

## Place à la discussion

- Si  $a$  est un nombre rationnel et  $n$  est un nombre naturel strictement positif, que représente  $a^{\frac{1}{n}}$ ?
- Si  $a$  est un nombre rationnel, et  $m$  et  $n$  sont des nombres naturels strictement positifs, que représente  $a^{\frac{m}{n}}$ ?

## Exercices

### A

- Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.
  - $16^{\frac{1}{2}}$
  - $36^{\frac{1}{2}}$
  - $64^{\frac{1}{3}}$
  - $32^{\frac{1}{5}}$
  - $(-27)^{\frac{1}{3}}$
  - $(-1\ 000)^{\frac{1}{3}}$
- Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.
  - $100^{0,5}$
  - $81^{0,25}$
  - $1\ 024^{0,2}$
  - $(-32)^{0,2}$
- Écris chaque puissance sous la forme d'un radical.
  - $36^{\frac{1}{3}}$
  - $48^{\frac{1}{2}}$
  - $(-30)^{\frac{1}{5}}$
- Écris chaque radical sous la forme d'une puissance.
  - $\sqrt{39}$
  - $\sqrt[4]{90}$
  - $\sqrt[3]{29}$
  - $\sqrt[5]{100}$
- Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.
  - $8^0$
  - $8^{\frac{1}{3}}$
  - $8^{\frac{2}{3}}$
  - $8^{\frac{3}{3}}$
  - $8^{\frac{4}{3}}$
  - $8^{\frac{5}{3}}$

### B

- Écris chaque puissance sous la forme d'un radical.
  - $4^{\frac{2}{3}}$
  - $(-10)^{\frac{3}{5}}$
  - $2,3^{\frac{3}{2}}$
- Un cube a un volume de  $350\text{ cm}^3$ . Écris la longueur d'arête du cube sous la forme d'un radical et sous la forme d'une puissance.
- Écris chaque puissance sous la forme d'un radical.
  - $48^{\frac{2}{3}}$
  - $(-1,8)^{\frac{5}{3}}$
  - $\left(\frac{3}{8}\right)^{2,5}$
  - $0,75^{0,75}$
  - $\left(-\frac{5}{9}\right)^{\frac{2}{5}}$
  - $1,25^{1,5}$

- Écris chaque radical sous la forme d'une puissance.

- $\sqrt{3,8^3}$
- $(\sqrt[3]{-1,5})^2$
- $\sqrt[4]{\left(\frac{9}{5}\right)^5}$
- $\sqrt[3]{\left(\frac{3}{8}\right)^4}$
- $\left(\sqrt{\frac{5}{4}}\right)^3$
- $\sqrt[3]{(-2,5)^3}$

- Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.

- $9^{\frac{3}{2}}$
- $\left(\frac{27}{8}\right)^{\frac{2}{3}}$
- $(-27)^{\frac{2}{3}}$
- $0,36^{1,5}$
- $(-64)^{\frac{2}{3}}$
- $\left(\frac{4}{25}\right)^{\frac{3}{2}}$

- Écris une forme équivalente de chaque nombre à l'aide d'une puissance ayant l'exposant  $\frac{1}{2}$ , puis réécris la réponse sous la forme d'un radical.

- 2
- 4
- 10
- 3
- 5

- Écris une forme équivalente de chaque nombre à l'aide d'une puissance ayant l'exposant  $\frac{1}{3}$ , puis réécris la réponse sous la forme d'un radical.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 4

- Place ces nombres par ordre croissant. Décris ta stratégie.

$$\sqrt[3]{4}, 4^{\frac{3}{2}}, 4^2, \left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{3}{2}}$$

- a) Évalue chaque puissance.

- $16^{1,5}$
- $81^{0,75}$
- $(-32)^{0,8}$
- $35^{0,5}$
- $1,21^{1,5}$
- $\left(\frac{3}{4}\right)^{0,6}$

- Quelles puissances en a) aurais-tu pu évaluer sans utiliser de calculatrice? Comment le sais-tu avant de les évaluer?

## Place à la discussion

- Sachant que  $m$  est un nombre entier, décris la relation entre  $a^m$  et  $a^{-m}$ .
- Pourquoi y a-t-il habituellement plus d'une façon de déterminer la valeur d'une puissance de la forme  $a^{-\frac{m}{n}}$ ? Donne des exemples.

## Exercices

### A

3. Copie et complète chaque énoncé.

$$\begin{array}{ll} \text{a) } \frac{1}{5^4} = 5^\square & \text{b) } \left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} = (-2)^\square \\ \text{c) } \frac{1}{3^\square} = 3^2 & \text{d) } \frac{1}{4^{-2}} = 4^\square \end{array}$$

4. Évalue les puissances de chaque paire sans utiliser de calculatrice.

$$\begin{array}{ll} \text{a) } 4^2 \text{ et } 4^{-2} & \text{b) } 2^4 \text{ et } 2^{-4} \\ \text{c) } 6^1 \text{ et } 6^{-1} & \text{d) } 4^3 \text{ et } 4^{-3} \end{array}$$

Descris les ressemblances et les différences entre tes réponses.

5. Si  $2^{10} = 1\,024$ , quelle est la valeur de  $2^{-10}$ ?

6. Réécis chaque puissance avec un exposant positif.

$$\text{a) } 2^{-3} \quad \text{b) } 3^{-5} \quad \text{c) } (-7)^{-2}$$

7. Réécis chaque puissance avec un exposant positif.

$$\text{a) } \left(\frac{1}{2}\right)^{-2} \quad \text{b) } \left(\frac{2}{3}\right)^{-3} \quad \text{c) } \left(-\frac{6}{5}\right)^{-4}$$

8. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.

$$\begin{array}{lll} \text{a) } 3^{-2} & \text{b) } 2^{-4} & \text{c) } (-2)^{-5} \\ \text{d) } \left(\frac{1}{3}\right)^{-3} & \text{e) } \left(-\frac{2}{3}\right)^{-2} & \text{f) } \frac{1}{5^{-3}} \end{array}$$

### B

9. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.

$$\begin{array}{ll} \text{a) } 4^{-\frac{1}{2}} & \text{b) } 0,09^{-\frac{1}{2}} \\ \text{c) } 27^{-\frac{1}{3}} & \text{d) } (-64)^{-\frac{1}{3}} \\ \text{e) } (-0,027)^{-\frac{2}{3}} & \text{f) } 32^{-\frac{2}{5}} \\ \text{g) } 9^{-\frac{3}{2}} & \text{h) } 0,04^{-\frac{3}{2}} \end{array}$$

10. Écris une forme équivalente de chaque nombre à l'aide d'une puissance ayant un exposant négatif.

$$\text{a) } \frac{1}{9} \quad \text{b) } \frac{1}{5} \quad \text{c) } 4 \quad \text{d) } -3$$

11. Quand tu déposes de l'argent dans un compte bancaire, la banque te verse des intérêts. Elle ajoute ces intérêts à ton capital et te verse ensuite des intérêts sur le nouveau montant. Il s'agit d'intérêts composés. Suppose que tu épargnes pour avoir 3 000 \$ dans 5 ans. Un compte d'épargne rapporte des intérêts composés de 2,5 %, calculés annuellement. Le capital,  $C$ , en dollars, que tu dois placer maintenant est donné par la formule  $C = 3\,000(1,025)^{-5}$ . Quel montant d'argent dois-tu placer maintenant pour avoir 3 000 \$ dans 5 ans?

12. Une élève a évalué une puissance. Trouve toute erreur dans sa solution. Écris une solution juste.

$$\begin{aligned} \left(-\frac{64}{125}\right)^{-\frac{5}{3}} &= \left(\frac{64}{125}\right)^{\frac{5}{3}} \\ &= \left(\sqrt[3]{\frac{64}{125}}\right)^5 \\ &= \left(\frac{4}{5}\right)^5 \\ &= \frac{1\,024}{3\,125} \end{aligned}$$

13. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.

$$\begin{array}{lll} \text{a) } 27^{\frac{4}{3}} & \text{b) } 16^{-1,5} & \text{c) } 32^{-0,4} \\ \text{d) } \left(-\frac{8}{27}\right)^{-\frac{2}{3}} & \text{e) } \left(\frac{81}{16}\right)^{-\frac{3}{4}} & \text{f) } \left(\frac{9}{4}\right)^{-\frac{5}{2}} \end{array}$$

14. Le 1<sup>er</sup> janvier, Michelle veut placer assez d'argent pour verser 150 \$ à son neveu à la fin de chaque année pendant 10 ans. Le compte d'épargne rapporte des intérêts composés de 3,2 % annuellement. Le capital  $C$ , en dollars, que Michelle doit placer est donné par la formule  $C = \frac{150[1 - 1,032^{-10}]}{0,032}$ . Quel montant d'argent Michelle doit-elle placer le 1<sup>er</sup> janvier?

7. Écris chaque expression sous la forme d'une seule puissance.

a)  $\left[\left(\frac{3}{5}\right)^3\right]^4$

b)  $\left[\left(\frac{3}{5}\right)^3\right]^{-4}$

c)  $\left[\left(\frac{3}{5}\right)^{-3}\right]^{-4}$

d)  $\left[\left(-\frac{3}{5}\right)^{-3}\right]^{-4}$

8. Simplifie chaque expression.

a)  $\left(\frac{a}{b}\right)^2$

b)  $\left(\frac{n^2}{m}\right)^3$

c)  $\left(\frac{c^2}{d^2}\right)^{-4}$

d)  $\left(\frac{2b}{5c}\right)^2$

e)  $(ab)^2$

f)  $(n^2m)^3$

g)  $(c^3d^2)^{-4}$

h)  $(xy^{-1})^3$

**B**

9. Simplifie chaque expression. Nomme la loi des exposants que tu utilises.

a)  $x^{-3} \cdot x^4$

b)  $a^{-4} \cdot a^{-1}$

c)  $b^4 \cdot b^{-3} \cdot b^2$

d)  $m^8 \cdot m^{-2} \cdot m^{-6}$

e)  $\frac{x^{-5}}{x^2}$

f)  $\frac{s^5}{s^{-5}}$

g)  $\frac{b^{-8}}{b^{-3}}$

h)  $\frac{t^{-4}}{t^{-4}}$

10. Évalue chaque expression.

a)  $1,5^{\frac{3}{2}} \cdot 1,5^{\frac{1}{2}}$

b)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{3}{4}} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{5}{4}}$

c)  $(-0,6)^{\frac{1}{3}} \cdot (-0,6)^{\frac{5}{3}}$

d)  $\left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^{-\frac{4}{3}}$

e)  $\frac{0,6^{\frac{1}{2}}}{0,6^{\frac{3}{2}}}$

f)  $\frac{\left(-\frac{3}{8}\right)^{\frac{2}{3}}}{\left(-\frac{3}{8}\right)^{-\frac{1}{3}}}$

g)  $\frac{0,49^{\frac{5}{2}}}{0,49^4}$

h)  $\frac{0,027^{\frac{5}{3}}}{0,027^{\frac{4}{3}}}$

11. Simplifie chaque expression. Explique ton raisonnement.

a)  $(x^{-1}y^{-2})^{-3}$

b)  $(2a^{-2}b^2)^{-2}$

c)  $(4m^2n^3)^{-3}$

d)  $\left(\frac{3}{2}m^{-2}n^{-3}\right)^{-4}$

12. Un cône dont la hauteur est égale à son rayon a un volume de 1 234 cm<sup>3</sup>. Quelle est la hauteur du cône, au dixième de centimètre près?

13. Une sphère a un volume de 375 pieds cubes. Quelle est l'aire totale de la sphère, au pied carré près?

14. Simplifie chaque expression. Quelles lois des exposants utilises-tu?

a)  $\frac{(a^2b^{-1})^{-2}}{(a^{-3}b)^3}$

b)  $\left(\frac{(c^{-3}d)^{-1}}{c^2d}\right)^{-2}$

15. Évalue chaque expression si  $a = -2$  et  $b = 1$ . Explique ta stratégie.

a)  $(a^3b^2)(a^2b^3)$

b)  $(a^{-1}b^{-2})(a^{-2}b^{-3})$

c)  $\frac{a^{-4}b^5}{ab^3}$

d)  $\left(\frac{a^{-7}b^7}{a^{-9}b^{10}}\right)^{-5}$

16. Simplifie chaque expression.

a)  $m^{\frac{2}{3}} \cdot m^{\frac{4}{3}}$

b)  $x^{-\frac{3}{2}} \div x^{-\frac{1}{4}}$

c)  $\frac{-9a^{-4}b^4}{3a^2b^{\frac{1}{4}}}$

d)  $\left(\frac{-64c^6}{a^9b^{-\frac{1}{2}}}\right)^{\frac{1}{3}}$

17. Trouve toute erreur dans chaque simplification. Écris une solution juste.

a)  $(x^2y^{-3})(x^{\frac{1}{2}}y^{-1}) = x^2 \cdot x^{\frac{1}{2}} \cdot y^{-3} \cdot y^{-1}$   
 $= x^{\frac{5}{2}} \cdot y^{-4}$   
 $= xy^3$

b)  $\left(\frac{-5a^2}{b^{\frac{1}{2}}}\right)^{-2} = \frac{10a^{-4}}{b^{-1}}$   
 $= \frac{10b}{a^4}$

18. Explique comment utiliser un cylindre gradué contenant de l'eau pour calculer le diamètre d'une bille qui peut y être insérée.

19. Trouve les erreurs dans chaque simplification. Écris la solution juste.

a)  $\frac{(m^{-3} \cdot n^2)^{-4}}{(m^2 \cdot n^{-3})^2} = (m^{-5} \cdot n^5)^{-6}$   
 $= m^{30} \cdot n^{30}$   
 $= (mn)^{30}$

b)  $\left(\frac{1}{r^2} \cdot s^{-\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(r^{-\frac{1}{4}} \cdot s^{\frac{1}{2}}\right)^{-1} = r^1 \cdot s^{-1} \cdot r^{-\frac{5}{4}} \cdot s^{-\frac{1}{2}}$   
 $= r^{1-\frac{5}{4}} \cdot s^{-1-\frac{1}{2}}$   
 $= r^{-\frac{1}{4}} \cdot s^{-\frac{3}{2}}$   
 $= \frac{1}{r^{\frac{1}{4}} \cdot s^{\frac{3}{2}}}$

20. Les formats de papier ISO A0, A1, A2, ... sont courants à l'extérieur de l'Amérique du Nord. Pour tout nombre naturel  $n$ , la largeur d'une feuille de papier de format  $A_n$  est égale à  $2^{\frac{2n+1}{4}}$  mètres et sa longueur est égale à  $2^{\frac{2n-1}{4}}$  mètres.

- a) Écris des expressions représentant les dimensions de chaque format de papier et simplifie-les. Évalue chaque mesure au millimètre près.  
 i) A3    ii) A4    iii) A5
- b) Suppose qu'une feuille de chaque format en a) est pliée en deux le long d'une ligne perpendiculaire à sa longueur. Écris des expressions représentant les dimensions de chaque partie obtenue et simplifie-les.
- c) Compare tes résultats en a) et en b). Que remarques-tu?

**C**

21. Simplifie chaque expression. Montre ce que tu as fait.

a)  $\left(\frac{a^{-3}b}{c^2}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{c^5}{a^4b^{-3}}\right)^{-1}$     b)  $\frac{(2a^{-1}b^4c^{-3})^{-2}}{(4a^2bc^{-4})^2}$

22. Sachant que  $x = a^{-2}$  et  $y = a^{\frac{2}{3}}$ , écris chaque expression en fonction de  $a$ .

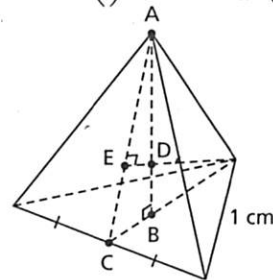
a)  $\left(x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{2}{3}}\right)^2$     b)  $\left(x^{\frac{3}{4}} \div y^{-\frac{1}{2}}\right)^3$

23. Écris 3 expressions différentes de chaque résultat.

- a)  $x^{\frac{3}{2}}$  est le produit de deux puissances ayant un exposant rationnel.
- b)  $x^{\frac{3}{2}}$  est le quotient de deux puissances ayant un exposant rationnel.
- c)  $x^{\frac{3}{2}}$  est le résultat de l'élévation d'une puissance ayant un exposant rationnel à un exposant rationnel.

24. La longueur d'arête d'un tétraèdre régulier est de 1 cm. Le tétraèdre tient dans une sphère de manière que tous ses sommets touchent à la sphère. Le point D est le centre de la sphère. Voici les mesures en centimètres de 3 segments de droite:

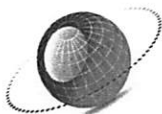
$$\overline{AB} = \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{2}}; \overline{AC} = \frac{3}{2} \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{2}}; \overline{AE} = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$$



Sachant que le  $\triangle ABC$  est semblable au  $\triangle AED$  et que  $\frac{\overline{AC}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{AD}}{\overline{AE}}$ , détermine la longueur de  $\overline{AD}$ .

**Réfléchis**

Explique comment simplifier des expressions algébriques à l'aide des lois des exposants. Donne des exemples des types d'expressions que tu peux simplifier.



**L'UNIVERS DES MATHS**

**Fait inusité : Les solides platoniciens**

Les solides platoniciens (ou solides de Platon) sont les seuls polyèdres réguliers qu'il est possible de faire tenir dans une sphère de telle façon que chaque sommet touche la sphère. Vers 300 avant notre ère, Euclide a utilisé la trigonométrie, les triangles semblables et le théorème de Pythagore pour montrer le rapport entre la longueur d'arête de chaque solide platonicien et le diamètre de la sphère :

le tétraèdre



$$1 : \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

le cube



$$1 : 3^{\frac{1}{2}}$$

l'octaèdre



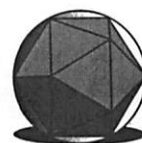
$$1 : 2^{\frac{1}{2}}$$

le dodécaèdre



$$1 : \frac{1}{2} \left(3^{\frac{1}{2}} + 15^{\frac{1}{2}}\right)$$

l'icosaèdre



$$1 : \frac{1}{2} \left(10 + 2(5)^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{2}}$$

14. Un élève a simplifié  $\sqrt{300}$  ainsi :

$$\begin{aligned}\sqrt{300} &= \sqrt{3} \cdot \sqrt{100} \\ &= \sqrt{3} \cdot \sqrt{50} \cdot \sqrt{50} \\ &= \sqrt{3} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{25} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{25} \\ &= 3 \cdot 5 \cdot \sqrt{2} \cdot 5 \\ &= 75\sqrt{2}\end{aligned}$$

Trouve les erreurs de l'élève, puis écris une solution juste.

15. Place ces nombres par ordre décroissant sans utiliser de calculatrice. Décris ta stratégie.  
 $5\sqrt{2}, 4\sqrt{3}, 3\sqrt{6}, 2\sqrt{7}, 6\sqrt{2}$

#### 4.4

16. À l'aide d'exemples, montre pourquoi  $a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$  lorsque  $n$  est un nombre naturel strictement positif et que  $a$  est un nombre rationnel.
17. Exprime chaque puissance sous la forme d'un radical.
- a)  $12^{\frac{1}{4}}$                       b)  $(-50)^{\frac{5}{3}}$
- c)  $1,2^{0,5}$                       d)  $\left(\frac{3}{8}\right)^{\frac{1}{3}}$
18. Exprime chaque radical sous la forme d'une puissance.
- a)  $\sqrt{1,4}$                       b)  $\sqrt[3]{13^2}$
- c)  $(\sqrt[5]{2,5})^4$                       d)  $\left(\sqrt{\frac{4}{5}}\right)^3$
19. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.
- a)  $16^{0,25}$                       b)  $1,44^{\frac{1}{2}}$
- c)  $(-8)^{\frac{5}{3}}$                       d)  $\left(\frac{9}{16}\right)^{\frac{3}{2}}$
20. Les isotopes radioactifs se désintègrent. La demi-vie d'un isotope est le temps nécessaire pour que sa masse diminue de moitié. Par exemple, le polonium 210 a une demi-vie de 20 semaines. Ainsi, un échantillon de 100 g diminue de 50 g en 20 semaines. Le pourcentage,  $P$ , de polonium qu'il reste après  $t$  semaines est donné par la formule  $P = 100(0,5)^{\frac{t}{20}}$ . Quel pourcentage de polonium 210 reste-t-il après 30 semaines?

21. Place ces nombres par ordre décroissant. Décris la stratégie que tu utilises.

$$4\sqrt{5}, 5^{\frac{2}{3}}, \sqrt[3]{5}, 5^4, (\sqrt{5})^3$$

22. La loi de Kleiber relie le métabolisme de base des mammifères au repos,  $q$ , en calories par jour, à leur masse corporelle,  $M$ , en kilogrammes :

$$q = 70M^{\frac{3}{4}}$$

Quelle est la valeur approximative de  $q$  chez chaque animal?

- a) une vache d'une masse de 475 kg  
 b) une souris d'une masse de 25 g

#### 4.5

23. a) Décris les régularités dans cette liste.  
 $81 = 3^4$                        $27 = 3^3$                        $9 = 3^2$   
 b) Prolonge les régularités en a) vers la droite. Écris les 5 éléments suivants de la liste.  
 c) Explique comment ces régularités montrent que  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$  lorsque  $a$  est un nombre rationnel non nul et que  $n$  est un nombre naturel strictement positif.
24. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.
- a)  $2^{-2}$                       b)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$                       c)  $\left(\frac{4}{25}\right)^{-\frac{3}{2}}$
25. Kyle veut avoir 1 000 \$ dans 3 ans. À l'aide de la formule  $C = 1\,000(1,032\,5)^{-3}$ , il calcule le montant d'argent qu'il doit placer aujourd'hui dans un compte d'épargne qui rapporte des intérêts de 3,25 % calculés annuellement. Quel montant d'argent Kyle doit-il placer aujourd'hui?
26. Une entreprise conçoit un contenant ayant la forme d'un prisme à base triangulaire qui doit contenir 500 mL de jus. Les bases du prisme sont des triangles équilatéraux dont la longueur de côté mesure  $c$  centimètres. La hauteur du prisme,  $h$ , en centimètres, est donnée par la formule  $h = 2\,000(3)^{\frac{1}{2}}c^{-2}$ . Quelle est la hauteur d'un contenant dont la base a une longueur de côté de 8,0 cm? Indique ta réponse au dixième de centimètre près.



27. Quand des musiciens jouent ensemble, ils accordent habituellement leurs instruments de façon que la note *la* qui se trouve au-dessus du do central ait une fréquence de 440 Hz, appelée le *diapason de concert*. On calcule la fréquence  $F$ , en hertz, d'une note située  $n$  demi-tons au-dessus du diapason à l'aide de la formule  $F = 440(12\sqrt[2]{2})^n$ .

Le *do* central se trouve 9 demi-tons au-dessous du diapason de concert. Quelle est la fréquence du *do* central? Indique ta réponse au hertz près.

#### 4.6

28. Simplifie chaque expression. Explique ton raisonnement.

a)  $(3m^4n)^2$       b)  $\left(\frac{x^2y}{y^{-2}}\right)^{-2}$   
 c)  $(16a^2b^6)^{-\frac{1}{2}}$       d)  $\left(\frac{r^3s^{-1}}{s^{-2}r^{-2}}\right)^{-\frac{2}{3}}$

29. Simplifie chaque expression. Montre ce que tu as fait.

a)  $(a^3b)(a^{-1}b^4)$       b)  $\left(\frac{1}{x^2y}\right)\left(x^{\frac{3}{2}}y^{-2}\right)$   
 c)  $\frac{a^3}{a^5} \cdot a^{-3}$       d)  $\frac{x^2y}{\frac{1}{x^2y^{-2}}}$

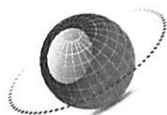
30. Évalue chaque expression.

a)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$       b)  $\frac{(-5,5)^{\frac{2}{3}}}{(-5,5)^{\frac{4}{3}}}$   
 c)  $\left[\left(-\frac{12}{5}\right)^{\frac{1}{3}}\right]^6$       d)  $\frac{0,16^{\frac{3}{4}}}{0,16^{\frac{1}{4}}}$

31. Une sphère a un volume de  $1\,100\text{ cm}^3$ . Explique comment tu peux estimer le rayon de la sphère à l'aide d'exposants ou de radicaux.

32. Trouve toute erreur dans chaque solution, puis écris une solution juste.

a)  $(s^{-1}t^{\frac{1}{3}})(s^4t^3) = s^{-1} \cdot s^4 \cdot t^{\frac{1}{3}} \cdot t^3 = s^{-4}t$   
 b)  $\left(\frac{4c^{\frac{1}{3}}}{d^3}\right)^{-3} = \frac{-12c^{-1}}{d^0} = -12c^{-1} = \frac{1}{12c}$



## L'UNIVERS DES MATHS

### Un peu d'histoire : Le nombre d'or

Le rapport  $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$  : 1 s'appelle le *nombre d'or*. Les édifices

et les œuvres d'art dont les dimensions respectent ce rapport sont souvent qualifiés d'agréables à regarder et de « naturels ». Le sculpteur grec Phidias utilisait le nombre d'or. Vers 435 avant notre ère, il a sculpté une statue du dieu grec Zeus pour le temple d'Olympie. D'une hauteur de 42 pi, cette statue est l'une des sept merveilles de

l'Antiquité. Le nombre  $\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$  est souvent appelé « phi », du nom de la première lettre grecque de « Phidias ».



15. Décompose chaque polynôme en facteurs.

- a)  $3c^2 - 24c - 60$   
 b)  $-5h^2 - 20h + 105$   
 c)  $24c^2 - 87c - 36$   
 d)  $100 - 155a + 60a^2$   
 e)  $4t^2 - 48t + 144$   
 f)  $64 + 8w - 2w^2$   
 g)  $108r^2 - 147s^2$   
 h)  $-70x^2 + 22xy + 12y^2$

16. Développe chaque produit puis simplifie-le.

- a)  $(2x - 3)(x^2 + 3x - 5)$   
 b)  $(a + 2b)(2a - 5b - 6)$   
 c)  $(4 + t + 3s)(3 - t)$   
 d)  $(n^2 + 2n - 1)(2n^2 - n - 4)$

17. Développe chaque expression et simplifie-la. Remplace la variable par un nombre pour vérifier chaque produit.

- a)  $(2c - 5)(c + 6) + (c + 6)(3c - 2)$   
 b)  $(2t - 5)^2 - (2t + 5)(3t - 1)$   
 c)  $(3w + 4)(2w + 7) - (5w + 3)(2w - 6)$   
 d)  $(6d + 3)(2d - 3) - (3d - 4)^2$

18. Décompose chaque polynôme en facteurs. Effectue une multiplication pour vérifier les facteurs.

- a)  $25n^2 + 40n + 16$   
 b)  $24v^2 + 14vw - 3w^2$   
 c)  $81c^2 - 169d^2$   
 d)  $9a^2 - 30ab + 25b^2$

4

19. À l'aide des deux cubes parfaits consécutifs les plus proches de 40, estime une valeur de  $\sqrt[3]{40}$ . Précise ton estimation jusqu'à ce que son cube se situe à deux décimales près de 40.

20. Place chaque nombre sur une droite numérique. Écris ensuite les nombres par ordre croissant.  
 $\sqrt[3]{90}$ ,  $\sqrt{30}$ ,  $\sqrt[4]{150}$ ,  $\sqrt[3]{-90}$ ,  $\sqrt[4]{250}$

21. a) Écris chaque radical sous forme composée.

- i)  $\sqrt{96}$       ii)  $\sqrt[3]{108}$       iii)  $\sqrt[4]{144}$   
 iv)  $\sqrt{425}$       v)  $\sqrt[3]{648}$       vi)  $\sqrt[4]{352}$

b) Écris chaque radical sous forme entière.

- i)  $5\sqrt{3}$       ii)  $2\sqrt[3]{5}$       iii)  $11\sqrt[4]{2}$   
 iv)  $3\sqrt{7}$       v)  $9\sqrt[3]{4}$       vi)  $2\sqrt[5]{3}$

22. a) Écris chaque puissance sous la forme d'un radical.

- i)  $50^{\frac{3}{4}}$       ii)  $(-2,5)^{\frac{2}{3}}$       iii)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{1,6}$

b) Écris chaque radical sous la forme d'une puissance.

- i)  $\sqrt[3]{8,9^2}$       ii)  $\left(\sqrt{\frac{7}{4}}\right)^3$       iii)  $\sqrt[5]{(-4,8)^6}$

23. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.

- a)  $81^{0,75}$       b)  $\left(\frac{36}{49}\right)^{\frac{3}{2}}$       c)  $(-0,027)^{\frac{5}{3}}$   
 d)  $\left(\frac{4}{9}\right)^{-2}$       e)  $16^{-\frac{3}{4}}$       f)  $\left(\frac{25}{64}\right)^{-\frac{3}{2}}$   
 g)  $243^{0,6}$       h)  $(-0,064)^{-\frac{2}{3}}$       i)  $\left(\frac{49}{121}\right)^{-\frac{3}{2}}$

24. Une personne veut avoir un montant de 30 000 \$ dans 7 ans. Un compte d'épargne rapporte des intérêts de 2,7 % calculés annuellement. Le capital  $C$ , en dollars, que la personne doit placer aujourd'hui est donné par la formule  $C = 30\,000(1,027)^{-7}$ . Quel montant d'argent la personne doit-elle placer aujourd'hui pour atteindre son but?

25. Évalue chaque expression.

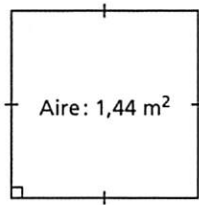
- a)  $\left(\frac{2}{5}\right)^{1,5} \left(\frac{2}{5}\right)^{0,5}$       b)  $\frac{0,25^{\frac{2}{3}}}{0,25^{-\frac{5}{3}}}$   
 c)  $\frac{\left(0,36^{\frac{5}{2}}\right)\left(0,36^{\frac{3}{2}}\right)}{0,36^{\frac{9}{2}}}$       d)  $\frac{\left(-\frac{1}{8}\right)^{\frac{7}{3}}\left(-\frac{1}{8}\right)^{\frac{2}{3}}}{\left(-\frac{1}{8}\right)^{\frac{5}{3}}\left(-\frac{1}{8}\right)}$

26. Simplifie chaque expression.

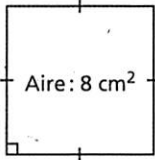
- a)  $\frac{(a^{-2}b^{-1})^{-3}}{a^3b}$       b)  $\left(\frac{2x^{-4}y^{-3}}{4x^2y^{-5}}\right)^{-4}$   
 c)  $\frac{-15a^{-\frac{1}{2}}b}{5ab^{-\frac{3}{2}}}$       d)  $\left(\frac{x^6z^{\frac{1}{3}}}{-125y^{-9}z^{\frac{8}{3}}}\right)^{-\frac{1}{3}}$

8. Les aires des carrés varieront. Par exemple :

a)



b)



9. a)  $3\sqrt{5}$                       b)  $2\sqrt[3]{12}$   
 c) Impossible                d)  $2\sqrt[3]{3}$   
 e)  $2\sqrt[3]{10}$                       f) Impossible  
 11. a)  $\sqrt{63}$                       b)  $\sqrt[3]{32}$   
 c)  $\sqrt{147}$                       d)  $\sqrt[3]{192}$   
 e)  $\sqrt[3]{270}$                       f)  $\sqrt{396}$

4.4 Les exposants rationnels et les radicaux, page 227

3. a) 4                              b) 6  
 c) 4                              d) 2  
 e) -3                             f) -10  
 4. a) 10                         b) 3  
 c) 4                              d) -2  
 5. a)  $\sqrt[3]{36}$                       b)  $\sqrt{48}$   
 c)  $\sqrt[3]{-30}$   
 6. a)  $39^{\frac{1}{2}}$                       b)  $90^{\frac{1}{4}}$   
 c)  $29^{\frac{1}{3}}$                          d)  $100^{\frac{1}{5}}$   
 7. a) 1                             b) 2  
 c) 4                              d) 8  
 e) 16                             f) 32  
 8. a)  $\sqrt[3]{4^2}$ , ou  $(\sqrt[3]{4})^2$   
 b)  $\sqrt[5]{(-10)^3}$ , ou  $(\sqrt[5]{-10})^3$   
 c)  $\sqrt{2,3^3}$ , ou  $(\sqrt{2,3})^3$   
 9.  $\sqrt[3]{350}$  cm,  $350^{\frac{1}{3}}$  cm

10. a)  $\sqrt[3]{48^2}$ , ou  $(\sqrt[3]{48})^2$   
 b)  $\sqrt[3]{(-1,8)^5}$ , ou  $(\sqrt[3]{-1,8})^5$   
 c)  $\sqrt{\left(\frac{3}{8}\right)^5}$ , ou  $\left(\sqrt{\frac{3}{8}}\right)^5$   
 d)  $\sqrt[3]{0,75^3}$ , ou  $(\sqrt[3]{0,75})^3$   
 e)  $\sqrt{\left(-\frac{5}{9}\right)^2}$ , ou  $\left(\sqrt{-\frac{5}{9}}\right)^2$   
 f)  $\sqrt{1,25^3}$ , ou  $(\sqrt{1,25})^3$   
 11. a)  $3,8^2$ , ou  $3,8^{1,5}$                       b)  $(-1,5)^{\frac{2}{3}}$   
 c)  $\left(\frac{9}{5}\right)^{\frac{5}{4}}$ , ou  $\left(\frac{9}{5}\right)^{1,25}$                       d)  $\left(\frac{3}{8}\right)^{\frac{4}{3}}$   
 e)  $\left(\frac{5}{4}\right)^{\frac{3}{2}}$ , ou  $\left(\frac{5}{4}\right)^{1,5}$                       f)  $(-2,5)^{\frac{3}{5}}$ , ou  $(-2,5)^{0,6}$   
 12. a) 27                              b)  $\frac{9}{4}$   
 c) 9                                d) 0,216  
 e) 16                                f)  $\frac{8}{125}$   
 13. a)  $4^{\frac{1}{2}}$ ,  $\sqrt{4}$                       b)  $16^{\frac{1}{2}}$ ,  $\sqrt{16}$   
 c)  $100^{\frac{1}{2}}$ ,  $\sqrt{100}$                       d)  $9^{\frac{1}{2}}$ ,  $\sqrt{9}$   
 e)  $25^{\frac{1}{2}}$ ,  $\sqrt{25}$   
 14. a)  $(-1)^{\frac{1}{3}}$ ,  $\sqrt[3]{-1}$                       b)  $8^{\frac{1}{3}}$ ,  $\sqrt[3]{8}$   
 c)  $27^{\frac{1}{3}}$ ,  $\sqrt[3]{27}$                       d)  $(-64)^{\frac{1}{3}}$ ,  $\sqrt[3]{-64}$   
 e)  $64^{\frac{1}{3}}$ ,  $\sqrt[3]{64}$   
 15.  $\left(\frac{1}{4}\right)^{\frac{3}{2}}$ ,  $\sqrt[3]{4}$ ,  $4^{\frac{3}{2}}$ ,  $4^2$   
 16. a) i) 64                              ii) 27  
           iii) 16                             iv) 5,916 0...  
           v) 1,331                         vi) 0,841 4...  
 b) i, ii, iii, v  
 17. Environ 76 m  
 18.  $1,96^{\frac{3}{2}} = (\sqrt{1,96})^3 = 2,744$   
 19. Environ  $1,3 \text{ m}^2$



20. a) Environ 93 %  
 b) Environ 81 %  
 c) 5 heures
21. Mars ; période de la Terre : environ  
 363,8 jours terrestres ; période de Mars :  
 environ 688,5 jours terrestres
22. Karen

4.5 Les exposants négatifs et les inverses,  
 page 233

3. a)  $\frac{1}{5^4} = 5^{-4}$                       b)  $\left(-\frac{1}{2}\right)^{-3} = (-2)^3$   
 c)  $\frac{1}{3^{-2}} = 3^2$                         d)  $\frac{1}{4^{-2}} = 4^2$
4. a)  $16, \frac{1}{16}$                               b)  $16, \frac{1}{16}$   
 c)  $6, \frac{1}{6}$                                       d)  $64, \frac{1}{64}$
5.  $\frac{1}{1024}$
6. a)  $\frac{1}{2^3}$   
 b)  $\frac{1}{3^5}$   
 c)  $\frac{1}{(-7)^2}$ , ou  $\frac{1}{7^2}$
7. a)  $2^2$   
 b)  $\left(\frac{3}{2}\right)^3$   
 c)  $\left(-\frac{5}{6}\right)^4$ , ou  $\left(\frac{5}{6}\right)^4$
8. a)  $\frac{1}{9}$                                         b)  $\frac{1}{16}$   
 c)  $-\frac{1}{32}$                                       d) 27  
 e)  $\frac{9}{4}$                                         f) 125
9. a)  $\frac{1}{2}$                                         b)  $\frac{10}{3}$   
 c)  $\frac{1}{3}$                                         d)  $-\frac{1}{4}$   
 e)  $\frac{100}{9}$                                       f)  $\frac{1}{4}$   
 g)  $\frac{1}{27}$                                         h) 125

10. Les réponses varieront. Par exemple :

a)  $3^{-2}$                                       b)  $25^{-\frac{1}{2}}$   
 c)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-2}$                                   d)  $\left(\frac{1}{-27}\right)^{\frac{1}{3}}$

11. 2 651,56 \$

12.  $\left(-\frac{64}{125}\right)^{-\frac{5}{3}} = \left(-\frac{125}{64}\right)^{\frac{5}{3}} = \left(\sqrt[3]{-\frac{125}{64}}\right)^5 = \left(-\frac{5}{4}\right)^5 = -\frac{3125}{1024}$

13. a)  $\frac{1}{81}$                                         b)  $\frac{1}{64}$   
 c)  $\frac{1}{4}$                                          d)  $\frac{9}{4}$   
 e)  $\frac{8}{27}$                                         f)  $\frac{32}{243}$

14. 1 266,57 \$

15. Environ 19 %

16.  $5^{-2}$ ;  $\frac{1}{25} > \frac{1}{32}$

17. a) Le nombre de gauche est divisé par 2 chaque fois.  
 L'exposant de la puissance de droite diminue  
 de 1 chaque fois.

b)  $2 = 2^1$ ;  $1 = 2^0$ ;  $\frac{1}{2} = 2^{-1}$ ;  $\frac{1}{4} = 2^{-2}$ ;  $\frac{1}{8} = 2^{-3}$

18.  $3^8$ , ou 6 561 fois plus grande

19. a) L'exposant est positif.  
 b) L'exposant est négatif.  
 c) L'exposant est zéro.

20. Non ; si la base se situe entre 0 et 1, la valeur de la  
 puissance sera supérieure à 1. Par exemple :  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1} = 2$

21. a) Environ  $2,0 \times 10^{20}$  N

- b) Les réponses varieront selon les valeurs obtenues  
 lors de la recherche. Par exemple :  
 environ  $1,9 \times 10^{20}$  N

Chapitre 4: Pause vérification 2, page 236

1. a) 2                                         b) 7  
 c) 16                                        d)  $\frac{343}{27}$   
 e) -32

2. a) i)  $\sqrt[3]{35^2}$ , ou  $(\sqrt[3]{35})^2$   
 ii)  $\sqrt{32^3}$ , ou  $(\sqrt{32})^3$   
 iii)  $\sqrt[3]{(-32)^2}$ , ou  $(\sqrt[3]{-32})^2$   
 iv)  $\sqrt{400^3}$ , ou  $(\sqrt{400})^3$   
 v)  $\sqrt[3]{-125}$   
 vi)  $\sqrt[3]{\left(\frac{8}{125}\right)^2}$ , ou  $\left(\sqrt[3]{\frac{8}{125}}\right)^2$
- b) iii) 4                      iv) 8 000  
 v) -5                        vi)  $\frac{4}{25}$

3. a)  $4^{\frac{1}{3}}$   
 b)  $9^{\frac{1}{2}}$ , ou  $9^{0,5}$   
 c)  $18^{\frac{1}{4}}$ , ou  $18^{0,25}$   
 d)  $10^{\frac{3}{2}}$ , ou  $10^{1,5}$   
 e)  $(-10)^{\frac{2}{3}}$

4. Environ 53 s

5.  $\sqrt[3]{3}$ ,  $3^{\frac{2}{3}}$ ,  $(\sqrt[3]{3})^4$ ,  $3^{\frac{3}{2}}$ ,  $(\sqrt{3})^5$

6.  $\sqrt[3]{421\,875}$  mm,  $421\,875^{\frac{1}{3}}$  mm, 75 mm

7. a)  $\frac{81}{16}$                       b) 4  
 c)  $\frac{1}{100}$                      d) 2  
 e) 100                      f) 625

8. 4 589,06 \$

4.6 Appliquer les lois des exposants, page 241

3. a)  $x^7$                       b)  $\frac{1}{a^3}$   
 c)  $b^2$                         d)  $\frac{1}{m}$
4. a)  $0,5^5$                     b)  $0,5^{-1}$   
 c)  $0,5^{-1}$                    d)  $0,5^5$
5. a)  $x^2$                       b)  $\frac{1}{x^3}$   
 c)  $n$                          d)  $\frac{1}{a^4}$

6. a)  $n^6$                       b)  $\frac{1}{z^6}$   
 c)  $n^{12}$                       d)  $\frac{1}{c^4}$
7. a)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{12}$                     b)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{-12}$   
 c)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{12}$                     d)  $\left(-\frac{3}{5}\right)^{12}$
8. a)  $\frac{a^2}{b^2}$                       b)  $\frac{n^6}{m^3}$   
 c)  $\frac{d^8}{c^8}$                         d)  $\frac{4b^2}{25c^2}$   
 e)  $a^2b^2$                     f)  $n^6m^3$   
 g)  $\frac{1}{c^{12}a^8}$                    h)  $\frac{x^3}{y^3}$

9. a)  $x$ ; loi du produit de puissances  
 b)  $a^{-5}$ ; loi du produit de puissances  
 c)  $b^3$ ; loi du produit de puissances  
 d) 1; loi du produit de puissances  
 e)  $\frac{1}{x^7}$ ; loi du quotient de puissances  
 f)  $s^{10}$ ; loi du quotient de puissances  
 g)  $\frac{1}{b^5}$ ; loi du quotient de puissances  
 h) 1; loi du quotient de puissances

10. a) 2,25                    b)  $\frac{9}{16}$   
 c) 0,36                      d) 1  
 e)  $\frac{5}{3}$                          f)  $-\frac{3}{8}$   
 g)  $\frac{1\,000}{343}$                       h)  $\frac{3}{10}$
11. a)  $x^3y^6$                     b)  $\frac{a^4}{4b^4}$   
 c)  $\frac{1}{64m^6n^9}$                     d)  $\frac{16m^8n^{12}}{81}$

12. 10,6 cm

13.  $251\pi^2$

14. a)  $\frac{a^5c}{b}$                       b)  $\frac{d^4}{c^2}$

15. a) -32                    b)  $-\frac{1}{8}$

c)  $-\frac{1}{32}$                         d)  $\frac{1}{1\,024}$



22. a) Environ 7 122 calories par jour  
 b) Environ 4 calories par jour  
 23. a) Le nombre de gauche est divisé par 3 chaque fois.  
 L'exposant de la puissance de droite diminue de 1 chaque fois.

b)  $3 = 3^1$ ;  $1 = 3^0$ ;  $\frac{1}{3} = 3^{-1}$ ;  $\frac{1}{9} = 3^{-2}$ ;  $\frac{1}{27} = 3^{-3}$

24. a)  $\frac{1}{4}$                       b)  $\frac{27}{8}$

c)  $\frac{125}{8}$

25. 908,51 \$

26. 18,0 cm

27. 262 Hz

28. a)  $9m^8n^2$                       b)  $\frac{1}{x^4y^6}$

c)  $\frac{1}{4ab^3}$                       d)  $\frac{1}{r^{\frac{10}{3}}s^{\frac{2}{3}}}$

29. a)  $a^2b^5$                       b)  $\frac{x^2}{y}$

c)  $\frac{1}{a^5}$                       d)  $\frac{3}{x^2y^3}$

30. a)  $\frac{9}{4}$                       b) 30,25

c)  $\frac{144}{25}$                       d) 0,4

31. Je peux diviser le volume par  $\left(\frac{4}{3}\pi\right)$  et trouver la racine cubique, ce qui donne environ 6,4 cm.

32. a)  $s^{-1} \cdot s^4 \cdot t^{\frac{1}{3}} \cdot t^3 = s^3t^{\frac{10}{3}}$

b)  $\left(\frac{4c^{\frac{1}{3}}}{d^3}\right)^{-3} = \frac{c^{-1}}{64d^{-9}} = \frac{d^9}{64c}$

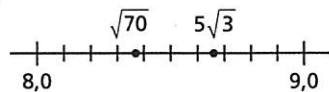
Chapitre 4 : Test préparatoire, page 249

1. B

2. A

3. a)  $5\sqrt{3}$  ;  $5\sqrt{3} = \sqrt{75}$

b)



4. a)  $\frac{4}{3}$                       b)  $\frac{1}{16}$

c) 0,729                      d)  $\frac{1}{4}$

5.  $2\sqrt{11}$

6.  $\frac{x^{-1}y^3}{xy^{-2}} = x^{-1-1} \cdot y^{3-(-2)} = x^{-2}y^5 = \frac{y^5}{x^2}$

7. a)  $\frac{1}{p^2q}$                       b)  $\frac{1}{cd^{\frac{1}{3}}}$

8. Environ 29 L

Chapitres 1 à 4 : Révision cumulative, page 252

1. 117 m<sup>2</sup>

2. 236 po<sup>3</sup>

3 a) 5,2 cm                      b) 1 po

4. 28 pi

5. 64,2°

6. a)  $9\frac{7}{10}$  po                      b) 4 po<sup>2</sup>

7. a) 9 ; 585

b) 14 ; 924

c) 3 ; 3 150

d) 2 ; 4 620

8. 8 214 po<sup>2</sup>

9. a) 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100

b) 1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 1 000

c) 1, 64, 729

10. a)  $3a(5a - 9)$                       b)  $2p(2 + 6p^2 - 3p)$

c)  $-2d(4d^3 + 7)$                       d)  $7(3w - 4 + 2w^2)$

e)  $2x^2y^2(9x^2 - 2xy + 5y^2)$                       f)  $11np^2(3n^3p + n - 11p^2)$

11. Les trinômes que je peux représenter par un rectangle formé de carreaux algébriques sont décomposables en facteurs.

a) Possible                      b) Impossible

c) Impossible                      d) Possible

12. a)  $d^2 + 2d - 15$

	$d$	$-3$
$d$	$(d)(d) = d^2$	$(d)(-3) = -3d$
5	$(5)(d) = 5d$	$(5)(-3) = -15$

b)  $45 - 14s + s^2$

	$9$	$-s$
5	$(5)(9) = 45$	$(5)(-s) = -5s$
$-s$	$(-s)(9) = -9s$	$(-s)(-s) = s^2$

c)  $-49 + 16g^2$

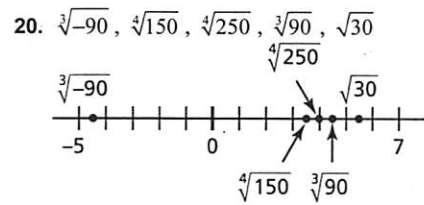
	7	4g
-7	$(-7)(7) = -49$	$(-7)(4g) = -28g$
4g	$(4g)(7) = 28g$	$(4g)(4g) = 16g^2$

d)  $6k^2 + 13k - 63$

	2k	9
3k	$(3k)(2k) = 6k^2$	$(3k)(9) = 27k$
-7	$(-7)(2k) = -14k$	$(-7)(9) = -63$

13. Les réponses varieront. Par exemple :

- a) 15, -15, 9, -9  
 b) 6, 4, 0, -6, -14, -24, -36, ...  
 c) 17, -17, 7, -7, 3, -3  
 d) 4, 3, 0, -5, -12, -21, -28, ...
14. a)  $(n+11)(n-2)$   
 b)  $(4-m)(15-m)$   
 c)  $(2r+5)(3r+4)$   
 d)  $(2n+1)(5n-2)$
15. a)  $3(c-10)(c+2)$   
 b)  $-5(h+7)(h-3)$   
 c)  $3(8c+3)(c-4)$   
 d)  $5(4-3a)(5-4a)$   
 e)  $4(t-6)^2$   
 f)  $2(4+w)(8-w)$   
 g)  $3(6r-7s)(6r+7s)$   
 h)  $-2(5x-3y)(7x+2y)$
16. a)  $2x^3 + 3x^2 - 19x + 15$   
 b)  $2a^2 - ab - 6a - 10b^2 - 12b$   
 c)  $12 - t - t^2 + 9s - 3st$   
 d)  $2n^4 + 3n^3 - 8n^2 - 7n + 4$
17. a)  $5c^2 + 23c - 42$   
 b)  $-2t^2 - 33t + 30$   
 c)  $-4w^2 + 53w + 46$   
 d)  $3d^2 + 12d - 25$
18. a)  $(5n+4)^2$   
 b)  $(6v-w)(4v+3w)$   
 c)  $(9c-13d)(9c+13d)$   
 d)  $(3a-5b)^2$
19. 3,42



21. a) i)  $4\sqrt{6}$  ii)  $3\sqrt[3]{4}$   
 iii)  $2\sqrt[3]{9}$  iv)  $5\sqrt{17}$   
 v)  $6\sqrt[3]{3}$  vi)  $2\sqrt[4]{22}$
- b) i)  $\sqrt{75}$  ii)  $\sqrt[3]{40}$   
 iii)  $\sqrt[4]{29\,282}$  iv)  $\sqrt{63}$   
 v)  $\sqrt[3]{2\,916}$  vi)  $\sqrt[5]{96}$
22. a) i)  $\sqrt[4]{50^3}$ , ou  $(\sqrt[3]{50})^3$   
 ii)  $\sqrt[3]{(-2,5)^2}$ , ou  $(\sqrt{-2,5})^2$   
 iii)  $\sqrt[5]{(\frac{3}{4})^8}$ , ou  $(\sqrt[3]{\frac{3}{4}})^8$
- b) i)  $8,9^{\frac{2}{3}}$  ii)  $(\frac{7}{4})^{\frac{3}{4}}$   
 iii)  $(-4,8)^{\frac{6}{5}}$
23. a) 27 b)  $\frac{216}{343}$   
 c) -0,002 43 d)  $\frac{81}{16}$   
 e)  $\frac{1}{8}$  f)  $\frac{512}{125}$   
 g) 27 h)  $\frac{25}{4}$ , ou 6,25
- i)  $\frac{1331}{343}$
24. 24 895,92 \$
25. a)  $\frac{4}{25}$  b) 0,25  
 c)  $\frac{5}{3}$  d)  $-\frac{1}{2}$
26. a)  $a^3b^2$  b)  $\frac{16x^{24}}{y^8}$   
 c)  $\frac{-3b^{\frac{5}{2}}}{a^{\frac{3}{2}}}$  d)  $\frac{-5z}{x^2y^3}$