

# Chapitre 3 : Evolution (correction)

## Compétence : Proportion d'une sous-population

### Exercice 1 : Pourcentage

Compléter les tableaux, comme le montre l'exemple.

41%	87%	3%	22%	0,5%
0,41	0,87	0,03	0,22	0,005

43%	52%	17,5%	20%	0,6%
0,43	0,52	0,175	0,2	0,006

### Exercice 2 : Pourcentage

Déterminer quelles écritures permettent le calcul de « 30% de 120 ».

- a)  $\frac{30 \times 120}{100}$       b)  $0,3 \times 120$       c)  $\frac{30}{100} \times 120$   
d)  $\frac{120 \times 100}{30}$       e)  $\frac{30 \times 100}{120}$       f)  $\frac{100}{30 \times 120}$   
g)  $30 \times 120 \times 100$       h)  $120 \times (30 \div 100)$

### Exercice 3 : Pourcentage

Calculer les valeurs suivantes :

a) 25% de 150

b) 60% de 300

c) 32% de 0,2

$\frac{25}{100} \times 150 = 37,5$	$\frac{60}{100} \times 300 = 180$	$\frac{32}{100} \times 0,2 = 0,064$
------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

### Exercice 4 : Pourcentage

1. Les footballeurs représentent les 11/16 des sportifs d'un club amateur.

Donner le pourcentage des footballeurs dans ce club.

$\frac{11}{16} = 0,6875 = 68,75\%$
------------------------------------

2. Les voyageurs abonnés représentent les 68/80 des voyageurs dans ce bus.

Donner le pourcentage des abonnés dans ce bus.

$\frac{68}{80} = 0,85 = 85\%$
-------------------------------

### Exercice 5 : Pourcentage

39% du territoire de la Norvège est boisé pour seulement 28% de celui en France.

Marion dit alors : « 39 > 28, donc il y a une plus grande surface boisée en Norvège. »

Ramin répond : « Je pense qu'il te manque des données pour conclure. » Qui a raison ? Pourquoi ?

Romain a raison : il manque les surfaces des deux pays.
---

### Exercice 6 : Pourcentage

Prendre le quart, la moitié, le double ou le tiers d'une quantité revient à prendre quel pourcentage de celle-ci ?

Le quart se traduit par $\times \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$ .
La moitié se traduit par $\times \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$
Le double se traduit par $\times 2 = 200\%$
Le tiers se traduit par $\times \frac{1}{3} \approx 0,3333 \approx 33,33\%$

### Exercice supplémentaire : Pourcentage

Dans une classe de 32 élèves, il y a 17 garçons et 22 élèves ont un téléphone portable.

Traduire ces données en termes de pourcentages.

La proportion de garçons dans la classe est $\frac{17}{32} \approx 0,531 \approx 53,1\%$ .
La proportion d'élèves ayant un téléphone portable dans la classe est $\frac{22}{32} \approx 0,688 \approx 68,8\%$

### Exercice supplémentaire: Pourcentage

Trois classes se cotisent pour offrir à une association un don dont le montant s'élève à 560€.

Les sommes versées sont de 231€, 210€ et 119€.

Quel pourcentage du prix du cadeau représente chacune des parts ?

$\frac{231}{560} = 0,4125 = 41,25\%$	$\frac{210}{560} = 0,375 = 37,5\%$	$\frac{119}{560} = 0,2125 = 21,25\%$
--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

### Exercice 7 : Proportion d'une sous-population

A est une partie de E,  $n_A$  est l'effectif de A,  $n_E$  est l'effectif de E et p la proportion de A dans E.

1. On donne  $n_A = 768$  et  $n_E = 2400$ . Calculer p.

$$p = \frac{n_A}{n_E} = \frac{768}{2400} = 0,32 = 32\%$$

2. On donne  $n_A = 1843$  et  $n_E = 3800$ . Calculer p.

$$p = \frac{n_A}{n_E} = \frac{1843}{3800} = 0,485 = 48,5\%$$

3. On donne  $n_A = 345$  et  $n_E = 890$ . Calculer p à  $10^{-3}$ .

$$p = \frac{n_A}{n_E} = \frac{345}{890} \approx 0,388 \approx 38,8\%$$

4. On donne  $n_A = 54$  et  $n_E = 72$ . Calculer p.

$$p = \frac{n_A}{n_E} = \frac{54}{72} = 0,75 = 75\%$$

5. On donne  $p = 0,225$  et  $n_E = 540$ . Calculer  $n_A$ .

$$p = \frac{n_A}{n_E} \text{ ainsi } n_A = n_E \times p = 540 \times 0,225 = 121,5$$

6. On donne  $p = 0,375$  et  $n_E = 240$ . Calculer  $n_A$ .

$$p = \frac{n_A}{n_E} \text{ ainsi } n_A = n_E \times p = 240 \times 0,375 = 90$$

7. On donne  $n_A = 105$  et  $p = 0,35$ . Calculer  $n_E$ .

$$p = \frac{n_A}{n_E} \text{ ainsi } n_E = \frac{n_A}{p} = \frac{105}{0,35} = 300$$

8. On donne  $n_A = 200$  et  $p = 0,625$ . Calculer  $n_E$ .

$$p = \frac{n_A}{n_E} \text{ ainsi } n_E = \frac{n_A}{p} = \frac{200}{0,625} = 320$$

### Exercice 8 : Proportion d'une sous-population

Dans un groupe de 360 personnes, il y a 90 mineurs, dont 30 ont moins de 15 ans.

De plus, 36 adultes ont plus de 60 ans.

Calculer la proportion :

a) des personnes adultes dans le groupe

**Il y a  $360 - 90 = 270$  adultes. Donc en proportion il y a  $\frac{270}{360} = 0,75 = 75\%$  de personnes adultes dans le groupe.**

b) des personnes âgées de moins de 15 ans dans le groupe

**Il y a  $\frac{30}{360} \approx 0,083 = 8,3\%$  de personnes âgées de moins de 15 ans dans le groupe**

c) des personnes âgées de plus de 60 ans parmi les adultes

**Il y a  $\frac{36}{270} \approx 0,133 = 13,3\%$  de personnes âgées de plus de 60 ans parmi les adultes**

d) des personnes du groupe dont l'âge est compris entre 15 ans et 60 ans.

**Il y a  $90 - 30 = 60$  mineurs de plus de 15 ans et  $270 - 36 = 234$  adultes de moins de 60 ans.**

**Il y a donc  $60 + 234 = 294$  personnes du groupe dont l'âge est compris entre 15 ans et 60 ans.**

**Il y a  $\frac{294}{360} \approx 0,817 = 81,7\%$  de personnes du groupe dont l'âge est compris entre 15 ans et 60 ans.**

### Exercice 9 : Proportion d'une sous-population

La sécurité sociale a remboursé 70% des frais médicaux sur une ordonnance de 40€.

La mutuelle a remboursé 75% de la somme non remboursée par la sécurité sociale.

Quelle somme reste à la charge du malade ?

**La sécurité sociale rembourse  $\frac{70}{100} \times 40 = 28\text{€}$ .**

**Il reste à payer  $40 - 28 = 12\text{€}$ .**

**La mutuelle rembourse  $\frac{75}{100} \times 12 = 9\text{€}$  de cette somme.**

**Ainsi le malade va payer le reste  $12 - 9 = 3\text{€}$ .**

### Exercice 10 : Proportion d'une sous-population

On considère des maquereaux de 175 g (en boîte).

1. Il y a 26,7 g de protéines dans les maquereaux. Quel est le pourcentage de protéines ?

$$\text{Il y a } \frac{26,7}{175} \approx 0,1526 = 15,26\% \text{ de protéines dans les maquereaux}$$

2. Il y a 7,2% de lipides. Quelle est la masse (en g) de lipides dans les maquereaux ?

$$\text{Il y a } \frac{7,2}{100} \times 175 = 12,6 \text{ g de lipides dans les maquereaux.}$$

### Exercice 11 : Proportion d'une sous-population

Une étiquette sur une bouteille de vin indique « 12,5% vol ». Cela signifie que, sur un volume total de 100 litres de ce vin, il y a 12,5 litres d'alcool pur.

Quel est le volume en alcool pur contenu dans cette bouteille de 75 centilitres ?

$$75 \times \frac{12,5}{100} = 9,375 \text{ centilitres d'alcool pur.}$$

### Exercice 12 : Proportion d'une sous-population

Un salarié gagne un salaire mensuel brut de 2625,37€, soit un salaire net de 2293,24€.

1. Calculer le montant des charges retenues

$$\text{Le montant des charges retenues est } 2625,37 - 2293,24 = 332,13\text{€}$$

2. Calculer le pourcentage que le montant de ces charges représente par rapport au salaire brut, puis par rapport au salaire net.

$$\text{Le pourcentage que le montant de ces charges représente par rapport au salaire brut est } \frac{332,13}{2625,37} \approx 12,7\%.$$

$$\text{Le pourcentage que le montant de ces charges représente par rapport au salaire net est } \frac{332,13}{2293,24} \approx 14,5\%.$$

### Exercice 13 : Proportion d'une sous-population

Le tableau ci-dessous indique la répartition des salariés (cadres et techniciens) d'une PME

1. Compléter le tableau.

2. Combien y-a-t-il d'hommes dans cette PME ? de cadres ? de cadres hommes ?

	Homme	Femme	Total
Cadre	10	7	17
Technicien	8	15	23
Total	18	22	40

Dans cette PME, il y a 18 hommes, 17 cadres et 10 cadres hommes.

3. Quelle est la proportion des hommes dans cette PME ? Quelle est celle des cadres ?

$$\text{Il y a } \frac{18}{40} = 0,45 = 45\% \text{ d'hommes dans cette PME.}$$

$$\text{Il y a } \frac{17}{40} = 0,425 = 42,5\% \text{ de cadres dans cette PME.}$$

4. Parmi les hommes, quel est le pourcentage de cadres ? et parmi les femmes ?

$$\text{Il y a } \frac{10}{18} \approx 0,556 \approx 55,6\% \text{ de cadres parmi les hommes.}$$

$$\text{Il y a } \frac{7}{22} \approx 0,318 = 31,8\% \text{ de cadres dans les femmes}$$

### Exercice 14 : Proportion d'union et intersection

Un appareil produit en série peut présenter à l'issue de sa fabrication, un défaut A, un défaut B, ou en même temps le défaut A et le défaut B.

On prélève un lot de 200 appareils. Le défaut A est observé sur 16 appareils, le défaut B sur 13 appareils et 9 appareils ont les deux défauts.

1. Donner la proportion d'objets ayant le défaut A, la proportion d'objets ayant le défaut B et la proportion d'objets ayant les deux défauts.

On note  $p_A$  la proportion d'objets ayant le défaut A.  
On note  $p_B$  la proportion d'objets ayant le défaut B.  
On note  $p_{A \cap B}$  la proportion d'objets ayant les deux défauts.

$$p_A = \frac{16}{200}$$

$$p_B = \frac{13}{200}$$

$$p_{A \cap B} = \frac{9}{200}$$

2. Déterminer la proportion d'objets ayant au moins un défaut.

On note  $p_{A \cup B}$  la proportion d'objets ayant au moins un défaut.

$$\begin{aligned} p_{A \cup B} &= p_A + p_B - p_{A \cap B} \\ p_{A \cup B} &= \frac{16}{200} + \frac{13}{200} - \frac{9}{200} \\ p_{A \cup B} &= \frac{20}{200} \\ p_{A \cup B} &= \frac{1}{10} \end{aligned}$$

3. Déterminer la proportion d'objets n'ayant aucun défaut.

Ainsi la proportion d'objets n'ayant aucun défaut est de  $1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$ .

### Exercice 15 : Proportion d'union et intersection

On a interrogé 1200 personnes sur la possession d'un ordinateur et d'une télévision. Les résultats sont donnés ci-dessous :

	Ordinateur	Sans ordinateur	Total
TV	414	462	876
Sans TV	90	234	324
<b>Total</b>	<b>504</b>	<b>696</b>	<b>1200</b>

On note  $p_O$  la proportion de personnes ayant un ordinateur.  
On note  $p_T$  la proportion de personnes ayant une télévision.  
On note  $p_{O \cap T}$  la proportion de personnes ayant un ordinateur et une télé.  
On note  $p_{O \cup T}$  la proportion de personnes ayant au moins l'un des deux

Calculer la proportion de personnes ayant :

- a) un ordinateur

$$p_O = \frac{504}{1200}$$

- b) une télévision

$$p_T = \frac{876}{1200}$$

- c) un ordi et une télé

$$p_{O \cap T} = \frac{414}{1200}$$

- d) au moins l'un des 2.

$$\begin{aligned} p_{O \cup T} &= p_O + p_T - p_{O \cap T} \\ p_{O \cup T} &= \frac{504}{1200} + \frac{876}{1200} - \frac{414}{1200} \\ p_{O \cup T} &= \frac{966}{1200} \end{aligned}$$

### Exercice supplémentaire : Proportion d'une sous-population

Une enquête en 2008 portant sur les moyens de transport des salariés habitant dans l'agglomération de Lyon a donné les résultats suivants :

		Pourcentage
Pas de transport	15851	7,14%
Marche à pied	48316	21,75%
Deux roues	11642	5,24%
Voiture, camion, fourgonnette	84719	38,15%
Transport en commun	61564	27,72%
<b>TOTAL</b>	<b>222092</b>	<b>100%</b>

Traduire cette répartition en pourcentages.

### Exercice supplémentaire : Pourcentage

Il y a dans une ville 9365 couples sans enfant, soit 52,176% des familles sans enfant.

Quel est le nombre de famille sans enfant ?

$$\frac{9365}{0,52176} \approx \mathbf{17949 \text{ familles sans enfant.}}$$

### Exercice 16 : Proportion échelonnée

$A$  est une partie de  $B$  et  $B$  est une partie de l'ensemble  $E$ .

$p_1$  est la proportion de  $A$  dans  $B$ ,  $p_2$  est la proportion de  $B$  dans  $E$  et  $p$  est la proportion de  $A$  dans  $E$ .

1. On donne  $p_1 = 0,25$  et  $p_2 = 0,8$ . Calculer  $p$ .

$$\mathbf{p = p_1 \times p_2 = 0,25 \times 0,8 = 0,2}$$

2. On donne  $p_1 = 0,1$  et  $p_2 = 0,4$ . Calculer  $p$ .

$$\mathbf{p = p_1 \times p_2 = 0,1 \times 0,4 = 0,04}$$

3. On donne  $p_1 = \frac{3}{4}$  et  $p_2 = \frac{8}{15}$ . Calculer  $p$ .

$$\mathbf{p = p_1 \times p_2 = \frac{3}{4} \times \frac{8}{15} = \frac{3 \times 4 \times 2}{4 \times 3 \times 5} = \frac{2}{5}}$$

4. On donne  $p_1 = 20\%$  et  $p_2 = 32\%$ . Calculer  $p$ .

$$\mathbf{p = p_1 \times p_2 = 0,2 \times 0,32 = 0,064}$$

5. On donne  $p_1 = 60\%$  et  $p_2 = 1\%$ . Calculer  $p$ .

$$\mathbf{p = p_1 \times p_2 = 0,6 \times 0,01 = 0,006}$$

### Exercice 17 : Proportion échelonnée

Dans une boisson au jus de fruits, on trouve 40% de pur jus d'agrumes, dont 60% de pur jus d'orange.

Quel est le pourcentage de pur jus d'orange dans cette boisson ?

$$\mathbf{p = p_1 \times p_2 = 0,4 \times 0,6 = 0,24 = 24\%}$$

**Il y a 24% de pur jus d'orange dans cette boisson.**

### Exercice 18 : Proportion échelonnée

Parmi les spectateurs d'un match, 62% sont des supporters du football club de Troyes, et parmi eux, il y a 27% d'abonnés.

Quelle est la proportion d'abonnés supporters de Troyes parmi les supporters ?

$$\mathbf{p = p_1 \times p_2 = 0,62 \times 0,27 = 0,1674 (= 16,74\%)}$$

**La proportion d'abonnés supporters de Troyes parmi les supporters est de 0,1674.**

### Exercice 19 : Tableau à double entrée

Dans la classe de Brian formée de 32 élèves, il y a **37,5% de garçons**. Dans cette classe, **50% des filles** et **75% des garçons** étudient l'anglais.

	Filles	Garçons	Total
Anglais	3) $\frac{50}{100} \times 20 = 10$	4) $\frac{75}{100} \times 12 = 9$	7) $10 + 9 = 19$
Non Anglais	5) $20 - 10 = 10$	6) $12 - 9 = 3$	8) $10 + 3 = 13$ Ou $32 - 19 = 13$
Total	2) $32 - 12 = 20$	1) $\frac{37,5}{100} \times 32 = 12$	32

1. Compléter le tableau suivant.
2. Quel est le pourcentage d'élèves de la classe de Brian qui étudient l'anglais ?

### Exercice 20 : Tableau à double entrée

Parmi 200 élèves, **8% parlent le russe**, **9% parlent le chinois** et **3% parlent le russe et le chinois**.

	Russe	Non Russe	Total
Chinois	3) $\frac{3}{100} \times 200 = 6$	$18 - 6 = 12$	2) $\frac{9}{100} \times 200 = 18$
Non Chinois	$16 - 6 = 10$	$184 - 12 = 172$	$200 - 18 = 182$
Total	1) $\frac{8}{100} \times 200 = 16$	$200 - 16 = 184$	200

Compléter le tableau d'effectifs suivants.

### Exercice 21 : Arbre pondéré

Une entreprise de téléphonie fixe propose différentes options à ses 3800 clients combinant téléphone illimité ou non, internet illimité ou non .

On sait que 60% de ses clients choisissent l'accès à l'internet illimité .

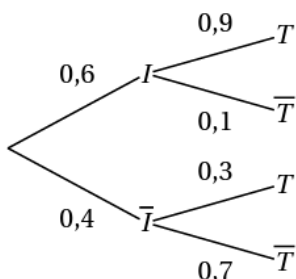
Parmi ceux-ci 90% prennent également le téléphone illimité .

Parmi les clients qui ne choisissent pas l'accès à internet illimité, seuls 30 % demandent le téléphone illimité.

1. Représenter cette situation par un arbre pondéré.

Soit  $I$  : «ce clients a choisi l'accès à l'internet illimité » et  $\bar{I}$  le contraire.

Soit  $T$  : « ce client a choisi l'accès au téléphone illimité » et  $\bar{T}$  le contraire.



2. Calculer le nombre de clients ayant choisi le téléphone illimité.

**$3800 \times 0,6 \times 0,9 + 3800 \times 0,4 \times 0,3 = 2052 + 456 = 2508$  clients ont choisi le téléphone illimité.**

3. Quel pourcentage ce nombre représente-t-il par rapport au nombre total de clients ?

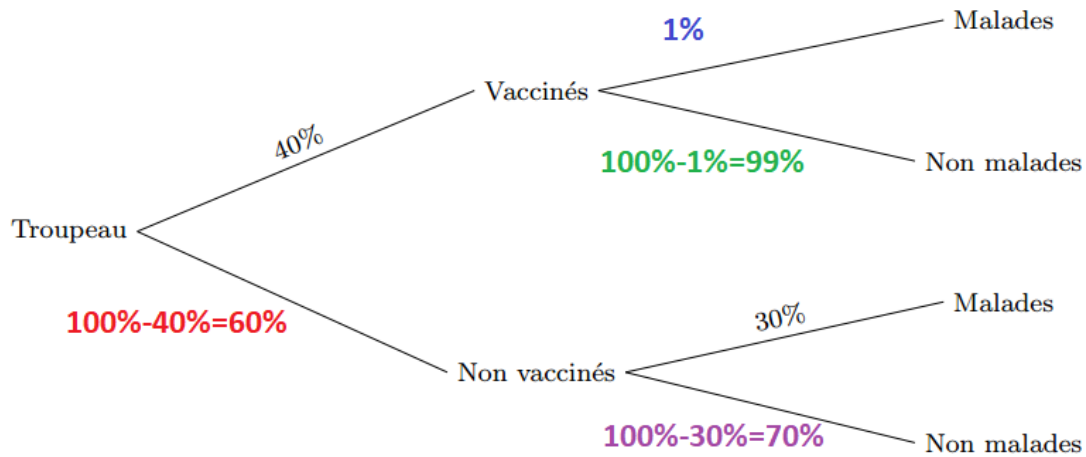
$$p = \frac{2508}{3800} = 0,66 = 66\%$$

**Remarque : on aurait pu faire directement  $0,6 \times 0,9 + 0,4 \times 0,3 = 0,54 + 0,12 = 0,66$**

### Exercice 22 : Arbre pondéré

Face à la menace d'une épidémie frappant les troupeaux de bovins, les services sanitaires décident d'organiser une vaccination de masse sur 800 bovins. 40% des animaux ont été vaccinés. Les experts considèrent que 30% des animaux non vaccinés contracteront la maladie tandis que **1% des animaux vaccinés contracteront quand même la maladie.**

1. Compléter l'arbre.



2. Calculer le nombre estimé de bovins malades.

$800 \times 0,4 \times 0,01 + 800 \times 0,6 \times 0,3 = 3,2 + 144 \approx 148 \text{ bovins malades.}$
--

## Compétence : Evolution d'une grandeur

### Activité 2 : Evolution ou non ?

Dans chacune des situations suivantes, dire si le pourcentage est lié à une évolution. Si oui, indiquer si c'est une augmentation ou une diminution.

	Evolution ?	Augmentation ou diminution ?
1. Il faut 50% de sucre dans une confiture.	Non	
2. Il y a une plus-value de 7% à la vente.	Oui	Augmentation
3. Plus de 12% cadres ont été embauchés.	Non	
4. 12% de cadres en plus ont été embauchés.	Oui	Augmentation
5. Il y a 20% de fruits dans ce gâteau	Non	
6. Les ventes de cigarettes représentent 84,6% des ventes totales de tabac en 2010	Non	
7. Le nombre de complexes cinématographique a été réduit de 0,7% entre 2009 en 2010.	Oui	Diminution
8. Plus de 80% d'élèves ont réussi leur Bac.	Non	
9. 80% d'élèves en plus ont réussi leur Bac.	Oui	Augmentation

### Exercice 24 : Calculs d'application

Dans cet exercice  $V_i$  désigne la valeur initiale,  $V_f$  la valeur finale et  $t$  le taux d'évolution. Calculer  $V_i$ ,  $V_f$  ou  $t$  connaissant l'un des deux autres et dire s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution.

	Formule	Réponse	Augmentation ou diminution
a. $V_i = 1,70$ $V_f = 1,90$	$t = \frac{V_f - V_i}{V_i}$	$t = \frac{1,9 - 1,7}{1,7} \approx 0,1176 \approx 11,76\%$	Augmentation
b. $V_i = 2,89$ $t = -0,15$	$V_f = V_i + V_i t$ ou $V_f = (1 + t)V_i$	$V_f = (1 - 0,15) \times 2,89 = 2,4565$	Diminution
c. $V_f = 2,02$ $t = 0,15$	$V_i = \frac{V_f}{1+t}$	$V_i = \frac{2,02}{1+0,15} \approx 1,76$	Augmentation
d. $V_i = 2$ $V_f = 10$	$t = \frac{V_f - V_i}{V_i}$	$t = \frac{10-2}{2} = 4 = 400\%$	Augmentation
e. $V_i = 1,90$ $V_f = 1,70$	$t = \frac{V_f - V_i}{V_i}$	$t = \frac{1,7-1,9}{1,9} \approx -0,1053 \approx -10,53\%$	Diminution
f. $V_i = 150$ $t = 0,25$	$V_f = (1 + t)V_i$	$V_f = (1 + 0,25) \times 150 = 187,5$	Augmentation
g. $V_f = 1250$ $t = -0,30$	$V_i = \frac{V_f}{1+t}$	$V_i = \frac{1250}{1-0,3} \approx 1785,71$	Diminution
h. $V_i = 219$ $V_f = 20$	$t = \frac{V_f - V_i}{V_i}$	$t = \frac{20-219}{219} \approx -0,9087 \approx -90,87\%$	Diminution

### Exercice 25: Taux d'évolution

Le prix d'une baguette est passé de 0,80€ à 0,90€.

1. Calculer la variation absolue du prix d'une baguette.

$$V_i = 0,8 \text{ et } V_f = 0,9.$$

$$V_a = V_f - V_i = 0,9 - 0,8 = 0,1\text{€}$$

2. Calculer le taux d'évolution du prix d'une baguette.

$$t = \frac{V_f - V_i}{V_i} = 0,125 (= 12,5\%).$$

### Exercice 26 : Taux d'évolution

Des fruits sont vendus à 3,40€ au lieu de 4€

1. Calculer la variation absolue du prix des fruits.

$$V_i = 4 \text{ et } V_f = 3,4.$$

$$V_a = V_f - V_i = 3,4 - 4 = -0,6\text{€}$$

2. Calculer le taux d'évolution du prix des fruits.

$$t = \frac{V_f - V_i}{V_i} = -0,15 (= -15\%).$$



### Exercice 27 : Taux d'évolution

Le nombre d'employés dans une entreprise a diminué de 350 à 300 personnes.

1. Calculer la variation absolue du nombre d'employés.

$$V_i = 350 \text{ et } V_f = 300.$$

$$V_a = V_f - V_i = 300 - 350 = -50$$

2. Calculer le taux d'évolution du nombre d'employés.

$$t = \frac{V_f - V_i}{V_i} \approx -0,1429 (\approx -14,29\%).$$

### Exercice 28 : Taux d'évolution

Le nombre de places de vélo sur un parking est actuellement de 200 et va augmenter de 40.

1. Calculer le nombre de places de vélo après augmentation.

$$V_f = 200 + 40 = 240 \text{ vélos après augmentation.}$$

2. Calculer le taux d'évolution entre le nombre initial de places de vélo et le nombre après augmentation.

$$V_i = 200 \text{ et } V_f = 240.$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{V_i} = 0,2 (= 20\%).$$

3. En déduire le pourcentage d'évolution correspondant.

**Le pourcentage d'évolution correspondant est de 20%.**

### Exercice supplémentaire : Variations

En septembre, on a relevé les baisses et réductions suivantes dans une grande surface.

1. Des tomates : vendues 1,69€ le kilo, au lieu de 1,99€ le kilo.

- a. Calculer la variation absolue du prix du kilo de tomates.

$$V_i = 1,99 \text{ et } V_f = 1,69$$

$$V_a = V_f - V_i = -0,3\text{€}$$

- b. Calculer, sous la forme d'un nombre décimal arrondi à  $10^{-4}$ , la variation relative du prix du kilo de tomate.

$$t = \frac{V_f - V_i}{V_i} \approx -0,1508 (\approx -15,08\%).$$

- c. Compléter la phrase suivante : Le prix du kilo de tomates a baissé de **15,08 %**

2. Des bananes : vendues 1,19€ le kilo, au lieu de 1,39€ le kilo.

- a. Calculer la variation absolue du prix du kilo de bananes.

$$V_i = 1,39 \text{ et } V_f = 1,19$$

$$V_a = V_f - V_i = -0,2\text{€}$$

- b. Calculer, sous la forme d'un nombre décimal arrondi à  $10^{-4}$ , la variation relative du prix du kilo de bananes.

$$t = \frac{V_f - V_i}{V_i} \approx -0,1439 (\approx -14,39\%).$$

- c. Compléter la phrase suivante : Le prix du kilo de bananes a baissé de **14,39 %**

3. Des yaourts : 16 pots pour 2,47€ avec une réduction de 0,50€ déjà faite.

Calculer le prix avant réduction et le pourcentage de la réduction.

$$V_i = V_f + 0,5 = 2,47 + 0,5 = 2,97\text{€}.$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{V_i} \approx -0,1684 \approx -16,84\%.$$

4. Un pack de huit bouteilles de lait pour 5,11€ avec une réduction de 0,60€ à obtenir en caisse.

Calculer le prix du pack après la réduction, puis le pourcentage de la réduction.

$$V_f = V_i - 0,6 = 5,11 - 0,6 = 4,51\text{€}.$$

$$t = \frac{V_f - V_i}{V_i} \approx 0,1174 \approx 11,74\%.$$

5. Seize pots de yaourts aux fruits, dont quatre pots gratuits, pour 2,89€.

- a. Déterminer le pourcentage de cette remise.

$$\text{Il y a } \frac{1}{4} = 25\% \text{ de pots gratuits. Comme il s'agit d'une diminution } t = -25\% = -0,25.$$

- b. Sans cette remise, combien coûterait le pack de seize pots de yaourts aux fruits ?

$$V_i = \frac{V_f}{(1+t)} = \frac{2,89}{(1-0,25)} \approx 3,85\text{€}. \text{ Sans cette remise, le pack de seize pots de yaourts aux fruits est d'environ } 3,85\text{€}.$$

## Compétence : Coefficients multiplicateurs

### Exercice 29 : Coefficient multiplicateur et taux d'évolution

Calculer le coefficient multiplicateur permettant de passer de  $V_i$  à  $V_f$  puis le taux d'évolution correspondant.

1.  $V_i = 112$  et  $V_f = 130$

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{130}{112} \approx 1,1607$$

$$t = c - 1 \approx 0,1607 \approx 16,07\%$$

2.  $V_i = 52,5$  et  $V_f = 126$

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{126}{52,5} = 2,4$$

$$t = c - 1 = 1,4 = 140\%$$

3.  $V_i = 40$  et  $V_f = 32$

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{32}{40} = 0,8$$

$$t = c - 1 = -0,2 = -20\%$$

### Exercice 30 : Coefficient multiplicateur et évolution

1. Dans chacun des cas suivants, donner le coefficient multiplicateur correspondant à une hausse ou à une baisse de pourcentage donné :

a. une hausse de 40%

$$c = 1 + t = 1 + 0,4 = 1,4$$

b. une hausse de 0,5%

$$c = 1 + t = 1 + 0,005 = 1,005$$

c. une baisse de 0,1%

$$c = 1 + t = 1 - 0,001 = 0,999$$

d. une baisse de 40%

$$c = 1 + t = 1 - 0,4 = 0,6$$

e. une hausse de 99%

$$c = 1 + t = 1 + 0,99 = 1,99$$

f. une hausse de 100%

$$c = 1 + t = 1 + 1 = 2$$

2. Dans chacun des cas suivants, le coefficient multiplicateur  $c$  est donné. Indiquer s'il s'agit d'une hausse ou d'une baisse et en donner le pourcentage :

a.  $c = 1,02$

Hausse de 2% :

$$t = c - 1 = 1,02 - 1 = 0,02 = 2\%.$$

b.  $c = 0,75$

Baisse de 25% :

$$t = c - 1 = 0,75 - 1 = -0,25 = -25\%.$$

c.  $c = 1,25$

Hausse de 25% :

$$t = c - 1 = 1,25 - 1 = 0,25 = 25\%.$$

d.  $c = 0,985$

Baisse de 1,5% :

$$t = c - 1 = 0,985 - 1 = -0,015 = -1,5\%.$$

e.  $c = 0,04$

Baisse de 96% :

$$t = c - 1 = 0,04 - 1 = -0,96 = -96\%.$$

f.  $c = 3$

Hausse de 200% :

$$t = c - 1 = 3 - 1 = 2 = 200\%.$$

### Exercice supplémentaire : Coefficient multiplicateur

1. On augmente de 12% le prix d'une table ronde

Par quel coefficient faut-il multiplier le prix de la table pour obtenir sa valeur après cette augmentation ?

$$c = 1 + t = 1 + \frac{12}{100} = 1 + 0,12 = 1,12$$

2. Le nombre d'adhérents à un club baisse de 8%.

Par quel coefficient faut-il multiplier le nombre d'adhérents pour obtenir sa valeur après cette baisse ?

$$c = 1 + t = 1 - \frac{8}{100} = 1 - 0,08 = 0,92$$

### Exercice supplémentaire :: Pourcentage d'une baisse

Dans une grande surface, pour différents articles de la maison, on a relevé les baisses suivantes :

a.

~~14,90€~~  
12€<sub>70</sub>

b.

~~22€~~  
18€<sub>75</sub>

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{12,7}{14,9} \approx 0,8523$$

$$t = c - 1 \approx 0,8523 - 1 \approx -0,1477 \approx -14,77\%$$

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{18,75}{22} \approx 0,8523$$

$$t = c - 1 \approx 0,8523 - 1 \approx -0,1477 \approx -14,77\%$$

c.

~~37€~~  
31€<sub>75</sub>

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{31,75}{37} \approx 0,8581$$

$$t = c - 1 \approx 0,8581 - 1 \approx -0,1419 \approx -14,19\%$$

d.

~~8,40€~~  
7€<sub>20</sub>

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{7,2}{8,4} \approx 0,8571$$

$$t = c - 1 \approx 0,8571 - 1 \approx -0,1429 \approx -14,29\%$$

Calculer, dans chacun des cas, le pourcentage de la baisse. Arrondir à 0,01%.

### Exercice 30 : Coefficient multiplicateur et taux d'évolution

Dans chacun des cas suivants :

1. Calculer le coefficient multiplicateur, arrondir à  $10^{-4}$
2. En déduire le taux d'évolution sous forme de pourcentage.
- a. Le chiffre d'affaire total des loisirs numériques, en France, est passé de 14,1 milliards d'euros à 17,4 milliards d'euros.
- c. Le SMIC horaire brut est passé, entre le 01/01/10 et le 01/01/11 de 8,86€ à 9€

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{17,4}{14,1} \approx 1,2340$$

$$t = c - 1 \approx 1,2340 - 1 \approx 0,2340 \approx 23,40\%$$

- b. Le nombre de lits d'hospitalisation, en France, dans les établissements publics, est passé de 348300 en 1992 à 284140 en 2008.

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{284140}{348300} \approx 0,8158$$

$$t = c - 1 \approx 0,8158 - 1 \approx -0,1842 \approx -18,42\%$$

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{9}{8,86} \approx 1,0158$$

$$t = c - 1 \approx 1,0158 - 1 \approx 0,0158 \approx 1,58\%$$

- d. Le prix du baril (159 litres) de pétrole est passé, entre juillet 2008 et juillet 2009, de 140 dollars à 75 dollars.

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{75}{140} \approx 0,5357$$

$$t = c - 1 \approx 0,5357 - 1 \approx -0,4643 \approx -46,43\%$$

- e. Le nombre de logements construits, en France, est passé de 314000, en 2003, à 408000, en 2008.

$$c = \frac{V_f}{V_i} = \frac{408000}{314000} \approx 1,2994$$

$$t = c - 1 \approx 1,2994 - 1 \approx 0,2994 \approx 29,94\%$$

### Exercice 32 : Coefficient multiplicateur et évolution.

1. A une date donnée, le prix du pétrole coûte 90 dollars. Ce prix augmente de 5%. Quel est le prix du baril de pétrole après l'augmentation ?

$$c = 1 + t = 1 + 0,05 = 1,05.$$

$$V_f = c \times V_i = 1,05 \times 90 = 94,5 \text{ dollars.}$$

2. Le prix d'un article vaut cette année 240€. A la fin de l'année, il va diminuer de 15%. Quel sera le prix de cet objet en début d'année prochaine ?

$$c = 1 + t = 1 - 0,15 = 0,85.$$

$$V_f = c \times V_i = 0,85 \times 240 = 204 \text{ €}$$

### Exercice 33 : TVA et coefficient multiplicateur

La TVA est une taxe proportionnelle au prix hors taxes. Ainsi, pour une taxe de 19,6%, on ajoute au prix hors taxe (HT) de 100 € une taxe de 19,6€.

1. Si la TVA est à 19,6%, calculer le montant de la TVA pour un prix de 180€, puis pour un prix de 1200€.

$$180 \times 0,196 = 35,28\text{€}$$

$$1200 \times 0,196 = 232,20\text{€}$$

2. Un objet coûte 240€ HT.

- a. Calculer son prix TTC si la TVA est à 19,6%.

$$c = 1 + 0,196 = 1,196$$

$$V_f = c \times V_i = 1,196 \times 240 = 287,04\text{€}$$

- b. Calculer son prix TTC si la TVA est à 5,5%

$$c = 1 + 0,055 = 1,055$$

$$V_f = c \times V_i = 1,055 \times 240 = 253,20\text{€}$$

## Compétence : Evolutions successives

### Exercice 34 : Coefficient multiplicateur global.

Dans chacun des cas suivants, calculer le coefficient multiplicateur global.

Indiquer s'il s'agit d'une baisse ou d'une hausse et en donner le pourcentage.

1. Une hausse de 15%, puis une baisse de 20%

$$c_1 = 1 + 0,15 = 1,15 \text{ et } c_2 = 1 - 0,2 = 0,8$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,15 \times 0,8 = 0,92 < 1.$$

Il s'agit d'une baisse de 8%.

2. Une hausse de 20%, puis une baisse de 15%

$$c_1 = 1 + 0,2 = 1,2 \text{ et } c_2 = 1 - 0,15 = 0,85$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,2 \times 0,85 = 1,02 > 1.$$

Il s'agit d'une hausse de 2%.

3. Une hausse de 20%, puis une baisse de 20%

$$c_1 = 1 + 0,2 = 1,2 \text{ et } c_2 = 1 - 0,2 = 0,8$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,2 \times 0,8 = 0,96 < 1.$$

Il s'agit d'une baisse de 4%.

4. Une hausse de 10%, puis une baisse de 20%

$$c_1 = 1 + 0,1 = 1,1 \text{ et } c_2 = 1 - 0,2 = 0,8$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,1 \times 0,8 = 0,88 < 1.$$

Il s'agit d'une baisse de 12%.

5. Une hausse de 20%, puis une baisse de 10%

$$c_1 = 1 + 0,2 = 1,2 \text{ et } c_2 = 1 - 0,1 = 0,9$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,2 \times 0,9 = 1,08 > 1.$$

Il s'agit d'une hausse de 8%.

6. Une hausse de 10%, puis une hausse de 10%

$$c_1 = 1 + 0,1 = 1,1 \text{ et } c_2 = 1 + 0,1 = 1,1$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,1 \times 1,1 = 1,21 > 1.$$

Il s'agit d'une hausse de 21%.

7. Une baisse de 10%, puis une hausse de 10%

$$c_1 = 1 - 0,1 = 0,9 \text{ et } c_2 = 1 + 0,1 = 1,1$$
$$c_g = c_1 c_2 = 0,9 \times 1,1 = 0,99 < 1.$$

Il s'agit d'une baisse de 1%.

8. Une baisse de 50%, puis une hausse de 200%

$$c_1 = 1 - 0,5 = 0,5 \text{ et } c_2 = 1 + 2 = 3$$
$$c_g = c_1 c_2 = 0,5 \times 3 = 1,5 > 1.$$

Il s'agit d'une hausse de 50%.

9. Une hausse de 100%, puis une baisse de 300%

**Diminuer une quantité de 300 % est impossible (il faudrait lui enlever plus qu'elle-même !)**

10. Une hausse de 12,5% puis une baisse de 8,5%

$$c_1 = 1,125 \text{ et } c_2 = 1 - 0,085 = 0,915$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,125 \times 0,915 = 1,029375.$$

Il s'agit d'une hausse de 2,9375%.

### Exercice 35 : Coefficient multiplicateur global.

Calculer le coefficient multiplicateur de chaque évolution, puis le coefficient multiplicateur global et le taux d'évolution global.

1. Le prix d'un objet augmente de 10%, puis il augmente de 20%.

$$c_1 = 1 + 0,1 = 1,1 \text{ et } c_2 = 1 + 0,2 = 1,2$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,1 \times 1,2 = 1,32 > 1 \text{ et } t_g = c_g - 1 = 1,32 - 1 = 0,32.$$

Il s'agit d'une hausse de 32%.

2. Après deux campagnes de prévention, le nombre de fumeurs a diminué de 15% la première fois, puis il a diminué de 25% la seconde fois.

$$c_1 = 1 - 0,15 = 0,85 \text{ et } c_2 = 1 - 0,25 = 0,75$$
$$c_g = c_1 c_2 = 0,85 \times 0,75 = 0,6375 < 1 \text{ et } t_g = c_g - 1 = 0,6375 - 1 = -0,3625.$$

Il s'agit d'une baisse de 36,25%.

3. Le coût de fabrication d'un objet a augmenté de 18% puis il a diminué de 38%

$$c_1 = 1 + 0,18 = 1,18 \text{ et } c_2 = 1 - 0,38 = 0,62$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,18 \times 0,62 = 0,7316 < 1 \text{ et } t_g = c_g - 1 = 0,7316 - 1 = -0,2684.$$

Il s'agit d'une baisse de 26,84%.

4. Une population de 50300 habitants a augmenté de 10% entre 2000 et 2005, puis de 5% entre 2005 et 2010.

$$c_1 = 1 + 0,1 = 1,1 \text{ et } c_2 = 1 + 0,05 = 1,05$$
$$c_g = c_1 c_2 = 1,1 \times 1,05 = 1,155 > 1 \text{ et } t_g = c_g - 1 = 1,155 - 1 = 0,155.$$

Il s'agit d'une hausse de 15,5%.

### Exercice 36 : Coefficient multiplicateur global sur 10 ans.

Les parents de Luc augmentent chaque année son argent de poche de 10%. En 2000, il a commencé avec 10€. Quel sera le montant de son argent de poche en 2010 ?

$$c_g = (1 + 0,1)^{10} = 1,1^{10}$$

Ainsi  $V_{2010} = V_{2000} \times 1,1^{10} \approx 25,94\text{€}$

### Exercice 37 : Coefficient multiplicateur global.

En 2005, la population d'une ville était de 2500 habitants.

De 2005 à 2010, elle a augmenté de 4%. Les services démographiques prévoient que, sur les cinq années à venir, la population augmentera de 7%.

1. Calculer le taux d'évolution global.

$$c_1 = 1 + 0,04 = 1,04 \text{ et } c_2 = 1 + 0,07 = 1,07$$

$$c_g = c_1 c_2 = 1,04 \times 1,07 = 1,1128 > 1 \text{ et } t_g = c_g - 1 = 1,1128 - 1 = 0,1128.$$

Il s'agit d'une hausse de 11,28%.

2. Quel est le nombre prévisible d'habitants en 2015 ?

$$V_{2015} = V_{2005} \times 1,1128 = 2500 \times 1,1128 = 2782$$

### Exercice 38 : Coefficient multiplicateur global.

1. Après deux augmentations successives de 12% puis de 8%, le prix d'un article est de 665,28€.

Quel était le prix initial de cet article ?

$$c_1 = 1 + 0,12 = 1,12 \text{ et } c_2 = 1 + 0,08 = 1,08$$

$$c_g = c_1 c_2 = 1,12 \times 1,08 = 1,2096.$$

$$V_i = \frac{V_f}{c_g} = \frac{665,28}{1,2096} = 550 \text{ €}$$

2. Pendant la période de soldes, un article subit une 1<sup>ère</sup> solde de 50% puis une seconde de 15%. L'article coûte alors 20€. Quel était le prix initial de l'article ?

$$c_1 = 1 - 0,5 = 0,5 \text{ et } c_2 = 1 - 0,15 = 0,85$$

$$c_g = c_1 c_2 = 0,5 \times 0,85 = 0,425.$$

$$V_i = \frac{V_f}{c_g} = \frac{20}{0,425} \approx 47,06 \text{ €}$$

### Exercice supplémentaire : PIB

Le Produit Intérieur Brut (ou PIB), calculé chaque année, est un indicateur qui permet d'évaluer les richesses créées en France par les différents acteurs économiques, publics et privés.

Le tableau suivant donne le **taux de croissance annuel du PIB** au cours de cinq années successives.

Année	2006	2007	2008	2009	2010
Evolution (en %)	2,5%	2,3%	-0,1%	-2,7%	1,5%

1. Calculer le coefficient multiplicateur correspondant à l'évolution du PIB entre le début de 2006 et la fin de 2010.  
En déduire le taux de croissance du PIB pendant ces cinq années.

$$c_g = 1,025 \times 1,023 \times 0,999 \times 0,973 \times 1,015 \approx 1,035.$$

$$t_g = c_g - 1 \approx 0,035 \approx 3,5\%.$$

2. Pour l'année 2005, en euros de 2000, le PIB de la France était de 1566 milliards d'euros.

Calculer le PIB de la France à la fin de 2010.

$$V_f = V_i \times c_g \approx 1566 \times 1,035 \approx 1621 \text{ milliards d'euros.}$$

### Exercice supplémentaire: Taux d'inflation

Le taux d'inflation sur une année est l'augmentation en pourcentage de l'indice des prix à la consommation (IPC) entre le début et la fin de l'année.

Le tableau suivant donne le taux d'inflation annuel en France de 2006 à 2010.

Année	2006	2007	2008	2009	2010
Taux d'inflation	1,6%	1,49%	2,81%	0,09%	1,8%

1. Déterminer le taux d'inflation en France entre le début de l'année 2006 et la fin de 2010.

$$c_g = 1,016 \times 1,0149 \times 1,0281 \times 1,0009 \times 1,018 \approx 1,09.$$

$$t_g = c_g - 1 \approx 0,09 \approx 9\%.$$

2. Un VTT coûtait 150 euros en janvier 2006. Son prix n'a subi que l'augmentation due à l'inflation entre 2006 et 2010. Combien coûtait-il fin 2010 ?

$$V_f = V_i \times c_g \approx 150 \times 1,09 \approx 163,5 \text{ €}$$

### Exercice supplémentaire : Placement à intérêts composés

On place un capital  $C_0 = 1000\text{€}$  sur un livret A, à 2,25% par an avec « intérêts composés ».

« Intérêts composés » signifie que les intérêts d'une année s'ajoutent au capital et que, l'année suivante, ils rapportent eux aussi des intérêts.

Le capital est donc augmenté de 2,25% chaque année.

On note  $C_n$  le capital obtenu (ou valeur acquise) au bout de  $n$  années.

1. Calculer  $C_1$ ,  $C_2$  et  $C_3$

$$c = 1 + 0,025 = 1,025$$

$$C_1 = c \times C_0 = 1,0225 \times 1000 = 1022,5 \text{ €}$$

$$C_2 = c \times C_1 = 1,0225 \times 1022,5 \approx 1045,51 \text{ €}$$

$$C_3 = \dots = 1069,03$$

2. Quelle sera le capital obtenu au bout de 10 ans ?

$$C_{10} = c^{10} \times C_0 = 1,0225^{10} \times 1000 \approx 1249,20 \text{ €}.$$

**Le capital obtenu au bout de 10 ans sera d'environ 1249,20€**

### Exercice supplémentaire:

Après un fort démarrage des ventes de véhicules hybrides, les professionnels de l'automobile envisagent une augmentation de leurs ventes de 16% par an de 2013 à 2030.

Le nombre de véhicules hybrides vendus en 2013 est de 41 340.

1. Par quel nombre le nombre de véhicule est-il multiplié chaque année ?

$$c = 1 + 0,16 = 1,16$$

2. Donner le taux d'évolution global entre 2013 et 2030, en pourcentage arrondi à 0,01% près.

$$2030 - 2013 = 17$$

$$c_g = 1,16^{17} \approx 12,4677 \text{ ainsi } t_g = c_g - 1 \approx 11,4677 \approx 1146,77\%.$$

3. Quel serait alors le nombre de véhicules envisagé en 2030 ?

$$41340 \times 1,16^{17} \approx 515414 \text{ véhicules envisagés en 2030.}$$

### Compétence : Evolutions réciproques

#### Exercice 39 : Evolution réciproque

Pour chacun des cas suivants, calculer le coefficient multiplicateur global. En déduire que les deux taux d'évolution donnés sont réciproques l'un de l'autre.

a. Une hausse de 25% puis baisse de 20%

$$c_1 = 1 + 0,25 = 1,25 \text{ et } c_2 = 1 - 0,2 = 0,8$$

$$c_g = c_1 c_2 = 1,25 \times 0,8 = 1.$$

**Les deux taux d'évolutions sont donc réciproques.**

b. Une baisse de 37,5%, puis une hausse de 60%

$$c_1 = 1 - 0,375 = 0,625 \text{ et } c_2 = 1 + 0,6 = 1,6$$

$$c_g = c_1 c_2 = 0,625 \times 1,6 = 1.$$

**Les deux taux d'évolutions sont donc réciproques.**

c. Une hausse de 100%, puis une baisse de 50%

$$c_1 = 1 + 1 = 2 \text{ et } c_2 = 1 - 0,5 = 0,5$$

$$c_g = c_1 c_2 = 2 \times 0,5 = 1.$$

**Les deux taux d'évolutions sont donc réciproques.**

d. Une baisse de 60%, puis une hausse de 150%

$$c_1 = 1 - 0,6 = 0,4 \text{ et } c_2 = 1 + 1,5 = 2,5$$

$$c_g = c_1 c_2 = 0,4 \times 2,5 = 1.$$

**Les deux taux d'évolutions sont donc réciproques.**

#### Exercice 40 : Déterminer un taux d'évolution réciproque

Dans chacun des cas suivants, déterminer, sous forme de pourcentage, le taux d'évolution réciproque.

a. Une hausse de 15%

$$c = \frac{1}{1,15} \approx 0,8696$$
$$t = c - 1 \approx -0,1304 \approx -13,04\%.$$

Il faut une baisse d'environ 13,04%.

b. Une hausse de 9%

$$c = \frac{1}{1,09} \approx 0,9174$$
$$t = c - 1 \approx -0,0826 \approx -8,26\%.$$

Il faut une baisse d'environ 8,26%.

c. Une baisse de 90%

$$c = \frac{1}{0,1} = 10$$
$$t = c - 1 = 9 = 900\%.$$

Il faut une hausse d'environ 900%.

d. Une baisse de 0,5%

$$c = \frac{1}{0,995} \approx 1,005$$
$$t = c - 1 \approx 0,005 \approx 0,5\%.$$

Il faut une hausse d'environ 0,5%.

e. Une baisse de 15%

$$c = \frac{1}{0,85} \approx 1,1765$$
$$t = c - 1 \approx 0,1765 \approx 17,65\%.$$

Il faut une hausse d'environ 17,65%.

f. Une hausse de 10%

$$c = \frac{1}{1,1} \approx 0,9091$$
$$t = c - 1 \approx -0,0909 \approx -9,09\%.$$

Il faut une baisse d'environ 9,09%.

g. Une hausse de 200%

$$c = \frac{1}{3} \approx 0,3333$$
$$t = c - 1 \approx -0,6667 \approx -66,67\%.$$

Il faut une baisse d'environ 66,67%.

h. Une hausse de 1,2%

$$c = \frac{1}{1,012} \approx 0,9881$$
$$t = c - 1 \approx -0,0119 \approx -1,19\%.$$

Il faut une baisse d'environ 1,19%.

#### Exercice 41 : Evolution réciproque

Le prix de vente d'un objet a augmenté de 25% le 1<sup>er</sup> juillet. Après le 1<sup>er</sup> juillet, quelle réduction sur le prix de vente doit accorder le vendeur au client pour que le prix à payer redevienne le prix initial ?

$$c = \frac{1}{1,25} = 0,8.$$
$$t = c - 1 = -0,2 = -20\%. \text{ Ainsi il faut une baisse de 20\% pour revenir au prix initial.}$$

#### Exercice 42 : Evolution réciproque

Le cours de l'or a baissé de 36%.

Quel doit être le taux d'augmentation du cours pour que l'or retrouve son niveau initial ?

$$c = \frac{1}{0,64} = 1,5625.$$
$$t = c - 1 = 0,5625 = 56,25\%. \text{ Ainsi il faut une hausse de 56,25\% pour revenir au niveau initial.}$$

#### Exercice supplémentaire : Evolution réciproque

1. Le responsable d'une boutique de vêtements multiplie par 3 le prix d'achat d'un article cher son fournisseur pour obtenir le prix de vente, hors taxes, de cet article à sa clientèle. Par exemple il vend 150 euros hors taxe un article qu'il a payé 50 euros à son fournisseur.

Au mois de juillet au moment des soldes, le responsable affiche dans sa boutique qu'il vend une partie de son stock à prix coutant c'est à dire au prix qu'il l'a payé chez son fournisseur

a) Calculer le coefficient multiplicateur correspondant à cette baisse.

$$c = \frac{1}{3} \approx 0,3333.$$

b) Donner le pourcentage de cette baisse.

$$t = c - 1 \approx -0,6667 \approx -66,67\%$$

c) Le prix hors taxes d'un article était au mois de juin de 28€. Calculer son prix hors taxes soldé au mois de juillet.

$$\text{Le prix hors taxes soldé au mois de juillet est de } 28 \times \frac{1}{3} \approx 9,33 \text{ €}.$$

2. Pour l'ensemble des articles vendus dans ce magasin, le taux de TVA est de 19,6 %. Les prix indiqués sur les étiquettes dans le magasin sont des prix TTC. Le pourcentage de la remise accordée et affichée au moment des soldes est-il le même sur le prix hors taxes et sur le prix TTC ? Justifier votre réponse.

**Le taux de réduction est bien le même sur le prix HT et sur le prix TTC.**

Si  $p$  est le prix HT avant réduction et  $p'$  le prix HT après réduction, le prix TTC avant réduction est  $1,196p$ , tandis que le prix TTC après réduction est de  $1,196p'$ .

Le taux de réduction sur les prix HT est :  $\frac{p'-p}{p}$ .

Le taux de réduction sur les prix TTC est :  $\frac{1,196p'-1,196p}{1,196p} = \frac{p'-p}{p}$ .

### Compétence : Points de pourcentage

#### Exercice supplémentaire : Points de pourcentage

Parmi les 1260 élèves d'un lycée, l'infirmière en a recensé 35% qui buvaient de l'alcool. Suite à une campagne de prévention, ce taux a baissé de 5 points.

1. Calculer le nombre d'élèves buvant de l'alcool avant la campagne.

$$1260 \times 0,35 = 441 \text{ élèves buvait de l'alcool avant la campagne.}$$

2. Calculer le nombre d'élèves buvant de l'alcool après la campagne.

$$1260 \times (0,35 - 0,05) = 1260 \times 0,30 = 378 \text{ élèves buvait de l'alcool après la campagne.}$$

3. Quel est le taux d'évolution du nombre d'élèves buvant de l'alcool.

$$t = \frac{378-441}{441} \approx -0,1429 = -14,29\%$$

#### Exercice supplémentaire : Points de pourcentage

Chaque année, un club sélectionne 120 jeunes pour les préparer à des sélections de sportifs de haut niveau. L'an dernier, 20% des jeunes ont réussi les élections. Cette année, ce pourcentage a augmenté de 5 points.

1. Calculer le nombre de jeunes ayant réussi la sélection la première année.

$$120 \times 0,2 = 24 \text{ jeunes ont réussi la sélection la 1}^{\text{ère}} \text{ année.}$$

2. Calculer le nombre de jeunes ayant réussi la sélection la seconde année.

$$120 \times (0,2 + 0,05) = 120 \times 0,25 = 30 \text{ jeunes ont réussi la sélection la 2}^{\text{ème}} \text{ année.}$$

3. Y-a-t-il une augmentation de 5% du nombre de jeune ayant réussi les sélections ?

$$t = \frac{30-24}{24} = 0,25 = 25\%. \text{ Non, il y a une augmentation de 25\%.}$$

#### Exercice supplémentaire : Avec un tableur

On étudie le réapprovisionnement d'un produit d'une chaîne de magasins. La feuille de calcul ci-dessous donne l'état du stock avant et après le réapprovisionnement dans quatre magasins.

	A	B	C	D	E
1	Stock (kg)	M1	M2	M3	M4
2	Avant	125	50	1121	454
3	Après	350	130	2058	654
4	Commande	225	80	937	200
5	Pourcentage	180,00	160,00	84,59	44,05

1. Quelle est la formule écrite en cellule **B4** pour calculer le montant de la commande dans le magasin M1 ?  
Que devient cette formule en **E4** quand on la recopie vers la droite ?

$$\text{En B4 : } =B3-B2$$

$$\text{En E4 : } =E3-E2$$

2. Quelle est la formule écrite en cellule **B5** (puis recopiée à droite jusqu'en **E5**) pour calculer le pourcentage d'augmentation du stock dans le magasin M1 ?

$$=(B3-B2)/B2 \text{ ou } =B4/B3 \text{ ou } =B3/B2-1$$

3. Dans quel magasin la commande a-t-elle été la plus forte ?

Dans quel magasin l'augmentation du stock a-t-elle été la plus importante ?

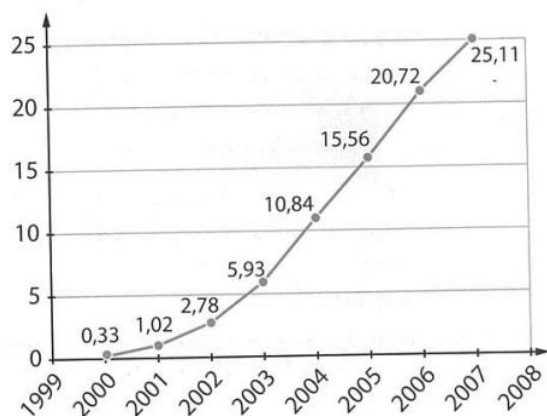
**La commande a été la plus forte dans le magasin 3.**

**L'augmentation du stock a été la plus importante dans le magasin 1.**



### Exercice supplémentaire : Avec une courbe

Le graphique ci-dessous illustre le nombre d'abonnés au haut débit en France pour 100 personnes entre 2000 et 2007.



1. Calculer, à 0.1 % près, le pourcentage d'augmentation de ce nombre d'abonné de 2000 à 2004, puis de 2004 à 2007.

$$\text{De 2000 à 2004 : } t = \frac{10,84 - 0,33}{0,33} \approx 31,848 \approx 3184,8\%$$

$$\text{De 2004 à 2007 : } t = \frac{25,11 - 10,84}{10,84} \approx 1,316 \approx 131,6\%$$

2. Calculer, à 0.1 % près, le pourcentage d'augmentation de ce nombre d'abonné de 2000 à 2007.

$$t = \frac{25,11 - 0,33}{0,33} \approx 75,091 \approx 7509,1\%$$

3. On sait que le pourcentage d'augmentation du nombre d'abonnés de 2007 à 2008 est de 13.14 %  
Déterminer alors, à 0.01 près, le nombre d'abonné au haut débit fixe pour 100 personnes en France en 2008.

$$V_f = (1 + t)V_i = 1,1314 \times 25,11 \approx 28,41$$

### Compétence : Indices

#### Exercice supplémentaire : Indice

Le coût d'un timbre-poste pour une lettre prioritaire (moins de 20g) est donné pour trois dates différentes :

Année	01-06-1983	31-12-2001	01-07-2011
Prix (en €)	0,30	0,46	0,60

Si l'on prend l'indice base 100 le 1<sup>er</sup> juin 1983, quels sont les indices correspondants aux deux autres dates.

$$\text{Indice au 31-12-2001 : } \frac{0,46}{0,30} \times 100 \approx 153,33.$$

$$\text{Indice au 01-07-2011 : } \frac{0,6}{0,3} \times 100 = 200.$$

#### Exercice supplémentaire : Indice

On donne les dépenses des ménages en programmes audiovisuels en millions d'euros.

Année	2000	2006	2010
Dépense	6068	7792	8079

Si l'on prend l'indice base 100 en 2000, quels sont les indices correspondants aux années 2006 et 2010 ?

$$\text{Indice en 2006 : } \frac{7792}{6068} \times 100 \approx 128,41.$$

$$\text{Indice en 2010 : } \frac{8079}{6068} \times 100 \approx 133,14.$$