

# Présentation du manuel

Ce manuel de mathématiques est destiné aux élèves de **Première Sciences et technologies du management et de la gestion**.

Chacun des six chapitres propose :

## ■ Un **Cours** avec des **ACTIVITÉS d'approche**

Les notions nouvelles sont dégagées à partir de quelques activités d'approche utilisant le plus souvent les **TICE**. Le cours s'appuie sur des situations issues du management et de la gestion. Des **exercices résolus** mettent en évidence les **méthodes**.

À la fin de chaque chapitre « **Ce qu'il faut savoir** » rassemble les principaux résultats.

## ■ Des **Travaux pratiques** sur ordinateur

Très progressifs, avec des fiches techniques, ils peuvent être abordés directement par les élèves en salle d'informatique et/ou utilisés en classe entière. Les réponses partielles pour permettre un travail autonome des élèves de ces TP figurent à la fin de l'ouvrage.

## ■ Des **Exercices** corrigés et non corrigés

Ils sont nombreux et variés. Ceux qui sont à support concret ou liés au domaine de l'économie, de la gestion et du management ne nécessitent aucune connaissance autre que mathématique.

Ils sont classés par thèmes et difficultés croissantes :

- + désigne des exercices d'application directe du cours ;
- ++ désigne des exercices pour s'entraîner ;
- +++ désigne des exercices ou problèmes qui, par leur niveau de difficulté et (ou) leur longueur, correspondent au niveau d'exigences de la classe ;
- ++++ désigne des exercices pour « aller plus loin » ou des exercices comportant moins d'indications.

■ De nombreuses activités **d'algorithmique** **ALGO** (TP avec des réponses, exercices corrigés) pour poursuivre la formation débutée en seconde.

## ■ **Faites le point !**

À la fin de chaque chapitre figurent des **QCM** et des **Vrai • Faux** pour se tester et des **exercices d'évaluation**. Pour ces activités, des réponses figurent à la fin de l'ouvrage afin de permettre le travail autonome. Elles peuvent être utilisées pour l'accompagnement personnalisé.

## Ressources numériques

Des **QCM INTERACTIFS** prolongent les QCM du manuel, pour un travail de révision ou de remédiation, ils indiquent les scores obtenus et les bonnes réponses.

## CHAPITRE

# 1

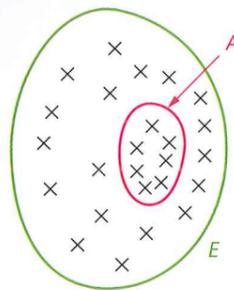
# Information chiffrée

DANS CE CHAPITRE, ON APPREND À DISTINGUER LES POURCENTAGES EXPRIMANT UNE PROPORTION (PAR EXEMPLE, EN 2011, LE DÉFICIT PUBLIC, EN FRANCE REPRÉSENTAIT 5,7 % DU PRODUIT INTÉRIEUR BRUT) DES POURCENTAGES D'ÉVOLUTION (PAR EXEMPLE, ENTRE 2010 ET 2011, LE DÉFICIT PUBLIC A DIMINUÉ DE 36 %).

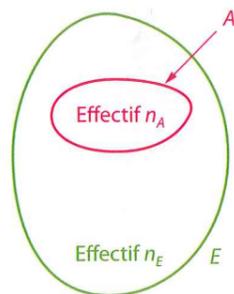
## CAPACITÉS

- ◆ Associer proportion et pourcentage.
- ◆ Connaître et exploiter les relations  $t = \frac{Y_2 - Y_1}{Y_1}$  et  $y_2 = (1 + t)y_1$ .
- ◆ Distinguer si un pourcentage exprime une proportion ou une évolution.
- ◆ Connaissant deux taux d'évolution successifs, déterminer le taux d'évolution global.
- ◆ Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque.

## 1 Proportion



Cette proportion correspond à une **fréquence** en statistique.



$$0,28 = \frac{28}{100} = 28\%$$

## A. Proportion d'une sous-population dans une population

## Exemple

Dans une classe de Première STMG de 25 élèves, 7 élèves pratiquent le roller. Dans cet exemple, nous nous intéressons à la **population E** constituée des 25 élèves de la classe et à la **sous-population A** constituée des 7 élèves de la classe pratiquant le roller.

La **proportion** d'élèves de cette classe pratiquant le roller est le **rapport des effectifs** :  $\frac{7}{25} = 0,28$ .

## DÉFINITION

La **proportion p** d'une sous-population A, d'effectif  $n_A$ , dans une population E, d'effectifs  $n_E$ , est le rapport des effectifs :  $p = \frac{n_A}{n_E}$ .

## Remarques

- Une proportion peut s'exprimer sous forme de fraction, par exemple  $\frac{7}{25}$ , d'un nombre décimal, par exemple 0,28, ou d'un pourcentage, par exemple 28 %.
- Dans le cas particulier où  $A = E$ , la proportion  $p$  est égale à  $\frac{n_E}{n_E}$ , donc  $p = 1$ .
- Dans le cas général,  $0 \leq n_A \leq n_E$ , donc en divisant par le nombre positif  $n_E$ , on a  $0 \leq p \leq 1$ .

## EXERCICE résolu 1

## Calculer une proportion, un pourcentage ou un effectif

## ÉNONCÉ

1° Dans une classe de Terminale STMG de 32 élèves, 8 élèves pratiquent le roller.

Calculer la proportion d'élèves de cette classe pratiquant le roller. Donner le résultat sous forme de fraction irréductible et interpréter le résultat à l'aide d'une phrase.

2° Dans une classe de Première ES de 27 élèves, 6 élèves pratiquent le roller. Calculer la proportion d'élèves de cette classe pratiquant le roller. Donner le résultat sous forme de nombre décimal arrondi au millième, puis sous forme de pourcentage.

3° Dans une classe de Seconde de 32 élèves, le pourcentage d'élèves pratiquant le roller est 31,25 %.

Calculer le nombre d'élèves de cette classe pratiquant le roller.

4° Dans l'ensemble du lycée, les 128 élèves pratiquant le roller correspondent à 22 % du nombre total d'élèves du lycée.

Calculer le nombre d'élèves du lycée. Arrondir à l'unité.

## MÉTHODE

Identifier la population et donner son effectif.

Identifier la sous-population et donner son effectif.

Appliquer la définition de la proportion.

Donner le résultat sous la forme demandée.

Interpréter le résultat dans le contexte de l'énoncé.

Identifier la population et donner son effectif.

Identifier la sous-population et donner son effectif.

Appliquer la définition de la proportion.

Donner le résultat sous la forme demandée.

Identifier la population et donner son effectif.

Identifier la sous-population et nommer son effectif inconnu.

Appliquer la définition de la proportion.

Résoudre une équation d'inconnue  $n_A$ .

Identifier la population et nommer son effectif inconnu.

Identifier la sous-population et donner son effectif.

Appliquer la définition de la proportion.

Résoudre une équation d'inconnue  $n_E$ .

## SOLUTION

1° La population E est la classe de Terminale STMG. Son effectif est  $n_E = 32$ .

La sous-population A est constituée des élèves de la classe de Terminale STMG pratiquant le roller. Son effectif est  $n_A = 8$ .

Par définition, la proportion cherchée est  $p = \frac{n_A}{n_E}$ .

$$\text{Donc } p = \frac{8}{32} \\ p = \frac{1}{4}$$

Un élève sur quatre de la classe de Terminale STMG pratique le roller.

2° La population E est la classe de Première ES. Son effectif est  $n_E = 27$ .

La sous-population A est constituée des élèves de la classe de Première ES pratiquant le roller. Son effectif est  $n_A = 6$ .

Par définition, la proportion cherchée est  $p = \frac{n_A}{n_E}$ .

$$\text{Donc } p = \frac{6}{27}$$

$$p = 0,222, \text{ donc } p = 22,2\%$$

22,2 % des élèves de la classe de Première ES pratiquent le roller.

3° La population E est la classe de Seconde. Son effectif est  $n_E = 32$ .

La sous-population A est constituée des élèves de la classe de Seconde pratiquant le roller. Son effectif inconnu est noté  $n_A$ .

Par définition,  $p = \frac{n_A}{n_E}$ , donc  $31,25\% = \frac{n_A}{32}$ .

$$\frac{n_A}{32} = \frac{31,25}{100}, \text{ donc } n_A = 0,3125 \times 32$$

$$n_A = 10.$$

10 élèves de la classe de Seconde pratiquent le roller.

4° La population E est l'ensemble des élèves du lycée. Son effectif inconnu est  $n_E$ .

La sous-population A est constituée des élèves du lycée pratiquant le roller. Son effectif est  $n_A = 128$ .

Par définition,  $p = \frac{n_A}{n_E}$ , donc  $22\% = \frac{128}{n_E}$ .

$$\frac{128}{n_E} = \frac{22}{100}, \text{ donc } \frac{128}{n_E} = 0,22.$$

$$\frac{128}{0,22} = n_E, \text{ donc } n_E = 582 \text{ en arrondissant à l'unité.}$$

L'effectif total du lycée est de 582 élèves.

VOIR AUSSI L'EXERCICE CORRIGÉ

3

Voir l'exemple initial et la question 1° de l'exercice résolu 1.

**Remarque**

Reprenons les résultats obtenus précédemment pour les classes de Première et Terminale STMG.

Population (de référence) $E$	Première STMG	Terminale STMG
$n_E$	25	32
$n_A$	7	8
$p$	0,28	0,25

Nous pouvons observer que :

- l'effectif des élèves de Première STMG pratiquant le roller est **inférieur** à celui de Terminale STMG ;
- la **proportion** d'élèves de Première STMG pratiquant le roller est **supérieure** à celle de Terminale STMG.

Ainsi avec ces deux populations de référence dont les effectifs  $n_E$  sont différents, l'ordre des proportions n'est pas celui des effectifs.

**ON PEUT RETENIR QUE**

Pour des populations de référence différentes, l'ordre des proportions n'est pas nécessairement celui des effectifs.

$7 < 8$ .

$0,28 > 0,25$ .

$25 \neq 32$ .

Ceci montre l'importance de la population de référence.

**B. Union et intersection de deux sous-populations**

**Exemple**

Un magasin propose deux fruits en « super promotion » : des oranges et des bananes.

En observant les achats de 200 clients, le responsable du rayon des fruits constate que :

- 92 clients ont acheté des oranges en promotion ;
- 113 clients ont acheté des bananes en promotion ;
- 61 clients ont profité des deux promotions.

Désignons par  $E$  la population des 200 clients dont les achats ont été observés :  $n_E = 200$ .

$O$  est la sous-population des 92 clients ayant acheté des oranges en promotion :  $n_O = 92$ .

$B$  est la sous-population des 113 clients ayant acheté des bananes en promotion :  $n_B = 113$ .

La sous-population des 61 clients ayant profité des deux promotions, c'est-à-dire appartenant à  $O$  et à  $B$  est notée  $O \cap B$ , lu «  $O$  inter  $B$  » : c'est l'**intersection** des sous-populations  $O$  et  $B$ .

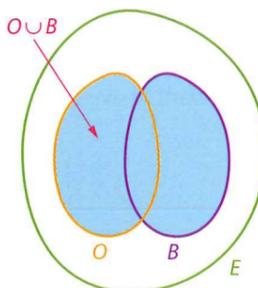
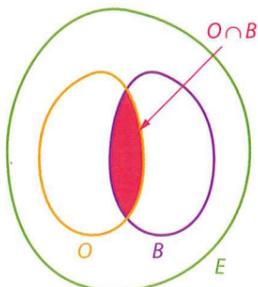
Son effectif est  $n_{O \cap B} = 61$ .

La sous-population des clients ayant acheté au moins un des deux fruits en promotion, c'est-à-dire appartenant à  $O$  ou à  $B$  est notée  $O \cup B$ , lu «  $O$  union  $B$  » : c'est l'**union** des sous-populations  $O$  et  $B$ .

Pour calculer son effectif  $n_{O \cup B}$ , on peut ajouter les effectifs de  $O$  et de  $B$ , mais les 61 clients de  $O \cap B$  sont alors comptés deux fois : une fois dans  $O$  et une fois dans  $B$ .

Il faut donc retrancher  $n_{O \cap B}$  à  $n_O + n_B$  pour obtenir  $n_{O \cup B}$  :

$$n_{O \cup B} = n_O + n_B - n_{O \cap B} \quad (1)$$



Observez que  $n_O + n_B = 205$  est supérieur à 200 qui est le nombre de clients dont les achats ont été observés.

Voir le paragraphe A.

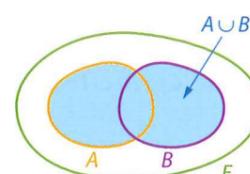
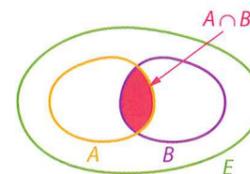
Donc  $n_{O \cup B} = 92 + 113 - 61 = 144$ .

En divisant chaque membre de l'égalité (1) par l'effectif  $n_E$  de la population, nous obtenons une égalité sur les proportions :

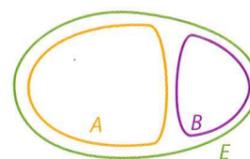
$$p_{O \cup B} = p_O + p_B - p_{O \cap B}$$

$$\text{Donc } p_{O \cup B} = \frac{92}{200} + \frac{113}{200} - \frac{61}{200} = \frac{144}{200} = 0,72 = 72\%$$

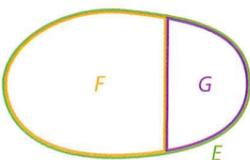
72 % des 200 clients dont les achats ont été observés ont acheté au moins un des deux fruits en « super promotion ».



La démonstration effectuée ci-dessus dans un cas particulier a une portée générale.



$\emptyset$  est l'ensemble vide.



**DÉFINITIONS**

Soient  $A$  et  $B$  deux sous-populations d'une même population  $E$ .

L'**intersection**  $A \cap B$  est la sous-population constituée des éléments appartenant à  $A$  et à  $B$ .

L'**union**  $A \cup B$  est la sous-population constituée des éléments appartenant à  $A$  ou à  $B$ .

**PROPRIÉTÉ**

Soient  $A$  et  $B$  deux sous-populations d'une même population  $E$ .

Les proportions de  $A$ , de  $B$ , de  $A \cup B$  et de  $A \cap B$  sont liées par la relation :

$$p_{A \cup B} = p_A + p_B - p_{A \cap B}$$

**Remarque 1**

Reprenons l'exemple de la classe de Première STMG de 25 élèves. La langue vivante 1 étudiée est l'anglais pour 14 élèves, l'espagnol pour 7 élèves et d'autres langues pour 4 élèves. Les sous-populations  $A$  et  $B$  des élèves de la classe ayant respectivement pour LV1 l'anglais et l'espagnol n'ont pas d'élément commun.

**DÉFINITION**

Deux sous-populations  $A$  et  $B$  d'une même population  $E$  sont disjointes lorsqu'elles n'ont pas d'élément commun :

$$A \cap B = \emptyset$$

Dans ce cas, l'effectif  $n_{A \cap B}$  est nul, ainsi que la proportion  $p_{A \cap B} = \frac{n_{A \cap B}}{n_E}$ .

Donc, d'après la propriété ci-dessus,  $p_{A \cup B} = p_A + p_B$ .

**PROPRIÉTÉ**

Soient  $A$  et  $B$  deux sous-populations **disjointes** d'une même population  $E$  :

$$p_{A \cup B} = p_A + p_B$$

Dans l'exemple de la LV1 ci-dessus,

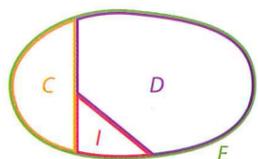
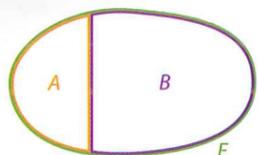
$$p_{A \cup B} = \frac{14}{25} + \frac{7}{25} = \frac{21}{25} = 0,84 = 84\%$$

84 % des 25 élèves de la classe de Première STMG étudient l'anglais ou l'espagnol en LV1.

**Remarque 2**

La classe de Première STMG de 25 élèves est constituée de 20 filles et de 15 garçons.

Les sous-populations  $F$  et  $G$  des filles et des garçons de la classe sont disjointes et, en plus,  $F \cup G = E$ .  
Donc  $p_{F \cup G} = p_F + p_G$  et  $p_{F \cup G} = 1$ ,  
donc  $p_F + p_G = 1$ .



Les trois sous-populations sont disjointes deux à deux.

**DÉFINITION**

Deux sous-populations forment une **partition** d'une population  $E$  lorsque  $A \cap B = \emptyset$  et  $A \cup B = E$ .

On a alors  $p_{A \cap B} = 0$  et  $p_A + p_B = 1$ .

Cette définition et les égalités ci-dessus peuvent s'étendre au cas de plusieurs sous-populations disjointes deux à deux.

Ainsi dans l'exemple de la classe de Première STMG, désignons par  $C$  la sous-population des 6 élèves externes,  $D$  celle des 15 demi-pensionnaires et  $I$  celle des 4 internes.

Nous avons d'une part  $C \cap D = \emptyset$ ,  $D \cap I = \emptyset$ ,  $I \cap C = \emptyset$  et, d'autre part,  $(C \cup D) \cup I = E$ .  
 $C$ ,  $D$  et  $I$  constituent une **partition** de  $E$  et  $p_C + p_D + p_I = 1$ .

**EXERCICE résolu 2**

**Relier les proportions de  $A$ ,  $B$ ,  $A \cup B$  et  $A \cap B$**

**ÉNONCÉ**

Dans un groupe de 80 élèves de Première STMG, le tennis est pratiqué par 34 élèves, le volley-ball par 25 élèves, 12 élèves pratiquant ces deux sports.

1° Calculer la proportion d'élèves pratiquant au moins un de ces deux sports.

2° Dans ce même groupe d'élèves, 21 élèves pratiquent la natation et aucun ne pratique à la fois la natation et le tennis. Calculer la proportion d'élèves pratiquant la natation ou le tennis.

**MÉTHODE**

Identifier la population et des sous-populations en précisant leurs effectifs.

Identifier la sous-population dont on cherche la proportion.

Appliquer une propriété du cours.

**SOLUTION**

1° La population  $E$  est le groupe de  $n_E = 80$  élèves.

Pour la sous-population  $T$  des élèves pratiquant le tennis,  $n_T = 34$ .

Pour la sous-population  $V$  des élèves pratiquant le volley-ball,  $n_V = 25$ .

Pour la sous-population  $T \cap V$  des élèves pratiquant ces deux sports,  $n_{T \cap V} = 12$ .

On cherche la proportion de la sous-population  $T \cup V$ .

D'après une propriété du cours,

$$p_{T \cup V} = p_T + p_V - p_{T \cap V}$$

$$\text{Donc } p_{T \cup V} = \frac{34}{80} + \frac{25}{80} - \frac{12}{80}$$

$$p_{T \cup V} = \frac{47}{80} = 0,5875 = 58,75\%$$

2° Pour la sous-population  $N$  des élèves pratiquant la natation,  $n_N = 21$ .

On cherche la proportion de la sous-population  $N \cup T$ .

Identifier une sous-population en précisant son effectif.

Identifier la sous-population dont on cherche la proportion.

Appliquer une définition du cours.

Comme aucun élève ne pratique à la fois la natation et le tennis,  $N \cap T = \emptyset$ .

Les sous-populations  $N$  et  $T$  sont donc disjointes.

Appliquer une propriété du cours.

D'après la propriété du cours sur les sous-populations disjointes,

$$p_{N \cup T} = p_N + p_T$$

$$\text{Donc } p_{N \cup T} = \frac{21}{80} + \frac{34}{80}$$

$$p_{N \cup T} = \frac{55}{80} = 0,6875 = 68,75\%$$

VOIR AUSSI L'EXERCICE CORRIGÉ 22

**C. Inclusion**

**Exemple**

Le tableau suivant fournit des données sur 2 075 hospitalisations causées par un accident de roller.

Sexe \ Âge	14 ans et moins	15 à 19 ans	20 ans et plus	Total
Hommes	854	229	247	1 330
Femmes	495	47	203	745
Total	1 349	276	450	2 075

Observez la colonne « 15 à 19 ans »

Nous observons qu'il y a 47 femmes accidentées de 15 à 19 ans parmi les 276 accidentés de 15 à 19 ans.

La proportion de femmes accidentées de 15 à 19 ans dans l'ensemble des accidentés de 15 à 19 ans est donc  $p_1 = \frac{47}{276}$ .

Observez la ligne « Total ».

Nous observons aussi qu'il y a 276 accidentés de 15 à 19 ans parmi les 2 075 accidentés.

La proportion des accidentés de 15 à 19 ans dans l'ensemble de tous les accidentés est donc  $p_2 = \frac{276}{2 075}$ .

Nous venons de constater qu'il y a 47 femmes accidentées de 15 à 19 ans parmi les 2 075 accidentés.

La proportion de femmes accidentées de 15 à 19 ans dans l'ensemble de tous les accidentés est donc  $p_3 = \frac{47}{2 075}$ .

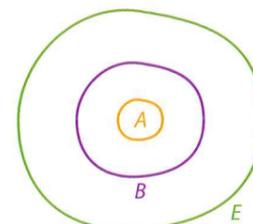
Des expressions de  $p_1$ ,  $p_2$  et  $p_3$  nous déduisons que :

$$p_1 p_2 = \frac{47}{276} \times \frac{276}{2 075}$$

$$p_1 p_2 = \frac{47}{2 075}, \text{ donc } p_1 p_2 = p_3.$$

Dans cet exemple où la population  $E$  est l'ensemble de tous les accidentés, l'ensemble des accidentés de 15 à 19 ans est une sous-population  $B$  et l'ensemble des femmes accidentées de 15 à 19 ans est aussi une sous-population  $A$ .

Les deux sous-populations  $A$  et  $B$  sont telles que tout élément de  $A$  appartient à  $B$ .



$A \subset B$  se lit « A inclus dans B ».

DEFINITION

Un ensemble  $A$  est **inclus** dans un ensemble  $B$ , noté  $A \subset B$ , lorsque tous les éléments de  $A$  appartiennent à  $B$ .

De façon plus générale, soient  $A$  et  $B$  des sous-populations d'une population  $E$  telles que  $A \subset B$ .

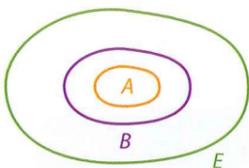
Voir le paragraphe A.

La proportion de  $A$  dans  $E$  est par définition  $p = \frac{n_A}{n_E}$ .

La proportion de  $A$  dans  $B$  est  $p' = \frac{n_A}{n_B}$  car, puisque  $A \subset B$ , on peut considérer  $B$  comme une population dont  $A$  est une sous-population.

La proportion de  $B$  dans  $E$  est par définition  $p'' = \frac{n_B}{n_E}$ .

On a alors  $p'p'' = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{n_B}{n_E} = \frac{n_A}{n_E} = p$ .



PROPRIÉTÉ

Pour trois populations  $A, B, E$  telles que  $A \subset B$  et  $B \subset E$ , la proportion  $p$  de  $A$  dans  $E$  est le produit de la proportion  $p'$  de  $A$  dans  $B$  et de la proportion  $p''$  de  $B$  dans  $E$  :

$$p = p'p''$$

EXERCICE

résolu 3

Calculer une proportion pour une double inclusion des populations

ÉNONCÉ

Le directeur d'une entreprise constate que la vente concerne 41 % de l'effectif de l'entreprise et que, dans ce secteur, 8 % du personnel a été recruté cette année. Dans l'ensemble du personnel de l'entreprise, quelle est la proportion des personnes recrutées cette année pour la vente ?

MÉTHODE

Identifier trois populations  $A, B, E$  telles que  $A \subset B$  et  $B \subset E$ .

Identifier les proportions données et la proportion cherchée.

Appliquer la propriété ci-dessus.

SOLUTION

Soit  $E$  l'ensemble du personnel de l'entreprise, soit  $B$  le personnel du secteur vente et soit  $A$  l'ensemble des personnes recrutées cette année pour la vente.

On a  $A \subset B$  et  $B \subset E$ .

La proportion  $p''$  de  $B$  dans  $E$  est 41 % = 0,41.

La proportion  $p'$  de  $A$  dans  $B$  est 8 % = 0,08.

On cherche la proportion  $p$  de  $A$  dans  $E$ .

D'après la propriété du cours,  $p = p'p''$ .

Donc  $p = 0,41 \times 0,08 = 0,0328$ .

Les personnes recrutées cette année pour la vente représentent 3,28 % du personnel de l'entreprise.

VOIR AUSSI L'EXERCICE CORRIGÉ 24

2 Évolution

A. Taux d'évolution

Exemple

L'organisation mondiale du tourisme fournit chaque année le nombre de touristes étrangers (en millions) pour la France.

Année	1990	2000	2009	2010
Nombre de touristes étrangers	52,5	77,2	76,8	76,8

• Entre 1990 et 2000, le nombre de touristes étrangers en France est passé de 52,5 millions à 77,2 millions.

La variation absolue est :  $77,2 - 52,5 = 24,7$  millions.

La variation relative est  $\frac{77,2 - 52,5}{52,5} \approx 0,47$ .

Entre 1990 et 2000, le nombre de touristes étrangers en France a augmenté de 24,7 millions, c'est-à-dire d'environ 47 %.

• Entre 2000 et 2009, la variation absolue est :  $76,8 - 77,2 = -0,4$  et la variation relative est  $\frac{76,8 - 77,2}{77,2} \approx -0,05$ .

Entre 2000 et 2009, le nombre de touristes étrangers en France a diminué de 0,5 million, c'est-à-dire d'environ 5 %.

• Entre 2009 et 2010, les variations absolue et relative sont nulles, le nombre de touristes étrangers étant resté constant (ou stable).

DEFINITIONS

Lorsqu'une quantité positive passe de la valeur  $y_1$  à la valeur  $y_2$ ,

la **variation absolue** est  $y_2 - y_1$ ,

la **variation relative** est  $\frac{y_2 - y_1}{y_1}$ .

Le **taux d'évolution**  $t$  est la variation relative  $\frac{y_2 - y_1}{y_1}$ , souvent exprimée en pourcentage.

Cette quantité peut être un prix, un effectif, un capital, le PIB d'un pays...

Une variation (absolue ou relative) **positive** est une **augmentation** (ou hausse) et une variation **négative** est une **diminution** (ou baisse).

Par définition,  $t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}$ , donc  $ty_1 = y_2 - y_1$ ,  $ty_1 + y_1 = y_2$ , c'est-à-dire  $y_2 = (1 + t)y_1$ .

PROPRIÉTÉ

• Lorsqu'une quantité positive passe de  $y_1$  à  $y_2$ , on a :

$$y_2 = (1 + t)y_1$$

où  $t$  est le taux d'évolution.

•  $c = 1 + t$  est le **coefficient multiplicateur** de l'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ .

$$y_2 = cy_1$$

- Une augmentation de 3 % et, plus généralement, de  $a$  % fait passer de  $y_1$  à  $y_2 = y_1 + \frac{3}{100}y_1 = \left(1 + \frac{3}{100}\right)y_1$  et, plus généralement de  $y_1$  à  $y_2 = y_1 + \frac{a}{100}y_1 = \left(1 + \frac{a}{100}\right)y_1$ .
- On a donc  $y_2 = \left(1 + \frac{a}{100}\right)y_1$  qui est de la forme  $y_2 = (1 + t)y_1$  avec  $t = \frac{a}{100}$ .

## ON PEUT RETENIR QUE

Augmenter un nombre de  $a$  % revient à le multiplier par le coefficient multiplicateur  $c = 1 + \frac{a}{100}$ .

Le taux d'évolution est alors  $t = \frac{a}{100}$ .

$$y_2 = \left(1 + \frac{a}{100}\right)y_1.$$

- Une diminution de 3 % et, plus généralement, de  $a$  % fait passer de  $y_1$  à  $y_2 = y_1 - \frac{3}{100}y_1 = \left(1 - \frac{3}{100}\right)y_1$  et, plus généralement de  $y_1$  à  $y_2 = y_1 - \frac{a}{100}y_1 = \left(1 - \frac{a}{100}\right)y_1$ .
- Dans ce cas  $t = -\frac{a}{100}$ .

## ON PEUT RETENIR QUE

Diminuer un nombre de  $a$  % revient à le multiplier par le coefficient multiplicateur  $c = 1 - \frac{a}{100}$ .

Le taux d'évolution est alors  $t = -\frac{a}{100}$ .

$$y_2 = \left(1 - \frac{a}{100}\right)y_1.$$

Attention au signe -.

## Remarque

Le **coefficient multiplicateur**, égal à  $1 + \frac{a}{100}$  dans le cas d'une augmentation de  $a$  % et à  $1 - \frac{a}{100}$  dans le cas d'une diminution de  $a$  % va jouer un rôle essentiel dans les paragraphes qui suivent.

## EXERCICE résolu 4

**Calculer un taux d'évolution  $t$ , une valeur finale  $y_2$ , une valeur initiale  $y_1$**

## ÉNONCÉ

- 1° Pour les États-Unis, le nombre de touristes étrangers est passé de 39,4 millions en 1990 à 51,2 millions en 2000. Calculer le taux d'évolution correspondant.
- 2° Pour la Chine, le nombre de touristes étrangers qui était de 31,2 millions en 2000 a augmenté de 78,53 % entre 2000 et 2010. Calculer le nombre de touristes étrangers en Chine en 2010.
- 3° Pour la Chine, le nombre de touristes étrangers avait augmenté de 197 % entre 1990 et 2000. Calculer le nombre de touristes étrangers en Chine en 1990.

## MÉTHODE

Appliquer la définition.

Appliquer la propriété ci-dessus.

Appliquer la propriété ci-dessus.

## SOLUTION

1° Par définition, le taux d'évolution du nombre de touristes étrangers aux États-Unis entre 1990 et 2000 est :

$$t = \frac{51,2 - 39,4}{39,4} \approx 30\%.$$

2° Le nombre de touristes étrangers en Chine en 2010 est :

$$y_2 = (1 + t)y_1 \text{ où } t = 0,7853 \text{ et } y_1 = 31,2.$$

$$y_2 = 1,7853 \times 31,2 \approx 55,7 \text{ millions.}$$

3° Le nombre de touristes étrangers en Chine en 1990 est  $y_1$  tel que  $y_2 = (1 + t)y_1$  où  $t = 1,97$  et  $y_1 = 31,2$ .

$$\text{Donc } 31,2 = 2,97y_1$$

$$y_1 = \frac{31,2}{2,97} \approx 10,5 \text{ millions.}$$

VOIR AUSSI LES EXERCICES CORRIGÉS 31, 33, 35

## EXERCICE résolu 5

**Utiliser des coefficients multiplicateurs pour résoudre un problème**

## ÉNONCÉ

Le tableau ci-dessous donne partiellement les échanges extérieurs pour un certain type de produit pour les deux années 2010 et 2011.

	2010	2011
Montant des importations du produit, en millions d'euros		33,9
Montant des exportations du produit, en millions d'euros	23,0	25,0
Déficit, en millions d'euros		8,9

- 1° Calculer le taux d'évolution du montant des exportations entre 2010 et 2011. Arrondir à 0,1 %.
- 2° Sachant qu'entre 2010 et 2011 le montant des importations a augmenté de 3,5 %, déterminer le montant de ces importations en 2010. Arrondir à  $10^{-1}$ .
- 3° a) Calculer le déficit pour l'année 2010.  
b) Calculer le taux d'évolution du déficit entre 2010 et 2011. Arrondir le résultat à 0,1 %.

## MÉTHODE

Calculer le coefficient multiplicateur  $c = \frac{y_2}{y_1}$ .

Utiliser :  $c = 1 + t$  pour en déduire le taux d'évolution.

## SOLUTION

$$1^\circ \frac{25}{23} \approx 1,087.$$

Le taux d'évolution  $t$  est tel que :

$$1 + t \approx 1,087,$$

$$t \approx 0,087 = 8,7\%.$$

Utiliser :  $c = 1 + \frac{a}{100}$   
avec  $a = 3,5$ .

2° Le coefficient multiplicateur est :  
 $c = 1 + 0,035 = 1,035$ .

En désignant par  $i$  le montant cherché, on a :

$$\frac{33,9}{i} = 1,035; \quad 33,9 = 1,035 \times i; \quad i = \frac{33,9}{1,035}; \quad i \approx 32,8.$$

3° a)  $23 - 32,8 = -9,8$ . Le déficit est de 9,8 millions d'euros.

b) Le coefficient multiplicateur de 9,8 à 8,9 est :

$$\text{Calculer } c = \frac{y_2}{y_1} = \frac{8,9}{9,8} \approx 0,908 = 1 - 0,092.$$

Utiliser :  $c = 1 + t$ .

Le taux d'évolution du déficit est  $t \approx -0,092 = -9,2\%$ .

VOIR AUSSI LES EXERCICES CORRIGÉS 38, 47

## B. Évolutions successives

### Exemple

Une matière première a un prix unitaire  $P_1 = 16$  \$.

Elle subit une première hausse de 25 %.

Son prix unitaire devient alors  $P_2 = \left(1 + \frac{25}{100}\right)P_1$ , donc  $P_2 = 20$  \$.

Elle subit ensuite une nouvelle hausse de 30 % sur son prix  $P_2$ . Son prix unitaire devient alors :

$$P_3 = \left(1 + \frac{30}{100}\right)P_2, \text{ donc } P_3 = 26 \text{ \$}.$$

Le pourcentage d'augmentation correspondant à ces deux hausses successives qui font passer le prix unitaire de  $P_1$  à  $P_3$  est  $\frac{P_3 - P_1}{P_1} = \frac{26 - 16}{16} = 0,625 = 62,5\%$ .

Ce pourcentage n'est pas la somme des deux pourcentages de hausse (25 % + 30 % = 55 %) car les deux hausses ne portent pas sur le même prix.

Plus généralement, nous savons qu'une évolution (hausse ou baisse) de  $a$  % transforme un nombre  $y_1$  en  $y_2 = cy_1$  où  $c$  est le coefficient multiplicateur.

$c = 1 + \frac{a}{100}$  dans le cas d'une hausse (pour laquelle  $c > 1$ )

et  $c = 1 - \frac{a}{100}$  pour une baisse (pour laquelle  $c < 1$ ).

Une nouvelle évolution (hausse ou baisse) de  $a'$  % transforme de même  $y_2$  en  $y_3 = c'y_2$  avec  $c' = 1 + \frac{a'}{100}$  (hausse) ou  $c' = 1 - \frac{a'}{100}$  (baisse).

Nous avons donc  $y_3 = c'y_2$  et  $y_2 = cy_1$ , donc  $y_3 = c'(cy_1)$ , c'est-à-dire  $y_3 = (cc')y_1$ .

Ainsi on passe directement de  $y_1$  à  $y_3$  par une évolution globale (hausse ou baisse) de coefficient multiplicateur  $c'' = cc'$ .

### ON PEUT RETENIR QUE

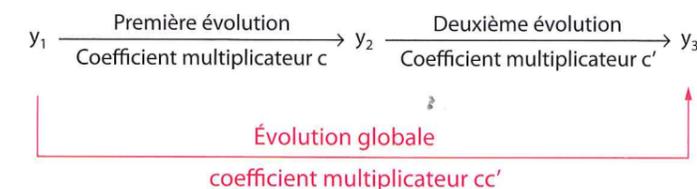
Deux évolutions (hausses ou baisses) successives de coefficients multiplicateurs  $c$  et  $c'$  correspondent à une évolution globale (hausse ou baisse) de coefficient multiplicateur  $cc'$ .

Le cours mondial de certaines matières premières subit des hausses ou des baisses qui peuvent être très importantes, ce qui n'est pas sans influence sur l'économie des pays producteurs. Ces prix s'expriment le plus souvent en dollars et l'évolution du cours du dollar par rapport à l'euro peut amplifier ou diminuer la hausse ou la baisse de ces prix pour l'Europe.

Voir ci-dessus les deux encadrés à retenir.

On multiplie les coefficients  $c$  et  $c'$ .

Ce résultat peut être schématisé de la façon suivante :



$$y_2 = cy_1 \text{ et } y_3 = c'y_2.$$

$$y_3 = cc'y_1.$$

### Remarques

• Si  $c'' = cc' > 1$ , l'évolution globale est une **augmentation** de  $a''$  % où  $a''$  vérifie  $1 + \frac{a''}{100} = cc'$ .

Si  $c'' = cc' < 1$ , l'évolution globale est une **diminution** de  $a''$  % où  $a''$  vérifie  $1 - \frac{a''}{100} = cc'$ .

• Ce résultat se généralise au cas de plus de deux évolutions successives.

## EXERCICE résolu 6

### Déterminer un taux d'évolution global

#### ÉNONCÉ

Le blé coûtait  $P_1 = 156,25$  euros la tonne à New York.

1° Son prix a subi une première hausse de 60 %. Quel était alors le prix  $P_2$  de la tonne, en euros ?

2° Le prix a subi une deuxième hausse de 20 %. Quel est alors le prix  $P_3$  de la tonne, en euros ?

3° Quel est le pourcentage d'augmentation correspondant à ces deux hausses successives qui font passer le prix de la tonne de blé en euros de  $P_1$  à  $P_3$ . (L'évolution de  $P_1$  à  $P_3$  a été observée entre juin 2010 et février 2011.)

#### SOLUTION

1° Le coefficient multiplicateur de la première hausse est :  $c_1 = 1 + \frac{60}{100} = 1,6$ .

$$P_2 = c_1 \times P_1,$$

$$P_2 = 1,6 \times 156,25; \quad P_2 = 250.$$

2° Le coefficient multiplicateur de la deuxième hausse est :  $c_2 = 1 + \frac{20}{100} = 1,2$ .

$$P_3 = c_2 \times P_2;$$

$$P_3 = 1,2 \times 250; \quad P_3 = 300.$$

3° Désignons par  $c$  le coefficient multiplicateur de l'évolution de  $P_1$  à  $P_3$ .

$$c = c_2 \times c_1;$$

$$c = 1,6 \times 1,2; \quad c = 1,92.$$

$$c = 1 + 0,92 = 1 + \frac{92}{100}.$$

L'évolution de  $P_1$  à  $P_3$  est une augmentation de 92 %.

VOIR AUSSI LES EXERCICES CORRIGÉS 56, 57, 58

#### MÉTHODE

Calculer le coefficient multiplicateur  $c = 1 + \frac{a}{100}$  pour une augmentation de  $a$  %.

Procéder comme à la première question.

Pour deux évolutions successives de coefficients multiplicateurs  $c_1$  et  $c_2$ , le coefficient multiplicateur de l'évolution globale est :  $c = c_1 \times c_2$ .

Un coefficient multiplicateur  $c = 1 + \frac{a}{100}$  correspond à une augmentation de  $a$  %.



### C. Évolution réciproque

#### Exemple

Reprenons les notations et les valeurs numériques de l'exemple du paragraphe B. :  $P_1 = 16$  \$ et une hausse de 25 % conduit à  $P_2 = 20$  \$.

La matière première subit alors une baisse sur son prix  $P_2$  de même taux 25 % que la hausse précédente.

Le prix unitaire  $P'_3$  de cette matière première est alors :

$$P'_3 = \left(1 - \frac{25}{100}\right) P_2, \text{ donc } P'_3 = 15 \text{ \$}.$$

Nous observons qu'une **baisse de 25 % n'annule pas exactement l'effet d'une hausse de 25 %**.

Cherchons le pourcentage  $a'$  % de diminution qui permet de ramener le prix unitaire de cette matière première de  $P_2$  au prix initial  $P_1$ .

$$\text{L'inconnue } a' \text{ doit vérifier : } P_1 = P_2 \left(1 - \frac{a'}{100}\right).$$

Donc  $a'$  est obtenu comme solution de l'équation

$$16 = 20 \left(1 - \frac{a'}{100}\right) \text{ qui est équivalente à}$$

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

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

$$a' = 20.$$

Ainsi, sur cet exemple, **une hausse de 25 % est compensée par une baisse de 20 %**.

Plus généralement, compenser une évolution (hausse ou baisse) de  $a$  % par une nouvelle évolution (baisse ou hausse) de  $a'$  % signifie, avec les notations du schéma du paragraphe B. sur les évolutions successives, que  $y_3 = y_1$ , où  $y_2 = cy_1$  et  $y_3 = c'y_2$ .

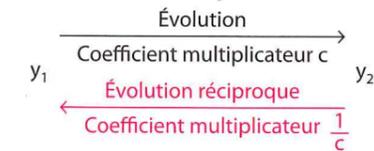
On passe de  $y_1$  à  $y_2$  par une évolution, puis on revient à  $y_1$  par l'**évolution réciproque**.

Dans ce cas particulier d'évolutions successives, l'égalité  $y_3 = (cc')y_1$  devient  $y_1 = (cc')y_1$ , donc  **$cc' = 1$** , c'est-à-dire  **$c' = \frac{1}{c}$** .

#### ON PEUT RETENIR QUE

Deux évolutions (hausse ou baisse) sont **réciproques** si et seulement si leurs coefficients multiplicateurs  $c$  et  $c'$  sont tels que  **$c \cdot c' = 1$**  (ou  **$c' = \frac{1}{c}$** ).

Ce résultat peut être schématisé de la façon suivante :



### EXERCICE résolu 7

#### Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque

##### ÉNONCÉ

Le baril de pétrole « Brent » coûtait 120 dollars à Londres, le 23 février 2011. Le 25 février 2011, il coûtait 111,93 dollars.

1° Calculer le pourcentage de la baisse entre le 23 et le 25 février. Arrondir à 0,01 %.

2° Calculer le pourcentage de la hausse ramenant le prix du Brent du 25 février au niveau du prix du 23 février. Arrondir le coefficient multiplicatif de la hausse à  $10^{-4}$ .

##### MÉTHODE

Utiliser la définition du taux d'évolution :  $t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}$ .

Écrire le coefficient multiplicatif  $c_1$  de la baisse. Le coefficient multiplicatif  $c_2$  de la hausse est  $c_2 = \frac{1}{c_1}$ .

Le taux d'évolution  $t$  de la hausse est tel que  $c_2 = 1 + t$ .

##### SOLUTION

$$1^\circ t = \frac{111,93 - 120}{120} = -0,06725 \approx -0,0673$$

Le prix du Brent a baissé de 6,73 %.

2° Le coefficient multiplicatif de la baisse est :

$$c_1 = \frac{111,93}{120}. \text{ D'où le coefficient multiplicatif de la hausse : } c_2 = \frac{120}{111,93} \approx 1,0721$$

Si  $t$  est le taux d'évolution de la hausse :  $c_2 = 1 + t$ ;  $1,0721 = 1 + t$ ;  $t = 0,0721$ .

Le pourcentage de la hausse est : 7,21 %.

VOIR AUSSI LES EXERCICES CORRIGÉS 70 ET 74



**Proportion d'une sous-population**

- La **proportion** (ou fréquence)  $p$  d'une sous-population  $A$  dans une population  $E$  est le rapport des effectifs :  $p = \frac{n_A}{n_E}$ .
- Une proportion peut être exprimée sous forme de fraction, sous forme décimale ou sous forme de pourcentage.

**Proportion et réunion**

- $A \cap B$  («  $A$  inter  $B$  ») est l'ensemble des éléments communs aux ensembles  $A$  et  $B$ .
- $A \cup B$  («  $A$  union  $B$  ») est l'ensemble des éléments qui appartiennent au moins à l'un des ensembles  $A, B$ . (Les éléments de  $A \cap B$  sont aussi des éléments de  $A \cup B$ ).
- $A \cap B = \emptyset$  («  $A$  inter  $B$  égale l'ensemble vide ») signifie que  $A$  et  $B$  n'ont pas d'élément commun : dans ce cas, on dit que les ensembles  $A$  et  $B$  sont **disjoints**.
- Pour deux sous-populations  $A$  et  $B$  d'une même population  $E$ , si on note  $p_A, p_B, p_{A \cap B}$  et  $p_{A \cup B}$  les proportions des sous-populations  $A, B, A \cap B$  et  $A \cup B$  dans  $E$ , alors :  $p_{A \cup B} = p_A + p_B - p_{A \cap B}$ .
- Pour deux sous-populations  $A$  et  $B$  **disjointes**,  $p_{A \cap B} = 0$ , donc  $p_{A \cup B} = p_A + p_B$ .

**Inclusion**

Si  $p$  est la proportion de  $A$  dans  $B$  et  $p'$  la proportion de  $B$  dans  $E$ , alors la proportion de  $A$  dans  $E$  est  $pp'$ .

**Taux d'évolution entre  $y_1$  et  $y_2$** 

- Le **taux d'évolution** ou variation relative, d'une quantité passant de la valeur  $y_1$  à la valeur  $y_2$  où  $y_1$  et  $y_2$  sont strictement positifs est :  $t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}$ .
- $t$  s'écrit sous forme de fraction, sous forme décimale ou sous forme de pourcentage.

**Coefficients multiplicateurs**

- Si  $t$  est le taux d'évolution de  $y_1$  à  $y_2$ , alors  $y_2 = (1 + t)y_1$ .
- $c = 1 + t$  est le **coefficient multiplicateur de  $y_1$  à  $y_2$** .
- Dans le cas d'une **hausse** de  $a\%$ ,  $t = \frac{a}{100}$  est positif, et le coefficient multiplicateur  $c = 1 + t$  est supérieur à 1.
- Dans le cas d'une **baisse** de  $a\%$ ,  $t = -\frac{a}{100}$  est négatif, et le coefficient multiplicateur  $c = 1 + t$  est inférieur à 1.

**Évolutions successives**

- Deux **évolutions** (hausse ou baisse) **successives**, de coefficients multiplicateurs  $c$  et  $c'$ , correspondent à une évolution globale (hausse ou baisse) de coefficient multiplicateur  $c \cdot c'$ . (**Pour deux évolutions successives, on multiplie les coefficients multiplicateurs.**)
- Le résultat précédent se généralise au cas de plus de deux évolutions successives.

**Évolutions réciproques**

- Deux évolutions (hausse et baisse, ou baisse et hausse) sont **réciproques** si et seulement si leurs coefficients multiplicateurs  $c$  et  $c'$  sont tels que  $c \cdot c' = 1$ .

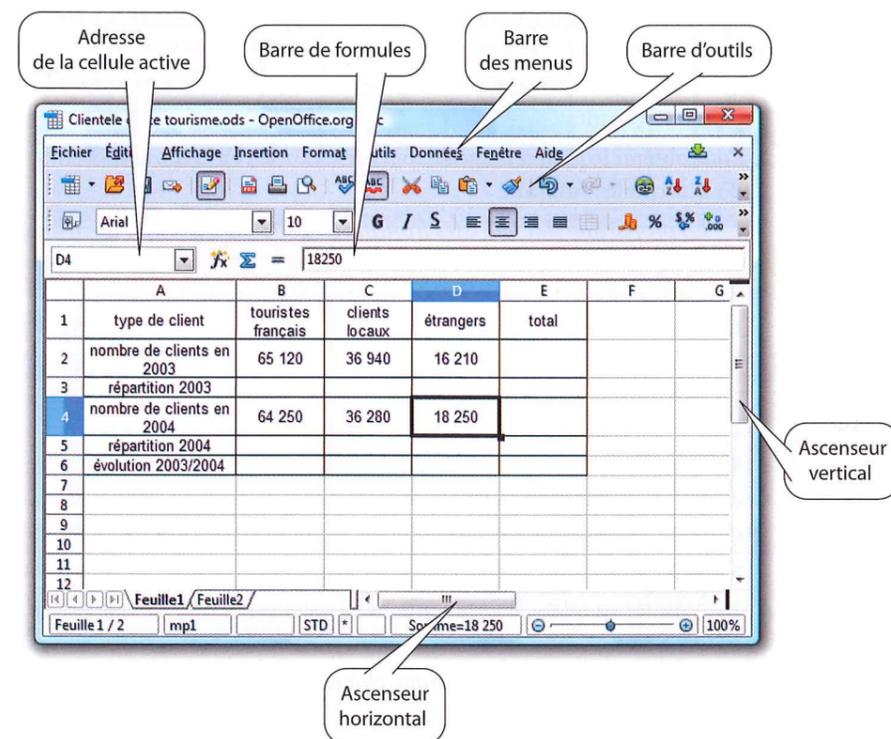
TP  
1**Prendre en main le tableur pour calculer un pourcentage ou un taux d'évolution****Un TP avec son corrigé**

Le corrigé est en italique, avec retrait dans le texte.

**A. Saisie des données**

On souhaite reproduire les données figurant sur la feuille de calcul suivante et correspondant à une étude de la clientèle des offices de tourisme d'un département du centre de la France.

Une cellule est repérée par son « adresse » sous la forme A1 comme ci-dessous (c'est le cas avec OpenOffice Calc et c'est le choix par défaut avec Excel) ou L1C1 avec Excel. Pour obtenir la configuration A1 (si ce n'est pas le cas avec Excel) il faut faire Outils/Options/Général ou Bouton Office/Options Excel/Formules et décocher l'option Style de référence L1C1.



Pour respecter la mise en page de la feuille de calcul présentée ici (largeur des colonnes, centrage, quadrillage, retour à la ligne), on peut se reporter à la « fiche technique » qui figure après ce TP (pour sélectionner des cellules, on glisse avec le pointeur de la souris en forme de croix blanche, en gardant le bouton gauche enfoncé).

### B. Calculs du tableau

Pour calculer le nombre total de clients en 2003, cliquer dans la cellule E2 puis sur l'icône de somme Σ figurant dans la barre d'outils et faire Entrée.

Le résultat affiché est 118 270.

Procéder de même pour calculer en E4 le nombre total de clients en 2004.

Vérifier que la réponse est 118 780.

Les autres calculs demandés sont des calculs de pourcentage. Vous allez mettre au Format Pourcentage les cellules de la ligne 3 en procédant ainsi :

Sélectionner la ligne 3 en cliquant sur le chiffre 3 en tête de ligne. Avec OpenOffice Calc, cliquer sur le menu Format/Cellules.../Nombre puis choisir Pourcentage et Nombre de décimales : 1 puis cliquer sur OK.

Avec Excel 2007 et plus, faire Onglet Accueil/groupe Nombre/ menu déroulant.

Pour obtenir le pourcentage de touristes français en 2003, entrer en B3 la formule : =B2/\$E2

La proportion des touristes français en 2003 est d'environ 55,1 %.

#### Remarques importantes

- Toutes les formules de calcul doivent commencer par =.
- Le symbole \$ fixe la lettre de colonne E lors de la recopie vers la droite. La référence \$E est dite « référence absolue ».

Les références de colonne ou de ligne non précédées du symbole \$ sont dites « références relatives ».

Recopier vers la droite le contenu de la cellule B3 jusqu'en E3. Pour cela, cliquer dans la cellule B3, approcher le pointeur de la souris du coin inférieur droit de cette cellule. Lorsque le pointeur a la forme d'une **croix noire**, cliquer et glisser en gardant le doigt enfoncé, jusqu'en E3. S'il apparaît #DIV/0! c'est que vous avez oublié le signe \$ devant la lettre E.

1. Vérifier que la cellule E3 affiche la valeur 100,0 %. Quelle est la formule contenue dans la cellule E3 ?

Pour répondre à cette question, cliquer sur la cellule E3 et lire la barre de formules.

2. Quelle est la formule contenue dans la cellule C3 ?

Quel est l'effet de la recopie vers la droite sur les références relatives de colonne des formules ?

Quel est l'effet de la recopie vers la droite sur les références absolues de colonne des formules ?

On constate que la recopie vers la droite augmente les références relatives de colonnes d'une lettre à chaque nouvelle colonne, alors que les références absolues sont conservées. Ainsi la formule =B2/\$E2 entrée en B3 est recopiée en C3 sous la forme =C2/\$E2.

Mettre les cellules de la ligne 5 au Format Pourcentage avec une décimale.

3. Quelle formule doit-on entrer en B5, puis recopier vers la droite, pour obtenir les pourcentages correspondant à la répartition des clients en 2004 ? Compléter la ligne 5.

On entre en B5 la formule =B4/\$E4.

Mettre les cellules de la ligne 6 au Format Pourcentage avec une décimale.

Entrer en B6 la formule =(B4-B2)/B2.



4. Que calcule cette formule ?

Cette formule calcule l'évolution, en pourcentage, du nombre de touristes français entre 2003 et 2004. En l'occurrence, une diminution de 1,3 %.

Recopier le contenu de la cellule B6 vers la droite jusqu'en E6.

5. La cellule E6 doit afficher la valeur 0,4 %. À quoi correspond ce pourcentage ?

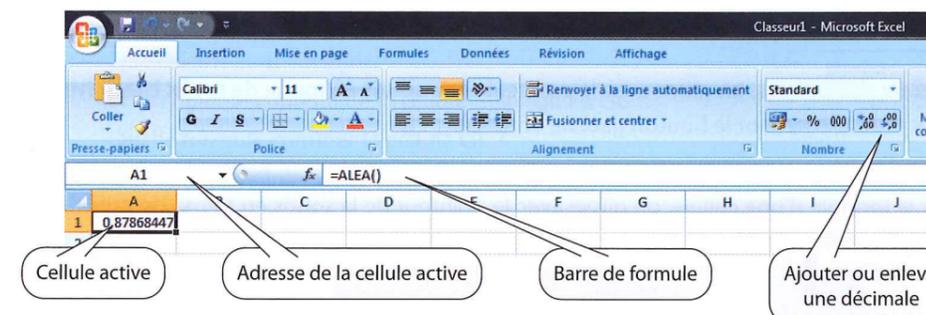
Il s'agit du pourcentage d'augmentation du nombre total de clients entre 2003 et 2004.

Le tableau complété :

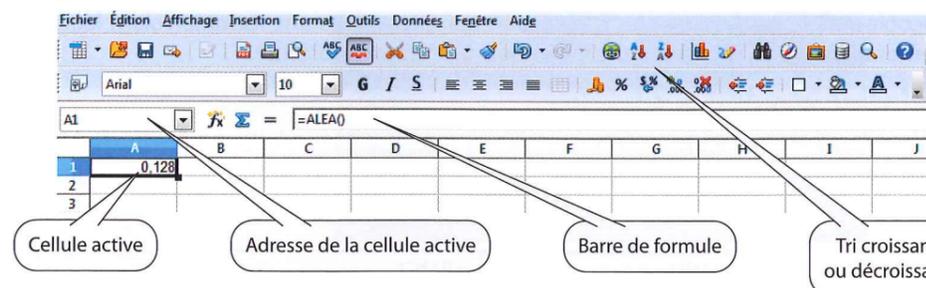
	A	B	C	D	E
1	type de client	touristes français	clients locaux	étrangers	total
2	nombre de clients en 2003	65120	36940	16210	118270
3	répartition 2003	55,1%	31,2%	13,7%	100,0%
4	nombre de clients en 2004	64250	36280	18250	118780
5	répartition 2004	54,1%	30,5%	15,4%	100,0%
6	évolution 2003/2004	-1,3%	-1,8%	12,6%	0,4%

### Fiche technique tableur

#### Tableur Microsoft Excel



#### Tableur OpenOffice Calc



#### Mise en page et format des cellules

##### Augmenter ou diminuer la largeur d'une ligne ou d'une colonne

On place le pointeur en tête de ligne et de colonne, à la limite de celle-ci. Lorsque le pointeur prend la forme d'une double flèche (↔), on peut augmenter ou diminuer la largeur des colonnes ou la hauteur des lignes.

## Centrer l'écriture et quadriller un tableau

Sélectionner les cellules du tableau puis, dans la barre d'outils « Accueil » (Excel) ou « formatage » (Calc), cliquer sur les icônes **Centrer** ou **Aligner au centre** et **Bordures**.

## Format d'une cellule

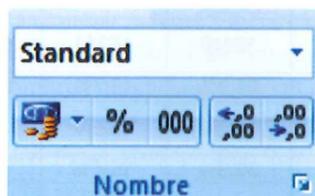
Le format habituel d'une cellule est nommé **Standard**.

Après sélection de cellules, on peut en modifier le format :

- le format **Pourcentage** affiche le contenu multiplié par 100 avec le symbole % ;
- le format **Comptabilité** ou Monnaie affiche le symbole €.

Des boutons permettent d'augmenter ou de diminuer le nombre de décimales affichées.

## Boutons de format Excel



En haut : menu déroulant des formats de cellule.  
À gauche : format comptabilité, format pourcentage.  
À droite : ajouter une décimale, réduire les décimales.

## Boutons de format Calc



De gauche à droite :  
format monnaie,  
format pourcentage,  
retour au format standard,  
ajouter une décimale,  
supprimer une décimale.

## Sélection et « recopie » vers la droite ou vers le bas

## Sélectionner

Pour sélectionner des cellules, on glisse avec le pointeur de la souris en forme de **croix blanche** avec Excel ou de **flèche** avec Calc, en gardant le bouton gauche enfoncé.

## Recopier

Pour recopier la formule d'une cellule, on glisse avec le pointeur de la souris en forme de **croix noire**, en gardant le bouton gauche enfoncé.

Poignée de recopie :

**Attention**, « recopier » ne signifie pas « copier à l'identique ». Lors d'une recopie à droite, les adresses des cellules nommées dans une formule voient leurs lettres de colonnes augmentées d'un rang, sauf si y figure le symbole \$ (référence absolue).

Lors d'une recopie vers le bas les adresses des cellules nommées dans une formule voient leurs numéros de lignes augmentés d'une unité, sauf si y figure le symbole \$ (référence absolue).

## Adresse relative et adresse absolue

Une cellule est repérée par son « adresse ». Par exemple A1 signifie colonne A, ligne 1. L'adresse A1 est **relative**.

La **recopie** vers le bas **augmentera la référence** de ligne d'une unité et la recopie vers la droite augmentera la référence de colonne selon l'ordre de l'alphabet.

= A1*B1	= B1*C1
= A2*B2	
= \$A\$1*B1	= \$A\$1*C1
= \$A\$1*B2	

L'adresse \$A\$1 est **absolue**. La **recopie ne modifie pas cette adresse**.

TP  
2

## Calculer des taux d'évolution à l'aide du tableur

## Offre hôtelière

La procédure à suivre sur le tableur pour réaliser ce TP est analogue à celle du TP corrigé qui précède.

LOGICIEL UTILISÉ  
**Tableur**

	A	B	C	D	E	F	G
1	catégorie	0 étoile	1 étoile	2 étoiles	3 étoiles	4 étoiles	total
2	2008	123	99	399	97	17	
3	en %						
4	2012	115	91	386	99	20	
5	en %						
6	évolution 2008/2012						

Recopier sur le tableur les données ci-dessous, correspondant au nombre d'hôtels, selon leur catégorie, dans une région française en 2008 et en 2012.

1. Entrer en G2 la formule =SOMME(B2:F2).

Procéder de même en G4 pour obtenir le nombre total d'hôtels en 2012.

2. Donner aux cellules des lignes 3, 5 et 6 le Format Pourcentage avec deux décimales.

(On peut sélectionner plusieurs lignes à la fois en cliquant sur leur numéro tout en maintenant la touche Ctrl enfoncée).

3. Entrer une formule en B3 puis la recopier jusqu'en G3, pour obtenir le pourcentage d'hôtels de chaque catégorie en 2008.

4. Procéder de même à la ligne 5 pour obtenir le pourcentage d'hôtels de chaque catégorie en 2012.

5. a. En B6, entrer la formule =(B4-B2)/B2.

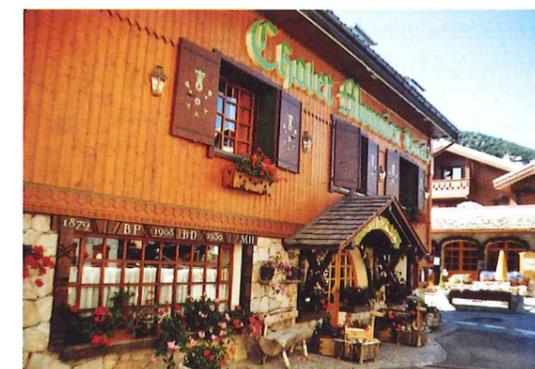
Que calcule cette formule ?

b. Recopier le contenu de la cellule B6 jusqu'en G6.

Quelle formule contient la cellule G6 ?

c. Certaines cellules de la ligne 6 affichent une valeur négative.

Quelle en est la signification ?



**TP 3** Présenter des résultats à l'aide du tableur  
**Le juste prix**

On souhaite passer des commandes auprès d'un magasin d'ameublement. Construire sur le tableur la feuille de calcul suivante. Les cellules des colonnes C et D sont au Format Nombre, avec deux décimales (prix en euros).

	A	B	C	D
1	Bon de commande			
2				
3	Désignation de l'article	Quantité	Prix HT unitaire en €	Total
4	Fauteuil de bureau	5	295,90	
5	Bureau droit	5	139,50	
6	Caisson 3 tiroirs	4	139,00	
7	Station informatique	4	189,80	
8	Armoire 2 portes	2	269,00	
9	Colonne bibliothèque	4	129,90	
10				
11			Prix HT	
12	Taux de remise		Remise	
13	Taux de TVA	19,6	TVA	
14				
15			Prix total	
16				

- Entrer une formule en D4 puis la recopier jusqu'en D9 pour obtenir le total en euros de chaque article.
- Calculer en D11 le prix total hors taxe.
- Le taux de remise accordé par la centrale d'achat est de 5 % ou 10 % sur le prix hors taxe. Entrer en B12 la formule =SI(D11<3000;5;10). Que signifie cette formule ?
- Entrer en D12 la formule =D\$11\*B12/100. Que calcule cette formule ?
- Peut-on recopier vers le bas en D13 le contenu de la cellule D12, pour obtenir la somme en euros correspondant à la TVA calculée sur le prix hors taxe avant remise ? Calculer cette somme en D13.
- Entrer en D15 une formule fournissant le prix total à payer.



**CE QU'IL FAUT SAVOIR FAIRE**

- Calculer un pourcentage
- Comparer des proportions des effectifs
- Calculer et interpréter des pourcentages relatifs à des sous-populations de populations distinctes
- Calculer des pourcentages relatifs à des unions ou des intersections de sous-populations
- Représenter une situation par un arbre pondéré
- Calculer un taux d'évolution
- Utiliser un coefficient multiplicateur
- Calculer le taux d'évolution pour des évolutions successives
- Calculer le taux d'évolution d'une évolution réciproque
- Utiliser un tableur

	Exercices corrigés	Exercices non corrigés
Calculer un pourcentage	1, 3, 5	2, 4, 6 à 15
Comparer des proportions des effectifs	16	17, 18
Calculer et interpréter des pourcentages relatifs à des sous-populations de populations distinctes		20, 21
Calculer des pourcentages relatifs à des unions ou des intersections de sous-populations	22, 24, 26	23, 25, 27
Représenter une situation par un arbre pondéré	28	29
Calculer un taux d'évolution	31, 33, 35	32, 34, 36, 37
Utiliser un coefficient multiplicateur	38, 47	39 à 46, 48 à 54
Calculer le taux d'évolution pour des évolutions successives	56, 57, 58	59 à 69
Calculer le taux d'évolution d'une évolution réciproque	70	71 à 76
Utiliser un tableur	77, 78, 86	79, 80, 81, 87

**Proportion d'une sous-population dans une population**

**1. + Calculer un pourcentage**

- Calculer :
- 25 % de 300 ;
  - 33 % de 660 ;
  - 0,5 % de 2 496 000 ;
  - 300 % de 12.

**CORRIGE P. 244**

**2. + Calculer un pourcentage**

- Calculer :
- 10 % de 5 000 ;
  - 20 % de 6,50 ;
  - 15 % de 200,5 ;
  - 0,5 % de 50 000 ;
  - 200 % de 2.

**3. + Relation entre effectifs et proportion**

► La **proportion** d'une sous-population A dans une population E est le rapport des effectifs :  $p = \frac{n_A}{n_E}$ .

- Calculer  $p$  lorsque  $n_A = 14,6$  et  $n_E = 59,2$ . Arrondir à  $10^{-2}$ . Écrire le résultat sous la forme d'un pourcentage.
- Calculer  $p$  lorsque  $n_A = 18$  et  $n_E = 2 400$ . Écrire le résultat sous la forme d'un pourcentage.
- Calculer  $p$  lorsque  $n_A = 3,90$  et  $n_E = 18$ . Arrondir à  $10^{-2}$ . Écrire le résultat sous la forme d'un pourcentage.
- Calculer  $n_A$  lorsque  $p = 0,098$  et  $n_E = 250 000$ .
- Calculer  $n_E$  lorsque  $p = 0,315$  et  $n_A = 7 875$ .
- Calculer  $n_E$  lorsque  $p = 27,25 \%$  et  $n_A = 68 125$ .
- Sachant que 30 % d'une somme S vaut 330 euros, calculer S.

**CORRIGE P. 244**

**4. +**

- Calculer  $p$  lorsque  $n_A = 14$  et  $n_E = 45$ . Arrondir à  $10^{-2}$ . Écrire le résultat sous la forme d'un pourcentage.
- Calculer  $p$  lorsque  $n_A = 15$  et  $n_E = 3 000$ . Écrire le résultat sous la forme d'un pourcentage.
- Calculer  $p$  lorsque  $n_A = 32$  et  $n_E = 219$ . Arrondir à  $10^{-2}$ . Écrire le résultat sous la forme d'un pourcentage.
- Calculer  $n_A$  lorsque  $p = 0,79$  et  $n_E = 1 689 200$ .
- Calculer  $n_E$  lorsque  $p = 0,40$  et  $n_A = 7 196$ .
- Calculer  $n_E$  lorsque  $p = 7,8 \%$  et  $n_A = 1 136 000$ .
- Calculer  $n_E$  lorsque  $p = 0,5 \%$  et  $n_A = 233$ .

**5. + Associer proportion et pourcentage**

En 2010, les professionnels de la santé étaient 1 032 129.

1. Parmi ces professionnels, il y avait 213 582 médecins. Quelle proportion de l'ensemble des professionnels de la santé cela représente-t-il ? Arrondir à  $10^{-4}$ . Écrire le résultat sous forme de pourcentage.

2. Les personnels infirmiers représentaient 49,97 % de l'ensemble des professionnels de la santé. Calculer le nombre des personnels infirmiers.

**CORRIGÉ P. 244**

**6. + Le nombre de ménages constitués par une seule personne**

En France il y a 24 millions de « ménages ». Un « ménage » est constitué par une personne ou un groupe de personnes partageant le même logement et mettant en commun leurs revenus. Il y a 7,4 millions de « ménages » constitués d'une seule personne. Quelle proportion de l'ensemble des ménages cela représente-t-il ? Arrondir à  $10^{-2}$ . Écrire le résultat sous forme de pourcentage.

**7. + Les prélèvements obligatoires**

En France, les « prélèvements obligatoires » sont constitués par l'ensemble des cotisations sociales, des taxes et des impôts auxquels les salariés, les ménages et les entreprises sont assujettis. En 2009, ils s'élevaient à 793 milliards d'euros, soit 41 % du PIB (Produit Intérieur Brut). Calculer le produit intérieur brut, en milliards d'euros, de la France en 2009. Arrondir à  $10^{-1}$ .

► Le **Produit Intérieur Brut (PIB)** est un indicateur qui permet d'évaluer les richesses créées par un pays (dans les secteurs privé ou public) pendant une année.

**8. ++ Montant des dettes, du PIB et du déficit budgétaire**

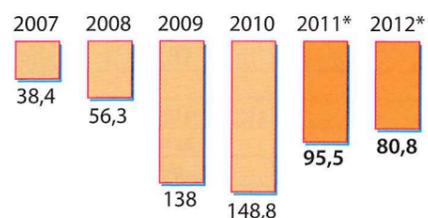
Pour chacun des sept pays de la zone euro, déterminer le montant du PIB et du déficit budgétaire pour 2010. Arrondir à  $10^{-1}$ .

	Montant des dettes 2010 (en Mds€)	Dettes/PIB 2010 en %	Déficit budgétaire/PIB 2010 (en %)
Allemagne	2 080	83,2	3,3
France	1 590	81,7	7
Italie	1 843	119	4,6
Espagne	639	60,1	9,2
Portugal	160	94	9,1
Grèce	325	143	10,5
Irlande	148	96,2	32,4

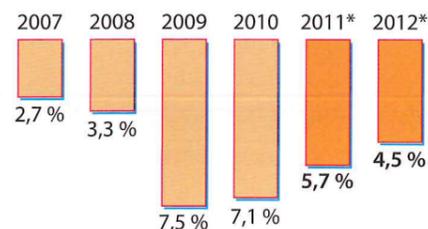


**9. + Déficit public et PIB de la France**

Déficit public de la France en milliards d'euros



Déficit public (État, Collectivités territoriales, Sécurité sociale) en % du PIB



\* prévisions

Utiliser les données ci-dessus pour déterminer le PIB de la France de 2007 à 2012. Arrondir au milliard d'euros.

**10. ++ Taux de chômage**

1. En 2009, en France il y avait en moyenne 2 577 000 chômeurs (hommes et femmes confondus) ce qui représentait 9,1 % de la population active. Déterminer la population active de la France en 2009.

2. En 2009, en France, il y avait 1 318 000 hommes au chômage, pour une population active de 14 806 000 hommes et 1 259 000 femmes au chômage pour une population active de 13 463 000 femmes. Déterminer le taux de chômage des hommes et des femmes, en France, en 2009. Arrondir à 0,1 %.

**11. ++ Après le bac**

Dans un lycée technologique 200 élèves se sont présentés au baccalauréat ; 90 % des élèves ont été reçus.

1. Calculer le nombre d'élèves reçus.

2. Parmi les élèves reçus 15 % se sont inscrits en IUT, cinq sont partis dans la vie active, les autres ont été admis en sections de techniciens supérieurs.

a) Calculer le nombre d'élèves inscrits dans un IUT.

b) Calculer le nombre d'élèves inscrits dans une section de technicien supérieur.

**12. + Un rabais sur l'assurance automobile**

Pour un certain modèle de voiture, un assureur propose : « 30 % d'économie moyenne par rapport à l'assureur précédent, soit 225 euros d'économie ». Quel tarif cet assureur attribue-t-il, pour ce modèle de voiture, à « l'assureur précédent » ?

**13. ++ Population scolaire**

Les 750 élèves d'un lycée sont répartis de la façon suivante :

- 255 élèves sont en classe de Seconde ;
- 26 % des élèves sont en Première ;
- $\frac{6}{25}$  des élèves sont en Terminale ;
- le reste est en Sections de technicien supérieur.

1. Le lycée ne comporte que des classes de Seconde, de Première, de Terminale et des Sections de technicien supérieur. Combien y a-t-il d'étudiants en Sections de technicien supérieur (STS) ?

2. Compléter, après l'avoir reproduit, le tableau suivant :

Niveaux	Seconde	Première	Terminale	STS
Nombres	255			
Pourcentage		26		

**14. ++ Population scolaire (suite)**

Dans une classe de Première, on a demandé l'âge des élèves. Les résultats obtenus ont été mis dans un tableau mais certains nombres ont été effacés.

	Pourcentage	Élèves	Filles	Garçons
16 ans	10 %			1
17 ans				12
18 ans	20 %		3	
Total	100 %	30		

Répondre aux questions suivantes, en expliquant les calculs :

1. Ce tableau montre qu'il y a 30 élèves dans la classe et que 20 % d'entre eux ont 18 ans. Combien d'élèves ont 18 ans ? Combien de garçons ont 18 ans ?
2. Quel est le pourcentage d'élèves ayant 17 ans ? Combien d'élèves ont 17 ans ? Combien de filles ont 17 ans ?
3. Reproduire le tableau. Le compléter entièrement.

**15. +++ Dans une station balnéaire**

Dans une station balnéaire, on a interrogé 600 touristes, français ou étrangers, sur leur séjour.

Tous ont répondu être, soit au camping, soit à l'hôtel, soit en location.

- 10 % des touristes sont logés à l'hôtel ;
- 40 % des touristes étrangers sont dans un camping ;
- 40 % des touristes étrangers ont choisi une location ;
- il y a deux fois plus de touristes français en camping qu'en location.

1. Sachant que 48 touristes étrangers sont à l'hôtel, montrer que le nombre de touristes étrangers interrogés est 240. En déduire le nombre de touristes français interrogés.

2. Montrer que le nombre de touristes français en location est 116.

3. Montrer que le nombre de touristes en camping est 328.

4. Reproduire et compléter le tableau suivant.

	Camping	Location	Hôtel	Total
Français				
Étrangers			48	
Total				600



**Comparer des proportions, des effectifs**

**16. +++ Sondage d'opinion**

Un institut de sondage a interrogé 800 personnes de la manière suivante :

- 25 % des personnes interrogées habitent en zone rurale, les autres en zone urbaine ;
- 60 % des personnes interrogées ont été consultées par téléphone, les autres personnes ayant été interrogées en « face à face » par un enquêteur ;
- 55 % des personnes habitant en zone urbaine ont été consultées par téléphone.

1. Reproduire et compléter le tableau d'effectifs suivant :

	Habitant en zone rurale	Habitant en zone urbaine	Total
Personnes interrogées par téléphone			
Personnes interrogées en « face à face »			
Total	200		800

2. a) Calculer la proportion de personnes habitant en zone urbaine parmi celles qui ont été consultées par téléphone : donner le résultat sous la forme d'un nombre décimal, puis sous la forme d'un pourcentage.

b) Calculer la proportion de personnes habitant en zone urbaine parmi celles interrogées en « face à face » : donner le résultat sous la forme d'un nombre décimal arrondi à  $10^{-4}$ , puis sous la forme d'un pourcentage.

c) L'ordre des proportions (ou fréquences) obtenues au a) et au b) est-il le même que celui des effectifs des sous-populations correspondantes ?

CORRIGÉ P. 244

**17. ++ 27,5 % c'est à peine moins que 33 %...**

En 1960, la population française comptait 46,5 millions d'habitants. En 2000, elle comptait 59 millions d'habitants. Les jeunes de moins de 20 ans représentaient 33 % de la population en 1960 et « seulement » 25,7 % de la population en 2000.

1. Calculer le nombre de jeunes de moins de 20 ans en 1960 et en 2000.

2. Y avait-il beaucoup plus de jeunes en France, en 1960, qu'en 2000 ?

**18. ++ Fumer est nuisible pour la santé**

Une caisse d'assurance maladie a fait réaliser une enquête parmi son personnel.

Les effectifs des diverses catégories de personnels sont les suivants :

	De 18 à 30 ans	De 31 à 50 ans	Plus de 50 ans	Total
Hommes	150	600	230	980
Femmes	500	50	100	650
Total	650	650	330	1 630

Les pourcentages de fumeurs du personnel sont les suivants :

	De 18 à 30 ans	De 31 à 50 ans	Plus de 50 ans
Hommes	60 %	25 %	30 %
Femmes	50 %	20 %	25 %

Lecture : parmi les hommes de 18 à 30 ans, il y a 60 % de fumeurs.

Observation : au vu de ces données, les femmes de cette caisse, tranche d'âge par tranche d'âge, fument moins que les hommes.

1. Réaliser un tableau, donnant l'effectif des fumeurs suivant leur appartenance aux différentes catégories.

2. Quel est le pourcentage de fumeurs dans le personnel de la caisse ? Arrondir à 0,01 %.

3. a) Calculer, parmi les hommes puis parmi les femmes, le pourcentage de fumeurs. Arrondir à 0,01 %.

b) Expliquer pourquoi ces résultats ne sont pas incohérents avec l'observation du tableau.

**Additionner des pourcentages d'un même ensemble de référence**

**19. +++ Problème électoral**

Le 29 mai 2005, lors du référendum français sur la constitution européenne, un institut a analysé les votes à la sortie des urnes dans une petite ville. Dans cette ville, 3 062 personnes sont inscrites sur les listes électorales. Parmi les personnes inscrites, on distingue les votants et les abstentionnistes.

Dans les suffrages des votants, on considère les votes « OUI », les votes « NON » et les votes nuls ou blancs.

Dans l'ensemble de l'exercice, les pourcentages obtenus seront arrondis à 0,1 %.

1. Sur les 3 062 personnes inscrites, 1 048 se révèlent être des abstentionnistes.

Le taux de participation au référendum correspond au pourcentage des votants parmi l'ensemble des inscrits. Déterminer ce taux de participation.

2. Lors du vote, 2 000 personnes ont déclaré avoir voté « OUI » ou « NON » au référendum. On considérera que leurs déclarations sont sincères.

Leur répartition en pourcentage est donnée dans le tableau suivant :

Répartition en pourcentage selon les classes d'âges		
Âge	OUI	NON
18-24 ans	7,1 %	8,9 %
25-34 ans	10,4 %	12,7 %
35-44 ans	11,0 %	16,8 %
45-59 ans	5,3 %	8,7 %
60-69 ans	6,3 %	5,0 %
70 ans et plus	4,4 %	3,4 %

Parmi ces 2 000 personnes :

a) Relever le pourcentage de personnes qui ont moins de 25 ans et qui ont voté « OUI ».

b) Déterminer le pourcentage de personnes ayant entre 18 et 24 ans.

c) Déterminer le pourcentage de personnes ayant voté « OUI ».

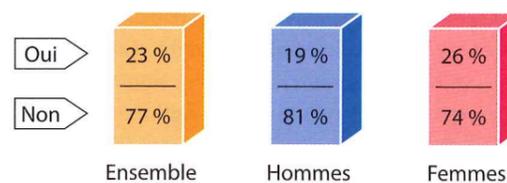
d) Déterminer le nombre de personnes ayant voté « OUI ».

CORRIGÉ P. 244

**Pourcentages relatifs à deux ensembles de référence distincts**

**20. +++ Les résultats d'une enquête**

Une enquête a été réalisée auprès d'un échantillon de 1 000 personnes de plus de 15 ans de la population française. On a demandé à chacune de ces personnes si elle avait été malade de la grippe au moins une fois au cours des dix dernières années. Les réponses sont données ci-dessous sous forme de pourcentages.



1. Combien de personnes ont répondu « oui » ?

2. Calculer le nombre d'hommes ayant participé à cette enquête.

**Méthode :** on peut désigner par  $x$  le nombre d'hommes parmi les 1 000 personnes interrogées.

En utilisant des pourcentages donnés ci-dessus, donner, en fonction de  $x$ , le nombre d'hommes interrogés ayant répondu « oui » et le nombre de femmes interrogées ayant répondu « oui ». En déduire une équation d'inconnue  $x$ . La résoudre. Arrondir à l'unité.

3. a) Pour chacune des trois colonnes du tableau ci-dessus, additionner les pourcentages. Commenter le résultat.

b) Pour chacune des deux réponses : « oui », « non », expliquer pourquoi la somme des pourcentages obtenus pour les hommes et pour les femmes n'est pas le pourcentage obtenu pour l'ensemble.

▶ Avec prise d'initiatives.

**21. +++ Dans la salle informatique**

Deux salles d'informatique du lycée sont équipées de la façon suivante :

– la salle 1, avec 25 ordinateurs, dont 6 neufs ;

– la salle 2, avec 20 ordinateurs, dont 5 neufs.

« Je préfère aller en salle 1, c'est là qu'il y a le plus d'ordinateurs neufs » dit une élève.

« La proportion d'ordinateurs neufs est plus grande dans la salle 2 » lui répond son professeur.

Qui a raison ?

▶ Avec prise d'initiatives.

**Union et intersection de sous-populations**

▶ Le symbole  $\cap$  se lit « **inter** ».

•  $A \cap B$  est l'ensemble des éléments communs aux ensembles  $A$  et  $B$ .

• Le symbole  $\cup$  se lit « **union** ».

•  $A \cup B$  est l'ensemble des éléments appartenant au moins à l'un des ensembles  $A, B$  (donc appartenant, peut-être, simultanément à ces deux ensembles).

•  $A \cap B = \emptyset$  (« ensemble vide ») signifie que  $A$  et  $B$  n'ont pas d'élément commun : dans ce cas, on dit que les ensembles  $A$  et  $B$  sont **disjoints**.

**22. +++ L'inauguration du restaurant**

Un restaurant sert 300 couverts par service, en proposant un menu à 16 euros et un menu à 24 euros. Pour l'inauguration de son restaurant, le gérant offre à chacun de ses clients soit un café, soit un apéritif.

• 60 % des clients ont choisi un café, les autres un apéritif.

• La moitié des clients ont choisi un menu à 24 euros avec un café.

• Parmi ceux qui choisissent le menu à 24 euros, 75 % ont choisi un café.

1. Compléter, après l'avoir reproduit, le tableau suivant :

	Menus à 16 €	Menus à 24 €	Total
Clients ayant choisi un café			180
Clients ayant choisi un apéritif			
Total			300

2. On note  $A$  la sous-population des clients ayant choisi un menu à 16 euros et  $B$  la sous-population des clients ayant choisi un apéritif.

a) Définir par une phrase les sous-populations  $A \cap B$  et  $A \cup B$ .

Dans ce qui suit, les résultats seront donnés sous forme de fractions irréductibles.

b) Calculer les proportions (ou fréquences) respectives, notées  $p_A, p_B, p_{A \cap B}, p_{A \cup B}$ , des sous-populations  $A, B, A \cap B$  et  $A \cup B$  dans la population des 300 couverts.

c) Calculer  $p_A + p_B - p_{A \cap B}$ . Que remarque-t-on ?

d) On note  $C$  la sous-population des clients ayant choisi un café. On note  $p_C$  la proportion de la sous-population  $C$  dans la population des 300 couverts.

Les deux sous-populations  $A$  et  $B$  sont-elles disjointes ?

Même question pour les deux sous-populations  $B$  et  $C$ . Calculer  $p_B + p_C$ .

▶ Voir aussi l'exercice résolu 2 du cours.

CORRIGÉ P. 244

**23. +++ Équipement en téléphones mobiles**

Un magasin vend deux types de téléphones mobiles : des modèles notés  $m_1$  et des modèles notés  $m_2$ .

Ce magasin propose deux types de forfait mensuel : un forfait noté  $F_1$  et un forfait noté  $F_2$ .

Le service commercial effectue une enquête sur un échantillon de 2 000 clients ayant acheté dans ce magasin un téléphone et un seul, et ayant opté pour un seul des forfaits proposés.

Sur les 2 000 clients interrogés, 1 200 ont acheté le modèle  $m_1$  et 960 ont choisi le forfait  $F_1$ .

Parmi les clients ayant acheté le modèle  $m_1$ , 32 % ont pris le forfait  $F_1$ .

1. Compléter, après l'avoir reproduit, le tableau d'effectifs suivant :

	Modèle $m_1$	Modèle $m_2$	Total
Forfait $F_1$			960
Forfait $F_2$			
Total	1 200		2 000

2. On note  $A$  la sous-population des clients interrogés ayant choisi le forfait  $F_1$  et  $M_2$  la sous-population des clients interrogés ayant choisi le modèle  $m_2$ .

a) Calculer, sous la forme d'un nombre décimal, la proportion  $p_A$  de clients interrogés qui ont choisi le forfait  $F_1$ .

b) Calculer, sous la forme d'un nombre décimal, la proportion  $p_{M_2}$  de clients interrogés qui ont choisi le modèle  $m_2$ .

c) Définir par une phrase en français les sous-populations  $A \cap M_2$  et  $A \cup M_2$ .

d) Calculer, sous la forme d'un nombre décimal, la proportion  $p_{A \cap M_2}$  de clients qui appartiennent à la sous-population  $A \cap M_2$  parmi les clients interrogés.

e) Dédurre de ce qui précède la proportion  $p_{A \cup M_2}$  de clients qui appartiennent à la sous-population  $A \cup M_2$  parmi les clients interrogés :

- sous la forme d'un nombre décimal ;
- sous la forme d'un pourcentage.

► Pour deux sous-populations  $A$  et  $B$  d'une même population  $E$ , si on note  $p_A$ ,  $p_B$  et  $p_{A \cap B}$  et  $p_{A \cup B}$  les proportions de  $A$ ,  $B$ ,  $A \cap B$  et  $A \cup B$  dans  $E$ , alors :  $p_{A \cup B} = p_A + p_B - p_{A \cap B}$ .

• Dans le cas particulier où les deux sous-populations  $A$  et  $B$  sont disjointes,  $p_{A \cap B} = 0$ , donc  $p_{A \cup B} = p_A + p_B$ .

**Inclusion**

► Si  $p$  est la proportion de  $A$  dans  $E$  et  $p'$  la proportion de  $E$  dans  $F$ , alors la proportion de  $A$  dans  $F$  est  $pp'$ .

**24. + La proportion de garçons de 17 ans**

Dans une classe de Première, il y a 30 % de garçons. 60 % des garçons ont 17 ans. Calculer la proportion de la sous-

population des garçons de 17 ans dans cette classe sous la forme d'un nombre décimal, puis sous la forme d'un pourcentage.

**CORRIGÉ P. 244**

**25. + La proportion de filles de 17 ans**

Dans une classe de Première, il y a 80 % de filles. 60 % des filles ont 17 ans. Calculer la proportion de la sous-population des filles de 17 ans dans cette classe :

- sous la forme d'un nombre décimal ;
- sous la forme d'un pourcentage.

**26. +++ Représenter une situation par un tableau**

Dans cet exercice, on donnera la valeur exacte de tous les résultats.

Lors de la dernière journée d'un championnat international d'athlétisme, les athlètes sont encouragés par 75 000 spectateurs.

70 % des spectateurs sont français et 30 % sont étrangers.

De plus, 85 % des spectateurs étrangers et 25 % des spectateurs français possèdent une licence d'athlétisme.

1. Recopier et compléter le tableau suivant (aucune justification n'est demandée) :

	Licenciés	Non-licenciés	Total
Spectateurs français			
Spectateurs étrangers			
Total			75 000

2. À l'aide des résultats obtenus dans le tableau de la question 1, calculer sous la forme d'un nombre décimal, puis sous la forme d'un pourcentage :

- la proportion de spectateurs français licenciés dans l'ensemble des 75 000 spectateurs ;
- la proportion de spectateurs étrangers non licenciés dans l'ensemble des 75 000 spectateurs ;
- à l'aide du résultat rappelé avant l'énoncé 24., retrouver directement les résultats obtenus au a) et au b).

3. Calculer, sous la forme d'un pourcentage, la proportion de spectateurs licenciés dans l'ensemble des 75 000 spectateurs.

**CORRIGÉ P. 244**

**27. +++ La qualité des chaussures de sport**

Une entreprise dispose de deux ateliers, notés  $A_1$  et  $A_2$ , dans lesquels est fabriqué un certain modèle de chaussures de sport.

60 % des paires de chaussures sont fabriquées par l'atelier  $A_1$  et le reste par l'atelier  $A_2$ .

2 % des paires de chaussures fabriquées par l'atelier  $A_1$  sont défectueuses.

3 % des chaussures fabriquées par l'atelier  $A_2$  sont défectueuses.

1. Déterminer sous la forme d'un nombre décimal, puis sous la forme d'un pourcentage :

a) la proportion de paires de chaussures défectueuses provenant de l'atelier  $A_1$  dans la production totale de l'entreprise ;

b) la proportion de paires de chaussures défectueuses provenant de l'atelier  $A_2$  dans la production totale de l'entreprise.

2. Dédurre du 1 la proportion de paires de chaussures défectueuses dans la production totale de l'entreprise ; donner le résultat :

- sous la forme d'un nombre décimal ;
- sous la forme d'un pourcentage.

3. a) On considère maintenant une production totale de 10 000 paires de chaussures. On suppose que les données figurant ci-dessus (avant les trois questions) sont vraies pour cette production. Compléter, après l'avoir reproduit, le tableau suivant.

	Nombre de paires sans défaut	Nombre de paires défectueuses	Total
Nombre de paires provenant de $A_1$		120	
Nombre de paires provenant de $A_2$			
Total			10 000

b) Retrouver les résultats du 1 et du 2 à l'aide des résultats figurant dans le tableau du 3 a).

**28. ++ Représenter une situation par un arbre pondéré**

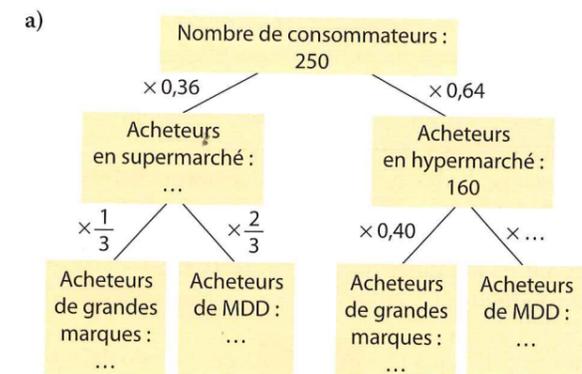
Une enquête a été réalisée auprès de consommateurs de yaourts. 250 personnes ont été interrogées.

Les consommateurs ont le choix, pour les yaourts, entre les grandes marques et les marques de distributeurs (ou MDD, qui sont aux premiers prix).

Parmi les personnes interrogées :

- 36 % achètent des yaourts dans un supermarché et le reste achète des yaourts dans un hypermarché ;
  - 1/3 des consommateurs qui achètent des yaourts dans un supermarché achètent des yaourts de MDD et 40 % des consommateurs qui achètent des yaourts dans un hypermarché achètent des yaourts de grandes marques.
- On cherche le nombre d'achats de yaourts de MDD, puis la part des achats de MDD dans les achats de yaourts.

1. Représentation à l'aide d'un arbre



Recopier l'arbre précédent. Remplacer les pointillés précédés du signe  $\times$  par une proportion ; donner le résultat sous la forme d'un nombre décimal. Remplacer les autres pointillés par un effectif (cinq effectifs sont demandés).

b) Calculer le nombre de consommateurs achetant des yaourts de MDD, puis la proportion de consommateurs achetant des yaourts de MDD sous la forme d'un pourcentage.

2. Représentation à l'aide d'un tableau

Compléter, après l'avoir reproduit, le tableau suivant dans lequel on fera figurer des effectifs de consommateurs.

	Nombre d'acheteurs en supermarché	Nombre d'acheteurs en hypermarché	Total
Acheteurs de grandes marques			
Acheteurs de MDD			
Total	$0,36 \times 250 =$		250

Reprendre la question 1. b).

► Pour la deuxième année consécutive (2010 et 2011), en France, les MDD ont perdu du terrain devant les marques nationales de la distribution. Le hard discount est également en recul.

**CORRIGÉ P. 245**

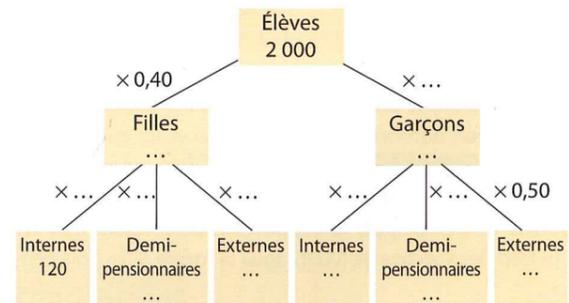


**29. +++ La répartition des élèves du lycée**

Dans un lycée il y a 2 000 élèves.

40 % des élèves sont des filles et 60 % des garçons.  
15 % des filles sont internes, 30 % des filles sont demi-pensionnaires et les autres filles sont externes. 20 % des garçons sont internes, 30 % des garçons sont demi-pensionnaires et les autres garçons sont externes.

1. Recopier l'arbre suivant. Remplacer les pointillés précédés du signe  $\times$  par une proportion : donner chacun des six résultats sous la forme d'un nombre décimal. Remplacer les autres pointillés par un effectif (sept effectifs sont demandés).



2. Déduire du 1. le nombre total d'internes, puis la proportion d'internes dans les élèves du lycée sous la forme d'un pourcentage.

3. Représenter la situation décrite au début de l'énoncé par un tableau analogue à celui figurant dans l'énoncé de l'exercice corrigé 28. de ce chapitre. Retrouver ainsi les résultats de la question 2.

### 30. +++ Dites-le avec des fleurs

Lorsqu'elle commande des plantes, une fleuriste respecte toujours la répartition suivante : 40 % des plantes sont des plantes vertes,  $\frac{3}{7}$  des plantes sont des plantes à fleurs, le reste est constitué de plantes grasses.

- Quelle fraction des plantes représentent les plantes grasses ?
- Parmi les plantes à fleurs, les  $\frac{2}{3}$  sont des roses. Quelle fraction des plantes représentent les roses ?
- Si cette fleuriste reçoit 360 plantes, combien y a-t-il de plantes vertes dans la livraison ?

## Taux d'évolution (ou variation relative), pourcentage d'évolution

### 31. + Taux d'évolution entre $y_1$ et $y_2$

► Le **taux d'évolution** ou *variation relative* entre deux nombres réels strictement positifs  $y_1$  et  $y_2$  est :  $t = \frac{y_2 - y_1}{y_1}$ .

Il peut être écrit sous forme décimale, sous forme de fraction ou sous forme de pourcentage.

Dans chacun des cas suivants, calculer l'un des trois nombres  $y_1$ ,  $y_2$ , ou  $t$ , connaissant les deux autres. Arrondir éventuellement à  $10^{-2}$ . Indiquer, à chaque fois, s'il s'agit d'une hausse ou d'une baisse.

- a)  $y_1 = 2,7$  ;  $y_2 = 2,9$  ;    b)  $y_1 = 3,5$  ;  $y_2 = 3,3$  ;  
c)  $y_1 = 4,5$  ;  $t = -0,20$  ;    d)  $y_2 = 1,03$  ;  $t = 0,1$ .

CORRIGÉ P. 245

### 32. + Taux d'évolution entre $y_1$ et $y_2$

Dans chacun des cas suivants, calculer l'un des trois nombres  $y_1$ ,  $y_2$  ou  $t$ , connaissant les deux autres. Arrondir éventuellement à  $10^{-2}$ .

Indiquer, à chaque fois, s'il s'agit d'une hausse ou d'une baisse.

- a)  $y_1 = 1,70$  ;  $y_2 = 1,90$  ;    b)  $y_1 = 1,90$  ;  $y_2 = 1,70$  ;  
c)  $y_1 = 2,89$  ;  $t = -0,15$  ;    d)  $y_1 = 125$  ;  $t = 0,25$  ;  
e)  $y_2 = 2,02$  ;  $t = 0,15$  ;    f)  $y_2 = 1\ 250$  ;  $t = -0,30$  ;  
g)  $y_1 = 2$  ;  $y_2 = 10$  ;    h)  $y_1 = 219$  ;  $y_2 = 20$ .

### 33. ++ Des baisses de prix et des réductions dans une grande surface

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

1. Du jambon vendu 13,75 € le kilo, au lieu de 15,95 € le kilo.

a) Calculer la variation absolue du prix du kilo de jambon, c'est-à-dire la différence entre le nouveau prix et l'ancien prix.

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

c) Recopier et compléter la phrase suivante : le prix du kilo de jambon a baissé de ... %.

2. Un pot de café soluble étiqueté 2,02 €, avec une réduction de 0,30 € à obtenir à la caisse.

a) Calculer le prix du pot de café soluble après la réduction.

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

c) Recopier et compléter la phrase suivante : le prix du pot de café soluble a baissé de ... %.

3. Huit pots de yaourt pour 3,12 €, après une réduction de 20 %.

On désigne  $y_1$  le prix des huit pots avant la réduction.

On a  $\frac{3,12 - y_1}{y_1} = -0,2$ .

En déduire le prix des huit pots de yaourt avant la réduction.

4. Huit pots d'un dessert « allégé » à 2,10 €, dont un pot gratuit.

a) Déterminer le pourcentage de la remise.

b) Sans cette remise, combien coûterait le pack de huit pots de dessert ?

### 35. ++ Le parcours de l'action France Télécom

Le tableau suivant donne la valeur, en euros, de l'action France Télécom à la Bourse de Paris à différentes dates.

Date	Valeur en euros
Premier jour de cotation : le 17/10/1997	27,75
Le 02/03/2000 (plus haut cours atteint)	219
Le 28/10/2011	13,41

1. a) Calculer la variation absolue du cours de l'action France Télécom entre le 17/10/1997 et le 02/03/2000.

b) Calculer, sous la forme d'un nombre décimal arrondi à  $10^{-4}$ , la variation relative du cours de l'action France Télécom entre le 17/10/1997 et le 02/03/2000.

c) Recopier et compléter la phrase suivante : Entre le 17/10/1997 et le 02/03/2000, l'action France Télécom a ... de ... %.

2. Reprendre la question 1. en remplaçant le 17/10/1997 par le 02/03/2000 et le 02/03/2000 par le 28/10/2011.

3. Reprendre la question 1. en conservant la date du 17/10/1997 et en remplaçant le 02/03/2000 par le 28/10/2011.

4. Calculer la perte, en euros, pour un épargnant qui aurait acheté 50 actions France Télécom lors de la mise sur le marché, le 17/10/1997, et qui les aurait conservées jusqu'au 28/10/2011.

CORRIGÉ P. 245

### 36. + L'augmentation du prix du pétrole

Le 1<sup>er</sup> janvier 2011, le baril de pétrole (un baril représente 159 litres) se vendait 95 dollars à Londres ; le 28 octobre 2011, il se vendait 110 dollars.

1. Calculer la variation absolue du prix du pétrole entre le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et le 28 octobre 2011.

2. Calculer la variation relative du prix du pétrole entre le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et le 28 octobre 2011 sous forme de nombre décimal. Arrondir à  $10^{-4}$ .

3. Recopier et compléter la phrase suivante : Entre le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et le 28 octobre 2011, le prix du pétrole a ... de ... %.



CORRIGÉ P. 245

### 34. ++ Qu'il est difficile de comprendre ce qui figure sur les étiquettes !

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, c'est-à-dire la différence entre le nouveau prix et l'ancien prix.

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

Recopier et compléter la phrase suivante : Le prix du kilo de tomates a baissé de ... %.

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

Reprendre les questions du 1. en remplaçant les prix des tomates par ceux des bananes.

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.

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.

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

a) Déterminer le pourcentage de cette remise.

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

6. Il y a deux promotions différentes pour la même marque de champagne vendue 15 euros la bouteille chez Nicolaï et aux Nouvelles Galeries. Chez Nicolaï : « pour l'achat de deux bouteilles, la seconde bouteille est à moitié prix » ; aux Nouvelles Galeries : « trois bouteilles pour le prix de deux ». Comparer les deux offres.



**37. ++ La hausse du coût de la vie**

Au cours de l'année dernière, la hausse du coût de la vie officielle, hors tabac, s'est élevée à 1,8 %.

Un VTT coûtait 105 euros le 1<sup>er</sup> janvier. Le 31 décembre, son prix n'avait pas subi d'autre augmentation que celle du coût de la vie.

- Calculer la variation relative du prix du VTT entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 31 décembre de l'année dernière sous la forme d'un nombre décimal.
- En déduire le prix du VTT le 31 décembre de l'année dernière.

**Taux d'évolution et coefficient multiplicateur**

- Si  $t$  est le **taux d'évolution** de  $y_1$  à  $y_2$ , alors  $y_2 = (1 + t)y_1$ .
- $c = 1 + t$  est le **coefficient multiplicateur** de  $y_1$  à  $y_2$ .
- Dans le cas d'une **hausse** de  $a$  %,  $t = \frac{a}{100}$  est **positif** et le coefficient multiplicateur  $c = 1 + t$  est supérieur à 1.
- Dans le cas d'une **baisse** de  $a$  %,  $t = -\frac{a}{100}$  est **négatif** et le coefficient multiplicateur  $c = 1 + t$  est inférieur à 1.

**38. ++ Pourcentage d'une hausse ou d'une baisse et coefficient multiplicateur**

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 30 % ;      b) une baisse de 30 % ;  
 c) une hausse de 45 % ;      d) une baisse de 91 % ;  
 e) une hausse de 300 %.

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)  $c = 1,03$  ;                      b)  $c = 1,025$  ;  
 c)  $c = 0,2$  ;                        d)  $c = 0,70$  ;  
 e)  $c = 2,5$  ;                        f)  $c = 0,995$ .

**CORRIGÉ P. 245**

**39. ++ Pourcentage d'une hausse ou d'une baisse et coefficient multiplicateur**

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 % ;      b) une baisse de 40 % ;  
 c) une hausse de 0,5 % ;      d) une hausse de 99 % ;  
 e) une baisse de 0,1 % ;      f) une hausse de 100 %.

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)  $c = 1,02$  ;      b)  $c = 0,75$  ;      c)  $c = 1,25$  ;  
 d)  $c = 0,985$  ;      e)  $c = 0,04$  ;      f)  $c = 3$ .

**40. ++ Des hausses et des baisses**

Dans chacun des cas suivants.

- Calculer le coefficient multiplicateur ; arrondir à  $10^{-4}$ .
- En déduire le taux d'évolution sous forme de pourcentage.
  - Le SMIC horaire brut est passé, entre le 01/01/10 et le 01/01/11 de 8,86 à 9 €.
  - Le prix du baril (159 litres) de pétrole est passé, entre juillet 2008 et juillet 2009, de 140 dollars à 75 dollars.
  - Le nombre de logements construits, en France, est passé de 314 000, en 2003, à 408 000, en 2008.
  - Le chiffre d'affaires total des loisirs numériques, en France, est passé de 14,1 milliards d'euros à 17,4 milliards d'euros.
  - Le nombre de lits d'hospitalisation, en France, dans les établissements publics, est passé de 348 300, en 1992, à 284 140, en 2008.

**41. ++ Note de restaurant et coefficient multiplicateur**

1. Une personne paie, pour un groupe, une note de restaurant qui s'élève à 207 euros, avec le service compris de 15 %. Quel est le prix des repas sans le service ?

2. On note  $R$  le prix des repas sans le service. Par quel nombre  $a$  faut-il multiplier  $R$  pour obtenir le prix des repas service compris ?

**42. ++ Les étiquettes dans les grandes surfaces**

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

- a)  $\frac{1490\text{€}}{12\text{€}70}$                       c)  $\frac{37\text{€}}{31\text{€}75}$   
 b)  $\frac{22\text{€}}{18\text{€}75}$                         d)  $\frac{840\text{€}}{7\text{€}20}$

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

**43. ++ Du franc à l'euro : 10 ans d'augmentations**

Pour chacun des 10 produits de base suivants calculer le pourcentage d'augmentation entre 2001 et 2010. Arrondir à 1 %.

	Beurre	Baguette	Steack haché	Pizza surgelée	Laitue
Prix en 2001	0,57 €	0,46 €	1,83 €	0,99 €	0,61 €
Prix en 2010	0,85 €	0,85 €	3,79 €	2,25 €	1,50 €

	Spaghettis (1 kg)	Lait (1 litre)	Yaourts (16 pots)	Tee-shirt
Prix en 2001	0,76 €	0,20 €	1,03 €	1,50 €
Prix en 2010	2 €	0,56 €	3 €	10 €



► En 2001, avant le passage à l'euro, les prix étaient en francs (1 euro = 6,559 57 francs). Ces hausses incriminent l'euro. Heureusement elles ont été (un peu) compensées par des baisses. Comme celles des ordinateurs (-88 % en dix ans) ou des équipements photos (-81 %). Des produits qu'on renouvelle cependant moins souvent que le plein de son réfrigérateur...

**44. +++ Le prix du blé augmente, le prix de la baguette aussi**

Une baguette coûte 80 centimes d'euro. Le prix du blé représente 6 % du prix de la baguette.

1. Par suite d'une augmentation des cours du blé, le prix de la baguette augmente de un centime d'euro. Déterminer l'augmentation des cours du blé en pourcentage. Arrondir à 0,01 %.

2. Le cours du blé augmente de 113 à 150 euros la tonne. À quel prix sera vendue la baguette si le boulanger répercute uniquement la hausse du prix du blé ?

**45. ++ L'évolution des effectifs scolaires et universitaires**

Le tableau suivant donne l'évolution des effectifs scolaires et universitaires, en milliers, en France, à 32 ans d'intervalle.

	1970-1971	2002-2003
École primaire	7 365	6 528
Collège et lycée	4 652	5 595
Enseignement supérieur	849	2 211

1. Pour chacun des trois types d'enseignement, calculer :  
 a) la variation absolue de l'effectif entre 1970-1971 et 2002-2003 ;  
 b) la variation relative de l'effectif entre 1970-1971 et 2002-2003, sous la forme d'un nombre décimal ; arrondir à  $10^{-4}$ .

2. Pour chacun des trois types d'enseignement, recopier et compléter la phrase suivante :

entre 1970-1971 et 2002-2003, l'effectif des élèves (des étudiants) a ... de ... %.

**46. + Ajouter la TVA**

La TVA (Taxe à la Valeur Ajoutée) est une taxe payée sur l'ensemble des transactions et services. Son taux, en France, est de 5,5 %, 7 % ou de 19,6 %.

Le tableau suivant donne, pour quelques articles et services, le prix hors taxes (prix HT) et le taux correspondant à la TVA, en France, au début de 2012.

Nature	Un livre	Un plat de restauration rapide	Un plat dans un restaurant
Prix HT	15 €	3 €	10 €
Taux de la TVA	7 %	5,5 %	7 %

Nature	Des travaux effectués par un artisan	De l'outillage	Une voiture
Prix HT	1 100 €	400 €	12 000 €
Taux de la TVA	7 %	19,6 %	19,6 %

Pour chacun des cas ci-dessus, calculer le prix avec la TVA incluse, appelé prix « Toutes Taxes Comprises » (prix TTC).

**► Un peu d'économie :**

Avec 130,9 milliards d'euros en 2011, la TVA est, de loin, la recette la plus importante de l'État. Elle représentait, en 2011, 48 % des recettes de l'État. En février 2012 il a été envisagé de remplacer le taux à 19,6 % par 21,2 %.

**47. ++ Taux d'inflation et hausse du coût de la vie**

L'INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques) publie chaque mois un « indice des prix à la consommation (IPC) » calculé à partir des prix d'un certain nombre d'articles figurant dans la consommation des ménages.

► La notion d'indice sera étudiée en Terminale STMG.

L'indice des prix à la consommation valait 100 en 1998. En septembre 2010 cet indice était égal à 121,23, en septembre 2011 il était égal à 123,95.

1. Calculer le taux d'évolution de l'IPC, sous forme de pourcentage, entre septembre 2010 et septembre 2011. Arrondir à 0,01 %.

2. Le résultat obtenu au 1. conduit à dire que la hausse moyenne des prix (ou augmentation du coût de la vie), en France, entre septembre 2010 et septembre 2011, a été de 2,24 %, ou que le **taux d'inflation** pendant cette période a été de 2,24 %. Justifier cette affirmation.

3. Dans ce qui suit, on considère des articles dont l'évolution du prix, entre septembre 2010 et septembre 2011, correspond exactement à l'augmentation de 2,24 % du coût de la vie.

a) Pour chacun des articles suivants, on donne le prix, en euros, en septembre 2010 ; calculer son prix en septembre 2011 :

- une chemise : 29 € ;
- un bermuda : 45 € ;
- un VTT : 225 €.

b) Pour chacun des articles suivants, on donne le prix, en euros, en 2011 ; calculer son prix en 2010 :

- un coffret de deux CD : 25,56 € ;
- une veste : 51,12 € ;
- une calculatrice : 40,90 €.

**CORRIGE P. 245**

► On prend le plus souvent comme **taux d'inflation** le taux d'évolution de l'**indice des prix à la consommation (IPC)**.

**48. + Les soldes de juillet : première « démarque »** (démarque signifie réduction)

En juillet, dans un magasin de vêtements, la première « démarque » sur les prix est de 30 %. Calculer le prix soldé pour chacun des articles suivants dont on donne le prix initial :

- a) un article de 52 € ;
- b) un article de 92 € ;
- c) un article de 135 €.

**49. ++ Les soldes de fin de saison**

Un commerçant calcule ses prix de vente en prenant un bénéfice de 30 % sur ses prix d'achat.

- 1. Quel est le prix de vente d'un article qu'il a acheté 175 euros ?
- 2. Quel est le prix d'achat d'un article qu'il a vendu 113,10 euros ?
- 3. Le commerçant achète un article 145 euros ; en fin de saison, il le solde 159,50 euros.

Exprimer, en pourcentage, le bénéfice encore réalisé sur le prix d'achat.

**50. ++ En avant la musique !**

1. Le magasin Virgile est spécialiste de la vente de disques. Aujourd'hui, exceptionnellement, des disques compacts sont vendus 10 euros pièce, ce qui constitue une réduction de 20 % sur le prix habituel. Quel est le prix habituel ?

2. Il y a également une promotion sur les DVD qui sont vendus 20 pour le prix de 15. Quel est le pourcentage de rabais sur le prix des DVD ainsi consenti ?

**51. ++ Un article acheté + 1 € = le deuxième article offert**

1. Compléter après l'avoir reproduit le tableau suivant. Arrondir les prix à l'euro et les pourcentages à 0,01 %. L'article offert est l'article le moins cher des deux articles achetés.

Prix du 1 <sup>er</sup> article	Prix du 2 <sup>e</sup> article offert	Prix payé	Montant de la remise en pourcentage
100 €	50 €		
200 €	190 €		
100 €	89 €		

2. Avec un premier article coûtant 100 euros, quel prix choisir pour le second article pour que le pourcentage de la remise soit le plus important possible ?

► Avec prise d'initiatives.



**52. ++ Distance de freinage**

Le tableau suivant donne, pour une voiture récente et en bon état, sur une route sèche, des vitesses et les distances d'arrêt correspondantes, en cas de freinage d'urgence, compte tenu d'un temps de réaction moyen du conducteur :

Vitesse en km/h	50	60	90
Distance d'arrêt en mètres	22,5	30	58,5

Les coefficients multiplicateurs utilisés sont à arrondir à 10<sup>-4</sup>.

Recopier et compléter les deux phrases suivantes :

- 1. Quand la vitesse passe de 50 à 60 km/h, elle augmente de ... % et la distance de freinage augmente de ... %.
- 2. Quand la vitesse passe de 60 à 90 km/h, elle augmente de ... % et la distance de freinage augmente de ... %.

On ne demande pas de justification.

**53. ++ Sécurité routière : l'effet radar**

Le tableau suivant donne l'évolution du nombre de tués sur les routes.

Année	2002	2003	2004	2005	2006
Nombre de tués	7 242	5 731	5 593	5 318	4 703

Année	2008	2009	2010
Nombre de tués	4 275	4 273	3 994

Dans ce qui suit les coefficients multiplicateurs utilisés seront arrondis à 10<sup>-4</sup>.

Recopier et compléter les phrases suivantes :

- a) En huit ans, de 2002 à 2010 le nombre de tués sur les routes a baissé de ... %.
- b) En 2003, par rapport à 2002, on a observé une chute de ... % du nombre de tués sur les routes.
- c) En 2009, la diminution du nombre de tués par rapport à 2008 n'a été que de ... %.
- d) Malgré tout, 3 994 morts cela reste trop important : cela veut dire que, chaque jour ... personnes décèdent sur la route.

► **Accidents de la circulation** : on peut faire le lien entre la baisse du nombre de tués sur les routes et l'installation de radars fixes (au bord des routes).

**54. ++ Écart de PIB par habitant**

Entre 1973 et 2009, le Produit Intérieur Brut (PIB) par habitant de la Chine a fait un « grand bond »... passant de 840 dollars à 6 828 dollars.

Pendant la même période, le PIB par habitant de la France est passé de 13 120 dollars à 33 675 dollars.

- 1. Calculer le pourcentage d'augmentation du PIB par habitant, pour la Chine et pour la France, entre 1973 et 2009. Arrondir à 1 %.
- 2. Calculer le taux d'évolution en pourcentage du PIB par habitant, donc de « l'écart moyen de niveau de vie », en dollars, entre un Chinois et un Français, entre 1973 et 2009.

► PIB : voir la note accompagnant l'exercice 7.  
 • En octobre 2011 un dollar valait 1,42 euro.

**Point de pourcentage**

**55. ++ Un point de pourcentage du PIB**

Chaque année, en France, le total des déficits publics (constitués par le déficit de l'État, celui des collectivités locales et celui de la Sécurité sociale) est donné en pourcentage du Produit Intérieur Brut (PIB).

En 2010, en France, le PIB était de 1 970 milliards d'euros. Les déficits publics ont représenté cette année-là 7,1 % du PIB.

1. Calculer, en milliards d'euros, le montant des déficits publics en 2010.

2. Déterminer la valeur du « point de pourcentage » du PIB de 2010, en milliards d'euros, c'est-à-dire la valeur, en milliards d'euros, de 1 % du PIB.

3. Le projet de budget de l'État pour 2011, publié en septembre 2010, prévoyait pour 2011 un PIB de 2 010 milliards d'euros et des déficits publics représentant 5,7 % de ce PIB.

► Les prévisions de croissance du PIB pour 2011 réalisées en 2010 ont dû être revues à la baisse fin 2011.

a) Calculer, en milliards d'euros, le montant des déficits publics prévus pour 2011.

b) Calculer le montant en milliards d'euros de la différence entre les déficits publics de 2010 et de 2011. Cette baisse correspond à une baisse de « 1,4 point de pourcentage des déficits publics entre 2010 et 2011 ».

► Dans les publications financières, la dette publique d'un état est donnée, pour chaque année, en pourcentage du PIB de l'année, plutôt qu'en valeur absolue. Par exemple, pour la France on donne :

Année	2007	2008	2009	2010	2011
Dette publique en pourcentage du PIB	64,2	68,2	79	82,3	85,5

Entre 2008 et 2009 la dette publique a augmenté de 10,8 points (de pourcentage). Pour obtenir le pourcentage d'évolution entre deux années, il faut disposer du montant des PIB correspondants.

• Augmenter le taux de la TVA de 1 % (voir la note de l'exercice 46.) rapporterait environ 10 milliards d'euros à l'État. Un « point de pourcentage » en plus rapporterait environ 10 milliards d'euros.



**Évolutions successives**

- Pour deux évolutions successives de coefficients multiplicateurs c et c', le coefficient multiplicateur de l'évolution globale est c · c'.
- Le résultat précédent se généralise au cas de plus de deux évolutions successives.

**56. + Déterminer le taux d'évolution 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.

- a) Une hausse de 15 %, puis une baisse de 20 %.
- b) Une hausse de 20 %, puis une baisse de 15 %.
- c) Une hausse de 20 %, puis une baisse de 20 %.

**CORRIGÉ P. 246**

**57. ++ La valse des étiquettes**

Le coût d'un objet augmente de 10 % le 1<sup>er</sup> février. Il augmente encore, le 1<sup>er</sup> octobre, de 20 % par rapport à son prix précédent ; il est alors égal à 792 euros.

1. Combien coûtait-il avant les deux augmentations ?
2. Quel est le pourcentage de l'augmentation unique ayant le même effet sur le prix de l'objet que les deux augmentations successives précédentes ?
3. Répondre par oui ou par non à l'affirmation suivante : « Deux augmentations successives de 10 % et 20 % peuvent être remplacées par une augmentation unique de 30 % »

**CORRIGÉ P. 246**

**58. +++ L'évolution de la subvention**

La subvention accordée par une entreprise à son centre d'action sociale était de 3 000 euros pour l'année 2006. Depuis 2006, l'évolution de la subvention en pourcentage d'une année à l'autre est celle décrite dans le tableau ci-dessous :

Année	2007	2008	2009	2010	2011
Évolution en pourcentage	+ 17 %	+ 15 %	+ 10 %	+ 9 %	+ 6 %

Par exemple, le taux d'évolution de la subvention de 2008 à 2010 est de 10 %.

1. a) Calculer, pour chacune des années, le montant de la subvention attribuée (en euros). Les résultats seront arrondis à l'unité.  
b) Le responsable du centre se plaint d'une diminution continue des subventions depuis l'année 2007. Quelle confusion fait-il ?
2. On admet que le montant de la subvention en 2011 est de 5 130 euros. Calculer le pourcentage de diminution ou d'augmentation de la subvention de 2006 à 2011.
3. On admet que le résultat pour deux évolutions successives, rappelé après l'énoncé de l'exercice 56., est vrai pour plus de deux évolutions successives.  
Calculer le coefficient multiplicateur correspondant à la hausse ou à la baisse de la subvention entre 2006 et 2011. Arrondir à 10<sup>-2</sup>. Vérifier que l'on peut ainsi retrouver la valeur de la subvention donnée au 2..

**CORRIGÉ P. 246**

**59. + Calculer un taux d'évolution 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.

- a) une hausse de 10 %, puis une baisse de 20 % ;
- b) une hausse de 20 %, puis une baisse de 10 % ;
- c) une hausse de 10 %, puis une hausse de 10 % ;
- d) une baisse de 10 %, puis une baisse de 10 % ;
- e) une baisse de 50 %, puis une hausse de 200 %.

► On peut d'abord traiter l'exercice résolu 6 du cours.

**60. ++ Les soldes de juillet : deuxième « démarque » (une démarque est une réduction)**

En juillet, dans un magasin de vêtements, quinze jours après une première « démarque » de 30 %, intervient une deuxième « démarque » de 40 %.

1. Calculer le coefficient multiplicateur permettant d'obtenir le prix d'un article après les deux « démarques », à partir du prix initial.
2. Pour chacun des articles suivants dont on donne le prix initial, calculer le prix affiché après les deux « démarques » :  
a) un article de 38 euros ;  
b) un article de 72 euros ;  
c) un article de 160 euros.

**61. ++ Deux augmentations successives**

Un article qui valait 92 euros a subi deux augmentations successives, la première de 5 %, la seconde de 15 %. Quelle est l'augmentation totale, en pourcentage et en valeur, subie par cet article ?

**62. ++ Deux augmentations successives (suite)**

Après deux augmentations successives, la première de 10 %, la seconde de 20 %, un matériel coûte 792 euros. Combien coûtait-il avant les deux augmentations ?

**63. +++ L'évolution des effectifs d'une mutuelle**

Le tableau suivant donne, pour chaque année, le pourcentage d'augmentation du nombre de sociétaires d'une mutuelle par rapport au nombre de sociétaires de l'année précédente.

Année	2008	2009	2010	2011
Augmentation par rapport à l'année précédente	+ 8 %	+ 6 %	+ 5 %	+ 6 %

Il y avait 506 000 sociétaires dans cette mutuelle en 2007. Calculer le nombre de sociétaires en 2011.

**64. +++ Le taux de croissance annuel du 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
Évolution en pourcentage au cours de l'année	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.
2. Pour l'année 2005, en euros de 2000, le PIB de la France était de 1 566 milliards d'euros. Calculer le PIB de la France à la fin de 2010, en euros de 2000.

**65. +++ L'évolution du 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. (Voir l'exercice 47.)

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.
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 ?

**66. +++ Coefficient de bonus et de malus**

À l'échéance annuelle d'une police d'assurance automobile le montant à payer (la « prime ») est recalculé :  
– à la baisse si l'assuré n'a commis aucun accident où sa responsabilité a été retenue ;  
– à la hausse, en fonction du nombre de sinistres enregistrés.

La prime, chaque année, est multipliée par un coefficient  $c$ . Lorsque  $c \leq 1$ , c'est un « coefficient de bonus ». Lorsque  $c \geq 1$ ,  $c$  est un « coefficient de malus ».

**1. Un bonus par an**

Un assuré qui n'a commis aucun accident où sa responsabilité a été retenue dans l'année voit sa prime d'assurance réduite de 5 %, donc son coefficient  $c$  multiplié par 0,95. On considère un automobiliste qui a un coefficient de bonus de 1 (c'est-à-dire aucune réduction de tarif). Le coefficient de bonus ne peut descendre en dessous de 0,5 (ce qui correspond à une réduction de 50 %). Combien d'années doit-il rouler sans accident pour obtenir un coefficient de bonus de 0,5 ?

**2. Un malus par accident**

Pour un accident dont on est responsable, le coefficient est majoré de 25 %. La majoration de malus est plafonnée à 250 %.

- a) Un automobiliste dispose d'un coefficient de bonus de 0,60. Il provoque trois accidents au cours de l'année. Démontrer que son coefficient de malus pour l'année suivante est environ 1,17.
- b) La majoration de malus est plafonnée à 250 %.  
Un automobiliste dont le coefficient de bonus est 1 au début d'une année voit sa prime augmentée de 250 % au début de l'année suivante. Combien a-t-il déclaré d'accidents au cours de cette année ?

► Avec prise d'initiatives.

**67. +++ La cigale (sans la fourmi)**

Un dimanche, une personne dispose de 1 000 euros. Elle dépense 20 % de cette somme le lundi, puis 20 % du reste le mardi et ainsi de suite jusqu'au vendredi. De quelle somme dispose-t-elle le mardi matin, le mercredi matin et le samedi matin suivants ?

**68. ++ Placement à intérêts composés**

On place un capital  $C_0 = 1 000$  euros sur un livret A de La Poste, 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. Calculer  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ .

**69. +++ Le placement le plus performant**

On reprend les données de l'exercice 35.. Si l'épargnant au lieu d'acheter 50 actions France Télécom le 17/10/1997 et de les garder jusqu'au 28/10/2011 avait placé la même somme d'argent le 01/11/1997 sur un compte sur livret à 3 % par an, avec intérêts composés, de combien aurait-il disposé le 01/11/2011 ? Calculer la différence entre les « valeurs acquises » par les deux placements sur la période de quatorze ans.

► Avec prise d'initiative.

De nombreux calculs de capitalisation figurent au chapitre 2.

**Évolution réciproque**

► Deux évolutions (hausse ou baisse) sont **réciproques** si et seulement si leurs coefficients multiplicateurs  $c$  et  $c'$  sont tels que  $c \cdot c' = 1$ .

**70. + Déterminer un taux d'évolution réciproque**

Dans chacun des cas suivants, déterminer, sous forme de pourcentage, le taux de l'évolution réciproque. Le coefficient multiplicateur de l'évolution réciproque est à arrondir éventuellement à  $10^{-4}$ .

- a) Une hausse de 15 %.
- b) Une baisse de 15 %.
- c) Une hausse de 9 %.
- d) Une hausse de 10 %.
- e) Une baisse de 90 %.
- f) Une hausse de 200 %.
- g) Une baisse de 0,5 %.
- h) Une hausse de 1,2 %.

**CORRIGÉ P. 246**

**71. + Taux d'évolution successifs réciproques**

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 %, suivie d'une baisse de 20 %.
- b) Une baisse de 37,5 %, suivie d'une hausse de 60 %.
- c) Une hausse de 100 %, suivie d'une baisse de 50 %.
- d) Une baisse de 60 %, suivie d'une hausse de 150 %.

**72. + La hausse et la baisse se compensent**

L'année dernière, le prix d'une matière première utilisée dans l'industrie pharmaceutique a d'abord baissé de 20 %, puis il a augmenté de 25 %. Calculer le coefficient multiplicateur global. Interpréter le résultat obtenu.

**73. ++ Déterminer un taux d'évolution réciproque**

Dans chacun des cas suivants, calculer :  
 - le coefficient multiplicateur  $c_1$  correspondant à la hausse ou à la baisse, donnée en pourcentage ;  
 - le coefficient multiplicateur  $c_2$  arrondi à  $10^{-4}$  de l'évolution réciproque de la hausse ou de la baisse donnée ;  
 - le pourcentage de la diminution ou de l'augmentation obtenue pour l'évolution réciproque.

- a) À la suite de la sécheresse, le prix d'un kilo de fruits a augmenté de 21 %.
- b) Entre le premier semestre 2010 et le premier semestre 2011, les ventes du groupe PSA (Peugeot Citroën) ont augmenté de 0,2 %.
- c) Entre avril 2010 et avril 2011, le prix du baril de pétrole à Londres, le Brent, a augmenté de 75 %.
- d) Entre avril 2011 et mai 2011, le prix de la tonne de cuivre a baissé de 11 %.
- e) Au premier trimestre, la production industrielle, en France, a baissé de 0,9 %.

► On peut se reporter à l'exercice résolu 7 du cours.

**74. +++ L'hypermarché perd du terrain**

Le chiffre d'affaires annuel d'un hypermarché était en 2010 de 31 680 000 euros et, en 2011, de 29 874 000 euros.

- 1. Calculer le pourcentage de la baisse du chiffre d'affaires entre 2010 et 2011. Arrondir à 0,01 %.

- 2. Calculer le pourcentage de la hausse qui ramènerait, en 2012, le chiffre d'affaires au niveau de 2010. Arrondir les coefficients multiplicateurs à  $10^{-4}$ .

**75. +++ Vendu à prix coûtant**

1. Le responsable d'une boutique de vêtements multiplie par 3 le prix d'achat d'un article chez son fournisseur pour obtenir le prix de vente, hors taxes, de cet article à sa clientèle. Par exemple, il vend 150 euros, hors taxes, 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 du stock « à prix coûtant », c'est-à-dire au prix qu'il l'a payée chez le fournisseur.

- a) Calculer le coefficient multiplicateur correspondant à cette baisse. Arrondir à  $10^{-4}$ .
- b) Donner le pourcentage de cette baisse.
- c) Le prix hors taxes d'un article était, au mois de juin, de 28 euros. Calculer son prix hors taxes soldé au mois de juillet.

2. Pour l'ensemble des articles vendus dans ce magasin, le taux de la TVA (voir l'exercice 46.) 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.

**76. +++ L'indice CAC 40**

Le « CAC 40 » (CAC : Cotation Assistée en Continu) est un indice qui décrit, en continu, l'évolution de la valeur d'un échantillon de 40 actions à capitalisation importante, à la Bourse de Paris.

*La notion d'indice sera abordée en Terminale STMG.*

Lancé en janvier 1988 à 1 000 points, cet indice valait 6 944,77 points le 4 septembre 2000 (le plus haut historique) et 2 974,59 points le 9 septembre 2011.

- 1. Calculer le pourcentage de la baisse du CAC 40 entre le 4 septembre 2000 et le 9 septembre 2011. Arrondir à 0,01 %.
- 2. Calculer le pourcentage de la hausse qui ramènerait le CAC 40 de 2 974,59 points à 6 944,77 points. Arrondir les coefficients multiplicateurs à  $10^{-4}$ .

*Une hausse d'une telle ampleur était inenvisageable, au moment de la crise de l'euro, en septembre 2011...*

**Utiliser le tableur**

**77. +++ Évolution et changement d'échelle**

avec le tableur

**TICE**

- 1. La feuille de calcul l'annexe 1 étudie l'évolution du chiffre d'affaires d'un supermarché.

- a) La colonne C est au Format Pourcentage.

Quelle formule, entrée en C3 puis recopiée vers le bas, permet de calculer le taux d'évolution du chiffre d'affaires d'une année sur l'autre ?

- b) Quel choix différent a-t-on fait pour chacun des deux graphiques ?

Quelle fausse impression fournit le graphique de gauche ?

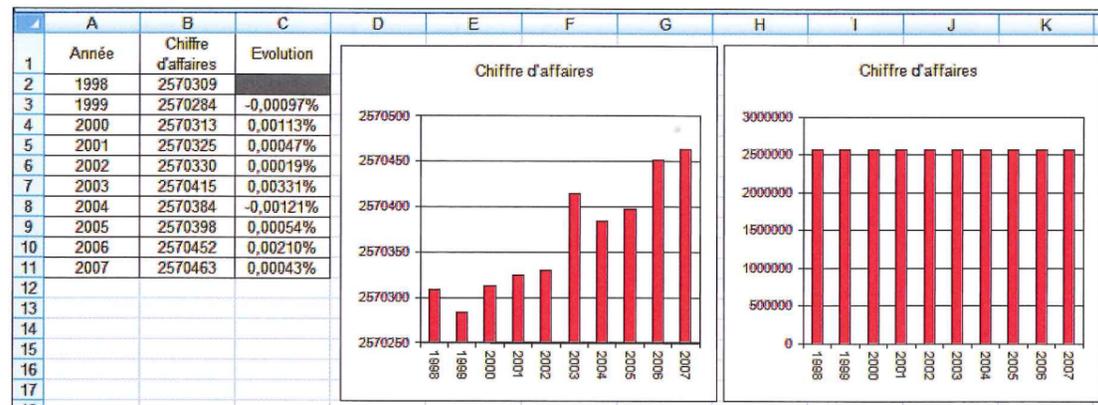
- 2. La feuille de calcul de l'annexe 2 étudie l'évolution du nombre de chômeurs en France métropolitaine entre 2007 et 2010 (source INSEE).

- a) De quel pourcentage a baissé le nombre de chômeurs entre 2007 et 2008. ?

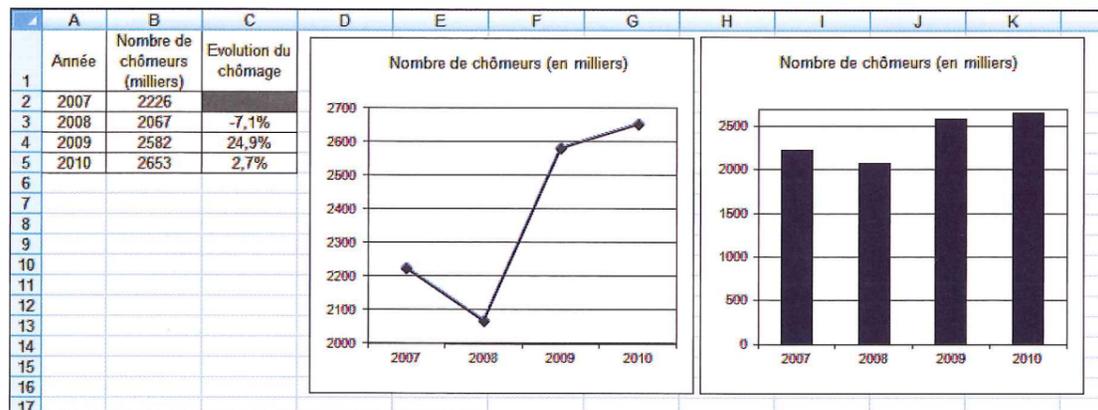
- b) Les graphiques de la feuille de calcul sont-ils exacts ? Sur quel graphique perçoit-on le mieux la réalité du pourcentage de baisse entre 2007 et 2008 ?

**CORRIGÉ P. 246**

Annexe 1 de l'exercice 77



Annexe 2 de l'exercice 77



**78. +++ Évolution de populations**

**TICE**

Le tableau de l'annexe correspond aux populations urbaines et rurales en France métropolitaine, exprimées en milliers d'habitants, durant le XX<sup>e</sup> siècle.

- 1. Quelle formule peut-on entrer en B4, puis recopier vers la droite, pour obtenir la population totale ?

- 2. Les lignes 5, 6 et 7 sont au format pourcentage avec une décimale.

- a) On a entré en B5 la formule =B2/B4 qui affiche le résultat 52,9 %. Donner, par une phrase en français, la signification de ce résultat.

- b) On recopie vers la droite la formule entrée en B5. Quelle

formule contiendra la cellule I5 ? Quel résultat affichera la cellule I5 ?

- 3. On a entré en cellule C6 la formule =(C2-B2)/B2. Que calcule cette formule ?

- 4. La ligne 7 est au format pourcentage avec une décimale.

- a) Quelle formule peut-on entrer en C7, puis recopier vers la droite, pour obtenir le taux d'évolution de la population rurale ?

- b) Quelles sont les périodes sur lesquelles la population rurale a augmenté ?

- c) Sur les périodes où la population rurale a augmenté, la part de la population rurale a-t-elle augmenté ?

**CORRIGÉ P. 247**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	année	1936	1954	1962	1968	1975	1982	1990	1999
2	population urbaine	22,1	24,5	29,4	34,8	38,4	39,9	41,9	44,2
3	population rurale	19,7	18,2	17,1	14,9	14,2	14,5	14,7	14,3
4	population totale	41,8	42,7	46,5	49,7	52,6	54,4	56,6	58,5
5	part de la population urbaine	52,9%							
6	évolution de la population urbaine		10,9%	20,0%	18,4%	10,3%	3,9%	5,0%	5,5%
7	évolution de la population rurale		-7,6%	-6,0%	-12,9%	-4,7%	2,1%	1,4%	-2,7%

**79. ++ Évolution de la démographie de France**

TICE

	A	B	C
1	Année	Population (en millions d'habitants)	Taux d'évolution (en %)
2	2000	58,86	
3	2001	59,27	0,70
4	2002	59,69	
5	2003	60,10	
6	2004	60,51	
7	2005	60,96	
8	2006	61,40	
9	2007	61,80	
10	2008	62,13	
11	2009	62,47	

1. Quelle formule peut-on entrer dans la cellule C3 et recopier sur la plage C4:C11 pour obtenir les taux annuels d'évolution de la population française ?

2. Calculer le taux global d'augmentation de la population française entre les années 2000 et 2009. On arrondira le résultat à 0,01 %.

**80. +++ Les épreuves d'une association**

TICE

Une association organise chaque année un tournoi comprenant à la fois des épreuves physiques et intellectuelles. Les inscriptions se font par équipe.

L'annexe représente une page automatisée de calcul :

• Le tableau 1 de l'annexe donne les effectifs des participants en fonction de l'âge et du sexe.

• Le tableau 2 de l'annexe, calculé automatiquement à partir du tableau 1, indique les pourcentages par rapport au total général.

La plage de cellules C11:J13 est au format pourcentage arrondi à deux décimales.

1. Compléter la case D11.
2. Donner une formule qui, écrite dans la cellule C11, puis recopiée dans les cellules de la plage C11:J13 du tableau 2 permet d'obtenir les pourcentages indiqués.
3. a) Calculer le pourcentage des femmes parmi les participants de la tranche 36-45 ans.

b) Donner précisément la signification du pourcentage 12,83 % figurant dans la cellule F12.

4. Dans le tableau 3 de l'annexe, les cellules de la plage C18:J20 sont au format pourcentage. Dans la cellule C18, on entre la formule =C4/C\$6, puis on recopie cette formule dans les cellules de la plage C18:J20.

Répondre aux questions suivantes sans justifier :

- a) Quelle est la signification du pourcentage calculé en C18 ?
- b) Quelle formule obtient-on en D19 ?

Annexe

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2					TABLEAU 1						
3			0-15	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66 et plus	Total	
4		Homme	75	124	175	251	193	99	25	942	
5		Femme	46	83	135	203	73	83	17	640	
6		Total	121	207	310	454	266	182	42	1 582	
7											
8											
9					TABLEAU 2						
10			0-15	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66 et plus	Total	
11		Homme	4,74 %		11,06 %	15,87 %	12,20 %	6,26 %	1,58 %	59,54 %	
12		Femme	2,91 %	5,25 %	8,53 %	12,83 %	4,61 %	5,25 %	1,07 %	40,46 %	
13		Total	7,65 %	13,08 %	19,60 %	28,70 %	16,81 %	11,50 %	2,65 %	100,00 %	
14											
15											
16					TABLEAU 3						
17			0-15	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	66 et plus	Total	
18		Homme									
19		Femme									
20		Total									
21											

**81. +++ Émissions de gaz à effet de serre**

TICE

Voici un comparatif des émissions de gaz à effet de serre des 27 pays de l'Union européenne (en millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub>) entre 1990 et 2007.

Ce comparatif est présenté sous forme d'une feuille de calcul, avec, en colonne D, le coefficient multiplicatif d'évolution entre les deux années.

Par exemple, les cellules B2, C2 et D2 indiquent :

$$1\ 228 \times 0,778\ 5 = 956.$$

	A	B	C	D	E
1		1990	2007	Coefficient multiplicatif	
2	Allemagne	1 228	956	0,778 5	
3	Autriche	79	88	1,113 9	
4	Belgique	144	131	0,909 7	
5	Bulgarie		76	0,649 6	

	A	B	C	D	E
6	Chypre	6	10	1,666 7	
7	Danemark	69	67	0,971 0	
8	Espagne	288	442	1,534 7	
9	Estonie	42	22	0,523 8	
10	Finlande	71	78	1,098 6	
11	France	563			
12	Grèce	105	132		
13	Hongrie	98	76	0,775 5	
14	Irlande	55	69	1,254 5	
15	Italie	517	553	1,069 6	
16	Lettonie	27	12	0,444 4	
17	Lituanie	49	25	0,510 2	
18	Luxembourg	13	13	1,000 0	
19	Malte	2	3	1,500 0	
20	Pays-Bas	212	208	0,981 1	
21	Pologne	454	399	0,878 9	
22	Portugal	59	82	1,389 8	
23	République tchèque	194	151	0,778 4	
24	Roumanie	248	152	0,612 9	
25	Royaume-Uni	769	637	0,828 3	
26	Slovaquie	74	47	0,635 1	
27	Slovénie	19	21	1,105 3	
28	Suède	72	65	0,902 8	
29	Total U.E.		5 046	0,905 3	

1. a) En France, les émissions de gaz à effet de serre s'élevaient à 563 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> en 1990. On a noté une baisse de 5,68 % entre 1990 et 2007 ; en déduire les émissions en 2007 à 1 million de tonnes près.
- b) Calculer le contenu de la cellule D12.
- c) Calculer le contenu de la cellule B5 à l'unité près.
- d) Interpréter en pourcentage d'évolution, à l'aide d'une phrase, le nombre contenu dans la cellule D29.
2. Quelle formule peut-on écrire dans la cellule B29 pour y calculer le total des émissions de l'Union européenne en 1990 ?
3. a) On veut compléter ce tableau par une colonne E, exprimant la part des émissions de chaque pays par rapport au total des émissions de l'Union européenne en 2007. Pour cela, on inscrit une formule dans la cellule E2 que l'on recopie jusqu'à la cellule E28. Parmi les propositions suivantes, recopier celle(s) qui convient/conviennent.
- $=C2/C29$     $=C2*\$C\$29$     $=C2/\$C\$29$     $=C2/C\$29$

b) Quelle est la part en pourcentage (à 0,01 %) des émissions de l'Allemagne par rapport au total des émissions de l'Union européenne en 2007 ?

4. Les responsables européens ont convenu de réduire les émissions, d'ici 2020, d'environ 12,50 % par rapport à leur niveau de 2007. En supposant que cet objectif sera atteint, calculer :

- a) le total des émissions de l'Union européenne en 2020 (à un million de tonnes près) ;
- b) le pourcentage d'évolution entre 1990 et 2020 des émissions de l'Union européenne (arrondir à 0,01 %).



► Un peu d'écologie

Le réchauffement de la planète est une inquiétude majeure. Il est responsable, entre autres, de la fonte de la calotte glaciaire et du recul des glaciers.

Ce réchauffement est principalement dû à ce qu'on appelle l'effet de serre. Le principe de l'effet de serre est simple. Un certain nombre de gaz réfléchissent ou « gardent » une partie de la chaleur émise par la Terre : la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz CFC et l'ozone.

À l'origine, l'effet de serre est une bonne chose : si l'atmosphère ne contenait aucun gaz à effet de serre, la température moyenne de la Terre serait inférieure d'environ 33 °C à ce qu'elle est... La vie ne serait pas possible...

En brûlant de grandes quantités de combustibles fossiles (pétrole, gaz, charbon) l'homme a fait augmenter la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, en particulier celle du CO<sub>2</sub>. La présence accrue de ces gaz dans l'atmosphère entraîne une hausse de la température de la Terre. Cet effet de serre additif est dit « anthropique ». Actuellement, les scientifiques ne savent pas chiffrer les parts respectives de l'homme et de la nature dans l'effet de serre.

Cette photographie, qui montre le recul glaciaire, a été prise à environ 1 000 km du pôle Nord, dans l'archipel norvégien du Svalbard.

QCM interactifs 82 à 85

Indiquez sur votre copie, pour chaque question posée, la bonne réponse (ou une bonne réponse) parmi les propositions de l'énoncé ; aucune justification n'est demandée.

QCM

Proportion 82. +

	a	b	c
1 Il y a en France 2 141 239 licenciés de football, dont 2 % de femmes ce qui représente un nombre de femmes d'environ :	4 882	428 248	42 825
2 En septembre 2011, la dette publique, qui réunit les dettes de l'État de la Sécurité sociale et des collectivités locales, s'élevait à 1 689 milliards d'euros. La dette de l'État s'élevait à 1 317 milliards d'euros. La dette de l'État, arrondie à 0,01 %, représentait en pourcentage :	77,99 %	77,98 %	12,02 %

Inclusion 83. ++

Au lycée, il y a 1 200 élèves. 40 % des élèves sont des filles. Parmi les filles, 40 % sont demi-pensionnaires et les autres sont des externes. Parmi les garçons, 50 % sont des demi-pensionnaires et les autres sont des externes.

	a	b	c	d
1 La proportion de filles demi-pensionnaires dans le lycée est :	0,16	16 %	0,56	24 %
2 Le nombre de garçons externes est :	600	720	400	360
3 La proportion d'élèves demi-pensionnaires dans le lycée est :	0,54	0,46	54 %	$\frac{23}{50}$
4 La proportion de filles externes dans le lycée est :	0,24	0,40	16 %	40 %

Pourcentage d'évolution Coefficient multiplicateur

84. + Hausse ou baisse

	a	b	c
1 Un prix a été multiplié par 1,20. Il a augmenté de :	12 %	20 %	120 %
2 Un prix a été multiplié par 0,78. Il a baissé de :	78 %	7,8 %	22 %
3 Un prix a augmenté de 120 %. Il a été multiplié par :	2,2	1,2	12
4 Un prix a baissé de 90 %. Il a été multiplié par :	0,9	0,09	0,10
5 Une matière première valait 66 € le kilo. Son prix a augmenté de 4,5 %. Elle vaut alors :	70,50 €	68,97 €	95,70 €
6 Une matière première valait 70 € le kilo. Son prix a baissé de 1,1 %. Elle vaut alors :	68,90 €	62,30 €	69,23 €

	a	b	c
7 Le prix d'un produit est passé de 200 euros à 600 euros. Le taux d'évolution est de :	100 %	200 %	300 %
8 Le prix d'un produit est passé de 800 euros à 200 euros. Le taux d'évolution est de :	- 25 %	- 50 %	- 75 %
9 Le « CAC 40 » est passé de 4 007,35 points le 01/07/11 à 2 781,68 points le 22/09/11. Le taux d'évolution arrondi à 0,01 % est :	- 12,27 %	- 69,41 %	- 30,59 %

Évolutions successives Évolutions réciproques

85. ++ Hausses ou baisses successives ou réciproques

	a	b	c
1 Un prix a augmenté de 15 % puis de 20 %. En tout, le prix a augmenté de :	35 %	38 %	135 %
2 Un prix a baissé de 10 % puis baissé de 20 %. En tout, le prix a baissé de :	30 %	70 %	28 %
3 Un prix a augmenté de 15 % puis baissé de 15 %. En tout, le prix :	n'a pas bougé	a augmenté de 2,25 %	a baissé de 2,25 %
4 L'évolution réciproque d'une hausse de 25 % est une baisse de :	25 %	20 %	22,5 %
5 L'évolution réciproque d'une baisse de 50 % est une hausse de :	50 %	200 %	100 %
6 Un prix augmente de 4,2 % par an pendant 4 ans. En tout le prix a augmenté d'environ :	17,89 %	13,14 %	40,66 %

86. +++ Avec le tableur

Les deux questions suivantes portent sur le tableau ci-dessous, extrait d'une feuille de calcul représentant le montant, en milliards d'euros, des dépenses de santé en France.

	A	B	C	D	E	F
1 Année	2009	2010	2011	2012	2013	
2 Dépenses de santé en milliards d'euros	153	157,6				

1. Le pourcentage d'augmentation des dépenses entre 2009 et 2010 est proche de :  
a) 0,3 %   b) 0,03 %   c) 3 %   d) 13 %
2. Le ministère de la santé souhaite limiter l'augmentation des dépenses de santé à 2,5 % par an à partir de 2010. Quelle formule écrire en D2 qui, recopiée vers la droite, permettra de calculer le montant maximal des dépenses autorisés de 2011 à 2013 ?  
a) =C\$2\*1,025   b) =C2\*1,25  
c) =C\$2\*1,25   d) =C2\*1,025

## Vrai • Faux

Répondez, par VRAI ou FAUX, aux questions suivantes (une justification est demandée lorsque la réponse est FAUX, aucune justification n'est demandée lorsque la réponse est VRAI).

## 87. +++

TICE

La feuille de calcul ci-dessous, reprend des données d'une enquête de l'INSEE sur le marché du travail en France métropolitaine pour l'année 2007.

	A	B	C	D	E	F	G
1	La population active occupée selon l'âge et le statut des emplois.						
2		De 15 à 29 ans	De 30 à 49 ans	50 ans et plus	Total	Vrai	Faux
3	Non salariés	3,7 %	10,7 %	16,8 %	10,8 %		
4	Salariés dont :	96,3 %	89,3 %	83,2 %	89,2 %		
5	Intérimaires	5,1 %	1,7 %	0,8 %	2,1 %		
6	Apprentis	6,9 %	0,0 %		1,4 %		
7	Contrat à durée déterminée (1)	20,0 %	6,2 %	4,0 %	8,4 %		
8		64,4 %	81,4 %	78,4 %	77,3 %		
9	Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %		
10	Emploi total (en milliers)	5 119	14 029	6 481	26 628		
11	(1) Y compris contrats aidés						
12	Note : résultats en moyenne annuelle						
13	Champ : France métropolitaine, population des ménages, actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi.						

Source : Insee, enquêtes Emploi du 1<sup>er</sup> au 4<sup>e</sup> trimestre 2007.

À l'aide du tableau, répondre par « vrai » ou « faux » aux affirmations suivantes. Justifier la réponse.

1. Environ 9 emplois sur 10 sont des emplois salariés.
2. 5,1 % des intérimaires sont des jeunes de 15 à 29 ans.
3. Près de 260 milliers de personnes de 50 ans et plus ont un contrat à durée déterminée.
4. Environ 55 % de la population active occupée se situe dans la tranche d'âge de 30 à 49 ans.

## Évaluation

Les exercices suivants pourraient figurer dans une évaluation.

## 88. +++ Évolution réciproque

Une matière première coûtait 140 € le kilo la semaine dernière.

1. Calculer le prix  $P_1$  au kilo de cette matière première après une hausse de 7 %.
2. a) Calculer le coefficient multiplicateur  $c_1$  de la baisse qu'il faudrait appliquer au prix du kilo de cette matière première pour qu'il revienne à 140 €. Arrondir à  $10^{-4}$ .  
b) En déduire le taux d'évolution  $t_1$  de cette baisse sous forme de pourcentage.

## 89. +++ Calculs de taux d'évolution

Une mutuelle d'assurance avait 490 000 sociétaires le 31 décembre 2007. Le nombre de sociétaires le 31 décembre a évolué les années suivantes selon le tableau ci-dessous. La deuxième colonne donne le taux d'évolution par rapport à l'année précédente, la troisième colonne donne le nombre de sociétaires le 31 décembre de l'année.

Année	Taux d'évolution	Nombre de sociétaires
2007		490 000
2008	+ 3,24 %	506 000
2009	+ 5 %	
2010		552 552
2011	+ 2,5 %	

1. Calculer le nombre de sociétaires le 31 décembre 2009.
2. Calculer le taux d'évolution entre le 31 décembre 2009 et le 31 décembre 2010.
3. Calculer le nombre de sociétaires le 31 décembre 2011.
4. Calculer le taux d'évolution entre le 31 décembre 2007 et le 31 décembre 2011. Arrondir à 0,01 %.
5. Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Il est envisagé d'augmenter le nombre de sociétaires de 15 % pour l'ensemble des deux années 2012 et 2013. On suppose que le pourcentage de hausse sera le même chaque année. Justifier que ce pourcentage est environ égal à 7,24 %.

## CHAPITRE

## 2

## Suites numériques

LES SUITES PERMETTENT DE DÉCRIRE DES SITUATIONS DISCRÈTES DANS LE DOMAINE DE L'ÉCONOMIE (INTÉRÊTS SIMPLES, INTÉRÊTS COMPOSÉS, ÉVOLUTION D'UN CAPITAL, DU PRIX D'UN ARTICLE...) OU DE LA DÉMOGRAPHIE (ÉVOLUTION DE LA POPULATION D'UN PAYS)...

## CAPACITÉS

- ◆ Modéliser et étudier une situation simple à l'aide de suites.
- ◆ Mettre en œuvre un algorithme ou utiliser un tableur pour obtenir une liste de termes d'une suite, calculer un terme de rang donné.
- ◆ Réaliser et exploiter une représentation graphique des termes d'une suite.
- ◆ Déterminer le sens de variation des suites arithmétiques et des suites géométriques, à l'aide de la raison.