

Puissances à exposants entiers

1. Calcule

$$\begin{array}{|l|l|l|} \hline 3^{-2} = \dots\dots\dots & 7^{-1} = \dots\dots\dots & (-2)^{-1} = \dots\dots\dots \\ \hline (-2)^{-5} = \dots\dots\dots & \left(\frac{5}{3}\right)^{-3} = \dots\dots\dots & \left(-\frac{1}{10}\right)^{-7} = \dots\dots\dots \\ \hline \end{array}$$

2. Écris les expressions suivantes avec des exposants positifs

$a^{-5} = \dots\dots\dots$	$a^3 \cdot b^{-7} = \dots\dots\dots$	$a^{-2} \cdot b^{-5} = \dots\dots\dots$	$a \cdot b^2 \cdot c^{-3} = \dots\dots\dots$
$2a^3 b^{-5} = \dots\dots\dots$	$-2a^{-3} b^2 = \dots\dots\dots$	$3a^{-2} b^{-3} = \dots\dots\dots$	$-5a^{-1} b^{-1} = \dots\dots\dots$
$\frac{1}{b^{-3}} = \dots\dots\dots$	$\frac{1}{a^{-8}} = \dots\dots\dots$	$\frac{a^3}{b^{-2}} = \dots\dots\dots$	$\frac{a^{-5}}{b^{-4}} = \dots\dots\dots$
$\frac{3a^4 b^{-1}}{6c^{-2}} = \dots\dots\dots$	$\frac{8a^{-2} b^{-3}}{c^{-3}} = \dots\dots\dots$	$\frac{4c^{-1}}{6a^{-1}} = \dots\dots\dots$	$\frac{-8a^{-1}}{-5b^2 c^{-3}} = \dots\dots\dots$

3. Réduis les expressions ci-dessous en n'utilisant que des exposants positifs.

$a^2 \cdot a^{-5} = \dots\dots\dots$	$(a^{-4})^{-2} = \dots\dots\dots$
$a^7 \cdot a^{-2} = \dots\dots\dots$	$(ab)^{-2} = \dots\dots\dots$
$\frac{a^7}{a^2} = \dots\dots\dots$	$(2a)^{-5} = \dots\dots\dots$
$\frac{a^{-5}}{a^{-3}} = \dots\dots\dots$	$(5a^{-3})^{-2} = \dots\dots\dots$
$\frac{a^{-3}}{a^{-3}} = \dots\dots\dots$	$(-2ab^{-1})^{-3} = \dots\dots\dots$
$\frac{5a^{-3}}{4a^{-2}} = \dots\dots\dots$	$(-2ab^{-1})^{-4} = \dots\dots\dots$

4. Réduis les expressions suivantes

Série 1

$$(5a^3b^{-1})^{-2} = \dots\dots\dots$$

$$-3a^5 \cdot a^{-2} = \dots\dots\dots$$

$$(-5a^{-2})^{-3} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{3ab^5}{b^{-4}} = \dots\dots\dots$$

$$a^4b^{-5} \cdot a^{-2}b^3 = \dots\dots\dots$$

$$(-2a^{-2})^{-3} = \dots\dots\dots$$

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

$$\frac{3abc^4}{2a^2b^{-1}c^5} = \dots\dots\dots$$

Série 2

$$(a^2b^{-3})^{-2} = \dots\dots\dots$$

$$(a^{-1}b^2)^{-2} = \dots\dots\dots$$

$$(a^3b^{-3})^{-1} = \dots\dots\dots$$

$$\frac{5a^{-1}b^{-3}c^5}{2a^{-2}b^4c^3} = \dots\dots\dots$$

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

$$(-5a)^2 \cdot (3a)^{-2} = \dots\dots\dots$$

$$\left(\frac{a}{b^{-1}}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{b}{a^{-2}}\right)^{-1} = \dots\dots\dots$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{b}{a}\right)^2 = \dots\dots\dots$$

Corrigé

Calcule :

$$1) 3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$$

$$2) 7^{-1} = \frac{1}{7}$$

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

$$4) (-2)^{-5} = \frac{1}{(-2)^5} = \frac{-1}{32}$$

$$5) \left(\frac{5}{3}\right)^{-3} = \left(\frac{3}{5}\right)^3 = \frac{27}{125}$$

$$6) \left(-\frac{1}{10}\right)^{-7} = \left(\frac{-10}{1}\right)^7$$

$= -10\,000\,000$

Calcule, les réponses ne comporteront plus d'exposants négatifs :

$$a^{-5} = \frac{1}{a^5}$$

$$a^3 \cdot b^{-7} = \frac{a^3}{b^7}$$

$$a^{-2} \cdot b^{-5} = \frac{1}{a^2 b^5}$$

$$a \cdot b^2 \cdot c^{-3} = \frac{ab^2}{c^3}$$

$$2a^3 b^{-5} = \frac{2a^3}{b^5}$$

$$-2a^{-3} b^2 = \frac{-2b^2}{a^3}$$

$$3a^{-2} b^{-3} = \frac{3}{a^2 b^3}$$

$$-5a^{-1} b^{-1} = \frac{-5}{ab}$$

$$\frac{1}{b^{-3}} = b^3$$

$$\frac{1}{a^{-8}} = a^8$$

$$\frac{a^3}{b^{-2}} = a^3 b^2$$

$$\frac{a^{-5}}{b^{-4}} = \frac{b^4}{a^5}$$

$$\frac{1}{8a^{-4} b^{-1}} = \frac{c^2}{2a^4 b}$$

$$\frac{8a^{-2} b^{-8}}{c^{-3}} = \frac{8c^3}{a^2 b^8}$$

$$\frac{\frac{8}{3}a^{-2}}{3a^3 c} = \frac{2}{3a^3 c}$$

$$\frac{+8a^{-2}}{+5b^2 c^0} = \frac{8}{5ab^2}$$

Calcule en utilisant les propriétés des puissances, les réponses ne comporteront plus d'exposants négatifs :

$$a^2 \cdot a^{-5} = a^{-3} = \frac{1}{a^3}$$

$$(a^4)^{-2} = a^{-8} = \frac{1}{a^8}$$

$$(5a^3 b^{-1})^{-2} = \frac{5^{-2} a^{-6} b^2}{25 a^6 b^2} = \frac{1}{25 a^6}$$

$$a^4 b^{-5} \cdot a^{-2} b^3 = a^{2-2} b^{-5+3} = \frac{a^2}{b^2}$$

$$a^7 \cdot a^{-2} = a^5$$

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

$$-3a^5 \cdot a^{-2} = -3a^3$$

$$(-2a^{-2})^{-3} = \frac{-2^{-3} a^6}{-8} = \frac{a^6}{8}$$

$$\frac{a^7}{a^2} = a^5$$

$$(2a)^{-5} = \frac{1}{32 a^5}$$

$$(-5a^{-2})^{-3} = \frac{-5^{-3} a^6}{-125} = \frac{a^6}{125}$$

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

$$\frac{a^5}{a^{-3}} = a^5 \cdot a^3 = a^8$$

$$(5a^{-3})^{-2} = \frac{5^{-2} a^6}{25} = \frac{a^6}{25}$$

$$\frac{3ab^5}{b^{-4}} = 3ab^9$$

$$\frac{3abc^4}{2a^2 b^{-5} c^5} = \frac{3b^8}{2ac}$$

$$\frac{a^{-3}}{a^{-3}} = 1$$

$$(-2ab^{-1})^{-3} = \frac{-2^{-3} a^3 b^3}{-8 a^3} = \frac{b^3}{8 a^3}$$

$$(a^2 b^{-3})^{-2} = \frac{a^{-4} b^6}{a^4 b^6} = \frac{1}{a^4}$$

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

$$\frac{5a^{-9}}{4a^{-2}} = \frac{5a^7}{4a^9} = \frac{5}{4a^2}$$

$$(-2ab^{-1})^{-4} = \frac{-2^{-4} a^4 b^4}{16 a^4} = \frac{b^4}{16 a^4}$$

$$(a^{-1} b)^{-2} = \frac{a^2 b^{-2}}{b^2} = \frac{a^2}{b^4}$$

$$(-5a)^2 \cdot (3a)^{-2} = \frac{25a^2 \cdot 3^{-2} a^{-2}}{9a^2} = \frac{25}{9a^2}$$

1. Utilise les propriétés des puissances pour simplifier les expressions :

a) $(2a^{-5}b^2)^3 \cdot (-3a^2b^{-3})^2 =$

b) $\left(\frac{-3a^5b^{-2}}{2a^{-3}b}\right)^{-2} =$

c) $\frac{(-2a^3b^4)^{-2}}{(3a^{-2}b^4)^{-3}} =$

2. Calcule :

a) $\frac{1}{2^{-5}} =$

d) $\frac{(-4)^2}{2^{-4}} =$

b) $[(-3)^2]^0 =$

e) $\frac{8^{-1}}{(-4)^{-3}} =$

c) $\left[\left(\frac{1}{3}\right)^2\right]^{-2} =$

f) $-4^{-3} =$

3. Calcule en utilisant les propriétés des puissances :

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

d) $\frac{6^{10}}{2^5 \cdot 3^7} =$

b) $\left[\frac{2^{-3} \cdot 2^{-5}}{2^{-8}}\right]^{-2} =$

e) $\frac{2^{15} \cdot 5^{16}}{10^{18}} =$

c) $\frac{21^{18}}{7^{17} \cdot 3^{16}} =$

4. Ecris en notation scientifique :

a) 35000

b) 0,000017

c) 4235,62

5. Calcule en utilisant les puissances de 10 et la notation scientifique :

a) $0,0005 \cdot 70000 =$

b) $(0,005)^3 \cdot (500)^2 =$

c) $\frac{(20000)^6}{(0,004)^3} =$

1. Utilise les propriétés des puissances pour simplifier les expressions :

$$a) (2a^{-5}b^2)^3 \cdot (-3a^2b^{-3})^2 = 8a^{-15}b^6 \cdot 9a^4b^{-6} = 72a^{-11}b^0 = \frac{72}{a^{11}}$$

$$b) \left(\frac{-3a^5b^{-2}}{2a^{-3}b} \right)^{-2} = \left(\frac{2a^{-3}b}{-3a^5b^{-2}} \right)^2 = \left(\frac{2b \cdot b^2}{-3a^5 \cdot a^3} \right)^2 = \left(\frac{2b^3}{-3a^8} \right)^2 = \frac{4b^6}{9a^{16}}$$

$$c) \frac{(-2a^3b^4)^{-2}}{(3a^{-2}b^4)^{-3}} = \frac{(3a^{-2}b^4)^3}{(-2a^3b^4)^2} = \frac{27a^{-6}b^{12}}{4a^6b^8} = \frac{27b^{12-8}}{4a^6a^6} = \frac{27b^4}{4a^{12}}$$

2. Calcule :

$$a) \frac{1}{2^{-5}} = 2^5 = 32$$

$$d) \frac{(-4)^2}{2^{-4}} = (-4)^2 \cdot 2^4 = 16 \cdot 16 = 256$$

$$b) [(-3)^2]^0 = (-3)^0 = 1$$

$$e) \frac{8^{-1}}{(-4)^{-3}} = \frac{(-4)^3}{8^1} = \frac{-64}{8} = -8$$

$$c) \left[\left(\frac{1}{3} \right)^2 \right]^{-2} = \left(\frac{1}{3} \right)^{-4} = \left(\frac{3}{1} \right)^4 = 81$$

$$f) -4^{-3} = \frac{-1}{4^3} = \frac{-1}{64}$$

3. Calcule en utilisant les propriétés des puissances :

$$a) \frac{3^{-5} \cdot 3^2}{3^{-1}} = \frac{3^{-3}}{3^{-1}} = 3^{-3+1} = 3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9} \quad d) \frac{6^{10}}{2^5 \cdot 3^7} = \frac{(2 \cdot 3)^{10}}{2^5 \cdot 3^7} = \frac{2^{10} \cdot 3^{10}}{2^5 \cdot 3^7} = 2^5 \cdot 3^3 = 32 \cdot 27 = 864$$

$$b) \left[\frac{2^{-3} \cdot 2^{-5}}{2^{-6}} \right]^{-2} = \left(\frac{2^{-8}}{2^{-6}} \right)^{-2} = 1^{-2} = 1 \quad e) \frac{2^{15} \cdot 5^{16}}{10^{18}} = \frac{2^{15} \cdot 5^{16}}{(2 \cdot 5)^{18}} = \frac{2^{15} \cdot 5^{16}}{2^{18} \cdot 5^{18}} = \frac{1}{2^3 \cdot 5^2} = \frac{1}{8 \cdot 25} = \frac{1}{200}$$

$$c) \frac{21^{18}}{7^{17} \cdot 3^{16}} = \frac{7^{18} \cdot 3^{18}}{7^{17} \cdot 3^{16}} = 7 \cdot 3^2 = 7 \cdot 9 = 63$$

4. Ecris en notation scientifique :

$$a) 35000 = 3,5 \cdot 10^4$$

$$b) 0,000017 = 1,7 \cdot 10^{-5}$$

$$c) 4235,62 = 4,23562 \cdot 10^{-3}$$

5. Calcule en utilisant les puissances de 10 et la notation scientifique :

$$a) 0,0005 \cdot 70000 = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 7 \cdot 10^4 = 35 \cdot 10^0 = 35$$

b)

$$(0,005)^3 \cdot (500)^2 = (5 \cdot 10^{-3})^3 \cdot (5 \cdot 10^2)^2 = 125 \cdot 10^{-9} \cdot 25 \cdot 10^4 = 3125 \cdot 10^{-5} = 3,125 \cdot 10^3 \cdot 10^{-5} = 3,125 \cdot 10^{-2}$$

$$c) \frac{(20000)^6}{(0,004)^3} = \frac{(2 \cdot 10^4)^6}{(4 \cdot 10^{-3})^3} = \frac{64 \cdot 10^{24}}{64 \cdot 10^{-9}} = 10^{33}$$

Exercices de révisions : Puissances

Exercice 1

Rends les exposants positifs et simplifie les expressions suivantes en appliquant les propriétés des puissances (les lettres représentent des réels non nuls).

Série A

1. a^{-2}

2. $\frac{a^2}{a^{-2}}$

3. $2a^{-4}$

4. $\frac{a^{-3}}{a^2}$

5. $-a^{-1}$

6. $\frac{a^{-5}}{a^{-2}}$

7. $a^2 a^{-5}$

8. $\frac{a^4 a^{-5}}{a^{-1}}$

9. $a^{-4} a^5$

10. $\frac{a^{-6}}{a^6}$

Série B

1. $a^{-2} b^3$

2. $\frac{a^{-2}}{b^3}$

3. $a^4 b^{-2}$

4. $\frac{a^3}{b^{-2}}$

5. $(a \cdot b)^{-3}$

6. $\frac{a^{-5}}{b^{-3}}$

7. $-a^2 \cdot (-b)^{-3}$

8. $\frac{a^{-3} b^2}{a^{-5} b^4}$

9. $a^{-5} b^5$

10. $\frac{a^{-5} b^{-5}}{2a^5 b^{-5}}$

Série C

1. $(a^{-2} b^3)^{-4}$

2. $\left(\frac{2a^6}{3a^{-2}}\right)^{-3}$

3. $(3a^{-3})^{-2}$

4. $\frac{(-8a^2)^{-1}}{(2a^{-2})^3}$

5. $-4a(2a^2)^{-4}$

6. $\frac{-4a^{-3} b^5}{(2a^2 b^{-3})^{-3}}$

7. $-b^{-4} \cdot (4b^2)^{-3}$

8. $\frac{(2a^{-3} b^{-2})^{-5}}{a \cdot b^{-2}}$

9. $3a^{-2} (-2a^{-3})^{-2}$

10. $\frac{5a^5 b^{-5}}{(-3a b^{-3})^{-2}}$

Détermine la valeur de x dans les cas suivants :

a) $a^{-5}a^x = a^{-10}$

b) $a^x a^2 = a^{-3}$.

c) $(a^x)^{-5} = a^{10}$

d) $(a^{-2})^x = a^{-6}$

e) $2a \cdot (3a)^x = 18a^3$

f) $(2a^x)^{-6} = (4a^2)^{-3}$

g) $(a^{-2})^4 \cdot a^{-3} = a^x$

h) $a^x \cdot a^{-2} = 1$

i) $a^x \cdot a^{2+x} = a^{-6}$

j) $a^{x-1} \cdot a^{x+1} = a^{-2}$

k) $a^{-x} \cdot (a^x)^{-3} = a^{-8}$

5. Ecris les expressions suivantes sans exposant négatif.

$$\frac{a^4 b c^{-4}}{-2 a^{-3} c^{-2}} =$$

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

$$(10 a^3 b^{-2})^{-2} =$$

$$(-2 x^2 y^{-3})^{-3} =$$

$$(-6 a)^2 \cdot (3 a)^{-2} =$$

$$\left(\frac{2 a^3 b^4}{3 a b^5} \right)^{-2} =$$

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

$$\left(\frac{-5 x^{-4}}{2 x^3} \right)^{-1} \cdot 15 x^{-5} =$$

$$(-4 a^{-3} b^2)^2 \cdot (2 a^{-5} b^3)^{-3} =$$

$$\frac{5 a^{-3} b^4 c^{-2}}{-25 a^{-3} b^{-1} c^{-5}} \cdot (3 a^{-2} b^{-3})^2 =$$

Ecris les expressions suivantes sans exposant négatif

$$\left(\frac{2a^{10} \cdot 3b^{-4} \cdot (-a)^{-5}}{3^2 b^{-7} \cdot (-2)^2 \cdot b^2} \right)^{-3} =$$

$$\frac{(-2a^{-4} \cdot b^{-5} \cdot c^2)^{-5}}{(-3a^3 \cdot b^{-3})^{-2}} =$$

$$\left(\frac{-3^{-2} x^4}{2} \right)^{-2} \cdot \left(\frac{x^{-2}}{3^{-2}} \right)^{-2} =$$

$$\frac{(-2a^4 b^{-5})^{-3} \cdot (2a^{-3} b^5)^{-2}}{(-4a^5 b^{-7})^2} =$$

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

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