

# 3 Évolutions



## 1 Variation absolue ; taux d'évolution ..... 48

Comment calculer la variation absolue et le taux d'évolution d'un nombre à un autre ?

## 2 Coefficient multiplicateur ..... 50

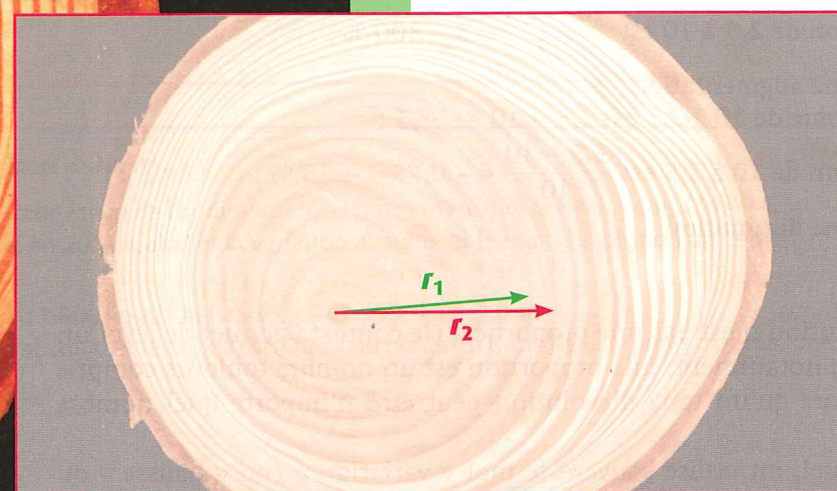
Comment calculer le taux d'évolution lorsqu'on connaît le coefficient multiplicateur correspondant ?

Comment calculer l'un des nombres  $y_1$  ou  $y_2$  lorsqu'on connaît l'autre et le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  ?

## 3 Évolutions successives ; évolution réciproque ..... 52

Comment calculer le taux de l'évolution correspondant à deux évolutions successives dont on connaît les taux ?

Comment calculer le taux de l'évolution réciproque d'une évolution dont on connaît le taux ?



Taux d'évolution de l'année :  $\frac{r_2 - r_1}{r_1}$

# 1 Variation absolue ; taux d'évolution

## Activité Quelle est la plus grande augmentation ?

On peut lire dans un journal :

« le prix du produit X, qui est passé de 500 € à 502 €, n'a pratiquement pas bougé », et plus loin :

« hausse impressionnante du prix du produit Y, qui est passé de 2 € à 3 € ».

1. Calculer les variations de prix, exprimées en euros, des produits X et Y.

Ces résultats expliquent-ils les écrits du journal ?

2. Écrire, sous forme de pourcentage, la variation relative  $\frac{502 - 500}{500}$  du prix de X, puis la

variation relative du prix de Y.

Ces résultats expliquent-ils les écrits du journal ?

## Cours

On considère deux nombres réels strictement positifs  $y_1$  et  $y_2$ .

On appelle : **variation absolue de  $y_1$  à  $y_2$**  le nombre  $y_2 - y_1$  ;  
**taux d'évolution (ou variation relative) de  $y_1$  à  $y_2$**

$$\text{le nombre } t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}.$$

Un taux d'évolution peut être écrit sous forme de fraction, sous forme décimale (exacte ou approchée) ou sous forme de pourcentage (exact ou approché).

Une variation absolue et un taux d'évolution strictement positifs correspondent à une **augmentation** (ou **hausse**), c'est-à-dire à  $y_2 > y_1$ .

Une variation absolue et un taux d'évolution strictement négatifs correspondent à une **diminution** (ou **baisse**), c'est-à-dire à  $y_2 < y_1$ .

### Exemple :

La variation absolue de 2,5 à 10 est  $10 - 2,5 = 7,5$  ;

le taux d'évolution de 2,5 à 10 est  $\frac{10 - 2,5}{2,5} = 3 = 300\%$  ;

l'évolution est une augmentation.

La variation absolue de 10 à 2,5 est  $2,5 - 10 = -7,5$  ;

le taux d'évolution de 10 à 2,5 est  $\frac{2,5 - 10}{10} = -0,75 = -75\%$  ;

l'évolution est une diminution.

### Attention :

- un taux d'évolution n'est pas une proportion (le contexte permet de lever un éventuel doute) ; notamment, une proportion est un nombre toujours compris entre 0 et 1, alors qu'un taux d'évolution peut être n'importe quel nombre supérieur à -1 ;
- en langage usuel, on utilise souvent le mot « variation » (ou « hausse » ou « baisse ») sans plus de précision, avec la convention suivante : une variation exprimée en pourcentage est toujours une variation relative.

### BON À SAVOIR

La variation absolue de  $y_1$  à  $y_2$  est  $y_2 - y_1 = t y_1$ , où  $t$  est le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ .

## Exercice résolu 1 Comment calculer la variation absolue et le taux d'évolution d'un nombre à un autre ?

1. La capacité d'un stade est passée de 15 000 à 21 000 places.

Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de la capacité du stade.

2. L'entreprise qui a effectué les travaux employait 800 personnes il y a un an ; elle en emploie aujourd'hui 700.

Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de l'effectif de l'entreprise.

### MÉTHODE 1

**Pour calculer la variation absolue d'un nombre  $y_1$  à un nombre  $y_2$  :**

1. On identifie chacun des nombres  $y_1$  et  $y_2$ .
2. On calcule  $y_2 - y_1$ .
3. On conclut en indiquant si l'évolution est une hausse ou une baisse et en donnant sa valeur numérique.

### SOLUTION

1. On doit calculer la variation absolue et le taux d'évolution de  $y_1 = 15\,000$  à  $y_2 = 21\,000$ .

L'évolution étant une augmentation, on sait d'avance que les résultats seront positifs.

La variation absolue est :  $y_2 - y_1 = 21\,000 - 15\,000 = 6\,000$ .

Le taux d'évolution est :  $\frac{y_2 - y_1}{y_1} = \frac{6\,000}{15\,000} = 0,4 = 40\%$ .

Conclusions en langage usuel :

- la capacité du stade a augmenté de 6 000 places (variation absolue) ;
- la capacité du stade a augmenté de 40 % (variation relative).

2. On doit calculer la variation absolue et le taux d'évolution de  $y_1 = 800$  à  $y_2 = 700$ . L'évolution étant une diminution, on sait d'avance que les résultats seront négatifs.

La variation absolue est :  $y_2 - y_1 = 700 - 800 = -100$ .

Le taux d'évolution est :  $\frac{y_2 - y_1}{y_1} = \frac{-100}{800} = -0,125 = -12,5\%$ .

Conclusions en langage usuel :

- l'effectif de l'entreprise a baissé de 100 (variation absolue) ;
- l'effectif de l'entreprise a baissé de 12,5 % (variation relative).

**Attention :** on dit que la baisse est de 12,5 % et non que la baisse est de -12,5 %.

### MÉTHODE 2

**Pour calculer le taux d'évolution d'un nombre  $y_1$  à un nombre  $y_2$  :**

1. On identifie chacun des nombres  $y_1$  et  $y_2$ .

2. On calcule  $\frac{y_2 - y_1}{y_1}$  et on

écrit le résultat sous la forme demandée (fraction ou valeur décimale ou pourcentage).

3. On conclut en indiquant si l'évolution est une hausse ou une baisse et en donnant sa valeur numérique.

## Application

### Application (VOIR EXERCICE RÉSOLU 1)

1. Le montant de la redevance de l'audiovisuel en France métropolitaine était de 114,49 € en 2001 et de 123 € en 2011. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de cette taxe, de 2001 à 2011.

2. Un bébé qui pesait 2,800 kg à la naissance pèse 2,660 kg à 3 jours.

Calculer la variation absolue et le taux d'évolution du poids du bébé de la première pesée à la deuxième.

→ VOIR EXERCICES 1 À 10, P. 55

## 2 Coefficient multiplicateur

### Activité Tout augmente !

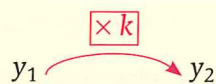
Le prix d'un produit, qui valait 12 €, a été multiplié par 1,5.

1. Quel est le prix actuel de ce produit ?
2. Calculer le taux d'évolution  $t$  du prix initial au prix actuel ; vérifier que  $1 + t = 1,5$ .

### Cours

On considère des nombres réels strictement positifs  $y_1$  et  $y_2$ .

On appelle **coefficient multiplicateur de  $y_1$  à  $y_2$**  le nombre  $k$ , strictement positif, tel que  $y_2 = ky_1$ .



#### BON À SAVOIR

Ainsi,  $k = \frac{y_2}{y_1}$ .

Le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  est le nombre  $t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}$ , qui s'écrit  $t = \frac{y_2}{y_1} - 1$ , c'est-à-dire  $t = k - 1$ .

Le coefficient multiplicateur  $k$  et le taux d'évolution  $t$  de  $y_1$  à  $y_2$  sont liés par l'égalité  $k = 1 + t$ .

Puisqu'une augmentation correspond à un taux d'évolution strictement positif et qu'une diminution correspond à un taux d'évolution strictement négatif :

Un coefficient multiplicateur strictement supérieur à 1 correspond à une augmentation (hausse).

Un coefficient multiplicateur strictement inférieur à 1 (et strictement positif) correspond à une diminution (baisse).

#### Exemple :

Une baisse de 15 % de l'effectif est intervenue dans un lycée qui comptait 1 020 élèves.

S'agissant d'une baisse, le taux d'évolution  $t$  de l'effectif est négatif :

$$t = -15\% = -\frac{15}{100} = -0,15.$$



Le coefficient multiplicateur correspondant à cette évolution est donc :  $k = 1 + t = 1 - 0,15 = 0,85$ .

Le nouvel effectif du lycée est :  $y_2 = 0,85y_1 = 0,85 \times 1\,020 = 867$ .

Dans le langage courant, on s'exprime avec le coefficient multiplicateur plutôt qu'avec le taux d'évolution lorsque ce taux est supérieur à 1 (c'est-à-dire à 100 %).

#### Exemple :

On dit plutôt « la production de blé d'un pays a été multipliée par 2,5 en un an » que « la production de blé d'un pays a augmenté de 150 % en un an ». Ces deux phrases ont bien la même signification ; en effet : le taux d'évolution

est  $t = 150\% = \frac{150}{100} = 1,5$ , donc le coefficient multiplicateur est  $k = 1 + 1,5 = 2,5$ .

### Exercice résolu 2 Comment calculer le taux d'évolution lorsqu'on connaît le coefficient multiplicateur correspondant ?

La valeur d'une quantité a été multipliée par  $k$ , passant ainsi de  $y_1$  à  $y_2$ .

1. Montrer que l'évolution est une hausse pour  $k = 1,43$ , une baisse pour  $k = 0,2$ .
2. Pour chacun des cas, calculer le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ .

#### SOLUTION

1.  $k$  est le coefficient multiplicateur de  $y_1$  à  $y_2$  :  $y_2 = ky_1$ .  
 • Pour  $k = 1,43$ , l'évolution est une hausse, puisque  $k$  est supérieur à 1.  
 • Pour  $k = 0,2$ , l'évolution est une baisse, puisque  $k$  est inférieur à 1.
2. On note  $t$  le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  :  $k = 1 + t$ , donc  $t = k - 1$ .  
 • Pour  $k = 1,43$ ,  $t = 1,43 - 1 = 0,43$ . La hausse est de 43 %.  
 • Pour  $k = 0,2$ ,  $t = 0,2 - 1 = -0,8$ . La baisse est de 80 %.

#### MÉTHODE 3

Pour calculer le taux d'évolution  $t$  lorsqu'on connaît le coefficient multiplicateur  $k$  correspondant :

1. On écrit l'égalité  $k = 1 + t$ .
2. On en déduit la valeur  $t = k - 1$ .

### Exercice résolu 3 Comment calculer l'un des nombres $y_1$ ou $y_2$ lorsqu'on connaît l'autre et le taux d'évolution de $y_1$ à $y_2$ ?

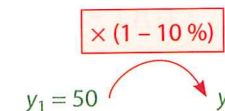
Un magasin réduit de 10 % le prix des jeans et augmente de 10 % celui des pulls.

1. Calculer le prix après réduction d'un jean dont le prix initial était 50 €.
2. Calculer le prix avant augmentation d'un pull dont le prix actuel est 44 €.

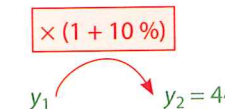
#### SOLUTION

On note  $y_1$  le prix initial et  $y_2$  le prix actuel.

1. On représente la situation par un schéma.  
 Ainsi,  $y_1 = 50$  et le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  est  $t = -10\% = -0,1$ . On a donc :  
 $y_2 = (1 + t)y_1 = (1 - 0,1) \times 50 = 0,9 \times 50 = 45$ .  
 Conclusion : le prix du jean après réduction est 45 €.



2. On représente la situation par un schéma.  
 Ainsi,  $y_2 = 44$  et le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  est  $t = 10\% = 0,1$ . On a donc :  $y_2 = (1 + t)y_1$ .  
 Ainsi,  $44 = (1 + 0,1)y_1$ , d'où  $y_1 = \frac{44}{1,1} = 40$ .



Conclusion : le prix du pull avant augmentation était 40 €.

#### MÉTHODE 4

Pour calculer l'un des nombres  $y_1$  ou  $y_2$  lorsqu'on connaît l'autre et le taux d'évolution  $t$  de  $y_1$  à  $y_2$  :

1. On réalise un schéma représentant la situation.
2. On écrit l'égalité  $y_2 = (1 + t)y_1$ .
3. Si  $y_1$  est connu, on calcule directement  $y_2$  à partir de cette égalité.  
 Si  $y_2$  est connu, on déduit de cette égalité la valeur

$$y_1 = \frac{y_2}{1 + t}$$

### Applications

#### Application 1 (VOIR EXERCICE RÉSOLU 2)

1. Le coefficient multiplicateur de  $y_1$  à  $y_2$  est 0,456. Indiquer si l'évolution est une hausse ou une baisse ; calculer le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ .
2. Le coefficient multiplicateur de  $y_1$  à  $y_2$  est 2,6. Indiquer si l'évolution est une hausse ou une baisse ; calculer le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ .

#### Application 2 (VOIR EXERCICE RÉSOLU 3)

1. Une fillette mesurait 94 cm il y a six mois. On la mesure aujourd'hui et on constate que sa taille a augmenté de 5 %. Combien mesure-t-elle aujourd'hui ?
2. Un lanceur vient d'expédier son javelot à 76,93 m, ce qui est inférieur de 2 % à son lancer précédent. À quelle distance avait-il alors lancé ?

→ VOIR EXERCICES 11 À 20, PP. 55 ET 56

### 3 Évolutions successives ; évolution réciproque

#### Activité C'est vraiment la fête!

1. Pour fêter l'ouverture de son garage, un concessionnaire automobile fait une réduction de 10 % sur un modèle de voiture dont le prix initial est 12 000 €. Après discussion, un client obtient une remise supplémentaire de 5 % sur le prix, après la réduction de 10 %.

- a) Calculer le prix de la voiture après la première réduction, puis le prix final.  
b) Calculer le taux d'évolution du prix initial de la voiture au prix payé par le client; la réduction totale est-elle de 15 %?

2. Pour la même occasion, le concessionnaire augmente les salaires des employés de 2,5 %.

- a) Quel est le nouveau salaire d'un employé qui gagnait 1 400 €?  
b) Calculer le taux d'évolution du nouveau salaire à l'ancien (1 400 €); ce taux est-il égal à -2,5 %?

#### Cours

##### 1 Coefficient multiplicateur et taux de la succession de deux évolutions

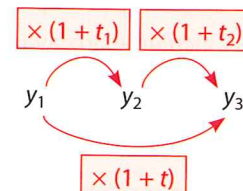
On considère trois nombres réels strictement positifs  $y_1$ ,  $y_2$  et  $y_3$ .

On désigne par  $t_1$  le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ , par  $t_2$  le taux d'évolution de  $y_2$  à  $y_3$  et par  $t$  le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_3$ :

$$y_2 = (1 + t_1)y_1, y_3 = (1 + t_2)y_2 \text{ et } y_3 = (1 + t)y_1.$$

On en déduit que  $y_3 = (1 + t_2)(1 + t_1)y_1$ .

D'où, puisque  $y_1 \neq 0$ ,  $1 + t = (1 + t_1)(1 + t_2)$ .



#### BON À SAVOIR

En général, le taux  $t$  d'évolution de  $y_1$  à  $y_3$  n'est égal, ni à la somme  $t_1 + t_2$ , ni au produit  $t_1 t_2$ .

Pour deux évolutions successives, de  $y_1$  à  $y_2$  (de taux  $t_1$ ) puis de  $y_2$  à  $y_3$  (de taux  $t_2$ ), l'évolution de  $y_1$  à  $y_3$  (de taux  $t$ ), a pour **coefficient multiplicateur le produit des coefficients multiplicateurs**:

$$1 + t = (1 + t_1)(1 + t_2).$$

Ainsi, le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_3$  est :  $t = (1 + t_1)(1 + t_2) - 1$ .

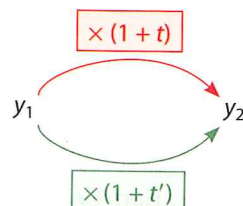
##### 2 Coefficient multiplicateur et taux d'une évolution réciproque

On considère deux nombres réels strictement positifs  $y_1$  et  $y_2$ .

On désigne par  $t$  le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  et par  $t'$  le taux d'évolution de  $y_2$  à  $y_1$ :

$$y_2 = (1 + t)y_1 \text{ et } y_1 = (1 + t')y_2. \text{ On en déduit que } y_2 = (1 + t)(1 + t')y_2.$$

D'où, puisque  $y_2 \neq 0$ ,  $(1 + t)(1 + t') = 1$ , c'est-à-dire  $1 + t' = \frac{1}{1 + t}$ .



#### BON À SAVOIR

Le taux  $t'$  de l'évolution réciproque n'est jamais égal à l'inverse  $\frac{1}{t}$  du taux  $t$  et, en général, n'est pas égal à l'opposé  $-t$  de ce taux.

Pour une évolution de  $y_1$  à  $y_2$  (de taux  $t$ ), l'évolution réciproque de  $y_2$  à  $y_1$  (de taux  $t'$ ) a pour **coefficient multiplicateur l'inverse du coefficient multiplicateur** de  $y_1$  à  $y_2$  :

$$1 + t' = \frac{1}{1 + t}.$$

Ainsi, le **taux de l'évolution réciproque**, de  $y_2$  à  $y_1$ , est :  $t' = \frac{1}{1 + t} - 1$ .

#### Exercice résolu 4 Comment calculer le taux de l'évolution correspondant à deux évolutions successives dont on connaît les taux ?

Lors d'une journée, le cours d'une action a augmenté de 10 %, puis baissé de 9,5 %.

Calculer le taux d'évolution de cette action lors de cette journée, du cours initial au cours final; le cours a-t-il augmenté ou baissé lors de cette journée ?

#### SOLUTION

Il s'agit de calculer le taux de l'évolution correspondant aux évolutions successives de taux 10 % et -9,5 %.

On note  $y_1$  le cours initial de l'action,  $y_2$  le cours après l'augmentation de 10 % et  $y_3$  le cours final, après diminution de 9,5 %.

On note  $t$  le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_3$ .

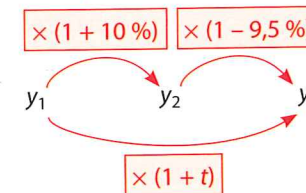
On représente la situation par un schéma.

Le coefficient multiplicateur  $1 + t$  étant le produit des coefficients multiplicateurs  $(1 + 10\%)$  et  $(1 - 9,5\%)$ , on obtient :

$$1 + t = (1 + 10\%)(1 - 9,5\%) = 1,1 \times 0,905 = 0,9955;$$

ainsi, le taux  $t$  est égal à  $0,9955 - 1 = -0,0045 = -0,45\%$ .

Le cours de l'action a baissé de 0,45 %.



#### MÉTHODE 5

Pour calculer le taux  $t$  de l'évolution correspondant à deux évolutions successives de taux  $t_1$  et  $t_2$  :

1. On réalise un schéma représentant la situation.

2. On écrit que le coefficient multiplicateur est le produit des coefficients multiplicateurs :

$$1 + t = (1 + t_1)(1 + t_2).$$

3. À partir de cette égalité, on calcule  $1 + t$ , puis  $t$ .

#### Exercice résolu 5 Comment calculer le taux de l'évolution réciproque d'une évolution dont on connaît le taux ?

Le cours d'une action a augmenté de 10 %. Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer pour que l'action revienne à son cours initial.

#### SOLUTION

Il s'agit de calculer le taux de l'évolution réciproque de l'évolution dont le taux est 10 %.

On note  $y_1$  le cours initial de l'action et  $y_2$  le cours après l'augmentation de 10 %.

On note  $t'$  le taux d'évolution de  $y_2$  à  $y_1$ .

On représente la situation par un schéma.

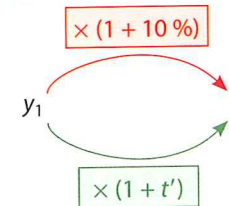
Le coefficient multiplicateur  $1 + t'$  de l'évolution réciproque étant l'inverse du coefficient multiplicateur

$$(1 + 10\%), \text{ on obtient : } 1 + t' = \frac{1}{1 + 10\%} = \frac{1}{1,1},$$

$$\text{donc } t' = \frac{1}{1,1} - 1 = 0,090909 \dots;$$

ainsi, le taux de l'évolution réciproque est  $t' \approx -9,09\%$ .

Pour que l'action revienne à son cours initial, il faut qu'elle baisse d'environ 9,09 %.



#### MÉTHODE 6

Pour calculer le taux  $t'$  de l'évolution réciproque d'une évolution de taux  $t$  :

1. On réalise un schéma représentant la situation.

2. On écrit que le coefficient multiplicateur de l'évolution réciproque est l'inverse du coefficient multiplicateur de l'évolution directe :

$$1 + t' = \frac{1}{1 + t}.$$

3. À partir de cette égalité, on calcule  $1 + t'$ , puis  $t'$ .

#### Applications

##### Application 1 (VOIR EXERCICE RÉSOLU 5)

Le prix d'un produit d'usage courant a baissé de 4 %, puis à nouveau de 5 %.

Calculer le taux d'évolution de ce produit, du prix initial au prix final.

##### Application 2 (VOIR EXERCICE RÉSOLU 5)

Le prix d'un produit d'usage courant a baissé de 6 %. Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer pour que le produit revienne à son prix initial (arrondir à 0,01 % près).

→ VOIR EXERCICES 21 À 28, PP. 56 ET 57

## Ce que je dois savoir

Dans tout ce qui suit,  $y_1$ ,  $y_2$  et  $y_3$  sont des nombres réels strictement positifs.

### 1 Variation absolue ; taux d'évolution

- La **variation absolue** de  $y_1$  à  $y_2$  est  $y_2 - y_1$ .
- Le **taux d'évolution** de  $y_1$  à  $y_2$  est  $t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}$ .

Un taux d'évolution est un nombre supérieur à  $-1$  ; il peut être écrit sous forme de fraction, sous forme décimale ou sous forme de pourcentage.

Un taux d'évolution positif correspond à une hausse.

Un taux d'évolution négatif correspond à une baisse.

### 2 Coefficient multiplicateur

Le **coefficient multiplicateur** de  $y_1$  à  $y_2$  est le nombre  $1 + t$ , où  $t$  est le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ , ce qui se traduit par  $y_2 = (1 + t)y_1$ .

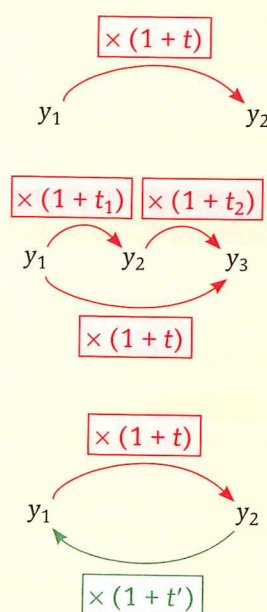
Ce coefficient multiplicateur est un nombre **strictement positif** ; un coefficient multiplicateur supérieur à 1 correspond à une hausse, et inférieur à 1 à une baisse.

### 3 Évolutions successives ; évolution réciproque

- Si  $t_1$  est le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  et  $t_2$  est le taux d'évolution de  $y_2$  à  $y_3$ , alors le coefficient multiplicateur de  $y_1$  à  $y_3$  est  $1 + t = (1 + t_1)(1 + t_2)$ . Dans l'égalité précédente,  $t$  est le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_3$ .

- Si  $t$  est le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ , alors le coefficient multiplicateur de  $y_2$  à  $y_1$  est  $1 + t' = \frac{1}{1 + t}$ .

Dans l'égalité précédente,  $t'$  est le taux d'évolution de  $y_2$  à  $y_1$ .



## Ce que je dois savoir faire

SAVOIR-FAIRE	MÉTHODE	EXERCICES
• Calculer la variation absolue et le taux d'évolution d'un nombre à un autre	1 et 2 page 49	1 à 10
• Calculer le taux d'évolution, lorsqu'on connaît le coefficient multiplicateur correspondant.	3 page 51	11 à 15
• Calculer l'un des nombres $y_1$ ou $y_2$ , lorsqu'on connaît l'autre et le taux d'évolution de $y_1$ à $y_2$ .	4 page 51	16 à 20
• Calculer le taux de l'évolution correspondant à deux évolutions successives dont on connaît les taux.	5 page 53	21 à 24
• Calculer le taux de l'évolution réciproque d'une évolution dont on connaît le taux.	6 page 53	25 à 28

## EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT

### Variation absolue ; taux d'évolution

- 1** C La population d'un village est passée de 120 habitants le 1<sup>er</sup> janvier 2011 à 105 habitants le 1<sup>er</sup> janvier 2012. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution du nombre d'habitants entre le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et le 1<sup>er</sup> janvier 2012.

Écrire la conclusion en langage usuel.

#### CONSEIL

Voir exercice résolu 1 page 49.

- 2** Une famille a consommé 150 mètres cubes d'eau en 2011 et 137 mètres cubes en 2012. Calculer la variation absolue et la variation relative (c'est-à-dire le taux d'évolution) de la consommation d'eau de cette famille en 2011 à sa consommation en 2012. Écrire la conclusion en langage usuel.

- 3** Un théâtre a programmé 260 représentations pour l'année en cours contre 240 l'année passée. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution du nombre de représentations de l'année dernière à cette année. Écrire la conclusion en langage usuel.

- 4** Au siècle dernier, la population de la Terre est passée, en 80 ans, de 2 milliards à 6 milliards d'individus. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution du nombre de Terriens sur ces 80 ans. Écrire la conclusion en langage usuel.

- 5** Recopier, puis compléter le tableau suivant sur le modèle de la première ligne (donner les pourcentages à 0,1 % près).

$y_1$	$y_2$	Évolution de $y_1$ à $y_2$	Variation absolue de $y_1$ à $y_2$	Taux d'évolution de $y_1$ à $y_2$
30	20	baisse	-10	-33,3 %
40	75			
330	230			
500	1 000			

- 6** Recopier, puis compléter le tableau suivant (donner les pourcentages à 0,1 % près).

$y_1$	$y_2$	Évolution de $y_1$ à $y_2$	Variation absolue de $y_1$ à $y_2$	Taux d'évolution de $y_1$ à $y_2$
0,5	1,2	baisse		
2,8	0,6			
0,02	0,008			
0,9	1,1			

- 7** C « Je gagnais 1 200 € par mois et j'ai été augmenté de 30 € ». Sans calculer le nouveau salaire, calculer la variation relative de l'ancien au nouveau salaire.

#### CONSEIL

L'énoncé donne la variation absolue et le salaire initial.

- 8** La facture d'épicerie de M. Machin s'élève à 12,30 €. « Je vous fais cadeau des 0,30 € » lui dit l'épicier. Sans calculer le prix après la réduction, calculer le pourcentage de la réduction ainsi consentie à M. Machin, c'est-à-dire le taux d'évolution du prix avant la réduction au prix après la réduction.

- 9** C « Le garagiste m'a fait une réduction de 7,20 € et j'ai payé 130 € ». Calculer le prix avant la réduction, puis le pourcentage de la réduction consentie par le garagiste.

- 10** La construction d'une nouvelle route fait que la distance entre les villes A et B est maintenant de 48 km, ce qui constitue une baisse de 4,5 km. Calculer la variation relative de l'ancienne à la nouvelle distance entre les deux villes.

### Coefficient multiplicateur

- 11** C 1. La valeur d'une quantité a été multipliée par 1,6 et passe ainsi de  $y_1$  à  $y_2$ . Indiquer si cette évolution est une hausse ou une baisse, puis calculer le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ .
2. La valeur d'une quantité a été multipliée par 0,3 et passe ainsi de  $y_1$  à  $y_2$ . Indiquer si cette évolution est une hausse ou une baisse puis calculer le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ .

#### CONSEIL

Voir exercice résolu 2 page 51.

- 12** Dans chacun des cas suivants, indiquer si l'évolution est une hausse ou une baisse, puis déterminer le coefficient multiplicateur ou le taux d'évolution correspondant.

Hausse ou baisse	Coefficient multiplicateur	Taux d'évolution
	0,89	
	1,67	
		-13,1 %
		0,8 %
	10	
		225 %

**13** À la suite d'une surproduction, le prix de vente d'un légume a été divisé par 3. Calculer le taux de diminution du prix du légume (donner le résultat sous forme de pourcentage à 0,01 % près).

**CONSEIL**

Constater que le coefficient multiplicateur est  $\frac{1}{3}$ .

**14** 1. Christophe déclare : « cette année, les vacances m'ont coûté deux fois plus que l'an passé ». Calculer le taux d'augmentation du coût des vacances de Christophe de l'année dernière à cette année.

2. Djamilia répond : « les miennes m'ont coûté deux fois moins que l'an dernier ». Calculer le taux de diminution du coût des vacances de Djamilia de l'année dernière à cette année.

**15** Dans la pièce « Le Cid » de Corneille, on peut lire les vers suivants :  
« Nous partîmes cinq cents, mais par un prompt renfort,  
Nous nous vîmes trois mille en arrivant au port ».  
Calculer le coefficient multiplicateur et le taux d'évolution du nombre de personnes au départ au nombre de personnes à l'arrivée.  
Écrire la conclusion en langage usuel.

**16** **C** 1. Une compagnie d'assurances baisse ses tarifs de 5 %. Calculer le montant de la prime que versera cette année un client qui payait 652 € l'année passée.

2. Une compagnie concurrente baisse ses tarifs de 3,5 %. Calculer le montant de la prime que versait l'année passée un client qui paiera 405,30 € cette année.

**CONSEIL**

Voir exercice résolu 3 page 51.

**17** Vu dans la vitrine d'un magasin :



- Calculer le prix soldé d'un article qui valait 132 €.
- Calculer le prix initial d'un article soldé 35,70 €.

**18** Une station de radio annonce à ses auditeurs : « vous êtes 820 000 à nous écouter régulièrement et la progression est de 0,6 % depuis l'enquête précédente ».

Calculer le nombre d'auditeurs qui écoutaient régulièrement cette station lors de la précédente enquête.

**CONSEIL**

Le nombre d'auditeurs est nécessairement entier : penser à arrondir.

**19** Reproduire, puis compléter le tableau suivant.

Valeur initiale	Taux d'évolution de la valeur initiale à la valeur finale	Valeur finale
108	3 %	
41,5	- 42 %	
12	125 %	

**20** Reproduire, puis compléter le tableau suivant.

Valeur initiale	Taux d'évolution de la valeur initiale à la valeur finale	Valeur finale
	33 %	609,14
	- 2 %	1,764
	- 62,4 %	571,52

**Évolutions successives ; évolution réciproque**

**21** **C** De 2000 à 2006, la population d'une ville a augmenté de 10,3 %, et de 2006 à 2012, elle a diminué de 9 %. Calculer le taux d'évolution de la population de cette ville de 2000 à 2012.

**CONSEIL**

Voir exercice résolu 4 page 53.

**22** 1. Dans un pays, le prix du bœuf a augmenté de 6 % en 2011, puis de 5 % en 2012. Calculer la variation relative du prix du bœuf du début de 2011 à la fin de 2012.

2. Dans ce pays, la consommation de bœuf a baissé de 2 % en 2011, puis de 6 % en 2012. Calculer la variation relative de la consommation de bœuf du début de 2011 à la fin de 2012.

**23** Reproduire, puis compléter le tableau suivant sur le modèle de la première ligne.

Première évolution	Deuxième évolution	Évolution globale
augmentation de 28 %	diminution de 30 %	diminution de 10,4 %
augmentation de 53 %	diminution de 29 %	
diminution de 36 %	augmentation de 26 %	
diminution de 22 %	augmentation de 44 %	

**24** Reproduire, puis compléter le tableau suivant.

Première évolution	Deuxième évolution	Évolution globale
augmentation de 55 %	augmentation de 11 %	
diminution de 14 %	diminution de 33 %	
augmentation de 11 %	diminution de 10 %	
diminution de 19 %	augmentation de 23 %	
augmentation de 41 %	diminution de 42 %	

**25** **C** Cette année, les ventes des CD d'un chanteur ont baissé de 8 %. Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer pour que le nombre de CD vendus revienne à la valeur antérieure.

**CONSEIL**

Voir exercice résolu 5 page 53.

**26** L'augmentation du nombre d'accidents entre juillet et août a été de 12 %. Calculer le taux d'évolution du nombre d'accidents d'août à septembre pour que le nombre d'accidents de septembre soit égal à celui de juillet (donner le résultat arrondi à 0,01 % près).

**27** Reproduire, puis compléter le tableau suivant sur le modèle de la première ligne (donner les taux à 0,1 % près).

Évolution	Évolution réciproque
hausse de 75 %	baisse de 42,9 %
hausse de 0,2 %	
hausse de 10 %	
hausse de 38 %	

**28** Reproduire, puis compléter le tableau suivant (donner les taux à 0,1 % près).

Évolution	Évolution réciproque
baisse de 0,5 %	
baisse de 10 %	
baisse de 35 %	
baisse de 5 %	

**Je fais le point**

**SAVEZ-VOUS** calculer la variation absolue et le taux d'évolution d'un nombre à un autre ?

**ÉNONCÉ 1**

Cadel Evans, vainqueur du tour de France 2011, a couru à la vitesse moyenne de 39,778 km/h. La meilleure vitesse moyenne a été réalisée en 2005 par Lance Armstrong qui a gagné à la vitesse de 41,654 km/h. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de la vitesse moyenne de Lance Armstrong à la vitesse moyenne de Cadel Evans. Écrire la conclusion en langage usuel.

→ voir solution page 185

**ÉNONCÉ 2**

Un magasin a vendu 12 motos en juin et 2 en juillet. Calculer la variation absolue et la variation relative du nombre de motos vendues en juin au nombre de motos vendues en juillet. Écrire la conclusion en langage usuel.

→ voir exercice résolu 1 page 49

**SAVEZ-VOUS** calculer le taux d'évolution lorsqu'on connaît le coefficient multiplicateur correspondant ?

**ÉNONCÉ 1**

Le prix du litre d'essence a été multiplié par 1,28. Donner le coefficient multiplicateur du prix initial au prix actuel du litre d'essence et indiquer si l'évolution est une hausse ou une baisse.

Calculer le taux d'évolution du prix initial au prix actuel du litre d'essence.

→ voir solution page 185

**ÉNONCÉ 2**

À la suite d'une campagne d'explication et d'aide, le nombre de fumeurs d'un lycée a été multiplié par 0,78. Indiquer si l'évolution est une hausse ou une baisse.

Calculer la variation relative du nombre de fumeurs avant la campagne au nombre de fumeurs après la campagne.

→ voir exercice résolu 2 page 51

**SAVEZ-VOUS** calculer l'un des nombres  $y_1$  ou  $y_2$  lorsqu'on connaît l'autre et le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  ?

**ÉNONCÉ 1**

Une société d'édition publie un journal quotidien et un journal mensuel.

1. Pour doper les ventes, la société baisse de 35 % le prix de l'abonnement au journal mensuel.

L'abonnement est actuellement de 78 € ; à combien s'élève l'abonnement après réduction ?

2. Le journal quotidien tire à 30 600 exemplaires, soit 2 % de plus qu'il y a six mois ; quel était le tirage quotidien il y a six mois ?

→ voir solution page 185

**Je fais le point**

**ÉNONCÉ 2**

Les travaux effectués à un carrefour très dangereux ont permis de réduire de 65 % le nombre d'accidents à cet endroit.

Sachant qu'il y avait eu 40 accidents l'année précédant les travaux, combien y en a-t-il eu cette année ?

→ voir exercice résolu 3 page 51

**SAVEZ-VOUS** calculer le taux de l'évolution correspondant à deux évolutions successives dont on connaît les taux ?

**ÉNONCÉ 1**

Le prix du repas dans une cantine a baissé de 0,5 % de l'année dernière à cette année, mais il va augmenter de 2 % l'année prochaine.

Calculer le taux d'évolution du prix du repas de l'année dernière à l'année prochaine; le prix aura-t-il finalement augmenté ou diminué au cours de ces deux années ?

→ voir solution page 185

**ÉNONCÉ 2**

Le nombre d'adhérents d'une association a diminué de 8 % entre 2010 et 2011 et a augmenté de 3 % entre 2011 et 2012.

**ACTIVITÉS GUIDÉES**

**29** [AG1] **Proportion ou taux d'évolution ?**

Dans le texte qui suit, préciser, pour chaque nombre écrit sous forme de pourcentage, s'il s'agit d'une proportion ou d'un taux d'évolution.

- a) Le nombre des demandeurs d'emploi a augmenté de 0,8 % depuis le mois dernier; en particulier dans notre ville, 23 % des moins de 25 ans sont au chômage.
- b) Succès de la lutte anti-tabac dans notre lycée; en un mois, plus de 25 % des élèves fumeurs ont cessé de fumer.
- c) Dans notre lycée, au moins 52 % des professeurs ont plus de 50 ans.
- d) Le nombre d'élèves en primaire a augmenté (+ 0,9 %) mais le nombre d'élèves en collège a baissé (- 1,4 %).
- e) En France, les femmes représentent près de 85 % des personnes qui travaillent à temps partiel. Au sein de l'UE, ce pourcentage varie de 76 % à 90 %.

**30** [AG2] **TVA** (Première partie)

Lorsque nous achetons un produit, nous payons le prix TTC (Toutes Taxes Comprises), égal à la somme du prix HT (Hors Taxes) et de la TVA (Taxe à la Valeur Ajoutée). Le montant du prix HT reste dans la caisse du vendeur et le montant de la TVA est un impôt encaissé par l'État. Le *taux* de la TVA est le taux d'évolution du prix HT au prix TTC. Le *montant de l'impôt ainsi payé par le consommateur* est la variation absolue du prix HT au prix TTC.

Calculer le taux d'évolution du nombre d'adhérents de 2010 à 2012; le nombre d'adhérents a-t-il augmenté ou diminué entre 2010 et 2012 ?

→ voir exercice résolu 4 page 53

**SAVEZ-VOUS** calculer le taux de l'évolution réciproque d'une évolution dont on connaît le taux ?

**ÉNONCÉ 1**

Une compagnie de transports constate que le nombre mensuel de retards a augmenté de 6 % entre novembre et décembre.

Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer de décembre à janvier pour que le nombre de retards de janvier soit égal à celui de novembre (arrondir à 0,01 % près).

→ voir solution page 185

**ÉNONCÉ 2**

La production d'une entreprise a baissé de 9,5 %. Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer pour que la production revienne à sa valeur initiale (arrondir à 0,01 % près).

→ voir exercice résolu 5 page 53

Le taux de la TVA est égal à 19,6 % depuis le 1<sup>er</sup> avril 2000.

- 1. a) Déterminer le coefficient multiplicateur du prix HT au prix TTC.
- b) Le prix HT d'un produit est 120 €. Calculer le prix TTC du produit et le montant de la TVA.
- c) Recalculer le montant de la TVA de la question précédente, mais sans calculer le prix TTC.

**CONSEIL**

Variation absolue:  $y_2 - y_1 = t y_1$ .

- 2. a) Calculer le taux d'évolution réciproque du taux de la TVA (arrondir à 0,001 % près).
- b) Le prix TTC d'un produit est 90 €. Calculer le prix HT du produit et le montant de la TVA.
- c) Recalculer le montant de la TVA de la question précédente, mais sans calculer le prix HT.

**CONSEIL**

Appliquer la même méthode qu'à la question 1. c).

3. Dans certains cas, le taux de la TVA s'élève à 5,5 % au lieu de 19,6 %. Le montant HT d'une facture est 800 €.

- a) Calculer le prix TTC payé si le taux de la TVA est de 19,6 % et le prix payé s'il est de 5,5 %.
- b) Quelle économie, exprimée en euros, est réalisée en payant la TVA à 5,5 % au lieu de 19,6 % ?
- c) Le taux d'économie ainsi réalisé est-il égal à 19,6 % - 5,5 % ?

**31** [AG3] **TVA** (Deuxième partie)

1. Voici une liste de prix HT exprimés en euros. 13; 26; 33,50; 35; 42,50; 61; 76; 84; 95; 100; 112,50; 119; 140; 162,50; 195.

Entrer ces prix HT dans la liste 1 d'une calculatrice et déterminer les prix TTC correspondants dans la liste 2.

2. Voici une liste de prix TTC exprimés en euros. 5,50; 9,99; 14,99; 23; 28,50; 33; 39,50; 40; 43; 50; 75; 82,60; 100; 122,30; 145.

Entrer ces prix TTC dans la liste 3 de la calculatrice et déterminer les montants de la TVA correspondants dans la liste 4.

**CONSEIL**

Voir la question 2. c) de l'activité guidée 2.

**32** [AG4] **Points de pourcentages**

**Introduction**

On considère les nombres  $y_1 = 5\%$  et  $y_2 = 7\%$ . Vérifier que la variation absolue de  $y_1$  à  $y_2$  est 2 % et que le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$  est 40 %.

On pourrait penser, à tort, que 2 % est ici un taux d'évolution (voir COURS bas de page 48).

Pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté dans ce cas, la variation absolue de  $y_1$  à  $y_2$  est usuellement exprimée en points de pourcentage; ainsi, on dit que la variation absolue de 5 % à 7 % est de 2 points.

**Applications**

1. a) La cote de popularité d'une personnalité politique est passée de 40 % il y a un mois à 45 % aujourd'hui. Calculer la variation absolue, exprimée en points de pourcentage, et la variation relative de la cote de popularité de cette personnalité.

b) La cote de popularité d'une autre personnalité politique est passée de 52 % il y a un mois à 47 % aujourd'hui. Calculer la variation absolue, exprimée en points de pourcentage, et la variation relative de la cote de popularité de cette personnalité.

**CONSEIL**

Ces dernières variations sont des nombres négatifs, car l'évolution est une baisse.

2. a) Le pourcentage de réussite au baccalauréat 2012 d'un lycée était supérieur de 3 points à celui de 2011; quel était-il, sachant que celui de 2011 était de 81 % ?

b) En février 2012, le directeur de l'office du tourisme d'une station de ski déclarait: « la proportion de chambres d'hôtel occupées cet hiver a été de 72 %, ce qui représente une baisse de 11 points par rapport à l'hiver dernier ». À combien s'élevait cette proportion l'année dernière ?

3. Le premier épisode d'un feuilleton a été suivi par 40 % des téléspectateurs. Calculer la proportion de téléspectateurs qui ont suivi le deuxième épisode dans chacun des cas suivants:

- a) la proportion a augmenté de 5 points;
- b) la proportion a augmenté de 5 %.

**33** [ALGO] [AG5] **Jeu télévisé**

Il y a quelques années, un jeu télévisé avait le règlement suivant.

On pose une question à 450 candidats: ceux qui donnent une réponse inexacte ou ne répondent pas sont éliminés, les autres poursuivent le jeu.

On pose alors trois questions successives aux candidats restants, avec la même règle d'élimination.

On pose enfin une cinquième question et on retient, parmi les candidats ayant donné la réponse exacte, les 7 personnes qui ont répondu le plus rapidement.

On pose  $y_0 = 450$  et on note  $y_1$  le nombre de candidats qualifiés à l'issue de la première question,  $y_2$  le nombre de candidats qualifiés à l'issue de la deuxième question, ...; ainsi  $y_5 = 7$ .

1. Lors d'une épreuve,  $y_1 = 360$ ,  $y_2 = 324$ ,  $y_3 = 264$  et  $y_4 = 128$ . Laquelle des cinq questions a été relativement la plus sélective ?

Pour répondre à cette interrogation, on utilise, sur tableur, l'algorithme suivant.

**Début de l'algorithme**

- Saisir les nombres  $y_0, y_1, y_2, \dots, y_5$  (nombres de candidats restant qualifiés à l'issue des questions 1, 2, ..., 5).
- Pour  $i$  allant de 1 à 5:

$$t_i \text{ prend la valeur } \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}}$$

afficher  $t_i$ .

Fin Pour.

- Afficher le minimum des  $t_i$ ;
- afficher la ou les valeurs de  $i$  correspondant à ce minimum.

**Fin de l'algorithme**

a) Reproduire la feuille de calcul suivante.

	A	B	C	D
Numéro de la question,	Nombre de candidats qualifiés, $y_i$	Taux d'évolution, $t_i$	Question la plus sélective	
1		450		
2	1	360		
3	2	324		
4	3	264		
5	4	128		
6	5	7		

b) Dans la cellule C3, entrer la formule permettant de calculer le taux d'évolution de  $y_0$  à  $y_1$ . Exprimer le résultat en pourcentage et arrondir à 0,1 % près. (Voir rabats de couverture.)

c) À l'aide de la poignée de remplissage, compléter les cellules de la colonne C.

d) Afficher dans la colonne D le numéro de la question relativement la plus sélective. Pour cela:

- entrer `=MIN(C3:C7)` dans la cellule D2;

- entrer `=SI(C3=$D$2;A3;"")` dans la cellule D3 et utiliser la poignée de remplissage jusqu'à la cellule D7.

2. Lors d'une autre épreuve,  $y_1 = 228$ ,  $y_2 = 101$ ,  $y_3 = 53$  et  $y_4 = 12$ . Déterminer, en modifiant la feuille de calcul, laquelle des cinq questions a été relativement la plus sélective.

**34** **AG6** **Les prix ont-ils baissé ? augmenté ?**

Dans un magasin, les prix, en euros, de huit produits sont modifiés à partir du 1<sup>er</sup> mai à venir. Un groupe de clients, dont Amélie, dresse un tableau pour examiner les variations de leurs dépenses pour ces huit produits.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Nom du produit	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
2	Prix unitaire avant le 1 <sup>er</sup> mai	25,00	4,00	15,00	12,00	6,00	8,00	5,00	20,00	
3	Taux d'évolution du prix	-1,0%	-15,0%	1,0%	0,5%	-1,5%	-1,3%	-2,0%	0,8%	
4	Prix unitaire après le 1 <sup>er</sup> mai									
5	Facture d'Amélie									
6	Nombre d'unités achetées									Total
7	Facture avant le 1 <sup>er</sup> mai									
8	Facture après le 1 <sup>er</sup> mai									
9	Taux d'évolution de la facture									

- a) Reproduire sur tableur la feuille de calcul précédente (mettre la ligne 3 au format Pourcentage avec une décimale).

b) Calculer dans la cellule B4 le prix unitaire du produit P<sub>1</sub> après le 1<sup>er</sup> mai en entrant la formule, puis compléter la ligne 4.
- Amélie achète traditionnellement une unité du produit P<sub>1</sub>, une unité du produit P<sub>2</sub> et une unité du produit P<sub>3</sub>.

a) Compléter la plage B6: I8.

b) Calculer dans la cellule J7 le total de la facture d'Amélie avant le 1<sup>er</sup> mai et dans la cellule J8 le total de sa facture après le 1<sup>er</sup> mai.

c) Calculer dans la cellule J9 le taux d'évolution du montant de la facture d'Amélie avant le 1<sup>er</sup> mai à son montant après le 1<sup>er</sup> mai (l'écrire en pourcentage arrondi à 0,01 % près).
- Reproduire et compléter quatre fois, à partir de la ligne 10, les lignes 5 à 9 en remplaçant Amélie par les consommateurs suivants, avec pour chacun les produits indiqués dans le tableau correspondant.

Fouad

Produit	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>
Nombre d'unités				2	1	1	1	2

Gwenaëlle

Produit	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>
Nombre d'unités	10	5	3	4	8	1	2	2

Jordan

Produit	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>
Nombre d'unités	4	5	20	18	4	5	6	16

Aldo

Produit	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>
Nombre d'unités	3	3	20	10	6	7	6	5

4. Parmi ces clients, quels sont ceux qui sont satisfaits de l'évolution des prix de ces huit produits ?

**35** **AG7** **Évolutions formulées en termes d'indices**

**Partie A**

- Leila a placé 3 100 € et le capital acquis au bout d'un an est 3 224 €.

a) Sans utiliser le taux d'évolution de 3 100 à 3 224, calculer le capital *I* qu'aurait acquis Leila au bout d'un an si elle avait placé 100 € dans les mêmes conditions.

b) Vérifier que  $I = 100 \times \frac{3\,224}{3\,100}$ .
- Claire a placé 2 600 € et le capital acquis au bout d'un an est 2 691 €.

a) Sans utiliser le taux d'évolution de 2 600 à 2 691, calculer le capital *J* qu'aurait acquis Claire au bout d'un an si elle avait placé 100 € dans les mêmes conditions.

b) Vérifier que  $J = 100 \times \frac{2\,691}{2\,600}$ .
- Lequel des placements de Leila ou de Claire est le plus avantageux ?

*y*<sub>1</sub> et *y*<sub>2</sub> étant des nombres strictement positifs, l'indice de *y*<sub>2</sub> par rapport à *y*<sub>1</sub> est le nombre  $I = 100 \times \frac{y_2}{y_1}$ .

Cet indice est un moyen, autre que le taux, pour mesurer une évolution d'un nombre à un autre : on rapporte cette évolution à la référence 100 (l'évolution est celle qui fait passer de 100 à *I*, dont le taux est  $\frac{I-100}{100}$ ).

**Partie B**

- Pour chacune des trois questions suivantes, arrondir le résultat à l'unité.

a) Le nombre d'internautes ayant visité le site créé par un lycéen a été 2 325 l'an dernier et 3 140 cette année. Calculer l'indice du nombre de visiteurs cette année par rapport au nombre de visiteurs l'an dernier.

b) Le nombre d'élèves d'un lycée était 852 à la rentrée dernière et 888 à la rentrée précédente. Calculer l'indice du nombre d'élèves à la rentrée dernière par rapport au nombre d'élèves à la rentrée précédente.

c) En dix ans, le nombre d'habitants d'une ville est passé de 8 000 à 51 384. Calculer l'indice du nombre d'habitants actuel par rapport au nombre d'habitants il y a dix ans.
- p*<sub>1</sub>, *p*<sub>2</sub>, *p*<sub>3</sub> et *p*<sub>4</sub> sont les prix de vente moyens (en euros) d'un produit, relevés par une association de

consommateurs au cours des mois de janvier, février, mars et avril de cette année.

- L'indice de *p*<sub>2</sub> par rapport à *p*<sub>1</sub> est 94 ; sachant que *p*<sub>1</sub> = 42, calculer *p*<sub>2</sub>.
  - L'indice de *p*<sub>4</sub> par rapport à *p*<sub>3</sub> est 110 ; sachant que *p*<sub>4</sub> = 48,51, calculer *p*<sub>3</sub>.
3. Dans chacune des six phrases suivantes, choisir la conclusion exacte.
- Un indice est toujours strictement positif ; toujours strictement négatif ; il peut être positif ou négatif.
  - Un indice plus grand que 100 correspond à une hausse ; une baisse ; une stabilité.
  - Un indice plus petit que 100 correspond à une hausse ; une baisse ; une stabilité.
  - Un indice égal à 100 correspond à une hausse ; une baisse ; une stabilité.
  - Un indice égal à 108 correspond à un taux d'évolution de 108 % ; 8 % ; 0,8 %.
  - Un indice égal à 98 correspond à un taux d'évolution de 98 % ; - 8 % ; - 2 %.

**PROBLÈMES**

**36** \* Dire qu'on a placé une somme d'argent à un taux d'intérêt annuel de *t* % signifie que le taux d'évolution du capital initial au capital acquis au bout d'un an est *t* %.

- Un particulier a placé 2 500 € au taux d'intérêt annuel de 4 %. Calculer le capital acquis au bout d'un an et le montant des intérêts.
- Un capital *C* a été placé au taux d'intérêt annuel de 6 %. Calculer *C* et le montant des intérêts, sachant que le capital acquis au bout d'un an est de 5 141 €.

**37** \* L'inflation est un déséquilibre global de l'économie qui se traduit par une augmentation du coût de la vie. Cette hausse est mesurée par le taux d'inflation, dont la définition est très complexe.

Le taux d'inflation d'une année est le taux d'évolution des prix entre le début et la fin de l'année.

En 2010, le taux d'inflation a été de 1,5 %. On admet que les prix des produits suivants ont suivi ce taux.

- Quel était, à la fin de l'année 2010, le prix d'un produit qui valait 100 € en début d'année ?
- Quel était, au début de l'année 2010, le prix d'un produit qui valait 100 € à la fin de l'année ?

**38** \*\*

Le PIB (produit intérieur brut) est un nombre qui sert à mesurer la vigueur de l'économie d'un pays. On appelle taux de variation du PIB de 2009 à 2010 le taux d'évolution du PIB de 2009 à 2010.

- Reproduire sur tableur et compléter la feuille de calcul suivante (les PIB sont donnés en milliards de dollars. Source: FMI). (Écrire les résultats au format Pourcentage avec une décimale).

	A	B	C	D
1	Pays	PIB 2009 en milliards \$	PIB 2010 en milliards \$	Taux d'évolution du PIB de 2009 à 2010
2	États-Unis	14 119	14 624	
3	Chine	4 985	5 745	
4	Japon	5 069	5 391	
5	Allemagne	3 339	3 306	
6	France	2 656	2 555	
7	Royaume-Uni	2 179	2 259	
8	Italie	2 118	2 037	
9	Brésil	1 574	2 024	
10	Canada	1 336	1 564	
11	Russie	1 232	1 477	

**39** \* Dans une station balnéaire, il y a eu 24 jours sans pluie en juillet (donc 7 jours où il a plu) et 21 jours sans pluie en août.

- Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de juillet à août du nombre de jours sans pluie.
- Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de juillet à août du nombre de jours où il a plu.

**40** \* 1. Au Botswana, où un adulte sur quatre est infecté par le virus du sida, l'espérance de vie à la naissance est passée, de 1990 à 2009, de 64 ans à 55 ans. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de l'espérance de vie de 1990 à 2009 au Botswana. Écrire la conclusion en langage usuel.

2. En France, de 1984 à 2009, l'espérance de vie à la naissance est passée de 71,2 ans à 77,8 ans pour les hommes et de 79,3 ans à 84,5 ans pour les femmes. Comparer les taux d'évolution de l'espérance de vie des hommes et des femmes, en France, de 1984 à 2009.

**41** \* Ce problème illustre la propriété : « un taux d'évolution est toujours supérieur à - 1 (c'est-à-dire à - 100 %) ». « Le nombre d'habitants du village a baissé de 150 % en un an ». Montrer que cette affirmation est erronée, en supposant par exemple que le village avait 300 habitants avant la baisse.

**42** \*\* Publicité entendue à la radio : « cet appareil de musculation est vendu 150 euros au lieu de 200 euros, ce qui représente une économie supérieure à 33 % ». Montrer que cette affirmation est fautive. Quelle erreur a sans doute commise le concepteur du texte ?

**43** \* Avant le 20 juillet 2004, 626 députés siégeaient au parlement européen, dont 87 français. Le 7 juin 2009, 736 députés, dont 72 français, ont été élus pour 5 ans au parlement européen.

- Calculer la variation relative (c'est-à-dire le taux d'évolution) du nombre de députés européens de 2003 à 2010.
- Calculer la variation relative du nombre de députés français de 2003 à 2010.
- a) Calculer les proportions de députés français au parlement européen en 2003 et en 2010.

b) Calculer la variation relative de la proportion de députés français de 2003 à 2010.



**44 \*\*** Deux villes, notées  $A$  et  $B$ , avaient le même nombre d'habitants à la fin de l'année 2009. La population de la ville  $A$  a augmenté de 4 % en 2010, puis a baissé de 3 % en 2011. La population de la ville  $B$  a baissé de 3 % en 2010, puis a augmenté de 4 % en 2011.

1. Calculer le taux d'évolution de la population de la ville  $A$ , puis de la ville  $B$ , du début de l'année 2010 à la fin de l'année 2011.

2. Comparer les nombres d'habitants des deux villes à la fin de l'année 2011.

**45 \*\*** Un club informatique souhaite acheter 10 ordinateurs et s'adresse à deux fournisseurs, qui lui proposent exactement le même prix. Après négociation :  
– le premier fournisseur fait une réduction de 10 % ;  
– le deuxième fait une réduction de 6 %, puis une réduction supplémentaire de 4 %.

Lequel des fournisseurs fait l'offre la plus avantageuse ?

**46 \*\* QCM**

Le tableau suivant donne, pour la France, les nombres de femmes députées et les nombres totaux de députés, pour toutes des législatures depuis 1945.

Ces nombres sont ceux obtenus lors des élections générales et ne tiennent pas compte des modifications intervenues en cours de législature.

	Législatures	Dates des élections	Femmes députées	Nombre total de députés élus
Gouvernement provisoire de la République française	1 <sup>re</sup> Assemblée constituante	octobre 1945 <sup>(a)</sup>	33	586
	2 <sup>e</sup> Assemblée constituante	juin 1946 <sup>(a)</sup>	30	586
IV <sup>e</sup> République	1 <sup>re</sup> législature	nov. 1946 <sup>(a)</sup>	42	619
	2 <sup>e</sup> législature	juin 1951 <sup>(a)</sup>	22	627
	3 <sup>e</sup> législature	janvier 1956 <sup>(a)</sup>	19	627
V <sup>e</sup> République	1 <sup>re</sup> législature	novembre 1958	8	579
	2 <sup>e</sup> législature	novembre 1962	8	482
	3 <sup>e</sup> législature	mars 1967	11	487
	4 <sup>e</sup> législature	juin 1968	8	487
	5 <sup>e</sup> législature	mars 1973	8	490
	6 <sup>e</sup> législature	mars 1978	20	491
	7 <sup>e</sup> législature	14 et 21 juin 1981	26	491
	8 <sup>e</sup> législature	16 mars 1986 <sup>(a)</sup>	34	577
	9 <sup>e</sup> législature	5 et 12 juin 1988	33	577
	10 <sup>e</sup> législature	21 et 28 mars 1993	35	577
	11 <sup>e</sup> législature	25 mai et 1 <sup>er</sup> juin 1997	63	577
	12 <sup>e</sup> législature	9 et 16 juin 2002	71	577
	13 <sup>e</sup> législature	10 et 17 juin 2007	117	577

(a) Scrutin de liste à la représentation proportionnelle

Pour chacune des questions suivantes, une seule réponse est correcte ; l'indiquer.

1. Le taux d'évolution du nombre de femmes députées, arrondi à 0,01 % près, de la 12<sup>e</sup> à la 13<sup>e</sup> législature de la V<sup>e</sup> République est :

a) 39,32 % ; b) 64,79 % ; c) 46 %.

2. Le taux d'évolution, arrondi à 0,1 % près, du plus petit au plus grand nombre de femmes élues députées est :

a) 1362,5 % ; b) 93,2 % ; c) 109 %.

3. Le taux d'évolution, arrondi à 0,1 % près, du plus grand au plus petit nombre de femmes élues députées est :

a) - 1362,5 % ; b) - 93,2 % ; c) - 109 %.

4.  $\frac{8}{487} \approx 0,0164$  et  $\frac{8}{490} \approx 0,0163$ , donc le taux d'évolution de la proportion de femmes parmi les députés, de la 4<sup>e</sup> à la 5<sup>e</sup> législature de la V<sup>e</sup> République est :

a) égal à 0 ;

b) strictement positif ;

c) strictement négatif.

**47 \*\*** Deux entreprises  $A$  et  $B$  ont réalisé le même chiffre d'affaires en 2009.

Le chiffre d'affaires de l'entreprise  $A$  a augmenté de 7 % en 2010 et de 3 % en 2011.

Le chiffre d'affaires de l'entreprise  $B$  a baissé de 7 % en 2010 et de 3 % en 2011.

Calculer le taux d'évolution du chiffre d'affaires de chaque entreprise de 2009 à 2011 ; ces taux sont-ils opposés ?

**48 \*\*** Une vente en faveur d'une association se déroule pour chaque article vendu de la façon suivante : le vendeur fixe un prix de base ; les acquéreurs potentiels font une première proposition de prix (secrète) ; ces offres sont rendues publiques, puis les acquéreurs potentiels font leur offre finale (secrète). L'offre finale la plus élevée l'emporte.

Alexandra, Jimmy, Joan et Mehdi souhaitent acquérir une casquette appartenant à un acteur célèbre.

	1 <sup>re</sup> offre des quatre personnes	Offre finale des quatre personnes
Alexandra	prix de base augmenté de 20 %	1 <sup>re</sup> offre augmentée de 170 %
Jimmy	prix de base augmenté de 140 %	1 <sup>re</sup> offre augmentée de 35 %
Joan	prix de base augmenté de 44 %	1 <sup>re</sup> offre augmentée de 125 %
Mehdi	prix de base augmenté de 80 %	1 <sup>re</sup> offre augmentée de 80 %

1. Pour chacune des quatre personnes, calculer le taux d'évolution du prix de base à l'offre finale.

2. Est-il possible d'attribuer la casquette à l'une des quatre personnes ?

**49 \*\*** Après une hausse de 3,4 % suivie d'une hausse de 16,6 %, le prix d'un produit est 16,48 €. Quel était son prix avant les deux hausses successives ?

**50 \*\*** Après une baisse de 4,2 % suivie d'une baisse de 23,8 %, le prix d'un produit est 6,90 €. Quel était son prix avant les deux baisses successives ?

**51 \*\*** Le site Internet d'un lycée a été consulté par 207 visiteurs en septembre 2012.

1. Ce nombre est supérieur de 15 % au nombre de visiteurs en septembre 2011.

Calculer le nombre de visiteurs en septembre 2011.

2. Le nombre de visiteurs en octobre 2012 a été supérieur de 20 % à celui de septembre 2012.

Calculer le nombre de visiteurs en octobre 2012.

3. Calculer le taux d'évolution du nombre de visiteurs de septembre 2011 à octobre 2012.

**52 \*\*\*** Le nombre d'entrées dans un cinéma a augmenté de 7 % de janvier à février et de 12 % de janvier à mars. Calculer le taux d'évolution du nombre d'entrées de février à mars.

CONSEIL

Noter  $t$  le taux à déterminer et faire un schéma.

**53 \*\*\*** Le cours d'une action a baissé de 1,2 % de 9 heures à 11 heures alors qu'il avait augmenté de 2,6 % de 9 heures à 10 heures.

Calculer le taux d'évolution du cours de l'action, de 10 heures à 11 heures.

**54 \*** Calculer le taux d'une évolution réciproque de l'évolution dont le taux est 90 %, puis le taux d'une évolution réciproque de l'évolution dont le taux est - 90 %. Ces taux d'évolution sont-ils opposés ?

**55 \*\*\*** Le salaire mensuel de Jeanne est supérieur de 8 % à celui de Louise.

1. Faire un schéma représentant la situation.

2. Calculer la variation relative du salaire mensuel de Jeanne au salaire mensuel de Louise.

Écrire la conclusion en langage usuel.

CONSEIL

On peut remarquer que dans cet exercice, on ne considère pas les salaires d'une même personne. Dans ce type de situation, on privilégie, dans le langage usuel, l'expression « variation relative » à « taux d'évolution ».

**56 \*\*\*** Dans un village, il y a deux stations d'essence. Le prix du litre de gasoil dans la station  $B$  est inférieur de 0,8 % au prix du litre de gasoil dans la station  $A$ .

Calculer la variation relative du prix du litre de gasoil de la station  $B$  à la station  $A$ .

**57 \*** Dans un hôtel, le prix d'une chambre pour une nuit est 52 € et une remise de 15 % est faite les samedi et dimanche.

Sans calculer le prix d'une chambre pour une nuit pendant le week-end, calculer la remise, exprimée en euros, ainsi faite au client.

CONSEIL

Utiliser l'égalité :  $y_2 - y_1 = t y_1$ .

**58 \*** Un jour donné, un grand magasin majore les factures des clients de 1 % et s'engage à verser cette somme à une organisation d'aide aux enfants. Le montant de la facture d'un client, avant majoration, est 255,40 €.

Sans calculer la somme totale que paiera ce client, calculer la somme supplémentaire qu'il versera à l'organisation.

**59 \*\*\*** La peinture Net est vendue dans deux magasins  $A$  et  $B$  en bidons de 5 litres, au prix de 20 euros le bidon.

1. Le magasin  $A$  fait l'offre publicitaire : « réduction de 20 % sur le prix du bidon ».

Calculer le nouveau prix du bidon de peinture et en déduire le prix d'un litre de peinture.

2. Le magasin  $B$  fait l'offre publicitaire : « 20 % de peinture en plus dans le bidon pour le même prix ».

Calculer la nouvelle quantité de peinture dans un bidon et en déduire le prix d'un litre de peinture.

3. Pour laquelle des deux offres le prix du litre est-il le moins élevé ?

**60 \*\*\*** Claude et Dominique vivent ensemble.

1. Claude gagne 1 500 € par mois, Dominique gagne 2 000 € par mois.

Calculer le revenu mensuel du couple.

2. À la même date, le salaire de Claude augmente de 4 %, celui de Dominique augmente de 2 %.

Calculer le nouveau revenu mensuel du couple.

3. Calculer le taux d'évolution du revenu mensuel du couple.

**61 \*\*\*** Le Canada est une fédération de provinces, parmi lesquelles figure le Québec.

Au Québec, le prix affiché dans les magasins est le prix hors taxe. On lui ajoute dans un premier temps la taxe fédérale qui s'élève à 7 % du prix hors taxe. Au montant ainsi obtenu on ajoute la taxe provinciale qui s'élève à 7,5 % de ce nouveau montant (et non à 7,5 % du prix hors taxe).

1. Montrer que ces deux taxes réunies correspondent à une taxe de 15,025 % du prix hors taxe.

2. Certains consommateurs demandent que la taxe provinciale s'élève à 7,5 % du prix hors taxe. À quel pourcentage du prix hors taxe correspondraient alors les deux taxes réunies ?

**62 \*\*** Une société possède deux magasins A et B dans une ville.

1. L'an dernier, les bénéfices des magasins A et B étaient respectivement égaux à 100 000 € et 60 000 €. Calculer le bénéfice global réalisé par la société l'an dernier.

2. Cette année, le bénéfice du magasin A a baissé de 10 % et celui du magasin B a augmenté de 10 %. Le bénéfice global de la société a-t-il augmenté ou diminué ? De quel pourcentage ?

**63 \*\*** L'an dernier, une entreprise de restauration proposait des repas à 5,60 € pièce. L'entreprise servait chaque jour 800 repas dans une cantine municipale A et 450 repas dans une cantine B.

Cette année, le prix du repas a augmenté de 5 %. Le nombre de repas servis dans la cantine A a augmenté de 12 % et le nombre de repas servis dans la cantine B a baissé de 12 %.

Calculer, pour l'ensemble des deux cantines, le taux d'évolution de la recette journalière de l'entreprise de l'année dernière à cette année.

**64 \*\*** Le mois dernier, Mélanie a dépensé 1 100 € : 400 € en logement, 100 € en habillement, 150 € en nourriture et le reste en divers.

Ce mois-ci, ses dépenses de logement ont augmenté de 5 %, ses dépenses d'habillement ont baissé de 25 %, ses dépenses de nourriture n'ont pas varié et ses dépenses diverses ont baissé de 20 %.

Calculer la variation relative (c'est-à-dire le taux d'évolution) des dépenses de Mélanie du mois passé à ce mois-ci.

**65 \*\*** Le pouvoir d'achat d'un individu est le quotient de son salaire mensuel par le prix de ses dépenses usuelles (loyer, nourriture, etc.) au cours du mois.

Jimmy gagne 2 500 € par mois et estime ses dépenses mensuelles usuelles à 2 000 €.

1. Vérifier que le pouvoir d'achat de Jimmy est 1,25.

2. Calculer la variation relative du pouvoir d'achat de Jimmy si son salaire augmente de 4 % et ses dépenses usuelles augmentent de 6 %.

Cette évolution est-elle une baisse de 2 % ?

3. Calculer la variation relative du pouvoir d'achat de Jimmy si son salaire baisse de 4 % et ses dépenses usuelles baissent de 6 %.

Cette évolution est-elle une hausse de 2 % ?

**66 \*\*\*** En 2000, une ville comptait 8 000 habitants ; 1 200 d'entre eux avaient plus de 60 ans et 6 % avaient moins de 5 ans.

En 2011, la ville avait 9 000 habitants. De 2000 à 2011, le nombre de personnes âgées de plus de 60 ans a augmenté de 5 % et le nombre d'habitants de moins de 5 ans a baissé de 6,25 %.

1. a) Écrire, sous forme décimale, la proportion d'habitants de la ville qui, en 2000, avaient plus de 60 ans.

b) Calculer le nombre d'habitants de la ville qui, en 2011, avaient plus de 60 ans.

c) Écrire, sous forme décimale, la proportion d'habitants de la ville qui, en 2011, avaient plus de 60 ans.

d) Calculer le taux d'évolution, de 2000 à 2011, de la proportion d'habitants de la ville âgés de plus de 60 ans ; écrire le résultat sous forme de pourcentage, arrondi à 0,001 % près. Conclure en langage usuel.

2. Calculer le taux d'évolution, de 2000 à 2011, du nombre d'habitants de la ville ayant de 5 à 60 ans. Conclure en langage usuel.

**CONSEIL**

Lire attentivement la question 1. d).

**67 \*\*\*** Hippolyte possède un champ rectangulaire de longueur 50 m et de largeur 30 m. Lors d'un projet de remembrement, on lui soumet trois propositions de modification des dimensions de son champ.

Proposition 1. On augmente la longueur du champ de 30 % et on diminue sa largeur de 30 %.

Proposition 2. On diminue la longueur du champ de 20 % et on augmente sa largeur de 25 %.

Proposition 3. On diminue la longueur du champ de 6 % et on augmente sa largeur de 10 %.

Pour chacune des propositions, calculer les taux d'évolution du périmètre et de l'aire du champ initial au champ après modification.

Laquelle des trois propositions, vis-à-vis de l'aire, est la plus avantageuse pour Hippolyte ?

**68 \*\*** Un grand magasin achète chaque mois pour 1 000 € de sacs d'emballage à 0,40 € pièce. Le prix des emballages va augmenter de 5 % le mois prochain.

1. Calculer le taux d'évolution du nombre d'emballages que le magasin pourra acheter le mois prochain avec le même budget. Ce taux correspond-il à une baisse de 5 % ?

2. Le magasin décide d'augmenter de 5 % le budget alloué à l'achat des sacs d'emballage. Cette hausse permettra-t-elle d'acheter la même quantité de sacs que le mois dernier ?

**69 \*\*\*** – « Madame, quel âge avez-vous ?

– Je n'aime pas dire mon âge, aussi vais-je te le faire deviner.

Diminue mon âge de 12 %, puis ajoute 69.

Augmente mon âge de 19 %, puis double le résultat ainsi obtenu.

Les deux nombres que tu viens de calculer sont égaux. »

1. Traduire la déclaration de la dame par une équation dont l'inconnue x est l'âge de la dame.

2. Résoudre l'équation et en déduire l'âge de la dame.

## Tableur sur papier

### Énoncé

La feuille de calcul suivante donne, pour un lycée et pour l'année scolaire 2011-2012 :

- les nombres de passages d'élèves à l'infirmerie enregistrés mensuellement ;
- le nombre total de passages d'élèves à l'infirmerie enregistrés au cours de l'année scolaire ;
- les pourcentages des nombres de passages mensuels par rapport au nombre total de passages dans l'année ;
- les pourcentages d'évolution du nombre de passages d'un mois au mois suivant.

	A	B	C	D
		Nombre de passages	Pourcentage par rapport à l'année	Pourcentage d'évolution mensuel
1	Période			
2	sept-11	222	6,3%	
3	oct-11	164	4,7%	-26,1%
4	nov-11	624	17,8%	280,5%
5	déc-11	598	17,1%	-4,2%
6	janv-12	560	16,0%	-6,4%
7	févr-12	303	8,7%	-45,9%
8	mars-12	303	8,7%	0,0%
9	avr-12	284	8,1%	-6,3%
10	mai-12	341	9,7%	20,1%
11	juin-12	100	2,9%	-70,7%
12	Année scolaire	3499		

1. Laquelle des colonnes donne des proportions et laquelle des taux d'évolution ?



2. Les cellules de la colonne C ont été mises au format Pourcentage  avec une décimale .

a) Parmi les suivantes, quelle formule a-t-on entrée dans la cellule C2, puis recopiée vers le bas jusqu'à la cellule C11 ?

(1)  $=100*B2/5B\$12$  ; (2)  $=100*B2/B12$  ; (3)  $=B2/5B\$12$  ; (4)  $=B2/B12$ .

b) Quelle formule obtient-on en cliquant dans la cellule C11 ?

c) Quel résultat obtient-on dans la cellule C12 en recopiant de C11 à C12 ? Que traduit ce résultat vis-à-vis de la plage C2:C11 ?

3. Les cellules de la colonne D ont été mises au format Pourcentage  avec une décimale . Parmi les suivantes, deux formules ont pu être entrées dans la cellule D3, puis recopiée vers le bas jusqu'à la cellule D11. Indiquer lesquelles.

(1)  $=(B3-B2)/B2$  ; (2)  $=B3/5B\$2-1$  ; (3)  $=(C3-C2)/C2$  ; (4)  $=C3/5C\$2-1$ .

4. Une erreur de saisie a été commise dans la cellule B11 :

en réalité, le nombre de passages d'élèves à l'infirmerie en juin 2012 a été 120.

Que suffit-il de modifier dans la feuille de calcul pour obtenir les vrais résultats dans les colonnes C et D ?

5. Le nombre de passages à l'infirmerie en septembre 2011 a été supérieur d'environ 4,7 % à celui de septembre 2010.

Parmi les suivantes, quelle formule doit-on entrer dans la cellule B13 pour obtenir le nombre de passages à l'infirmerie en septembre 2010 ?

(1)  $=B2*1,047$  ; (2)  $=B2*0,953$  ; (3)  $=B2/1,047$  ; (4)  $=B2/0,953$ .