992	107,0	101,5
1993	110,9	101,4
1994	117,7	103,1
1995	125,3	104,7
1996	131,4	106,6
1997	142,9	107,2
1998	167,0	111,5
1999	196,5	115,3
2000	231,3	119,5
2001	258,7	122,5
2002	287,8	124,7
2003	310,8	126,8
2004	343,1	129,4
2005	374,5	132,6
2006	413,2	135,5
2007	455,9	139,0
2008	478,1	139,8
2009	494,3	140,0
2010	515,4	142,5
2011	527,5	143,3
2012	549,5	142,6
2013	577,7	143,3
2014	595,4	144,4
2015	607,9	146,5
2016	609,6	149,1
2017	613,5	151,2
2018	620,9	152,6

Source : Insee, comptes nationaux, base 2014

- 1. Quel est l'indice de base ?
- 2. Expliquez les calculs effectués pour trouver obtenir les valeurs absolues des deux colonnes, au moment de la construction du tableau.
- 3. Quelle a été l'évolution de la consommation des produits de l'économie de l'information entre 1990 et 2018 ? Même question pour les dépenses totales de consommation. Exprimez les résultats en % et en CM.

### Evolution du SMIC (Salaire minimum interprofessionnel de croissance)

01/01/2010	8,86€	1 343,77 €	(+ 0,50 %)
01/01/2011	9,00€	1 365,00 €	(+ 1,60 %)
01/12/2011	9,19€	1 393,82 €	(+ 2,10 %)
01/01/2012	9,22€	1 398,37 €	(+ 0,30 %)
01/07/2012	9,40€	1 425,67 €	(+ 2 %)
01/01/2013	9,43€	1 430,22 €	(+ 0,3 %)
01/01/2014	9,53€	1 445,38 €	(+ 1,1 %)
01/01/2015	9,61€	1 457,52 €	(+ 0,8 %)
01/01/2016	9,67€	1 466,65 €	(+ 0,6 %)
01/01/2017	9,76€	1 480,27 €	(+ 0,93 %)
01/01/2018	9,88€	1 498,50 €	(+ 1,23 %)
01/01/2019	10,03€	1 521,22 €	(+ 1,5 %)
01/01/2020	10,15 €	1 539,42 €	(+ 1,2 %)

Source : [force-ouvriere.org](http://force-ouvriere.org)

Application :

- 1. Calculez l'évolution du smic entre 2010 et 2020. Utilisez les différents outils étudiés.
- Taux de variation :
- Coefficient multiplicateur :

#### 4. Relations entre les formules

- Entre coefficient multiplicateur et taux de variation

$$\text{CM} = (\text{taux de variation}/100) + 1$$

Exemple : si le prix d'un bien a augmenté de 50 %, le coefficient multiplicateur est de  $(50/100)+1 = 1.5$

$$\text{Taux de variation} = (\text{coefficient multiplicateur} - 1) \times 100$$

Exemple : si le coefficient multiplicateur est 2, le taux de variation est de  $(2-1) \times 100 = 100 \%$

- Entre coefficient multiplicateur et indice

$$\text{Indice} = \text{CM} \times 100$$

Exemple : si le SMIC est multiplié par 1,04, il passe de l'indice 100 à l'indice 104.

$$\text{CM} = \text{Indice} / 100$$

Exemple : si l'indice des prix à la consommation passe de 100 à 108, les prix sont multipliés par 1,08.