

## TD n°1 – Taux de variation, Coefficients Multiplicateurs, Indices

### Objectifs

- Connaître les formules permettant de calculer un taux de variation, un coefficient multiplicateur ou un indice.
- Savoir calculer un taux de variation cumulé.
- Savoir transformer un taux de variation en coefficient multiplicateur et vice-versa.
- Savoir transformer un indice en taux de variation et vice-versa
- Savoir interpréter les données obtenues dans des phrases.
- Savoir choisir l'outil statistique approprié pour rendre compte d'une situation.

## I – Les taux de variation

### A – Définition

#### ⇒ A quoi servent les taux de variation ?

Les taux de variation permettent de mesurer la variation d'une grandeur entre deux dates ou de comparer deux données entre elles.

Ils sont exprimés en pourcentage.

On utilise très souvent des taux de variation sans s'en rendre compte :

- **Le taux de croissance économique** est le taux de variation le plus connu : il mesure la variation de la richesse produite sur un territoire d'une année sur l'autre.
- **L'inflation** est également très utilisée : elle mesure la variation des prix d'une année sur l'autre.

Pour faciliter l'interprétation, on note que :

- Si le taux de variation est supérieur à 0%, la variable augmente.
- Si le taux de variation est égal à 0%, la variable reste stable.
- Si le taux de variation est inférieur à 0%, la variable diminue.

#### ⇒ Comment calculer un taux de variation ?

$$\frac{(\text{Valeur d'arrivée} - \text{Valeur de départ})}{\text{Valeur de départ}} \times 100$$

#### ⇒ Exemple

Évolution du SMIC mensuel en France en euros		
	1999	2019
Smic mensuel brut (en euros, sur une base de 35h hebdomadaires)	941.85	1521.22

Quelle est l'évolution du SMIC en France entre 1999 et 2019 ?

Valeur de départ : 941.85

Valeur d'arrivée : 1521.22

$$\text{Taux de variation} : \frac{(1521.22 - 941.85)}{941.85} \times 100 = 61.51$$

En France, entre 1999 et 2019, le SMIC mensuel brut a progressé de 61.51%.

## B - Exercices

### ⇒ Exercice 1

	1960	1990	2015
Nombre d'étudiants en France	309 700	1 717 100	2 559 000

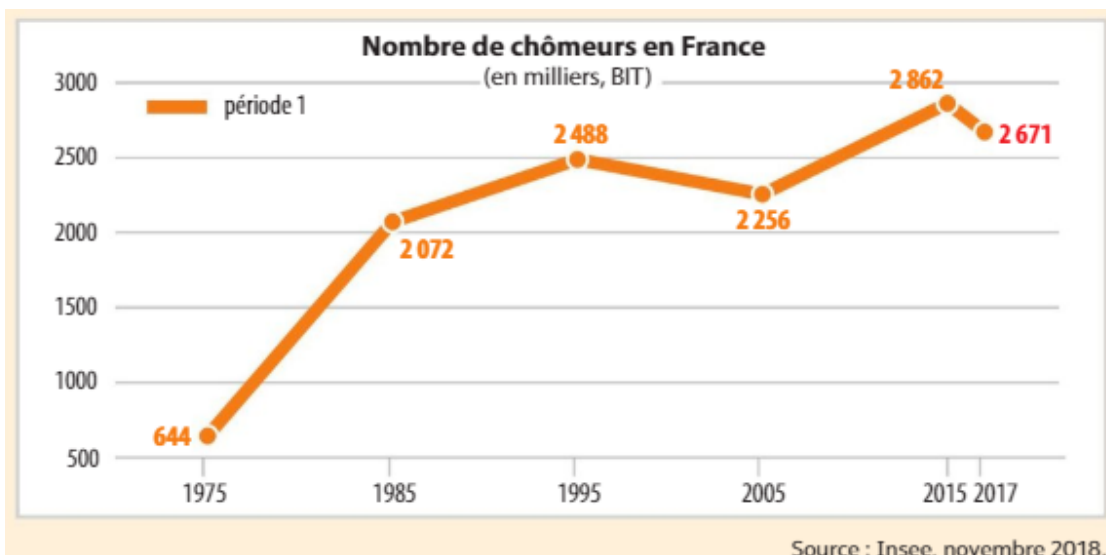
Ministère de l'Enseignement supérieur, 2016

Q1 - Calculer les taux de variation suivants :

- 1960-1990
- 1990-2015
- 1960-2015

Q2 - Lisez la donnée obtenue pour le taux de variation « 1960-2015 ».

### ⇒ Exercice 2



Q3 - Comment a évolué le nombre de chômeurs entre 1975 et 2017 ? Faites une phrase avec la donnée obtenue.

## II - Les coefficients multiplicateurs

### A - Définition

#### ⇒ A quoi servent les coefficients multiplicateurs ?

Les coefficients multiplicateurs permettent de calculer l'écart entre deux grandeurs. Ils sont particulièrement utiles pour mesurer des écarts importants.

On les interprète en disant qu'une grandeur a été multipliée par « x » ou qu'elle est « x » fois plus grande qu'une autre. Pour faciliter l'interprétation, on note que :

- Si  $CM > 1$  : la variable augmente.
- Si  $CM = 1$  : la variable reste stable.
- Si  $CM < 1$  : la variable diminue.

#### ⇒ Comment calculer un coefficient multiplicateur ?

$$\frac{\text{Valeur d'arrivée}}{\text{Valeur de départ}}$$

#### ⇒ Exemple

Dans un lycée, le nombre d'élèves passe de 300 en 1999 à 800 en 2019. Caractérisez l'évolution du nombre d'élèves.

Valeur de départ : 300

Valeur d'arrivée : 800

Coefficient Multiplicateur :  $\frac{800}{300} = 2,6$

Dans ce lycée, entre 1999 et 2019, le nombre d'élève a été multiplié par 2,6.

### B - Exercices

#### ⇒ Exercice 1

	1970	1990	2016
PIB Japonais en milliards de \$	341	2411	5246

OCDE, 2019

Q4 - Calculez le coefficient multiplicateur du PIB Japonais pour les périodes suivantes :

- 1970-1990
- 1990-2016
- 1970-2016

Q5 - Faites une phrase avec la donnée obtenue pour la période « 1970-2016 ».

⇒ **Exercice 2**

Évolution du nombre de pauvres dans le monde (en millions)				
	1981	2005	Taux de variation	Coefficient multiplicateur
Nb de personnes vivant avec moins de 1\$/jour	1535	879		
Moins de 1,25\$/jour (seuil de pauvreté mondial)	1913	1400		
Moins de 2\$/jour	2546	2598		
Moins de 2,5 \$/jour	2739	3140		

Banque mondiale, août 2008, Policy Research Working Paper n° 4703

Q6 – Compléter le tableau.

Q7 – Lire les données concernant les lignes « moins de 1,25\$/jour » et « moins de 2,5\$/jour ».

Q8 – Quel outil vous paraît le plus intéressant dans chaque cas ? Pourquoi ?

Q9 - Comparer le nombre de personnes vivant avec moins de 1\$ par jour et le nombre de personnes vivant avec moins de 2,5\$ par jour à l'aide d'un coefficient multiplicateur ou d'un taux de variation. Justifiez votre choix.

Q10 – Quelle relation observe-t-on entre taux de variation et coefficient multiplicateur ?

Pour passer d'un : ... Un taux de variation		.... Un coefficient multiplicateur
Coefficient multiplicateur à...		
Taux de variation à .....		

Q11 – Compléter le tableau suivant à l'aide des équivalences en taux de variation et en coefficients multiplicateurs.

Taux de variation	Coefficient multiplicateur
25,00%	
-78,00%	
	1,07
	2,57
	0,52

### III – Les taux de variation cumulés

#### A – Définition

⇒ **A quoi servent les taux de variation cumulés ?**

Les taux de variation cumulés permettent de mesurer l'évolution d'une variable dont on ignore les valeurs absolues. Ils permettent de cumuler une série de taux de variation.

Attention : on ne peut pas additionner les taux de variation !  
Une fois obtenu, le taux de variation cumulé se lit comme un taux de variation simple.

⇒ **Comment calculer un taux de variation cumulé ?**

**Etape 1 : transformer les taux de variations en coefficients multiplicateurs :**

$$CM = \left( \frac{TV}{100} \right) + 1$$

**Etape 2 : multiplier les coefficients obtenus entre eux :**

$$CM_1 \times CM_2 \times CM_3 \dots = CM_{total}$$

**Etape 3 : transformer le CM obtenu en taux de variation :**

$$TV = (CM - 1) \times 100$$

⇒ **Exemple**

Selon Eurostat, le taux de croissance du PIB en Allemagne a été de 1.7% en 2015, de 2.2% en 2016 et de 2.2% en 2017. Caractérisez l'évolution du PIB allemand sur la période 2015-2017.

Etape 1 :

$$+1.7\% = \times 1.017 \quad \left( \frac{1.7}{100} \right) + 1$$

$$2.2\% = \times 1.022 \quad \left( \frac{2.2}{100} \right) + 1$$

Etape 2 :

$$1.017 \times 1.022 \times 1.022 = 1.0622$$

Etape 3

$$(1.0622 - 1) \times 100 = 6.22.$$

Entre 2015 et 2017, le PIB allemand a augmenté de 6.22%.

## **B - Exercice**

⇒ **Exercice**

**Taux de croissance du PIB (en %) de plusieurs pays dans le monde**

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Chine	9,1	8,9	10,1	9,0	7,3	7,2	6,8	6,4	6,1	6,3
Afrique du Sud	2,1	-2,6	1,8	1,9	0,8	1,0	0,4	-0,1	-0,7	0,1
Brésil	4,0	-1,1	6,5	3,0	1,0	2,1	-0,4	-4,4	-4,3	0,2
États-Unis	-1,2	-3,6	1,7	0,8	1,5	1,0	1,8	2,1	0,7	1,5
Russie	5,3	-7,8	4,5	5,2	3,5	1,6	-1,0	-3,0	-0,4	1,4
Inde	2,4	7,0	8,8	5,2	4,1	5,1	6,1	6,9	5,9	5,4
Monde	0,6	-2,9	3,1	2,0	1,3	1,4	1,6	1,7	1,3	2,0

Banque mondiale, Indicateurs de développement dans le monde, 2019.

**Q12 – Comment a évolué le PIB mondial sur la période 2008-2017 ?**

Q13 – Le PIB a-t-il augmenté aux Etats-Unis entre 2008 et 2011 ?

Q14 – Entre 2014 et 2017, l'augmentation du PIB est-elle plus rapide en Chine ou en Inde ?

## IV – Les indices

### A – Définition

#### ⇒ A quoi servent les indices ?

Un indice est un outil statistique qui permet de mesurer facilement l'évolution d'une variable économique.

#### Interprétation :

- Si l'indice est supérieur à l'indice de base, alors cela signifie que la valeur a augmenté.
- Si l'indice est inférieur à l'indice de base, alors cela signifie que la valeur a diminué.

#### ⇒ Comment calculer un indice ?

Pour calculer un indice à une date quelconque, il faut définir une valeur de référence (valeur de départ) et lui attribuer une valeur qui servira ensuite de base (en général, cette base est 100). On l'appelle également « indice de base ».

Il s'agit ensuite de comparer cet indice de base avec une autre valeur (valeur d'arrivée). L'unité de l'indice s'appelle le point.

$$\frac{\text{Valeur d'arrivée}}{\text{Valeur de départ}} \times 100 \quad \text{ou} \quad \frac{\text{Valeur à comparer}}{\text{Valeur de référence}} \times 100$$

#### ⇒ Exemple

	2010	2015	2017
PIB mondial en milliards de \$	65 957	74 843	80 684
Indice		100	

Banque Mondiale, 2018

#### 2010.

Valeur de référence : 74 843

Valeur à comparer : 65 957

$$\text{Indice} : \frac{65\,957}{74\,843} \times 100 = 88$$

#### 2017.

Valeur de référence : 74 843

Valeur à comparer : 80 684

$$\text{Indice} : \frac{80\,684}{74\,843} \times 100 = 118.5$$

#### Interprétation.

D'après la Banque Mondiale, l'indice du PIB Mondial en 2010 était de 88, pour une base 100 en 2015. Le PIB mondial de 2010 était donc inférieur de 22% à celui de 2015.

D'après la Banque Mondiale, l'indice du PIB Mondial en 2017 était de 118.5 pour une base 100 en 2015. Le PIB mondial a donc progressé de 18.5% entre 2010 et 2015.

## **B - Exercices**

### **⇒ Exercice 1. Indice de répartition**

**Montant mensuel des salaires nets en fonction du sexe et de la catégorie sociale en 2016 (Insee)**

	Cadres	Employés	Ouvriers	Ensemble
Hommes	4377	1681	1731	2431
Femmes	3477	1549	1441	1968
Ensemble	4060	1590	1681	2238

Q15 - Complétez le tableau suivant en prenant comme référence, pour chaque catégorie socio-professionnelle, le salaire des femmes en 2016.

	Cadres	Employés	Ouvriers	Ensemble
Hommes				
Femmes	100	100	100	100
Ensemble				

Q16 - Lisez et interprétez les données concernant les hommes cadres et les hommes ouvriers.

Q17 - Complétez le tableau suivant en prenant comme référence, pour chaque catégorie socio-professionnelle, l'ensemble de la population en 2016.

	Cadres	Employés	Ouvriers	Ensemble
Hommes				
Femmes				
Ensemble				100

Q18 - Lisez et interprétez les données concernant les femmes cadres et les hommes ouvriers.

### **⇒ Exercice 2 - Indice de variation**

#### **Montant du SMIC**

Année	SMIC horaire brut en euros	Indice base 100 en 2007
2001	6,67	
2004	7,61	
2007	8,44	100
2010	8,86	
2013	9,43	
2015	9,61	

Q19 - Complétez le tableau.

Q20 - Lisez et interprétez les données de 2001 et de 2015.