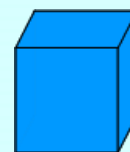
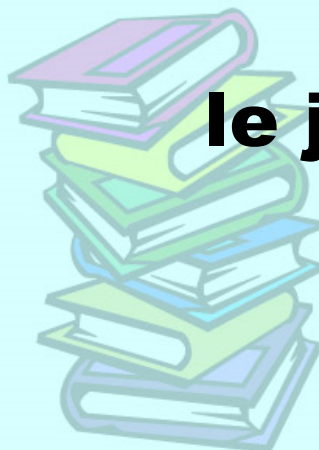
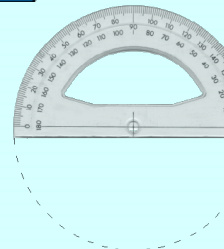


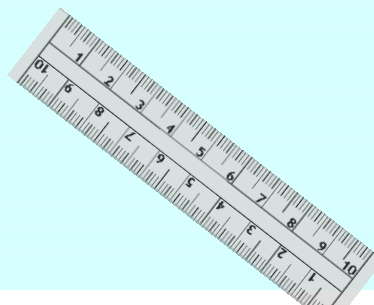
# mathématiques 10e année



**Salle 108**  
**Mme Barton**



**le jeudi 27 septembre**  
**2018**



## Chapitre 4

### Les racines et les puissances

**But du cours: AN3**

Démontre une compréhension  
des puissances comportant  
des exposants rationnels et les radicaux.

# Révision du travail de hier



Évalue sans calculatrice:

$$169^{1/2}$$

$$\sqrt{169}$$
$$= (13)$$

$$343^{1/3}$$

$$\sqrt[3]{343}$$
$$= (7)$$

$$81^{1/4}$$

$$\sqrt[4]{81}$$
$$= (3)$$

**Évalue sans calculatrice:**

$$216^{1/3}$$

$$\sqrt[3]{216}$$

$$= 6$$

$$361^{1/2}$$

$$\sqrt{361}$$

$$= 19$$

$$625^{1/4}$$

$$\sqrt[4]{625}$$

$$= 5$$

**Évalue sans calculatrice:**

$$256^{1/4}$$

$$\sqrt[4]{256}$$

$$= 4$$

$$512^{1/3}$$

$$\sqrt[3]{512}$$

$$= 8$$

$$400^{1/2}$$

$$\sqrt{400}$$

$$= 20$$

Écris sous la forme d'un radical de deux façons:

$$78^{\frac{3}{4}}$$

exposant  $\rightarrow$  indice

$$\left(\sqrt[4]{78}\right)^3$$

ou

$$\sqrt[4]{78^3}$$

Écris sous la forme d'un radical de deux façons:

$$100^{\frac{2}{3}}$$

$$\left(\sqrt[3]{100}\right)^2$$

ou

$$\sqrt[3]{100^2}$$

Évalue sans calculatrice:

$$\begin{aligned} 81^{3/4} &= \left( \sqrt[4]{81} \right)^3 \\ &= 3^3 \\ &= 27 \end{aligned}$$

Évalue sans calculatrice:

$$\begin{aligned} 64^{2/3} &= \left( \sqrt[3]{64} \right)^2 \\ &= 4^2 \\ &= 16 \end{aligned}$$

Évalue sans calculatrice:

$$\begin{aligned} 32^{2/5} &= \left( \sqrt[5]{32} \right)^2 \\ &= 2^2 \\ &= 4 \end{aligned}$$

Évalue sans calculatrice:

$$\begin{aligned} 25^{3/2} &= \left( \sqrt{25} \right)^3 \\ &= 5^3 \\ &= 125 \end{aligned}$$

Écris sous la forme d'une puissance ayant un exposant rationnel

$$\sqrt{6^3}$$
$$= 6^{\frac{3}{2}}$$

$$(\sqrt[3]{7})^4$$
$$= 7^{\frac{4}{3}}$$

Écris sous la forme d'une puissance ayant un exposant rationnel

$$\sqrt[4]{12^5}$$
$$= 12^{\frac{5}{4}}$$

$$(\sqrt{15})^5$$
$$= 15^{\frac{5}{2}}$$

**Exemple 3**

Évaluer des puissances qui ont un exposant rationnel et une base rationnelle

Évalue chaque expression.

a)  $0,04^{\frac{3}{2}}$

b)  $27^{\frac{4}{3}}$

c)  $(-32)^{0,4}$

d)  $1,8^{1,4}$

$\begin{aligned} & \text{a) } 0,04^{\frac{3}{2}} \\ &= \left( \sqrt{0,04} \right)^3 \quad \text{ou} \quad \left( \sqrt{\frac{4}{100}} \right)^3 \\ &= (0,2)^3 \quad \left( \frac{2}{10} \right)^3 \\ &= \textcircled{0,008} \quad \frac{8}{1000} = \frac{1}{125} \\ &= \textcircled{0,008} \end{aligned}$	$\begin{aligned} & \text{b) } 27^{\frac{4}{3}} \\ &= \left( \sqrt[3]{27} \right)^4 \\ &= 3^4 \\ &= \textcircled{81} \end{aligned}$
---	--



$$\begin{aligned}
 \text{c) } (-32)^{0,4} &= \frac{4}{10} \\
 &= \frac{2}{5} \\
 &= (-32)^{\frac{2}{5}} \\
 &= \left( \sqrt[5]{-32} \right)^2 \\
 &= (-2)^2 \\
 &= \textcircled{4}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d) } 1,8^{1,4} \\
 \text{Calculatrice!} \\
 \text{☺} \\
 = 2,277\,096\,874\dots
 \end{aligned}$$

## SOLUTION

$$\begin{aligned}
 \text{a) } 0,04^{\frac{3}{2}} &= \left( 0,04^{\frac{1}{2}} \right)^3 \\
 &= \left( \sqrt{0,04} \right)^3 \\
 &= 0,2^3 \\
 &= 0,008
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b) } 27^{\frac{4}{3}} &= \left( 27^{\frac{1}{3}} \right)^4 \\
 &= \left( \sqrt[3]{27} \right)^4 \\
 &= 3^4 \\
 &= 81
 \end{aligned}$$

## SOLUTION

c) L'exposant  $0,4 = \frac{4}{10}$  ou  $\frac{2}{5}$ .

$$\begin{aligned} \text{Donc, } (-32)^{0,4} &= (-32)^{\frac{2}{5}} \\ &= \left[(-32)^{\frac{1}{5}}\right]^2 \\ &= (\sqrt[5]{-32})^2 \\ &= (-2)^2 \\ &= 4 \end{aligned}$$

d)  $1,8^{1,4}$

Utilise une calculatrice.



1.8^1.4  
2.277096874

$$1,8^{1,4} = 2,277\ 0\dots$$

## VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

3. Évalue chaque expression.

a)  $0,01^{\frac{3}{2}}$

b)  $(-27)^{\frac{4}{3}}$

c)  $81^{\frac{3}{4}}$

d)  $0,75^{1,2}$

$\text{a) } 0,01^{\frac{3}{2}}$ $= (\sqrt{0,01})^3$ $= (0,1)^3$ $= 0,001$	<u>ou</u>	$\left(\sqrt{\frac{1}{100}}\right)^3$ $= \left(\frac{1}{10}\right)^3$ $= \frac{1}{1000}$ $= 0,001$
$\text{b) } (-27)^{\frac{4}{3}}$ $= \left(\sqrt[3]{-27}\right)^4$ $= (-3)^4$ $= 81$		

$\text{c) } 81^{\frac{3}{4}}$ $= \left(\sqrt[4]{81}\right)^3$ $= 3^3$ $= 27$	$\text{d) } 0,75^{1,2}$ <p style="color: red; text-align: center;">Calcolatrice! ☺</p> $= 0,7080656335\dots$

## VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION

[Réponses: a) 0,001; b) 81;  
c) 27; d) 0,708 0...]

### Exemple 4

### Utiliser des exposants rationnels

Les biologistes utilisent la formule  $c = 0,01m^{\frac{2}{3}}$  pour estimer la masse du cerveau,  $c$ , en kilogrammes, d'un mammifère ayant une masse corporelle de  $m$  kilogrammes. Estime la masse du cerveau de chaque animal.

a) un chien husky ayant une masse corporelle de 27 kg

b) un ours polaire ayant une masse corporelle de 200 kg

$$C = 0,01 m^{\frac{2}{3}}$$

Page 226

Les biologistes utilisent la formule  $c = 0,01m^{2/3}$  pour estimer la masse du cerveau,  $c$ , en kilogrammes, d'un mammifère ayant une masse corporelle de  $m$  kilogrammes. Estime la masse du cerveau de chaque animal.

PEDMAS

- a) un chien husky ayant une masse corporelle de 27 kg
- b) un ours polaire ayant une masse corporelle de 200 kg

$$c = 0,01m^{2/3}$$

$$c = 0,01(27)^{2/3}$$

$$c = 0,01(9)$$

$$c = 0,09 \text{ kg}$$

$$c = 90 \text{ g}$$

$$27^{2/3}$$

$$\left(\sqrt[3]{27}\right)^2$$

$$3^2$$

$$9$$

Les biologistes utilisent la formule  $c = 0,01m^{2/3}$  pour estimer la masse du cerveau,  $c$ , en kilogrammes, d'un mammifère ayant une masse corporelle de  $m$  kilogrammes. Estime la masse du cerveau de chaque animal.

PEDMAS

- a) un chien husky ayant une masse corporelle de 27 kg
- b) un ours polaire ayant une masse corporelle de 200 kg

$$c = 0,01m^{2/3}$$

$$c = 0,01(200)^{2/3}$$

$$c = 0,01(34,19951893...)$$

$$c = 0,341995... \text{ kg}$$

$$c = 341,995 \text{ g}$$

~~$$\left(\sqrt[3]{200}\right)^2$$~~

Calculatrice!

$$200^{2/3}$$

$$200 \boxed{x^{\square}} (2 \div 3) =$$

**SOLUTION**

Utilise la formule  $c = 0,01m^{\frac{2}{3}}$ .

a) Remplace  $m$  par 27.

$$c = 0,01(27)^{\frac{2}{3}}$$

$$c = 0,01(\sqrt[3]{27})^2$$

$$c = 0,01(3)^2$$

$$c = 0,01(9)$$

$$c = 0,09$$

La masse du cerveau du husky est d'environ 0,09 kg.

Applique la priorité des opérations.  
Commence par évaluer la puissance.

b) Remplace  $m$  par 200.

$$c = 0,01(200)^{\frac{2}{3}}$$

Utilise une calculatrice.

```
0.01(200)^(2/3)
0.341995189
```

La masse du cerveau de l'ours polaire est d'environ 0,34 kg.

**Finis pour aujourd'hui:**

**Page 227**  
**Questions**  
**3 à 10**

**Travail à compléter:**

**Page 227**  
**Questions**  
**11 à 13**

## Page 227

1. Si  $a$  est un nombre rationnel et  $n$  est un nombre naturel strictement positif, que représente  $a^{\frac{1}{n}}$ ?
2. Si  $a$  est un nombre rationnel, et  $m$  et  $\frac{n}{m}$  sont des nombres naturels strictement positifs, que représente  $a^{\frac{n}{m}}$ ?
3. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.
 

a) $16^{\frac{1}{2}}$	b) $36^{\frac{1}{2}}$	c) $64^{\frac{1}{3}}$
d) $32^{\frac{1}{5}}$	e) $(-27)^{\frac{1}{3}}$	f) $(-1\ 000)^{\frac{1}{3}}$

4. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.

**Page 227**

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| a) $100^{0,5}$    | b) $81^{0,25}$   |
| c) $1\ 024^{0,2}$ | d) $(-32)^{0,2}$ |
5. Écris chaque puissance sous la forme d'un radical.
 

a) $36^{\frac{1}{3}}$	b) $48^{\frac{1}{2}}$	c) $(-30)^{\frac{1}{5}}$
-----------------------	-----------------------	--------------------------
  6. Écris chaque radical sous la forme d'une puissance.
 

a) $\sqrt{39}$	b) $\sqrt[4]{90}$
c) $\sqrt[3]{29}$	d) $\sqrt[5]{100}$



## Page 227

7. Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.

a)  $8^0$

b)  $8^{\frac{1}{3}}$

c)  $8^{\frac{2}{3}}$

d)  $8^{\frac{3}{3}}$

e)  $8^{\frac{4}{3}}$

f)  $8^{\frac{5}{3}}$

8. Écris chaque puissance sous la forme d'un radical.

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

b)  $(-10)^{\frac{3}{5}}$

c)  $2,3^{\frac{3}{2}}$

## Page 227

9. 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.

10. Écris chaque puissance sous la forme d'un radical.

a)  $48^{\frac{2}{3}}$

b)  $(-1,8)^{\frac{5}{3}}$

c)  $\left(\frac{3}{8}\right)^{2,5}$

## Page 227

**11.** Écris chaque radical sous la forme d'une puissance.

a)  $\sqrt{3,8^3}$       b)  $(\sqrt[3]{-1,5})^2$       c)  $\sqrt[4]{\left(\frac{9}{5}\right)^5}$   
 d)  $\sqrt[3]{\left(\frac{3}{8}\right)^4}$       e)  $\left(\sqrt{\frac{5}{4}}\right)^3$       f)  $\sqrt[5]{(-2,5)^3}$

**12.** Évalue chaque puissance sans utiliser de calculatrice.

Page 227

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

**13.** 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.

a) 2      b) 4      c) 10      d) 3      e) 5

## Page 227

**14.** 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.

a)  $-1$     b)  $2$     c)  $3$     d)  $-4$     e)  $4$

**15.** Place ces nombres par ordre croissant. Décris ta stratégie.

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

## Page 227

**16. a)** Évalue chaque puissance.

I)  $16^{1,5}$

II)  $81^{0,75}$

III)  $(-32)^{0,8}$

IV)  $35^{0,5}$

V)  $1,21^{1,5}$

VI)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{0,6}$

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

# Réponses

## Page 227

### Questions

#### 1 à 10

#### 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**

**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)**  $\sqrt[5]{-30}$

**5. a)**  $\sqrt[3]{36}$                     **b)**  $\sqrt{48}$

**c)**  $\sqrt[5]{-30}$

**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  $\left(\sqrt[3]{4}\right)^2$

**b)**  $\sqrt[5]{(-10)^3}$ , ou  $\left(\sqrt[5]{-10}\right)^3$

**c)**  $\sqrt{2,3^3}$ , ou  $\left(\sqrt{2,3}\right)^3$

**9.**  $\sqrt[3]{350}$  cm,  $350^{\frac{1}{3}}$  cm

**10. a)**  $\sqrt[3]{48^2}$ , ou  $\left(\sqrt[3]{48}\right)^2$

**b)**  $\sqrt[3]{(-1,8)^5}$ , ou  $\left(\sqrt[3]{-1,8}\right)^5$

**c)**  $\sqrt{\left(\frac{3}{8}\right)^5}$ , ou  $\left(\sqrt{\frac{3}{8}}\right)^5$

**d)**  $\sqrt[4]{0,75^3}$ , ou  $\left(\sqrt[4]{0,75}\right)^3$

**e)**  $\sqrt[5]{\left(-\frac{5}{9}\right)^2}$ , ou  $\left(\sqrt[5]{-\frac{5}{9}}\right)^2$

**f)**  $\sqrt{1,25^3}$ , ou  $\left(\sqrt{1,25}\right)^3$

**11. a)**  $3,8^{\frac{3}{2}}$ , 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)**  $25^{\frac{1}{2}}$ ,  $\sqrt{25}$

# Travail à compléter:

**Page 227**  
**Questions**  
**11 à 13**