

## Exercices sur les Pourcentages

### Exercice 01

La bauxite est un minerai renfermant de l'alumine dans la proportion de 24%.

Par électrolyse de l'alumine, on obtient de l'aluminium dans la proportion de 53%.

- 1) En extrayant 5 250 kg de bauxite, combien obtient-on d'alumine ?
- 2) Avec 1 260 kg d'alumine, combien obtient-on d'aluminium ?
- 3) En extrayant 3 000 kg de bauxite, combien obtient-on d'alumine, puis combien obtient-on d'aluminium ?
- 4) En extrayant 55 000 kg de bauxite, combien obtient-on d'aluminium ?
- 5) Comment peut-on, directement, déterminer la masse d'aluminium à partir de la masse de bauxite ?  
À quel pourcentage de la masse de bauxite correspond la masse d'aluminium obtenue ?

### Exercice 02

28% correspond à  $\frac{28}{100} = 0,28$ .

- 1) Traduire de même chacun des pourcentages suivants :  
41% ; 87% ; 35% ; 3% ; 20,6% ; 7,5% ; 0,5% ; 150%
- 2) Écrire sous forme de pourcentage les nombres décimaux suivants :  
0,17 ; 0,74 ; 0,125 ; 1,17 ; 0,5624 ; 0,06 ; 0,0015 ; 0,0107

### Exercice 03

Lors d'une élection, il y avait 41 751 inscrits, 22 159 votants et M. X a obtenu 12 826 voix.

- 1) Donner le résultat de M. X en pourcentage des votants, puis en pourcentage des inscrits.
- 2) Donner le pourcentage d'abstention.

### Exercice 04 ( avec un tableur )

Le tableau suivant représente les ressources d'une association pour l'année 2009/2010 :

	Dons et legs	Produit des concerts des enfoirés, disques et activités annexes	Subventions	Autres ressources
En milliers d'euros	66 401	27 196	52 836	6 449
En pourcentage				

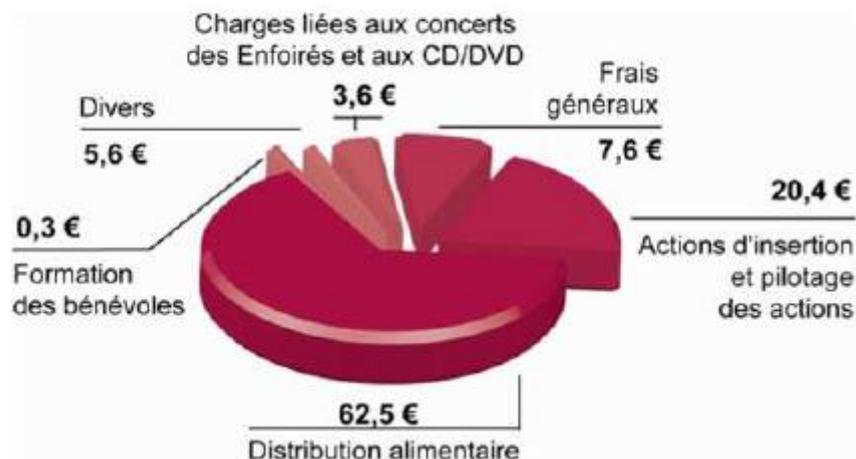
*D'après "Les restos du coeur"*

Indiquer sur la deuxième ligne du tableau la part en pourcentage que représente chacune des catégories dans l'ensemble des ressources. Arrondir les résultats à 0,01% près. On pourra utiliser un fichier de tableur.

### Exercice 05

On trouve, sur le site des "Restos du coeur" le graphique ci-dessous.

A QUOI ONT SERVI 100 EUROS DE RESSOURCES ?



Sachant que le total des ressources était de 152 882 000 €, donner le montant utilisé pour la distribution alimentaire ; le montant utilisé pour les actions d'insertion et le pilotage des actions et le montant utilisé pour la formation des bénévoles.

### Exercice 06

D'après "Eco Emballages", en 2006, en France, le taux de recyclage des emballages ménagers s'est élevé à 59,5 % soit 2,8 Mt et le taux de valorisation à 76 % soit 3,6 Mt.

Déduire de ces valeurs la masse des emballages ménagers utilisés.

### Exercice 07

Les règles d'étiquetage du fromage ont été modifiées en 2007.

La teneur en matière grasse est maintenant exprimée par rapport au poids total (eau comprise) alors qu'auparavant elle était exprimée en pourcentage par rapport à la matière sèche (autrement dit la matière fromagère restant après avoir extrait toute l'eau naturellement présente dans le fromage).

(D'après info du Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière)

- 1) Vous consommez aujourd'hui 30g d'un fromage étiqueté "20% de matière grasse". Combien avez-vous consommé de matière grasse ?
- 2) En 2006 un fromage blanc était étiqueté "40% de matière grasse". Ce fromage blanc avait une teneur moyenne en eau de 82 %. En consommant 100g de ce fromage, quelle quantité de matière grasse auriez-vous consommé ? Quelle est la teneur en matière grasse affichée actuellement pour ce même fromage ?
- 3) Un fromage de type camembert est actuellement étiqueté "20,7% de matière grasse". Sa teneur moyenne en eau est de 54%. Quelle aurait été la teneur en matière grasse affichée sur ce même fromage avant 2007 ?
- 4) Un fromage de type emmental porte les deux mentions "45% de matière grasse sur matière sèche" et "28% de matière grasse sur produit fini". Quelle est sa teneur moyenne en eau ?

### Pourcentages d'évolution :

### Exercice 08

Un constructeur automobile décide d'augmenter, le 1er juillet 2011, le prix de tous ses modèles de 2%.

- 1) Le prix d'un modèle le 30 juin 2011 était de 10 300 €. Quel est son nouveau prix le 1er juillet 2011 ?
- 2) Le prix d'un modèle le 30 juin 2011 était de 17 150 €. Quel est son nouveau prix le 1er juillet 2011 ?

### Exercice 09

Un magasin décide de faire une réduction à la caisse de 30 % sur tous ses articles en stock.

Le prix d'un article est de 90 €.

Quel est le prix payé à la caisse par le client ?

### Exercice 10

Une augmentation de 15%, correspond à un coefficient multiplicateur de  $1 + \frac{15}{100} = 1 + 0,15 = 1,15$

Donner les coefficients multiplicateurs associés à des augmentations de :

25% ; 8% ; 100% ; 4,75% ; 150% ; 0,82%

### Exercice 11

Une diminution de 15%, correspond à un coefficient multiplicateur de  $1 - \frac{15}{100} = 1 - 0,15 = 0,85$

Donner les coefficients multiplicateurs associés à des diminutions de :

20% ; 7% ; 100% ; 2,75% ; 0,1% ; 0,064%

### Exercice 12

Pour chacun des coefficients ci-dessous, indiquer s'il correspond à une augmentation ou à une diminution et donner le pourcentage de variation correspondant.

1,25 ; 0,5 ; 3 ; 1,001 ; 0,875 ;  $\frac{1}{4}$  ; 1,0049 ; 1,0101

0,98 ; 1,358 ; 1,105 ; 0,999 ; 0,1 ; 0,907 ; 1,025 ; 0,9975

### Exercice 13

- 1) Le prix des produits pétroliers augmente de 6,3%. On connaît les anciens prix en euros par litre :  
Gazole : 1,250 €, SP 95 : 1,448 €, GPL : 0,775 €  
Donner les nouveaux prix, arrondis au millième d'euro le plus proche.
- 2) J'ai placé en actions la somme de 5 000 €.  
Ces actions ayant baissé de 14,5 % quelle est la somme dont je peux disposer ?
- 3) Un marchand propose pour les soldes une réduction de 35 % sur les prix marqués.  
Un client achète un pantalon, une veste et une chemise dont les prix marqués sont :  
pantalon 38 € ; veste 72,50 € ; chemise 21,5 €  
Quel prix total va-t-il payer à la caisse ?

### Exercice 14

Dans chacun des cas suivants calculer le coefficient multiplicateur puis la variation en pourcentage.  
(On précisera évidemment s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution)

- 1) Le loyer est passé de 603,15 € à 612,25 €.
- 2) Le chiffre d'affaires du commerce équitable est passé de 120 millions d'euros en 2005 à 256 millions d'euros en 2008.
- 3) Le nombre de domaines en « .fr » gérés par l'AFNIC (Association Française pour le Nomage Internet en Coopération), est passé de 105 045 en juin 2001 à 1 125 161 en juin 2008.
- 4) La production d'électricité d'origine hydraulique en France est passée de 71 593 GWh en 2000 à 57 271 GWh en 2005.

### Exercice 15

- 1) Après une augmentation de 3 % un salaire mensuel est de 2075,31 €.  
Quel était le salaire mensuel avant augmentation ?
- 2) Le nombre de morts sur la route en juillet 2011 est de 358 en baisse de 21 % par rapport à juillet 2010.  
Quel était le nombre de morts sur la route en juillet 2010 ?
- 3) Le nombre de demandeurs d'emploi sans activité en France métropolitaine a augmenté de 1,3 % en juin par rapport à mai, pour atteindre 2,720 millions.  
Quel était le nombre de demandeurs d'emploi sans activité en France métropolitaine au mois de mai ?
- 4) En augmentant de 18 %, le capital de l'entreprise est passé à 120 millions d'euros.  
Quel était le capital de l'entreprise avant l'augmentation ? (On arrondira au million d'euros près).  
Quelle a été l'augmentation de capital en millions d'euros ?
- 5) On peut lire dans un article : "Cette augmentation de 2,34 euros reste néanmoins inférieure à 3 % du montant de la facture téléphonique moyenne". Que peut-on en déduire pour le montant de la facture téléphonique moyenne avant augmentation et après augmentation ?
- 6) On peut lire dans un article : "Une diminution de 8 % de la production de pommes de terres et ce serait 0,5 million de tonnes en moins sur le marché". Que peut-on en déduire pour la production de pommes de terre ?

### Évolutions successives - Évolution réciproque

### Exercice 16

Une commune a, en 2010, un budget de 15 000 € pour l'entretien de ses espaces verts.  
Elle prévoit d'augmenter ce budget de 20 % pour l'année 2011 puis de 15 % pour l'année 2012.

- 1) Quels sont les coefficients multiplicateurs  $C_{2011}$  et  $C_{2012}$  associés à chacune de ces augmentations ?
- 2) Quel sera le budget pour l'entretien des espaces verts en 2011 ?  
Quel sera le budget pour l'entretien des espaces verts en 2012 ?
- 3) Justifier que le coefficient multiplicateur permettant de passer du budget 2010 au budget 2012 est le produit des coefficients  $C_{2011}$  et  $C_{2012}$ .  
Quel est le taux d'augmentation global du budget sur les deux années ?
- 4) Le résultat aurait-il été le même en faisant deux augmentations identiques de 17,5 % ?

### Exercice 17

Le prix d'un produit subit successivement :

une hausse de 12 %, une baisse de 5 %, une baisse de 8 %, une hausse de 2 %.

Donner les coefficients multiplicateurs associés à chacune de ces variations.

En déduire que, suite à ces quatre variations, le prix du produit a été multiplié par 0,9985 (à  $10^{-4}$  près).

En déduire le pourcentage de variation global.

Pouvait-on trouver ce résultat en faisant la somme des différentes variations ?

### Exercice 18

On donne ci-dessous les taux d'inflation pour deux mois consécutifs, dans deux pays distincts :

	Mois 1	Mois 2
Pays 1	0,2 %	0,3 %
Pays 2	12 %	15 %

- 1) Reproduire le tableau en donnant les coefficients multiplicateurs correspondants aux variations.
- 2) Donner, pour chacun des pays, le coefficient multiplicateur correspondant à l'inflation sur les deux mois considérés. En déduire pour chacun des pays le taux d'inflation sur deux mois.
- 3) Le taux d'inflation sur les deux mois est-il égal à la somme des taux d'inflation ?

### Exercice 19

Confirmer ou infirmer l'affirmation suivante :

Avec une augmentation de 5 % par an, un prix fait plus que doubler en 15 ans.

### Exercice 20

Un client veut acheter un véhicule le 15/07/2011.

Le modèle coûtait 17 000 € le 30 juin 2011 mais a augmenté de 4 % le 1er juillet.

Le vendeur lui consent une remise de 3,85 %. Va-t-il le payer plus ou moins de 17 000 € ? (Justifier)

### Exercice 21 ( avec un tableur )

La banque propose à ses clients un placement à un taux d'intérêt de 5,25 % par an.

(Les intérêts sont cumulés, c'est-à-dire que les intérêts pour la 2ème année sont calculés sur la somme disponible au bout d'un an)

Par quel coefficient multiplicateur passe-t-on de la somme déposée à la somme disponible au bout d'un an ?

Par quel coefficient multiplicateur passe-t-on de la somme disponible au bout d'un an à la somme disponible au bout de deux ans ?

Reproduire et compléter le tableau suivant. On pourra utiliser un fichier de tableur.

Somme déposée en €	3000	6500	10000	15000	53000	80000
Somme disponible au bout d'un an						
Somme disponible au bout de deux ans						

Par quel coefficient multiplicateur passe-t-on de la somme déposée à la somme disponible au bout de 2 ans ?

Quel est le taux d'intérêt sur 2 ans de placement ?

## Exercice 22

Lors d'un Krach boursier les actions ont baissé dans la journée de 16 %.

- 1) Si le lendemain les actions augmentent de 14 %, quelle sera l'évolution sur les deux jours ?
- 2) Si le lendemain les actions augmentent de 16 %, quelle sera l'évolution sur les deux jours ?
- 3) Si le lendemain les actions augmentent de 18 %, quelle sera l'évolution sur les deux jours ?
- 4) Si le lendemain les actions augmentent de 20 %, quelle sera l'évolution sur les deux jours ?
- 5) Justifier que le pourcentage d'augmentation qui permettrait d'annuler la baisse de 16 % correspond à un coefficient multiplicateur de  $\frac{1}{0,84}$ . Quel est ce pourcentage d'augmentation ?

Ce pourcentage est appelé l'évolution réciproque correspondant à la baisse de 16 %.

**CORRIGE – Notre Dame de La Merci - Montpellier**

**Exercice 01**

La bauxite est un minerai renfermant de l'alumine dans la proportion de 24% .  
Par électrolyse de l'alumine, on obtient de l'aluminium dans la proportion de 53%.

- 1) En extrayant 5 250 kg de bauxite, combien obtient-on d'alumine ?

$$5250 \times 24\% = 5250 \times \frac{24}{100} = 1260 \text{ kg.}$$

- 2) Avec 1 260 kg d'alumine, combien obtient-on d'aluminium ?

$$1260 \times 53\% = 1260 \times \frac{53}{100} = 667,8 \text{ kg.}$$

- 3) En extrayant 3 000 kg de bauxite, combien obtient-on d'alumine, puis combien obtient-on d'aluminium ?

$$3000 \times 24\% = 3000 \times \frac{24}{100} = 720 \text{ kg d'alumine}$$

$$720 \times 53\% = 720 \times \frac{53}{100} = 381,6 \text{ kg d'aluminium}$$

- 4) En extrayant 55 000 kg de bauxite, combien obtient-on d'aluminium ?

$$(55000 \times 24\%) \times 53\% = 55000 \times \frac{24}{100} \times \frac{53}{100} = 6996 \text{ kg d'aluminium}$$

- 5) Comment peut-on, directement, déterminer la masse d'aluminium à partir de la masse de bauxite ?  
À quel pourcentage de la masse de bauxite correspond la masse d'aluminium obtenue ?

Le produit  $\frac{24}{100} \times \frac{53}{100}$  est égal à 0,1272, soit un pourcentage de 12,72% d'aluminium dans la bauxite.

**Exercice 02**

28% correspond à  $\frac{28}{100} = 0,28$ .

- 1) Traduire de même chacun des pourcentages suivants :

$$41\% = \frac{41}{100} = 0,41 ; \quad 87\% = \frac{87}{100} = 0,87 ; \quad 35\% = \frac{35}{100} = 0,35$$

$$3\% = \frac{3}{100} = 0,03 ; \quad 20,6\% = \frac{20,6}{100} = 0,206 ; \quad 7,5\% = \frac{7,5}{100} = 0,075$$

$$0,5\% = \frac{0,5}{100} = 0,005 ; \quad 150\% = \frac{150}{100} = 1,5$$

- 2) Écrire sous forme de pourcentage les nombres décimaux suivants :

$$0,17 = \frac{17}{100} = 17\% ; \quad 0,74 = \frac{74}{100} = 74\% ; \quad 0,125 = \frac{12,5}{100} = 12,5\%$$

$$1,17 = \frac{117}{100} = 117\% ; \quad 0,5624 = \frac{56,24}{100} = 56,24\% ; \quad 0,06 = \frac{6}{100} = 6\%$$

$$0,0015 = \frac{0,15}{100} = 0,15\% ; \quad 0,0107 = \frac{1,07}{100} = 1,07\%$$

**Exercice 03** Lors d'une élection, il y avait 41 751 inscrits, 22 159 votants et M. X a obtenu 12 826 voix.

- 1) Donner le résultat de M. X en pourcentage des votants, puis en pourcentage des inscrits.

en pourcentage des votants :  $\frac{\text{nombre de voix}}{\text{nombre de votants}} = \frac{12\,826}{22\,159} \approx 0,579 \approx 57,9\%$  des votants

en pourcentage des inscrits :  $\frac{\text{nombre de voix}}{\text{nombre de inscrits}} = \frac{12\,826}{41\,751} \approx 0,307 \approx 30,7\%$  des inscrits

2) Donner le pourcentage d'abstention.

$$\frac{\text{nombre d'abstention}}{\text{nombre de inscrits}} = \frac{41\,751 - 22\,159}{41\,751} \approx 0,469 \approx 46,9\% \text{ d'abstention}$$

**Exercice 04** ( avec un tableur )

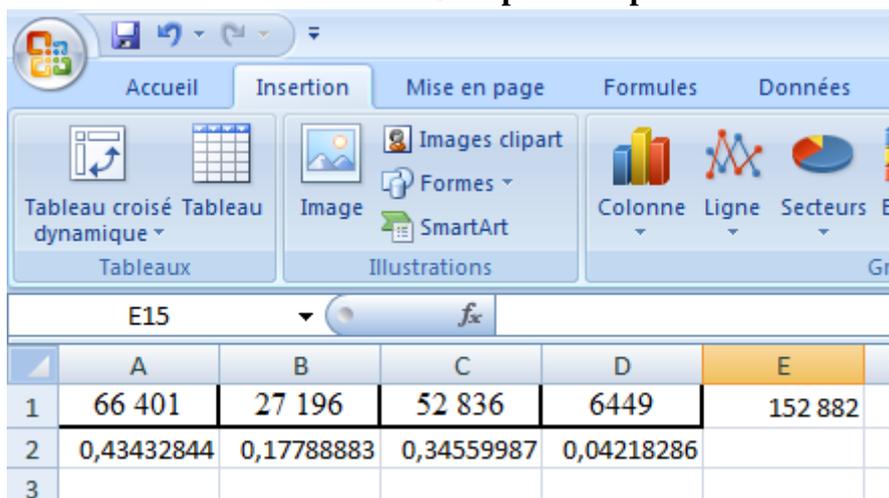
Le tableau suivant représente les ressources d'une association pour l'année 2009/2010 :

	Dons et legs	Produit des concerts des enfoirés, disques et activités annexes	Subventions	Autres ressources
En milliers d'euros	66 401	27 196	52 836	6 449
En pourcentage	<b>43,43%</b>	<b>17,79%</b>	<b>34,56%</b>	<b>4,22%</b>

*D'après "Les restos du coeur"*

Indiquer sur la deuxième ligne du tableau la part en pourcentage que représente chacune des catégories dans l'ensemble des ressources. Arrondir les résultats à 0,01% près. On pourra utiliser un fichier de tableur.

**En utilisant EXCEL par exemple :**



La case E1 contient l'information : =A1+B1+C1+D1

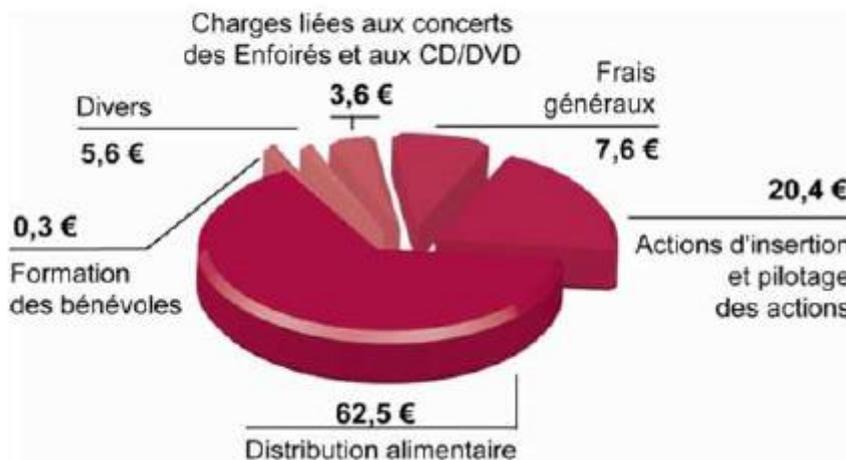
La case A2 contient l'information : =A1/\$E\$1

Puis étirement de la case A2 jusqu'à la case D2

**Exercice 05**

On trouve, sur le site des "Restos du coeur" le graphique ci-dessous.

**A QUOI ONT SERVI 100 EUROS DE RESSOURCES ?**



Sachant que le total des ressources était de 152 882 000 €, donner le montant utilisé pour la distribution alimentaire ; le montant utilisé pour les actions d'insertion et le pilotage des actions et le montant utilisé pour la formation des bénévoles.

→Le graphique correspondant à une dépense de 100 €, on obtient directement les pourcentages de répartition :

Le pourcentage correspondant à la distribution alimentaire étant de 62,5% , le montant attribué est :

$$152\,882\,000 \times 62,5\% = 954\,551\,250\text{€}.$$

Le montant utilisé pour les actions d'insertion et le pilotage des actions est :

$$152\,882\,000 \times 20,4\% = 31\,187\,928\text{€}$$

Le montant utilisé pour la formation des bénévoles est :

$$152\,882\,000 \times 0,3\% = 458\,646\text{€}$$

### Exercice 06

D'après "Eco Emballages", en 2006, en France, le taux de recyclage des emballages ménagers s'est élevé à 59,5 % soit 2,8 Mt et le taux de valorisation à 76 % soit 3,6 Mt.

Déduire de ces valeurs la masse des emballages ménagers utilisés.

Soit M la masse des emballages ménagers utilisés.

59,5 % de ces emballages soit 2,8 Mt ont été recyclés :

$$M \times \frac{59,5}{100} = 2,8 \Leftrightarrow M \times 0,595 = 2,8 \Leftrightarrow M = \frac{2,8}{0,595} \approx 4,7 \text{ Mt}$$

76 % de ces emballages soit 3,6 Mt ont été valorisés :

$$M \times \frac{76}{100} = 3,6 \Leftrightarrow M \times 0,76 = 3,6 \Leftrightarrow M = \frac{3,6}{0,76} \approx 4,7 \text{ Mt}$$

Ainsi la masse des emballages ménagers utilisés est d'environ 4,7 Mt.

### Exercice 07

*Les règles d'étiquetage du fromage ont été modifiées en 2007.*

*La teneur en matière grasse est maintenant exprimée par rapport au poids total (eau comprise) alors qu'auparavant elle était exprimée en pourcentage par rapport à la matière sèche (autrement dit la matière fromagère restant après avoir extrait toute l'eau naturellement présente dans le fromage).*

*(D'après info du Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière)*

- 1) *Vous consommez aujourd'hui 30g d'un fromage étiqueté "20% de matière grasse". Combien avez-vous consommé de matière grasse ?*

$$30 \times \frac{20}{100} = 30 \times 0,2 = 6 \text{ g}.$$

30 g de fromage à 20% de matière grasse contiennent 6 g de matière grasse

- 2) *En 2006 un fromage blanc était étiqueté "40% de matière grasse". Ce fromage blanc avait une teneur moyenne en eau de 82 %. En consommant 100g de ce fromage, quelle quantité de matière grasse auriez-vous consommé ? Quelle est la teneur en matière grasse affichée actuellement pour ce même fromage ?*

$$\text{masse de matière sèche (il y a 82% d'eau)} : 100 \times \frac{18}{100} = 18 \text{ g}$$

$$\text{quantité de matière grasse consommée} : 18 \times \frac{40}{100} = 18 \times 0,4 = 7,2 \text{ g}$$

→ces 100 g de fromage contiennent 7,2 g de matière grasse.

teneur en matière grasse affichée actuellement :

$$\frac{\text{quantité de matière grasse}}{\text{quantité totale}} = \frac{7,2}{100} = 7,2\%$$

→ce fromage est aujourd'hui affiché à 7,2% de matière grasse.

- 3) *Un fromage de type camembert est actuellement étiqueté "20,7% de matière grasse". Sa teneur moyenne en eau est de 54%. Quelle aurait été la teneur en matière grasse affichée sur ce même fromage avant 2007 ?*

Ce fromage contient 54% d'eau donc 46% de matière sèche.

Il contient 20,7% de matière grasse selon son étiquette.

Le taux de matière grasse par rapport à la matière sèche est :  $\frac{20,7}{46} = 0,45 = \frac{45}{100}$

Avant 2007, ce fromage aurait été étiqueté à 45%.

- 4) *Un fromage de type emmental porte les deux mentions "45% de matière grasse sur matière sèche" et "28% de matière grasse sur produit fini". Quelle est sa teneur moyenne en eau ?*

Selon l'indication "28% de matière grasse sur produit fini" :

100 g de fromage contiennent 28 g de matière grasse.

Or le rapport matière grasse/matière sèche est égal à 45%, donc les 28 g de matière grasse représentent 45% de la matière sèche M :

$$M \times \frac{45}{100} = 28 \quad \text{soit} \quad M = \frac{28 \times 100}{45} \approx 62,2 \text{ g.}$$

Sur 100 g de fromage, il reste donc  $100 - 62,2 = 37,8$  g d'eau.

La teneur moyenne de l'emmental en eau est donc de 37,8 %

## **Pourcentages d'évolution :**

### **Exercice 08**

*Un constructeur automobile décide d'augmenter, le 1er juillet 2011, le prix de tous ses modèles de 2%.*

- 1) *Le prix d'un modèle le 30 juin 2011 était de 10 300 €.*

*Quel est son nouveau prix le 1er juillet 2011 ?*

Deux méthodes :

1) Augmentation de 2% du prix initial :  $10\,300 \times \frac{2}{100} = 206 \text{ €}$

→ nouveau final = ancien prix + augmentation =  $10\,300 + 206 = 10\,506 \text{ €}$ .

2) Avec le coefficient multiplicateur :

$$10\,300 \times \left(1 + \frac{2}{100}\right) = 10\,300 \times (1 + 0,02) = 10\,300 \times 1,02 = 10\,506 \text{ €}.$$

- 2) *Le prix d'un modèle le 30 juin 2011 était de 17 150 €.*

*Quel est son nouveau prix le 1er juillet 2011 ?*

$$17\,150 \times 1,02 = 17\,493 \text{ €}.$$

### **Exercice 09**

*Un magasin décide de faire une réduction à la caisse de 30 % sur tous ses articles en stock.*

*Le prix d'un article est de 90 €.*

*Quel est le prix payé à la caisse par le client ?*

Deux méthodes :

1) Réduction de 30% du prix initial :  $90 \times \frac{30}{100} = 90 \times 0,3 = 27 \text{ €}$

→ nouveau final = ancien prix – réduction =  $90 - 23 = 67 \text{ €}$ .

2) Avec le coefficient multiplicateur :

$$90 \times \left(1 - \frac{30}{100}\right) = 90 \times (1 - 0,3) = 90 \times 0,7 = 63 \text{ €}.$$

### **Exercice 10**

*Une augmentation de 15%, correspond à un coefficient multiplicateur de  $1 + \frac{15}{100} = 1 + 0,15 = 1,15$*

*Donner les coefficients multiplicateurs associés à des augmentations de :*

*25% ; 8% ; 100% ; 4,75% ; 150% ; 0,82%*

$$1 + \frac{25}{100} = 1 + 0,25 = 1,25$$

$$1 + \frac{8}{100} = 1 + 0,08 = 1,08$$

$$1 + \frac{100}{100} = 1 + 1 = 2$$

$$1 + \frac{4,75}{100} = 1 + 0,0475 = 1,0475$$

$$1 + \frac{150}{100} = 1 + 1,5 = 2,5$$

$$1 + \frac{82}{100} = 1 + 0,82 = 1,82$$

### Exercice 11

Une diminution de 15%, correspond à un coefficient multiplicateur de  $1 - \frac{15}{100} = 1 - 0,15 = 0,85$

Donner les coefficients multiplicateurs associés à des diminutions de :

20% ; 7% ; 100% ; 2,75% ; 0,1% ; 0,064%

$$1 - \frac{20}{100} = 1 - 0,20 = 0,8$$

$$1 - \frac{7}{100} = 1 - 0,07 = 0,93$$

$$1 - \frac{100}{100} = 1 - 1 = 0$$

$$1 - \frac{2,75}{100} = 1 - 0,0275 = 0,9725$$

$$1 - \frac{0,1}{100} = 1 - 0,001 = 0,999$$

$$1 - \frac{0,064}{100} = 1 - 0,00064 = 0,99936$$

### Exercice 12

Pour chacun des coefficients ci-dessous, indiquer s'il correspond à une augmentation ou à une diminution et donner le pourcentage de variation correspondant.

$$1,25 ; 0,5 ; 3 ; 1,001 ; 0,875 ; \frac{1}{4} ; 1,0049 ; 1,0101$$

$$0,98 ; 1,358 ; 1,105 ; 0,999 ; 0,1 ; 0,907 ; 1,025 ; 0,9975$$

$$1,25 = 1 + 0,25 = 1 + \frac{25}{100} : \text{augmentation de 25\%}$$

$$0,5 = 1 - 0,5 = 1 - \frac{50}{100} : \text{baisse de 50\%}$$

$$3 = 1 + 2 = 1 + \frac{200}{100} : \text{augmentation de 200\%}$$

$$1,001 = 1 + 0,001 = 1 + \frac{0,1}{100} : \text{augmentation de 0,1\%}$$

$$0,875 = 1 - 0,125 = 1 - \frac{12,5}{100} : \text{baisse de 12,5\%}$$

$$\frac{1}{4} = 0,25 = 1 - 0,75 = 1 - \frac{75}{100} : \text{baisse de 75\%}$$

$$1,0049 = 1 + \frac{0,49}{100} : \text{augmentation de 0,49\%}$$

$$1,0101 = 1 + \frac{1,01}{100} : \text{augmentation de 1,01\%}$$

$$0,98 = 1 - 0,02 = 1 - \frac{2}{100} : \text{baisse de 2\%}$$

$$1,358 = 1 + 0,358 = 1 + \frac{35,8}{100} : \text{augmentation de 35,8\%}$$

$$1,105 = 1 + 0,105 = 1 + \frac{10,5}{100} : \text{augmentation de 10,5\%}$$

$$0,999 = 1 - 0,001 = 1 - \frac{0,1}{100} : \text{baisse de 0,1\%}$$

$$0,1 = 1 - 0,9 = 1 - \frac{90}{100} : \text{baisse de 90\%}$$

$$0,907 = 1 - 0,093 = 1 - \frac{9,3}{100} : \text{baisse de 9,3\%}$$

$$1,025 = 1 + 0,025 = 1 + \frac{2,5}{100} : \text{augmentation de 2,5\%}$$

$$0,9975 = 1 - 0,0025 = 1 - \frac{0,25}{100} : \text{baisse de 0,25\%}$$

### Exercice 13

1) Le prix des produits pétroliers augmente de 6,3%. On connaît les anciens prix en euros par litre :

Gazole : 1,250 €, SP 95 : 1,448 €, GPL : 0,775 €

Donner les nouveaux prix, arrondis au millième d'euro le plus proche.

Hausse de 6,3% soit un coefficient multiplicateur égal à 1,06. Les nouveaux tarifs sont :

Gazole :  $1,250 \times 1,06 \approx 1,33 \text{ €}$ ,

SP 95 :  $1,448 \times 1,06 \approx 1,53 \text{ €}$ ,

GPL :  $0,775 \times 1,06 \approx 0,82 \text{ €}$

2) J'ai placé en actions la somme de 5 000 €.

Ces actions ayant baissé de 14,5 % quelle est la somme dont je peux disposer ?

Baisse de 14,5% soit un coefficient multiplicateur égal à 0,855. Les actions valent désormais :

$$5000 \times 0,855 = 4275 \text{ €}$$

3) Un marchand propose pour les soldes une réduction de 35 % sur les prix marqués.

Un client achète un pantalon, une veste et une chemise dont les prix marqués sont :

pantalon 38 € ; veste 72,50 € ; chemise 21,5 €

Quel prix total va-t-il payer à la caisse ?

Le montant total avant réduction est égal à :  $38 + 72,5 + 21,5 = 132$  €.

Baisse de 35% soit un coefficient multiplicateur égal à 0,65.

Le prix total va-t-il payer à la caisse est :  $132 \times 0,65 = 85,80$  €.

#### Exercice 14

Dans chacun des cas suivants calculer le coefficient multiplicateur puis la variation en pourcentage. (On précisera évidemment s'il s'agit d'une augmentation ou d'une diminution)

- 1) Le loyer est passé de 603,15 € à 612,25 €, soit une hausse égale à :  $612,25 - 603,15 = 9,10$  €.

nouveau prix = ancien prix  $\times$  coefficient multiplicateur

$$\text{Donc le coefficient multiplicateur est égal à } \frac{612,25}{603,15} \approx 1,015 = 1 + 0,015 = 1 + \frac{1,5}{100},$$

soit une hausse d'environ 1,5%.

- 2) Le chiffre d'affaires du commerce équitable est passé de 120 millions d'euros en 2005 à 256 millions d'euros en 2008.

$$\text{Le coefficient multiplicateur est égal à } \frac{256}{120} \approx 2,133 = 1 + 1,133 = 1 + \frac{113,3}{100},$$

soit une hausse d'environ 113,3%.

- 3) Le nombre de domaines en « .fr » gérés par l'AFNIC (Association Française pour le Nommage Internet en Coopération), est passé de 105 045 en juin 2001 à 1 125 161 en juin 2008.

$$\text{Le coefficient multiplicateur est égal à } \frac{1\,125\,161}{105\,045} \approx 10,711 = 1 + 9,711 = 1 + \frac{971,1}{100},$$

soit une hausse d'environ 971,1%.

- 4) La production d'électricité d'origine hydraulique en France est passée de 71 593 GWh en 2000 à 57 271 GWh en 2005.

$$\text{Le coefficient multiplicateur est égal à } \frac{57\,271}{71\,593} \approx 0,8 = 1 - 0,2 = 1 - \frac{20}{100},$$

soit une baisse d'environ 20%.

#### Exercice 15

- 1) Après une augmentation de 3 % un salaire mensuel est de 2075,31 €.

Quel était le salaire mensuel avant augmentation ?

Le coefficient multiplicateur associé à cette hausse de 3% est égal à 1,03.

nouveau salaire = ancien salaire  $\times$  coefficient multiplicateur

$$\text{Donc : ancien salaire} = \frac{\text{nouveau salaire}}{\text{coefficient multiplicateur}} = \frac{2075,31}{1,03} \approx 2014,86 \text{ €}.$$

- 2) Le nombre de morts sur la route en juillet 2011 est de 358 en baisse de 21% par rapport à juillet 2010.

Quel était le nombre de morts sur la route en juillet 2010 ?

Le coefficient multiplicateur associé à cette baisse de 21% est égal à 0,79.

$$\text{nombre de décès en 2010} = \frac{\text{nombre de décès en 2011}}{\text{coefficient multiplicateur}} = \frac{358}{0,79} = 453$$

- 3) Le nombre de demandeurs d'emploi sans activité en France métropolitaine a augmenté de 1,3 % en juin par rapport à mai, pour atteindre 2,720 millions.

Quel était le nombre de demandeurs d'emploi sans activité en France métropolitaine au mois de mai ?

Le coefficient multiplicateur associé à cette hausse de 1,3% est égal à 1,013.

$$\text{nombre de demandeurs d'emplois en mai} = \frac{\text{nombre de juin}}{\text{coefficient multiplicateur}} = \frac{2,720}{1,013} \approx 2,685$$

2,685 millions de demandeurs d'emploi sans activité en France métropolitaine au mois de mai.

- 4) En augmentant de 18 %, le capital de l'entreprise est passé à 120 millions d'euros.

Quel était le capital de l'entreprise avant l'augmentation ? (On arrondira au million d'euros près).  
Quelle a été l'augmentation de capital en millions d'euros ?

Le coefficient multiplicateur associé à cette hausse de 18% est égal à 1,18.

$$\text{ancien capital} = \frac{\text{nouveau capital}}{\text{coefficient multiplicateur}} = \frac{120}{1,18} \approx 101,69$$

L'ancien capital était de 101,69 millions d'euros, la hausse a été de 18,31 millions d'euros.

- 5) On peut lire dans un article : "Cette augmentation de 2,34 euros reste néanmoins inférieure à 3 % du montant de la facture téléphonique moyenne". Que peut-on en déduire pour le montant de la facture téléphonique moyenne avant augmentation et après augmentation ?

Soit  $x$  le montant de la facture avant l'augmentation ; on a donc :

$$2,34 < x \times \frac{3}{100} \quad \text{soit} \quad x \times 0,03 > 2,34 \quad \text{soit} \quad x > \frac{2,34}{0,03} \quad \text{soit} \quad x > 78$$

Le montant de la facture téléphonique moyenne avant augmentation est supérieur à 78 €.

Après une augmentation de 2,34 €, le montant de la facture téléphonique moyenne sera supérieur à  $78 + 2,34 = 80,34$  €.

- 6) On peut lire dans un article : "Une diminution de 8 % de la production de pommes de terres et ce serait 0,5 million de tonnes en moins sur le marché". Que peut-on en déduire pour la production de pommes de terre ?

Soit  $x$  la production de pommes de terre, on a :

$$x \times 0,08 = 0,5 \quad \text{soit} \quad x = \frac{0,5}{0,08} = 6,25$$

La production de pommes de terre est donc de 6,25 millions de tonnes

## Évolutions successives - Évolution réciproque

### Exercice 16

Une commune  $a$ , en 2010, un budget de 15 000 € pour l'entretien de ses espaces verts.

Elle prévoit d'augmenter ce budget de 20% pour l'année 2011 puis de 15% pour l'année 2012.

- 1) Quels sont les coefficients multiplicateurs  $C_{2011}$  et  $C_{2012}$  associés à chacune de ces augmentations ?

$$\text{En 2011 : hausse de 20\% : } C_{2011} = 1 + \frac{20}{100} = 1,2$$

$$\text{En 2012 : hausse de 15\% : } C_{2012} = 1 + \frac{15}{100} = 1,15$$

- 2) Quel sera le budget pour l'entretien des espaces verts en 2011 ?

$$15\,000 \times 1,2 = 18\,000 \text{ €}.$$

Quel sera le budget pour l'entretien des espaces verts en 2012 ?

$$18\,000 \times 1,15 = 20\,700 \text{ €}.$$

- 3) Justifier que le coefficient multiplicateur permettant de passer du budget 2010 au budget 2012 est le produit des coefficients  $C_{2011}$  et  $C_{2012}$ .

Quel est le taux d'augmentation global du budget sur les deux années ?

De 2010 à 2012, le budget est passé de 15 000 à 20 700 euros.

$$\text{Le coefficient multiplicateur est donc : } \frac{20\,700}{15\,000} = 1,38.$$

$$\text{Or : } C_{2011} \times C_{2012} = 1,2 \times 1,15 = 1,38$$

Le coefficient multiplicateur permettant de passer du budget 2010 au budget 2012 est le produit des coefficients  $C_{2011} \times C_{2012}$  : il traduit une hausse générale de 38%.

- 4) Le résultat aurait-il été le même en faisant deux augmentations identiques de 17,5 % ?

Le coefficient multiplicateur associé à ces deux hausses identiques serait :

$$1,175 \times 1,175 = 1,380\,625$$

Soit une hausse de 38,0625% : il n'est pas exactement identique au résultat de la question 3).

### Exercice 17

Le prix d'un produit subit successivement :

une hausse de 12 %, une baisse de 5 %, une baisse de 8 %, une hausse de 2 %.

Donner les coefficients multiplicateurs associés à chacune de ces variations.

hausse de 12 % : coeff 1,12

baisse de 5 % : coeff 0,95

baisse de 8 % : coeff 0,92

hausse de 2 % : coeff 1,02

En déduire que, suite à ces quatre variations, le prix du produit a été multiplié par 0,9985 (à  $10^{-4}$  près).

$$1,12 \times 0,95 \times 0,92 \times 1,02 \approx 0,9985$$

En déduire le pourcentage de variation global.

$$0,9985 = 1 - 0,0015 = 1 - \frac{0,15}{100} : \text{cela traduit une baisse de } 0,15\%.$$

Pouvait-on trouver ce résultat en faisant la somme des différentes variations ?

La somme des différents pourcentages de variation est :

$$12 - 5 - 8 + 2 = 1$$

Le résultat ne pouvait donc pas être obtenu en faisant la somme des différentes variations.

### Exercice 18

On donne ci-dessous les taux d'inflation pour deux mois consécutifs, dans deux pays distincts :

	Mois 1	Mois 2
Pays 1	0,2 %	0,3 %
Pays 2	12 %	15 %

1) Reproduire le tableau en donnant les coefficients multiplicateurs correspondants aux variations :

	Mois 1	Mois 2
Pays 1	1,002	1,003
Pays 2	1,12	1,15

2) Donner, pour chacun des pays, le coefficient multiplicateur correspondant à l'inflation sur les deux mois considérés. En déduire pour chacun des pays le taux d'inflation sur deux mois.

Produit des coefficients multiplicateurs :

$$\text{Pays 1 : } 1,002 \times 1,003 = 1,005\ 006 \quad \rightarrow \text{hausse de } 0,5006\%$$

$$\text{Pays 2 : } 1,12 \times 1,15 = 1,288 \quad \rightarrow \text{hausse de } 28,8\%$$

3) Le taux d'inflation sur les deux mois est-il égal à la somme des taux d'inflation ?

Pour de faibles taux, on ne constate pas de réelle différence.

Pour des taux plus élevés : la somme  $12 + 15 = 27$  ne correspond pas aux 28% obtenus.

### Exercice 19

Confirmer ou infirmer l'affirmation suivante :

Avec une augmentation de 5 % par an, un prix fait plus que doubler en 15 ans.

Le coefficient multiplicateur associé à une hausse de 5% est égal à 1,05.

En 15 ans de hausses successives identiques, le coefficient multiplicateur vaut :

$$1,05^{15} \approx 2,0789$$

Ainsi en 15 ans, le prix est multiplié par 2,0789 : il fait plus que doubler.

### Exercice 20

Un client veut acheter un véhicule le 15/07/2011.

Le modèle coûtait 17 000 € le 30 juin 2011 mais a augmenté de 4 % le 1er juillet.

Le vendeur lui consent une remise de 3,85 %. Va-t-il le payer plus ou moins de 17 000 € ? (Justifier)

Après la hausse de 4%, le véhicule coûte :  $17\ 000 \times 1,04 = 17\ 680$  €.

La réduction de 3,85% correspondant au coefficient 0,9615 donne :  $17\ 680 \times 0,9615 = 16\ 999,32$  €.

Le véhicule coûte légèrement moins de 17 000 €.

### Exercice 21 ( avec un tableur )

La banque propose à ses clients un placement à un taux d'intérêt de 5,25 % par an.

(Les intérêts sont cumulés, c'est-à-dire que les intérêts pour la 2ème année sont calculés sur la somme disponible au bout d'un an)

Par quel coefficient multiplicateur passe-t-on de la somme déposée à la somme disponible au bout d'un an ?

Le coefficient multiplicateur associé à une hausse de 5,25% est 1,0525.

Par quel coefficient multiplicateur passe-t-on de la somme disponible au bout d'un an à la somme disponible au bout de deux ans ?

Il s'agit du même coefficient multiplicateur associé à une hausse de 5,25% est : 1,0525.

Reproduire et compléter le tableau suivant. On pourra utiliser un fichier de tableur.

Somme déposée en €	3000	6500	10000	15000	53000	80000
Somme disponible au bout d'un an	3 157,5	6 841,25	10 525	15 787,5	55 782,5	84 200
Somme disponible au bout de deux ans	3 323,27	7 200,42	11 077,56	16 616,34	58 711,08	88 620,5

Avec EXCEL :

	A	B	C	D	E	F
1	3000	6500	10000	15000	53000	80000
2	3157,5	6841,25	10525	15787,5	55782,5	84200
3	3323,26875	7200,41563	11077,5625	16616,3438	58711,0813	88620,5
4						

Information dans la case A2 : =A1 \* 1,0525

→ Cette case est étirée jusqu'à la case F2

Information dans la case A3 : =A2 \* 1,0525

→ Cette case est étirée jusqu'à la case F3

Par quel coefficient multiplicateur passe-t-on de la somme déposée à la somme disponible au bout de 2 ans ?

Le coefficient multiplicateur associé à ces deux années est :  $1,0525^2 \approx 1,107 756$

Quel est le taux d'intérêt sur 2 ans de placement ?

$1,107 756 = 1 + 0,107 756 = 1 + \frac{10,7 756}{100}$  : cela traduit une hausse de 10,7756 % sur deux ans.

### Exercice 22

Lors d'un Krach boursier les actions ont baissé dans la journée de 16 %.

- 1) Si le lendemain les actions augmentent de 14 %, quelle sera l'évolution sur les deux jours ?  
 $0,84 \times 1,14 = 0,9576 = 1 - 0,0424$  , soit une baisse de 4,24%.
- 2) Si le lendemain les actions augmentent de 16 %, quelle sera l'évolution sur les deux jours ?  
 $0,84 \times 1,16 = 0,9744 = 1 - 0,0256$  , soit une baisse de 2,56%.
- 3) Si le lendemain les actions augmentent de 18 %, quelle sera l'évolution sur les deux jours ?  
 $0,84 \times 1,18 = 0,9912 = 1 - 0,0088$  , soit une baisse de 0,88%.
- 4) Si le lendemain les actions augmentent de 20 %, quelle sera l'évolution sur les deux jours ?  
 $0,84 \times 1,20 = 1,008 = 1 + 0,008$  , soit une hausse de 0,8%.

- 5) Justifier que le pourcentage d'augmentation qui permettrait d'annuler la baisse de 16 % correspond à un coefficient multiplicateur de  $\frac{1}{0,84}$ . Quel est ce pourcentage d'augmentation ?

Ce pourcentage est appelé l'évolution réciproque correspondant à la baisse de 16 %.

$$0,84 \times \frac{1}{0,84} = 1$$

Or  $\frac{1}{0,84} \simeq 1,19048$  : une hausse d'environ 19,048% compense la baisse de 16%.