



**LES  
PROPORTIONS**



# THÉORIE

## 1. LES PROPORTIONS

### 1.1 RAPPEL DE 7<sup>e</sup>

Un magasin affiche l'offre suivante:

“ 5 kg de pommes de terre coûtent 4 fr. ”

Si le magasin ne fait pas de rabais de quantité, on peut en déduire que

10 kg coûtent 8 fr.

20 kg coûtent 16 fr.

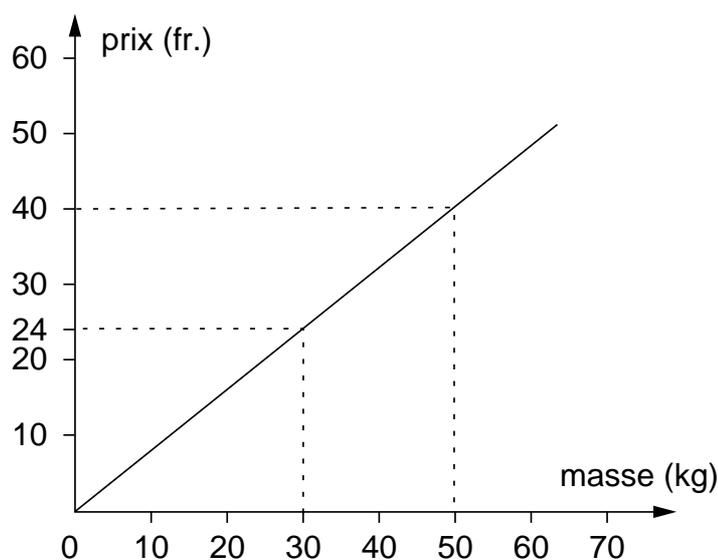
.....

50 kg coûtent 40 fr.

On peut indiquer par un tableau la relation entre le nombre de kg de pommes de terre et le prix:

nombre de kg	5	10	20	25	30	40	50
prix (fr.)	4	8	16	20	24	32	40

On peut aussi faire un graphique pour montrer le prix en fonction de la masse:



**Propriétés.** On constate dans cet exemple que:

- 1) Le graphique qu'on obtient est une droite qui passe par l'origine des axes.
- 2) Lorsqu'une des grandeurs (la masse) est **multipliée** (ou divisée) par un nombre, l'autre grandeur (le prix) est **multipliée** (ou divisée) par le même nombre.  
Par exemple,

10 kg coûtent 8 fr.

30 kg coûtent 3 fois plus, 24 fr.

- 3) On peut compléter le tableau en additionnant les grandeurs correspondantes dans deux de ses colonnes. Par exemple,

10 kilos coûtent 8 fr.	}	40 kg coûtent 32 fr.
30 kilos coûtent 24 fr.		

Lorsque deux grandeurs ont ces propriétés, on dit qu'elles sont **proportionnelles**.

Ainsi, dans l'exemple ci-dessus, on dira que si on achète des pommes de terre (dans ce magasin), le prix est proportionnel à la masse.

## 1.2 LE FACTEUR DE PROPORTIONNALITÉ

Le tableau

nombre de kg	5	10	20	25	30	40	50
prix (fr.)	4	8	16	20	24	32	40

s'appelle un **tableau de proportionnalité**.

Il comporte deux suites de nombres: ceux de la première ligne,

5 ; 10 ; 20 ; 25 ; 30 ; 40 ; 50

et ceux de la seconde ligne,

4 ; 8 ; 16 ; 20 ; 24 ; 32 ; 40

On dira que ces deux suites de nombres sont des **suites proportionnelles**.

Dans ce tableau, divisons chaque prix par le nombre de kg de pommes de terre qu'on peut acheter pour ce prix:

pour 4 fr. on achète 5 kg de pommes de terre, et  $4 : 5 = 0,8$

pour 8 fr. on achète 10 kg de pommes de terre, et  $8 : 10 = 0,8$

pour 20 fr. on achète 25 kg de pommes de terre, et  $20 : 25 = 0,8$

.....

pour 40 fr. on achète 50 kg de pommes de terre, et  $40 : 50 = 0,8$

On constate qu'on obtient chaque fois le même résultat: 0,8

C'est dire que pour obtenir un nombre dans la deuxième ligne, il suffit de multiplier le nombre correspondant de la première ligne par 0,8.

Ce nombre 0,8 s'appelle un **facteur de proportionnalité**.

Lorsqu'on connaît ce facteur de proportionnalité, on peut calculer le prix (en fr.) d'une certaine masse (en kg) de pommes de terre en multipliant cette masse par 0,8.

Par exemple: Combien coûtent (dans ce magasin) 35 kg de pommes de terre?  
Pour le savoir, on multiplie 35 par 0,8

$$35 \cdot (0,8) = 28$$

et on voit que 35 kg coûtent 28 fr.

Il est souvent utile d'écrire le facteur de proportionnalité à côté du tableau:

· 0,8	⤵	nombre de kg	5	10	20	25	30	40	50
		prix (fr.)	4	8	16	20	24	32	40

### 1.3 COMMENT RÉSOUDRE UN PROBLÈME DE PROPORTIONNALITÉ?

**Problème 1** Un tuyau d'arrosage débite 15 litres d'eau en 30 secondes.  
Combien d'eau aura-t-il débité après 40 secondes?

On peut résoudre ce problème de deux manières.

**Première méthode** On commence par calculer le nombre de litres que le tuyau débite en **une** seconde:

le tuyau débite 15 litres en 30 secondes,  
donc  
le tuyau débite  $15 : 30 = 0,5$  litres en 1 seconde.

Et en 40 secondes, il débitera 40 fois plus d'eau qu'en 1 seconde:

le tuyau débite 0,5 litres en 1 seconde,  
donc  
le tuyau débite  $40 \cdot (0,5) = 20$  litres en 40 secondes.

**Seconde méthode** On utilise le facteur de proportionnalité. Il s'agit de compléter le tableau suivant:

$\cdot 0,5$	}	temps (secondes)	30	40
		nombre de litres	15	

Le facteur de proportionnalité qui permet de calculer la seconde ligne à partir de la première est 0,5 puisque

$$15 : 30 = 0,5$$

En multipliant 40 secondes par ce facteur 0,5 on obtiendra la réponse (en litres):

$$40 \cdot (0,5) = 20$$

donc après 40 secondes, le tuyau aura débité 20 litres d'eau.

**Problème 2** Un tuyau débite 15 litres d'eau en 30 secondes. Combien de temps faut-il pour qu'il débite 80 litres?

Ici aussi, on peut résoudre le problème de deux manières.

**Première méthode**

On calcule d'abord le temps qu'il faut pour débiter **un** litre:

le tuyau met 30 secondes pour débiter 15 litres,

donc

le tuyau met  $30 : 15 = 2$  secondes pour débiter 1 litre.

Et pour débiter 80 litres, il faudra 80 fois plus de temps que pour débiter un litre:

le tuyau met 2 secondes pour débiter 1 litre,

donc

le tuyau met  $80 \cdot 2 = 160$  secondes pour débiter 80 litres.

**Seconde méthode**

On utilise le facteur de proportionnalité. Il s'agit de compléter le tableau de proportionnalité suivant:

$\cdot 0,5$	temps (secondes)	30		
	nombre de litres	15		80

Le facteur de proportionnalité qui permet de calculer la seconde ligne à partir de la première est 0,5 puisque

$$15 : 30 = 0,5$$

On cherche le nombre par lequel il faut multiplier 0,5 pour obtenir 80. On le trouve de la manière suivante:

$$80 : 0,5 = 160$$

donc le tuyau met 160 secondes pour débiter 80 litres.

## 2. GRANDEURS NON PROPORTIONNELLES

**Exemple 1** On se demande si l'aire d'un carré est proportionnelle à la longueur de son côté.

Pour répondre à cette question, on inscrit plusieurs longueurs de côtés dans la première ligne d'un tableau. Dans la seconde ligne, on inscrit l'aire du carré correspondant:

longueur du côté (cm)	2	3	4	5
aire du carré (cm <sup>2</sup> )	4	9	16	25

On voit que les deux suites

2 ; 3 ; 4 ; 5

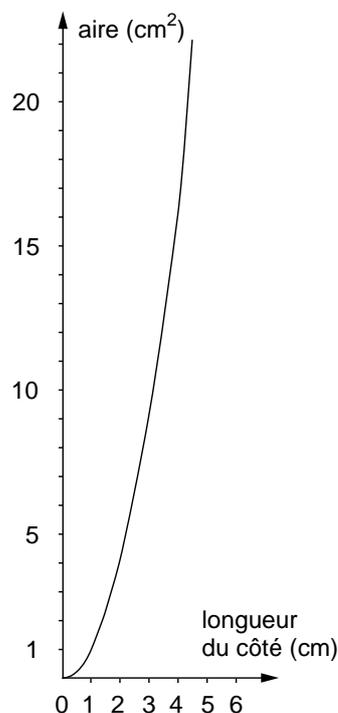
et

4 ; 9 ; 16 ; 25

ne sont pas proportionnelles, car il n'y a pas de facteur de proportionnalité. En effet, le nombre par lequel il faut multiplier pour passer de la longueur du côté à l'aire n'est pas chaque fois le même.

Donc l'aire d'un carré n'est pas proportionnelle à la longueur de son côté.

On peut aussi le constater en faisant le graphique de l'aire d'un carré en fonction de la longueur de son côté:



Ce graphique n'est pas une droite qui passe par l'origine des axes. Cela aussi montre que l'aire d'un carré n'est pas proportionnelle à la longueur de son côté.

**Exemple 2** Pour effectuer un travail, trois ouvriers ont besoin de 12 heures. Combien de temps mettront six ouvriers pour effectuer le même travail?

Un ouvrier mettra trois fois plus de temps que trois ouvriers, il lui faudra donc  $3 \cdot 12 = 36$  heures.

Six ouvriers mettront six fois moins de temps qu'un ouvrier, il leur faudra donc  $36 : 6 = 6$  heures.

*Plus* il y a d'ouvriers, *moins* il leur faut de temps.

Dans cet exemple, on dit que les grandeurs sont **inversement proportionnelles**.

### 3. LES POURCENTAGES

#### 3.1 RAPPEL DE 7<sup>e</sup>

Un pourcentage est une autre manière d'écrire une division dont le diviseur est égal à 100.

Par exemple, au lieu d'écrire

$$\frac{4}{100} \text{ on peut écrire } 4\%$$

$$\frac{6,5}{100} \text{ on peut écrire } 6,5\%$$

$$\frac{25}{100} \text{ on peut écrire } 25\%$$

Plus généralement,

$x\%$ se lit: "x pour-cent" et signifie: $\frac{x}{100}$
--

Il faut savoir que

10%, c'est le dixième 25%, c'est le quart 50%, c'est la moitié 75%, c'est les trois quarts 100%, c'est "le tout"
--

### 3.2 POURCENTAGES ET PROPORTIONNALITÉ

Les facteurs de proportionnalité s'expriment souvent en pourcentage.

Par exemple, si un magasin affiche:

“ 15% de rabais sur tous nos articles ”,

cette phrase veut dire que le rabais accordé sur un article est proportionnel à son prix, et que le facteur de proportionnalité est de  $\frac{15}{100}$ . Voici un tableau de proportionnalité qui montre, pour plusieurs prix, le rabais accordé:

$\frac{15}{100}$	prix avant rabais (fr.)	40	80	100	120	230
	montant du rabais (fr.)	6	12	15	18	34,50
	prix après rabais (fr.)	34	68	85	102	195,50

La troisième ligne du tableau indique, pour chaque article de la première ligne, son prix après le rabais. Cette ligne s'obtient en soustrayant la seconde ligne de la première.

**Problème 1** Une classe compte 20 élèves; 60% de ces élèves sont des filles. Combien de filles y a-t-il dans cette classe?

**Solution** On écrit le tableau de proportionnalité :

$\frac{60}{100}$	nombre d'élèves	100	20
	nombre de filles	60	x

Le nombre cherché, qu'on a désigné par  $x$  dans le tableau de proportionnalité, s'obtient en multipliant 20 (le nombre d'élèves dans la classe) par le facteur de proportionnalité  $\frac{60}{100}$  :

$$x = 20 \cdot \frac{60}{100} = 12 .$$

**Réponse** Il y a 12 filles dans cette classe.

**Problème 2** L'an dernier, il y avait 500 élèves dans un collège. Cette année, ce collège a 40 élèves de moins. Quelle est, en pourcentage, la diminution du nombre d'élèves entre l'an dernier et cette année?

**Solution** Calculer le pourcentage de diminution, c'est calculer la diminution du nombre d'élèves par groupe de 100 élèves.

On écrit le tableau de proportionnalité suivant:

$\frac{40}{500}$	}	nombre d'élèves l'an dernier	500	100
	}	diminution du nombre d'élèves	40	x

Il s'agit de calculer  $x$ .

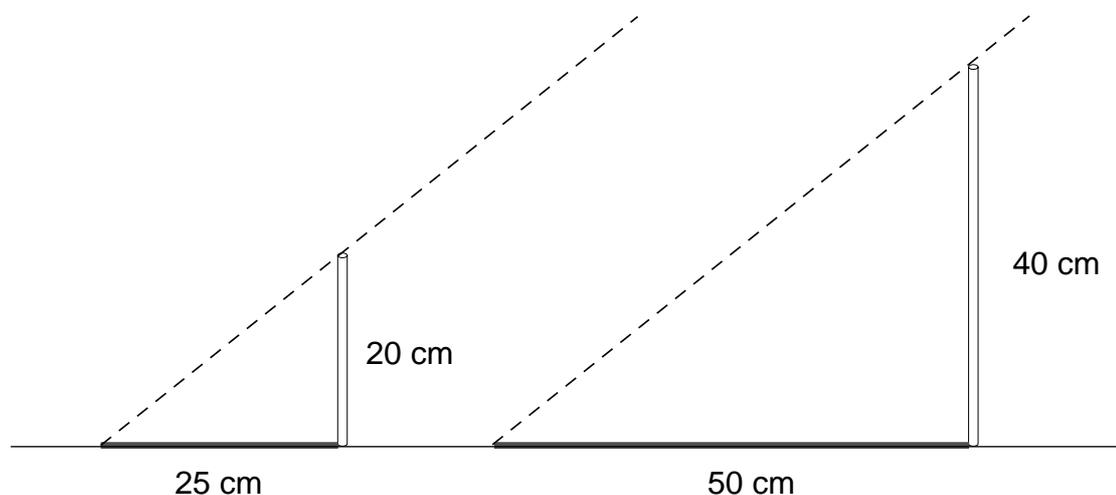
Puisque le facteur de proportionnalité est  $\frac{40}{500}$ , on doit avoir:

$$x = 100 \cdot \frac{40}{500} = 8$$

**Réponse** Le nombre d'élèves a diminué de 8% entre l'an dernier et cette année.

#### 4. PENTES

Si on observe l'ombre projetée au sol par un bâton vertical que le soleil éclaire, on voit que la longueur du bâton est proportionnelle à la longueur de son ombre.



· 0,8	⤵	distance horizontale (cm)	25	50
		distance verticale (cm)	20	40

Le facteur de proportionnalité qui permet de calculer la distance verticale lorsqu'on connaît la distance horizontale s'appelle la **pente**:

$$\text{pente} = \frac{\text{distance verticale}}{\text{distance horizontale}}$$

Dans l'exemple ci-dessus, la pente est de 0,8. Si on veut l'exprimer en pourcentage, on dira que la pente est de 80%.

**Problème** Un bâton de 2 m projette une ombre de 1,6 m.  
Quelle est la hauteur d'un sapin qui projette, au même moment et au même endroit, une ombre de 4,8 m?

**Solution** Il s'agit de compléter le tableau de proportionnalité suivant:

· $\frac{2}{1,6}$	⤵	ombre (m)	1,6	4,8
		distance verticale (m)	2	x

On doit avoir:  $x = 4,8 \cdot \frac{2}{1,6} = 6$

**Réponse** Le sapin mesure 6 m.

### La pente d'une route

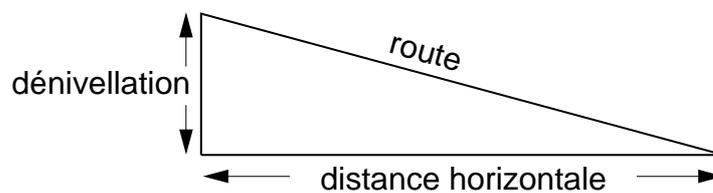
On rencontre parfois, au bord d'une route en descente, un écriteau comme celui-ci:



ou au bord d'une route en montée, un écriteau comme celui-ci:



Lorsqu'une route descend, ou monte, la distance verticale s'appelle la **dénivellation**:



La pente d'une route se calcule en divisant la dénivellation par la distance horizontale (les deux longueurs étant mesurées dans la même unité):

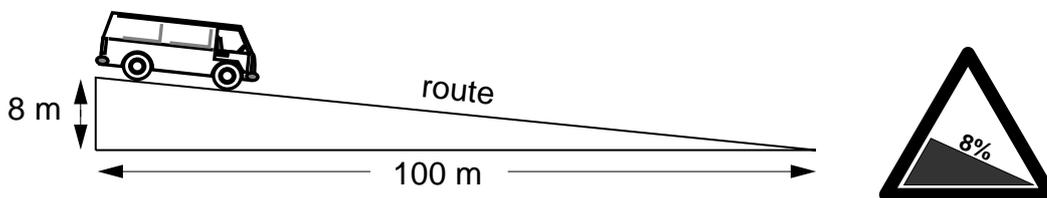
$$\text{pente d'une route} = \frac{\text{dénivellation}}{\text{distance horizontale}}$$

Cette pente est le facteur de proportionnalité par lequel il faut multiplier la distance horizontale pour calculer la dénivellation.

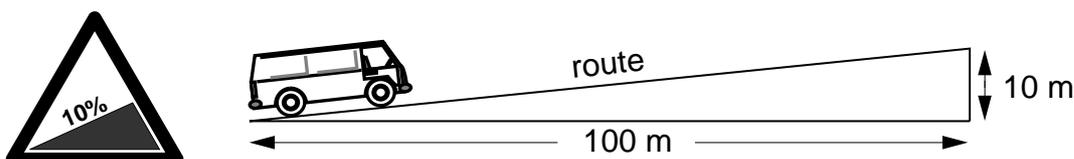
La pente d'une route s'exprime généralement en pourcentage.

Reprenons les deux écriteaux de signalisation routière.

Une pente de 8% correspond à une dénivellation de 8 m pour une distance horizontale de 100 m:



Une pente de 10% correspond à une dénivellation de 10 m pour une distance horizontale de 100 m:



## 5. LE TAUX D'INTÉRÊT

Une somme d'argent (**le capital**) déposée pendant une année sur un compte d'épargne rapporte une certaine somme (**l'intérêt annuel**).

L'intérêt annuel est proportionnel au capital.

Le facteur de proportionnalité qui permet de calculer l'intérêt annuel, connaissant le capital, s'appelle le **taux d'intérêt**.

Le taux d'intérêt s'exprime généralement en pourcentage.

Dire que le taux d'intérêt est de  $x\%$  revient à dire que l'intérêt annuel sur un capital de 100 fr. est de  $x$  fr.

### 1) Calcul de l'intérêt annuel

**Problème** Un capital de 3000 fr. est placé pendant une année à un taux de 4%. Quel est l'intérêt obtenu?

**Solution** Appelons  $x$  l'intérêt qu'on veut déterminer (en fr.). On peut trouver  $x$  en complétant le tableau de proportionnalité suivant:

capital (fr.)	100	3000	$\cdot \frac{4}{100}$	↷
intérêt annuel (fr.)	4	x		

On trouve:

$$x = 3000 \cdot \frac{4}{100} = 120$$

**Réponse** L'intérêt annuel est de 120 fr.

### 2) Calcul du taux d'intérêt

**Problème** Un capital de 2000 fr. placé pendant une année a rapporté un intérêt de 80 fr. À quel taux d'intérêt a-t-il été placé?

**Solution** Soit  $x\%$  le taux d'intérêt qu'il faut déterminer. Il s'agit de compléter le tableau de proportionnalité suivant:

$\cdot \frac{80}{2000}$	↷	capital (fr.)	2000	100
		intérêt annuel (fr.)	80	x

On trouve:

$$x = 100 \cdot \frac{80}{2000} = 4$$

**Réponse** Le taux d'intérêt est de 4%, puisque l'intérêt annuel sur un capital de 100 fr. est de 4 fr.

## 6. LE TAUX DE CHANGE

Pour passer des vacances en France, on veut se procurer des francs français.

La monnaie étrangère s'achète dans les banques et les bureaux de change.

Les journaux publient le **cours du change**, c'est-à-dire le prix auquel la banque achète, ou vend, les principales monnaies étrangères.

Voici par exemple le cours du 24 mars 1994 :

BILLETS	La Banque	
	achète	vend
1 dollar US	1.395	1.465
1 dollar australien	—,97	1.07
100 fr. français	24.2	25.5
100 DM	82.7	86.7
100 liras	—,0828	—,0883
100 pesetas	—,995	1.075
100 escudos portugais	—,79	—,87
1 livre sterling	2.06	2.2
100 francs belges	4.01	4.21
100 sch. autrichiens	11.7	12.3
100 florins hollandais	73.35	77.35
100 cour. suédoises	17.45	18.95
100 cour. danoises	20.5	22.4
100 cour. norvégiennes	18.75	20.25
100 drachmes	—,55	—,65
1 dollar canadien	1.01	1.08
100 yen	1.305	1.385

On voit que la banque vendait ce jour-là 100 FF (francs français) pour 25,50 FS (francs suisses).

Si on veut acheter plus (ou moins) que 100 FF, le prix en FS est proportionnel au montant qu'on achète.

Le facteur de proportionnalité, pour changer une monnaie dans une autre, s'appelle le **taux de change**.

**Problème** On veut acheter 600 FF. Combien doit-on les payer, si la banque vend 100 FF pour 25,50 FS?

**Solution** On doit compléter le tableau de proportionnalité suivant:

francs français (FF)	100	600	25,50
francs suisses (FS)	25,50	x	100

On trouve  $x$ , le prix qu'il faut payer en FS pour acheter 600 FF, en multipliant 600 par le facteur de proportionnalité:

$$x = 600 \cdot \frac{25,50}{100} = 153$$

**Réponse** 600 FF coûtent 153 FS.

## 7. L'ÉCHELLE D'UNE CARTE, D'UN PLAN

Sur un plan, ou sur une carte, les mesures sont proportionnelles aux distances réelles.

Le facteur de proportionnalité s'appelle **l'échelle** de la carte (ou du plan).

L'échelle permet de calculer une distance sur la carte à partir de la distance correspondante sur le terrain, ou vice versa.

$$\text{échelle} = \frac{\text{distance sur la carte (en cm)}}{\text{distance sur le terrain (en cm)}}$$

L'échelle d'une carte s'exprime par une fraction dont le numérateur est 1.

### Exemples

Sur une *carte routière* :

L'indication "échelle 1 : 200 000" signifie que 1 cm sur la carte correspond à 200 000 cm, c'est-à-dire à 2 km, sur le terrain.

L'indication "échelle 1 : 1 000 000" signifie que 1 cm sur la carte correspond à 1 000 000 cm, c'est-à-dire à 10 km, sur le terrain.

Sur un *plan* :

L'indication "échelle 1 : 100" signifie que 1 cm sur la carte correspond à 100 cm, c'est-à-dire à 1 m, sur le terrain.

### 1) Recherche d'une distance réelle

**Problème** Sur un plan au 1 : 100, un mur est représenté par une longueur de 9 cm. Quelle est la longueur du mur?

**Solution** On doit compléter le tableau de proportionnalité suivant:

$\frac{100}{1}$	}	distance sur le plan (cm)	1	9
		distance réelle (cm)	100	x

En utilisant le facteur de proportionnalité, on voit que

$$x = 9 \cdot \frac{100}{1} = 900$$

**Réponse** Le mur a 900 cm de long (c'est-à-dire 9m).

### 2) Recherche d'une distance sur la carte

**Problème** Sur une carte à l'échelle 1 : 150 000, on veut représenter deux villages distants de 37,5 km. Quelle est la distance qui doit les séparer sur la carte?

**Solution** Puisque 37,5 km = 3 750 000 cm, on peut écrire le tableau de proportionnalité suivant:

$\frac{1}{150\ 000}$	}	distance réelle (cm)	150 000	3 750 000
		distance sur la carte (cm)	1	x

En utilisant le facteur de proportionnalité, on trouve:

$$x = 3\ 750\ 000 \cdot \frac{1}{150\ 000} = 25$$

**Réponse** Il faut placer les villages à 25 cm l'un de l'autre sur la carte.

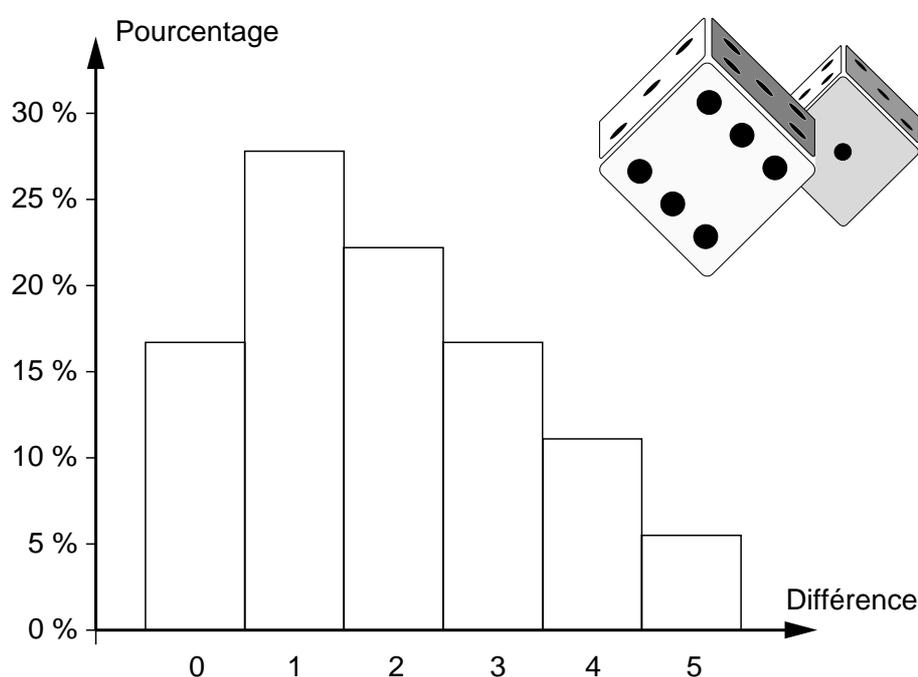
**Remarque** En dessin technique, il arrive qu'on souhaite représenter un détail, ou une pièce, en **agrandissement**. L'échelle s'exprime alors par une fraction dont le **dénominateur** est 1.

## 8. STATISTIQUES

Lancer deux dés et calculer la différence des points obtenus sur chacun des dés est une **expérience**.

Des mathématiciens ont calculé que si on fait cette expérience, on a

- 16,7 % de chances pour que la différence soit 0
- 27,8 % de chances pour que la différence soit 1
- 22,2 % de chances pour que la différence soit 2
- 16,7 % de chances pour que la différence soit 3
- 11,1 % de chances pour que la différence soit 4
- 5,5 % de chances pour que la différence soit 5.



On peut faire un histogramme de ces prévisions.

Des mathématiciens ont calculé la **fréquence relative** que l'on obtiendra probablement en répétant beaucoup de fois l'expérience.

Une fréquence relative s'exprime en pour-cent. Elle permet de comparer les statistiques.

Deux enfants ont décidé de vérifier les prévisions des mathématiciens.

Ils ont effectué 150 expériences. Ils ont obtenu:

- 26 fois le même nombre sur les deux dés: la différence était 0
- 35 fois une différence de 1
- 42 fois une différence de 2
- 24 fois une différence de 3
- 16 fois une différence de 4
- 7 fois une différence de 5.

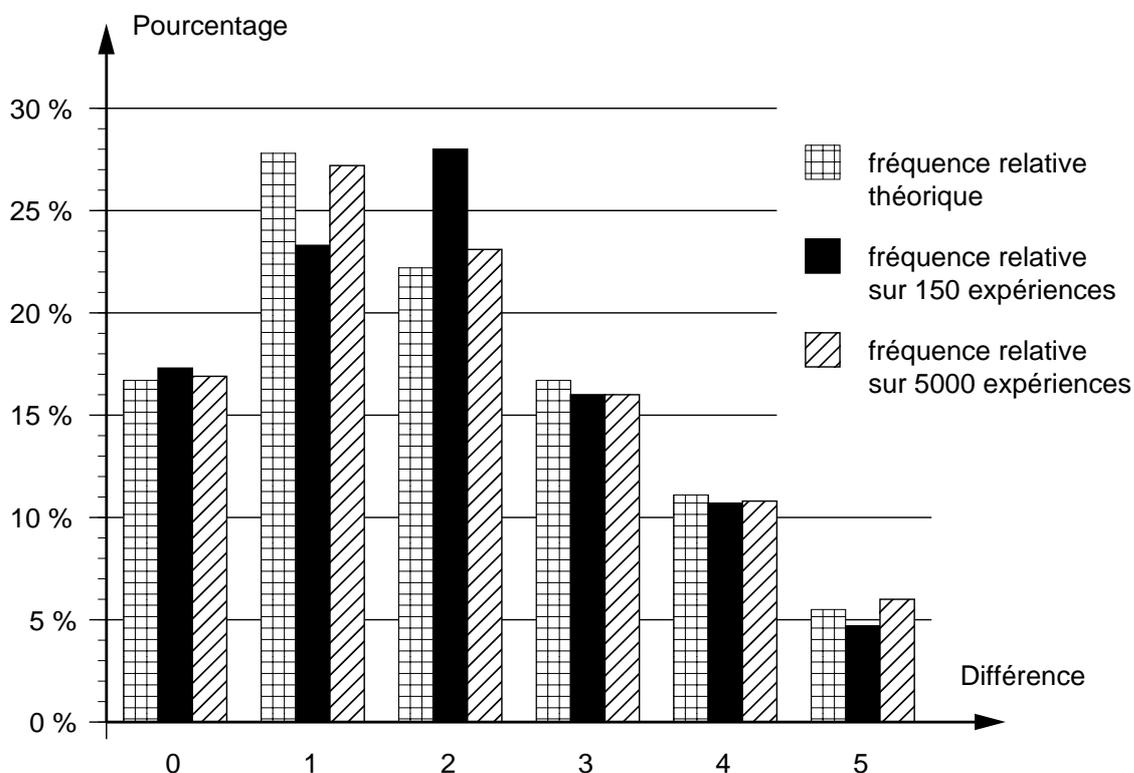
Pour mieux comparer leurs résultats aux prévisions des mathématiciens, les enfants ont calculé la **fréquence relative** des différences de points.

- 26 expériences sur 150, cela représente 17,3 %.  
La fréquence relative de 0 est 17,3 %.
  - 35 expériences sur 150, cela représente 23,3 %.  
La fréquence relative de 1 est 23,3 %.
  - 42 expériences sur 150, cela représente 28 %.  
La fréquence relative de 2 est 28 %.
- De même: La fréquence relative de 3 est 16 %.  
La fréquence relative de 4 est 10,7 %.  
La fréquence relative de 5 est 4,7 %.

Les enfants n'ont pas été convaincus que les mathématiciens avaient bien calculé: les fréquences du 1 et du 2 leur semblaient inversées. Ils ont alors demandé à un ordinateur de simuler 5000 expériences. Voici ce qu'ils ont obtenu:

- |   |  |
|---|--|
| 846 fois le même nombre sur les deux dés. | La fréquence relative de 0 est 16,9 %. |
| 1361 fois une différence de 1.            | La fréquence relative de 1 est 27,2 %. |
| 1157 fois une différence de 2.            | La fréquence relative de 2 est 23,1 %. |
| 800 fois une différence de 3.             | La fréquence relative de 3 est 16 %.   |
| 539 fois une différence de 4.             | La fréquence relative de 4 est 10,8 %. |
| 297 fois une différence de 5.             | La fréquence relative de 5 est 6 %.    |

Avec un grand nombre d'expériences, la fréquence relative de chaque résultat se rapproche de la valeur théorique calculée.



Les fréquences relatives ont permis de *comparer* deux statistiques ne comportant pas le même nombre d'expériences.

# EXERCICES ORAUX ET ÉCRITS

- 716** Dans chaque tableau, déterminer le facteur de proportionnalité qui permet de calculer la seconde ligne à partir de la première. Puis celui qui permet de calculer la première ligne à partir de la seconde.

quantité (kg)	5	10	2	12	25
prix (fr.)	22,5	45	9	54	112,5

temps (secondes)	60	15	300	400	100
distance (m)	240	60	1200	1600	400

x	12	5	8	30	13	45
y	90	37,5	60	225	97,5	337,5

x	21	65	4	9	14	7,5
y	84	260	16	36	56	30

- 717** Déterminer si les tableaux suivants représentent des grandeurs proportionnelles. Si oui, déterminer pour chacune des deux grandeurs le facteur de proportionnalité qui permet de calculer l'autre.

quantité (kg)	3	5	8	20	13
prix (fr.)	7,5	12,5	20	50	32,5

côté (m)	2	7	25	0,5	50
aire (m <sup>2</sup> )	4	49	625	0,25	2500

distance (m)	4	8	15	22	36
temps (s)	24	48	90	132	216

- 718** Déterminer si les tableaux suivants représentent des grandeurs proportionnelles. Si oui, déterminer pour chacune des deux grandeurs le facteur de proportionnalité qui permet de calculer l'autre.

prix (fr.)	11	4	7	5	25	100
longueur (m)	5,5	2	3,5	2,5	12,5	50

dénivellation (m)	8	5	14	19	22
distance horiz. (m)	48	30	84	114	132

distance (km)	12	2,5	24	0,5	4
prix (fr.)	40	11,5	76	5,5	16

- 719** Combien y a-t-il de minutes dans 3 heures ? dans 1 heure 30 minutes ? dans 4 heures ? dans une demi-heure ? dans un quart d'heure ?
- 720** Combien d'heures y a-t-il dans une semaine ? Combien de semaines y a-t-il dans une année ?
- 721** Transformer en heures
- 1) 480 minutes                      3) 600 minutes                      5) 5 jours  
2) 8400 minutes                      4) 3600 minutes                      6) 15 jours
- 722** Un automobiliste parcourt 45 km en 30 minutes. Quelle distance aura-t-il parcourue en 2 heures s'il continue à la même vitesse ?
- 723** Natacha roule en vélomoteur à la vitesse de 25 km à l'heure. Quel temps met-elle pour parcourir 37,5 km ? Quelle distance parcourt-elle en 3 heures ?
- 724** Aline va de Genève à Lausanne (60 km) en 40 minutes. Quelle est sa vitesse moyenne ?
- 725** Un train de marchandises de 12 wagons met 4 heures 30 minutes pour faire le trajet Genève-Bâle. À la même vitesse, combien de temps mettra un train de 24 wagons ?

- 726** Un coureur à pied met 30 secondes pour parcourir 200 m. Quelle distance parcourt-il en 3 minutes en supposant qu'il maintienne la même vitesse ?
- 727** En roulant à 80 km/h, une voiture effectue un trajet en 5 heures.  
À quelle vitesse moyenne roule une voiture qui parcourt la même distance en 4 heures ?
- 728** À la sortie du lac de Constance, le Rhin a un débit de  $800 \text{ m}^3$  par seconde.  
Combien de  $\text{m}^3$  d'eau cela représente-t-il en une heure ?
- 729** Une pompe vide une piscine de  $240 \text{ m}^3$  en une demi-heure.  
Quel est le débit de cette pompe en  $\text{m}^3/\text{minute}$  ?
- 730** Un tuyau d'arrosage débite 15 litres d'eau en 15 secondes.  
Quelle quantité d'eau est débitée en 5 minutes ?
- 731** Huit musiciens mettent une heure et 30 minutes pour jouer une partition de musique.  
Combien de temps mettront 16 musiciens pour exécuter le même morceau ?
- 732** Cinq kilogrammes de pommes coûtent 11 fr. Quel est le prix de 2 kg de pommes ?
- 733** Quatre cahiers coûtent 6,40 fr. Quel est le prix de 6 cahiers ?
- 734** Quinze mètres de tissu coûtent 120 fr. Quel est le prix de 7 m de tissu ?
- 735** Pour 8 heures de travail, une ouvrière gagne 144 fr.  
Quel sera son salaire pour 20 heures de travail ?
- 736** Pour construire un mur, deux maçons ont besoin de 12 jours.  
Combien de temps faudrait-il à quatre maçons pour construire le même mur ?
- 737** Un plombier gagne 105 fr. pour 7 heures de travail.  
Calculer son salaire pour 40 heures de travail.
- 738** Pour repeindre une façade, on emploie 15 bidons de peinture de 12 kg.  
Combien de bidons de 18 kg faudrait-il pour repeindre la même façade ?

- 739** Une couturière est payée 15 fr. de l'heure. Quel sera son salaire pour un mois (22 jours, à raison de 8 heures par jour) ?
- 740** Barbara a déjà lu 120 pages d'un livre et il lui en reste 80 à lire. Combien de pages lui restera-t-il à lire lorsqu'elle en aura lu 150 ?
- 741** Un refuge de montagne a des provisions pour 12 personnes pour une semaine. Combien de jours peuvent vivre 21 personnes dans ce refuge ?
- 742** La taille d'un homme est-elle proportionnelle à son âge ? Et celle d'une femme ?
- 743** Pour parcourir 100 km, une voiture consomme 9 litres d'essence. Quelle sera sa consommation pour 150 km ?
- 744** Sur l'étiquette d'une barquette de fraises on lit l'indication suivante :
- 250 g    3,50 fr.
- 1) Calculer le prix d'une livre de fraises.
  - 2) Quelle quantité de fraises peut-on acheter avec 11,20 fr. ?
- 745** Un terrain de 1200 m<sup>2</sup> est vendu 300 000 fr. Combien doit-on payer pour 700 m<sup>2</sup> de ce terrain ?
- 746** Certains magasins proposent des ventes au kilogramme.
- 1) Combien doit-on payer un vase de 0,8 kg, si le kg de porcelaine est vendu 22 fr. ?
  - 2) Quel poids de bougies peut-on acheter pour 3 fr., si le kg de bougies est vendu 5 fr. ?
- 747** Pour tricoter un pull-over, on a besoin de 12 pelotes de laine à 3,25 fr. On estime qu'il faut 20 heures à 8 fr. pour effectuer le travail. Calculer le prix de revient de ce pull-over.
- 748** Une horlogère est payée à l'heure. Calculer son salaire horaire si elle a reçu 2940 fr. pour 21 jours à 8 heures. Combien d'heures doit-elle travailler pour s'offrir un voyage qui coûte 2100 fr. ?
- 749** On achète 6 m de tissu pour 135 fr. Il reste alors 150 cm de ce tissu sur le rouleau. Quel est le prix du coupon qui reste ?

**750** Pour remplir aux trois quarts une baignoire de 400 litres, il a fallu un quart d'heure. Calculer le débit du robinet en litres par minute.

**751** Le débit du Rhône à Marseille est de  $1700 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Combien de  $\text{m}^3$  le Rhône déverse-t-il dans la Méditerranée en une année ?

**752** Voici une recette pour un pain d'un kilo :

800 g de farine	40 g de levure
4 cuillers à café de sel	6 d d'eau

On veut faire 3 pains d'une livre. Quelles sont les quantités de farine, de sel, de levure et d'eau qu'il faut utiliser ?

**753** Voici une recette pour des biscuits au chocolat :

3 oeufs  
240 g de sucre  
3 cuillers à café de chocolat en poudre  
60 g de cacao en poudre  
3 d de lait  
300 g de farine  
3 cuillers à café de poudre à lever  
200 g de beurre fondu et refroidi.

Cette recette est prévue pour une plaque rectangulaire de  $30 \times 33 \text{ cm}$ . On dispose d'une plaque de  $40 \times 33 \text{ cm}$ . Comment faut-il modifier cette recette ?

**754** Calculer :

- |                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| 1) 10 % de 150 fr. | 4) 75 % de 240 litres |
| 2) 25 % de 280 m   | 5) 10 % de 450 m      |
| 3) 50 % de 400 cm  | 6) 50 % de 50 fr.     |

**755** Calculer :

- 1) 10 % de 70 fr., puis 40 % de 70 fr.
- 2) 10 % de 600 m, puis 70 % de 600 m
- 3) 10 % de 15 fr., puis 30 % de 15 fr.
- 4) 10 % de 800 kg, puis 60 % de 800 kg
- 5) 10 % de 900 fr., puis 90 % de 900 fr.

**756** Calculer 10 %, puis 5 %, de :

- |            |             |            |
|------------|-------------|------------|
| 1) 420 fr. | 3) 6000 fr. | 5) 3 m     |
| 2) 68 m    | 4) 90 kg    | 6) 5200 kg |

**757** Calculer :

- 1) 1 % de 120 fr., puis 6 % de 120 fr.
- 2) 1 % de 1100 km, puis 8 % de 1100 km
- 3) 1 % de 420 g, puis 3 % de 420 g
- 4) 1 % de 70 fr., puis 4 % de 70 fr.
- 5) 1 % de 1000 fr., puis 12 % de 1000 fr.

**758** Une robe est marquée 150 fr. Calculer le rabais en francs si on obtient une réduction de :

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 1) 10 % | 3) 20 % | 5) 50 % | 7) 30 % |
| 2) 25 % | 4) 2 %  | 6) 5 %  | 8) 15 % |

**759** Le loyer de Pierre est de 800 fr. par mois. Calculer, pour chacune des augmentations suivantes, le nouveau loyer :

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 1) 10 % | 3) 8 %  | 5) 12 % | 7) 20 % |
| 2) 5 %  | 4) 15 % | 6) 24 % | 8) 25 % |

**760** En Slivonie, pays imaginaire, on a annoncé une augmentation de 20 % du prix des billets de train.

Calculer l'augmentation du prix d'un billet de :

- |              |               |              |              |
|--------------|---------------|--------------|--------------|
| 1) 50 Slivos | 3) 70 Slivos  | 5) 20 Slivos | 7) 45 Slivos |
| 2) 5 Slivos  | 4) 150 Slivos | 6) 40 Slivos | 8) 85 Slivos |

**761** Exprimer le prix payé en % du prix indiqué, si on a obtenu un rabais de :

- |         |         |         |        |         |         |
|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1) 15 % | 2) 20 % | 3) 12 % | 4) 5 % | 5) 40 % | 6) 35 % |
|---------|---------|---------|--------|---------|---------|

**762** Exprimer le nouveau prix en % de l'ancien prix s'il y a eu une augmentation de

- |         |        |        |         |          |          |
|---------|--------|--------|---------|----------|----------|
| 1) 12 % | 2) 8 % | 3) 3 % | 4) 25 % | 5) 200 % | 6) 150 % |
|---------|--------|--------|---------|----------|----------|

**763** On a obtenu un rabais de 12 % sur une machine à laver. Calculer le prix initial, si le rabais a été de :

- |           |            |           |            |            |            |
|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| 1) 60 fr. | 2) 120 fr. | 3) 42 fr. | 4) 300 fr. | 5) 150 fr. | 6) 108 fr. |
|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|

- 764** Une machine a fabriqué 1500 pièces identiques. Le contrôle de production a éliminé les pièces défectueuses. Il y en avait :
- 1) 150      2) 60      3) 300      4) 600      5) 180      6) 75
- Exprimer le nombre de pièces défectueuses en pourcentage du nombre de pièces fabriquées.
- 765** Dans un village, 500 personnes ont voté pour élire le maire. Madame Responsable a obtenu :
- 1) 360 voix                      3) 400 voix                      5) 25 voix  
2) 100 voix                      4) 150 voix                      6) 475 voix
- Quel pourcentage de votants ont voté pour elle ?
- 766** En Slivonie, pays imaginaire, on a annoncé une augmentation de 20 % du prix des billets de train. Calculer l'ancien et le nouveau prix d'un billet si l'augmentation est de :
- 1) 12 Slivos                      3) 10 SI                      5) 5 SI  
2) 16 SI                      4) 60 SI                      6) 8 SI
- 767** On a obtenu un rabais de 25 % sur une montre qui coûtait 80 fr. Quel prix a-t-on payé ?
- 768** Le prix catalogue d'une télévision est de 800 fr. Erika l'a payée 680 fr. Exprimer en pourcentage le rabais qu'elle a obtenu.
- 769** Une pièce de tissu de 4 m a rétréci de 8 cm au lavage. Exprimer le retrait de tissu en pour-cent.
- 770** "20 % de rabais sur tous nos articles"
- 1) Quel est le prix marqué si le rabais est de 30 fr. ?  
2) On a payé une radio 152 fr. Quel est le prix catalogue ?  
3) Quel rabais obtiendra-t-on sur un vélo de 450 fr. ?
- 771** "10 % de rabais sur tous nos articles"
- 1) Quel est le prix catalogue si on a payé 360 fr. ?  
2) Quel prix doit-on payer un article marqué 60 fr. ?

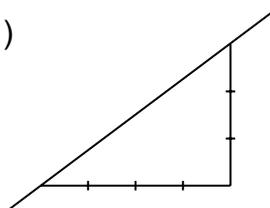
- 772** Le devis pour la construction d'une habitation est de 450 000 fr.  
En fin de construction, on constate un dépassement de devis de 12 %.  
Combien a coûté cette construction ?
- 773** Une famille de Genève utilise en moyenne 180 litres d'eau par jour.
- 1) 3 % de cette eau est utilisée à des fins alimentaires. Quelle quantité d'eau cela représente-t-il ?
  - 2) 68,4 litres d'eau sont utilisés en moyenne pour l'hygiène corporelle.  
Quel pourcentage de la totalité d'eau cela représente-t-il ?
- 774** L'eau, en se congelant, augmente de 7 % de son volume. Combien de litres d'eau obtient-on en faisant fondre un bloc de glace de  $214 \text{ dm}^3$  ?

*POUR RÉSOUDRE LES EXERCICES 775 à 784, SE PROCURER UN TABLEAU DE CHANGE ACTUEL.*

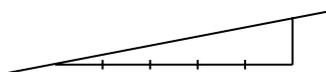
- 775** Combien doit-on payer en francs suisses pour acheter chacune des sommes suivantes ?
- |           |                 |             |
|-----------|-----------------|-------------|
| 1) 750 FF | 3) 15 000 lires | 5) 40 \$ US |
| 2) 630 DM | 4) 7000 yens    | 6) £ 2000   |
- 776** Combien doit-on payer en FS pour acheter chacune des sommes suivantes ?
- |                      |                         |                   |
|----------------------|-------------------------|-------------------|
| 1) 30 000 schillings | 3) 6000 \$ US           | 5) 7000 FF        |
| 2) 3800 DM           | 4) 20 000 francs belges | 6) 20 000 pesetas |
- 777** On change les montants suivants en FS : combien de FS obtiendra-t-on ?
- |           |            |            |
|-----------|------------|------------|
| 1) 200 FF | 3) 360 FF  | 5) 220 FF  |
| 2) 150 FF | 4) 2900 FF | 6) 5000 FF |
- 778** On change les montants suivants en FS : combien de FS obtiendra-t-on ?
- |              |              |               |
|--------------|--------------|---------------|
| 1) 180 \$ US | 3) 125 \$ US | 5) 1200 \$ US |
| 2) 147 \$ US | 4) 24 \$ US  | 6) 218 \$ US  |
- 779** On change les montants suivants en FS : combien de FS obtiendra-t-on ?
- |                  |                  |                 |
|------------------|------------------|-----------------|
| 1) 80 000 lires  | 3) 25 000 lires  | 5) 48 000 lires |
| 2) 240 000 lires | 4) 100 000 lires | 6) 64 000 lires |

- 780** Pour partir en vacances, Cristina a changé 1200 FS en FF.  
 1) Combien de FF a-t-elle obtenus ?  
 2) À son retour, il lui reste 560 FF. Combien lui ont coûté ses vacances en FS ?
- 781** Pendant ses vacances en Allemagne, Viviane a dépensé 2000 DM.  
 Elle avait emporté l'équivalent de 3000 FS. Combien de DM rapporte-t-elle ?  
 Avec ce qui lui reste peut-elle encore s'acheter un walkman de 290 FS ?
- 782** Lors d'un séjour dans le Tyrol, Fabrice a dépensé 250 000 livres et 3800 schillings.  
 Les frais de voyage se sont élevés à 168 FS. Calculer sa dépense totale en FS.
- 783** Une Américaine de passage en Suisse veut acheter 1500 FS.  
 Combien de \$ US doit-elle payer ?
- 784** Un Italien doit payer une facture de 1200 FS. Combien de livres  
 doit-il changer en FS ?
- 785** Un supermarché (en Suisse) propose le cours de change suivant :
- 27 FS pour 100 FF
- Une personne fait des achats pour 63 FS et paye avec un billet de  
 500 FF. Combien de FS va-t-on lui rendre à la caisse ?
- 786** Calculer la pente de chacune des droites suivantes (répondre par une fraction) :

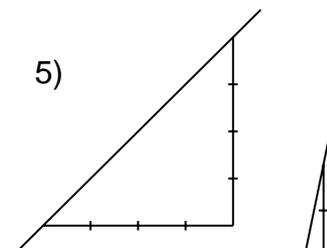
1)



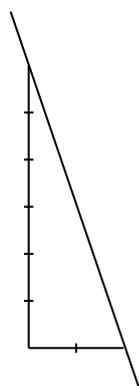
3)



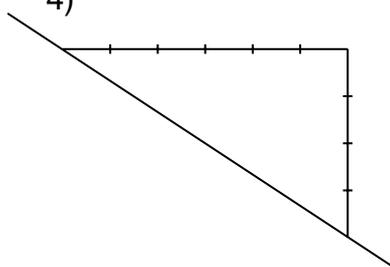
5)



2)



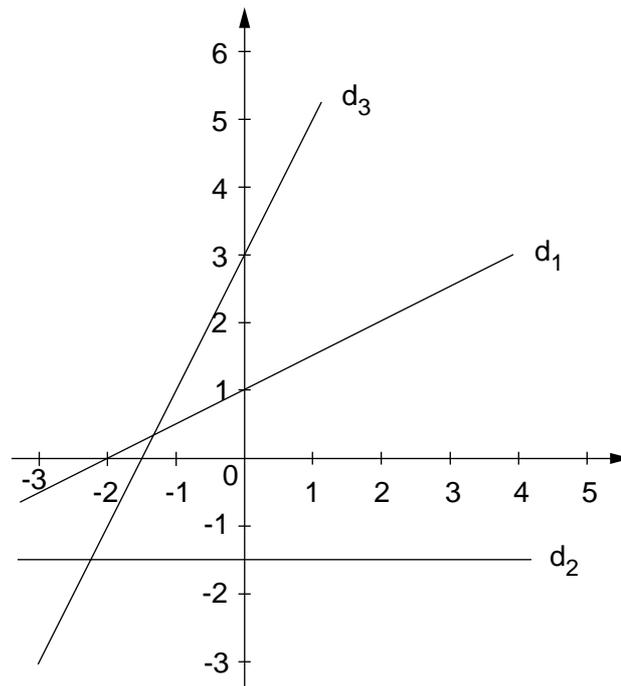
4)



6)

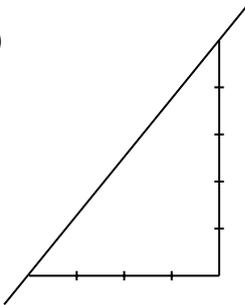


**787** Calculer la pente de chacune des droites  $d_1$ ,  $d_2$  et  $d_3$  (répondre par une fraction) :

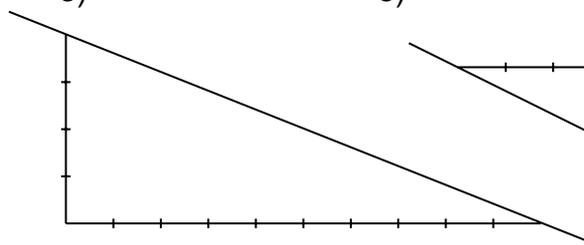


**788** Calculer la pente de chacune des droites suivantes (répondre par une fraction) :

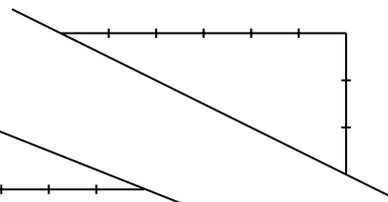
1)



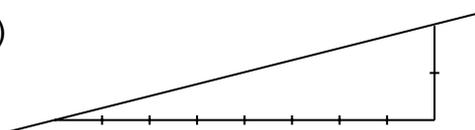
3)



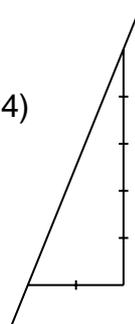
5)



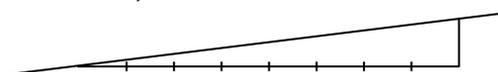
2)



4)



6)

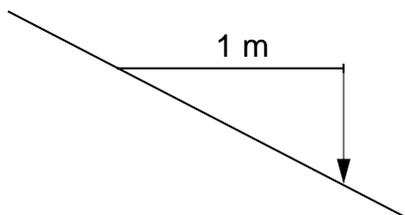


**789** La tour de Pise a une hauteur de 56 m. On mesure 4 m entre la base de la tour et l'aplomb de son sommet.

- 1) Calculer la pente de ce monument.
- 2) Le 4<sup>ème</sup> étage est situé à 25 m de hauteur. Quelle est la distance entre la base de la tour et l'aplomb du 4<sup>e</sup> étage ?

**790** Quelle est la pente d'un toboggan, si sa dénivellation est de 2 m, et la distance horizontale correspondante de 4 m ?

**791** Pour mesurer la pente d'une route, on dispose d'un bâton de 1 m, d'un niveau, d'un fil à plomb et d'un mètre.



Comment peut-on lire directement la pente de la route ?

**792** Quelle est la pente des rayons de soleil si un piquet de 1 m planté verticalement projette une ombre de 2 m ?

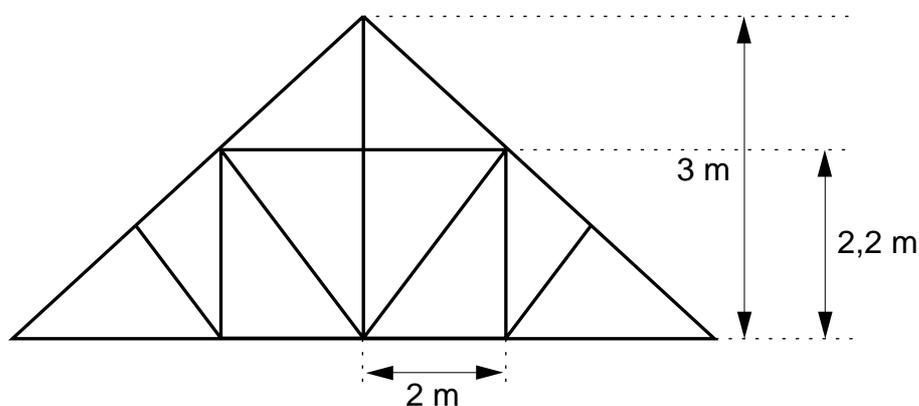
Quelle est la hauteur d'un sapin qui projette à la même heure et au même endroit une ombre de 20 m ?

**793** L'ombre d'un poteau est de 5 m et la pente des rayons solaires au moment de l'observation est de 90 %. Quelle est la hauteur du poteau ?

**794** Un câble tendu est attaché en haut d'un poteau et est ancré dans le sol à 24 m du pied du poteau. L'inclinaison du câble est de 75 %. Quelle est la hauteur du poteau ?

**795** La pyramide de Chéops en Egypte a une surface de base carrée. Sa hauteur est de 138 m et la pente des faces latérales est de 120 %. Quelle est l'aire de base de cette pyramide ?

**796** Voici le dessin d'une charpente de toit :



Quelle est la pente du toit ?

**797** La pente d'une route est de 4 %. Quelle est la distance horizontale qui correspond à une dénivellation de 500 m ?

**798** Calculer l'intérêt annuel sur un capital de 200 fr. placé à :

- |        |        |          |
|--------|--------|----------|
| 1) 4 % | 3) 5 % | 5) 3,5 % |
| 2) 6 % | 4) 9 % | 6) 5,5 % |

**799** Calculer l'intérêt annuel sur un capital de 10 000 fr. placé à :

- |          |          |           |
|----------|----------|-----------|
| 1) 5 %   | 3) 3 %   | 5) 8 %    |
| 2) 4,5 % | 4) 3,5 % | 6) 5,25 % |

**800** Un capital placé à 4 % a rapporté en une année

- |             |            |             |
|-------------|------------|-------------|
| 1) 60 fr.   | 3) 120 fr. | 5) 40 fr.   |
| 2) 1000 fr. | 4) 520 fr. | 6) 2800 fr. |

Quel était dans chaque cas le capital placé ?

**801** Un capital placé à 5 % a rapporté en une année

- |            |             |            |
|------------|-------------|------------|
| 1) 200 fr. | 3) 500 fr.  | 5) 40 fr.  |
| 2) 60 fr.  | 4) 1000 fr. | 6) 350 fr. |

Quel était dans chaque cas le capital placé ?

**802** Déterminer à quel taux a été placé un capital de 20 000 fr. s'il a rapporté en une année

- |             |            |             |
|-------------|------------|-------------|
| 1) 200 fr.  | 3) 500 fr. | 5) 1300 fr. |
| 2) 2000 fr. | 4) 800 fr. | 6) 400 fr.  |

**803** Déterminer à quel taux a été placé un capital de 1000 fr. s'il a rapporté en une année

- |           |            |           |
|-----------|------------|-----------|
| 1) 60 fr. | 3) 50 fr.  | 5) 40 fr. |
| 2) 35 fr. | 4) 120 fr. | 6) 65 fr. |

**804** Une personne a placé un capital de 32 000 fr. à un taux de 4 %. De quelle somme disposera-t-elle après une année ?

**805** À quel taux faut-il placer un capital de 18 400 fr. pour obtenir un intérêt annuel de 828 fr. ?

- 806** Un capital de 1300 fr. a rapporté un intérêt annuel de 45,50 fr.  
À quel taux a-t-il été placé ?
- 807** À quel taux a été placé un capital de 10 000 fr. qui a rapporté un intérêt annuel de 400 fr. ?
- 808** Un capital de 68 500 fr. a été placé à un taux de 6 %.  
Quel est l'intérêt annuel obtenu ?
- 809** À quel taux a été placé un capital de 9000 fr. qui a rapporté un intérêt annuel de 450 fr. ?
- 810** Un capital de 80 000 fr. a été placé à un taux de 4,5 %.  
Quel est l'intérêt annuel obtenu ?
- 811** Un capital de 4300 fr. a été placé à un taux de 7 %.  
Quel est l'intérêt annuel obtenu ?
- 812** Un capital de 36 000 fr. a rapporté un intérêt annuel de 1800 fr.  
À quel taux a-t-il été placé ?
- 813** Dans chacune des situations suivantes, calculer l'échelle correspondante.

	distance sur le plan	distance réelle
1)	10 cm	100 cm
2)	5 mm	1000 mm
3)	20 cm	100 cm
4)	2 cm	100 cm

- 814** Dans chacune des situations suivantes, calculer l'échelle correspondante.

	distance sur le plan	distance réelle
1)	40 cm	400 cm
2)	25 mm	500 mm
3)	4 cm	200 cm
4)	15 cm	300 cm

**815** Dans chacune des situations suivantes, calculer la distance sur le plan.

	échelle	distance réelle
1)	1:20	200 cm
2)	1:50	200 cm
3)	1:100	200 cm
4)	1:200	200 cm

**816** Dans chacune des situations suivantes, calculer la distance sur le plan.

	échelle	distance réelle
1)	1:100	2000 cm
2)	1:20	100 cm
3)	1:20	600 cm
4)	1:50	200 cm

**817** Dans chacune des situations suivantes, calculer la distance réelle.

	échelle	distance sur le plan
1)	1:500	3 cm
2)	1:100	3 cm
3)	1:50	3 cm
4)	1:20	3 cm

**818** Dans chacune des situations suivantes, calculer la distance réelle.

	échelle	distance sur le plan
1)	1:50	2 cm
2)	1:40	6 cm
3)	1:200	0,4 cm
4)	1:500	1 cm

**819** On a le choix entre une carte routière au 1:100 000 et une au 1:250 000. Laquelle est la plus détaillée ?

**820** Sur le plan d'une maison à l'échelle 1:50, on veut représenter des murs de 12 m, 3 m et 2,5 m de long. Quelle longueur doit-on dessiner pour chaque mur ?

**821** Par quelle longueur représente-t-on sur une carte à l'échelle 1:1000 les longueurs suivantes: 100 m, 6 dam, 50 dm ?

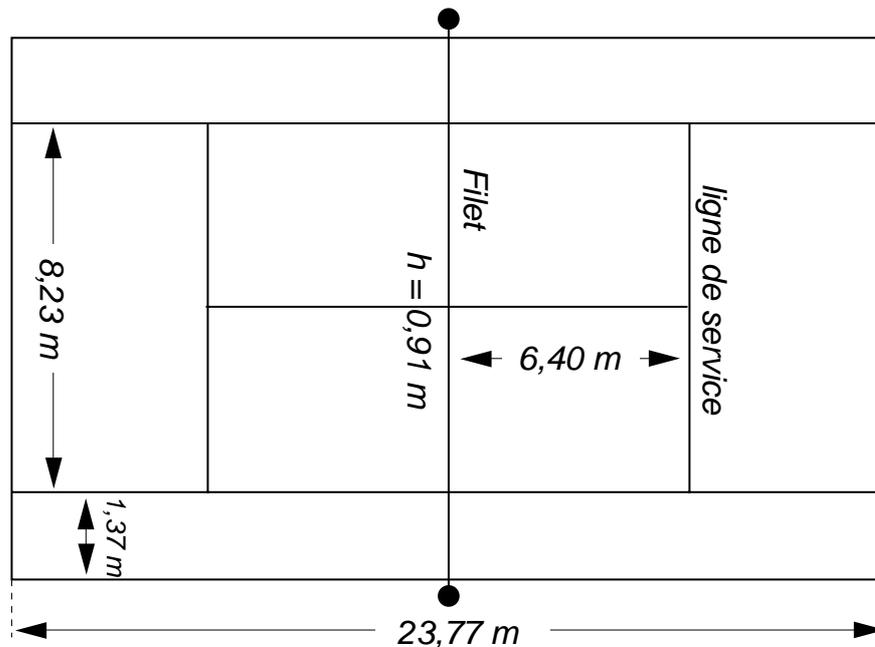
**822** On veut représenter une chambre de 3 m x 4 m

- sur une feuille de format A4 (210 mm x 297 mm)
- sur une feuille de format A3 (297 mm x 420 mm)
- sur une feuille de 50 cm x 70 cm

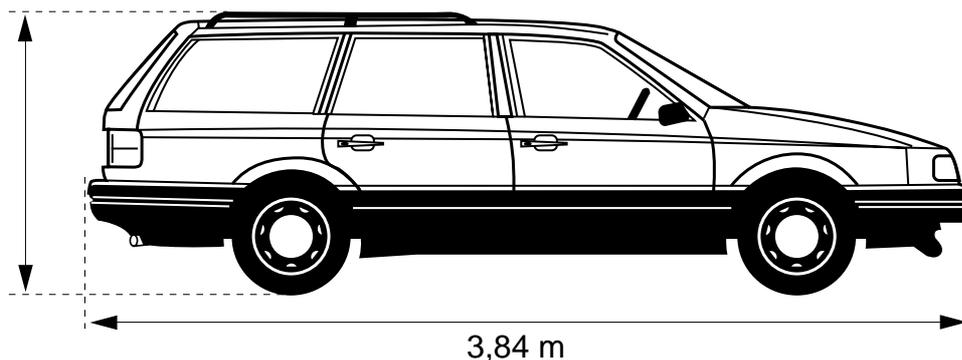
Dans chaque cas, quelle est l'échelle la plus appropriée ?

- |         |          |          |          |
|---------|----------|----------|----------|
| 1) 1:5  | 3) 1:10  | 5) 1:20  | 7) 1:40  |
| 2) 1:50 | 4) 1:100 | 6) 1:200 | 8) 1:250 |

**823** Le croquis suivant indique les dimensions réelles d'un terrain de tennis. Faire un plan exact à l'échelle 1:100.



- 824** 1) À quelle échelle cette voiture est-elle représentée ?  
2) Quelle est la hauteur réelle de la voiture ?



- 825** Dans un parking la première heure de stationnement est gratuite, puis il faut payer 0,50 fr. par demi-heure.
- 1) Faire le graphique de la somme à payer en fonction de la durée de stationnement (de 0 à 12 heures).
  - 2) S'agit-il d'une situation de proportionnalité ?
  - 3) Quelle somme faudra-t-il payer pour une durée de stationnement de 2 heures et 40 minutes ?
  - 4) Le parcomètre indique que la somme à payer est de 2,50 fr. Quelle a été la durée du stationnement ?

- 826** Voici un tableau qui résume les tarifs postaux (en fr.) pour l'envoi de petits paquets à l'étranger :

poids	taxe Europe	autres pays
jusqu'à 100 g	1.10	1.40
par 100 g en sus (poids maximal 1 kg)	0.70	1.10

- 1) En utilisant le même système d'axes, représenter graphiquement le prix en fonction du poids (de 0 à 1 kg) pour les envois en Europe (en rouge) et pour les autres pays (en vert).
- 2) S'agit-il d'une situation de proportionnalité ?
- 3) Olivier envoie un paquet de 350 g au Japon; quel prix doit-il payer ?
- 4) Anne envoie un paquet de 540 g en France; combien doit-elle payer ?

- 827** Voici les tarifs pour l'envoi d'imprimés à l'étranger:

poids	taxe Europe	autres pays
jusqu'à 20 g	0.60 fr.	0.70 fr.
au-delà de 20 g jusqu'à 50 g	0.80 fr.	1 fr.
au-delà de 50 g jusqu'à 100 g	0.90 fr.	1.25 fr.
par 50 g en sus (poids maximal 500 g)	0.20 fr.	0.35 fr.

- 1) En utilisant le même système d'axes, représenter graphiquement le prix en fonction du poids (de 0 à 200 g) pour des envois en Europe et pour des envois dans d'autres pays (utiliser des couleurs).
- 2) S'agit-il d'une situation de proportionnalité ?
- 3) Pierre envoie un dépliant de 80 g en Angleterre. Combien doit-il payer ?

**828** Lors d'une liquidation de stock un commerce accorde un cinquième de rabais sur tous les articles.

- 1) Donner l'expression algébrique de l'application  $r$  qui au prix initial fait correspondre le rabais.
- 2) Pour faciliter son travail, le commerçant établit un graphique du prix à payer en fonction du prix initial. Faire ce graphique pour un prix initial compris entre 0 et 150 fr.
- 3) Donner l'expression algébrique de l'application qui au prix initial fait correspondre le prix après rabais.
- 4) Quel est le prix payé pour un article qui coûtait initialement 40 fr. ? 105 fr. ? 65 fr. ?
- 5) Quel était le prix initial d'un article payé 30 fr. ? 64 fr. ? 100 fr. ?

**829** Pour une assurance-vie la prime annuelle se monte au cinquantième du capital assuré.

- 1) Donner l'expression algébrique de l'application  $p$  qui au capital assuré fait correspondre la prime annuelle.
- 2) Construire le graphique de cette application pour un capital assuré compris entre 0 et 100 000 fr.
- 3) Utiliser le graphique pour répondre aux questions suivantes :
  - a) Quelle est la prime à payer pour un capital assuré de 50 000 fr. ? de 35 000 fr. ?
  - b) Quel est le capital assuré si la prime annuelle est de 1150 fr. ? de 500 fr. ?

**830** Lors d'une promotion un magasin vend 3 boîtes de chocolats au prix de 2 boîtes. Le prix d'une boîte est de 3 fr.

- 1) Recopier et compléter le tableau ci-dessous :

nombre de boîtes emportées	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nombre de boîtes payées										
prix payé										

- 2) Faire un graphique du prix payé en fonction du nombre de boîtes emportées.
- 3) S'agit-il d'une situation de proportionnalité ?

**831** Au bas d'un plan on peut lire :

échelle 1:100

- 1) Faire le graphique de la longueur réelle (en m) en fonction de la longueur sur le plan (de 0 à 15 cm).
- 2) Donner l'expression algébrique de l'application  $f$  qui à la distance sur le plan (en cm) fait correspondre la distance réelle (en m).
- 3) Calculer  $f(8)$ ,  $f(12,5)$ ,  $f(5)$  et donner une interprétation de ces calculs.

**832** Françoise veut dessiner le plan d'un appartement, à l'échelle 1:50.

- 1) Faire le graphique de la longueur sur le plan (en cm) en fonction de la longueur réelle (en m).
- 2) Donner l'expression algébrique de l'application  $g$  qui à la longueur réelle (en m) fait correspondre la longueur sur le plan (en cm).
- 3) Calculer  $g(2,5)$ ,  $g(3,2)$ ,  $g(15)$  et donner une interprétation de ces calculs.

**833**

- 1) Faire le graphique du prix en FS d'un montant en FF (de 0 à 300 FF).
- 2) Donner l'expression algébrique de l'application  $h$  qui fait correspondre à une somme en FF son prix en FS.
- 3) Calculer  $h(200)$ ,  $h(160)$ ,  $h(500)$  et donner une interprétation du calcul de ces images.

**834** La banque "Petits-Sous" propose les prestations suivantes :

- elle paye 4 % d'intérêts pour un capital placé à la banque;
  - elle demande 7 % d'intérêts si on emprunte de l'argent à la banque.
- 1) Sur un même graphique représenter les intérêts en fonction de la somme (de 0 à 6000 fr.) :
    - intérêts pour un placement en rouge
    - intérêts pour un emprunt en vert
  - 2) Quelle est la différence d'intérêts (en fr.) si on place 4000 fr. ou si on emprunte 4000 fr. ?

*POUR RÉSOUDRE LES EXERCICES SUIVANTS, UTILISER UNE CALCULATRICE.*

- 835** Un sac contient 3 billes rouges et 3 billes bleues.  
Des mathématiciens ont calculé que, si on tire au hasard deux billes du sac, il y a :
- 20 % de chances qu'elles soient toutes deux bleues
  - 20 % de chances qu'elles soient toutes deux rouges
  - 60 % de chances d'en avoir une rouge et une bleue.
- Vérifier ces prévisions en faisant au moins 150 expériences.  
(On peut remplacer les billes par des boutons de même grandeur ou par des jetons, ou même par des morceaux de papier; répartir le travail entre plusieurs groupes.)
- 836** *Expérience* : On tire des cartes (sans les remettre dans le jeu) d'un jeu de 36 cartes, jusqu'à ce que l'on ait au moins une carte de chacune des quatre couleurs (pique, trèfle, carreau, coeur).  
Des mathématiciens ont calculé que
- dans 11 % des cas, il suffisait de tirer 4 cartes
  - dans 17 % des cas, il fallait tirer 5 cartes
  - dans 17 % des cas, il fallait tirer 6 cartes
  - dans 15 % des cas, il fallait tirer 7 cartes
  - dans 12 % des cas, il fallait tirer 8 cartes
  - dans 8 % des cas, il fallait tirer 9 cartes
  - dans 20 % des cas, il fallait tirer plus de 9 cartes.
- Vérifier les prévisions des mathématiciens à l'aide d'au moins 200 expériences.  
(On peut répartir le travail entre plusieurs groupes.)
- 837** *Expérience* : On lance 6 dés et on compte combien de faces différentes sont apparues.  
Des mathématiciens ont calculé qu'il y avait
- 0,01 % de chances d'obtenir toujours la même face (1 chance sur 10 000)
  - 2 % de chances d'obtenir 2 faces différentes
  - 23,2 % de chances d'obtenir 3 faces différentes
  - 50,1 % de chances d'obtenir 4 faces différentes
  - 23,2 % de chances d'obtenir 5 faces différentes
  - 1,5 % de chances pour que les 6 faces apparaissent.
- Vérifier les prévisions des mathématiciens à l'aide d'au moins 200 expériences.  
(On peut répartir le travail entre plusieurs groupes.)

*suite au verso*

**837** suite

Note :

Il s'agit là d'une *simulation* du problème des canards et des chasseurs :

"Six chasseurs sont à l'affût autour d'un étang. Six canards viennent se poser sur l'étang. Sans pouvoir consulter ses coéquipiers, chaque chasseur vise un canard et tire (ils sont tous d'excellents tireurs et atteignent leur cible...). Il est évidemment possible que plusieurs chasseurs aient visé le même canard. Quelle est la possibilité pour que 1, 2, 3, ... canards puissent s'envoler indemnes ?"

Ici, chaque chasseur est représenté par un dé, et le canard visé par ce chasseur par le nombre de points apparaissant sur le dé.

Dans la pratique, la simulation d'un phénomène à l'aide d'un ordinateur est une manière très courante (connue sous le nom de "méthode de Monte Carlo") pour connaître la probabilité d'un événement. Elle est utilisée notamment en physique.

**838** Voici des éléments statistiques pour l'année 1980 :

	Logements occupés en tout	Occupés par leur propriétaire	Occupés par un ou une locataire
Genève	153 737	17 218	136 519
Jura	22 333	10 898	11 435
Neuchâtel	65 190	13 234	51 956
Valais	71 657	42 636	29 021
Vaud	217 690	52 901	164 789

(d'après le mémento statistique de la Suisse).

Comparer la situation dans les différents cantons en calculant la fréquence relative des logements occupés par leur propriétaire.

**839** Voici un extrait du tableau donnant, en 1970 et en 1984, la destination des élèves qui se trouvaient l'année précédente au CO :

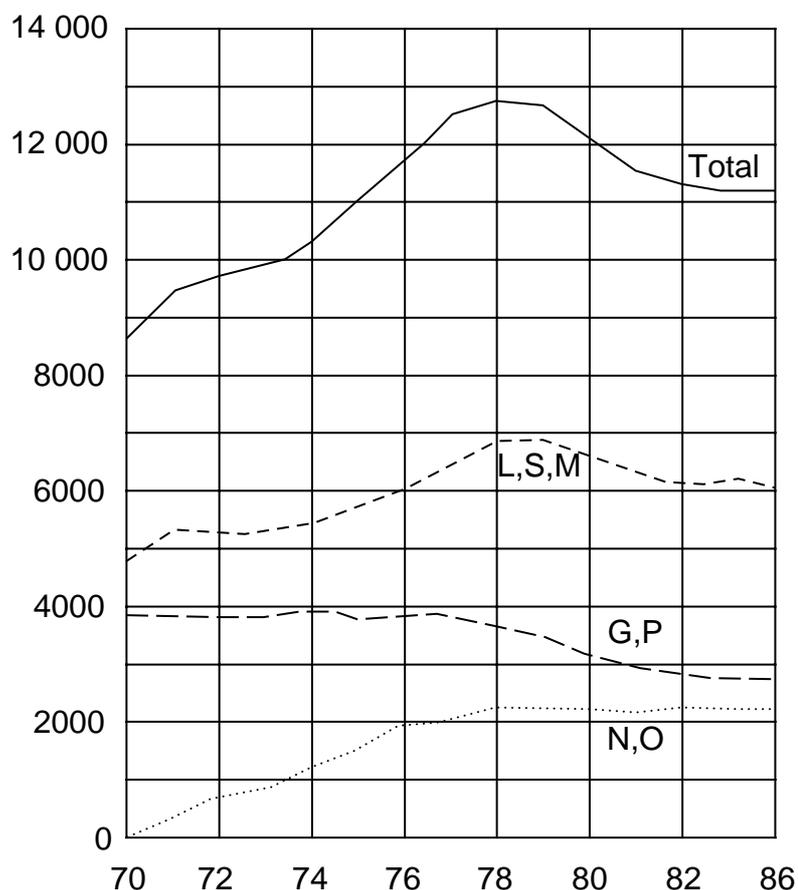
	1970	1984
Collège de Genève	967	1169
École de Culture Générale	107	388
École de Commerce	304	746
École d'Ingénieurs	75	126
École des Métiers	59	106
Apprentissage	418	628

(d'après l'annuaire statistique de l'éducation, Genève).

Sachant qu'il y avait 2287 élèves en 9ème au CO en 1970 et 3583 élèves de 9ème au CO en 1984, comparer ces deux statistiques en calculant la fréquence relative des différentes destinations, et en faisant un histogramme pour chacune d'elles.

**840** Voici un graphique (tiré de l'annuaire statistique de l'éducation, Genève) représentant

- en trait continu : les élèves inscrits au CO
- en tirets courts : les élèves inscrits en Latine, Moderne ou Scientifique
- en tirets longs : les élèves inscrits en section Générale ou Pratique
- en pointillés : les élèves suivant un enseignement à niveaux et à options.



Pour chaque année, calculer la fréquence relative de chacune des catégories considérées sur le graphique.

**841** En l'an 1900, il y avait 132 389 personnes résidant à Genève, dont 46 591 Genevois, 34 276 Confédérés et 51 522 étrangers.  
 En 1980, il y avait 342 439 personnes résidant à Genève, dont 102 008 Genevois, 133 116 Confédérés et 107 315 étrangers.  
 (D'après l'annuaire statistique rétrospectif de Genève.)  
 À l'aide des fréquences relatives, comparer ces deux statistiques.

**842** Voici, d'après l'annuaire statistique rétrospectif de Genève, une partie d'un tableau concernant le nombre d'étudiants à l'Université de Genève :

Année	Étudiants	dont femmes
1900	773	223
1910	1452	627
1929	887	212
1938	1077	244
1946	1700	402
1953	2270	664
1960	3301	1255
1970	5785	2422
1980	9334	4606

Comparer ces données en utilisant la fréquence relative des étudiantes à l'Université.

**843** Voici, d'après l'annuaire statistique rétrospectif de Genève, une partie d'un tableau concernant les étudiants à l'Université de Genève :

Année	Étudiants	dont Suisses	dont Étrangers
1900	773	261	512
1910	1452	260	1192
1929	887	466	421
1938	1077	663	414
1946	1700	1200	500
1953	2270	1052	1218
1960	3301	1327	1974
1970	5785	3535	2250
1980	9334	6097	3237

Comparer ces données en utilisant la fréquence relative des étudiants suisses à l'Université.

**844** En 1977, sur 3941 élèves entrés au CO venant de 6ème primaire, 940 ont été orientés en section latine, 1147 en section scientifique, 1009 en section générale, 220 en section pratique, 613 sont entrés dans le système à niveaux et à options et 12 ont été orientés dans des classes spéciales (accueil, etc.).

En 1983, sur 3421 élèves entrés au CO venant de 6ème primaire, 995 ont été orientés en section latine, 932 en section scientifique, 670 en section générale, 140 en section pratique, 631 sont entrés dans le système à niveaux et à options et 53 ont été placés dans une classe spéciale (accueil, etc.).

(D'après l'annuaire statistique de l'éducation, Genève)

Comparer ces statistiques en utilisant les fréquences relatives.

## EXERCICES DE DÉVELOPPEMENT

- 845** Recopier et compléter le tableau ci-dessous, sachant que les mesures ont été prises sur des rectangles.

longueur (cm)		8	6	2	1
largeur (cm)	4				
périmètre (cm)		22	18		18
aire (cm <sup>2</sup> )	28			4	

Le périmètre et l'aire d'un rectangle sont-ils proportionnels ?

Suffit-il de connaître le périmètre d'un rectangle pour calculer son aire ?

- 846** Recopier et compléter le tableau ci-dessous sachant que les mesures ont été prises sur des disques (et qu'on a pris pour  $\pi$  la valeur approximative 3,14).

rayon (cm)					3
diamètre (cm)	4				
périmètre (cm)		25,12			
aire (cm <sup>2</sup> )			28,26	12,56	

Le périmètre et l'aire d'un disque sont-ils proportionnels ?

Suffit-il de connaître le périmètre d'un disque pour calculer son aire ?

- 847** On considère tous les rectangles qui ont un périmètre de 16 cm et dont la longueur et la largeur sont des nombres entiers.

1) Recopier et compléter ce tableau :

longueur (cm)	
largeur (cm)	
aire (cm <sup>2</sup> )	

- 2) Faire un graphique qui exprime l'aire en fonction de la longueur.
- 3) S'agit-il d'une situation de proportionnalité ?
- 4) Trouver les valeurs maximales et minimales de l'aire et donner une interprétation géométrique.

**848** Considérons tous les rectangles qui ont une aire de  $16 \text{ cm}^2$  et dont la longueur et la largeur sont des nombres entiers.

1) Recopier et compléter ce tableau :

longueur (cm)	
largeur (cm)	
périmètre (cm)	

2) Faire un graphique qui exprime le périmètre en fonction de la longueur.

3) S'agit-il d'une situation de proportionnalité? ?

4) Trouver les valeurs maximales et minimales du périmètre et donner une interprétation géométrique de ces valeurs.

5) Vérifier à l'aide d'une machine à calculer que l'expression algébrique de l'application

$$\begin{array}{ccc} & \text{longueur} & \text{périmètre} \\ \text{est donnée par} & & \\ & x & 2x + \frac{32}{x} \end{array}$$

**849** Paul, Virginie et Françoise possèdent chacun un jardin carré. Le périmètre du jardin de Virginie est cinq fois plus grand que le périmètre du jardin de Paul. L'aire du jardin de Françoise est cinq fois plus grande que celle du jardin de Paul.

Comparer les jardins de Virginie et de Françoise.

**850** Florence et Fabrizio achètent des pommes et des poires dans le même magasin. Florence achète 2 kg de pommes et 3 kg de poires pour 10 fr. Fabrizio achète 5 kg de pommes et 4 kg de poires pour 18,70 fr.

Combien coûte 1 kg de pommes ? Combien coûte 1 kg de poires ?

**851** Roméo et Juliette achètent des fleurs chez le même fleuriste. Juliette achète 3 roses rouges et 4 roses blanches pour 34 fr. Roméo achète 4 roses rouges et 5 roses blanches pour 43,50 fr.

Combien coûte une rose rouge ? Combien coûte une rose blanche ?

**852** Le prix d'un litre d'essence a subi une baisse de 10 %, puis une baisse de 5 %. Calculer le prix d'un litre d'essence qui coûtait initialement 1,20 fr.

**853** Une commerçante majore tous ses prix de 10 %. Elle accorde ensuite 10 % de rabais à tous ses clients. Comparer les prix avant la majoration et les prix nets.

- 854** Une marchandise subit une hausse de 25 %, puis ce nouveau prix subit une baisse de  $x$  % qui la ramène au prix initial. Calculer  $x$ .
- 855** Les prix augmentent de 10 % par an. De combien de % ont-ils augmenté en 3 ans ?
- 856** En Cherovie, pays imaginaire, l'inflation annuelle est de 200 %. Par combien faut-il multiplier les prix initiaux pour tenir compte de l'inflation ?
- 857** Une personne dispose de 6000 fr. Elle place les deux tiers de ce capital à 5 % et le reste à 4 %. Quel est l'intérêt annuel obtenu ?
- 858** Vincent place 18 000 fr. à la banque. Les deux cinquièmes de ce capital sont placés à 4,5 %, et le reste à 4 %. À la fin de l'année, il retire capital et intérêts. De combien d'argent dispose-t-il alors ?
- 859** Une personne qui dispose de 40 000 fr. a placé 25 000 fr. à un taux de 5 %. À quel taux doit-elle placer le reste pour avoir un intérêt annuel de 2125 fr. ?
- 860** Claire dispose de 50 000 fr. Elle place les trois quarts de sa fortune à 3,5 %, le reste à 5 %. À quel taux faudrait-il placer toute la somme pour obtenir un intérêt annuel identique ?
- 861** Le lait contient en moyenne les 16 % de son poids de crème et la crème produit les 32 % de son poids en beurre.
- 1) Si on admet qu'un litre de lait pèse 1 kg, combien de kg de beurre peut-on fabriquer avec 300 litres de lait ?
  - 2) Combien faut-il traiter de litres de lait pour obtenir 8000 kg de beurre ?
- 862** Le blé donne 85 % de son poids en farine. La farine transformée donne 140 % de son poids en pâte. La pâte donne 90 % de son poids en pain.
- 1) Combien de pain peut-on fabriquer avec 200 kg de blé ?
  - 2) Quelle quantité de blé faut-il pour faire 80 pains de 2 kg ?
- 863** Avant de se mettre en route, une automobiliste constate que son réservoir d'essence est rempli à 75 %. En cours de route, elle prend 15 litres d'essence. A son retour, la jauge indique que le réservoir est rempli à 25 %. La voiture consomme 12 litres d'essence aux 100 km et le compteur marquait 12 476 km au départ et 12 726 km au retour. Trouver la capacité du réservoir.

- 864** Une balle élastique tombe d'un balcon et en rebondissant pour la troisième fois s'élève à 16 cm. Trouver la hauteur du balcon, en admettant que cette balle rebondit chaque fois aux 25 % de la hauteur dont elle vient de tomber.
- 865** Le tableau ci-dessous permet de passer des degrés Celsius aux degrés Fahrenheit.

Celsius	Fahrenheit
100	212
95	203
90	194
85	185
80	176
75	167
70	158
65	149
60	140
55	131
50	122
45	113
40	104
35	95
30	86
25	77
20	68
15	59
10	50
5	41
0	32
-5	23
-10	14
-15	5
-17,8	0
-20	-4
-25	-13
-30	-22
-35	-31
-40	-40
-45	-49
-50	-58

- 1) Faire un graphique qui exprime les degrés Fahrenheit en fonction des degrés Celsius.
- 2) Les deux échelles sont-elles proportionnelles ?
- 3) Donner l'expression algébrique de l'application qui transforme des degrés Celsius en degrés Fahrenheit.
- 4) Donner l'expression algébrique de l'application qui transforme des degrés Fahrenheit en degrés Celsius.