

Mathématiques

3<sup>e</sup>

**Laurent Ploy**

Professeur au Collège Vincent Auriol à Revel (31)

**Roger Brault**

Professeur au Lycée Maréchal Soult à Mazamet (81)

**Ludovic Requis**

Professeur au Lycée de Touscayrats (81)

**Cahier d'activités**

Nom : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Prénom : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Classe : \_\_\_\_\_

**Maquette de couverture** : N. Piroux

**Maquette intérieure** : F. Jély

**Mise en page** : CMB Graphic

**Dessins techniques** : G. Poing

**Suivi éditorial** : J. Cottereau

**Crédit photographique couverture** : Phare de Peggy's Point, Canada – © Jean Guichard

[www.hachette-education.com](http://www.hachette-education.com)

© Hachette Livre 2012, 43, quai de Grenelle, 75905 Paris Cedex 15.

ISBN : 978-2-01-120110-2

*Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.*

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des articles L. 122-4 et L. 122-5, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite ».

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français de l'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins 75006 Paris), constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.



Cet ouvrage est imprimé sur du papier  
composé de fibres naturelles, renouvelables,  
recyclables, et fabriqué à partir de bois issu de forêts  
gérées de façon durable conformément  
à l'article 206 de la loi n° 2010-788  
du 12 juillet 2010.



# SOMMAIRE

## Nombres et calculs

<b>1</b>	<b>Calcul numérique</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Calcul littéral</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Arithmétique</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Racine carrée</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Identités remarquables et applications</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b> Systèmes d'équations – Inéquations</b>	<b>24</b>

## Organisation et gestion de données

<b>7</b>	<b>Notion de fonction</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Proportionnalité et fonctions linéaires</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>Fonctions affines</b>	<b>39</b>
<b>10</b>	<b>Probabilités</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Statistiques</b>	<b>49</b>

## Géométrie

<b>12</b>	<b>Théorème de Thalès et sa réciproque</b>	<b>53</b>
<b>13</b>	<b>Trigonométrie dans le triangle rectangle</b>	<b>58</b>
<b>14</b>	<b>Géométrie dans l'espace</b>	<b>63</b>
<b>15</b>	<b>Angles inscrits – Polygones réguliers</b>	<b>69</b>

## Grandeurs et mesures

<b>16</b>	<b>Aires et volumes</b>	<b>73</b>
<b>17</b>	<b>Grandeurs et mesures</b>	<b>77</b>

SC1 Effectuer des opérations sur les nombres relatifs en écriture fractionnaire.

SC2 Utiliser les règles de calcul sur les puissances.

## JE REVOIS LE COURS... ÉCRITURES FRACTIONNAIRES

Soient  $a, b, c$  et  $d$  quatre nombres relatifs avec  $b$  et  $d$  non nuls.

•  $\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$  ;  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$  ; Et si  $c \neq 0$ , on a :  $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ .

**1** SC1 Calculer, puis simplifier si possible les fractions suivantes :

$$A = \frac{-9}{8} + \frac{15}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

$$B = \frac{17}{12} - \frac{11}{3} = \frac{17}{12} - \frac{44}{12} = -\frac{27}{12} = -\frac{9}{4}$$

$$C = \frac{3}{4} - \frac{4}{3} = \frac{9}{12} - \frac{16}{12} = -\frac{7}{12}$$

$$D = 2 + \frac{5}{6} - \frac{7}{2} = \frac{12}{6} + \frac{5}{6} - \frac{21}{6} = \frac{-4}{6} = -\frac{2}{3}$$

**2** SC1 Calculer, puis simplifier si possible les expressions suivantes :

$$A = \frac{-7}{4} \times \frac{11}{9} = \frac{-7 \times 11}{4 \times 9} = -\frac{77}{36}$$

$$B = 15 \times \frac{14}{35} = \frac{3 \times 5 \times 2 \times 7}{5 \times 7} = 6$$

$$C = \frac{24}{(-35)} \times \frac{(-42)}{36} = \frac{-3 \times 4 \times 2 \times 3 \times 2 \times 7}{-5 \times 7 \times 4 \times 3 \times 3} = \frac{4}{5}$$

**3** SC1 Calculer, puis simplifier si possible le résultat des expressions suivantes :

$$A = \frac{6}{7} : \frac{9}{5} = \frac{6}{7} \times \frac{5}{9} = \frac{2 \times 3 \times 5}{7 \times 3 \times 3} = \frac{10}{21}$$

$$B = \frac{15}{8} : (-6) = \frac{15}{8} \times \frac{-1}{6} = \frac{-5 \times 3}{8 \times 2 \times 3} = -\frac{5}{16}$$

$$C = \frac{12}{35} : \frac{8}{21} = \frac{12}{35} \times \frac{21}{8}$$

$$C = \frac{3 \times 4 \times 7 \times 3}{5 \times 7 \times 4 \times 2} = \frac{9}{10}$$

$$D = -18 : \frac{27}{-8} = -18 \times \frac{-8}{27}$$

$$D = \frac{-2 \times 9 \times 8}{-3 \times 9} = \frac{16}{3}$$

**4** SC1 Calculer, puis simplifier si possible le résultat des expressions suivantes :

$$A = \frac{3}{2} + \frac{7}{2} \times \frac{5}{3} = \frac{3}{2} + \frac{35}{6} = \frac{9}{6} + \frac{35}{6} = \frac{44}{6} = \frac{22}{3}$$

$$B = \frac{5}{7} - \frac{4}{7} : \frac{5}{3} = \frac{5}{7} - \frac{4}{7} \times \frac{3}{5} = \frac{5}{7} - \frac{4 \times 3}{7 \times 5}$$

$$B = \frac{5}{7} - \frac{12}{35} = \frac{25}{35} - \frac{12}{35} = \frac{13}{35}$$

$$C = \left(\frac{2}{3} + \frac{2}{5}\right) : \left(1 - \frac{5}{7}\right) = \left(\frac{10}{15} + \frac{6}{15}\right) : \left(\frac{7}{7} - \frac{5}{7}\right)$$

$$C = \left(\frac{16}{15}\right) : \left(\frac{2}{7}\right) = \frac{16}{15} \times \frac{7}{2} = \frac{56}{15}$$

**5** SC1 Calculer les expressions suivantes et donner chaque résultat sous forme d'une fraction la plus simple possible.

$$A = \frac{\frac{5}{8} - \frac{5}{3}}{1 + \frac{29}{6}} = \frac{\frac{15}{24} - \frac{40}{24}}{\frac{35}{6}}$$

$$A = \frac{\frac{-25}{24}}{\frac{35}{6}} = \frac{-25}{24} \times \frac{6}{35}$$

$$A = \frac{-5 \times 5 \times 6}{4 \times 6 \times 7 \times 5} = -\frac{5}{28}$$

$$B = \frac{2}{9} - \frac{5}{4} : 3 = \frac{2}{9} - \frac{5}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{9} - \frac{5}{12}$$

$$B = \frac{8}{36} - \frac{15}{36} = -\frac{7}{36}$$

$$C = \frac{3}{5} - 2 : \left(\frac{2}{3} - \frac{3}{2}\right) = \frac{3}{5} - 2 : \left(\frac{4}{6} - \frac{9}{6}\right)$$

$$C = \frac{3}{5} - 2 : \left(\frac{-5}{6}\right) = \frac{3}{5} - 2 \times \left(\frac{-6}{5}\right)$$

$$C = \frac{3}{5} + \frac{12}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

■  $a$  désigne un nombre relatif et  $n$  un nombre entier positif non nul.

On a :  $a^n = \underbrace{a \times a \times \dots \times a}_{\dots n \dots \text{ facteurs}}$  et  $a^{-n} = \frac{1}{\underbrace{a^n}_{\dots n \dots \text{ facteurs}}} = \frac{1}{a \times a \times \dots \times a}$

■  $a$  et  $b$  désignent deux nombres non nuls,  $n$  et  $p$  désignent deux nombres entiers relatifs.

$a^n \times a^p = a^{\dots n+p \dots}$       $\frac{a^n}{a^p} = a^{\dots n-p \dots}$       $(a^n)^p = a^{\dots n \times p \dots}$       $a^n \times b^n = (a \times b)^{\dots n \dots}$       $\frac{a^n}{b^n} = \left(\frac{a}{b}\right)^{\dots n \dots}$

**6** **sc2** Calculer chaque expression sans calculatrice.

- a)  $(-1)^6 = (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) \times (-1) = 1$
- b)  $3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$
- c)  $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$
- d)  $3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{3 \times 3} = \frac{1}{9}$
- e)  $(-2)^{-3} = \frac{1}{(-2)^3} = \frac{1}{(-2) \times (-2) \times (-2)} = -\frac{1}{8}$
- f)  $(-175)^0 = 1$
- g)  $5^{-1} = \frac{1}{5} = 0,2$
- h)  $-7^2 = -7 \times 7 = -49$

**7** **sc2** Écrire chaque nombre sous la forme  $a^n$ .

- a)  $7^2 \times 7^3 = 7^{2+3} = 7^5$
- b)  $(5^6)^3 = 5^{6 \times 3} = 5^{18}$
- c)  $\frac{2^7}{2^4} = 2^{7-4} = 2^3$
- d)  $11^{-5} \times 11^7 = 11^{-5+7} = 11^2$
- e)  $(6^4)^{-3} = 6^{4 \times (-3)} = 6^{-12}$
- f)  $\frac{10^{-2}}{10^5} = 10^{-2-5} = 10^{-7}$
- g)  $3^{-5} \times 3^{-2} = 3^{-5-2} = 3^{-7}$
- h)  $\frac{5^{-3}}{5^{-2}} = 5^{-3-(-2)} = 5^{-1} = \frac{1}{5}$

**8** **sc2** Écrire chaque produit sous la forme  $a^n$ .

- a)  $3^5 \times 2^5 = (3 \times 2)^5 = 6^5$
- b)  $10^7 \times 3^7 = (10 \times 3)^7 = 30^7$
- c)  $5^{-9} \times 3^{-9} = (5 \times 3)^{-9} = 15^{-9}$
- d)  $10^{-2} \times 100^{-2} = (10 \times 100)^{-2} = 1000^{-2}$
- e)  $(7^{-3})^2 = 7^{-3 \times 2} = 7^{-6}$
- f)  $\frac{10^{-5}}{10^{-7}} = 10^{-5-(-7)} = 10^2$
- g)  $(2^4)^3 = 2^{4 \times 3} = 2^{12}$
- h)  $\frac{1}{(3^4)^2} = \frac{1}{3^{4 \times 2}} = \frac{1}{3^8} = 3^{-8}$

**9** **sc2** Pour chaque expression, déterminer une écriture sans parenthèses.

- a)  $(3a)^2 = 3^2 \times a^2 = 9a^2$
- b)  $(10b)^3 = 10^3 \times b^3 = 1000b^3$
- c)  $\left(\frac{x}{2}\right)^4 = \frac{x^4}{2^4} = \frac{x^4}{16}$
- d)  $\left(\frac{-5y}{7}\right)^2 = \frac{(-5)^2 \times y^2}{7^2} = \frac{25y^2}{49}$
- e)  $\left(\frac{2}{3a}\right)^{-2} = \left(\frac{3a}{2}\right)^2 = \frac{9a^2}{4}$
- f)  $\left(\frac{11x}{7y}\right)^0 = 1$

**10** **sc2** Compléter les égalités suivantes :

- a)  $5^2 \times 5^{\dots 3 \dots} = 5^5$
- b)  $\frac{10^{\dots 7 \dots}}{10^5} = 10^2$
- c)  $7^{\dots 3 \dots} \times 7^8 = 7^5$
- d)  $\frac{6^{-5}}{6^{\dots 2 \dots}} = 6^{-3}$
- e)  $(10^3)^{\dots 2 \dots} = 10^{-6}$
- f)  $\frac{2^{\dots 3 \dots}}{2^5} = 2^{-8}$

**11** **sc2** Écrire chaque expression sous la forme  $a^n$ .

- a)  $\frac{7^6 \times 7^2}{7^4} = 7^{6+2-4} = 7^4$
- b)  $11^7 \times (11^5)^{-3} = 11^7 \times 11^{-15} = 11^{7-15} = 11^{-8}$
- c)  $\frac{5^{-9}}{(5^4)^3} = \frac{5^{-9}}{5^{12}} = 5^{-9-12} = 5^{-21}$
- d)  $\frac{13^8 \times 13^{-11}}{13^{-3}} = 13^{8+(-11)+3} = 13^0$
- e)  $\frac{10^{-9} \times 10^3}{(10^5)^{-4}} = \frac{10^{-9+3}}{10^{-20}} = \frac{10^{-6}}{10^{-20}} = 10^{-6+20} = 10^{14}$
- f)  $\frac{2^4 \times 2^{-7}}{2^5} = 2^{4-7-5} = 2^{-8}$
- g)  $\frac{3 \times 3^4}{(3^{-2})^5} = \frac{3^{1+4}}{3^{-10}} = 3^{5+10} = 3^{15}$
- h)  $\frac{(10^4)^3}{10} = \frac{10^{12}}{10^1} = 10^{12-1} = 10^{11}$

L'écriture scientifique d'un nombre décimal positif est l'unique forme  $a \times \dots 10^n \dots$  dans laquelle le nombre  $a$  est un nombre décimal ayant **un seul chiffre avant la virgule**, ce chiffre étant non **nul**, et  $n$  est **un nombre entier relatif**.

**12** Donner l'écriture décimale des produits suivants :

- a)  $7,21 \times 10^2 = 721$
- b)  $1,35 \times 10^{-4} = 0,000135$
- c)  $9,413 \times 10^5 = 941300$
- d)  $48,3 \times 10^{-3} = 0,0483$
- e)  $57 \times 10^7 = 570000000$
- f)  $452 \times 10^{-6} = 0,000452$

**13** Donner l'écriture scientifique des nombres suivants :

- a)  $0,00005 = 5 \times 10^{-5}$
- b)  $90\,000\,000 = 9 \times 10^7$
- c)  $307\,500 = 3,075 \times 10^5$
- d)  $0,0127 = 1,27 \times 10^{-2}$
- e)  $153\,940\,000 = 1,5394 \times 10^8$
- f)  $0,000081 = 8,1 \times 10^{-5}$

**14** Donner l'écriture scientifique des produits suivants :

- a)  $315 \times 10^3 = 3,15 \times 10^{-2} \times 10^3 = 3,15 \times 10^5$
- b)  $0,075 \times 10^{-2} = 7,5 \times 10^{-2} \times 10^{-2} = 7,5 \times 10^{-4}$
- c)  $92 \times 10^7 = 9,2 \times 10^1 \times 10^7 = 9,2 \times 10^8$
- d)  $0,0009 \times 10^8 = 9 \times 10^{-4} \times 10^8 = 9 \times 10^4$

**15** 1) Calculer les expressions suivantes :

$A = 3 \times 10^4 \times 7 \times 10^{-9}$   
 $A = 3 \times 7 \times 10^4 \times 10^{-9}$   
 $A = 21 \times 10^{4-9}$   
 $A = 21 \times 10^{-5}$   
 $B = 3,2 \times 10^8 \times 0,3 \times 10^5$   
 $B = 3,2 \times 0,3 \times 10^8 \times 10^5$   
 $B = 0,96 \times 10^{8+5}$   
 $B = 0,96 \times 10^{13}$   
 $C = 15 \times 10^{-7} \times 24 \times 10^{-12}$   
 $C = 15 \times 24 \times 10^{-7} \times 10^{-12}$   
 $C = 360 \times 10^{-7-12}$   
 $C = 360 \times 10^{-19}$

2) Donner les résultats en écriture scientifique.

$A = 2,1 \times 10^1 \times 10^{-5} = 2,1 \times 10^{-4}$   
 $B = 9,6 \times 10^{-1} \times 10^{13} = 9,6 \times 10^{12}$   
 $C = 3,6 \times 10^2 \times 10^{-19} = 3,6 \times 10^{-17}$

**16** 1) Calculer les expressions suivantes :

$A = \frac{8 \times 10^{-5} \times 3 \times (10^3)^4}{6 \times 10^8}$   
 $A = \frac{8 \times 3 \times 10^{-5} \times (10^3)^4}{6 \times 10^8}$   
 $A = 4 \times \frac{10^{-5} \times 10^{3 \times 4}}{10^8}$   
 $A = 4 \times 10^{-5+12-8} = 4 \times 10^{-1}$   
 $B = \frac{24 \times 10^7 \times 35 \times 10^5}{21 \times (10^{-4})^2}$   
 $B = \frac{8 \times 3 \times 7 \times 5 \times 10^7 \times 10^5}{3 \times 7 \times 10^{-8}}$   
 $B = 40 \times \frac{10^{12}}{10^{-8}}$   
 $B = 40 \times 10^{12-8} = 40 \times 10^4$

2) Donner les résultats en écriture scientifique.

$A = 4 \times 10^{-1}$  et  $B = 4 \times 10^1 \times 10^4 = 4 \times 10^5$

**17** 1) Calculer les expressions suivantes :

$A = \frac{27 \times 10^8}{15 \times 10^6 \times 12 \times (10^{-5})^3}$   
 $A = \frac{27 \times 10^8}{15 \times 12 \times 10^6 \times (10^{-5})^3}$   
 $A = 0,15 \times \frac{10^8}{10^6 \times 10^{-5 \times 3}}$   
 $A = 0,15 \times 10^{8-6+15} = 0,15 \times 10^{17}$   
 $B = \frac{54 \times 10^{-17} \times 35 \times (10^4)^3}{14 \times 10^{16} \times 12 \times (10^{-6})^2}$   
 $B = \frac{2 \times 3 \times 9 \times 5 \times 7 \times 10^{-17} \times (10^4)^3}{2 \times 7 \times 4 \times 3 \times 10^{16} \times (10^{-6})^2}$   
 $B = 11,25 \times \frac{10^{-17} \times 10^{4 \times 3}}{10^{16} \times 10^{-6 \times 2}}$   
 $B = 11,25 \times \frac{10^{-5}}{10^4}$   
 $B = 11,25 \times 10^{-9}$

2) Donner les résultats en écriture scientifique.

$A = 1,5 \times 10^{-1} \times 10^{17} = 1,5 \times 10^{16}$   
 $B = 1,125 \times 10^1 \times 10^{-9} = 1,125 \times 10^{-8}$

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C	D
<b>18</b> $-\frac{7}{4} + \frac{5}{3} =$	$-\frac{12}{7}$	$-\frac{41}{12}$	$-\frac{1}{12}$	$-\frac{35}{12}$
<b>19</b> $\frac{9}{2} \times \frac{5}{3} =$	7,5	$\frac{15}{2}$	$-\frac{1}{6}$	$\frac{270}{36}$
<b>20</b> $\frac{5}{6} : \frac{4}{9} =$	$\frac{20}{54}$	$\frac{15}{8}$	$\frac{6}{5} \times \frac{4}{9}$	$\frac{5}{6} \times \frac{9}{4}$
<b>21</b> $\frac{4}{3} - \frac{5}{3} : \frac{2}{7} =$	$-\frac{7}{6}$	$-\frac{2}{21}$	$-\frac{9}{2}$	$-\frac{31}{3}$
<b>22</b> $2^{-4}$ est égal à	-16	$\frac{1}{16}$	8	$-2^4$
<b>23</b> $7^5 \times 7^{-3}$ est égal à	$7^{-15}$	$7^2$	$14^2$	$49^{-15}$
<b>24</b> $\frac{10^{12}}{10^{-4}}$ est égal à	$10^8$	$10^{16}$	$10^{-48}$	$10^{-3}$
<b>25</b> $(-9x)^2$ est égal à	$-81x^2$	$-9x^2$	$81x$	$81x^2$
<b>26</b> $7,83 \times 10^{-5}$ est égal à	78 300 000	783 000	0,000 078 3	0,000 007 83
<b>27</b> L'écriture scientifique de $4 \times 10^6 \times 5 \times 10^5$ est	$20 \times 10^{11}$	$2 \times 10^{12}$	$2 \times 10^{10}$	$0,2 \times 10^{13}$

- sc1 Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques.
- sc2 Transformer une expression littérale du premier degré à une variable.

## JE REVOIS LE COURS...

## DÉVELOPPER, FACTORISER ET RÉDUIRE UNE EXPRESSION

- Si  $a, b$  et  $k$  désignent des nombres relatifs, on a :  $k(a + b) = ka + kb$ .
- Si  $a, b, c$  et  $d$  désignent des nombres relatifs, on a :  $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$ .

**1** sc2 Développer, puis réduire ces expressions :

a)  $6(a - 2) - (3 + 4a) = 6a - 12 - 3 - 4a = 2a - 15$

b)  $(3b - 8)(1 + b) = 3b + 3b^2 - 8 - 8b = 3b^2 - 5b - 8$

c)  $(5 - 3x)(4 - 5x) = 20 - 25x - 12x + 15x^2 = 15x^2 - 37x - 20$

**2** Développer, puis réduire ces expressions :

$A = (3a - 4)(2a + 5) - 4a(1 + 3a)$   
 $A = 6a^2 + 15a - 8a - 20 - 4a - 12a^2 = -6a^2 + 3a - 20$

$B = 3(2b - 7) - (5b - 1)(3 - b)$   
 $B = 6b - 21 - (15b - 5b^2 - 3 + b) = 6b - 21 - 15b + 5b^2 + 3 - b = 5b^2 - 10b - 18$

**3** sc1 On donne les expressions  $A$  et  $B$  suivantes :

$A = (3x + 4)(5x - 1)$  et  $B = 4x(3x + 4) - 2(-9 - 3x)$

**1)** Calculer  $A$  et  $B$  pour  $x = -2$

$A = (3 \times (-2) + 4)(5 \times (-2) - 1) = -2 \times (-11) = 22$

$B = 4 \times (-2) \times (3 \times (-2) + 4) - 2(-9 - 3 \times (-2)) = -8 \times (-2) - 2 \times (-3) = 16 + 6 = 22$

**2)** Développer, puis réduire les expressions  $A$  et  $B$ .

$A = (3x + 4)(5x - 1) = 15x^2 - 3x + 20x - 4 = 15x^2 + 17x - 4$

$B = 4x(3x + 4) - 2(-9 - 3x) = 12x^2 + 16x + 18 + 6x = 12x^2 + 22x + 18$

**3)** Les expressions  $A$  et  $B$  sont-elles égales ?

Non, les expressions  $A$  et  $B$  ne sont pas égales.

**4** sc2 Factoriser chacune de ces expressions :

a)  $15a + 25 = 5 \times 3a + 5 \times 5 = 5(3a + 5)$

b)  $21b - 49 = 7 \times 3b - 7 \times 7 = 7(3b - 7)$

c)  $x + 5x^2 = 1 \times x + 5x \times x = x(1 + 5x)$

d)  $12y^2 - 8y = 4y \times 3y - 4y \times 2 = 4y(3y - 2)$

**5** Factoriser chacune des expressions suivantes :

$A = (3 - x)(2x + 1) + 5x(2x + 1)$   
 $A = (2x + 1)[(3 - x) + 5x] = (2x + 1)(3 - x + 5x) = (2x + 1)(3 + 4x)$

$B = (4x + 5)(3x + 2) - (3x + 2)(2x - 7)$   
 $B = (3x + 2)[(4x + 5) - (2x - 7)] = (3x + 2)(4x + 5 - 2x + 7) = (3x + 2)(2x + 12)$

$C = (x + 1)(5 - 2x) - (x + 1)$   
 $C = (x + 1)(5 - 2x) - (x + 1) \times 1 = (x + 1)[(5 - 2x) - 1] = (x + 1)(4 - 2x)$

$D = (7x - 5)(3 - 2x) - (3 - 2x)(x + 4)$   
 $D = (3 - 2x)[(7x - 5) - (x + 4)] = (3 - 2x)(7x - 5 - x - 4) = (3 - 2x)(6x - 9)$

$E = (5 - 4x)^2 - (2x - 1)(5 - 4x)$   
 $E = (5 - 4x)[(5 - 4x) - (2x - 1)] = (5 - 4x)(5 - 4x - 2x + 1) = (5 - 4x)(6 - 6x)$

Résoudre une équation d'inconnue  $x$ , c'est trouver *toutes les* valeurs possibles du nombre  $x$  qui vérifient l'égalité. Chacune de ces valeurs est ..... *une solution* ..... de l'équation.

**6** Résoudre les équations suivantes :

1)  $3x - 7 = 5$

$3x - 7 + 7 = 5 + 7$

$3x = 12, \text{ donc } x = 4$

Vérification :  $3 \times 4 - 7 = 12 - 7 = 5$

L'équation admet une solution :  $4$ .

2)  $4(2x - 3) = 6$

$8x - 12 = 6$

$8x = 6 + 12$

$8x = 18$

$x = 2,25$

Vérification :  $4(2 \times 2,25 - 3) = 4 \times 1,5 = 6$

L'équation admet une solution :  $2,25$ .

3)  $\frac{5x}{3} = 10$

$x = 10 \times \frac{3}{5}$

$x = 6$

Vérification :  $\frac{5 \times 6}{3} = \frac{30}{3} = 10$

L'équation admet une solution :  $6$ .

**7** Résoudre les équations suivantes :

1)  $2x + 11 = 4 - 5x$

$2x + 5x = 4 - 11$

$7x = -7, \text{ donc } x = -1$

Vérification :

1<sup>er</sup> membre :  $2 \times (-1) + 11 = -2 + 11 = 9$

2<sup>e</sup> membre :  $4 - 5 \times (-1) = 4 + 5 = 9$

L'équation admet une solution :  $-1$ .

2)  $7(3x - 1) - 5(x + 5) = 0$

$21x - 7 - 5x - 25 = 0$

$16x - 32 = 0$

$16x = 32$

$x = 2$

Vérification :

$7(3 \times 2 - 1) - 5(2 + 5) = 7 \times 5 - 5 \times 7 = 0$

L'équation admet une solution :  $2$ .

**8** Un groupe de 60 personnes, composé d'élèves de 3<sup>e</sup> et de professeurs, veut visiter un musée ; les places « élèves » sont à 5 € et les places « professeurs » sont à 8 €. Le groupe paie 318 €.

Combien y a-t-il d'élèves dans ce groupe ?

Choix de l'inconnue :

*On note  $x$  le nombre d'élèves du groupe. Le nombre de professeurs est alors  $60 - x$ .*

Mise en équation :

$5x + 8(60 - x) = 318$

Résolution :

$5x + 480 - 8x = 318$

$-3x + 480 = 318, \text{ donc } 480 - 318 = 3x$

$162 = 3x, \text{ donc } 54 = x$

Vérification :

$5 \times 54 + 8(60 - 54) = 270 + 48 = 318$

Conclusion : *Il y a 54 élèves dans ce groupe.*

**9** Dans une classe de 3<sup>e</sup>,  $\frac{2}{3}$  des élèves ont choisi l'anglais comme LV1,  $\frac{1}{4}$  ont choisi l'espagnol, et les 2 derniers élèves ont choisi l'allemand.

Combien y a-t-il d'élèves dans cette classe ?

Choix de l'inconnue :

*On note  $x$  le nombre d'élèves dans cette classe.*

Mise en équation :

$\frac{2}{3}x + \frac{1}{4}x + 2 = x$

Résolution :

$2 = x - \frac{2}{3}x - \frac{1}{4}x$

$2 = \frac{12}{12}x - \frac{8}{12}x - \frac{3}{12}x$

$2 = \frac{1}{12}x$

$24 = x$

Vérification :

$\frac{1}{4} \times 24 + \frac{1}{4} \times 24 + 2 = 16 + 6 + 2 = 24$

Conclusion : *Il y a 24 élèves dans cette classe.*

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est *nul*.

Autrement dit : si  $a \times b = 0$ , alors  $a = 0$  ou  $b = 0$ .

**10** Résoudre les équations suivantes :

**1)**  $(3x - 6)(2x + 8) = 0$

Si un produit est nul, alors *l'un, au moins, de ses facteurs est nul*.

Donc :  $3x - 6 = 0$  ou  $2x + 8 = 0$

$3x = 6$  ou  $2x = -8$

$x = 2$  ou  $x = -4$

Vérification :

$3 \times 2 - 6 = 0$ . Le premier facteur est nul.

$2 \times (-4) + 8 = 0$ . Le deuxième facteur est nul.

Cette équation a deux solutions :  $2$  et  $-4$ .

**2)**  $(3 - 2x)(4x + 5) = 0$

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

Donc :  $3 - 2x = 0$  ou  $4x + 5 = 0$

$3 = 2x$  ou  $4x = -5$

$1.5 = x$  ou  $x = -1.25$

Vérification :

$3 - 2 \times 1.5 = 0$ . Le premier facteur est nul.

$4 \times (-1.25) + 5 = 0$ . Le deuxième facteur est nul.

Cette équation a deux solutions :  $1.5$  et  $-1.25$ .

**3)**  $(5x - 7)(3x - 5) = 0$

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

Donc :  $5x - 7 = 0$  ou  $3x - 5 = 0$

$5x = 7$  ou  $3x = 5$

$x = \frac{7}{5}$  ou  $x = \frac{5}{3}$

Vérification :

$5 \times \frac{7}{5} - 7 = 0$ . Le premier facteur est nul.

$3 \times \frac{5}{3} - 5 = 0$ . Le deuxième facteur est nul.

Cette équation a deux solutions :  $\frac{7}{5}$  et  $\frac{5}{3}$ .

**11** On note  $A = (2x + 4)^2 + (2x + 4)(4x - 1)$ .

**1)** Factoriser A.

$A = (2x + 4)[(2x + 4) + (4x - 1)]$

$A = (2x + 4)(2x + 4 + 4x - 1)$

$A = (2x + 4)(6x + 3)$

**2)** Résoudre l'équation  $A = 0$ .

$(2x + 4)^2 + (2x + 4)(4x - 1) = 0$

$(2x + 4)(6x + 3) = 0$

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

Donc :  $2x + 4 = 0$  ou  $6x + 3 = 0$

$2x = -4$  ou  $6x = -3$

$x = -2$  ou  $x = -0.5$

Vérification :

$2 \times (-2) + 4 = 0$ . Le premier facteur est nul.

$6 \times (-0.5) + 3 = 0$ . Le deuxième facteur est nul.

L'équation  $A = 0$  a deux solutions :  $-2$  et  $-0.5$ .

**12** On note  $B = (3x - 5)(x + 1) - (2x + 4)(3x - 5)$ .

**1)** Factoriser B.

$B = (3x - 5)[(x + 1) - (2x + 4)]$

$B = (3x - 5)(x + 1 - 2x - 4)$

$B = (3x - 5)(-x - 3)$

**2)** Résoudre l'équation.

$(3x - 5)(x + 1) - (2x + 4)(3x - 5) = 0$

$(3x - 5)(-x - 3) = 0$

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

Donc :  $3x - 5 = 0$  ou  $-x - 3 = 0$

$3x = 5$  ou  $-3 = x$

$x = \frac{5}{3}$  ou  $x = -3$

Vérification :

$3 \times \left(\frac{5}{3}\right) - 5 = 0$ . Le premier facteur est nul.

$-(-3) - 3 = 0$ . Le deuxième facteur est nul.

L'équation  $B = 0$  a deux solutions :  $\frac{5}{3}$  et  $-3$ .

**13** On considère les expressions suivantes :

$$E = x^2 + 4x + 3 \quad \text{et} \quad F = (x + 3)(3x + 2) - (x + 3)(2x + 1)$$

**1)** Développer, puis réduire  $F$ .

$$F = 3x^2 + 2x + 9x + 6 - (2x^2 + x + 6x + 3)$$

$$F = 3x^2 + 2x + 9x + 6 - 2x^2 - x - 6x - 3$$

$$F = x^2 + 4x + 3$$

**2)** Factoriser  $F$ .

$$F = (x + 3)(3x + 2) - (x + 3)(2x + 1)$$

$$F = (x + 3)[(3x + 2) - (2x + 1)]$$

$$F = (x + 3)(3x + 2 - 2x - 1) = (x + 3)(x + 1)$$

**3)** En déduire une factorisation de  $E$ .

$$\text{Comme } E = F, \text{ alors } E = (x + 3)(x + 1).$$

**4)** Résoudre l'équation :  $x^2 + 4x + 3 = 0$ .

$$(x + 3)(x + 1) = 0$$

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

$$\text{Donc : } x + 3 = 0 \quad \text{ou} \quad x + 1 = 0$$

$$x = -3 \quad \text{ou} \quad x = -1$$

Vérification :

$$(-3)^2 + 4 \times (-3) + 3 = 9 - 12 + 3 = 0$$

$$(-1)^2 + 4 \times (-1) + 3 = 1 - 4 + 3 = 0$$

Cette équation a deux solutions :  $-3$  et  $-1$ .

**14** **1)** Factoriser  $A = (2x - 5)(4x + 3) - (2x - 5)$ .

$$A = (2x - 5)(4x + 3) - (2x - 5)$$

$$A = (2x - 5)[(4x + 3) - 1] = (2x - 5)(4x + 2)$$

**2)** Résoudre l'équation :  $(2x - 5)(4x + 3) - (2x - 5) = 0$ .

$$(2x - 5)(4x + 2) = 0$$

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

$$\text{Donc : } 2x - 5 = 0 \quad \text{ou} \quad 4x + 2 = 0$$

$$2x = 5 \quad \text{ou} \quad 4x = -2$$

$$x = \frac{5}{2} \quad \text{ou} \quad x = -\frac{1}{2}$$

Vérification :

$$2 \times \left(\frac{5}{2}\right) - 5 = 0$$

$$4 \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 2 = 0$$

Cette équation a deux solutions :  $\frac{5}{2}$  et  $-\frac{1}{2}$ .

**15** On considère l'expression  $A = (3x - 5)^2 - (3x - 5)$ .

**1)** Développer, puis réduire  $A$ .

$$A = (3x - 5)(3x - 5) - (3x - 5)$$

$$A = 9x^2 - 15x - 15x + 25 - 3x + 5$$

$$A = 9x^2 - 33x + 30$$

**2)** Factoriser  $A$ .

$$A = (3x - 5)[(3x - 5) - 1]$$

$$A = (3x - 5)(3x - 6)$$

**3)** Choisir la meilleure expression pour calculer  $A$ .

lorsque :

**a)**  $x = 0$   $A = 9 \times 0^2 - 33 \times 0 + 30 = 30$

**b)**  $x = 2$   $A = (3 \times 2 - 5)(3 \times 2 - 6) = 1 \times 0 = 0$

**16** Dans une classe de troisième, il y a eu 2 fois plus d'élèves qui ont eu la moyenne au premier contrôle de mathématiques, que d'élèves qui ne l'ont pas eue.

Au contrôle suivant, il y a eu 5 élèves de plus qui n'ont pas eu la moyenne, et maintenant ils sont aussi nombreux que ceux qui l'ont eue.

Combien y a-t-il d'élèves dans cette classe ?

Choix de l'inconnue :

On note  $x$  le nombre d'élèves dans cette classe.

Mise en équation :

Au premier contrôle,  $\frac{2}{3}$  des élèves ont eu la moyenne, soit  $\frac{2x}{3}$ .

Au deuxième contrôle, les élèves ayant eu la moyenne sont au nombre de  $\frac{2x}{3} - 5$ .

Ils représentent alors la moitié de la classe.

$$\text{Donc : } \frac{2x}{3} - 5 = \frac{x}{2}$$

Résolution :

$$\frac{2x}{3} - \frac{x}{2} = 5 \quad \frac{4x}{6} - \frac{3x}{6} = 5$$

$$\frac{x}{6} = 5, \text{ donc } x = 30$$

Vérification :

1<sup>er</sup> membre :  $\frac{2 \times 30}{3} - 5 = 20 - 5 = 15$

2<sup>e</sup> membre :  $\frac{30}{2} = 15$

Conclusion : Il y a 30 élèves dans cette classe.

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C	D
<b>17</b> $4x(3 - 5x)$ est égal à	$12x - 5x$	$7x - 9x$	$12x - 20x$	$12x - 20x^2$
<b>18</b> $3a - (a - 2b + 5)$ est égal à	$2a - 2b + 5$	$2a - 2b - 5$	$2a + 2b - 5$	$2a + 2b + 5$
<b>19</b> $(x + 3)(4 + 2x)$ est égal à	$4x + 6x$	$2x^2 + 10x + 12$	$14x$	$12x + 12$
<b>20</b> $24x - 15x^2$ est égal à	$x(24 - 15x)$	$3(8x - 5x^2)$	$3x(8 - 5x)$	$x(24 - 15x^2)$
<b>21</b> La forme développée de $(2x - 1)(5 - 3x) - (2x - 1)(x + 3)$ est	$(2x - 1)(2 - 4x)$	$(2x - 1)(8 - 4x)$	$-8x^2 + 8x - 2$	$-8x^2 + 18x - 8$
<b>22</b> La forme factorisée de $(x + 3)(4x - 5) - (4x - 5)^2$ est	$(4x - 5)(-3x - 2)$	$(4x - 5)(-3x + 8)$	$-12x^2 + 7x + 10$	$-12x^2 + 47x - 40$
<b>23</b> L'équation $2x + 8 = 5x - 1$ a pour solution(s)	1	-3	3	-1
<b>24</b> L'équation $5(2x + 3) = 8$ a pour solution(s)	$\frac{1}{2}$	-1,1	1	-0,7
<b>25</b> L'équation $(3x - 4)(2 + x) = 0$ admet comme solution(s)	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{3}$	-2
<b>26</b> L'équation $(2x - 3)(x - 1) = (x - 1)$ admet comme solution(s)	1	$-\frac{3}{2}$	4	2

**sc** Déterminer les diviseurs communs à deux entiers.

## JE REVOIS LE COURS... DIVISIBILITÉ

$a$  et  $b$  désignent deux nombres entiers positifs avec  $b \neq 0$ .

- On dit que  $b$  est un diviseur de  $a$  lorsqu'il existe un nombre entier positif  $n$  tel que :  $a = n \times b$ .....
- Un nombre entier positif qui admet exactement deux diviseurs (...1... et lui-même...) est un nombre.....  
...premier.....

**1** Effectuer les divisions euclidiennes suivantes :

- a)** 523 par 7      **b)** 535 par 12      **c)** 1283 par 59

**a)**

$$\begin{array}{r} 5 \ 2 \ 3 \ | \ 7 \\ \underline{3 \ 3} \ 7 \ 4 \\ \underline{\phantom{3} 5} \phantom{4} \\ \phantom{3} \phantom{7} \phantom{4} \phantom{5} \end{array}$$

Donc  $523 = 7 \times \underline{74} + \underline{5}$

**b)**

$$\begin{array}{r} 5 \ 3 \ 5 \ | \ 12 \\ \underline{5 \ 5} \ 4 \ 4 \\ \phantom{5} \phantom{5} \phantom{4} \phantom{4} \phantom{5} \\ \phantom{5} \phantom{5} \phantom{4} \phantom{4} \phantom{5} \phantom{5} \end{array}$$

Donc  $535 = 12 \times \underline{44} + \underline{7}$

**c)**

$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \ 8 \ 3 \ | \ 59 \\ \underline{1 \ 0 \ 3} \ 2 \ 1 \\ \phantom{1} \phantom{0} \phantom{3} \phantom{2} \phantom{1} \phantom{5} \\ \phantom{1} \phantom{0} \phantom{3} \phantom{2} \phantom{1} \phantom{5} \phantom{9} \end{array}$$

Donc  $1283 = 59 \times \underline{21} + \underline{44}$

**2** Compléter le tableau suivant avec OUI OU NON.

est divisible par	par 2	par 3	par 4	par 5	par 9
413	<u>non</u>	<u>non</u>	<u>non</u>	<u>non</u>	<u>non</u>
540	<u>oui</u>	<u>oui</u>	<u>oui</u>	<u>oui</u>	<u>oui</u>
7834	<u>oui</u>	<u>non</u>	<u>non</u>	<u>non</u>	<u>non</u>
2175	<u>non</u>	<u>oui</u>	<u>non</u>	<u>oui</u>	<u>non</u>
81316	<u>oui</u>	<u>oui</u>	<u>oui</u>	<u>non</u>	<u>oui</u>

**3** **sc** Compléter les égalités suivantes :

<b>a)</b> $56 = 1 \times \underline{56}$	<b>b)</b> $42 = 1 \times \underline{42}$
$56 = 2 \times \underline{28}$	$42 = 2 \times \underline{21}$
$56 = 4 \times \underline{14}$	$42 = 3 \times \underline{14}$
$56 = 7 \times \underline{8}$	$42 = 6 \times \underline{7}$

Les diviseurs de 42 sont : 1, 2, 3, 6, 7, 14, 21 et 42..

Les diviseurs de 56 sont : 1, 2, 4, 7, 8, 14, 28 et 56..

Les diviseurs communs à 56 et 32 sont : 1, 2, 7 et 14..

**4** **1)** Donner la liste des diviseurs de chacun des nombres suivants :

- a)** 48      **b)** 63      **c)** 75      **d)** 59      **e)** 51
- a)** Les diviseurs de 48 sont 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 18, 24 et 48.....
- b)** Les diviseurs de 63 sont 1, 3, 7, 9, 21 et 63.....
- c)** 75 Les diviseurs de 75 sont 1, 3, 5, 15, 25 et 75.....
- d)** Les diviseurs de 59 sont 1 et 59.....
- e)** Les diviseurs de 51 sont 1, 3, 17 et 51.....
- 2)** Parmi ces nombres, lequel est un nombre premier ?  
59 est un nombre premier.....

**5** Pour chacun des nombre suivants, justifier s'il est premier ou pas.

- a)** 77      **b)** 31      **c)** 19      **d)** 91
- a)** 77 n'est pas premier, il est divisible par 11.....
- b)** 31 est premier.....
- c)** 19 est premier.....
- d)** 91 n'est pas premier, il est divisible par 7.....

$a$  et  $b$  désignent deux nombres entiers strictement positifs.

Le PGCD de  $a$  et  $b$  est le plus grand des diviseurs communs des nombres  $a$  et  $b$ .

On dit que deux nombres entiers non nuls sont premiers entre eux lorsque leur PGCD est égal à 1.

**6** **sc** Compléter.

1) Les diviseurs de 24 sont 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 et 24.

Les diviseurs de 36 sont 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18 et 36.

Les diviseurs communs à 24 et 36 sont 1, 2, 3, 4, 6 et 12.

Donc PGCD (24 ; 36) = 12.

2) Les diviseurs de 80 sont 1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 40 et 80.

Les diviseurs de 105 sont 1, 3, 5, 7, 15, 21, 35 et 105.

Les diviseurs communs à 80 et 105 sont 1 et 5.

Donc PGCD (80 ; 105) = 5.

**7** **sc** En s'inspirant de l'exercice précédent, déterminer le calcul des PGCD suivants :

1) PGCD (54 ; 49).

Les diviseurs de 54 sont 1, 2, 3, 6, 9, 18, 27 et 54.

Les diviseurs de 49 sont 1, 7 et 49.

Le seul diviseur commun à 54 et 49 est 1.

Donc PGCD (54 ; 49) = 1.

2) PGCD (91 ; 65).

Les diviseurs de 91 sont 1, 7, 13 et 91.

Les diviseurs de 65 sont 1, 5, 13 et 65.

Les diviseurs communs à 91 et 65 sont 1 et 13.

Donc PGCD (91 ; 65) = 13.

**8** Compléter le calcul du PGCD de 1078 et 322 par l'algorithme d'Euclide.

Dividende	Diviseur	Reste
1078	322	112
322	112	98
112	98	14
98	14	0

Donc PGCD(1078 ; 322) = PGCD (322 ; 112)

= PGCD ( 112 ; 98 )

= PGCD ( 98 ; 14 )

= 14

**9** Déterminer le PGCD de 592 et de 999.

Dividende	Diviseur	Reste
999	592	407
592	407	185
407	185	37
185	37	0

Donc PGCD (999 ; 592) = PGCD (592 ; 407)

= PGCD (407 ; 185)

= PGCD (185 ; 37)

= 37

**10** 1) Les nombres 32 et 27 sont-ils premiers entre eux ? Justifier la réponse.

Les diviseurs de 32 sont 1, 2, 4, 8, 16 et 32.

Les diviseurs de 27 sont 1, 3, 9 et 27.

Le diviseur commun à 32 et 27 est 1.

Donc PGCD (32 ; 27) = 1.

Les nombres 32 et 27 sont premiers entre eux.

2) Justifier, sans calcul, que 965 et 7 610 ne sont pas premiers entre eux.

Les nombres 965 et 7 610 sont tous les deux divisibles par 5.

On en déduit que 965 et 7 610 ne sont pas premiers entre eux.

**11** 1) Les nombres 115 et 231 sont-ils premiers entre eux ? Justifier la réponse.

231 = 115 × 2 + 1 et 115 = 115 × 1

Donc PGCD (231 ; 115) = PGCD (115 ; 1).

Les nombres 115 et 231 sont premiers entre eux.

2) Les nombres 225 et 744 sont-ils premiers entre eux ? Justifier la réponse.

Les nombres 225 et 744 sont tous les deux divisibles par 3.

On en déduit que 225 et 744 ne sont pas premiers entre eux.

- Si le numérateur et le dénominateur d'une fraction sont premiers entre eux, alors cette fraction est *irréductible*.
- Si l'on divise le numérateur et le dénominateur d'une fraction par *leur PGCD*, alors la fraction obtenue est irréductible.

**12** Rendre irréductibles les fractions suivantes :

- a)  $\frac{45}{36} = \frac{5 \times \cancel{9}}{4 \times \cancel{9}} = \frac{5}{4}$
- b)  $\frac{48}{72} = \frac{2 \times 2 \times 3 \times \cancel{4}}{3 \times 3 \times 2 \times \cancel{4}} = \frac{2}{3}$
- c)  $\frac{77}{121} = \frac{\cancel{11} \times 11}{\cancel{11} \times 11} = \frac{7}{11}$
- d)  $\frac{92}{115} = \frac{2 \times 2 \times \cancel{23}}{5 \times \cancel{23}} = \frac{4}{5}$
- e)  $\frac{78}{42} = \frac{2 \times 3 \times \cancel{13}}{2 \times 3 \times 7} = \frac{13}{7}$
- f)  $\frac{225}{175} = \frac{\cancel{25} \times 9}{\cancel{25} \times 7} = \frac{9}{7}$

**13** 1) Déterminer le PGCD de 264 et de 231.

Dividende	Diviseur	Reste
264	231	33
231	33	0

Donc  $\text{PGCD}(264; 231) = \text{PGCD}(231; 33)$   
 $= 33$

2) Rendre irréductible la fraction  $\frac{264}{231}$ .

$$\frac{264}{231} = \frac{8 \times 33}{7 \times 33} = \frac{8}{7}$$

**14** 1) Déterminer le PGCD de 680 et de 935.

Dividende	Diviseur	Reste
935	680	255
680	255	170
255	170	85
170	85	0

Donc  $\text{PGCD}(935; 680) = \text{PGCD}(680; 255)$   
 $= \text{PGCD}(255; 170)$   
 $= \text{PGCD}(170; 85)$   
 $= 85$

2) Rendre irréductible la fraction  $\frac{680}{935}$ .

$$\frac{680}{935} = \frac{8 \times 85}{11 \times 85} = \frac{8}{11}$$

**15** Un collectionneur de timbres décide de se séparer d'une partie de sa collection, soit 3 283 timbres français et 2 144 timbres étrangers. Pour cela, il souhaite faire des lots de la manière suivante :

- tous les lots sont identiques ;
- le stock de timbres doit être entièrement réparti.

Déterminer le nombre maximum de lots que peut constituer le collectionneur, ainsi que le nombre de timbres français et de timbres étrangers dans chaque lot.

*Choix de l'inconnue :*  
 On note  $x$  le nombre maximum de lots que peut constituer le collectionneur.

*Mise en équation :*  
 Le nombre  $x$  est un nombre entier positif. Il doit être un diviseur commun à 3 283 et à 2 144. De plus,  $x$  doit être le plus grand possible. Donc  $x = \text{PGCD}(3\,283; 2\,144)$ .

*Résolution :*

Dividende	Diviseur	Reste
3283	2144	1139
2144	1139	1005
1139	1005	134
1005	134	67
134	67	0

Donc  $\text{PGCD}(3\,283; 2\,144) = \text{PGCD}(2\,144; 1\,139)$   
 $= \text{PGCD}(1\,139; 1\,005)$   
 $= \text{PGCD}(1\,005; 134)$   
 $= \text{PGCD}(134; 67)$   
 $= 67$

*Conclusion :*  
 Le collectionneur peut constituer 67 lots. De plus,  $3\,283 : 67 = 49$  et  $2\,144 : 67 = 32$ . Donc chaque lot est constitué de 49 timbres français et 32 timbres étrangers.

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C	D
<b>16</b> 12 est un	<input checked="" type="checkbox"/> multiple de 3	<input type="checkbox"/> diviseur de 3	<input type="checkbox"/> multiple de 36	<input checked="" type="checkbox"/> diviseur de 36
<b>17</b> 2 724 est divisible par	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 5	<input checked="" type="checkbox"/> 6
<b>18</b> Les diviseurs de 42 sont	<input type="checkbox"/> 6 et 7	<input type="checkbox"/> 1, 6, 7 et 42	<input checked="" type="checkbox"/> 1, 2, 3, 6, 7, 14, 21 et 42	<input type="checkbox"/> 1, 2, 3, 4, 6, 7, 14, 21 et 42
<b>19</b> Les nombres 36 et 30 ont exactement	<input type="checkbox"/> un diviseur commun	<input type="checkbox"/> deux diviseurs communs	<input type="checkbox"/> trois diviseurs communs	<input checked="" type="checkbox"/> quatre diviseurs communs
<b>20</b> Les nombres 31 et 23	<input type="checkbox"/> n'ont pas de diviseur commun	<input checked="" type="checkbox"/> ont un seul diviseur commun	<input checked="" type="checkbox"/> sont des nombres premiers	<input checked="" type="checkbox"/> sont premiers entre eux
<b>21</b> Les nombres 51 et 76	<input type="checkbox"/> n'ont pas de diviseur commun	<input checked="" type="checkbox"/> ont un seul diviseur commun	<input type="checkbox"/> sont des nombres premiers	<input checked="" type="checkbox"/> sont premiers entre eux
<b>22</b> Le PGCD de 68 et de 85 est	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 5	<input checked="" type="checkbox"/> 17
<b>23</b> Le PGCD de 2 268 et de 1 400 est	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 28	<input type="checkbox"/> 81
<b>24</b> Pour rendre irréductible la fraction $\frac{256}{192}$ , on simplifie par	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 64	<input checked="" type="checkbox"/> le PGCD de 256 et de 192
<b>25</b> Un collège désire répartir 279 filles et 217 garçons en équipes mixtes. Le nombre de filles et le nombre de garçons doivent être les mêmes dans chaque équipe. Et le nombre d'équipes doit être maximal. Alors	<input type="checkbox"/> Il y a 31 filles par équipe.	<input checked="" type="checkbox"/> Il y a 7 garçons dans chaque équipe.	<input checked="" type="checkbox"/> Il y a 16 joueurs par équipe.	<input checked="" type="checkbox"/> Il y a 31 équipes.

**sc** Déterminer à la calculatrice la racine carrée d'un nombre positif.

## JE REVOIS LE COURS... DÉFINITION ET PROPRIÉTÉ

$a$  désigne un nombre positif.

La racine carrée du nombre  $a$  est le nombre positif dont le carré est  $a$ .

La racine carrée de  $a$  se note  $\sqrt{a}$ .

On a :  $\sqrt{a} \geq 0$        $(\sqrt{a})^2 = a$       et       $\sqrt{a^2} = a$

**1** Déterminer mentalement la racine carrée des nombres suivants :

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| a) $\sqrt{9} = 3$                     | b) $\sqrt{49} = 7$                      |
| c) $\sqrt{100} = 10$                  | d) $\sqrt{0,04} = 0,2$                  |
| e) $\sqrt{0,01} = 0,1$                | f) $\sqrt{0} = 0$                       |
| g) $\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$ | h) $\sqrt{\frac{81}{16}} = \frac{9}{4}$ |

**2** Calculer mentalement la racine carrée des nombres suivants :

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| a) $\sqrt{9^2} = 9$       | b) $\sqrt{36^2} = 36$                                |
| c) $\sqrt{17^2} = 17$     | d) $\sqrt{(\sqrt{16})^2} = 16$                       |
| e) $\sqrt{(3,5)^2} = 3,5$ | f) $\sqrt{\left(\frac{5}{7}\right)^2} = \frac{5}{7}$ |

**3** Calculer mentalement la racine carrée des nombres suivants :

- |                          |                                  |
|--------------------------|----------------------------------|
| a) $\sqrt{(-7)^2} = 7$   | b) $\sqrt{(-23)^2} = 23$         |
| c) $\sqrt{(-15)^2} = 15$ | d) $\sqrt{(-3)^2} = 3$           |
| e) $\sqrt{(-25)^2} = 25$ | f) $\sqrt{(\sqrt{0,2})^2} = 0,2$ |

**4** **sc** Déterminer, à l'aide de la calculatrice, l'arrondi au centième de chaque nombre.

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| a) $\sqrt{5} \approx 2,24$           | b) $\sqrt{40} \approx 6,32$                 |
| c) $\sqrt{175} \approx 13,23$        | d) $\sqrt{0,8} \approx 0,89$                |
| e) $\frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,87$ | f) $\sqrt{\frac{3}{2}} \approx 1,22$        |
| g) $\frac{3}{\sqrt{2}} \approx 2,12$ | h) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} \approx 1,22$ |

**5** Calculer :

- a)  $(3\sqrt{5})^2 = 3^2 \times (\sqrt{5})^2 = 9 \times 5 = 45$
- b)  $(10\sqrt{11})^2 = 10^2 \times (\sqrt{11})^2 = 100 \times 11 = 1100$
- c)  $(2\sqrt{7})^2 = 2^2 \times (\sqrt{7})^2 = 4 \times 7 = 28$
- d)  $(6\sqrt{2})^2 = 6^2 \times (\sqrt{2})^2 = 36 \times 2 = 72$
- e)  $\left(5\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2 = 5^2 \times \left(\sqrt{\frac{2}{3}}\right)^2 = 25 \times \frac{2}{3} = \frac{50}{3}$
- f)  $(-4\sqrt{6})^2 = (-4)^2 \times (\sqrt{6})^2 = 16 \times 6 = 96$

**6** Réduire chaque expression :

- a)  $2\sqrt{7} + 3\sqrt{7} = (2 + 3)\sqrt{7} = 5\sqrt{7}$
- b)  $8\sqrt{3} + \sqrt{3} = (8 + 1)\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$
- c)  $5\sqrt{11} - \sqrt{11} = (5 - 1)\sqrt{11} = 4\sqrt{11}$
- d)  $\sqrt{5} + 5\sqrt{5} - 7\sqrt{5} = (1 + 5 - 7)\sqrt{5} = -\sqrt{5}$
- e)  $-5\sqrt{6} + 7\sqrt{6} - 2\sqrt{6} = (-5 + 7 - 2)\sqrt{6} = 0$
- f)  $\frac{9}{4}\sqrt{2} - \frac{5}{3}\sqrt{2} + \sqrt{2} = \left(\frac{9}{4} - \frac{5}{3} + \frac{4}{4}\right)\sqrt{2} = \frac{3}{4}\sqrt{2}$

**7** Développer et réduire chaque expression :

- a)  $A = (\sqrt{2} - \sqrt{5})(\sqrt{2} + \sqrt{5})$   
 $A = (\sqrt{2})^2 + \sqrt{2} \times \sqrt{5} - \sqrt{2} \times \sqrt{5} - (\sqrt{5})^2$   
 $A = (\sqrt{2})^2 - (\sqrt{5})^2$   
 $A = 2 - 5 = -3$
- b)  $A = (3\sqrt{5} + 5\sqrt{7})(3\sqrt{5} - 5\sqrt{7})$   
 $A = (3\sqrt{5})^2 + 15\sqrt{5} \times \sqrt{7} - 15\sqrt{5} \times \sqrt{7} - (5\sqrt{7})^2$   
 $A = (3\sqrt{5})^2 - (5\sqrt{7})^2$   
 $A = 45 - 175 = -130$

$a$  et  $b$  désignent deux nombres positifs.

On a :  $\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$  et pour  $b \neq 0$   $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

**8** Calculer les produits suivants :

a)  $\sqrt{12} \times \sqrt{3} = \sqrt{12 \times 3} = \sqrt{36} = 6$

b)  $\sqrt{6,4} \times \sqrt{10} = \sqrt{6,4 \times 10} = \sqrt{64} = 8$

c)  $\sqrt{10^3} \times \sqrt{10} = \sqrt{10^3 \times 10} = \sqrt{10^4} = 10^2$

d)  $\sqrt{75} \times \sqrt{3} = \sqrt{25 \times 3} \times \sqrt{3} = \sqrt{25} \times \sqrt{3^2}$   
 $= 5 \times 3 = 15$

e)  $\sqrt{63} \times \sqrt{7} = \sqrt{9 \times 7 \times 7} = \sqrt{9} \times \sqrt{7^2}$   
 $= 3 \times 7 = 21$

f)  $\sqrt{6} \times \sqrt{21} \times \sqrt{14} = \sqrt{6 \times 21 \times 14}$   
 $= \sqrt{2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 2 \times 7}$   
 $= \sqrt{2^2 \times 3^2 \times 7^2}$   
 $= 2 \times 3 \times 7 = 42$

**9** Calculer les quotients suivants :

a)  $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{32}{2}} = \sqrt{16} = 4$

b)  $\frac{\sqrt{45}}{\sqrt{5}} = \sqrt{\frac{45}{5}} = \sqrt{9} = 3$

c)  $\frac{\sqrt{147}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{147}{3}} = \sqrt{49} = 7$

d)  $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{18}} = \sqrt{\frac{25 \times 2}{9 \times 2}} = \sqrt{\frac{25}{9}} = \frac{5}{3}$

e)  $\sqrt{\frac{20}{3}} \times \sqrt{\frac{27}{5}} = \sqrt{\frac{4 \times 5 \times 3 \times 9}{3 \times 5}} = \sqrt{36} = 6$

f)  $\sqrt{\frac{10}{21}} \times \sqrt{\frac{14}{3}} = \sqrt{\frac{5 \times 2 \times 2 \times 7}{7 \times 3 \times 3}}$   
 $= \frac{\sqrt{2^2 \times 5}}{\sqrt{3^2}} = \frac{2}{3} \sqrt{5}$

**10** Écrire les nombres suivants sous la forme  $a\sqrt{3}$  avec  $a$  entier naturel.

a)  $\sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = \sqrt{9} \times \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$

b)  $\sqrt{48} = \sqrt{16 \times 3} = \sqrt{16} \times \sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

c)  $\sqrt{75} = \sqrt{25 \times 3} = \sqrt{25} \times \sqrt{3} = 5\sqrt{3}$

d)  $\sqrt{300} = \sqrt{100 \times 3} = \sqrt{100} \times \sqrt{3} = 10\sqrt{3}$

e)  $\sqrt{108} = \sqrt{36 \times 3} = \sqrt{36} \times \sqrt{3} = 6\sqrt{3}$

f)  $\sqrt{243} = \sqrt{81 \times 3} = \sqrt{81} \times \sqrt{3} = 9\sqrt{3}$

**11** Écrire les nombres suivants sous la forme  $a\sqrt{b}$  avec  $a$  et  $b$  deux nombres entiers naturels et  $b$  le plus petit possible.

a)  $\sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = \sqrt{4} \times \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$

b)  $\sqrt{24} = \sqrt{4 \times 6} = \sqrt{4} \times \sqrt{6} = 2\sqrt{6}$

c)  $\sqrt{72} = \sqrt{36 \times 2} = \sqrt{36} \times \sqrt{2} = 6\sqrt{2}$

d)  $\sqrt{45} = \sqrt{9 \times 5} = \sqrt{9} \times \sqrt{5} = 3\sqrt{5}$

e)  $\sqrt{80} = \sqrt{16 \times 5} = \sqrt{16} \times \sqrt{5} = 4\sqrt{5}$

**12** Réduire chaque expression en l'écrivant sous la forme  $a\sqrt{2}$  avec  $a$  entier naturel.

a)  $A = \sqrt{2} - 3\sqrt{8} + \sqrt{200}$

$A = \sqrt{2} - 3\sqrt{4 \times 2} + \sqrt{100 \times 2}$

$A = \sqrt{2} - 3\sqrt{4} \times \sqrt{2} + \sqrt{100} \times \sqrt{2}$

$A = \sqrt{2} - 3 \times 2 \times \sqrt{2} + 10 \times \sqrt{2}$

$A = \sqrt{2} - 6 \times \sqrt{2} + 10 \times \sqrt{2}$

$A = 5 \times \sqrt{2}$

b)  $B = \sqrt{50} - 5\sqrt{18} + \sqrt{98}$

$B = \sqrt{25 \times 2} - 5\sqrt{9 \times 2} + \sqrt{49 \times 2}$

$B = \sqrt{25} \times \sqrt{2} - 5\sqrt{9} \times \sqrt{2} + \sqrt{49} \times \sqrt{2}$

$B = 5\sqrt{2} - 5 \times 3\sqrt{2} + 7\sqrt{2}$

$B = 5\sqrt{2} - 15\sqrt{2} + 7\sqrt{2}$

$B = -3\sqrt{2}$

**13** Réduire chacune des expressions suivantes :

a)  $C = 5\sqrt{7} + 2\sqrt{28} - \sqrt{63}$

$C = 5\sqrt{7} + 2\sqrt{4 \times 7} - \sqrt{9 \times 7}$

$C = 5\sqrt{7} + 2\sqrt{4} \times \sqrt{7} - \sqrt{9} \times \sqrt{7}$

$C = 5\sqrt{7} + 2 \times 2\sqrt{7} - 3\sqrt{7}$

$C = 5\sqrt{7} + 4\sqrt{7} - 3\sqrt{7}$

$C = 6\sqrt{7}$

b)  $D = \sqrt{6} + 2\sqrt{600} - 7\sqrt{54}$

$D = \sqrt{6} + 2\sqrt{100 \times 6} - 7\sqrt{9 \times 6}$

$D = \sqrt{6} + 2\sqrt{100} \times \sqrt{6} - 7\sqrt{9} \times \sqrt{6}$

$D = \sqrt{6} + 2 \times 10\sqrt{6} - 7 \times 3\sqrt{6}$

$D = \sqrt{6} + 20\sqrt{6} - 21\sqrt{6} = 0$

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C	D
<b>14</b> La racine carrée de 4 est	-16	-2	2	16
<b>15</b> $\sqrt{(-9)^2}$ est égal à	9	-9	81	-81
<b>16</b> Le carré de $\sqrt{7}$ est égal à	49	14	3,5	7
<b>17</b> Le carré de $2\sqrt{5}$ est égal à	10	100	$4\sqrt{5}$	20
<b>18</b> $\sqrt{12} \times \sqrt{27}$ est égal à	$\sqrt{324}$	18	$2\sqrt{27}$	$3\sqrt{12}$
<b>19</b> $\frac{\sqrt{63}}{\sqrt{28}}$ est égal à	1,5	$\frac{\sqrt{9}}{4}$	$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$	$\frac{9}{4}$
<b>20</b> Le nombre $\sqrt{32}$ est égal à	$\sqrt{25} + \sqrt{7}$	$2\sqrt{16}$	$\sqrt{16} \times \sqrt{2}$	$4\sqrt{2}$
<b>21</b> Le nombre $\sqrt{150}$ est égal à	$10 + \sqrt{50}$	$5\sqrt{6}$	$\sqrt{6} \times \sqrt{25}$	$6\sqrt{5}$
<b>22</b> $\sqrt{8} + \sqrt{18}$ est égal à	$5\sqrt{2}$	10	$\sqrt{26}$	$13\sqrt{2}$
<b>23</b> $\sqrt{27} - 5\sqrt{12}$ est égal à	$-4\sqrt{3}$	$-5\sqrt{13}$	$-7\sqrt{3}$	12,12

# Identités remarquables et applications

- SC1 Utilisation des identités remarquables pour calculer une expression numérique.
- SC2 Utilisation des identités remarquables pour transformer une expression littérale.

## JE REVOIS LE COURS...

## DÉVELOPPER À L'AIDE DES IDENTITÉS REMARQUABLES

$$(a + b)^2 = \underline{a^2} + \underline{2ab} + \underline{b^2}$$

$$(a - b)^2 = \underline{a^2} - \underline{2ab} + \underline{b^2}$$

$$(a + b)(a - b) = \underline{a^2} - \underline{b^2}$$

**1** SC2 Développer les expressions suivantes :

$$A = (x + 2)^2$$

$$A = \underline{x^2} + 2 \times \underline{x} \times \underline{2} + \underline{2^2} = \underline{x^2 + 4x + 4}$$

$$B = (5 + x)^2$$

$$B = \underline{5^2} + 2 \times \underline{5} \times \underline{x} + \underline{x^2} = \underline{25 + 10x + x^2}$$

$$C = (2x + 1)^2$$

$$C = \underline{(2x)^2} + 2 \times \underline{2x} \times \underline{1} + \underline{1^2} = \underline{4x^2 + 4x + 1}$$

$$D = (3 + 4x)^2$$

$$D = \underline{3^2} + 2 \times \underline{3} \times \underline{4x} + \underline{(4x)^2} = \underline{9 + 24x + 16x^2}$$

**2** SC2 Développer les expressions suivantes :

$$A = (3 - a)^2$$

$$A = \underline{3^2} - 2 \times \underline{3} \times \underline{a} + \underline{a^2} = \underline{9 - 6a + a^2}$$

$$B = (4a - 5)^2$$

$$B = \underline{(4a)^2} - 2 \times \underline{4a} \times \underline{5} + \underline{5^2} = \underline{16a^2 - 40a + 25}$$

$$C = (6 - 7a)^2$$

$$C = \underline{6^2} - 2 \times \underline{6} \times \underline{7a} + \underline{(7a)^2} = \underline{36 - 84a + 49a^2}$$

$$D = (8a - 9)^2$$

$$D = \underline{(8a)^2} - 2 \times \underline{8a} \times \underline{9} + \underline{9^2} = \underline{64a^2 - 144a + 81}$$

**3** SC2 Développer les expressions suivantes :

$$A = (3 - b)(3 + b)$$

$$A = \underline{3^2} - \underline{b^2} = \underline{9 - b^2}$$

$$B = (2b - 1)(2b + 1) = \underline{(2b)^2} - \underline{1^2} = \underline{4b^2 - 1}$$

$$C = (5b + 7)(5b - 7) = \underline{(5b)^2} - \underline{7^2} = \underline{25b^2 - 49}$$

$$D = (11b + 8)(11b - 8)$$

$$D = \underline{(11b)^2} - \underline{8^2} = \underline{121b^2 - 64}$$

**4** Calculer astucieusement :

a)  $14^2 = (10 + \underline{4})^2$

$$14^2 = \underline{10^2} + \underline{2} \times \underline{10} \times \underline{4} + \underline{4^2}$$

$$14^2 = \underline{100 + 80 + 16} = \underline{196}$$

b)  $99^2 = (100 - \underline{1})^2$

$$99^2 = \underline{100^2} - 2 \times \underline{100} \times \underline{1} + \underline{1^2}$$

$$99^2 = \underline{10\,000 - 200 + 1} = \underline{9\,801}$$

c)  $48 \times 52 = (50 - \underline{2})(50 + \underline{2})$

$$48 \times 52 = \underline{50^2} - \underline{2^2}$$

$$48 \times 52 = \underline{2\,500 - 4} = \underline{2\,496}$$

**5** Développer et réduire chaque expression :

$$A = (4x + 3)^2 + 3(5x - 2)$$

$$A = \underline{(4x)^2} + 2 \times \underline{4x} \times \underline{3} + \underline{3^2} + \underline{15x} - \underline{6}$$

$$A = \underline{16x^2 + 24x + 9 + 15x - 6}$$

$$A = \underline{16x^2 + 39x + 3}$$

$$B = 2(4x - 7) - (1 - x)^2$$

$$B = \underline{8x - 14} - \underline{(1^2 - 2 \times 1 \times x + x^2)}$$

$$B = \underline{8x - 14 - 1 + 2x - x^2}$$

$$B = \underline{-x^2 + 10x - 15}$$

$$C = (3x + 2)^2 + (4 - x)^2$$

$$C = \underline{(3x)^2} + 2 \times \underline{3x} \times \underline{2} + \underline{2^2} + \underline{4^2} - 2 \times \underline{4} \times \underline{x} + \underline{x^2}$$

$$C = \underline{9x^2 + 12x + 4 + 16 - 8x + x^2}$$

$$C = \underline{10x^2 + 4x + 20}$$

$$D = (4x + 7)(4x - 7) - (x + 8)^2$$

$$D = \underline{(4x)^2} - \underline{7^2} - \underline{(x^2 + 2 \times x \times 8 + 8^2)}$$

$$D = \underline{16x^2 - 49 - x^2 - 16x - 64}$$

$$D = \underline{15x^2 - 16x - 113}$$

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

$$a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$$

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

**6** Compléter les expressions suivantes :

a)  $x^2 + 4x + 4 = x^2 + 2 \times x \times 2 + 2^2$   
 $= (x + 2)^2$

b)  $9 - 6x + x^2 = 3^2 - 2 \times 3 \times x + x^2$   
 $= (3 - x)^2$

c)  $25 - 4x^2 = 5^2 - (2x)^2 = (5 - 2x)(5 + 2x)$

d)  $16x^2 + 8x + 1 = (4x)^2 + 2 \times 4x \times 1 + 1^2$   
 $= (4x + 1)^2$

**7** Factoriser les expressions suivantes :

a)  $x^2 - 10x + 25 = x^2 - 2 \times x \times 5 + 5^2 = (x - 5)^2$

b)  $49 - 4x^2 = 7^2 - (2x)^2 = (7 - 2x)(7 + 2x)$

c)  $36 + 48x + 16x^2 = 6^2 + 2 \times 6 \times 4x + (4x)^2$   
 $= (6 + 4x)^2$

d)  $64x^2 - 81 = (8x)^2 - 9^2 = (8x - 9)(8x + 9)$

e)  $100x^2 + 60x + 9 = (10x)^2 + 2 \times 10x \times 3 + 3^2$   
 $= (10x + 3)^2$

**8** Factoriser les expressions suivantes :

a)  $(3x - 1)^2 - 25 = (3x - 1)^2 - 5^2$   
 $= [(3x - 1) - 5][(3x - 1) + 5]$   
 $= (3x - 1 - 5)(3x - 1 + 5)$   
 $= (3x - 6)(3x + 4)$

b)  $(5x + 2)^2 - 16x^2 = (5x + 2)^2 - (4x)^2$   
 $= [(5x + 2) - 4x][(5x + 2) + 4x]$   
 $= [5x + 2 - 4x][5x + 2 + 4x]$   
 $= (x + 2)(9x + 2)$

c)  $9x^2 - (4 - x)^2 = (3x)^2 - (4 - x)^2$   
 $= [3x - (4 - x)][3x + (4 - x)]$   
 $= (3x - 4 + x)(3x + 4 - x)$   
 $= (4x - 4)(2x + 4)$

d)  $4 - (2x + 5)^2 = 2^2 - (2x + 5)^2$   
 $= [2 - (2x + 5)][2 + (2x + 5)]$   
 $= (2 - 2x - 5)(2 + 2x + 5)$   
 $= (-2x - 3)(7 + 2x)$

**9** Factoriser les expressions suivantes :

a)  $(x - 3)^2 - (2x + 1)^2$   
 $= [(x - 3) - (2x + 1)][(x - 3) + (2x + 1)]$   
 $= (x - 3 - 2x - 1)(x - 3 + 2x + 1)$   
 $= (-x - 4)(3x - 2)$

b)  $(3x + 2)^2 - (2x + 5)^2$   
 $= [(3x + 2) - (2x + 5)][(3x + 2) + (2x + 5)]$   
 $= [3x + 2 - 2x - 5][3x + 2 + 2x + 5]$   
 $= (x - 3)(5x + 7)$

c)  $(5x - 7)^2 - (4x - 9)^2$   
 $= [(5x - 7) - (4x - 9)][(5x - 7) + (4x - 9)]$   
 $= [5x - 7 - 4x + 9][5x - 7 + 4x - 9]$   
 $= (x + 2)(9x - 16)$

**10** On donne l'expression ci-dessous :

$$A = 4x^2 + 4x + 1 - (2x + 1)(3 - 2x)$$

**1)** Factoriser  $4x^2 + 4x + 1$ .

$$4x^2 + 4x + 1 = (4x)^2 + 2 \times 2x \times 1 + 1^2$$

$$= (2x + 1)^2$$

**2)** En déduire une expression factorisée de A.

$$A = (2x + 1)^2 - (2x + 1)(3 - 2x)$$

$$A = (2x + 1)[(2x + 1) - (3 - 2x)]$$

$$A = (2x + 1)[2x + 1 - 3 + 2x]$$

$$A = (2x + 1)(4x - 2)$$

**11** On considère les expressions suivantes :

$$A = 25x^2 - 30x - 7 \text{ et } B = (5x - 3)^2 - 16$$

**1)** Développer et réduire l'expression B.

$$B = 25x^2 - 30x + 9 - 16 = 25x^2 - 30x - 7$$

**2)** Factoriser l'expression B.

$$B = (5x - 3)^2 - 4^2$$

$$B = [(5x - 3) - 4][(5x - 3) + 4]$$

$$B = (5x - 7)(5x + 1)$$

**3)** En déduire une factorisation de l'expression A.

D'après la question 1), on a  $A = B$ .

$$\text{Donc } A = (5x - 7)(5x + 1)$$

## UTILISER LES IDENTITÉS REMARQUABLES POUR RÉSOUDRE UNE ÉQUATION

**12** Soit  $A = (2x - 3)^2 - (5x + 4)(2x - 3)$ .

1) Factoriser l'expression  $A$ .

$$A = (2x - 3)[(2x - 3) - (5x + 4)]$$

$$A = (2x - 3)(2x - 3 - 5x - 4)$$

$$A = (2x - 3)(-3x - 7)$$

2) Résoudre l'équation  $(2x - 3)(-3x - 7) = 0$ .

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

$$\text{Donc : } 2x - 3 = 0 \quad \text{ou} \quad -3x - 7 = 0$$

$$2x = 3 \quad \text{ou} \quad -7 = 3x$$

$$x = \frac{3}{2} \quad \text{ou} \quad -\frac{7}{3} = x$$

Vérification :

$$2 \times \left(\frac{3}{2}\right) - 3 = 3 - 3 = 0$$

$$-3 \times \left(-\frac{7}{3}\right) - 7 = 7 - 7 = 0$$

Cette équation a deux solutions :  $\frac{3}{2}$  et  $-\frac{7}{3}$ .

**13** Soit  $C = (4 + 3x)^2 - (2x - 1)^2$ .

1) Développer et réduire l'expression  $C$ .

$$C = 16 + 24x + 9x^2 - (4x^2 - 4x + 1)$$

$$C = 16 + 24x + 9x^2 - 4x^2 + 4x - 1$$

$$C = 5x^2 + 28x + 15$$

2) Factoriser l'expression  $C$ .

$$C = [(4 + 3x) + (2x - 1)][(4 + 3x) - (2x - 1)]$$

$$C = [4 + 3x + 2x - 1][4 + 3x - 2x + 1]$$

$$C = (5x + 3)(x + 5)$$

3) Résoudre l'équation  $(5x + 3)(x + 5) = 0$ .

Or, si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

$$\text{Donc : } 5x + 3 = 0 \quad \text{ou} \quad x + 5 = 0$$

$$5x = -3 \quad \text{ou} \quad x = -5$$

$$x = -\frac{3}{5} \quad \text{ou} \quad x = -5$$

Vérification :

$$5 \times \left(-\frac{3}{5}\right) + 3 = -3 + 3 = 0$$

$$(-5) + 5 = 0$$

Cette équation a deux solutions :  $-\frac{3}{5}$  et  $-5$ .

**14** Soit  $B = (4x + 7)^2 - 9x^2$ .

1) Factoriser l'expression  $B$ .

$$B = [(4x + 7) - 3x][(4x + 7) + 3x]$$

$$B = (x + 7)(7x + 7)$$

2) Résoudre l'équation  $(x + 7)(7x + 7) = 0$ .

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

$$\text{Donc : } x + 7 = 0 \quad \text{ou} \quad 7x + 7 = 0$$

$$x = -7 \quad \text{ou} \quad x = -1$$

Vérification :

$$(-7) + 7 = 0$$

$$7 \times (-1) + 7 = -7 + 7 = 0$$

Cette équation a deux solutions :  $-7$  et  $-1$ .

**15** 1) On pose  $H = (x - 4)^2 - x(x - 10)$ .

a) Développer et réduire l'expression  $H$ .

$$H = x^2 - 8x + 16 - x^2 + 10x = 12x + 16$$

b) Résoudre l'équation  $H = 16$ .

$$12x + 16 = 16, \text{ soit } 12x = 0, \text{ donc } x = 0$$

Vérification :

$$12 \times 0 + 16 = 16$$

2) On pose  $I = (7x - 3)^2 - 5^2$ .

a) Factoriser l'expression  $I$ .

$$I = [(7x - 3) - 5][(7x - 3) + 5]$$

$$I = (7x - 8)(7x + 2)$$

b) Résoudre l'équation  $I = 0$ .

$$(7x - 8)(7x + 2) = 0$$

Si un produit est nul, alors l'un, au moins, de ses facteurs est nul.

$$\text{Donc : } 7x - 8 = 0 \quad \text{ou} \quad 7x + 2 = 0$$

$$7x = 8 \quad \text{ou} \quad 7x = -2$$

$$x = \frac{8}{7} \quad \text{ou} \quad x = -\frac{2}{7}$$

Vérification :

$$7 \times \left(\frac{8}{7}\right) - 8 = 8 - 8 = 0$$

$$7 \times \left(-\frac{2}{7}\right) + 2 = -2 + 2 = 0$$

Cette équation a deux solutions :  $\frac{8}{7}$  et  $-\frac{2}{7}$ .

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C	D
<b>16</b> $(x + 3)^2$ est égal à	$x^2 + 9$	$x^2 + 3x + 9$	$x^2 + 6x + 9$	$x^2 + 6x + 6$
<b>17</b> $(5 - x)^2$ est égal à	$25 - x^2$	$10 - 10x + x^2$	$25 + x^2$	$25 - 10x + x^2$
<b>18</b> $(4 + 2x)(4 - 2x)$ est égal à	$4 - 2x^2$	$16 - 4x^2$	$16 - 2x^2$	$16 - (2x)^2$
<b>19</b> $(9x - 5)^2$ est égal à	$9x^2 - 90x + 25$	$81x^2 - 90x + 25$	$9x^2 - 45x + 25$	$81x^2 - 25$
<b>20</b> $(2x - 1)^2 - (x + 3)^2$ est égal à	$3x^2 - 10x - 8$	$x^2 - 10x - 8$	$3x^2 + 2x + 10$	$x^2 + 2x + 10$
<b>21</b> Une forme factorisée de $16x^2 + 24x + 9$ est	$(4x + 9)^2$	$(4x - 3)(4x + 3)$	$(4x - 9)^2$	$(4x + 3)^2$
<b>22</b> Une forme factorisée de $4x^2 - 36$ est	$(2x - 6)(2x + 6)$	$(2x - 6)^2$	$(4x - 6)(4x + 6)$	$(4x - 6)^2$
<b>23</b> Une forme factorisée de $49 - 56x + 16x^2$ est	$(7 + 4x)^2$	$(7 - 4x)(7 + 4x)$	$(7 - 4x)^2$	$(49 - 16x)^2$
<b>24</b> Une forme factorisée de $(2x + 3)^2 - 25$ est	$(2x - 2)^2$	$(2x - 2)(2x + 8)$	$4x^2 + 12x - 16$	$(2x - 2)(2x + 2)$
<b>25</b> Une forme factorisée de $36x^2 - (8 + 5x)^2$ est	$(x - 8)(11x + 8)$	$(31x - 8)(41x - 8)$	$11x^2 - 80x + 64$	$(11x - 8)(x + 8)$

Aucune compétence de ce chapitre ne fait partie du socle commun.

## JE REVOIS LE COURS... SYSTÈME DE DEUX ÉQUATIONS

Résoudre un système de deux inconnues  $x$  et  $y$  revient à trouver tous les couples de nombres  $(x; y)$  qui sont simultanément **solutions** des deux équations.

**1** Dans chaque cas, déterminer si le couple proposé est solution du système suivant :

$$\begin{cases} 2x - 3y = 12 \\ x + 2y = 13 \end{cases}$$

**a)** Pour  $(12; 4)$  :

$$2x - 3y = 2 \times 12 - 3 \times 4 = 24 - 12 = 12$$

$$x + 2y = 12 + 2 \times 4 = 12 + 8 = 20$$

Donc le couple  $(12; 4)$  **n'est pas solution du système.**

**b)** Pour  $(9; 2)$  :

$$2x - 3y = 2 \times 9 - 3 \times 2 = 18 - 6 = 12$$

$$x + 2y = 9 + 2 \times 2 = 9 + 4 = 13$$

Donc le couple  $(2; 9)$  **est solution du système.**

**c)** Pour  $(2; 9)$  :

$$2x - 3y = 2 \times 2 - 3 \times 9 = 4 - 27 = -23$$

**Donc le couple  $(2; 9)$  n'est pas solution du système.**

**2** Compléter chaque étape pour résoudre par substitution le système suivant :

$$\begin{cases} 3x + y = 1 & (E_1) \\ 2x + 3y = -4 & (E_2) \end{cases}$$

**a)** Dans l'équation  $(E_1)$ , exprimer  $y$  en fonction de  $x$  :

$$3x + y = 1, \text{ donc } y = 1 - 3x$$

**b)** Dans l'équation  $(E_2)$ , remplacer  $y$  par  $1 - 3x$  :

$$2x + 3y = -4, \text{ donc } 2x + 3(1 - 3x) = -4$$

**c)** Résoudre l'équation obtenue.

$$2x + 3(1 - 3x) = -4, \text{ donc } 2x + 3 - 9x = -4$$

$$\text{donc } 7 = 7x$$

$$\text{donc } 1 = x$$

**d)** Remplacer  $x$  par sa valeur dans l'expression obtenue en **a)**, puis déterminer la valeur de  $y$ .

$$y = 1 - 3 \times 1, \text{ donc } y = -2$$

**e)** Vérification :

$$3x + y = 3 \times 1 + (-2) = 3 - 2 = 1$$

$$2x + 3y = 2 \times 1 + 3 \times (-2) = 2 - 6 = -4$$

**f)** Conclusion :

**Le système admet un couple solution  $(1; -2)$ .**

**3** Compléter chaque étape pour résoudre par addition le système suivant :

$$\begin{cases} 4x - 3y = 22 & (E_1) \\ 6x + 9y = 6 & (E_2) \end{cases}$$

**a)** Multiplier les deux membres de l'équation  $(E_1)$  par 3, puis ajouter membre à membre les deux équations :

$$\begin{array}{rcl} \begin{cases} 4x - 3y = 22 & (\times 3) & \dots\dots\dots 12x - 9y = 66 \\ 6x + 9y = 6 & (\times 1) & \dots\dots\dots + \quad 6x + 9y = 6 \end{cases} & & \dots\dots\dots 18x = 72 \end{array}$$

**b)** En déduire la valeur de  $x$  :  **$x = 4$ .**

**c)** Multiplier l'équation  $(E_1)$  par 3, l'équation  $(E_2)$  par  $-2$ , puis ajouter membre à membre les deux équations :

$$\begin{array}{rcl} \begin{cases} 4x - 3y = 22 & (\times 3) & \dots\dots\dots 12x - 9y = 66 \\ 6x + 9y = 6 & (\times (-2)) & \dots\dots\dots -12x - 18y = -12 \end{cases} & & \dots\dots\dots -27y = 54 \end{array}$$

**d)** En déduire la valeur de  $y$  :  **$y = -2$ .**

**e)** Vérification :

$$4x - 3y = 4 \times 4 - 3 \times (-2) = 16 + 6 = 22$$

$$6x + 9y = 6 \times 4 + 9 \times (-2) = 24 - 18 = 6$$

**f)** Conclusion :

**Le système admet un couple solution  $(4; -2)$ .**

**4** Résoudre les systèmes suivants :

a) 
$$\begin{cases} x - 3y = 14 & (E_1) \\ 3x + 7y = -6 & (E_2) \end{cases}$$

Dans l'équation  $(E_1)$ , j'exprime  $x$  en fonction de  $y$  :  $x - 3y = 14$ , donc  $x = 14 + 3y$ .

Dans l'équation  $(E_2)$ , je remplace  $x$  par  $14 + 3y$ .

$3x + 7y = -6$ , donc  $3(14 + 3y) + 7y = -6$

donc  $42 + 9y + 7y = -6$

donc  $16y = -48$

donc  $y = -3$ .

Je remplace  $y$  par sa valeur dans l'expression :

$x = 14 + 3y$ , donc  $x = 14 + 3 \times (-3)$

donc  $x = 5$ .

Vérification :

$x - 3y = 5 - 3 \times (-3) = 5 + 9 = 14$

$3x + 7y = 3 \times 5 + 7 \times (-3) = 15 - 21 = -6$

Conclusion :

Le système admet un couple solution  $(5; -3)$ .

b) 
$$\begin{cases} 2x + 9y = 24 & (E_1) \\ 4x - 3y = 6 & (E_2) \end{cases}$$

Je multiplie l'équation  $(E_1)$  par 2, l'équation  $(E_2)$  par  $-1$ , puis j'ajoute membre à membre

les deux équations :

$\begin{cases} 2x + 9y = 24 & (\times 2) & 4x + 18y = 48 \\ 4x - 3y = 6 & (\times (-1)) & + \quad -4x + 3y = -6 \end{cases}$

$21y = 42$

Donc  $y = 2$ .

Je multiplie l'équation  $(E_2)$  par 3, puis j'ajoute membre à membre les deux équations :

$\begin{cases} 2x + 9y = 24 & & 2x + 9y = 24 \\ 4x - 3y = 6 & (\times 3) & + \quad 12x + 9y = 18 \end{cases}$

$14x = 42$

Donc  $x = 3$ .

Vérification :

$2x + 9y = 2 \times 3 + 9 \times 2 = 6 + 18 = 24$

$4x - 3y = 4 \times 3 - 3 \times 2 = 12 - 6 = 6$

Conclusion :

Le système admet un couple solution  $(3; 2)$ .

**5** Mat a payé 6,60 € pour 3 éclairs au chocolat et 2 religieuses au café.

Ben a payé 9,30 € pour 4 éclairs au chocolat et 3 religieuses au café dans la même pâtisserie.

Combien Julien va-t-il payer pour 2 éclairs au chocolat et 4 religieuses au café ?

Choix des inconnues :

Soient  $x$  le prix d'un éclair et  $y$  celui d'une religieuse.

Les nombres  $x$  et  $y$  doivent être positifs.

Mise en équations :

$$\begin{cases} 3x + 2y = 6,60 \\ 4x + 3y = 9,30 \end{cases}$$

Résolution :

$\begin{cases} 3x + 2y = 6,60 & (\times 3) \\ 4x + 3y = 9,30 & (\times (-2)) \end{cases}$

$9x + 6y = 19,8$

$+ \quad -8x - 6y = -18,60$

$x = 1,20$

Donc  $x = 1,20$ .

$\begin{cases} 3x + 2y = 6,60 & (\times 4) \\ 4x + 3y = 9,30 & (\times (-3)) \end{cases}$

$12x + 8y = 26,40$

$+ \quad -12x - 9y = -27,90$

$-y = 1,50$

Donc  $y = 1,50$ .

Vérification :

$3 \times 1,20 + 2 \times 1,50 = 3,60 + 3 = 6,60$

$4 \times 1,20 + 3 \times 1,50 = 4,80 + 4,50 = 9,30$

Conclusion :

Le prix d'un éclair est 1,20 € et celui d'une religieuse au café est 1,50 €.

$2 \times 1,20 + 4 \times 1,50 = 2,40 + 6 = 8,40$

Julien va payer 8,40 € pour 2 éclairs au chocolat et 4 religieuses au café.

**6 (D'après Brevet)**

Le prix du billet d'entrée dans un parc d'attractions est 3 euros pour les enfants et 5 euros pour les adultes. On a acheté 275 billets pour 1071 euros. Combien d'enfants sont entrés dans le parc d'attractions ?

Choix des inconnues :  
Soient  $x$  le nombre d'entrées « enfants » et  $y$  celui d'entrées « adultes ». Les nombres  $x$  et  $y$  sont positifs.

Mise en équations :  

$$\begin{cases} x + y = 275 & (E_1) \\ 3x + 5y = 1071 & (E_2) \end{cases}$$

Résolution :  
 Dans l'équation  $(E_1)$ , j'exprime  $x$  en fonction de  $y$  :  $x + y = 275$ , donc  $x = 275 - y$ .  
 Dans l'équation  $(E_2)$ , je remplace  $x$  par  $275 - y$ .  
 $3x + 5y = 1071$ , donc  $3(275 - y) + 5y = 1071$   
 donc  $825 - 3y + 5y = 1071$   
 donc  $2y = 246$   
 donc  $y = 123$ .

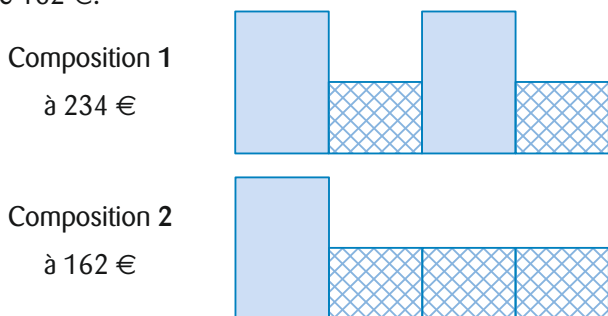
Je remplace  $y$  par sa valeur, donc  $x = 275 - 123$   
 donc  $x = 152$ .

Vérification :  
 $x + y = 123 + 152 = 275$   
 $3x + 5y = 3 \times 152 + 5 \times 123 = 456 + 615 = 1071$

Conclusion :  
 152 enfants sont entrés dans le parc d'attractions.

**7 (D'après Brevet)**

Deux compositions de meubles sont exposées en magasin : la première au prix de 234 € et la deuxième au prix de 162 €.



Quel sera le prix de la composition 3 ci-dessous ?

Justifier la démarche suivie.



Choix des inconnues :  
Soient  $x$  le prix d'un meuble haut et  $y$  celui d'un meuble bas.

Les nombres  $x$  et  $y$  sont positifs.  
 Mise en équations :  

$$\begin{cases} 2x + 2y = 234 & (E_1) \\ x + 3y = 162 & (E_2) \end{cases}$$

Résolution :  
 Dans l'équation  $(E_2)$ , j'exprime  $x$  en fonction de  $y$  :  $x + 3y = 162$ , donc  $x = 162 - 3y$ .  
 Dans l'équation  $(E_1)$ , je remplace  $x$  par  $162 - 3y$ .  
 $2x + 2y = 234$ , donc  $2(162 - 3y) + 2y = 234$   
 donc  $324 - 6y + 2y = 234$   
 donc  $90 = 4y$   
 donc  $y = 22,5$ .

Je remplace  $y$  par sa valeur dans l'équation  $(E_2)$  :  
 $x + 3 \times 22,5 = 162$   
 donc  $x = 162 - 67,5$  donc  $x = 94,5$ .

Vérification :  
 $2x + 2y = 2 \times 94,5 + 2 \times 22,5 = 189 + 45 = 234$   
 $x + 3y = 94,5 + 3 \times 22,5 = 94,5 + 67,5 = 162$   
 Le couple solution est  $(94,5 ; 22,5)$ .

Conclusion :  
 Le meuble haut coûte 94,50 € et le meuble bas coûte 22,50 €.  
 La troisième composition est formée de 3 meubles hauts et 2 meubles bas :  
 $3 \times 94,5 + 2 \times 22,5 = 283,5 + 45 = 328,5$ .  
 La troisième composition coûtera 328,50 €.

Résoudre une inéquation à une inconnue  $x$ , revient à trouver toutes les valeurs du nombre  $x$  qui ..... vérifie .....  
l'inégalité.....

Les nombres  $a + c$  et  $b + c$  sont rangés dans ..... le même ordre ..... que les nombres  $a$  et  $b$ .

Si  $c > 0$ , alors  $ac$  et  $bc$  sont rangés dans ..... le même ordre ..... que les nombres  $a$  et  $b$ .

Si  $c < 0$ , alors  $ac$  et  $bc$  sont rangés dans ..... l'ordre contraire ..... des nombres  $a$  et  $b$ .

**8** Pour chacune des inéquations suivantes, déterminer si le nombre  $-3$  est solution.

Justifier la réponse.

**a)**  $2 - 5x > 8$

$2 - 5x = 2 - 5 \times (-3) = 2 + 15 = 17$   
 $17 > 8$ , donc  $-3$  est solution de cette inéquation.

**b)**  $4x + 17 < 5$

$4x + 17 = 4 \times (-3) + 17 = -12 + 17 = 5$   
 $5 \geq 5$ , donc  $-3$  n'est pas solution de cette inéquation.

**c)**  $8 - (2x + 5) \leq 5$

$8 - (2x + 5) = 8 - (2 \times (-3) + 5)$   
 $= 8 - (-6 + 5) = 8 + 1 = 9$   
 $9 > 5$ , donc  $-3$  n'est pas solution de cette inéquation.

**d)**  $5 - 2x \geq 3x + 20$

$5 - 2x = 5 - 2 \times (-3) = 5 + 6 = 11$   
 $3x + 20 = 3 \times (-3) + 20 = -9 + 20 = 11$   
 $11 \geq 11$ , donc  $-3$  est solution de cette inéquation.

**9** Résoudre les inéquations suivantes :

**a)**  $5 + x > 8$ , donc  $x > 8 - 5$ , donc  $x > 3$ .  
Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres strictement supérieurs à  $3$ .

**b)**  $4x \leq -10$ , donc  $x \leq \frac{-10}{4}$ , donc  $x \leq -2,5$ .  
Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres inférieurs ou égaux à  $-2,5$ .

**c)**  $1 - x \geq -6$ , donc  $1 \geq -6 + x$ , donc  $7 \geq x$ .  
Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres inférieurs ou égaux à  $7$ .

**10** Résoudre les inéquations suivantes :

**a)**  $3 + 2x \leq 5$

donc  $2x \leq 2$   
donc  $x \leq 1$

Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres inférieurs ou égaux à  $1$ .

**b)**  $1 - (6 + 3x) > 7$

donc  $1 - 6 - 3x > 7$ , donc  $-5 - 7 > 3x$   
donc  $-12 > 3x$ , donc  $-4 > x$ .  
Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres strictement inférieurs à  $-4$ .

**c)**  $\frac{2x - 5}{3} \geq 1$

donc  $2x - 5 \geq 3$   
donc  $2x \geq 8$ , donc  $x \geq 4$ .  
Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres supérieurs ou égaux à  $4$ .

**11** Résoudre les inéquations suivantes :

**a)**  $2x + 5 < 7 + 6x$

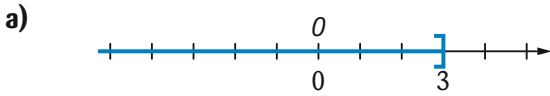
donc  $5 - 7 < 6x - 2x$   
donc  $-2 < 4x$ , donc  $-0,5 < x$ .  
Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres strictement supérieurs à  $-0,5$ .

**b)**  $5 - \frac{2x}{3} \geq \frac{7}{2} - 2x$

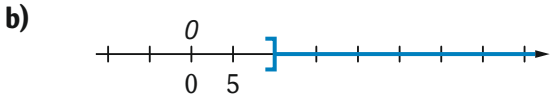
donc  $2x - \frac{2x}{3} \geq \frac{7}{2} - 5$   
donc  $\frac{4x}{3} \geq -\frac{3}{2}$   
donc  $x \geq -\frac{3}{2} \times \frac{3}{4}$   
donc  $x \geq -\frac{9}{8}$ .

Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres supérieurs ou égaux à  $-\frac{9}{8}$ .

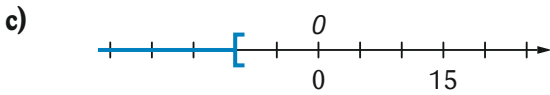
**12** Compléter les phrases suivantes :



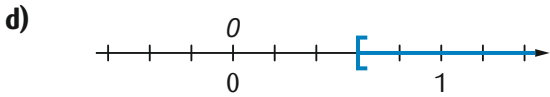
La partie colorée représente les nombres  $x$  tels que :  
 $x \leq 3$ .



La partie colorée représente les nombres  $x$  tels que :  
 $x > 10$ .

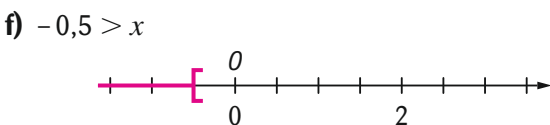
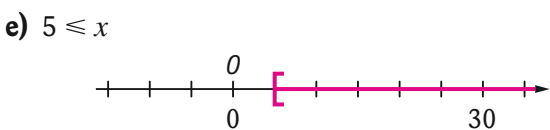
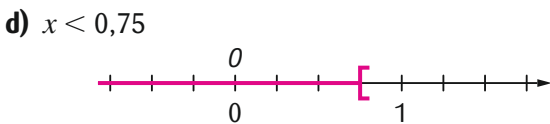
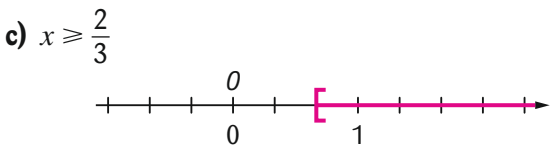
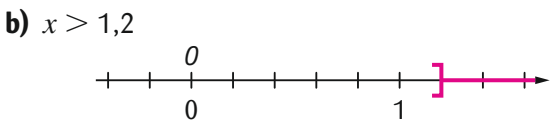
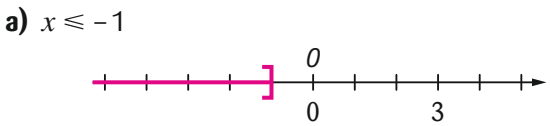


La partie colorée représente les nombres  $x$  tels que :  
 $x < -10$ .



La partie colorée représente les nombres  $x$  tels que :  
 $x \geq 0.6$ .

**13** Dans chaque cas, représenter les solutions de l'inéquation sur la droite graduée.



**14** Résoudre chacune des inéquations suivantes et représenter ses solutions sur une droite graduée.

a)  $1 + 5x > 3x + 7$   
 donc  $5x - 3x > 7 - 1$

donc  $2x > 6$ , donc  $x > 3$ .

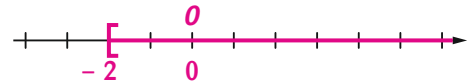
Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres strictement supérieurs à 3.



b)  $4x - 6 \leq 9x + 4$   
 donc  $-4 - 6 \leq 9x - 4x$ , donc  $-10 \leq 5x$

donc  $\frac{-10}{5} \leq x$ , donc  $-2 \leq x$ .

Les solutions de l'inéquation sont tous les nombres supérieurs ou égaux à -2.



**15** Une salle de spectacle propose deux tarifs pour assister aux représentations.

- Le plein tarif : chaque place coûte 17 €.
- L'abonnement : on achète une carte d'abonnement 25 €, ce qui permet de ne payer que 13 € la place.

À partir de combien de représentations, l'abonnement est-il le plus avantageux ?

Choix de l'inconnue :

Soit  $x$  le nombre de représentations.  
 $x$  est un entier positif.

Mise en inéquation :

L'abonnement est plus avantageux lorsque  
 $17x > 25 + 13x$ .

Résolution de l'inéquation :

$17x > 25 + 13x$ , donc  $4x > 25$ , donc  $x > 6,25$ .

Les solutions de l'inéquation sont tous les réels supérieurs à 6,25.



Conclusion :

Comme  $x$  doit être un nombre entier positif, l'abonnement est avantageux à partir de 7 représentations.

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**Attention :** Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C	D
<p>● Pour les exercices 16 à 19, on considère le système (S) suivant :</p> $\begin{cases} 3x + 5y = 1 & (L_1) \\ 2x - y = 5 & (L_2) \end{cases}$				
<p><b>16</b> Si on exprime <math>y</math> en fonction de <math>x</math> dans <math>(L_2)</math>, on obtient</p>	$y = 5 + 2x$	$y = 5 - 2x$	$y = 2x - 5$	$y = -5 - 2x$
<p><b>17</b> Si on remplace <math>y</math> par <math>2x - 5</math> dans <math>(L_1)</math>, on obtient</p>	$5x + 10 = 1$	$5x + 5 = 1$	$13x + 25 = 1$	$13x - 25 = 1$
<p><b>18</b> Si on multiplie <math>(L_1)</math> par 2 et <math>(L_2)</math> par <math>(-3)</math>, on obtient</p>	$\begin{cases} 6x + 10y = 1 \\ -6x + 3y = 5 \end{cases}$	$\begin{cases} 6x + 10y = 2 \\ -6x + 3y = -15 \end{cases}$	$\begin{cases} 6x + 5y = 1 \\ -6x - y = 5 \end{cases}$	$\begin{cases} 6x + 10y = 2 \\ -6x + 3y = 5 \end{cases}$
<p><b>19</b> Le couple solution du système (S) est</p>	$(2; -1)$	$(-1; 2)$	$(5; 5)$	$(-3; 2)$
<p><b>20</b> <math>-3</math> est une solution de l'inéquation</p>	$2 - 3x > 5$	$2x + 7 \geq 1$	$3x + 5 < x - 1$	$5 + 2x \leq 4 - x$
<p><b>21</b> Les solutions de l'inéquation <math>2x - 5 \geq 1 - x</math> sont</p>	$x \geq -4$	$x \geq 2$	$x \geq -2$	$x \leq 2$
<p><b>22</b> Les solutions de l'inéquation <math>7 - 5x &lt; -3</math> sont tous les nombres</p>	strictement supérieurs à 2	strictement inférieurs à 2	strictement supérieurs à $-2$	strictement inférieurs à $-2$
<p><b>23</b> Les solutions de l'inéquation <math>3x - 2 &gt; 4</math> sont</p>				
<p>● Pour les exercices 24 et 25, on considère la droite graduée ci-dessous :</p>				
<p><b>24</b> La partie colorée en bleu représente les solutions de l'inéquation</p>	$x > -4$	$x < -4$	$x < -2$	$-4 > x$
<p><b>25</b> La partie colorée en vert représente les solutions de l'inéquation</p>	$x \geq 16$	$x > 16$	$x \leq 16$	$16 \leq x$

Aucune compétence n'est exigible au socle commun.

## JE REVOIS LE COURS... LES NOTATIONS

Soit la fonction  $f$  qui, à un nombre, associe son triple auquel on soustrait 2.

On note alors :  $f : x \mapsto \dots 3x - 2 \dots$  ou encore  $f(x) = \dots 3x - 2 \dots$

**1** Pour chaque fonction, associer sa définition et sa notation.

Définition	Notation
La fonction qui, à un nombre, associe son carré.	$f : x \mapsto 2x$
La fonction qui, à un nombre, associe son inverse.	$f : x \mapsto -x$
La fonction qui, à un nombre, associe son opposé.	$f : x \mapsto \frac{1}{x}$
La fonction qui, à un nombre, associe son double.	$f : x \mapsto x^2$

**2** Définir chacune des fonctions suivantes à l'aide d'une phrase.

a)  $f : x \mapsto 2x + 3$

La fonction  $f$  est la fonction qui, à un nombre, associe son double augmenté de 3.

b)  $g(x) \mapsto x^2 - 1$

La fonction  $g$  est la fonction qui, à un nombre, associe son carré diminué de 1.

c)  $h : x \mapsto \frac{2}{x}$

La fonction  $h$  est la fonction qui, à un nombre, associe le double de son inverse.

**3** Donner une notation de chaque fonction.

a) La fonction  $f$  qui, à un nombre, associe la somme de son carré et de son double.

$f : x \mapsto x^2 + 2x$

b) La fonction  $g$  qui, à un nombre, associe les deux tiers de son opposé.

$g : x \mapsto \frac{-2}{3}x$

**4** Décrire chacun des programmes de calculs suivants à l'aide d'une fonction.

a)

- Choisir un nombre.
- Additionner 3 à ce nombre.
- Calculer le carré du résultat.

$f : x \mapsto (x + 3)^2$

b)

- Choisir un nombre.
- Multiplier ce nombre par 3.
- Soustraire 1 au résultat.
- Diviser ce dernier par 2.

$g : x \mapsto \frac{3x - 1}{2}$

**5** Pour chacune des fonctions suivantes, donner son programme de calculs.

a)  $f : x \mapsto 5x - 3$

- Choisir un nombre.
- Multiplier ce nombre par 5.
- Soustraire 3 au résultat.

b)  $f : x \mapsto 2(x + 4)^2$

- Choisir un nombre.
- Additionner 4 à ce nombre.
- Élever ce résultat au carré.
- Multiplier ce dernier par 2.

c)  $f : x \mapsto 4 - \frac{x}{3}$

- Choisir un nombre.
- Diviser ce nombre par 3.
- Soustraire le résultat à 4.

Soit la fonction  $f$  définie par  $f : x \mapsto 3x - 2$ . On a alors  $f : 4 \mapsto \dots 10 \dots$ .

On dit que 10 est l'image de 4 par la fonction  $f$ , et on note :  $f(4) = 10$ .

On dit aussi que 4 est un antécédent de 10 par la fonction  $f$ .

**6** On considère une fonction  $f$  telle que :

$$f : 0 \mapsto 2 \quad f : 1 \mapsto 0 \quad f : 2 \mapsto 1$$

$$f : -1 \mapsto 1 \quad f : -2 \mapsto 2 \quad f : -3 \mapsto 1$$

Compléter les phrases suivantes :

- a) L'image du nombre 2 par la fonction  $f$  est 1.
- b) Un antécédent du nombre 0 par la fonction  $f$  est 1.
- c) L'image du nombre -2 par la fonction  $f$  est 2.
- d) L'image du nombre -3 par la fonction  $f$  est 1.
- e) Des antécédents du nombre 1 par la fonction  $f$  sont 2, -1 et -3.

**7** Soit la fonction  $f$  définie par :

$$f : x \mapsto 2(x + 3)^2$$

a)  $f(0) = 2(0 + 3)^2 = 2 \times (3)^2 = 2 \times 9 = 18$

Donc l'image de 0 par la fonction  $f$  est 18.

b)  $f(5) = 2(5 + 3)^2 = 2 \times (8)^2 = 2 \times 64 = 128$

Donc l'image de 5 par la fonction  $f$  est 128.

c)  $f\left(\frac{1}{3}\right) = 2\left(\frac{1}{3} + 3\right)^2 = 2 \times \left(\frac{10}{3}\right)^2$   
 $= 2 \times \frac{100}{9} = \frac{200}{9}$

Donc l'image de  $\frac{1}{3}$  par la fonction  $f$  est  $\frac{200}{9}$ .

**8** Soit la fonction  $g$  définie par :

$$g : x \mapsto \frac{x + 2}{1 - 3x}$$

a)  $g(0) = \frac{0 + 2}{1 - 3 \times 0} = \frac{2}{1} = 2$

Donc l'image de 0 par la fonction  $g$  est 2.

b)  $g(3) = \frac{3 + 2}{1 - 3 \times 3} = \frac{5}{-8} = -\frac{5}{8}$

Donc l'image de 3 par la fonction  $g$  est  $-\frac{5}{8}$ .

c)  $g(1) = \frac{-1 + 2}{1 - 3 \times (-1)} = \frac{1}{4}$

Donc l'image de -1 par la fonction  $g$  est  $\frac{1}{4}$ .

d)  $g\left(\frac{2}{5}\right) = \frac{\frac{2}{5} + 2}{1 - 3 \times \frac{2}{5}} = \frac{\frac{2}{5} + \frac{10}{5}}{\frac{5}{5} - \frac{6}{5}} = \frac{\frac{12}{5}}{-\frac{1}{5}} = -\frac{12}{5} \times \frac{5}{1} = -12$

Donc l'image de  $\frac{2}{5}$  par la fonction  $g$  est -12.

**9** On considère la fonction  $h$  définie par :

$$h : x \mapsto x^2 + 3x - 1$$

a) Compléter le tableau de valeurs suivant :

$x$	-1	0	0,2	2
$h(x)$	-3	-1	-0,36	9

b) Quelle est l'image de -1 par la fonction  $h$  ?

L'image de -1 par la fonction  $h$  est -3.

c) Donner un antécédent de -1 par la fonction  $h$ .

Un antécédent de -1 par la fonction  $h$  est 0.

**10** On considère la fonction  $f$  définie par :

$$f : x \mapsto \frac{3x - 1}{5}$$

Déterminer les images par la fonction  $f$  de :

- a) 0      b) 3      c) -2      d)  $\frac{1}{4}$

a)  $f(0) = \frac{3 \times 0 - 1}{5} = -\frac{1}{5}$

Donc l'image de 0 par la fonction  $f$  est  $-\frac{1}{5}$ .

b)  $f(3) = \frac{3 \times 3 - 1}{5} = \frac{8}{5}$

Donc l'image de 3 par la fonction  $f$  est  $\frac{8}{5}$ .

c)  $f(-2) = \frac{3 \times (-2) - 1}{5} = -\frac{7}{5}$

Donc l'image de -2 par la fonction  $f$  est  $-\frac{7}{5}$ .

d)  $f\left(\frac{4}{3}\right) = \frac{3 \times \frac{4}{3} - 1}{5} = \frac{-5}{5} = -1$

Donc l'image de  $\frac{4}{3}$  par la fonction  $f$  est -1.

**11** Soit la fonction  $g$  définie par :

$$g : x \mapsto 5x^2 - 3x + 2$$

Donner une séquence de touches de calculatrice qui donnerait l'image de -2,9 par la fonction  $g$ .

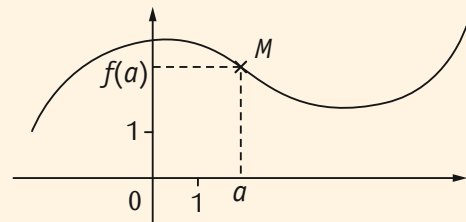
Il faudrait taper :

5 X ( (- ) 2 , 9 ) x<sup>2</sup> - 3 + 2 entrer

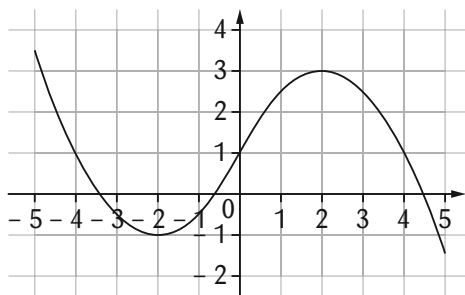
L'image de -2,9 par la fonction  $g$  est 52,7.

$a$  désigne un nombre et  $f$  désigne une fonction.

L'ensemble  $(\mathcal{C})$  des points du plan de coordonnées  $(a; f(a))$  est la représentation graphique de la fonction  $f$ .



**12** On a tracé, dans le repère ci-dessous, la représentation graphique  $(\mathcal{C})$  d'une fonction  $f$ .



**1) a)** Sur la représentation graphique  $(\mathcal{C})$ , placer le point  $A$  d'abscisse 2.

**b)** Compléter les phrases suivantes :

Le point  $A$  a pour coordonnées :  $A(2; 3)$ .

L'image de 2 par la fonction  $f$  correspond à l'ordonnée du point  $A$ , c'est-à-dire : 3.

On note :  $f(2) = 3$ .

**2) a)** Sur la représentation graphique  $(\mathcal{C})$ , placer les points  $B, C$  et  $D$ , ayant chacun pour ordonnée 1.

**b)** Compléter les phrases suivantes :

Les antécédents de 1 par la fonction  $f$  correspondent aux abscisses des points  $B, C$  et  $D$ , c'est-à-dire :

-4, 0 et 4.

On note :  $f(4) = 1$ ;  $f(0) = 1$  et  $f(-4) = 1$ .

**3)** Déterminer graphiquement :

**a)** l'image de -2 par la fonction  $f$ .

Graphiquement, l'image de -2 par f est -1.

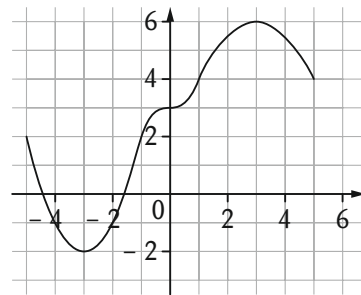
**b)** les antécédents de 0 par la fonction  $f$ .

Graphiquement, les antécédents de 0 par f sont -3,5; -0,5 et 4,5.

**c)** une valeur approchée des solutions de l'équation  $f(x) = 2$ .

Graphiquement, les solutions de l'équation  $f(x) = 2$  sont 3,5; 0,5 et -4,5.

**13** On a tracé, dans le repère ci-dessous, la représentation graphique  $(\mathcal{C})$  d'une fonction  $g$ .



**1)** Déterminer graphiquement les images des nombres suivants par la fonction  $g$  :

**a)** -4      **b)** -1      **c)** 0      **d)** 5

a) Graphiquement, l'image de -4 par la fonction g est -1.

b) Graphiquement, l'image de -1 par la fonction g est 2.

c) Graphiquement, l'image de 0 par la fonction g est 3.

d) Graphiquement, l'image de 5 par la fonction g est 4.

**2)** Déterminer graphiquement les antécédents des nombres suivants par la fonction  $g$  :

**a)** -2      **b)** -1      **c)** 2

a) Graphiquement, l'antécédent de -2 par la fonction g est -3.

b) Graphiquement, les antécédents de -1 par la fonction g sont -4 et -2.

c) Graphiquement, les antécédents de 2 par la fonction g sont -5 et -1.

**3)** Vlad a écrit :  $g(2) = 5$ . A-t-il raison ? Justifier.

3) Le point de coordonnées (2; 5) n'appartient pas à la courbe, donc 5 n'est pas l'image de 2 par g. Vlad s'est trompé.

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C										
<b>14</b> Soit $f$ la fonction qui, à un nombre, associe la somme du double de son opposé et de 3. On a	$f : x \mapsto 2x - 3$	$f : x \mapsto 3 - 2x$	$f : x \mapsto \frac{2}{x} + 3$										
<b>15</b> Soit $g$ la fonction qui, à un nombre, associe l'inverse de son carré. On a	$g : x \mapsto -x^2$	$g : x \mapsto \frac{1}{x} + x^2$	$g : x \mapsto \frac{1}{x^2}$										
<b>16</b> Soit la fonction $f$ définie par $f : x \mapsto 3x - 5$ . Par cette fonction,	l'image de 0 est -5	l'image de 2 est 1	l'image de 2 est 0										
<b>17</b> Soit la fonction $g$ définie par $g : x \mapsto 2(3 - x)^2$ . On a	$g(1) = 8$	$g(8) = 1$	$g(1) = 4$										
<b>• Pour les exercices 18 à 21</b> , on utilise le tableau de valeurs ci-contre d'une fonction $h$ :		<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>x</math></th> <th>-2</th> <th>1</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th><math>h(x)</math></th> <td>3</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>-2</td> </tr> </tbody> </table>		$x$	-2	1	3	4	$h(x)$	3	2	0	-2
$x$	-2	1	3	4									
$h(x)$	3	2	0	-2									
<b>18</b> Par la fonction $h$ , l'image de	3 est -2	3 est 0	-2 est 3										
<b>19</b> Par la fonction $h$ , un antécédent de	-2 est 3	-2 est 4	1 est 2										
<b>20</b> Par la fonction $h$ ,	1 est un antécédent de 2	l'image de 2 est 1	l'image de 1 est 2										
<b>21</b> La représentation graphique de la fonction $h$ passe	par le point $A(2 ; 1)$	par le point $B(3 ; 0)$	par le point $C(-2 ; 3)$										
<b>• Pour les exercices 22 et 23</b> , on utilise la représentation graphique ci-contre de la fonction $i$ :													
<b>22</b> Par la fonction $i$ , l'image de	3 est 1	1 est 3	2 est 3										
<b>23</b> Par la fonction $i$ , un antécédent de 2 est	0	-5	2										

# Proportionnalité et fonctions linéaires

- SC1 Reconnaître la proportionnalité dans une situation de la vie courante.
- SC2 Caractériser graphiquement la proportionnalité.
- SC3 Calculer une augmentation ou une réduction en pourcentage.

## JE REVOIS LE COURS... RECONNAÎTRE UNE FONCTION LINÉAIRE

- Soit  $a$  un nombre relatif donné.

La fonction linéaire de coefficient  $a$  est la fonction qui, à un nombre, associe ..... *le produit de ce nombre par  $a$ .*..... On note  $f : x \mapsto \dots ax \dots$  ou  $f(x) = \dots ax \dots$ .

- Une fonction qui modélise une situation de proportionnalité est une *fonction linéaire.*.....
- Son coefficient est le *coefficient de proportionnalité.*.....

**1** Pour chaque fonction, préciser si elle est linéaire et, dans ce cas, donner son coefficient.

- |                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| a) $f : x \mapsto 3,5x$ | b) $g : x \mapsto 2 + x$        |
| c) $h : x \mapsto 7x^2$ | d) $i : x \mapsto -x$           |
| e) $j : x \mapsto 5$    | f) $k : x \mapsto \frac{2x}{3}$ |

- a) La fonction  $f$  est linéaire de coefficient 3,5. ....
- b) La fonction  $g$  n'est pas linéaire. ....
- c) La fonction  $h$  n'est pas linéaire. ....
- d) La fonction  $i$  est linéaire de coefficient  $-1$ . ....
- e) La fonction  $j$  n'est pas linéaire. ....
- f) La fonction  $k$  est linéaire de coefficient  $\frac{2}{3}$ . ....

**2** Pour chaque fonction, préciser si elle est linéaire et, dans ce cas, donner son coefficient.

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| a) $f : x \mapsto 5x + 2$  | b) $g : x \mapsto 2$             |
| c) $h : x \mapsto 7x - 3x$ | d) $i : x \mapsto -3(2 + x) + 6$ |
| e) $j : x \mapsto x$       | f) $k : x \mapsto \frac{2}{x}$   |

- a) La fonction  $f$  n'est pas linéaire. ....
- b) La fonction  $g$  n'est pas linéaire. ....
- c)  $7x - 3x = 4x$ . ....
- La fonction  $h$  est linéaire de coefficient 4. ....
- d) La fonction  $i$  est linéaire de coefficient  $-3$ . ....
- e) La fonction  $j$  est linéaire de coefficient 1. ....
- f) La fonction  $k$  n'est pas linéaire. ....

**3** SC1 Pour chaque situation, donner la fonction qui la modélise, puis préciser si cette fonction est linéaire.

- a) Le prix de  $x$  kilogrammes de poires dont le prix au kilogramme est 2,45 €. *La fonction modélisant cette situation est :  $f : x \mapsto 2,45x$ . Cette fonction est linéaire.*.....
- b) Le périmètre d'un carré en fonction de la longueur  $x$  d'un de ses côtés. *La fonction modélisant cette situation est :  $g : x \mapsto 4x$ . Cette fonction est linéaire.*.....
- c) Le prix d'un lot « console + jeux » contenant une console de jeux à 250 € et  $x$  jeux à 35 € l'unité. *La fonction modélisant cette situation est :  $h : x \mapsto 250 + 35x$ . Cette fonction n'est pas linéaire.*.....
- d) L'aire d'un disque en fonction de son rayon  $x$ . *La fonction modélisant cette situation est :  $i : x \mapsto \pi x^2$ . Cette fonction n'est pas linéaire.*.....
- e) Le volume d'un pavé droit de longueur 3, de largeur 2, en fonction de sa hauteur  $x$ . *La fonction modélisant cette situation est :  $j : x \mapsto 6x$ . Cette fonction est linéaire.*.....

# CALCUL D'IMAGE, D'ANTÉCÉDENT ET DE COEFFICIENT D'UNE FONCTION LINÉAIRE

**4** On considère la fonction linéaire  $f$  de coefficient  $-5$ . Calculer l'image par  $f$  des nombres suivants :

- a) 0      b) 3      c)  $-2$       d)  $\frac{3}{7}$       e)  $-\sqrt{3}$

a) La fonction  $f$  est linéaire de coefficient  $-5$ , donc  $f$  est définie par :  $f(x) = -5x$ .

$f(0) = -5 \times 0 = 0$

Donc l'image de 0 par  $f$  est 0.

b)  $f(3) = -5 \times 3 = -15$

Donc l'image de 3 par  $f$  est  $-15$ .

c)  $f(-2) = -5 \times (-2) = 10$

Donc l'image de  $-2$  par  $f$  est 10.

d)  $f\left(\frac{3}{7}\right) = -5 \times \frac{3}{7} = -\frac{15}{7}$

Donc l'image de  $\frac{3}{7}$  par  $f$  est  $-\frac{15}{7}$ .

e)  $f(2 - \sqrt{3}) = -5 \times (2 - \sqrt{3})$   
 $= -10 + 5\sqrt{3}$

Donc l'image de  $2 - \sqrt{3}$  par  $f$  est  $-10 + 5\sqrt{3}$ .

**5** On considère la fonction linéaire  $h$  définie par :

$$h : x \mapsto -2,5x$$

1) Quelle est le coefficient de la fonction  $h$ ?

Le coefficient de  $h$  est  $-2,5$ .

2) Compléter le tableau suivant :

$x$	0	4	$-7$	$\frac{4}{5}$	$-5$	$\frac{16}{5}$
$h(x)$	0	$-10$	$17,5$	$-2$	12,5	$-8$

**6** On considère la fonction linéaire  $g$  de coefficient  $\frac{2}{3}$ .

1) Compléter le tableau suivant :

$x$	3	$-15$	8	$\frac{4}{5}$	$-6$	12
$g(x)$	2	$-10$	$\frac{16}{3}$	$\frac{8}{15}$	$-4$	8

2) Donner l'image par  $g$  de 8 et de  $\frac{4}{5}$ .

L'image de 8 est  $\frac{16}{3}$  et celle de  $\frac{4}{5}$  est  $\frac{8}{15}$ .

3) Donner l'antécédent par  $g$  de 8 et de 2.

L'antécédent de 8 est 12 et celle de 2 est 3.

**7** Soit  $f$  une fonction linéaire telle que :  $f(8) = 6$ .

1) Déterminer le coefficient de la fonction  $f$ .

$f$  est une fonction linéaire, donc :  $f(x) = ax$ .

On sait que :  $f(8) = 6$  donc :  $a \times 8 = 6$ .

d'où :  $a = \frac{3}{4}$ .

Le coefficient de la fonction  $f$  est  $\frac{3}{4}$  et la fonction  $f$

est définie par  $f : x \mapsto \frac{3x}{4}$ .

2) Calculer l'image par  $f$  des nombres suivants :

- a) 2      b)  $-3$       c)  $\frac{5}{3}$

a)  $f(2) = \frac{3}{4} \times 2 = \frac{3}{2}$

Donc l'image de 2 par  $f$  est  $\frac{3}{4}$ .

b)  $f(-3) = \frac{3}{4} \times (-3) = -\frac{9}{4}$

Donc l'image de  $-3$  par  $f$  est  $-\frac{9}{4}$ .

c)  $f\left(\frac{5}{3}\right) = \frac{3}{4} \times \frac{5}{3} = \frac{5}{4}$

Donc l'image de  $\frac{5}{3}$  par  $f$  est  $\frac{5}{4}$ .

3) Calculer les antécédents par  $f$  de chacun des nombres suivants :

- a) 3      b)  $-\frac{2}{3}$

a) On cherche  $x$  tel que :  $f(x) = 3$

d'où :  $\frac{3x}{4} = 3$  donc :  $x = \frac{4}{3} \times 3$ .

Donc l'antécédent de 3 par  $f$  est 4.

b) On cherche  $x$  tel que :  $f(x) = -\frac{2}{3}$

d'où :  $\frac{3x}{4} = -\frac{2}{3}$ , donc :  $x = \frac{4}{3} \times \left(-\frac{2}{3}\right)$ .

Donc l'antécédent de  $-\frac{2}{3}$  par  $f$  est  $-\frac{8}{9}$ .

**8** Soit  $g$  une fonction linéaire telle que l'image de 12 par  $g$  est  $-15$ .

Déterminer le coefficient directeur de la fonction  $g$ .

$g$  est une fonction linéaire, donc :  $g(x) = ax$ .

On sait que :  $g(12) = -15$ , donc :  $a \times 12 = -15$

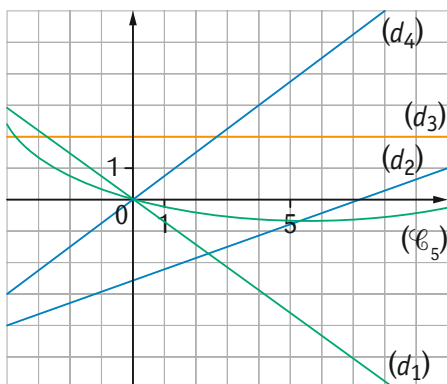
d'où :  $a = -\frac{15}{12}$ .

Le coefficient de la fonction  $g$  est  $-\frac{5}{4}$ .

La représentation graphique d'une fonction linéaire de coefficient  $a$  dans un repère est une droite ( $d$ ) qui passe par l'origine du repère.

Le nombre  $a$  est appelé le coefficient directeur de la droite ( $d$ ).

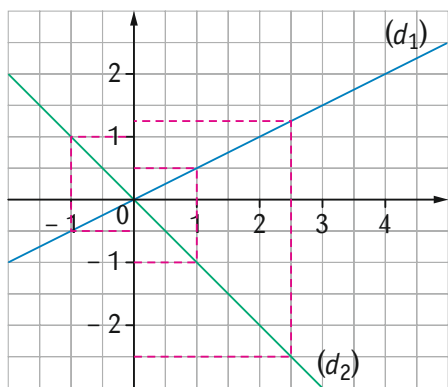
**9** **sc2** Préciser si les fonctions représentées graphiquement ci-dessous sont linéaires. Justifier la réponse.



Les droites ( $d_1$ ) et ( $d_4$ ) passent par l'origine, donc elles sont des représentations graphiques de fonctions linéaires.

La courbe ( $C_5$ ) n'est pas une droite, et les droites ( $d_2$ ) et ( $d_3$ ) ne passent pas par l'origine. Donc elles ne représentent pas des fonctions linéaires.

**10** On a représenté ci-dessous les fonctions  $f_1$  et  $f_2$  par les droites ( $d_1$ ) et ( $d_2$ ).



En traçant les pointillés nécessaires, déterminer les images des nombres suivants :

$x$	-1	0	1	2,5
$f_1(x)$	-0,5	0	0,5	1,25
$f_2(x)$	1	0	-1	-2,5

**11** On considère la fonction  $f : x \mapsto 1,5x$ .

a)  $f(2) = 1,5 \times 2 = 3$

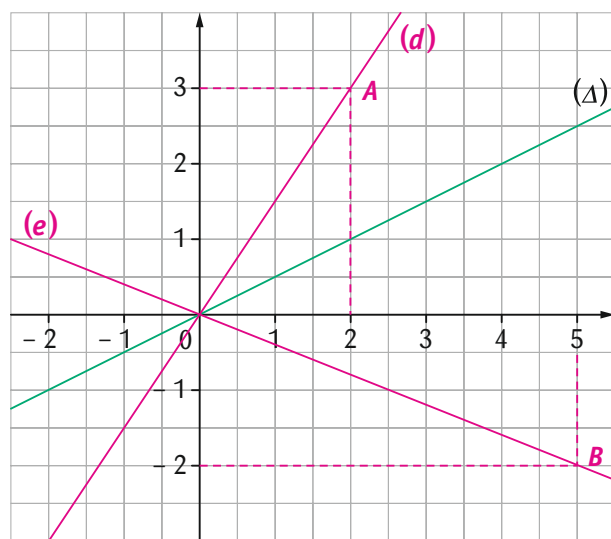
La fonction  $f$  est linéaire, donc sa représentation graphique est une droite ( $d$ ) passant par l'origine et par le point A de coordonnées A(2; 3).

b) Tracer la représentation graphique ( $d$ ) de la fonction  $f$ .

c) Sur le même graphique, représenter la fonction  $g : x \mapsto -\frac{2x}{5}$ .

$g(5) = -\frac{2}{5} \times 5 = -2$

La fonction  $g$  est linéaire, donc sa représentation graphique est une droite ( $e$ ) passant par l'origine et par le point B de coordonnées B(5; -2).



d) La droite ( $\Delta$ ) est la représentation graphique de la fonction  $h$ .

Déterminer graphiquement l'image de 2 par  $h$ .

En déduire le coefficient de la fonction  $h$ .

Graphiquement, l'image de 2 par  $h$  est 1.

Le coefficient de la fonction  $h$  est alors  $\frac{1}{2}$ .

■ Augmenter un nombre positif de  $p\%$  revient à multiplier ce nombre par  $1 + \frac{p}{100}$ .

La fonction linéaire qui modélise une augmentation de  $p\%$  est  $f : x \mapsto \left(1 + \frac{p}{100}\right)x$ .

■ Diminuer un nombre positif de  $p\%$  revient à multiplier ce nombre par  $1 - \frac{p}{100}$ .

La fonction linéaire qui modélise une baisse de  $p\%$  est  $f : x \mapsto \left(1 - \frac{p}{100}\right)x$ .

**12** **sc3** Donner la fonction linéaire modélisant une augmentation de :

a) 15 %   b) 42 %   c) 3 %   d) 79 %   e) 131 %

a)  $f(x) = \left(1 + \frac{15}{100}\right)x = 1,15x$

b)  $f(x) = \left(1 + \frac{42}{100}\right)x = 1,42x$

c)  $f(x) = \left(1 + \frac{3}{100}\right)x = 1,03x$

d)  $f(x) = \left(1 + \frac{79}{100}\right)x = 1,79x$

e)  $f(x) = \left(1 + \frac{131}{100}\right)x = 2,31x$

**13** **sc3** Donner la fonction linéaire modélisant une baisse de :

a) 35 %   b) 52 %   c) 7 %   d) 83 %   e) 54 %

a)  $f(x) = \left(1 - \frac{35}{100}\right)x = 0,65x$

b)  $f(x) = \left(1 - \frac{52}{100}\right)x = 0,48x$

c)  $f(x) = \left(1 - \frac{7}{100}\right)x = 0,93x$

d)  $f(x) = \left(1 - \frac{83}{100}\right)x = 0,17x$

e)  $f(x) = \left(1 - \frac{54}{100}\right)x = 0,46x$

**14** **sc3** Pour chaque fonction, déterminer le pourcentage d'augmentation ou de diminution correspondant.

a)  $f(x) = 1,24x$    b)  $g(x) = 0,9x$    c)  $h(x) = 0,72x$

d)  $i(x) = 0,3x$    e)  $j(x) = 1,06x$    f)  $k(x) = 2,5x$

a) La fonction  $f$  modélise une hausse de 24 %.

b) La fonction  $g$  modélise une baisse de 10 %.

c) La fonction  $h$  modélise une baisse de 28 %.

d) La fonction  $i$  modélise une baisse de 70 %.

e) La fonction  $j$  modélise une hausse de 6 %.

f) La fonction  $k$  modélise une hausse de 150 %.

**15** **sc3** Un gérant de magasin de vêtements décide de baisser ses prix de 15 %.

a) Quelle est la fonction linéaire modélisant cette baisse ?

La fonction linéaire modélisant une baisse de 15 % est :  $f(x) = 0,85x$ .

b) Quelle est le nouveau prix d'un pantalon qui coûtait 70 € avant cette baisse ?

$f(70) = 0,85 \times 70 = 59,5$

Donc le nouveau prix du pantalon est 59,50 €.

c) Quelle est l'ancien prix d'un pull qui coûte 50,12 € après cette baisse ?

On cherche  $x$  tel que :  $f(x) = 50,12$

d'où :  $0,85x = 50,12$  donc  $x = \frac{50,12}{0,85}$

soit  $x = 56$ .

Donc l'ancien prix du pull était 56 €.

**16** **sc3** a) Bastien a perdu du poids ce mois-ci. Il est passé de 75 kg à 69 kg.

Quelle est l'évolution en pourcentage de son poids ?

Soit  $f$  la fonction linéaire modélisant l'évolution en pourcentage du poids de Bastien.

Alors :  $f(75) = 69$  donc  $a \times 75 = 69$

d'où :  $a = \frac{69}{75}$  soit  $a = 0,92$ .

Cela correspond à une baisse de 8 %.

b) Laurie a grandi de 5 % cette année. Elle mesure maintenant 165,9 cm. Combien mesurait-elle l'an dernier ?

La fonction linéaire modélisant une hausse de 5 % est :  $g(x) = 1,05x$ .

On cherche  $x$  tel que :  $g(x) = 165,9$

d'où :  $1,05x = 165,9$  donc  $x = \frac{165,9}{1,05}$

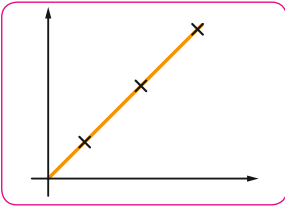
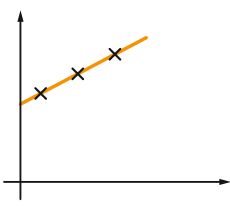
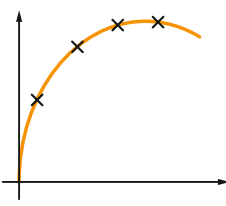
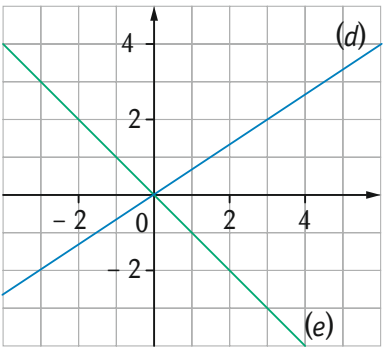
soit  $x = 158$ .

Donc Laurie mesurait 158 cm.

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C
<b>17</b> Un exemple de fonction affine est	$f : x \mapsto 2 - x$	$f : x \mapsto \frac{2x}{5}$	$f : x \mapsto x^2$
<b>18</b> Soit $g : x \mapsto -1,5x$ . L'image de $-12$ par $g$ est	$-13,5$	$18$	$8$
<b>19</b> Soit $g : x \mapsto -1,5x$ . L'antécédent de $9$ par $g$ est	$-13,5$	$-6$	$7,5$
<b>20</b> Soit $h$ la fonction linéaire telle que $h(30) = 12$ . Le coefficient de la fonction $h$ est	$0,4$	$2,5$	$\frac{30}{12}$
<b>21</b> Parmi ces graphiques, lequel représente une fonction linéaire ?			
<b>●</b> Pour les exercices <b>22 à 24</b> , on utilise la figure ci-contre : Les fonctions représentées par les droites $(d)$ et $(e)$ sont respectivement notées $f$ et $g$ .			
<b>22</b> L'image de $3$ par $f$ est	$4,5$	$-3$	$2$
<b>23</b> La fonction $f$ est définie par	$f(x) = 2x$	$f(x) = \frac{2x}{3}$	$f(x) = \frac{3x}{2}$
<b>24</b> Le coefficient directeur de la droite $(e)$ est	$-1$	$1$	$0$
<b>25</b> La fonction $g$ modélisant une baisse de $44\%$ est	$g : x \mapsto 0,44x$	$g : x \mapsto 0,56x$	$g : x \mapsto 1,44x$
<b>26</b> Une remise de $10\%$ est offerte sur le prix d'un ordinateur. Le client paye alors $450$ €. Le prix initial de cet ordinateur est	$405$ €	$495$ €	$500$ €

Aucune compétence n'est exigible au socle commun.

## JE REVOIS LE COURS... RECONNAÎTRE UNE FONCTION AFFINE

- Soient  $a$  et  $b$  deux nombres relatifs donnés.

Une fonction affine est la fonction qui, à un nombre, associe le nombre  $ax + b$ .

On note  $f: x \mapsto \underline{ax + b}$  ou  $f(x) = \underline{ax + b}$ .

- Si  $b = 0$ , la fonction affine  $f$  ci-dessus s'écrit  $x \mapsto \underline{ax}$ . C'est alors aussi une fonction linéaire.
- Si  $a = 0$ , la fonction affine  $f$  ci-dessus s'écrit  $x \mapsto \underline{b}$ . C'est alors une fonction constante.

**1** Pour chaque fonction, préciser si elle est affine, linéaire, constante, aucune des trois.

a)  $f: x \mapsto 5x$                       b)  $g: x \mapsto 2 + x$

c)  $h: x \mapsto 7x^2 + 1$               d)  $i: x \mapsto 5$

e)  $j: x \mapsto \frac{2x}{3} + 4$

a) La fonction  $f$  est linéaire et affine.

b) La fonction  $g$  est affine.

c) La fonction  $h$  n'est ni affine, ni linéaire, ni constante.

d) La fonction  $i$  est constante et affine.

e) La fonction  $j$  est affine.

**2** Parmi ces programmes de calculs, lesquels définissent une fonction affine? Justifier.

Programme 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir un nombre.</li> <li>Additionner 3 à ce nombre.</li> <li>Multiplier le résultat par 5.</li> </ul>
Programme 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir un nombre.</li> <li>Le multiplier par 3.</li> <li>Soustraire 1 au résultat.</li> <li>Diviser le résultat par 2.</li> </ul>
Programme 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir un nombre.</li> <li>Soustraire 1 à l'inverse de ce nombre.</li> </ul>

Les fonctions correspondantes sont respectivement :

$f_1(x) = \underline{5(x + 3)} = \underline{5x + 15}$

$f_2(x) = \underline{\frac{3x - 1}{2}}$

$f_3(x) = \underline{\frac{1}{x} - 1}$

Les seules fonctions  $f_1$  et  $f_2$  sont affines.

**3** Pour chaque fonction, préciser si elle est affine.

a)  $f: x \mapsto (2x - 1)(x + 4)$

b)  $g: x \mapsto (3x + 2)^2 + (x - 2)(4 - 9x)$

a)  $(2x - 1)(x + 4) = 2x^2 - x + 8x - 4$   
 $= 2x^2 + 7x - 4$

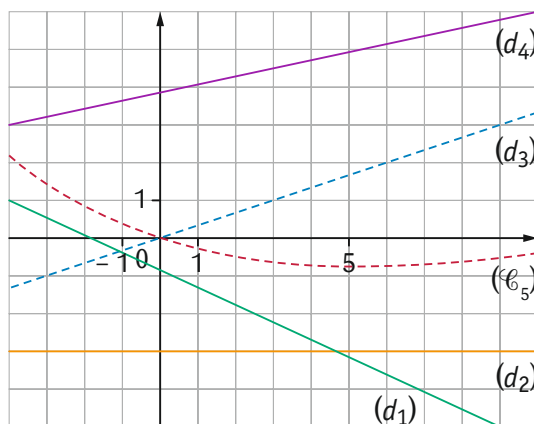
Donc la fonction  $f$  n'est pas affine.

b)  $(3x + 2)^2 + (x - 2)(4 - 9x)$   
 $= 9x^2 + 12x + 4 + 4x - 8 - 9x^2 + 18x$   
 $= 34x - 4$

Donc la fonction  $g$  est affine.

**4** Dans le graphique ci-dessous, les droites  $(d_1)$ ,  $(d_2)$ ,  $(d_3)$ ,  $(d_4)$  et la courbe  $(C_5)$  représentent respectivement les fonctions  $f_1, f_2, f_3, f_4$ , et  $f_5$ .

Parmi ces fonctions, lesquelles sont affines?



Les fonctions  $f_1, f_2, f_3$  et  $f_4$  sont affines, car elles sont représentées par des droites.

**5** On considère la fonction affine  $f$  qui multiplie par 2 puis ajoute 3.

1) Définir la fonction  $f$  à l'aide d'une notation.

La fonction  $f$  est définie par :  $f(x) = 2x + 3$ .

2) Calculer l'image par  $f$  des nombres suivants :

- a) 0      b) -3      c) 5      d)  $\frac{5}{3}$

a)  $f(0) = 2 \times 0 + 3 = 3$

Donc l'image de 0 par  $f$  est 3.

b)  $f(-3) = 2 \times (-3) + 3 = -6 + 3 = -3$

Donc l'image de -3 par  $f$  est -3.

c)  $f(5) = 2 \times 5 + 3 = 10 + 3 = 13$

Donc l'image de 5 par  $f$  est 13.

d)  $f\left(\frac{5}{3}\right) = 2 \times \frac{5}{3} + 3 = \frac{10}{3} + 3 = \frac{19}{3}$

Donc l'image de  $\frac{5}{3}$  par  $f$  est  $\frac{19}{3}$ .

**6** On considère la fonction affine  $g$  définie par :

$$g(x) \mapsto 4 - 3x$$

1) Définir la fonction  $g$  à l'aide d'une phrase.

La fonction  $g$  est la fonction qui multiplie un nombre par -3, puis ajoute 4.

2) Calculer l'antécédent par  $g$  de 0.

On cherche  $x$  tel que :  $g(x) = 0$

d'où :  $4 - 3x = 0$  donc :  $4 = 3x$

soit :  $x = \frac{4}{3}$

Donc l'antécédent de 0 par  $g$  est  $\frac{4}{3}$ .

3) Compléter le tableau suivant :

$x$	0	2	-5	-2	5
$g(x)$	4	-2	19	10	-11

**7** On considère la fonction  $h$  qui, à un nombre, associe son quart augmenté de 5.

1) Définir la fonction  $h$  à l'aide d'une notation.

La fonction  $h$  est définie par :  $h(x) = \frac{x}{4} + 5$ .

2) Compléter le tableau suivant :

$x$	4	-2	9	$\frac{16}{5}$	-20	16
$h(x)$	6	$\frac{9}{2}$	$\frac{29}{4}$	$\frac{29}{5}$	0	9

**8** Soit  $f$  la fonction affine définie par :

$$f : x \mapsto \frac{3x - 1}{5}$$

1) Calculer l'image par  $f$  des nombres suivants :

- a) 2      b) -4      c)  $-\frac{4}{3}$       d)  $\frac{7}{4}$

a)  $f(2) = \frac{3 \times 2 - 1}{5} = 1$

Donc l'image de 2 par  $f$  est 1.

b)  $f(-4) = \frac{3 \times (-4) - 1}{5} = -\frac{13}{5}$

Donc l'image de -4 par  $f$  est  $-\frac{13}{5}$ .

c)  $f\left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{3 \times -\frac{4}{3} - 1}{5} = \frac{-4 - 1}{5} = -1$

Donc l'image de  $-\frac{4}{3}$  par  $f$  est -1.

d)  $f\left(\frac{7}{4}\right) = \frac{3 \times \frac{7}{4} - 1}{5} = \frac{\frac{17}{4}}{5} = \frac{17}{20}$

Donc l'image de  $\frac{7}{4}$  par  $f$  est  $\frac{17}{20}$ .

2) Calculer les antécédents par  $f$  des nombres suivants :

- a) 0      b) 4      c)  $-\frac{4}{3}$

a) On cherche  $x$  tel que :  $f(x) = 0$

d'où :  $\frac{3x - 1}{5} = 0$  donc :  $3x - 1 = 0$

soit :  $x = \frac{1}{3}$

Donc l'antécédent de 0 par  $f$  est  $\frac{1}{3}$ .

b) On cherche  $x$  tel que :  $f(x) = 4$

d'où :  $\frac{3x - 1}{5} = 4$  donc :  $3x - 1 = 20$

soit :  $3x = 21$  d'où :  $x = 7$

Donc l'antécédent de 4 par  $f$  est 7.

c) On cherche  $x$  tel que :  $f(x) = -\frac{4}{3}$

d'où :  $\frac{3x - 1}{5} = -\frac{4}{3}$  donc :  $3(3x - 1) = -5 \times 4$

soit :  $9x - 3 = -20$  d'où :  $9x = -17$

donc :  $x = -\frac{17}{9}$

Donc l'antécédent de  $-\frac{4}{3}$  par  $f$  est  $-\frac{17}{9}$ .

Soit  $f$  une fonction affine définie par :  $f(x) = ax + b$ .

Pour deux nombres distincts  $x_1$  et  $x_2$ , on a :  $a = \frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$ .

**9** On considère la fonction affine  $f$  telle que :

$$f(1) = 4 \quad \text{et} \quad f(3) = -2$$

On pose :  $f(x) = ax + b$ .

Calcul du nombre  $a$  :

$$a = \frac{f(3) - f(1)}{3 - 1} = \frac{-2 - 4}{3 - 1} = \frac{-6}{2} = -3$$

Donc :  $a = -3$ .

Calcul du nombre  $b$  : on sait que :  $f(1) = 4$ .

Donc :  $-3 \times 1 + b = 4$  d'où :  $-3 + b = 4$

Soit :  $b = 7$ .

Ainsi la fonction  $f$  s'écrit  $f : x \mapsto -3x + 7$ .

**10** On considère la fonction affine  $g$  telle que :

$$g(-3) = 5 \quad \text{et} \quad g(6) = 11$$

On pose :  $g(x) = ax + b$ .

**1)** Calculer le nombre  $a$  :

$$a = \frac{g(6) - g(-3)}{6 - (-3)} = \frac{11 - 5}{6 + 3} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

Donc :  $a = \frac{2}{3}$ .

**2)** Calculer le nombre  $b$  :

On sait que :  $g(6) = 11$ .

Donc :  $\frac{2}{3} \times 6 + b = 11$  d'où :  $4 + b = 11$

Soit :  $b = 7$ .

**3)** En déduire l'expression de la fonction  $g$ .

Ainsi la fonction  $g$  s'écrit  $g : x \mapsto \frac{2}{3}x + 7$ .

**11** On considère la fonction affine  $h$  telle que :

$$h : 0 \mapsto 5 \quad \text{et} \quad h : 4 \mapsto -1$$

Déterminer l'expression de la fonction  $h$ .

On pose :  $h(x) = ax + b$ .

Calcul du nombre  $a$  :

$$a = \frac{h(4) - h(0)}{4 - 0} = \frac{-1 - 5}{4 - 0} = \frac{-6}{4} = \frac{-3}{2}$$

donc :  $a = \frac{-3}{2}$ .

Calcul du nombre  $b$  :

On sait que :  $h(0) = 5$ , donc :  $b = 5$ .

Ainsi la fonction  $h$  s'écrit  $h : x \mapsto \frac{-3}{2}x + 5$ .

**12** On considère la fonction affine  $i$  telle que :

$$i : 12 \mapsto 7 \quad \text{et} \quad i : 20 \mapsto 13$$

**1)** Déterminer l'expression de la fonction  $i$ .

On pose :  $i(x) = ax + b$

Calcul du nombre  $a$  :

$$a = \frac{i(20) - i(12)}{20 - 12} = \frac{13 - 7}{20 - 12} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

Donc :  $a = \frac{3}{4}$ .

Calcul du nombre  $b$  :

On sait que :  $i(12) = 7$

Donc :  $\frac{3}{4} \times 12 + b = 7$

D'où :  $9 + b = 7$

Soit :  $b = 7 - 9$

Donc :  $b = -2$ .

Ainsi la fonction  $i$  s'écrit :

$i : x \mapsto \frac{3}{4}x - 2$

**2)** En déduire les images de 4 et 16 par  $i$ .

$i(4) = \frac{3}{4} \times 4 - 2 = 3 - 2 = 1$

Donc l'image de 4 par  $i$  est 1.

$i(16) = \frac{3}{4} \times 16 - 2 = 12 - 2 = 10$

Donc l'image de 16 par  $i$  est 10.

**3)** Déterminer les antécédents par  $i$  de 22 et de  $-0,5$ .

On cherche  $x$  tel que :  $i(x) = 22$

d'où :  $\frac{3}{4}x - 2 = 22$  donc :  $\frac{3x}{4} = 24$

Soit :  $x = \frac{24 \times 4}{3}$  d'où :  $x = 32$

Donc l'antécédent de 22 par  $f$  est 32.

On cherche  $x$  tel que :  $i(x) = -0,5$

D'où :  $\frac{3}{4}x - 2 = -0,5$  donc :  $\frac{3x}{4} = 1,5$

Soit :  $3x = 6$  d'où :  $x = 2$

Donc l'antécédent de  $-0,5$  par  $f$  est 2.

La représentation graphique d'une fonction affine dans un repère est une droite (d).

Si la droite (d) est la représentation graphique de la fonction  $f : x \mapsto ax + b$ , alors :

- Le nombre  $a$  est appelé le coefficient directeur de la droite (d).
- Le nombre  $b$  est appelé l'ordonnée à l'origine de la droite (d).

**13 Informatique**

Pour cet exercice, utiliser le logiciel *GeoGebra*.

- 1) Créer deux curseurs nommés « a » et « b ».
- 2) Dans la zone de saisie, taper «  $y=a \cdot x+b$  », puis valider. Qu'obtient-on ?

On obtient une droite.

- 3) Déplacer le curseur « a » ; que se passe-t-il ?

Quand on déplace le curseur « a », on modifie la pente de la droite.

- 4) Déplacer le curseur « b » ; que se passe-t-il ?

Quand on déplace le curseur « b », on modifie l'ordonnée à l'origine de la droite.

**14** On considère la fonction ci-dessous :

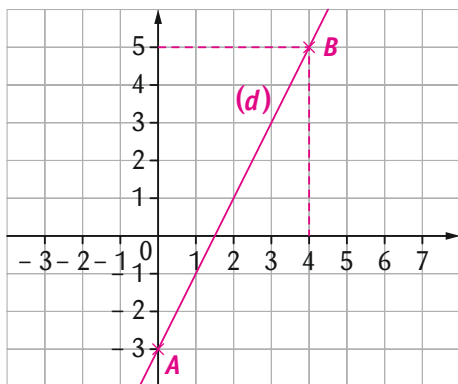
$$f : x \mapsto 2x - 3$$

a) Compléter.

$x$	0	4
$2x - 3$	<u>-3</u>	<u>5</u>

La fonction  $f$  est affine, donc sa représentation graphique est une droite (d) passant par les points  $A(0 ; -3)$  et  $B(4 ; 5)$ .

b) Tracer la représentation graphique (d) de la fonction  $f$ .



**15** Tracer les représentations graphiques ( $d_1$ ), ( $d_2$ ) et ( $d_3$ ) respectives des fonctions  $f_1, f_2, f_3$ , définies par :

$$f_1(x) = 3 - x; f_2(x) = 2 \text{ et } f_3(x) = \frac{4x}{3}$$

Pour la fonction  $f_1$  :

$x$	0	3
$3 - x$	<u>3</u>	<u>0</u>

La fonction  $f_1$  est affine, donc sa représentation graphique est une droite ( $d_1$ ) passant par les points  $A(0 ; 3)$  et  $B(3 ; 0)$ .

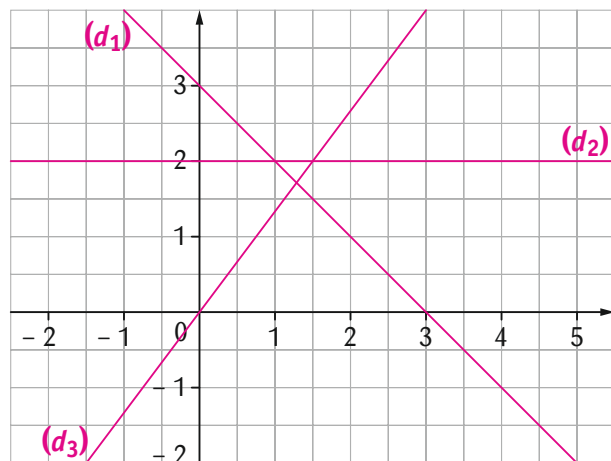
Pour la fonction  $f_2$  :

La fonction  $f_2$  est une fonction constante, donc elle est représentée par une droite ( $d_2$ ) parallèle à l'axe des abscisses.

Pour la fonction  $f_3$  :

$x$	<u>0</u>	<u>3</u>
$\frac{4x}{3}$	<u>0</u>	<u>4</u>

La fonction  $f_3$  est affine, donc sa représentation graphique est une droite ( $d_3$ ) passant par l'origine et le point  $E(3 ; 4)$ .



**16 (D'après Brevet)**

Une école décide de tester un logiciel pour gérer sa bibliothèque. Il y a trois tarifs :

- Tarif A : 19 €
- Tarif B : 10 centimes par élève
- Tarif C : 8 € + 5 centimes par élève

1) Compléter le tableau suivant :

Nombre d'élèves	100	200	300
Tarif A	19 €	19 €	19 €
Tarif B	10 €	20 €	30 €
Tarif C	13 €	18 €	23 €

2) a) Si  $x$  représente le nombre d'élèves, laquelle des fonctions suivantes correspond au tarif C?

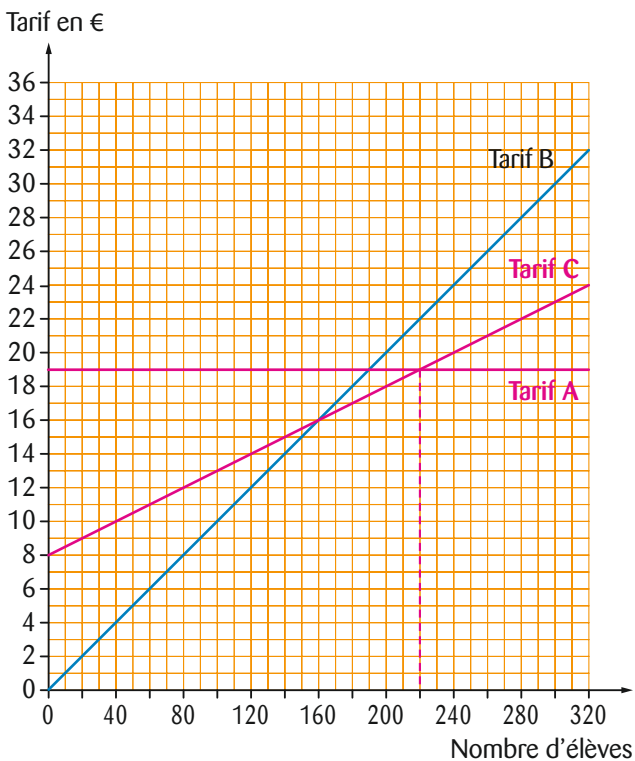
- i)  $x \mapsto 8+5x$     ii)  $x \mapsto 8 + 0,05x$     iii)  $x \mapsto 0,05 + 8x$

La fonction  $x \mapsto 8 + 0,05x$  correspond au tarif C.

b) Quelle est la nature de cette fonction?

Cette fonction est une fonction affine.

3) Sur le graphique donné, on a représenté le tarif B. Sur ce même graphique, représenter les tarifs A et C.



4) Par lecture graphique, à partir de combien d'élèves le tarif A est-il plus intéressant que le tarif C?

Graphiquement le tarif A est plus intéressant que le tarif C à partir de 220 élèves.

**17 (D'après Brevet)**

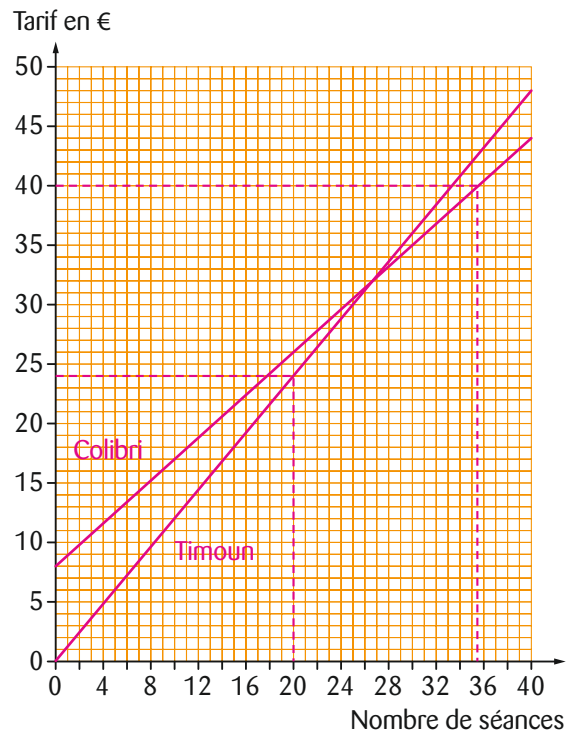
« Timoun » et « Colibri » sont deux associations sportives qui proposent des activités omnisports hebdomadaires pour les jeunes enfants. Les parents payent :

- chez « Timoun » : 1,20 € par séance ;
- chez « Colibri » : une adhésion de 8 euros puis 0,90 € par séance.

1) Compléter le tableau suivant :

Nombre de séances	10	17	30
Coût chez « Timoun »	12	20,4	36
Coût chez « Colibri »	17	23,3	35

2) Tracer dans le repère ci-dessous les représentations graphiques des fonctions affines définies par :  $t(x) = 1,2x$  et  $c(x) = 0,9x + 8$ .



a) En utilisant le graphique précédent, déterminer le coût le plus avantageux pour les parents si leur enfant participe à 20 séances.

Le coût le plus avantageux est de 24 € chez « Timoun ».

b) Si les parents prévoient un budget de 40 €, à combien de séances leur enfant pourra-t-il participer avec l'association « Colibri »?

Avec un budget de 40 €, leur enfant pourra participer à environ 35 séances.

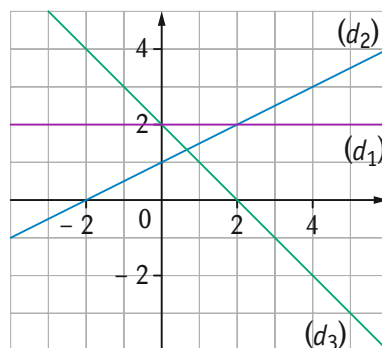
## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C
<b>18</b> Un exemple de fonction affine est	<input type="checkbox"/> $f : x \mapsto 5 - 3x$	<input type="checkbox"/> $f : x \mapsto \frac{3x}{4}$	<input type="checkbox"/> $f : x \mapsto 2$
<b>19</b> La fonction $x \mapsto 4$ est une fonction	linéaire	<input type="checkbox"/> affine	<input type="checkbox"/> constante
<b>20</b> Soit $g : x \mapsto 8x - 3$ . L'image de $-7$ par $g$ est	<input type="checkbox"/> $-2$	<input type="checkbox"/> $-59$	<input type="checkbox"/> $53$
<b>21</b> Soit $g : x \mapsto 8x - 3$ . L'antécédent de $37$ par $g$ est	<input type="checkbox"/> $-9,5$	<input type="checkbox"/> $-5$	<input checked="" type="checkbox"/> $5$
<b>22</b> La représentation graphique de la fonction $h : x \mapsto 5 - 2x$ a pour ordonnée à l'origine	<input type="checkbox"/> $-2$	<input type="checkbox"/> $2$	<input checked="" type="checkbox"/> $5$
<b>23</b> La représentation graphique de la fonction $h : x \mapsto 5 - 2x$ a pour coefficient directeur	<input checked="" type="checkbox"/> $-2$	<input type="checkbox"/> $2$	<input type="checkbox"/> $5$
<b>24</b> La représentation graphique de la fonction $i : x \mapsto 7x + 4$ est une droite passant par	l'origine du repère	<input type="checkbox"/> le point $A(-1 ; -3)$	le point $B(7 ; 4)$
<b>25</b> La représentation graphique de la fonction affine telle que $j(2) = 9$ et $j(7) = 1$ a pour coefficient directeur	<input type="checkbox"/> $\frac{5}{8}$	<input checked="" type="checkbox"/> $-\frac{8}{5}$	<input type="checkbox"/> $\frac{8}{5}$

● Pour les exercices **26** et **27**, on utilise la figure ci-contre.  
Les fonctions représentées par les droites  $(d_1)$ ,  $(d_2)$  et  $(d_3)$  sont respectivement notées  $f_1$ ,  $f_2$  et  $f_3$ .



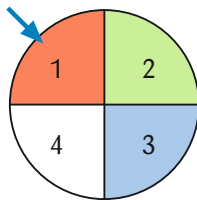
<b>26</b> Une des trois fonctions représentées est	<input type="checkbox"/> $x \mapsto 2 - x$	<input type="checkbox"/> $x \mapsto 2x - 1$	<input type="checkbox"/> $x \mapsto 2$
<b>27</b> Le coefficient directeur de la droite $(d_2)$ est	<input type="checkbox"/> $-2$	<input type="checkbox"/> $2$	<input checked="" type="checkbox"/> $0,5$

**sc** Dans un contexte familier, déterminer une probabilité lors d'une expérience à une épreuve.

## JE REVOIS LE COURS... LE VOCABULAIRE

- Le résultat d'une expérience aléatoire est uniquement dû au **hasard**.
- Chaque résultat possible d'une expérience aléatoire est une **issue** de l'expérience.
- Un **événement** est une condition qui, selon l'issue de l'expérience aléatoire, est réalisé ou non.
- Un événement qui est réalisé par une seule issue est un événement **élémentaire**.

**1** On fait tourner la roue de loterie ci-contre. On étudie le secteur indiqué par la flèche.



**1)** Les quatre issues de cette expérience sont :

**1 Rouge; 2 Vert; 3 Bleu; 4 Blanc.**

**2)** Compter et préciser les issues.

• « On obtient un nombre pair » est réalisé par **deux** issue(s) : **2 Vert et 4 Blanc.**

• « On obtient un diviseur de 8 » est réalisé par **trois** issue(s) : **1 Rouge; 2 Vert; 4 Blanc.**

• « On obtient une couleur du drapeau français » est réalisé par **trois** issue(s) :

**1 Rouge; 3 Bleu; 4 Blanc.**

**3)** Compléter chaque phrase.

• « On obtient un diviseur de 7 » est réalisé par **une** issue(s).

Donc il s'agit d'un événement **élémentaire.**

• « On obtient un multiple de 7 » est réalisé par **aucune** issue(s).

Donc il s'agit d'un événement **impossible.**

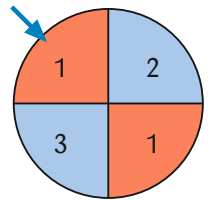
• « On obtient un diviseur de 12 » est réalisé par **quatre** issue(s).

Donc il s'agit d'un événement **certain.**

• « On obtient une couleur du drapeau japonais ou un nombre pair » est réalisé par **trois** issue(s) :

**1 Rouge; 2 Vert; 4 Blanc.**

**2** On fait tourner la roue de loterie ci-contre. On étudie le secteur indiqué par la flèche.



**1)** Les quatre issues de cette expérience sont :

**1 Rouge; 2 Bleu; 1 Rouge\*; 3 Bleu.**

**2)** Préciser les issues, puis déterminer si l'événement est élémentaire.

• L'événement A « obtenir la couleur rouge » est réalisé par deux issue(s) : **1 Rouge; 1 Rouge\*.**

Donc cet événement **n'est pas élémentaire.**

• L'événement B « obtenir un nombre pair » est réalisé par **une** issue(s) : **2 Bleu.**

Donc cet événement **est élémentaire.**

• L'événement C « obtenir la couleur bleue » est réalisé par **deux** issue(s) : **2 Bleu; 3 Bleu.**

Donc cet événement **n'est pas élémentaire.**

**3)** Préciser les issues.

• L'événement « A ou B » est réalisé par **trois** issue(s) : **1 Rouge; 2 Bleu; 1 Rouge\*.**

• L'événement « A ou C » est réalisé par **quatre** issue(s) : **1 Rouge; 2 Bleu; 1 Rouge\*; 3 Bleu.**

• L'événement « B et C » est réalisé par **une** issue(s) : **2 Bleu.**

**4)** Donner un exemple d'événement élémentaire.

**« Obtenir un nombre pair » est un événement élémentaire.**

- Une probabilité est un nombre compris entre ...0... et ...1....
- La somme des probabilités d'obtenir chaque issue est égale à ...1....
- Dans une situation d'équiprobabilité, la probabilité d'un événement est égale au quotient du nombre d'issues favorables par le nombre total d'issues.
- Si A et B sont deux événements incompatibles alors on a :  $p(A \text{ ou } B) = p(A) + p(B)$ .

**3** On lance une pièce truquée d'un euro.

On note F l'événement « obtenir Face ».

On a constaté expérimentalement :

Nombre de lancers	100	250	1 000
Nombre de F obtenus	58	153	591

**1)** Pour 100 lancers, la fréquence de F est :

$$\frac{58}{100} = 0,58$$

Pour 250 lancers, la fréquence de F est :

$$\frac{153}{250} = 0,612$$

Pour 1 000 lancers, la fréquence de F est :

$$\frac{591}{1000} = 0,591$$

On peut donc conjecturer que  $p(F) = 0,6$ .

**2)** On admet que  $p(F) = \frac{3}{5}$ . On lance 7 fois cette pièce truquée et l'événement F se réalise 7 fois.

Quelle est la probabilité d'obtenir F au 8<sup>e</sup> lancer ?

*La probabilité d'obtenir Face au 8<sup>e</sup> lancer est de 0,6, car il s'agit d'une expérience aléatoire.*

**4** **sc** On tire au hasard une boule dans une urne contenant des boules noires, blanches et rouges.

On a :  $p(N) = p(\text{obtenir une boule noire}) = \frac{1}{4}$ .

$$p(B) = p(\text{obtenir une boule blanche}) = \frac{1}{5}$$

Calculer la probabilité  $p(R)$  d'obtenir une boule rouge :

$$p(N) + p(B) + p(R) = 1$$

d'où  $p(R) = 1 - p(B) - p(N)$

$$p(R) = 1 - \frac{1}{4} - \frac{1}{5}$$

$$p(R) = \frac{20}{20} - \frac{5}{20} - \frac{4}{20}$$

$$p(R) = \frac{11}{20}$$

**5** **sc** Une classe de troisième est constituée de 27 élèves.

**1)** Compléter le tableau des effectifs ci-dessous.

	Filles	Garçons	TOTAL
16 ans	3	4	7
15 ans	11	9	20
TOTAL	14	13	27

**2)** On prend au hasard un élève de cette classe.

$$p(\text{obtenir une fille}) = p(F) = \frac{14}{27}$$

$$p(\text{obtenir un élève de 15 ans}) = p(Q) = \frac{20}{27}$$

$$p(\text{obtenir une fille de 15 ans}) = \frac{11}{27}$$

**3)** On prend au hasard un élève parmi les filles de cette classe.

$$p(\text{obtenir une fille de 15 ans}) = \frac{11}{14}$$

**6** On prend au hasard un élève de la classe de troisième ci-dessus. La probabilité d'obtenir une fille ou un élève de 15 ans est :

$$p(F \text{ ou } Q) = \frac{3 + 11 + 4}{27} = \frac{18}{27}$$

**7** **sc** On lance un dé équilibré à 6 faces.

**1)** La probabilité d'obtenir un diviseur de 6 est :

$$p(\text{divise } 6) = p(1) + p(2) + p(3) + p(6)$$

$$p(\text{divise } 6) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

**2)** Calculer de deux façons différentes la probabilité d'obtenir un nombre différent de 4.

$$\bullet p(\text{non } 4) = p(1) + p(2) + p(3) + p(5) + p(6)$$

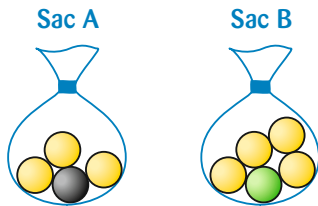
$$p(\text{non } 4) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

$$\bullet p(\text{non } 4) = 1 - p(4)$$

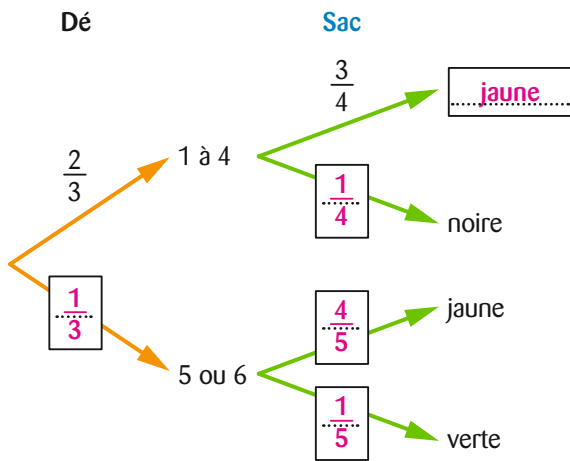
$$p(\text{non } 4) = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

Dans un arbre pondéré, la probabilité de l'événement auquel conduit un chemin est égale au produit des probabilités rencontrées le long de ce chemin.

**8** On lance un dé équilibré à 6 faces. Si l'on obtient un nombre inférieur ou égal à 4, on tire au hasard une boule dans le sac A ; sinon, on tire une boule dans le sac B.



1) Renseigner l'arbre pondéré ci-dessous :



2) La probabilité d'obtenir une boule noire est :

$$p(N) = \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

3) La probabilité d'obtenir une boule verte est :

$$p(V) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{15}$$

4) Calculer de deux façons différentes la probabilité d'obtenir une boule jaune :

$$p(J) = \left(\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}\right) + \left(\frac{1}{3} \times \frac{4}{5}\right) = \frac{6}{12} + \frac{4}{15}$$

$$p(J) = \frac{1}{2} + \frac{4}{15} = \frac{15}{30} + \frac{8}{30}$$

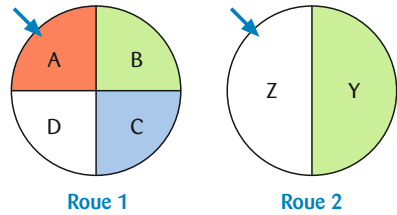
$$p(J) = \frac{23}{30}$$

$$p(J) = 1 - \left[p(N) + p(V)\right] = 1 - \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{15}\right)$$

$$p(J) = 1 - \left(\frac{5}{30} + \frac{2}{30}\right) = \frac{30}{30} - \frac{7}{30}$$

$$p(J) = \frac{23}{30}$$

**9** On fait tourner, dans l'ordre, les deux roues de loterie équilibrées ci-dessous :



1) Citer tous les couples de lettres possibles.

AZ ; AY ; BZ ; BY ; CZ ; CY ; DZ ; DY

2) Calculer la probabilité d'obtenir « DZ ».

$$p(DZ) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$$

3) Calculer la probabilité d'obtenir 2 couleurs identiques.

$$p = p(DZ) + p(\text{BY}) = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$$

**10** On lance deux dés équilibrés à 6 faces, l'un bleu et l'autre rouge.

On calcule la différence entre le nombre obtenu avec le dé bleu et celui obtenu avec le dé rouge.

1) Compléter le tableau des résultats.

	1	2	3	4	5	6
1	0	-1	-2	-3	-4	-5
2	1	0	-1	-2	-3	-4
3	2	1	0	-1	-2	-3
4	3	2	1	0	-1	-2
5	4	3	2	1	0	-1
6	5	4	3	2	1	0

2) La probabilité d'obtenir zéro est :

$$p(0) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

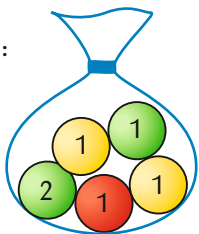
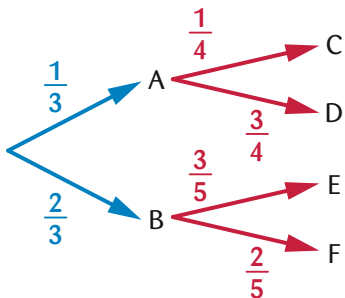
3) La probabilité d'obtenir un nombre strictement négatif est :

$$p(\text{nombre négatif}) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C
<b>11</b> La probabilité d'un événement peut être égale à	<input type="checkbox"/> $\frac{1}{8}$	<input type="checkbox"/> $\frac{9}{8}$	<input type="checkbox"/> 0
<b>12</b> On lance 3 fois un dé équilibré à 6 faces et l'on obtient 3 fois le chiffre 6. La probabilité d'obtenir 6 au quatrième lancer est	<input type="checkbox"/> $\frac{1}{6}$	<input type="checkbox"/> $\frac{1}{24}$	<input type="checkbox"/> très proche de 1
<b>13</b> Les événements A et B sont incompatibles. $p(A) = \frac{1}{5}$ et $p(A \text{ ou } B) = \frac{3}{5}$ . On a alors	<input type="checkbox"/> $p(B) = \frac{2}{5}$	<input type="checkbox"/> $p(B) = \frac{4}{5}$	<input type="checkbox"/> $p(B) = 0,4$
<b>14</b> La probabilité qu'un tsunami survienne au Japon dans l'année est 1 %. On peut dire que	<input type="checkbox"/> il se produit en moyenne un tsunami par siècle au Japon	<input type="checkbox"/> chaque année, 1% du Japon est ravagé par un tsunami	<input type="checkbox"/> 1 tsunami sur 100 dans le monde survient au Japon
<b>15</b> $p(A) = 0,4$ . On a alors	<input type="checkbox"/> $p(\text{non}A) = \frac{2}{5}$	<input type="checkbox"/> $p(\text{non}A) = 0,6$	<input type="checkbox"/> $p(\text{non}A) = \frac{3}{5}$
<b>16</b> On tire au hasard une boule dans un sac contenant 9 boules bleues et 6 boules rouges. La probabilité d'obtenir	<input type="checkbox"/> une boule bleue est $\frac{6}{9}$	<input type="checkbox"/> une boule bleue est $\frac{3}{5}$	<input type="checkbox"/> une boule bleue est $\frac{9}{15}$
Pour l'expérience ①, on tire une boule au hasard du sac ci-contre : 	L'expérience ② est représentée par l'arbre pondéré ci-contre : 		
<b>17</b> Pour l'expérience ①, la probabilité d'obtenir un nombre impair est égale à	<input type="checkbox"/> 0,8	<input type="checkbox"/> 0,4	<input type="checkbox"/> $\frac{4}{5}$
<b>18</b> Pour l'expérience ①, la probabilité d'obtenir une boule jaune est égale à	<input type="checkbox"/> $\frac{1}{5}$	<input type="checkbox"/> $\frac{1}{3}$	<input type="checkbox"/> $\frac{2}{5}$
<b>19</b> Pour l'expérience ①, la probabilité d'obtenir une boule verte <i>ou</i> rouge est	<input type="checkbox"/> $\frac{2}{5} \times \frac{1}{5}$	<input type="checkbox"/> $\frac{3}{5}$	<input type="checkbox"/> $1 - \frac{2}{5}$
<b>20</b> Pour l'expérience ②, la probabilité d'obtenir BE est égale à	<input type="checkbox"/> $\frac{2}{3} \times \frac{3}{5}$	<input type="checkbox"/> $\frac{2}{3} + \frac{3}{5}$	<input type="checkbox"/> $\frac{2}{5}$
<b>21</b> Pour l'expérience ②, un événement de probabilité 0,25 est obtenir	<input type="checkbox"/> AC	<input type="checkbox"/> AD	<input type="checkbox"/> BF

sc Exploiter les résultats de mesures d'une grandeur.

## JE REVOIS LE COURS... VOCABULAIRE DES STATISTIQUES

**1** sc On a demandé à des élèves d'une classe de troisième de noter le nombre d'heures passées sur Internet, le dimanche précédent. Voici les réponses relevées :

2 - 5 - 1 - 2 - 3 - 2 - 4 - 0 - 2 - 5 - 3 - 1 - 2 - 0 - 2 - 1 - 3 - 2 - 2 - 1 - 5 - 1 - 1 - 2 - 3

1) La population étudiée est l'ensemble des élèves de la classe. L'effectif total est 25.

Le caractère étudié est le nombre d'heures passées sur Internet.

Les valeurs prises par ce caractère sont : 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5.

2) Compléter le

tableau ci-contre :

Nombre d'heures passées sur Internet	0	1	2	3	4	5
Effectif	2	6	9	4	1	3
Fréquence (en %)	8	24	36	16	4	12

3) Déterminer le nombre moyen d'heures passées sur Internet par les élèves de cette classe, le dimanche précédent.

$$m = \frac{1 \times 6 + 2 \times 9 + 3 \times 4 + 4 \times 1 + 5 \times 3}{25} = \frac{55}{25} = 2,2$$

Le nombre moyen d'heures passées sur Internet par les élèves le dimanche précédent est 2,2 h.

4) Quel pourcentage d'élèves ont passé plus de 2 h sur Internet le dimanche précédent ?

16 + 4 + 12 = 32. Donc 32 % des élèves de la classe ont passé plus de 2h sur Internet.

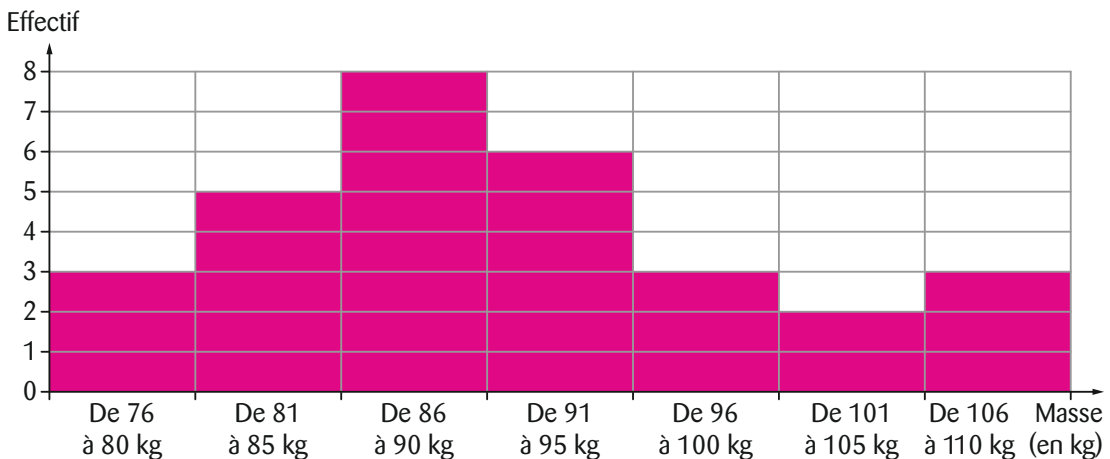
**2** On a relevé, dans le tableau ci-dessous, la masse de chaque joueur d'une équipe de rugby.

Masses en kg	De 76 à 80	De 81 à 85	De 86 à 90	De 91 à 95	De 96 à 100	De 101 à 105	De 106 à 110
Effectif	3	5	8	6	3	2	3

1) La population étudiée est l'ensemble des joueurs de l'équipe de rugby. L'effectif total est 30.

Le caractère étudié est la masse de chaque joueur.

2) Construire l'histogramme donnant la répartition des joueurs de l'équipe en fonction de leur masse.



On considère une série statistique de  $N$  données rangées dans l'ordre croissant.

- Si  $N$  est impair, la **médiane** est égale à la **donnée centrale** de cette série.
- Si  $N$  est pair, la **médiane** est égale à **la moyenne** des deux données centrales de cette série.

**3** Déterminer la médiane de chacune des séries données.

**1) Série A :** 4 – 5 – 8 – 8 – 9 – 9 – 10 – 11 – 15.

L'effectif total est **9**, donc sa médiane correspond à la **5<sup>e</sup>** donnée. Sa médiane est alors **9**.

**2) Série B :** 2 – 2 – 4 – 5 – 8 – 9 – 10 – 11 – 13 – 15.

L'effectif total est **10**, donc sa médiane est la moyenne de la **5<sup>e</sup>** et la **6<sup>e</sup>** donnée. Sa médiane est alors **8,5**.

**3) Série C :** 5 – 6 – 6 – 7 – 7 – 7 – 8 – 8 – 8 – 9 – 9 – 10 – 14 – 15 – 18 – 19.

L'effectif total est **16**, donc sa médiane est la moyenne de la **8<sup>e</sup>** et la **9<sup>e</sup>** donnée. Sa médiane est alors **8**.

**4) Série D :** 1 – 7 – 7 – 7 – 7 – 7 – 8 – 9 – 9 – 9 – 9 – 11 – 17 – 18 – 21.

L'effectif total est **15**, donc sa médiane correspond à la **8<sup>e</sup>** donnée. Sa médiane est alors **9**.

**4** On a relevé le nombre de matchs joués par les joueurs d'une équipe de handball la saison dernière :

13 – 15 – 11 – 13 – 11 – 9 – 4 – 13 – 12 – 12 – 7 – 10 – 11 – 15.

**1)** Calculer la moyenne de cette série. (Arrondir le résultat au centième.)

$$m = \frac{13 + 15 + 11 + 13 + 12 + 9 + 4 + 13 + 12 + 12 + 7 + 10 + 11 + 15}{14} = \frac{157}{14} \approx 11,21$$

La moyenne de cette série est environ **11,21**.

**2)** Ranger les données de cette série dans l'ordre croissant, puis déterminer la médiane de cette série.

Rangement des données dans l'ordre croissant :

4 – 7 – 9 – 10 – 11 – 11 – 11 – 12 – 12 – 13 – 13 – 13 – 15 – 15.

L'effectif total de la série est **14**, donc la médiane est la moyenne entre la **7<sup>e</sup>** et la **8<sup>e</sup>** donnée.

Donc la médiane de cette série est **11,5**.

**5** Voici les résultats de la dernière interrogation écrite, notée sur 5, des élèves d'une classe de troisième :

3 – 5 – 1 – 3 – 2 – 2 – 4 – 3 – 2 – 3 – 5 – 2 – 2 – 1 – 4 – 3 – 2 – 1 – 1 – 2 – 3 – 1 – 2.

**1)** Compléter le tableau ci-contre :

Notes	1	2	3	4	5	total
Effectif	5	8	6	2	2	23

**2)** Déterminer la médiane de cette série.

L'effectif total de la série est **23**, donc la médiane correspond à la **12<sup>e</sup>** donnée de la série.

Donc la médiane de cette série est **2**.

**3)** Calculer la moyenne de cette série. (Arrondir le résultat au dixième.)

$$m = \frac{1 \times 5 + 2 \times 8 + 3 \times 6 + 4 \times 2 + 5 \times 2}{23} = \frac{57}{23} \approx 2,5$$

La moyenne de cette série est environ **2,5**.

- L'étendue d'une série statistique est un nombre qui précise *la dispersion des données*.  
C'est la différence entre la valeur *la plus grande et la valeur la plus petite*.
- Le premier quartile (noté  $Q_1$ ) d'une série de données est la plus petite donnée de la série pour laquelle au moins *25 %* des données sont inférieures ou égales à  $Q_1$ .
- Le troisième quartile (noté  $Q_3$ ) d'une série de données est la plus petite donnée de la série pour laquelle au moins *75 %* des données sont inférieures ou égales à  $Q_3$ .

**6** Déterminer la médiane, les quartiles et l'étendue de chaque série.

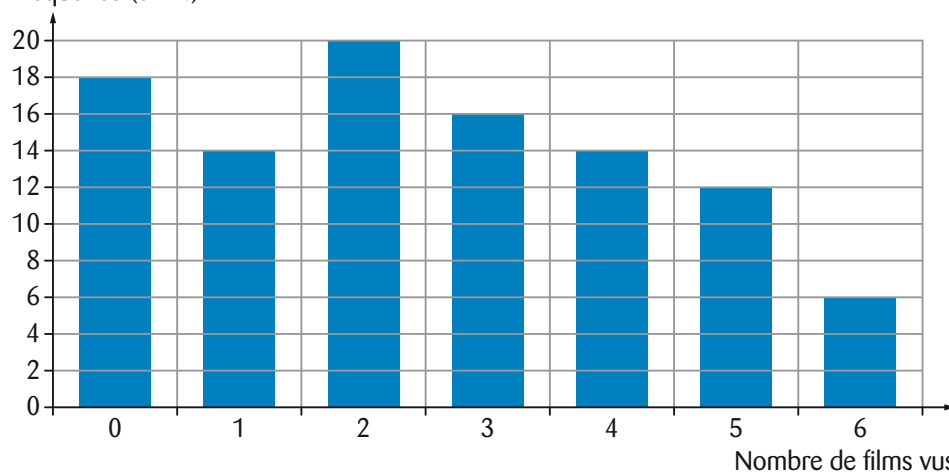
		Q1	Médiane	Q3	Étendue
Série A	1 - 1 - 2 - 4 - 4 - 4 - 5 - 8 - 8 - 9 - 9	2	4	8	8
Série B	5 - 5 - 7 - 8 - 10 - 11 - 13 - 14 - 16 - 18	7	10.5	14	13
Série C	2 - 3 - 3 - 4 - 4 - 4 - 4 - 4 - 6 - 6 - 8 - 8 - 9 - 9	4	4	8	7
Série D	2 - 3 - 4 - 5 - 7 - 8 - 9	3	5	8	7

**7** Le diagramme ci-contre donne la répartition du nombre de films vus au cinéma pendant les grandes vacances par des élèves d'une classe de troisième.

**1)** Quelle est l'étendue de cette série ?

*L'étendue de cette série est 6.*

Fréquence (en %)



**2)** Donner la médiane et les quartiles de cette série.

*La médiane est 2, le premier quartile est 1 et le troisième quartile est 4.*

**8** Voici le relevé des longueurs des gousses de vanille d'un cultivateur.

Longueurs (en cm)	12	15	17	22	23	Total
Effectifs	600	800	1 800	1 200	600	5 000

**1)** Calculer la moyenne de cette production.

$$m = \frac{(12 \times 600) + (15 \times 800) + (17 \times 1800) + (22 \times 1200) + (23 \times 600)}{5000} = \frac{90000}{5000} = 18$$

*La moyenne de la production est 18 cm.*

**2)** Déterminer la médiane, les quartiles et l'étendue de cette production.

*La médiane de cette série correspond à la moyenne entre la 2 500<sup>e</sup> et la 2 501<sup>e</sup> valeur.*

*Donc la médiane est 17.*

*Le premier quartile correspond à la 1 250<sup>e</sup> valeur, soit  $Q_1 = 15$ .*

*Le troisième quartile correspond à la 3 750<sup>e</sup> valeur, soit  $Q_3 = 22$ .*

*L'étendue est 11.*

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C												
<p>● Pour les exercices 9 à 12, on utilise la série de données suivante :</p> <p style="text-align: center;">2 – 2 – 2 – 2 – 4 – 4 – 4 – 4 – 5 – 5 – 5 – 6 – 7 – 7 – 7 – 8 – 8 – 8 – 9 – 9</p>															
<b>9</b> L'étendue de cette série est	9	<input type="checkbox"/> 7	19												
<b>10</b> La moyenne de cette série arrondie au centième est	<input type="checkbox"/> 5,47	5	6												
<b>11</b> La médiane de cette série est	5,5	<input type="checkbox"/> 5	6												
<b>12</b> Le premier quartile de cette série est	2	3	<input type="checkbox"/> 4												
<p>● Pour les exercices 13 à 16, on utilise la série de données suivante :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Valeurs</th> <th>3</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Effectifs</th> <td>7</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>				Valeurs	3	5	6	8	9	Effectifs	7	8	10	11	14
Valeurs	3	5	6	8	9										
Effectifs	7	8	10	11	14										
<b>13</b> La moyenne de cette série est	<input type="checkbox"/> 6,7	6,2	6												
<b>14</b> La médiane de cette série est	6	<input type="checkbox"/> 7	8												
<b>15</b> Le troisième quartile de cette série est	8	8,5	<input type="checkbox"/> 9												
<b>16</b> L'étendue de cette série est	<input type="checkbox"/> 6	7	11												
<p>● Pour les exercices 17 à 18, on considère une série de 27 données dont la moyenne est 11,4. La médiane est 11 ; le premier quartile est 8 et le troisième quartile est 15.</p>															
<b>17</b> Environ 50% des données sont	<input type="checkbox"/> inférieures ou égales à 11	inférieures ou égales à 11,4	<input type="checkbox"/> comprises entre 8 et 15												
<b>18</b> Le premier quartile est égal à la	6 <sup>e</sup> donnée	<input type="checkbox"/> 7 <sup>e</sup> donnée	14 <sup>e</sup> donnée												

# CHAPITRE 12

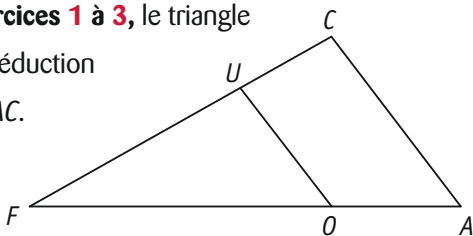
## Théorème de Thalès et sa réciproque

- SC1 Agrandissement, réduction.
- SC2 Utilisation du théorème de Thalès dans un triangle.
- SC3 Utilisation de la réciproque du théorème de Thalès dans un triangle.

### JE REVOIS LE COURS... AGRANDISSEMENT ET RÉDUCTION

On appelle agrandissement ou réduction d'une figure, la figure obtenue en multipliant toutes *les longueurs* de la figure initiale par un nombre strictement positif  $k$  et en gardant les mesures *des angles*.

Pour les exercices 1 à 3, le triangle  $FOU$  est une réduction du triangle  $FAC$ .



1 SC1 Si le triangle  $FAC$  est isocèle en  $F$ , quelle est la nature du triangle  $FOU$ ? Justifier la réponse.

*Le triangle FOU est une réduction du triangle FAC, donc  $FU = k \times FC$  et  $FO = k \times FA$ . De plus,  $FAC$  est isocèle en  $F$ , donc  $FC = FA$ . On en déduit que  $FU = FO$ , et le triangle  $FOU$  est isocèle en  $F$ .*

2 SC1 Si le triangle  $FAC$  est rectangle en  $C$ , quelle est la nature du triangle  $FOU$ ? Justifier la réponse.

*Le triangle  $FAC$  est rectangle en  $C$ , donc  $\widehat{FCA} = 90^\circ$ . La réduction conserve les mesures d'angle, donc  $\widehat{FCU} = \widehat{FOU} = 90^\circ$ . Le triangle  $FOU$  est donc rectangle en  $U$ .*

3 SC1 On donne  $FA = 8$  cm,  $FO = 6$  cm et  $AC = 5$  cm.

1) Déterminer la valeur du rapport de la réduction.

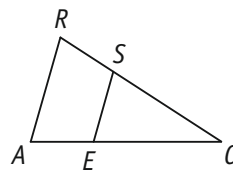
$$k = \frac{FO}{FA} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4} = 0,75$$

2) En déduire la longueur  $OU$ .

$$OU = k \times AC = \frac{3}{4} \times 5 = 3,75 \text{ cm.}$$

4 SC1 On considère la figure ci-dessous, où :

- $(AR) \parallel (SE)$
- $RC = 7$  cm
- $AR = 5$  cm
- $AC = 6$  cm

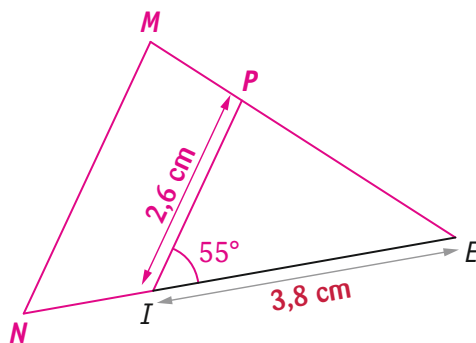


Le triangle  $SEC$  est une réduction de rapport 0,7 du triangle  $ARC$ . Compléter le tableau ci-dessous :

Triangle $ARC$	$AR$	$RC$	$AC$
	5 cm	7 cm	6 cm
Triangle $SEC$	3.5 cm	4.9 cm	4.2 cm
	$ES$	$SC$	$EC$

5 SC1 1) Tracer un triangle  $PIE$  tel que :

- $PI = 2,6$  cm
- $\widehat{PIE} = 55^\circ$



2) Placer les points  $M$  et  $N$  tels que :  $N \in [EI]$ ,  $M \in [EP]$  et  $NEM$  est un agrandissement de rapport 1,5 de  $PIE$ .

3) Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{MNE}$ .

*Un agrandissement conserve les mesures d'angles, donc  $\widehat{MNE} = \widehat{PIE} = 55^\circ$ .*

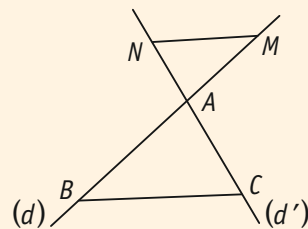
# JE REVOIS LE COURS... ÉNONCÉ DU THÉORÈME DE THALÈS

Soient  $(d)$  et  $(d')$  deux droites sécantes en un point  $A$ .

Soient  $B$  et  $M$  deux points de la droite  $(d)$ , distincts du point  $A$ .

Soient  $C$  et  $N$  deux points de la droite  $(d')$ , distincts du point  $A$ .

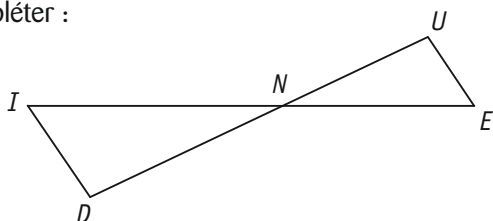
Si les droites  $(MN)$  et  $(BC)$  sont parallèles, alors  $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$ .



**6** **SC2** Sur la figure ci-dessous :

- les points  $U, N$  et  $D$  sont alignés ;
- les points  $I, N$  et  $E$  sont alignés ;
- les droites  $(UE)$  et  $(ID)$  sont parallèles.

Compléter :



Les droites  $(DU)$  et  $(IE)$  sont sécantes en  $N$ .

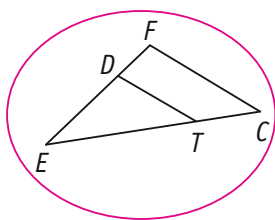
De plus :  $(ID) \parallel (UE)$ .

Donc, d'après le théorème de Thalès, on a

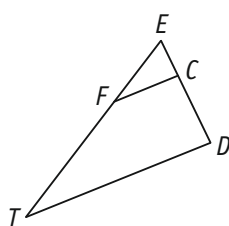
$$\frac{NI}{NE} = \frac{ND}{NU} = \frac{ID}{EU}$$

**7** **SC2** Parmi les figures ci-dessous, entourer celles

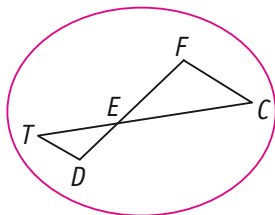
pour lesquelles on a :  $\frac{ED}{EF} = \frac{ET}{EC} = \frac{DT}{FC}$ .



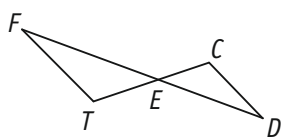
Les points  $E, D$  et  $F$  sont alignés ; les points  $E, T$  et  $C$  sont alignés et  $(DT) \parallel (FC)$ .



Les points  $E, F$  et  $T$  sont alignés ; les points  $E, C$  et  $D$  sont alignés et  $(DT) \parallel (FC)$ .



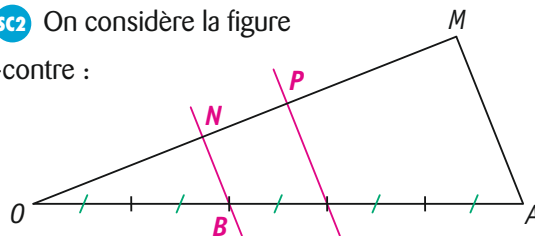
Les points  $D, E$  et  $F$  sont alignés ; les points  $T, E$  et  $C$  sont alignés et  $(DT) \parallel (FC)$ .



Les points  $D, E$  et  $F$  sont alignés ; les points  $T, E$  et  $C$  sont alignés et  $(FT) \parallel (DC)$ .

**8** **SC2** On considère la figure

$OMA$  ci-contre :



- 1) Placer le point  $B$  sur  $[OA]$  tel que  $OB = \frac{2}{5}OA$ .
- 2) Tracer la parallèle à  $(AM)$  passant par  $B$ . Elle coupe la droite  $(OM)$  en un point  $N$ .
- 3) Démontrer que  $ON = \frac{2}{5}OM$ .

Les droites  $(MN)$  et  $(AB)$  sont sécantes en  $O$ .

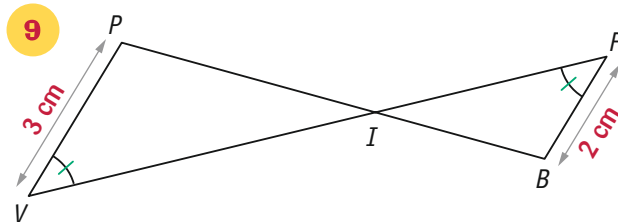
De plus,  $(AM) \parallel (BN)$ .

Donc, d'après le théorème de Thalès, on a :

$$\frac{OB}{OA} = \frac{ON}{OM} = \frac{BN}{AM} \text{ soit } \frac{2}{5} = \frac{ON}{OM} = \frac{BN}{AM}$$

Ainsi  $ON = \frac{2}{5}OM$ .

- 4) Construire le point  $P$  sur le segment  $[OM]$  tel que  $OP = \frac{3}{5}OM$ .



- 1) Démontrer que  $(VP)$  et  $(FB)$  sont parallèles.

On sait que les angles  $\widehat{PVI}$  et  $\widehat{IFB}$  sont alternes-internes pour  $(VP)$  et  $(FB)$  coupées par la sécante  $(VI)$ , et ils ont la même mesure.

Donc  $(VP) \parallel (FB)$ .

- 2) En déduire que  $PI = \frac{3}{2}IB$ .

De plus,  $(VB)$  et  $(FP)$  sont sécantes en  $I$ .

Donc, d'après le théorème de Thalès, on a

$$\frac{IP}{IB} = \frac{IV}{IF} = \frac{PV}{FB} \text{ soit } \frac{IP}{IB} = \frac{3}{2} \text{ et } PI = \frac{3}{2}IB$$

## UTILISER LE THÉORÈME DE THALÈS

**10** **SC2** Sur la figure ci-dessous :

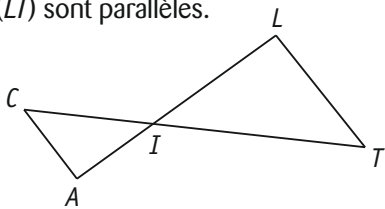
- les points  $C, I$  et  $T$  sont alignés ;
- les points  $A, I$  et  $L$  sont alignés ;
- les droites  $(CA)$  et  $(LT)$  sont parallèles.

$$IA = 2,5 \text{ cm}$$

$$LT = 4 \text{ cm}$$

$$AC = 3 \text{ cm}$$

$$IT = 6 \text{ cm}$$



Déterminer la longueur  $LI$ .

Les droites  $(CT)$  et  $(LA)$  sont sécantes en  $I$ .

De plus,  $(AC) \parallel (LT)$ .

Donc, d'après le théorème de Thalès, on a :

$$\frac{IL}{IA} = \frac{IT}{IC} = \frac{LT}{AC} \text{ soit } \frac{LI}{2,5} = \frac{6}{3} = \frac{4}{3}$$

Calcul de la longueur  $LI$  :

$$3 \times LI = 2,5 \times 4, \text{ donc } LI = \frac{10}{3} \text{ cm.}$$

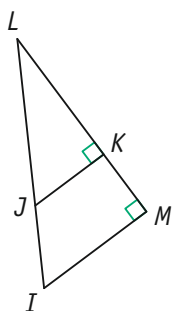
**11** On considère la figure ci-contre où les points  $L, J, I$  et  $L, K, M$  sont alignés.

$$LJ = 10 \text{ cm}$$

$$LI = 15 \text{ cm}$$

$$LK = 8 \text{ cm}$$

1) Calculer la longueur  $JK$ .



On sait que le triangle  $JKL$  est rectangle en  $K$ .

D'après l'égalité de Pythagore, on a :

$$LJ^2 = LK^2 + KJ^2 \text{ donc } 10^2 = 8^2 + JK^2$$

$$\text{soit } JK^2 = 100 - 64, \text{ et } JK^2 = 36$$

$$\text{Or } JK > 0, \text{ donc } JK = 6 \text{ cm.}$$

2) En déduire la longueur  $IM$ .

On sait que  $(LK) \perp (KJ)$  et  $(LM) \perp (MI)$ .

Donc  $(JK) \parallel (MI)$ .

De plus, les points  $L, J, I$  et  $L, K, M$  sont alignés.

Donc, d'après le théorème de Thalès, on a :

$$\frac{LJ}{LI} = \frac{LK}{LM} = \frac{JK}{IM} \text{ soit } \frac{10}{15} = \frac{8}{LM} = \frac{6}{IM}$$

Calcul de la longueur  $IM$  :

$$10 \times IM = 15 \times 6, \text{ donc } IM = \frac{90}{10}$$

$$\text{soit } IM = 9 \text{ cm.}$$

**12** **SC2** On considère la figure ci-dessous où :

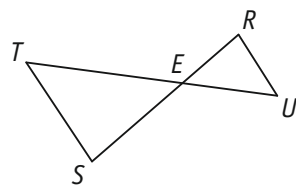
- les points  $S, E, R$  et  $T, E, U$  sont alignés ;
- et  $(ST) \parallel (UR)$ .

$$TE = 48 \text{ mm}$$

$$TU = 72 \text{ mm}$$

$$SE = 36 \text{ mm}$$

Calculer la longueur  $ER$ .



On sait que les points  $S, E, R$  et  $T, E, U$  sont alignés et que  $(ST) \parallel (UR)$ .

Donc, d'après le théorème de Thalès, on a :

$$\frac{ET}{EU} = \frac{ES}{ER} = \frac{ST}{UR} \text{ soit } \frac{48}{72-48} = \frac{36}{ER} = \frac{ST}{UR}$$

Calcul de la longueur  $ER$  :

$$48 \times ER = 24 \times 36, \text{ donc } ER = 18 \text{ mm.}$$

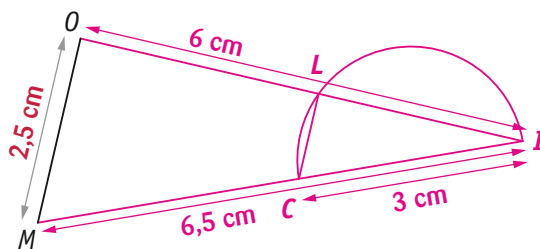
**13** On considère un triangle  $MOI$  rectangle en  $O$  tel que :

$$MO = 2,5 \text{ cm} ; MI = 6,5 \text{ cm} \text{ et } OI = 6 \text{ cm.}$$

On note  $C$  le point de  $[IM]$  tel que  $IC = 3 \text{ cm}$ .

Le cercle de diamètre  $[IC]$  coupe le côté  $[OI]$  en  $L$ .

1) Faire une figure.



2) Quelle est la nature du triangle  $CIL$  ?

$CIL$  est inscrit dans le cercle  $\mathcal{C}$  de diamètre  $[IC]$ .

Donc le triangle  $CIL$  est rectangle en  $L$ .

3) Calculer la longueur  $CL$ .

$(LC) \perp (OI)$  et  $(OI) \perp (OM)$ . Donc  $(LC) \parallel (OM)$ .

De plus, les points  $O, L, I$  et  $M, C, I$  sont alignés.

Donc, d'après le théorème de Thalès, on a :

$$\frac{IL}{IO} = \frac{IC}{IM} = \frac{LC}{OM} \text{ soit } \frac{IL}{6} = \frac{3}{6,5} = \frac{LC}{2,5}$$

Calcul de la longueur  $LC$  :

$$6,5 \times LC = 3 \times 2,5, \text{ donc } LC = \frac{15}{13} \text{ cm.}$$

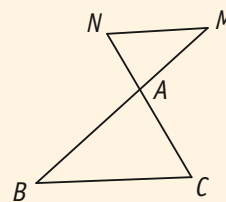
Soient  $(d)$  et  $(d')$  deux droites sécantes en un point  $A$ .

Soient  $B$  et  $M$  deux points de la droite  $(d)$ , distincts du point  $A$ .

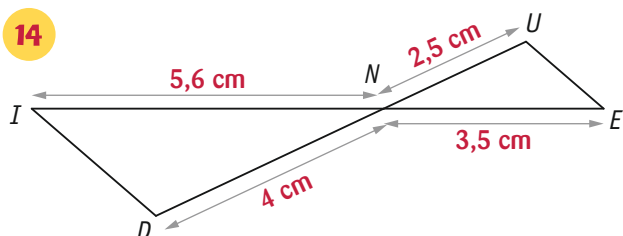
Soient  $C$  et  $N$  deux points de la droite  $(d')$ , distincts du point  $A$ .

Si  $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC}$  et si les points  $N, A, C$  et  $M, A, B$  sont ..... dans le même ordre.....

alors les droites  $(MN)$  et  $(BC)$  sont ..... parallèles.....



14



– Les points  $U, N$  et  $D$  sont alignés ;

– les points  $I, N$  et  $E$  sont alignés.

Les droites  $(DU)$  et  $(IE)$  sont sécantes en  $N$ .

On a  $\frac{NI}{NE} = \frac{5,6}{3,5} = \frac{56}{35} = \frac{8 \times 7}{5 \times 7} = \frac{8}{5}$

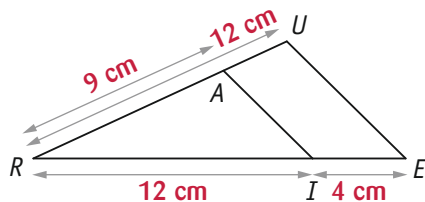
et  $\frac{ND}{NU} = \frac{4}{2,5} = \frac{4 \times 2}{2,5 \times 2} = \frac{8}{5}$

On constate ainsi que  $\frac{NI}{NE} = \frac{ND}{NU}$ .

De plus les points  $I, N, E$  et  $D, N, U$  sont dans le même ordre.

Donc, d'après la réciproque du théorème de Thalès, les droites  $(ID)$  et  $(UE)$  sont parallèles.

15



– Les points  $U, A$  et  $R$  sont alignés ;

– les points  $R, I$  et  $E$  sont alignés.

Démontrer que les droites  $(AI)$  et  $(UE)$  sont parallèles.

Les droites  $(AU)$  et  $(IE)$  sont sécantes en  $R$ .

$\frac{RI}{RE} = \frac{12}{16} = \frac{4 \times 3}{4 \times 4} = \frac{3}{4}$  et  $\frac{RA}{RU} = \frac{9}{12} = \frac{3 \times 3}{3 \times 4} = \frac{3}{4}$

On constate ainsi que  $\frac{RI}{RE} = \frac{RA}{RU}$ .

De plus, les points  $R, I, E$  et  $R, A, U$  sont dans le même ordre.

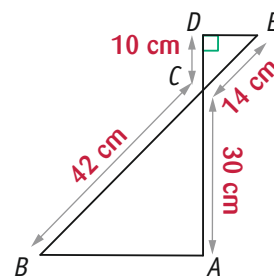
Donc, d'après la réciproque du théorème de Thalès, les droites  $(AI)$  et  $(UE)$  sont parallèles.

16

(D'après Brevet)

$(AD)$  et  $(BE)$  se coupent en  $C$ .

1) Démontrer que les droites  $(DE)$  et  $(AB)$  sont parallèles.



Les droites  $(AD)$  et  $(BE)$  sont sécantes en  $C$ .

$\frac{CD}{CA} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$  et  $\frac{CE}{CB} = \frac{14}{42} = \frac{2 \times 7}{3 \times 2 \times 7} = \frac{1}{3}$

On constate ainsi que  $\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB}$ .

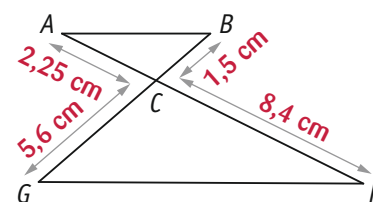
De plus, les points  $B, C, E$  et  $D, C, A$  sont dans le même ordre. Donc, d'après la réciproque du théorème de Thalès, on a :  $(AB) \parallel (DC)$ .

2) En déduire que le triangle  $ABC$  est rectangle.

De plus  $(DE) \perp (DA)$ .

Donc  $(AB) \perp (DA)$ , et  $ABC$  est rectangle en  $A$ .

17



Les points  $A, C$  et  $F$  sont alignés, ainsi que  $B, C$  et  $G$ .

Les droites  $(AB)$  et  $(FG)$  sont-elles parallèles?

Les droites  $(AF)$  et  $(BG)$  sont sécantes en  $C$ .

$\frac{AC}{CF} = \frac{2,25}{8,4} = \frac{20 \times 2,25}{20 \times 8,4} = \frac{45}{168} = \frac{15}{56}$

et  $\frac{BC}{CG} = \frac{1,5}{5,6} = \frac{10 \times 1,5}{10 \times 5,6} = \frac{15}{56}$

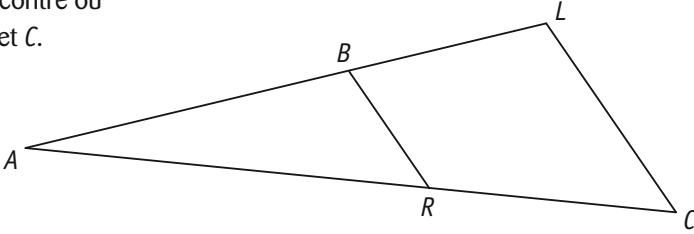
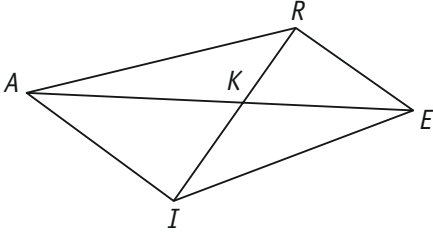
On constate ainsi que  $\frac{AC}{CF} = \frac{BC}{CG}$ .

De plus, les points  $A, C, F$  et  $B, C, G$  sont dans le même ordre. Donc, d'après la réciproque du théorème de Thalès, on a :  $(AB) \parallel (FG)$ .

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**Attention :** Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C
<p>● Pour les exercices 18 à 22, on considère la figure ci-contre où les points <math>A, B</math> et <math>L</math> sont alignés, ainsi que les points <math>A, R</math> et <math>C</math>.</p> 			
<p><b>18</b> Si le triangle <math>BAR</math> est une réduction de rapport <math>0,6</math> du triangle <math>LAC</math>, alors</p>	$LC = 0,6$	$BR = 0,6 \times LC$	$LC = 0,6 \times BR$
<p><b>19</b> Si le triangle <math>LAC</math> est un agrandissement de rapport <math>1,8</math> du triangle <math>BAR</math>, alors</p>	$\widehat{ALC} = \widehat{ABR}$	$\widehat{ALC} = 1,8 \times \widehat{ABR}$	$\widehat{ABR} = 1,8 \times \widehat{ALC}$
<p><b>20</b> Si <math>(BR) \parallel (LC)</math>, <math>AB = 5</math> cm, <math>AL = 8</math> cm et <math>BR = 3</math> cm, alors</p>	$LC = 1,875$ cm	$LC = 4,8$ cm	$LC = \frac{24}{5}$ cm
<p><b>21</b> Si <math>(BR) \parallel (LC)</math>, <math>AR = 8</math> cm, <math>RC = 6</math> cm et <math>AL = 9</math> cm, alors</p>	$AB = 5,14$ cm	$AB = \frac{36}{7}$ cm	$AB = 12$ cm
<p><b>22</b> Si <math>AR = 2,1</math> cm, <math>AC = 3,5</math> cm, <math>AB = 1,2</math> cm et <math>AL = 2</math> cm, alors</p>	les droites $(BR)$ et $(LC)$ sont parallèles	les droites $(BR)$ et $(LC)$ ne sont pas parallèles	$BR = 1,6$ cm
<p>● Pour les exercices 23 à 27, on considère la figure ci-contre où les points <math>A, K</math> et <math>E</math> sont alignés, ainsi que les points <math>I, K</math> et <math>R</math>.</p> 			
<p><b>23</b> On suppose <math>(AI) \parallel (RE)</math>. D'après le théorème de Thalès, on a</p>	$\frac{AK}{AE} = \frac{IK}{IR} = \frac{AI}{RE}$	$\frac{KA}{KE} = \frac{KR}{KI} = \frac{AI}{RE}$	$\frac{KA}{KE} = \frac{KI}{KR} = \frac{AI}{RE}$
<p><b>24</b> Si <math>(AI) \parallel (RE)</math>, <math>AK = 4,5</math> cm, <math>KE = 3</math> cm et <math>RE = 2</math> cm, alors</p>	$AI = 2$ cm	$AI = 3$ cm	$AI = 3,33$ cm
<p><b>25</b> Si <math>(AI) \parallel (RE)</math>, <math>AI = 4</math> cm, <math>RE = 7</math> cm et <math>KI = 5</math> cm, alors</p>	$KR = \frac{35}{4}$ cm	$KR = \frac{20}{7}$ cm	$KR = \frac{28}{5}$ cm
<p><b>26</b> Si <math>AK = 6,3</math> cm, <math>KE = 3,5</math> cm, <math>KR = 2</math> cm et <math>KI = 3,6</math> cm, alors</p>	les droites $(AI)$ et $(RE)$ sont parallèles	les droites $(AI)$ et $(RE)$ ne sont pas parallèles	les droites $(AR)$ et $(IE)$ sont parallèles
<p><b>27</b> Si <math>AK = 6</math> cm, <math>KE = 4</math> cm, <math>IK = 3</math> cm et <math>KR = 4,5</math> cm, alors</p>	les droites $(AI)$ et $(RE)$ sont parallèles	les droites $(AI)$ et $(RE)$ ne sont pas parallèles	les droites $(AR)$ et $(IE)$ sont parallèles

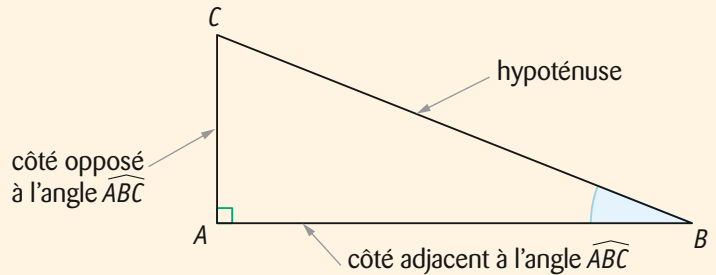
Aucune compétence n'est exigible au socle commun.

**JE REVOIS LE COURS...**

**LE COSINUS, LE SINUS, LA TANGENTE D'UN ANGLE AIGU**

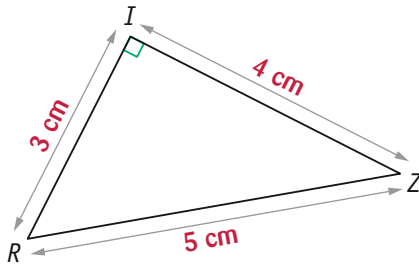
Soit  $ABC$  un triangle rectangle en  $A$ .

- $\cos \widehat{ABC} = \frac{\text{côté adjacent à } \widehat{ABC}}{\text{hypoténuse}}$
- $\sin \widehat{ABC} = \frac{\text{côté opposé à } \widehat{ABC}}{\text{hypoténuse}}$
- $\tan \widehat{ABC} = \frac{\text{côté opposé à } \widehat{ABC}}{\text{côté adjacent à } \widehat{ABC}}$



**1**

On considère le triangle ci-contre.



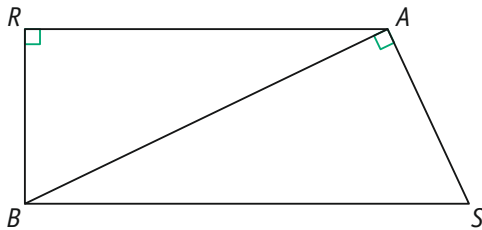
Le triangle  $RIZ$  est rectangle en  $I$ , son hypoténuse est le côté  $[RZ]$ .

Le côté adjacent à l'angle  $\widehat{RZI}$  est le côté  $[IZ]$ .

$\cos(\widehat{RZI}) = \frac{IZ}{RZ} = \frac{4}{5}$  et  $\sin(\widehat{RZI}) = \frac{RI}{RZ} = \frac{3}{5}$ .

Enfin  $\tan(\widehat{RZI}) = \frac{RI}{IZ} = \frac{3}{4}$ .

**2**



**1)** Dans le triangle  $BRA$  rectangle en  $R$  ci-dessus, son hypoténuse est le côté  $[BA]$ .

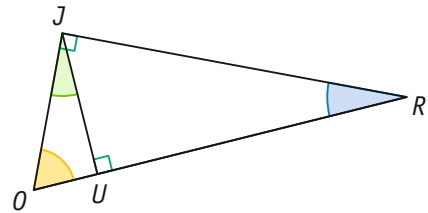
Le côté adjacent à l'angle  $\widehat{RAB}$  est le côté  $[RA]$ .

Donc  $\cos(\widehat{RAB}) = \frac{RA}{BA}$ .

**2)** Dans le triangle  $BAS$  rectangle en  $A$ , son hypoténuse est le côté  $[BS]$ . Donc  $\sin(\widehat{BSA}) = \frac{BA}{BS}$ .

**3**

On considère la figure ci-dessous.



**1)** Donner l'hypoténuse :

a) du triangle  $JOR$ . Le côté  $[OR]$

b) du triangle  $JOU$ . Le côté  $[JO]$

**2)** Donner le côté adjacent :

a) à l'angle bleu. Le côté  $[JR]$

b) à l'angle jaune. Le côté  $[OU]$

**3)** Donner le côté opposé :

a) à l'angle vert. Le côté  $[OU]$

b) à l'angle jaune. Le côté  $[JU]$

**4)** Déterminer la tangente :

a) de l'angle bleu.  $\tan(\widehat{JRO}) = \frac{JO}{JR} = \frac{JU}{UR}$

b) de l'angle jaune.  $\tan(\widehat{JOR}) = \frac{JR}{JO} = \frac{JU}{OU}$

c) de l'angle vert.  $\tan(\widehat{UJO}) = \frac{OU}{JU}$

**5)** Déterminer le sinus :

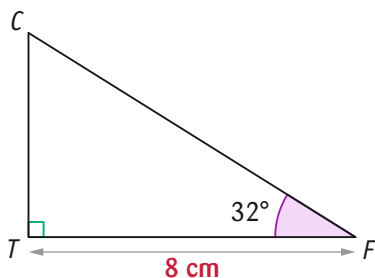
a) de l'angle bleu.  $\sin(\widehat{JRO}) = \frac{JO}{RO} = \frac{JU}{JR}$

b) de l'angle jaune.  $\sin(\widehat{JOR}) = \frac{JR}{RO} = \frac{JU}{JO}$

c) de l'angle vert.  $\sin(\widehat{UJO}) = \frac{OU}{JO}$

## CALCULER UNE LONGUEUR

**4** On considère la figure ci-contre.



1) Calculer la longueur  $CF$  arrondie au millimètre près.

Dans le triangle  $TFC$  rectangle en  $T$ , on connaît la mesure de l'angle  $\widehat{TFC}$  et le côté adjacent à l'angle  $\widehat{TFC}$ .

On cherche la longueur de l'hypoténuse du triangle  $\widehat{TFC}$ .

$$\text{Ainsi } \cos(\widehat{TFC}) = \frac{TF}{CF}, \text{ donc } \cos(32^\circ) = \frac{8}{CF}$$

$$\text{Ainsi } CF = \frac{8}{\cos(32^\circ)} \approx 9,4334$$

L'arrondi au millimètre près de  $CF$  est 9,4 cm.

2) En utilisant la tangente de l'angle  $\widehat{TFC}$ , calculer la longueur  $CF$  arrondie au millimètre près.

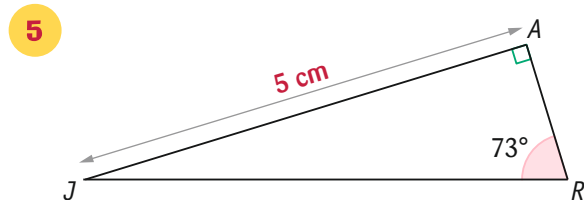
Dans le triangle  $TFC$  rectangle en  $T$ , on connaît la mesure de l'angle  $\widehat{TFC}$  et le côté adjacent à  $\widehat{TFC}$ .

On cherche la longueur du côté opposé à  $\widehat{TFC}$ .

$$\text{On a } \tan(\widehat{TFC}) = \frac{TC}{TF}, \text{ donc } \tan(32^\circ) = \frac{TC}{8}$$

$$\text{Ainsi } TC = 8 \times \tan(32^\circ) \approx 4,9989$$

L'arrondi au millimètre près de  $TC$  est 5,0 cm.



Déterminer une valeur approchée au millimètre près des longueurs  $JR$  et  $AR$  dans la figure ci-dessus.

Dans le triangle  $JAR$  rectangle en  $A$ , on a :

$$\bullet \sin(\widehat{JRA}) = \frac{JA}{JR}, \text{ donc } \sin(73^\circ) = \frac{5}{JR}$$

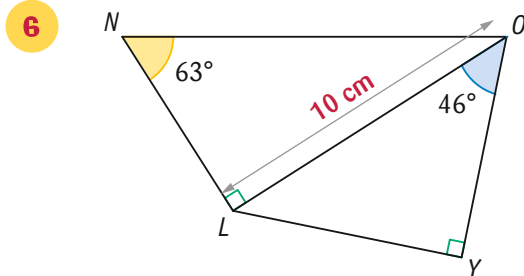
$$\text{Ainsi } JR = \frac{5}{\sin(73^\circ)} \approx 5,228$$

L'arrondi au millimètre près de  $JR$  est 5,2 cm.

$$\bullet \tan(\widehat{JRA}) = \frac{JA}{AR}, \text{ donc } \tan(73^\circ) = \frac{5}{AR}$$

$$\text{Ainsi } AR = \frac{5}{\tan(73^\circ)} \approx 1,528$$

L'arrondi au millimètre près de  $AR$  est 1,5 cm.



Déterminer une valeur approchée au millimètre près des longueurs  $LN$  et  $LY$  dans la figure ci-dessus.

Dans le triangle  $LNO$  rectangle en  $L$ , on a :

$$\bullet \tan(\widehat{LNO}) = \frac{LO}{LN}, \text{ donc } \tan(63^\circ) = \frac{10}{LN}$$

$$\text{Ainsi } LN = \frac{10}{\cos(63^\circ)} \approx 5,095$$

L'arrondi au millimètre près de  $LN$  est 5,1 cm.

Dans le triangle  $LYO$  rectangle en  $Y$ , on a :

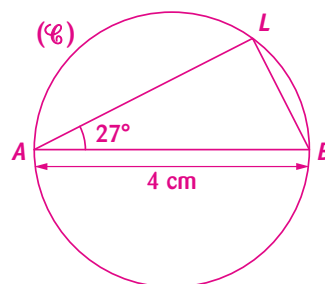
$$\bullet \sin(\widehat{LOY}) = \frac{LY}{LO}, \text{ donc } \sin(46^\circ) = \frac{LY}{10}$$

$$\text{Ainsi } LY = 10 \times \sin(46^\circ) \approx 7,193$$

L'arrondi au millimètre près de  $LY$  est 7,2 cm.

**7** On considère un segment  $[AB]$  de longueur 4 cm. On note  $(\mathcal{C})$  le cercle de diamètre  $[AB]$  et  $L$  un point du cercle  $(\mathcal{C})$  tel que  $\widehat{BAL} = 27^\circ$ .

1) Faire une figure en vraie grandeur.



2) Déterminer la longueur  $BL$ , arrondie au millimètre près.

On sait que  $BAL$  est inscrit dans le cercle  $(\mathcal{C})$  de diamètre  $[AB]$ .

Donc le triangle  $BAL$  est rectangle en  $L$ .

$$\sin(\widehat{BAL}) = \frac{BL}{AB}, \text{ donc } \sin(27^\circ) = \frac{BL}{4}$$

$$\text{Ainsi } BL = 4 \times \sin(27^\circ) \approx 1,815$$

L'arrondi au millimètre près de  $BL$  est 1,8 cm.

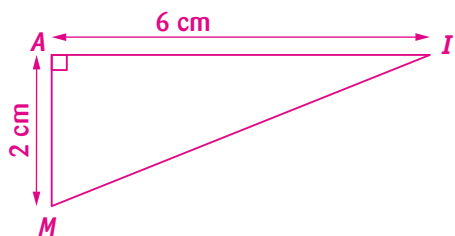
**8** À l'aide de la calculatrice, donner l'arrondi au dixième de degré près des mesures des angles suivants :

$\cos(\widehat{ABC})$	0,1	0,5	0,78
$ABC$	84,3°	60°	38,7°

$\sin(\widehat{ABC})$	0,2	$\frac{2}{3}$	0,92
$ABC$	11,5°	41,8°	66,9°

$\tan(\widehat{ABC})$	$\frac{1}{7}$	0,8	2
$ABC$	8,1°	38,7°	63,4°

**9** 1) Construire un triangle  $MAI$  rectangle en  $A$  tel que  $MA = 2$  cm et  $AI = 5$  cm.



2) On veut déterminer l'arrondi au degré près de la mesure de l'angle  $\widehat{AIM}$ .

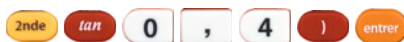
Compléter la justification suivante.

Dans le triangle  $MAI$  rectangle en  $A$ , le côté  $[AI]$  est le côté adjacent à l'angle  $\widehat{AIM}$ , et le côté  $[AM]$  est le côté opposé à l'angle  $\widehat{AIM}$ .

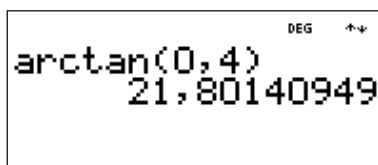
On utilise donc la tangente de l'angle  $\widehat{AIM}$ .

Ainsi  $\tan(\widehat{AIM}) = \frac{AM}{AI} = \frac{2}{5} = 0,4$ .

En tapant la séquence suivante sur la calculatrice :

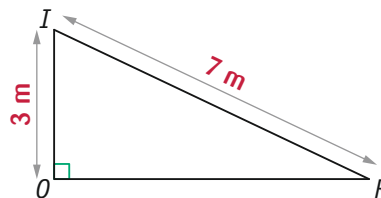


on obtient à l'écran :



Donc l'arrondi de l'angle  $\widehat{AIM}$  est 22°.

**10**



Déterminer les arrondis au degré près des mesures des angles  $\widehat{ORI}$  et  $\widehat{RIO}$ .

On sait que le triangle  $ROI$  est rectangle en  $O$ .

On a  $\sin(\widehat{ORI}) = \frac{OI}{RI} = \frac{3}{7}$ .

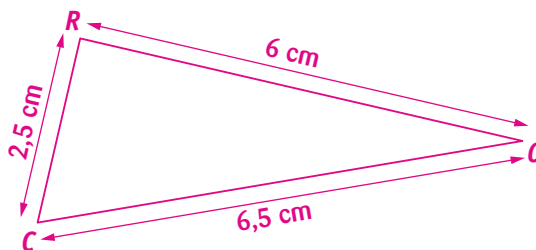
À l'aide de la calculatrice, on a :  $\widehat{ORI} \approx 25^\circ$ .

De plus,  $\cos(\widehat{RIO}) = \frac{OI}{RI} = \frac{3}{7}$ .

À l'aide de la calculatrice, on a :  $\widehat{RIO} \approx 65^\circ$ .

**11**

1) Construire un triangle  $ROC$  tel que  $RC = 2,5$  cm ;  $OC = 6,5$  cm et  $OR = 6$  cm.



2) Déterminer les arrondis au dixième de degré près des mesures des angles  $\widehat{ROC}$  et  $\widehat{RCO}$ .

Dans le triangle  $ROC$ , le côté le plus long est  $OC$ .

$OC^2 = 6,5^2 = 42,25$ .

$CR^2 + OR^2 = 2,5^2 + 6^2 = 6,25 + 36 = 42,25$ .

On constate que  $OC^2 = CR^2 + OR^2$ .

Pour le triangle  $ROC$ , l'égalité de Pythagore est vraie, donc  $ROC$  est rectangle en  $R$ .

On utilise le cosinus des angles  $\widehat{ROC}$  et  $\widehat{RCO}$ .

Ainsi  $\cos(\widehat{ROC}) = \frac{RO}{OC} = \frac{6}{6,5} = \frac{12}{13}$ .

À l'aide de la calculatrice, on obtient :

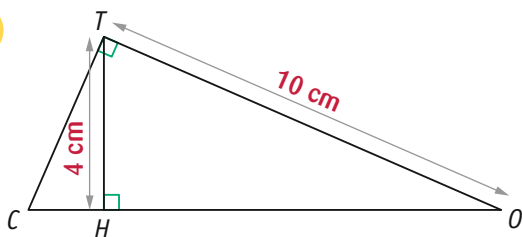
$\widehat{ROC} \approx 22,6^\circ$ .

Et  $\cos(\widehat{RCO}) = \frac{RC}{OC} = \frac{2,5}{6,5} = \frac{5}{13}$ .

À l'aide de la calculatrice, on obtient :

$\widehat{RCO} \approx 67,4^\circ$ .

12



1) Déterminer, dans la figure ci-dessus, la mesure de l'angle  $\widehat{HOT}$  arrondi au centième de degré près.

Dans le triangle HOT rectangle en H, on a :

$$\sin(\widehat{HOT}) = \frac{TH}{OT} = \frac{4}{10} = 0,4.$$

À l'aide de la calculatrice, on a :  $\widehat{HOT} \approx 23,58^\circ$ .

2) En déduire la longueur CT arrondie au millimètre près.

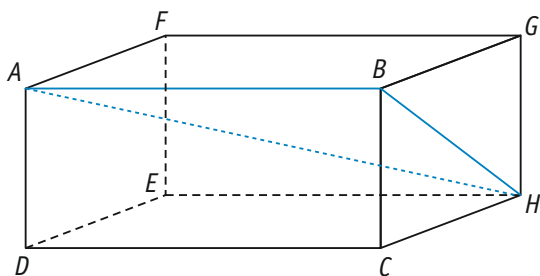
Dans le triangle TOC rectangle en T, on a :

$$\tan(\widehat{TOC}) = \frac{CT}{TO}, \text{ donc } \tan(23,58^\circ) \approx \frac{CT}{10}.$$

Ainsi  $CT \approx 10 \times \tan(23,58^\circ) \approx 4,36 \text{ cm}$ .

13

La figure ci-dessous est la représentation en perspective cavalière d'un parallélépipède rectangle ABCDEFGH tel que :  $AB = 6 \text{ cm}$  ;  $BC = 3 \text{ cm}$  et  $CH = 4 \text{ cm}$ .



1) Calculer la longueur BH.

Puisque le triangle BCH est rectangle en C, l'égalité de Pythagore est vraie, et on a :

$$BH^2 = BC^2 + CH^2.$$

$$\text{Donc } BH^2 = 3^2 + 4^2, \text{ soit } BH^2 = 9 + 16 = 25.$$

On obtient  $BH = 5 \text{ cm}$ .

2) Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{BAH}$  arrondie au dixième de degré près.

L'arête (AB) est perpendiculaire à la face (BCH), donc le triangle ABH est rectangle en B.

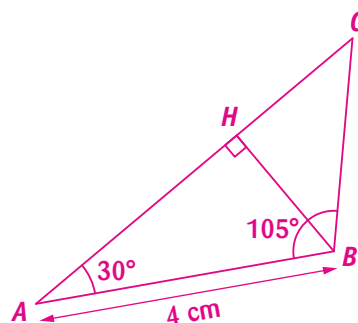
$$\text{On a } \tan(\widehat{BAH}) = \frac{BH}{AB} = \frac{5}{6}$$

À l'aide de la calculatrice, on a :  $\widehat{BAH} \approx 39,8^\circ$ .

14

On considère un triangle BAC tel que :  $AB = 4 \text{ cm}$  ;  $\widehat{ABC}$  mesure  $105^\circ$  et  $\widehat{BAC}$  mesure  $30^\circ$ . On note H le pied de la hauteur de ABC issue de B.

1) Faire une figure.



2) Déterminer une valeur approchée au millimètre près des longueurs BH et AH.

Dans le triangle ABH rectangle en H, on a :

$$\bullet \cos(\widehat{BAH}) = \frac{AH}{AB}$$

$$\text{donc } \cos(30^\circ) = \frac{AH}{4}$$

Ainsi  $4 \times \cos(30^\circ) = AH$  et  $AH \approx 3,5 \text{ cm}$ .

$$\bullet \sin(\widehat{BAH}) = \frac{BH}{AB}, \text{ donc } \sin(30^\circ) = \frac{BH}{4}$$

Ainsi  $4 \times \sin(30^\circ) = BH$  et  $BH = 2 \text{ cm}$ .

3) En déduire une valeur approchée au millimètre près des longueurs AC et BC.

De plus, la somme des mesures des angles d'un triangle est égale à  $180^\circ$ .

$$\text{Donc } \widehat{ACB} = 180 - 30 - 105 = 45^\circ.$$

Dans le triangle CBH rectangle en H, on a :

$$\bullet \tan(\widehat{BCH}) = \frac{BH}{CH}$$

$$\text{donc } \tan(45^\circ) = \frac{2}{CH}$$

Ainsi  $2 \times \tan(45^\circ) = CH$  et  $CH = 2 \text{ cm}$ .

$$\bullet \sin(\widehat{BCH}) = \frac{BH}{BC}$$

$$\text{donc } \sin(45^\circ) = \frac{2}{BC}$$

Ainsi  $\frac{2}{\sin(45^\circ)} = BC$  et  $BC \approx 2,8 \text{ cm}$ .

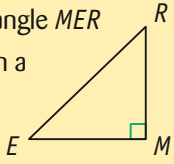
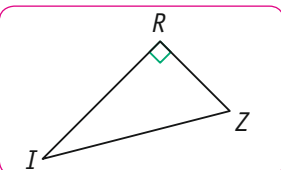
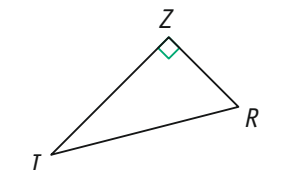
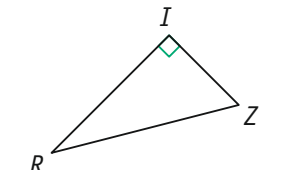
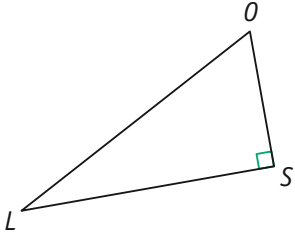
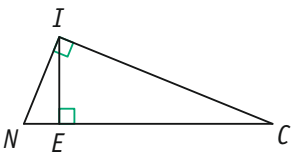
On en déduit que :

$$AC = AH + CH \approx 5,5 \text{ cm}.$$

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C
<b>15</b> Si $\sin(\widehat{SEL}) = 0,35$ , alors	$\widehat{SEL} \approx 69,5^\circ$	$\widehat{SEL} \approx 1^\circ$	$\widehat{SEL} \approx 20,5^\circ$
<b>16</b> Dans le triangle $ABC$ rectangle en $B$ , on a	$\cos(\widehat{ACB}) = \frac{BC}{AC}$	$\sin(\widehat{ACB}) = \frac{BC}{AC}$	$\tan(\widehat{ACB}) = \frac{BC}{AC}$
<b>17</b> Dans le triangle $MER$ rectangle en $M$ , on a 	$\tan(\widehat{MER}) = \frac{ME}{ER}$	$\tan(\widehat{MER}) = \frac{MR}{ME}$	$\tan(\widehat{MER}) = \frac{ME}{MR}$
<b>18</b> Dans quelle figure a-t-on $\sin \widehat{RIZ} = \frac{RZ}{IZ}$ ?			
<p>● Pour les exercices <b>19</b> à <b>21</b>, on considère la figure ci-contre :</p> 			
<b>19</b> Si $LO = 6$ cm et $\widehat{SOL} = 22^\circ$ , alors	$SL \approx 6,47$ cm	$SL \approx 2,25$ cm	$SL \approx 16,02$ cm
<b>20</b> Si $SO = 4,5$ cm et $\widehat{OLS} = 67^\circ$ , alors	$SL \approx 1,9$ cm	$SL \approx 10,6$ cm	$SL \approx 4,9$ cm
<b>21</b> Si $LS = 7,2$ cm et $\widehat{OLS} = 34^\circ$ , alors	$OL \approx 12,9$ cm	$OL \approx 8,7$ cm	$OL \approx 10,7$ cm
<p>● Pour les exercices <b>22</b> à <b>24</b>, on considère la figure ci-contre :</p> 			
<b>22</b> Si $IC = 6$ m et $CE = 4$ m, alors	$\widehat{ICE} \approx 41,8^\circ$	$\widehat{ICE} \approx 56,3^\circ$	$\widehat{ICE} \approx 48,2^\circ$
<b>23</b> Si $IN = 2$ dm et $CN = 7$ dm, alors	$\widehat{ICE} \approx 73,4^\circ$	$\widehat{ICE} \approx 16,6^\circ$	$\widehat{ICE} = 15,9^\circ$
<b>24</b> Si $IE = 12$ mm et $NE = 5$ mm, alors	$\widehat{INE} \approx 22,6^\circ$	$\widehat{INE} \approx 65,4^\circ$	$\widehat{INE} \approx 67,4^\circ$

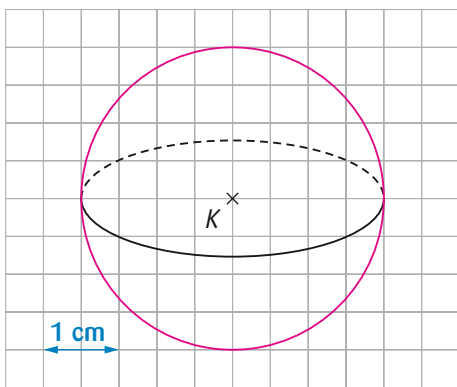
- SC1 Représenter une sphère et certains de ses grands cercles.
- SC2 Connaître et utiliser la nature de certaines sections planes de solides.

## JE REVOIS LE COURS... SPHÈRE ET BOULE

$O$  est un point de l'espace et  $r$  désigne un nombre positif.

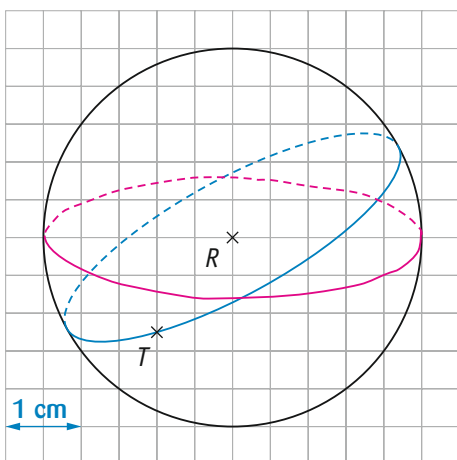
- La sphère de centre  $O$  et de rayon  $r$  est l'ensemble des points  $M$  de l'espace tels que  $OM = r$ .
- La boule de centre  $O$  et de rayon  $r$  est l'ensemble des points  $M$  de l'espace tels que  $OM \leq r$ .

- 1** SC1 On a tracé ci-dessous un grand cercle d'une sphère de centre  $K$ .



Compléter cette figure pour obtenir une sphère en perspective cavalière.

- 2** SC1 La figure ci-dessous représente une sphère de centre  $R$  et de rayon 2,5 cm.

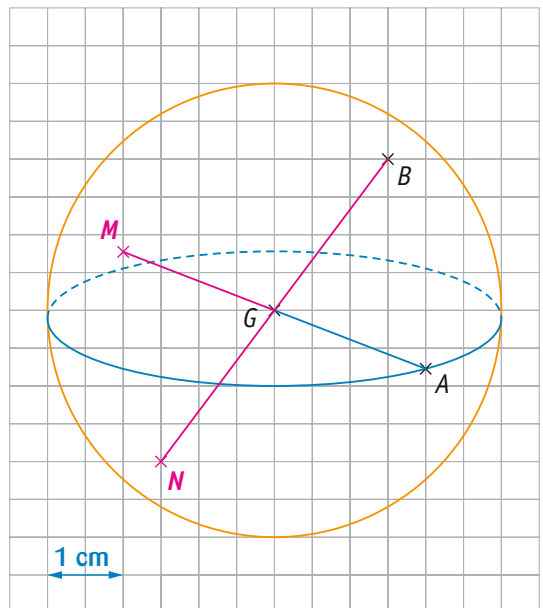


- 1) Tracer un autre grand cercle de cette sphère.
- 2) Le point  $T$  appartient à cette sphère.

On a  $RT = 2,5$  cm.

- 3** On a représenté en perspective cavalière une sphère de centre  $G$  et de rayon 3 cm.

Les points  $A$  et  $B$  appartiennent à cette sphère.



- 1) a) Tracer le diamètre  $[AM]$  de cette sphère.
- b) Tracer le diamètre  $[BN]$  de cette sphère.

- 2) Calculer la longueur  $BN$ .

$BN = 2 \times r = 2 \times 3 \text{ cm} = 6 \text{ cm}.$

La longueur  $BN$  est égale à 6 cm.

- 4** On considère une sphère ( $\mathcal{S}$ ) de centre  $W$  et de diamètre 6,5 cm.

Calculer la longueur  $P$  de chacun de ses grands cercles, arrondi au millimètre près.

$P = \pi \times D, P = \pi \times 6,5 \text{ cm}.$

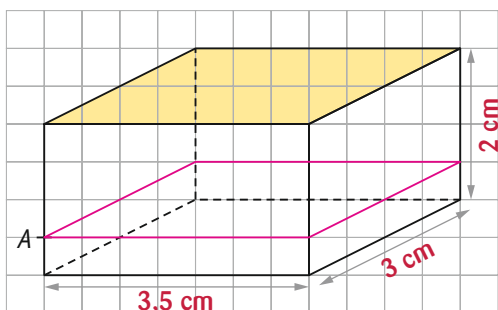
$P \approx 20,4 \text{ cm}.$

## JE REVOIS LE COURS... SECTIONS PLANES D'UN PAVÉ DROIT

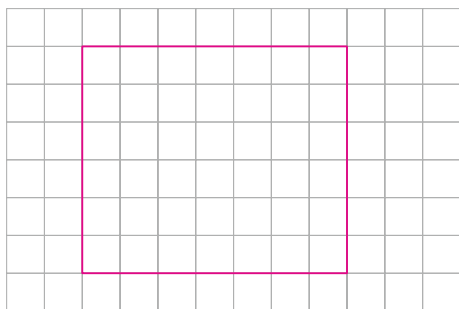
La section d'un parallélépipède rectangle par un plan parallèle à une de ses faces est un .....rectangle..... de mêmes dimensions que .....la face..... dont il est parallèle.

La section d'un parallélépipède rectangle par un plan parallèle à une de ses arêtes est un .....rectangle.....

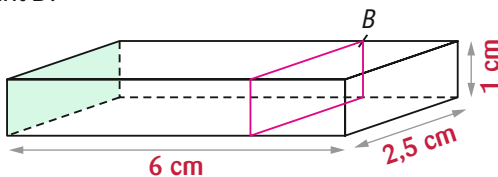
- 5** **sc2** Le parallélépipède rectangle ci-dessous est coupé par un plan parallèle à la face jaune et passant par le point A.



- 1) Représenter la section obtenue sur la figure ci-dessus.
- 2) Ci-dessous, construire en vraie grandeur cette section.



- 6** Le parallélépipède rectangle ci-dessous est coupé par un plan parallèle à la face verte et passant par le point B.



- 1) Représenter la section obtenue sur la figure ci-dessus.
- 2) Ci-dessous, construire en vraie grandeur cette section.

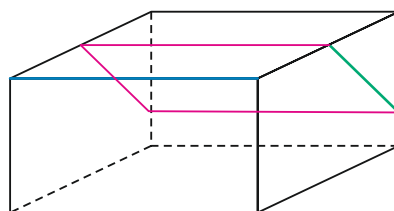


- 7** **sc2** Le parallélépipède rectangle ci-dessous est coupé par un plan  $(\mathcal{P})$ .

Ce plan est parallèle à l'arête bleue.

Un des côtés de la section est tracé en vert.

Représenter la section obtenue sur cette figure.

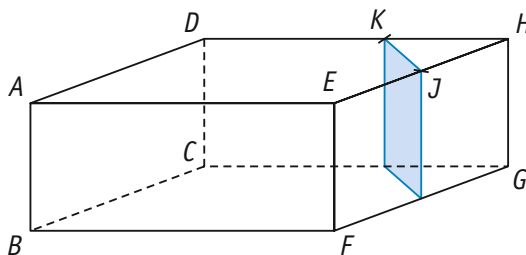


- 8** Le parallélépipède rectangle  $ABCDEFGH$  ci-dessous est coupé par un plan  $(\mathcal{P})$ . Ce plan passe par les points  $J$  et  $K$  et est parallèle à l'arête  $[AB]$ .

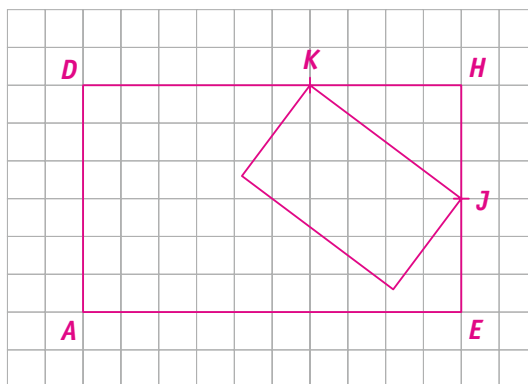
$J$  est le milieu du segment  $[EH]$ .

$K$  appartient au segment  $[DH]$  et  $HK = 2$  cm.

On a  $AB = 1,5$  cm ;  $BF = 5$  cm et  $AD = 3$  cm.



- 1) Construire en vraie grandeur la face  $ADHE$ .



- 2) Sur la même figure, construire en vraie grandeur la section du pavé par le plan  $(\mathcal{P})$ .

- La section d'un cylindre de révolution par un plan perpendiculaire à son axe est un disque de même rayon que ses bases.
- La section d'un cylindre de révolution par un plan parallèle à son axe est un rectangle.

**9** **sc2** On considère le cylindre de révolution ci-dessous de hauteur  $OO'$  avec  $OO' = 3$  cm.

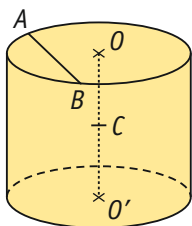
Ses bases sont des disques de rayon 2 cm.

On donne :

$OA = OB = 2$  cm

$AB = 2,5$  cm

Le point  $C$  est le milieu du segment  $[OO']$ .

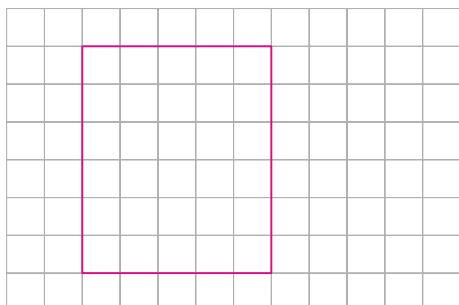


**1)** On coupe ce cylindre par le plan parallèle à l'axe  $(OO')$  et passant par les points  $A$  et  $B$ .

**a)** Quelle est la nature de cette section ?

Cette section est un rectangle.

**b)** Ci-dessous, construire en vraie grandeur cette section.

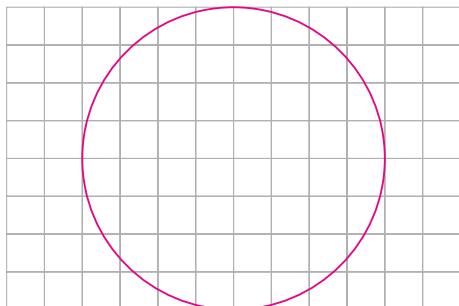


**2)** On coupe ce cylindre par le plan perpendiculaire à l'axe  $(OO')$  et passant par le point  $C$ .

**a)** Quelle est la nature de cette section ?

Cette section est un disque.

**b)** Ci-dessous, construire en vraie grandeur cette section.



**10** On considère le cylindre de révolution ci-dessous d'axe  $(OO')$  et de rayon 2,5 cm.

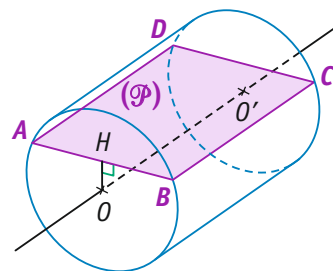
On a représenté sa section par un plan  $(\mathcal{P})$  parallèle à son axe.

On donne :

$OO' = 7$  cm

$(OH) \perp (AB)$

$OH = 1,5$  cm



**1)** Calculer la longueur  $AH$ .

Dans le triangle AOH rectangle en H, on a l'égalité de Pythagore :

$OA^2 = OH^2 + AH^2$

$2,5^2 = 1,5^2 + AH^2$

$2,5^2 - 1,5^2 = AH^2$

$6,25 - 2,25 = AH^2$

$4 = AH^2$

Comme  $AH > 0$ , on a  $AH = \sqrt{4} = 2$ .

Donc  $AH = 2$  cm.

**2)** Justifier que le point  $H$  est le milieu du segment  $[AB]$ , puis calculer la longueur  $AB$ .

On a  $OA = OB = 2,5$  cm. Ainsi le triangle AOB est isocèle en O, sa hauteur issue de O est donc la médiatrice du côté  $[AB]$ .

Ainsi le point H est le milieu du segment  $[AB]$ .

Donc  $AB = 2 \times AH = 2 \times 2$  cm.

$AB = 4$  cm.

**3)** Préciser la nature et les dimensions de la section représentée en violet.

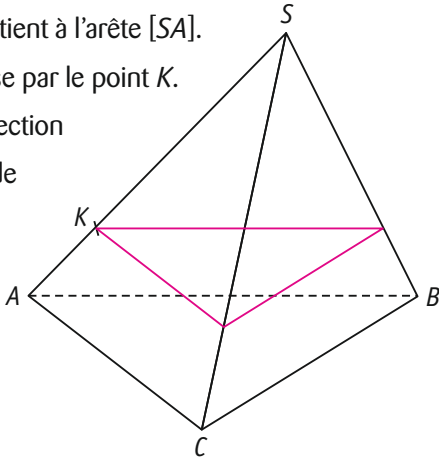
Le plan  $(\mathcal{P})$  étant parallèle à l'axe du cylindre, cette section est un rectangle.

Sa largeur est  $AB = 4$  cm.

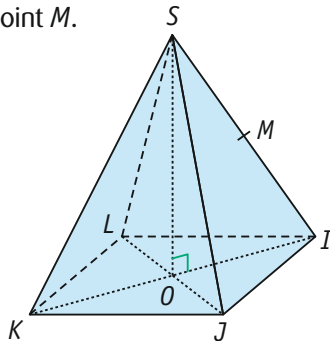
Sa longueur est  $OO' = 7$  cm.

- La section d'une pyramide par un plan parallèle à sa base est un polygone de même nature que sa base.
- La section d'un cône de révolution par un plan parallèle à sa base est un disque.

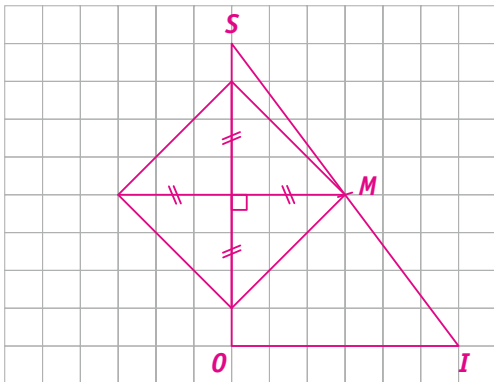
**11** **sc2** La pyramide  $SABC$  ci-dessous est coupée par un plan  $(\mathcal{P})$  parallèle à sa base  $ABC$ .  
Le point  $K$  appartient à l'arête  $[SA]$ .  
Le plan  $(\mathcal{P})$  passe par le point  $K$ .  
Représenter la section de cette pyramide par le plan  $(\mathcal{P})$ .



**12** La pyramide à base carrée ci-dessous est coupée par un plan  $(\mathcal{P})$  parallèle à sa base  $IJKL$ .  
Le plan  $(\mathcal{P})$  passe par le point  $M$ .  
On donne :  
 $SI = SJ = SK = SL = 5$  cm  
 $OI = 3$  cm  
Le point  $M$  est le milieu du segment  $[SI]$ .

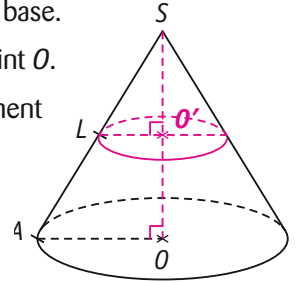


**1)** Ci-dessous, construire en vraie grandeur le triangle  $SOI$ , puis placer le point  $M$ .



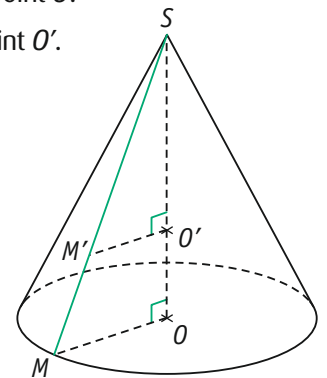
**2)** Sur cette figure, construire en vraie grandeur la section de la pyramide par le plan  $(\mathcal{P})$ .

**13** **sc2** Le cône de révolution ci-dessous est coupé par un plan  $(\mathcal{P})$  parallèle à sa base.  
Le centre de la base est le point  $O$ .  
Le point  $L$  appartient au segment  $[SA]$ .  
Le plan  $(\mathcal{P})$  passe par le point  $L$ .



Sur la figure ci-dessus :  
**a)** placer précisément le centre  $O'$  de la section ;  
**b)** représenter à main levée cette section.

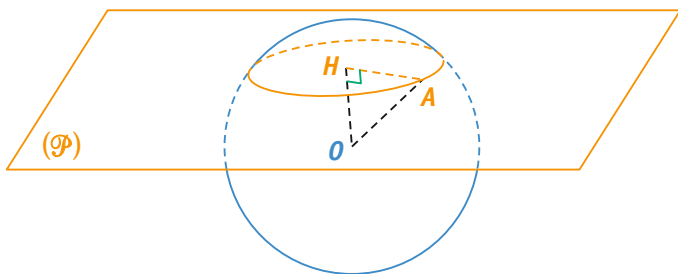
**14** Ce cône de révolution est coupé par un plan  $(\mathcal{P})$  parallèle à sa base.  
Le centre de la base est le point  $O$ .  
Le plan  $(\mathcal{P})$  passe par le point  $O'$ .  
On donne :  
 $OM = 3$  cm  
 $SO = 5$  cm  
 $O' \in [SO]$  et  $SO' = 4$  cm



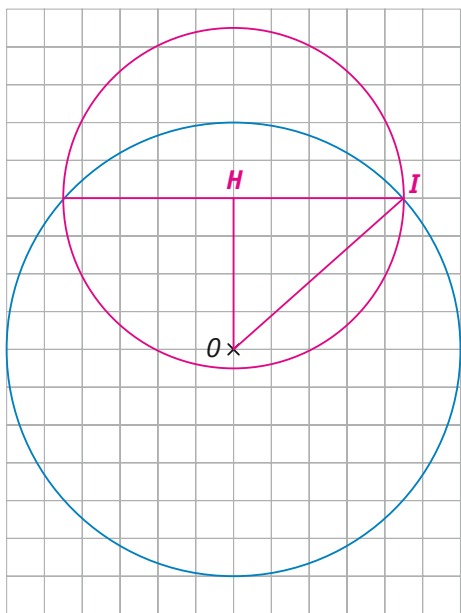
Calculer le rayon de la section obtenue.  
*La section est un disque de rayon  $O'M'$ .*  
*Les droites  $(O'M')$  et  $(OM)$  sont parallèles car perpendiculaires à la même droite  $(SO)$ .*  
*Ainsi les droites  $(SM)$  et  $(SO)$  sont sécantes en  $S$ .  
 $O' \in [SO]$  et  $M' \in [SM]$ , avec  $(O'M') \parallel (OM)$ .*  
*Donc, d'après le théorème de Thalès :*  
 $\frac{SO'}{SO} = \frac{SM'}{SM} = \frac{O'M'}{OM}$   
*d'où  $\frac{4}{5} = \frac{SM'}{SM} = \frac{O'M'}{3}$ . Ainsi  $\frac{4}{5} = \frac{O'M'}{3}$ .*  
*On a  $O'M' = \frac{3 \times 4}{5} = 2.4$ .*  
*La section est un disque rayon 2.4 cm.*

Lorsqu'elle existe, la section d'une sphère par un plan est un .....**cercle**..... ou un point.

- 15** **sc2** Une sphère ( $\mathcal{S}$ ) de centre  $O$  et de rayon 3 cm est coupée par un plan ( $\mathcal{P}$ ).  
 $OH$  est la distance entre le point  $O$  et le plan ( $\mathcal{P}$ ).



- 1) Si  $OH = 2$  cm, alors la section obtenue .....**est un cercle**.....
- 2) Si  $OH = 3$  cm, alors la section obtenue .....**est un point**.....
- 3) Si  $OH = 0$  cm, alors la section obtenue .....**est un cercle de rayon 3 cm**.....
- 4) Si  $OH = 4$  cm, alors la section obtenue .....**n'existe pas**.....
- 5) On donne  $OH = 2$  cm.  
 a) Ci-dessous, construire en vraie grandeur le triangle  $OHI$ .

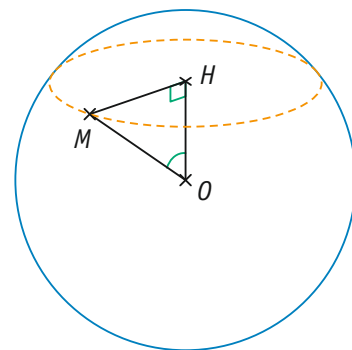


- b) Sur la même figure, construire en vraie grandeur la section de la sphère par le plan ( $\mathcal{P}$ ).

- **Pour les exercices 16 et 17**, on considère une sphère de centre  $O$  et de rayon 7 cm coupée par un plan ( $\mathcal{P}$ ).

La droite passant par le point  $O$  et perpendiculaire au plan ( $\mathcal{P}$ ) coupe ce plan au point  $H$ .

Le point  $M$  appartient à la section de la sphère par le plan.



- 16** Dans cet exercice, on a  $OH = 5$  cm.  
 Calculer le rayon de la section obtenue, arrondi au millimètre près.

*Dans le triangle  $OMH$  rectangle en  $H$ , on a l'égalité de Pythagore :*

$OH^2 + HM^2 = OM^2$

$5^2 + HM^2 = 7^2$

$HM^2 = 7^2 - 5^2$

$HM^2 = 49 - 25 = 24$

*Comme  $HM > 0$ ,  $HM = \sqrt{24}$ ,*

*donc  $HM \approx 4,9$  cm.*

*Le rayon de la section obtenue est environ 4,9 cm.*

- 17** Dans cet exercice, la section est un cercle de rayon 3 cm.

À quelle distance du point  $O$  se situe le point  $H$  ?

*Le rayon de la section est  $HM$  avec  $HM = 3$  cm.*

*Dans le triangle  $OMH$  rectangle en  $H$ , on a l'égalité de Pythagore :*

$OH^2 + HM^2 = OM^2$

$OH^2 + 3^2 = 7^2$

$OH^2 = 7^2 - 3^2$

$OH^2 = 49 - 9 = 40$

*Comme  $OH > 0$ ,  $OH = \sqrt{40} = \sqrt{4 \times 10} = 2\sqrt{10}$ ,*

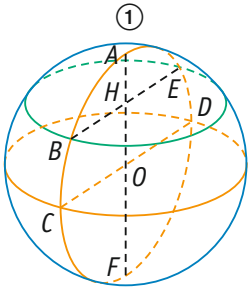
*donc  $OH = 2\sqrt{10}$  cm.*

## Questions à Choix Multiples

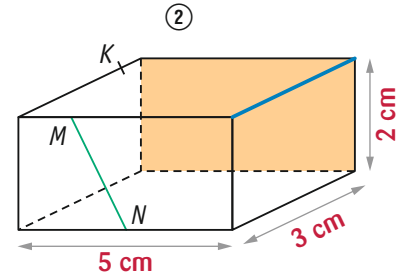
Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**Attention :** Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

● Pour les exercices 18 à 22, on considère les figures ci-dessous.



Les points  $A, B, C, D, E, F$  appartiennent à la sphère  $(\mathcal{S})$  de centre  $O$  et de rayon 13 cm. Les segments  $[AF]$  et  $[CD]$  sont des diamètres d'un grand cercle de la sphère.  
 $H \in [OA]$  avec  $OH = 5$  cm.



Énoncé	A	B	C
● Pour les exercices 18 à 22, on considère les figures ci-dessous.			
<b>18</b> Sur la figure ①, le point $O$ appartient à	la sphère $(\mathcal{S})$	la boule de centre $O$ et de rayon 13 cm	tous les grands cercles
<b>19</b> Sur la figure ①, on a	<input type="checkbox"/> $OF = OE$	<input type="checkbox"/> $OH = HE$	<input type="checkbox"/> $AF = CD$
<b>20</b> Sur la figure ①, la longueur $HE$ est égale à	5 cm	13 cm	<input type="checkbox"/> 12 cm
<b>21</b> Sur la figure ②, la section du pavé droit par le plan parallèle à la face orange et passant par le point $K$ est un rectangle de dimensions	<input type="checkbox"/> 5 cm et 2 cm	5 cm et 3 cm	2 cm et 3 cm
<b>22</b> Sur la figure ②, la section du pavé droit par le plan parallèle à l'arête bleue et passant par les points $M$ et $N$ est un rectangle	de longueur 5 cm	<input type="checkbox"/> de longueur 3 cm	de largeur 2 cm
<b>23</b> La section d'un cylindre de révolution par un plan parallèle à une de ses bases est	un rectangle	un ovale	<input type="checkbox"/> un disque
<b>24</b> La section d'une pyramide à base rectangulaire par un plan parallèle à sa base est	un carré	<input type="checkbox"/> un rectangle	un triangle
● Pour les exercices 25 à 27, un plan $(\mathcal{P})$ coupe une sphère $(\mathcal{S})$ de centre $O$ et de rayon 6 cm.			
<b>25</b> La distance du point $O$ au plan $(\mathcal{P})$ est 5 cm. Cette section est	un ovale	<input type="checkbox"/> un cercle	un cercle de rayon 6 cm
<b>26</b> Cette section est constituée d'un seul point de la sphère. La distance du point $O$ au plan $(\mathcal{P})$ est égale à	<input type="checkbox"/> 6 cm	0 cm	3 cm
<b>27</b> Cette section est un grand cercle de la sphère. La distance du point $O$ au plan $(\mathcal{P})$ est égale à	6 cm	<input type="checkbox"/> 0 cm	3 cm

sc Construire certains polygones réguliers.

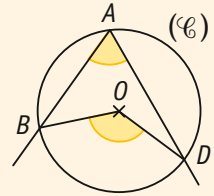
## JE REVOIS LE COURS... VOCABULAIRE

$A, B$  et  $D$  sont trois points distincts d'un cercle  $(\mathcal{C})$  de centre  $O$ .

On dit que l'angle  $\widehat{BAD}$  est un angle .....*inscrit*..... dans le cercle  $(\mathcal{C})$ .

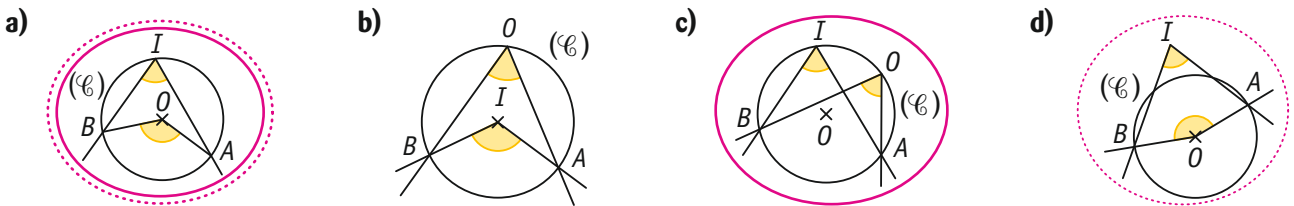
Un angle au centre du cercle  $(\mathcal{C})$  est un angle dont le sommet est

*le centre  $O$* ..... du cercle  $(\mathcal{C})$ .

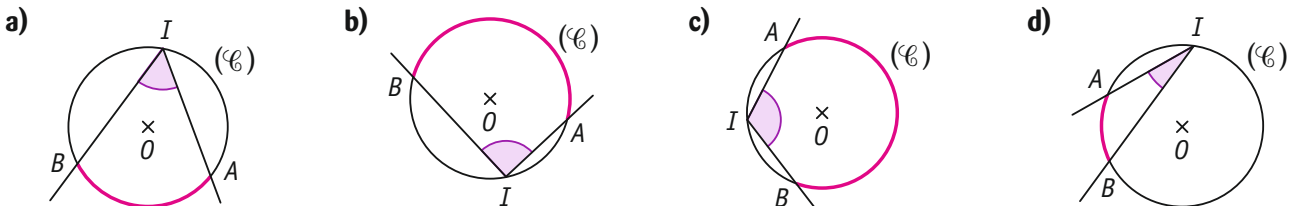


**1** 1) Entourer en bleu les figures où l'angle  $\widehat{AIB}$  est inscrit dans le cercle  $(\mathcal{C})$ .

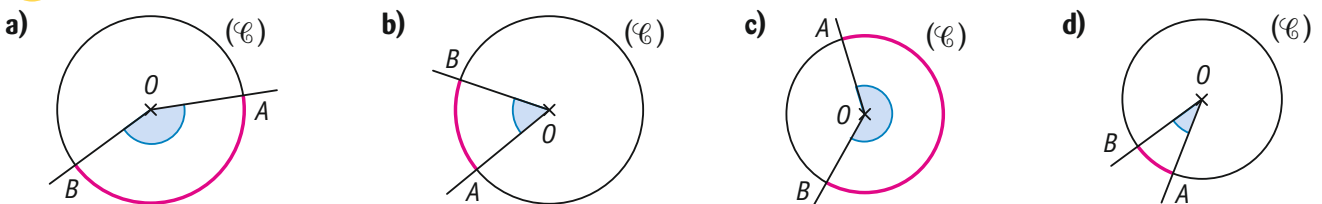
2) Entourer en vert les figures où l'angle  $\widehat{AOB}$  est un angle au centre du cercle  $(\mathcal{C})$ .



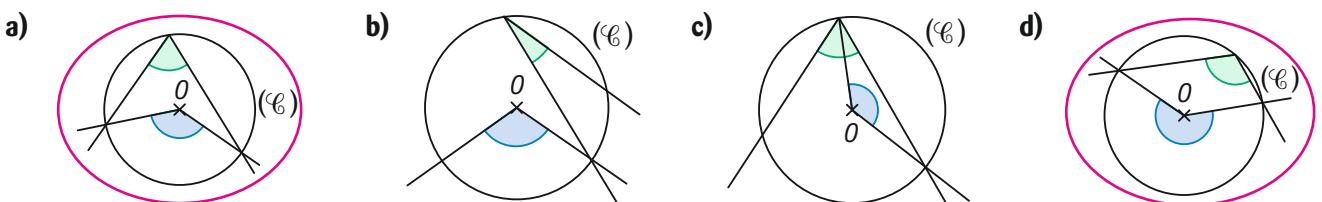
**2** Dans chaque cas, repasser en rouge l'arc de cercle de  $(\mathcal{C})$  intercepté par l'angle inscrit  $\widehat{AIB}$ .



**3** Dans chaque cas, repasser en rouge l'arc de cercle de  $(\mathcal{C})$  intercepté par l'angle au centre  $\widehat{AOB}$  marqué.



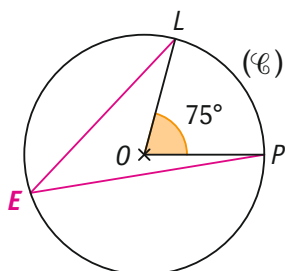
**4** Entourer en rouge les figures où l'angle au centre du cercle (marqué en bleu) et l'angle inscrit (marqué en vert) dans le cercle  $(\mathcal{C})$  interceptent le même arc de cercle.



- Dans un cercle (C), si un angle inscrit et un angle au centre interceptent le même arc de cercle, alors la mesure de l'angle **inscrit** est égale à la moitié de celle de l'angle **au centre**.
- Si deux angles inscrits dans un cercle (C) interceptent le même arc de cercle, alors **ils ont la même mesure**.

**5** On considère la figure ci-contre.

- 1) Placer un point E sur le grand arc de cercle  $\widehat{PL}$ .
- 2) En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{PEL}$ .



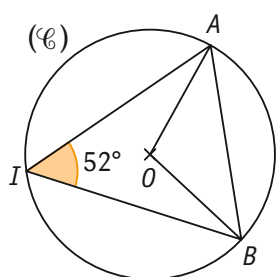
On sait que l'angle inscrit  $\widehat{LEP}$  et l'angle au centre  $\widehat{POL}$  interceptent le même arc de cercle  $\widehat{LP}$ .

Or, dans un cercle, si un angle inscrit et un angle au centre interceptent le même arc de cercle, **alors la mesure de l'angle inscrit est égale à la moitié de celle de l'angle au centre.**

Donc  $\widehat{LEP} = \widehat{LOP} : 2 = 75^\circ : 2 = 37,5^\circ$ .

**6** On considère la figure ci-contre où les points A, B et I sont trois points du cercle (C) de centre O.

Déterminer les mesures des angles du triangle BOA.



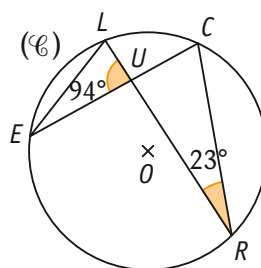
**On sait que l'angle inscrit  $\widehat{AIB}$  et l'angle au centre  $\widehat{AOB}$  interceptent le même arc de cercle  $\widehat{AB}$ .**

**Or, dans un cercle, si un angle inscrit et un angle au centre interceptent le même arc de cercle, alors la mesure de l'angle inscrit est égale à la moitié de celle de l'angle au centre.**  
Donc  $\widehat{AOB} = 2 \times \widehat{AIB} = 2 \times 52^\circ = 104^\circ$ .

**De plus, les segments [OA] et [OB] sont des rayons du cercle, donc ils ont la même longueur, et le triangle BOA est alors isocèle en O.**  
Donc  $\widehat{ABO} = \widehat{BAO} = \frac{180^\circ - \widehat{AOB}}{2} = \frac{76^\circ}{2} = 38^\circ$ .

**7** Sur la figure ci-contre, les points C, R, L et E sont des points du cercle (C) de centre O.

- 1) Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{ECR}$ .



**Les angles  $\widehat{EUL}$  et  $\widehat{CUR}$  sont opposés par le sommet, donc ils ont la même mesure.**

**Dans le triangle CUR,  $\widehat{CUR} = 94^\circ$  et  $\widehat{CRU} = 23^\circ$ .**

**Donc  $\widehat{ECR} = 180 - (94 + 23) = 63^\circ$ .**

- 2) En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{ELR}$ .

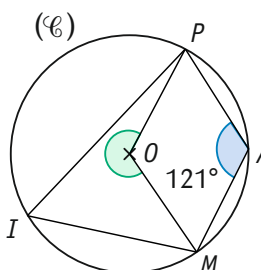
**De plus, les angles inscrits  $\widehat{ECR}$  et  $\widehat{ELR}$  interceptent le même arc de cercle.**

**Or, si deux angles inscrits dans un cercle interceptent le même arc de cercle, alors ils ont la même mesure.**

**Donc  $\widehat{ELR} = \widehat{ECR} = 63^\circ$ .**

**8** Les points P, A, M et I sont quatre points du cercle (C) de centre O.

Déterminer la mesure de l'angle au centre interceptant le grand arc  $\widehat{PM}$ .



En déduire la mesure de l'angle  $\widehat{PIM}$ .

**L'angle inscrit  $\widehat{PAM}$  et l'angle au centre  $\widehat{POM}$  coloré en vert interceptent le grand arc de cercle. Or, dans un cercle, si un angle inscrit et un angle au centre interceptent le même arc de cercle, alors la mesure de l'angle inscrit est égale à la moitié de celle de l'angle au centre.**  
Donc  $\widehat{POM} = 2 \times \widehat{PAM} = 2 \times 121^\circ = 242^\circ$ .

**L'angle au centre  $\widehat{POM}$  interceptant le petit arc  $\widehat{PM}$  mesure  $360 - 242 = 118^\circ$ .**

**Donc  $\widehat{PIM} = 118^\circ : 2 = 59^\circ$ .**

# JE REVOIS LE COURS... LES POLYGONES RÉGULIERS

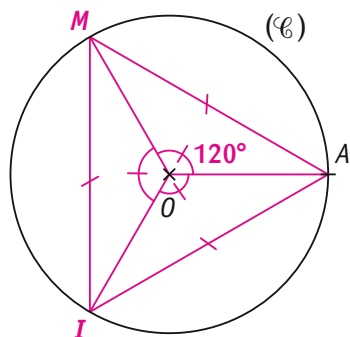
- Un polygone régulier est un polygone dont tous les côtés ont ..... *la même longueur* ..... et qui est inscrit dans ..... *un cercle* .....
- Si les points  $A$  et  $B$  sont deux sommets consécutifs d'un polygone régulier à  $n$  côtés de centre  $O$ , alors l'angle au centre  $\widehat{AOB}$  mesure .....  $\frac{360^\circ}{n}$  .....

**9** **sc** Construire le triangle équilatéral  $AMI$  inscrit dans un cercle  $(\mathcal{C})$  de centre  $O$ .

L'angle au centre  $\widehat{AOM}$

mesure :

$$\frac{360^\circ}{3} = 120^\circ$$

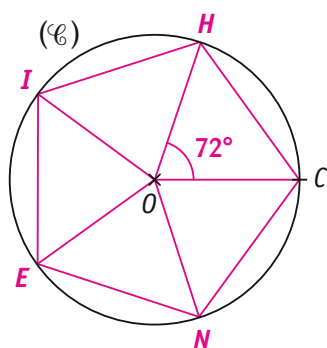


**10** **sc** Construire le pentagone régulier  $CHIEN$  inscrit dans un cercle  $(\mathcal{C})$  de centre  $O$ .

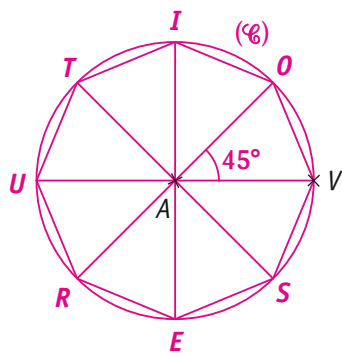
L'angle au centre  $\widehat{COH}$

mesure :

$$\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$



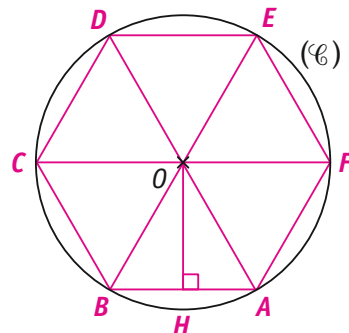
**11** **sc** Construire l'octogone régulier  $VOITURES$  inscrit dans le cercle  $(\mathcal{C})$  de centre  $A$ .



L'angle au centre  $\widehat{VAO}$  mesure  $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$ .....

**12**  $ABCDEF$  est un hexagone régulier inscrit dans le cercle  $(\mathcal{C})$  de centre  $O$  et de rayon 2 cm.

**1)** Construire une figure en vraie grandeur.



L'angle au centre  $\widehat{AOB}$  mesure  $\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$ .....

**2)** Déterminer la nature du triangle  $BOA$ .

*Les segments  $[OA]$  et  $[OB]$  sont des rayons du cercle, ils ont donc la même longueur: donc le triangle  $BOA$  est isocèle en  $O$ .*

*De plus,  $\widehat{AOB}$  mesure  $60^\circ$ .*

*Donc le triangle  $BOA$  est équilatéral.*

**3) a)** Dans le triangle  $BOA$ , placer le point  $H$  pied de la hauteur issue de  $O$ .

**b)** Déterminer l'aire du triangle  $BOA$ . En déduire l'aire de l'hexagone  $ABCDEF$ .

*Le point  $H$  est le pied de la hauteur issue de  $O$  du triangle  $BOA$  équilatéral.*

*Donc le point  $H$  est le milieu du segment  $[AB]$ .*

*On sait que le triangle  $AOH$  est rectangle en  $H$ .*

*D'après l'égalité de Pythagore, on a :*

$$AO^2 = AH^2 + OH^2 \text{ donc } 2^2 = 1^2 + OH^2$$

$$\text{soit } OH^2 = 4 - 1. \text{ Donc } OH^2 = 3.$$

$$\text{Or } OH > 0, \text{ donc } OH = \sqrt{3} \text{ cm.}$$

*Donc l'aire du triangle  $OAB$  est :*

$$\mathcal{A} = \frac{AB \times OH}{2} = \frac{2 \text{ cm} \times \sqrt{3} \text{ cm}}{2} = \sqrt{3} \text{ cm}^2$$

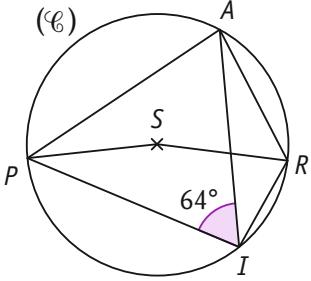
*Et l'aire du polygone régulier  $ABCDEF$  est*

$$\mathcal{A}' = 6 \times \mathcal{A} = 6\sqrt{3} \text{ cm}^2.$$

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**Attention :** Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C
<p>● Pour les exercices 13 à 20, on utilise la figure ci-contre où les points <math>P</math>, <math>A</math>, <math>R</math> et <math>I</math> sont des points du cercle <math>(\mathcal{C})</math> de centre <math>S</math>.</p> 			
13 Un angle inscrit dans le cercle $(\mathcal{C})$ est	<input type="checkbox"/> $\widehat{PAI}$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PIA}$	<input type="checkbox"/> $\widehat{ISA}$
14 Un angle au centre du cercle $(\mathcal{C})$ est	<input type="checkbox"/> $\widehat{PSI}$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PIS}$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PSR}$
15 Un angle du cercle $(\mathcal{C})$ qui intercepte le petit arc de cercle $\widehat{PA}$ est	<input type="checkbox"/> $\widehat{PSA}$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PIA}$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PRA}$
16 Un angle qui intercepte le grand arc de cercle $\widehat{IA}$ est	<input type="checkbox"/> $\widehat{PAI}$	<input type="checkbox"/> $\widehat{IRA}$	<input type="checkbox"/> $\widehat{AIR}$
17 La mesure de l'angle $\widehat{PSA}$ est	<input type="checkbox"/> $32^\circ$	<input type="checkbox"/> $64^\circ$	<input type="checkbox"/> $128^\circ$
18 La mesure de l'angle $\widehat{PRA}$ est	<input type="checkbox"/> $32^\circ$	<input type="checkbox"/> $64^\circ$	<input type="checkbox"/> $128^\circ$
19 Si l'angle $\widehat{PSI}$ mesure $118^\circ$ , alors	<input type="checkbox"/> $\widehat{PRI} = 59^\circ$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PAI} = 118^\circ$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PAI} = 59^\circ$
20 Si l'angle $\widehat{PRA}$ mesure $57^\circ$ , alors	<input type="checkbox"/> $\widehat{PSA} = 57^\circ$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PSA} = 114^\circ$	<input type="checkbox"/> $\widehat{PIA} = 57^\circ$
21 Un polygone régulier	<input type="checkbox"/> est inscrit dans un cercle	<input type="checkbox"/> a ses angles de la même mesure	<input type="checkbox"/> a ses côtés de la même longueur
22 L'angle au centre d'un pentagone régulier mesure	<input type="checkbox"/> $108^\circ$	<input type="checkbox"/> $60^\circ$	<input type="checkbox"/> $72^\circ$
23 Les angles d'un pentagone régulier mesurent	<input type="checkbox"/> $108^\circ$	<input type="checkbox"/> $60^\circ$	<input type="checkbox"/> $72^\circ$

- SC1 Calculer l'aire d'une surface : triangle, carré, rectangle, disque.
- SC2 Calculer le volume d'un solide : cube, parallélépipède rectangle, cylindre ou prisme droit, boule.
- SC3 Utiliser le fait que, dans un agrandissement ou une réduction de rapport à  $k$ , l'aire d'une surface est multipliée par  $k^2$  et le volume d'un solide par  $k^3$ .

## JE REVOIS LE COURS...

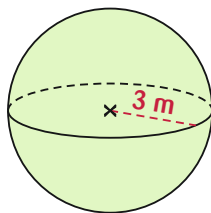
## AIRE D'UNE SPHÈRE - VOLUME D'UNE BOULE

- L'aire d'une sphère de rayon  $r$  est donnée par la formule  $\mathcal{A} = \dots 4\pi r^2 \dots$ .
- Le volume d'une boule de rayon  $r$  est donné par la formule  $\mathcal{V} = \dots \frac{4}{3}\pi r^3 \dots$ .

**1** 1) Calculer l'aire exacte  $\mathcal{A}$  d'une sphère de rayon 3 m.

$$\mathcal{A} = 4 \times \pi \times (3 \text{ m})^2$$

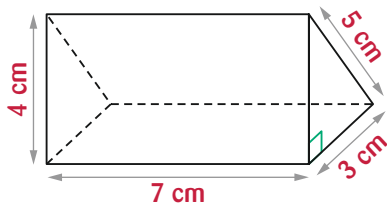
$$\mathcal{A} = 36\pi \text{ m}^2$$



2) Donner son arrondi au décimètre carré près.

$$\mathcal{A} \approx 113,10 \text{ m}^2$$

**2** SC1 On considère le prisme droit ci-dessous.



1) Calculer l'aire  $\mathcal{A}_{\text{Base}}$  d'une base de ce prisme.

Ses bases sont des triangles rectangles.

$$\mathcal{A}_{\text{Base}} = \frac{3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}}{2} = 6 \text{ cm}^2$$

2) Calculer l'aire totale  $\mathcal{A}$  de ce prisme droit.

Ses faces latérales sont des rectangles ayant pour longueur 7 cm.

$$\mathcal{A} = 6 \text{ cm}^2 \times 2 + 7 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$$

$$+ 7 \text{ cm} \times 3 \text{ cm} + 7 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$$

$$\mathcal{A} = 12 \text{ cm}^2 + 35 \text{ cm}^2 + 21 \text{ cm}^2 + 28 \text{ cm}^2$$

$$\mathcal{A} = 96 \text{ cm}^2$$

**3** SC2 Calculer le volume  $\mathcal{V}$  du prisme droit de l'exercice 2.

$$\mathcal{V} = \frac{3 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}}{2} \times 7 \text{ cm}$$

$$\mathcal{V} = 6 \text{ cm}^2 \times 7 \text{ cm}$$

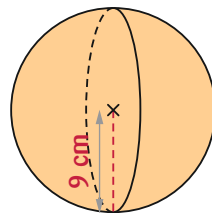
$$\mathcal{V} = 42 \text{ cm}^3$$

**4** SC2 1) Calculer le volume exact  $\mathcal{V}$  d'une boule de rayon 9 cm.

$$\mathcal{V} = \frac{4}{3} \pi \times (9 \text{ cm})^3$$

$$\mathcal{V} = \frac{4}{3} \pi \times 729 \text{ cm}^3$$

$$\mathcal{V} = 972\pi \text{ cm}^3$$



2) Donner son arrondi au millimètre cube près.

$$\mathcal{V} \approx 3\,053,628 \text{ cm}^3$$

**5** Calculer le volume de la pyramide à base rectangulaire ci-contre.

• Formule utilisée :

$$\mathcal{V} = \frac{1}{3} \times \mathcal{B} \times h$$

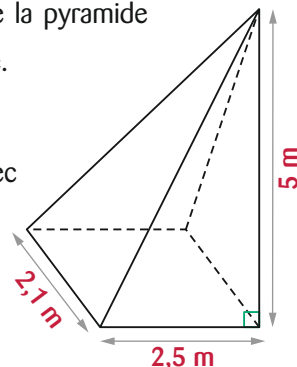
$\mathcal{B}$  : aire de la base

$h$  : hauteur

• Calcul :

$$\mathcal{V} = \frac{1}{3} \times 2,1 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$$

$$\mathcal{V} = 8,75 \text{ m}^3$$



$k$  désigne un nombre strictement positif.

Si un solide ( $S'$ ) est un agrandissement ou une réduction de rapport  $k$  du solide ( $S$ ), alors :

- une longueur du solide ( $S'$ ) s'obtient en multipliant par ..... $k$ ..... la longueur associée du solide ( $S$ ) ;
- l'aire d'une surface du solide ( $S'$ ) s'obtient en multipliant par .... $k^2$ ..... l'aire associée du solide ( $S$ ) ;
- le volume du solide ( $S'$ ) s'obtient en multipliant par .... $k^3$ ..... le volume du solide ( $S$ ).

**6** **SC3** On effectue la réduction de rapport 0,5 d'un solide de volume  $V$  égal à 2 000 m<sup>3</sup>.

Calculer le volume  $V'$  du solide réduit.

$$V' = \dots k^3 \dots \times V$$

$$V' = \dots 0,5^3 \times 2\,000 \text{ m}^3 = 250 \text{ m}^3 \dots$$

**7** **SC3** Le volume  $V$  d'un cône de révolution est 12 $\pi$  cm<sup>3</sup>. L'aire  $A$  de sa base est 4 $\pi$  cm<sup>2</sup>.

On effectue un agrandissement de rapport 3 de ce cône de révolution.

**1)** Calculer le volume  $V'$  du cône agrandi.

$$V' = \dots k^3 \times V \dots$$

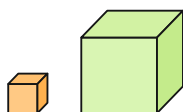
$$V' = \dots 3^3 \times 12\pi \text{ cm}^3 = 324\pi \text{ cm}^3 \dots$$

**2)** Calculer l'aire  $A'$  de la base du cône agrandi.

$$A' = \dots k^2 \times A \dots$$

$$A' = \dots 3^2 \times 4\pi \text{ cm}^2 = 36\pi \text{ cm}^2 \dots$$

**8** Le cube vert est un agrandissement de rapport  $\frac{5}{2}$  du cube orange.



**1)** On considère que le cube orange a une arête de longueur 3 mm.

Calculer la longueur d'une arête du cube vert.

$$l' = k \times l = \frac{5}{2} \times 3 \text{ mm} = 7,5 \text{ mm} \dots$$

**2)** On considère que le cube vert a une arête de longueur 6 mm.

Calculer la longueur d'une arête du cube orange.

$$l' = \frac{5}{2} \times l$$

$$l = l' : \frac{5}{2} = l' \times \frac{2}{5}$$

$$\text{Donc } l = \frac{2}{5} \times 6 \text{ mm} = 2,4 \text{ mm} \dots$$

**9** **SC3** On effectue une réduction de rapport 0,8 d'une pyramide.

Sa base est un carré de côté 5 cm, et sa hauteur mesure 6 cm.

**1)** Calculer la hauteur de la pyramide réduite.

$$h' = k \times h = 0,8 \times 6 \text{ cm} = 4,8 \text{ cm} \dots$$

**2) a)** Calculer le volume  $V$  de la grande pyramide.

$$V = \frac{1}{3} \times B \times h = \frac{1}{3} \times (5 \text{ cm})^2 \times 6 \text{ cm} \dots$$

$$V = \frac{25 \times 6}{3} \text{ cm}^3 = 50 \text{ cm}^3 \dots$$

**b)** En déduire le volume  $V'$  de la pyramide réduite.

$$V' = \dots k^3 \times V \dots$$

$$V' = 0,8^3 \times 50 \text{ cm}^3 = 25,6 \text{ cm}^3 \dots$$

**10** On effectue la réduction d'un solide d'aire totale 495 m<sup>2</sup> et de volume 891 m<sup>3</sup>.

Le solide obtenu a une aire totale de 220 m<sup>2</sup>.

**1)** Calculer le rapport  $k$  de cette réduction.

Donner le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

$$\text{On a } A' = k^2 \times A, \text{ c'est-à-dire :} \dots$$

$$220 \text{ m}^2 = k^2 \times 495 \text{ m}^2 \dots$$

$$\text{Ainsi } k^2 = \frac{220}{495} = \frac{44 \times 5}{99 \times 5} = \frac{44}{99} = \frac{11 \times 4}{11 \times 9} = \frac{4}{9} \dots$$

$$\text{On a } k > 0, \text{ donc } k = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{4}}{\sqrt{9}} = \frac{2}{3} \dots$$

Le rapport de cette réduction est  $\frac{2}{3}$ .

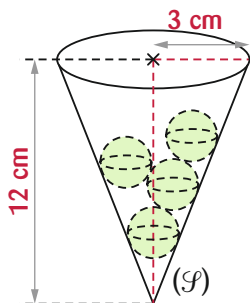
**2)** En déduire le volume du solide réduit.

$$V' = k^3 \times V$$

$$V' = \left(\frac{2}{3}\right)^3 \times 891 \text{ m}^3 = \frac{8}{27} \times 891 \text{ m}^3$$

$$V' = 264 \text{ m}^3 \dots$$

**11** Une pochette-surprise ( $\mathcal{P}$ ) en forme de cône de révolution contient quatre billes identiques de diamètre 2,4 cm chacune.



1) Calculer le volume  $\mathcal{V}_b$  d'une de ces billes.

$$\mathcal{V}_b = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$$

$$\mathcal{V}_b = \frac{4}{3} \times \pi \times (1,2 \text{ cm})^3$$

$$\mathcal{V}_b = 2,304\pi \text{ cm}^3$$

2) Calculer le volume  $\mathcal{V}_p$  de la pochette ( $\mathcal{P}$ ).

$$\mathcal{V}_p = \frac{1}{3} \times \mathcal{B} \times h = \frac{1}{3} \times \pi \times (3 \text{ cm})^2 \times 12 \text{ cm}$$

$$\mathcal{V}_p = \frac{108}{3} \pi \text{ cm}^3$$

$$\mathcal{V}_p = 36\pi \text{ cm}^3$$

3) En déduire l'arrondi au centimètre cube près du volume  $\mathcal{V}_\ell$  de la pochette non occupé par les billes.

$$\mathcal{V}_\ell = \mathcal{V}_p - 4 \mathcal{V}_b = 36\pi \text{ cm}^3 - (4 \times 2,304\pi \text{ cm}^3)$$

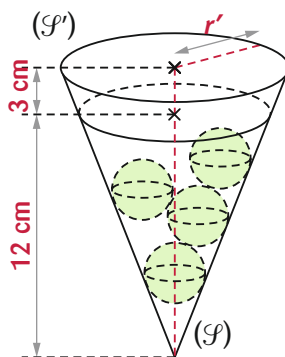
$$\mathcal{V}_\ell = 3\pi \text{ cm}^3 - 9,216\pi \text{ cm}^3 = (36 - 9,216)\pi \text{ cm}^3$$

$$\mathcal{V}_\ell = 26,784\pi \text{ cm}^3$$

$$\mathcal{V}_\ell \approx 84 \text{ cm}^3$$

4) On agrandit la pochette-surprise ( $\mathcal{P}$ ) en augmentant sa hauteur  $h$  de 3 cm.

On obtient un cône de révolution ( $\mathcal{P}'$ ) de hauteur  $h'$ .



a) Calculer le rapport  $k$  de cet agrandissement.

$$\text{On a } h = 12 \text{ cm et } h' = 12 \text{ cm} + 3 \text{ cm} = 15 \text{ cm}.$$

$$\text{Et } h' = k \times h.$$

$$\text{Donc } k = \frac{h'}{h} = \frac{15}{12} = \frac{3 \times 5}{3 \times 4} = \frac{5}{4} = 1,25.$$

b) En déduire le rayon  $r'$  du cône ( $\mathcal{P}'$ ).

$$r' = k \times r = 1,25 \times 3 \text{ cm}$$

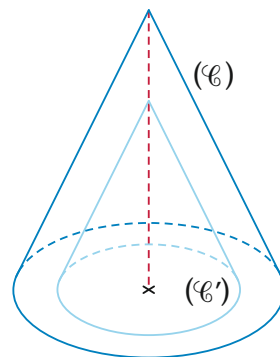
$$r' = 3,75 \text{ cm}.$$

**12** Une cloche en bronze a la forme d'un cône de révolution ( $\mathcal{C}$ ) de hauteur 80 cm.

Le diamètre de sa base est égal à 60 cm.

La partie creuse a la forme d'un cône de révolution ( $\mathcal{C}'$ ) de hauteur 68 cm.

Le cône ( $\mathcal{C}'$ ) est une réduction du cône ( $\mathcal{C}$ ).



1) Calculer le rapport  $k$  de la réduction qui transforme le cône ( $\mathcal{C}$ ) en ( $\mathcal{C}'$ ).

$$h' = k \times h$$

$$\text{donc } k = \frac{h'}{h} = \frac{68}{80} = 0,85.$$

2) a) Calculer le volume du cône ( $\mathcal{C}$ ).

$$\mathcal{V} = \frac{1}{3} \times \pi \times (30 \text{ cm})^2 \times 80 \text{ cm}$$

$$\mathcal{V} = 24\,000\pi \text{ cm}^3.$$

b) En déduire le volume du cône ( $\mathcal{C}'$ ).

$$\mathcal{V}' = k^3 \times \mathcal{V}$$

$$\mathcal{V}' = 0,85^3 \times 24\,000\pi \text{ cm}^3$$

$$\mathcal{V}' = 14\,739\pi \text{ cm}^3.$$

3) Calculer le volume  $\mathcal{W}$  de bronze de la cloche. Donner son arrondi au centimètre cube près.

$$\mathcal{W} = \mathcal{V} - \mathcal{V}' = 24\,000\pi \text{ cm}^3 - 14\,739\pi \text{ cm}^3$$

$$\mathcal{W} = 9\,261\pi \text{ cm}^3$$

$$\mathcal{W} \approx 29\,094 \text{ cm}^3.$$

4) On fait fondre cette cloche en bronze pour fabriquer des médailles.



Chaque médaille a la forme d'un cylindre de révolution de hauteur 4 mm et de rayon 1,5 cm.

Peut-on ainsi fabriquer plus de 10 000 médailles ?

• Volume d'une médaille :

$$\mathcal{V} = \pi r^2 \times h = \pi \times (1,5 \text{ cm})^2 \times 0,4 \text{ cm}$$

$$\mathcal{V} = 0,9\pi \text{ cm}^3.$$

• Volume de bronze pour 10 000 médailles :

$$10\,000 \times 0,9\pi \text{ cm}^3 = 9\,000\pi \text{ cm}^3 \approx 28\,275 \text{ cm}^3$$

$$28\,275 \text{ cm}^3 < 29\,094 \text{ cm}^3.$$

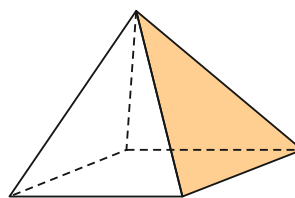
On pourra fabriquer plus de 10 000 médailles.

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C	D
<b>13</b> L'aire exacte d'une sphère de diamètre 4 m est	$64\pi \text{ m}^2$	$\frac{256}{3}\pi \text{ m}^2$	$16\pi \text{ m}^2$	$50,26 \text{ m}^2$
<b>14</b> L'arrondi au $\text{cm}^2$ près de l'aire d'une sphère de rayon 6,5 cm est	$530 \text{ cm}^2$	$531 \text{ cm}^2$	$169\pi \text{ cm}^2$	$530,9291$
<b>15</b> Le volume (en $\text{m}^3$ ) d'une pyramide à base carrée de côté 25 m et de hauteur 12 m est	$\frac{25^2 \times 12}{3}$	$\frac{25 \times 12^2}{3}$	$\frac{4 \times 25 \times 12}{3}$	2500
<b>16</b> Le volume d'un cube de côté 10 dm est	$600 \text{ dm}^3$	$1 \text{ m}^3$	$100 \text{ dm}^3$	$1000 \text{ dm}^3$
<b>17</b> Le volume exact d'une boule de diamètre 18 cm est	$324\pi \text{ cm}^3$	$7776\pi \text{ cm}^3$	$972\pi \text{ cm}^3$	$3054 \text{ cm}^3$
<b>18</b> L'arrondi au $\text{cm}^3$ près du volume d'une boule de rayon 26 cm est	$73\,622,18$	$73\,585$	$73\,622$	$73\,584,85$
<b>19</b> On effectue un agrandissement de rapport $k$ d'un solide d'aire $125 \text{ cm}^2$ . L'aire du solide agrandi est $245 \text{ cm}^2$ . On a	$k = 1,4$	$k = \sqrt{\frac{125}{245}}$	$k = 1,96$	$k = \sqrt{\frac{49}{25}}$
<p><b>● Pour les exercices 20 à 22, on considère la pyramide ci-contre.</b>            La hauteur de cette pyramide est 50 cm.            L'aire de la face orange est <math>825 \text{ cm}^2</math>.            Le volume de cette pyramide est <math>20\,544 \text{ cm}^3</math>.            On effectue une réduction de rapport <math>\frac{1}{4}</math> de cette pyramide.            Le solide obtenu est une nouvelle pyramide.</p>				
<b>20</b> Le volume de la pyramide réduite est	$5\,136 \text{ cm}^3$	$1\,284 \text{ cm}^3$	$321 \text{ cm}^3$	$80,25 \text{ cm}^3$
<b>21</b> Sur la pyramide réduite, l'aire de la face correspondant à la face orange est	$\frac{825}{4} \text{ cm}^2$	$51,5625 \text{ cm}^2$	$\frac{825}{64} \text{ cm}^2$	$\frac{825}{16} \text{ cm}^2$
<b>22</b> La hauteur de la pyramide réduite est	12,5 cm	$\frac{50}{16} \text{ cm}$	$\frac{25}{2} \text{ cm}$	25 cm



SC Effectuer des changements d'unités.

## JE REVOIS LE COURS... DIFFÉRENTS TYPES DE GRANDEURS

- Une grandeur **fondamentale** est exprimée à l'aide d'une unité simple.
- Une grandeur **quotient** est le quotient de deux grandeurs fondamentales.
- Une grandeur **produit** est le produit de deux grandeurs fondamentales.

**1** Compléter à l'aide d'une **unité** ou des mots « **fondamentale** », « **quotient** » ou « **produit** ».

**1)** Une vitesse peut s'exprimer en **kilomètres par heure** notés **km/h**.

La vitesse est une grandeur **quotient**.

**2)** Une masse peut s'exprimer en **grammes** notés **g**.

La masse est une grandeur **fondamentale**.

**3)** Une aire peut s'exprimer en **mètres carrés** notés **m<sup>2</sup>**.

L'aire est une grandeur **produit**.

**4)** Une température peut s'exprimer en **degrés Celsius** notés **°C**.

La température est une grandeur **fondamentale**.

**2** Un avion parcourt 480 km en 1 h 30 min.

Quelle est sa vitesse moyenne?

$1\text{ h }30\text{ min} = 1,5\text{ h}$

$v = \frac{480\text{ km}}{1,5\text{ h}} = 320\text{ km/h}$

Sa vitesse est **320 kilomètres par heure**.

**3** Le prix au mètre d'un tissu est 4,75 €/m. Gilles en a acheté pour 34,20 €.

Quelle longueur de tissu a-t-il achetée?

1 m de tissu coûte **4,75 €**.

Longueur (en m)	1	<b>7,2</b>
Prix (en €)	<b>4,75</b>	<b>34,2</b>

Gilles a acheté **7,2 mètres de tissu**.

**4** L'énergie consommée par un appareil électrique est le produit de sa puissance par la durée du fonctionnement.

**1)** Un aspirateur de puissance 1 200 watts (W) fonctionne durant 0,4 heure (h).

Combien d'énergie (en Wh) a-t-il consommée?

$1\,200\text{ W} \times 0,4\text{ h} = 480\text{ Wh}$

Cet aspirateur a consommé **480 Wh**.

**2)** Combien d'énergie (en Wh) un réfrigérateur de puissance 150 W consomme-t-il en un jour?

$150\text{ W} \times 1\text{ jour} = 150\text{ W} \times 24\text{ h} = 3\,600\text{ Wh}$

Ce réfrigérateur a consommé **3 600 Wh**.

**5** Le département de la Lozère (48) a une population de 77 milliers d'habitants et une superficie de 5 167 kilomètres carrés.

**1)** Calculer l'arrondi au dixième de la densité de ce département en habitants par kilomètre carré.

$\frac{77\,000\text{ hab}}{5\,167\text{ km}^2} \approx 14,9022\text{ hab/km}^2$

La densité de la Lozère est environ **14,9 hab/km<sup>2</sup>**.

**2)** Compléter les phrases suivantes.

La densité d'un département est le quotient de sa **population** exprimée en **habitants**

**(hab)** par sa **superficie** exprimée en **kilomètres carrés (km<sup>2</sup>)**.

La population est une grandeur **fondamentale**

et la superficie est une grandeur **produit**.

- Pour les conversions d'unités de longueurs, de masses, de contenances, on multiplie ou on divise par des puissances de .....10.....
- Pour les conversions d'unités d'aires, on multiplie ou on divise par des puissances de .....100.....
- Pour les conversions d'unités de volumes, on multiplie ou on divise par des puissances de .....1 000.....

**6** **sc** Compléter les égalités suivantes.

$$9 \text{ cm}^2 = \underline{900} \text{ mm}^2$$

$$15 \text{ cm} = \underline{150} \text{ mm}$$

$$7 \text{ cm}^3 = \underline{7000} \text{ mm}^3$$

$$18 \text{ dL} = \underline{180} \text{ cL}$$

$$5 \text{ dm}^2 = \underline{50000} \text{ mm}^2$$

$$3 \text{ m}^3 = \underline{3000000} \text{ cm}^3$$

$$54 \text{ kg} = \underline{54000000} \text{ mg}$$

$$2,5 \text{ dam}^3 = \underline{250000000} \text{ cm}^3$$

**7** **sc** Compléter les égalités suivantes.

$$12000 \text{ cm}^2 = \underline{120} \text{ dm}^2$$

$$1800 \text{ dL} = \underline{180} \text{ L}$$

$$63000 \text{ dm}^3 = \underline{63} \text{ m}^3$$

$$2,5 \text{ mm} = \underline{0,25} \text{ cm}$$

$$300 \text{ cm}^3 = \underline{0,3} \text{ dm}^3$$

$$90 \text{ cm}^2 = \underline{0,009} \text{ m}^2$$

$$30000 \text{ mm}^3 = \underline{0,03} \text{ dm}^3$$

**8** **sc** Compléter les égalités suivantes.

$$3 \text{ dm}^3 = \underline{3} \text{ L}$$

$$0,5 \text{ L} = \underline{0,5} \text{ dm}^3 = \underline{500} \text{ cm}^3$$

$$45 \text{ cm}^3 = \underline{0,045} \text{ dm}^3 = \underline{0,045} \text{ L} = \underline{45} \text{ mL}$$

$$780 \text{ cL} = \underline{7,8} \text{ L} = \underline{7,8} \text{ dm}^3 = \underline{0,0078} \text{ m}^3$$

$$480 \text{ m}^3 = \underline{480000} \text{ L} = \underline{4800} \text{ hL}$$

**9** **sc** Compléter les égalités suivantes.

$$5 \text{ h} = \underline{300} \text{ min}$$

$$480 \text{ s} = \underline{8} \text{ min}$$

$$3,4 \text{ h} = \underline{3} \text{ h} + \underline{0,4} \times 60 \text{ min}$$

$$3,4 \text{ h} = \underline{3} \text{ h} \underline{24} \text{ min}$$

$$7,15 \text{ min} = \underline{7} \text{ min} + \underline{0,15 \times 60} \text{ s}$$

$$7,15 \text{ min} = \underline{7} \text{ min} \underline{9} \text{ s}$$

$$9 \text{ h } 39 \text{ min} = \underline{9} \text{ h} + 39 \times \frac{1}{60} \text{ h} = \underline{9,65} \text{ h}$$

**10** **sc** 1) Compléter chaque égalité.

$$1 \text{ km} = \underline{1000} \text{ m} \text{ et } 1 \text{ h} = \underline{3600} \text{ s}$$

$$112,5 \text{ km/h} = \frac{\underline{112500}}{\underline{3600}} \text{ m/s} = \underline{31,25} \text{ m/s}$$

$$9,4 \text{ m/s} = \frac{\underline{9,4 \times 3600}}{\underline{1000}} \text{ km/h} = \underline{33,84} \text{ km/h}$$

2) Compléter chaque égalité.

$$45 \text{ km/h} = \underline{12,5} \text{ m/s}$$

$$45 \text{ m/min} = \underline{0,75} \text{ m/s}$$

$$9,5 \text{ m/s} = \underline{34,2} \text{ km/h}$$

$$76 \text{ m/min} = \underline{4,56} \text{ km/h}$$

**11** Le débit d'une source est 24 L/min.

1) Exprimer ce débit en m<sup>3</sup>/h.

$$\underline{1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ L et } 1 \text{ h} = 60 \text{ min.}}$$

$$\underline{24 \text{ L/min} = 24 \times 60 \text{ L/h} = 1440 \text{ L/h.}}$$

$$\underline{24 \text{ L/min} = 1,44 \text{ m}^3/\text{h.}}$$

2) Exprimer ce débit en cm<sup>3</sup>/s.

$$\underline{1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 \text{ et } 1 \text{ min} = 60 \text{ s.}}$$

$$\underline{24 \text{ L/min} = 24000 \text{ cm}^3/\text{min.}}$$

$$\underline{24 \text{ L/min} = 24000 : 60 \text{ cm}^3/\text{s} = 400 \text{ cm}^3/\text{s.}}$$

**12** Une guirlande électrique comprend 12 ampoules de puissance 15 W chacune.

Cette guirlande est allumée durant 8 heures.

Calculer l'énergie consommée par cette guirlande exprimée en kilojoules (kj).

On donne 1 kj = 1 kW.

*Puissance de la guirlande :* .....

$$\underline{12 \times 15 \text{ W} = 180 \text{ W} = 0,18 \text{ kW.}}$$

*Énergie consommée :* .....

$$\underline{E = 0,18 \text{ kW} \times 8 \text{ h} = 0,18 \text{ kW} \times 8 \times 3600 \text{ s.}}$$

$$\underline{E = 5184 \text{ kW} = 5184 \text{ kj.}}$$

*Cette guirlande a consommé 5 184 kilojoules.*

## Questions à Choix Multiples

Pour chacune des questions suivantes, entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s).

**!** **Attention** : Il peut y avoir plusieurs réponses exactes pour chaque énoncé ! Les trouver toutes.

Énoncé	A	B	C	D
<b>13</b> Un exemple de grandeur quotient est	<input type="checkbox"/> une vitesse	<input type="checkbox"/> un volume	<input checked="" type="checkbox"/> le débit d'une rivière	<input type="checkbox"/> une température
<b>14</b> Un exemple de grandeur produit est	<input type="checkbox"/> une vitesse	<input checked="" type="checkbox"/> une aire	<input type="checkbox"/> une puissance électrique	<input checked="" type="checkbox"/> une énergie consommée
<b>15</b> Une voiture parcourt 143,75 km en 1 h 15 min. Sa vitesse moyenne est	<input type="checkbox"/> 125 km/h	<input checked="" type="checkbox"/> 115 km/h	<input type="checkbox"/> environ 180 km/h	<input type="checkbox"/> environ 100 km/h
<b>16</b> Une pompe électrique de puissance 1 200 watts fonctionne durant 5 heures. Sa consommation électrique est	<input type="checkbox"/> 240 W/h	<input checked="" type="checkbox"/> 6 000 Wh	<input type="checkbox"/> 6 000 W/h	<input checked="" type="checkbox"/> 6 kWh
<b>17</b> Une tôle est vendue 32 €/m <sup>2</sup> . Le prix d'une plaque rectangulaire de longueur 2,5 m et de largeur 1,8 m est	<input checked="" type="checkbox"/> 144 €	<input type="checkbox"/> 4,50 €	<input type="checkbox"/> 80 €	<input type="checkbox"/> 57,60 €
<b>18</b> Une aire de 500 cm <sup>2</sup> est égale à	<input type="checkbox"/> 5 000 mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> 50 000 mm <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> 5 dm <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> 5 m <sup>2</sup>
<b>19</b> Un volume de 8 cm <sup>3</sup> est égal à	<input checked="" type="checkbox"/> 8 000 mm <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 800 mm <sup>3</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> 0,008 dm <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> 0,8 dm <sup>3</sup>
<b>20</b> Un débit de 25 L/s est égal à	<input checked="" type="checkbox"/> 1 500 L/min	<input checked="" type="checkbox"/> 1,5 m <sup>3</sup> /min	<input checked="" type="checkbox"/> 90 m <sup>3</sup> /h	<input type="checkbox"/> 9 000 L/h
<b>21</b> Une vitesse de 72 km/h est égale à	<input checked="" type="checkbox"/> 1 200 m/min	<input type="checkbox"/> 259,2 m/s	<input type="checkbox"/> 0,02 m/s	<input checked="" type="checkbox"/> 20 m/s
<b>22</b> Un cargo transporte trois-cents tonnes de marchandises sur une distance de mille-cinq-cents kilomètres. Le trafic de marchandises exprimé en tonnes-kilomètres est	<input type="checkbox"/> 0,2	<input type="checkbox"/> 5	<input checked="" type="checkbox"/> 450 000	<input type="checkbox"/> 1 200