

LES PUISSANCES

I. Puissances d'un nombre

1) Exemples et définition

 Vidéo <https://youtu.be/jts9wiXPHtk>

3 à la puissance 4	5 à la puissance 3	0 à la puissance 6	1 à la puissance 5	9 à la puissance 1	-3 à la puissance 4
3^4	5^3	0^6	1^5	9^1	$(-3)^4$
$3 \times 3 \times 3 \times 3$	$5 \times 5 \times 5$	$0 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0$	$1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1$	9	$(-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3)$
81	125	0	1	9	81

$$a^4 = a \times a \times a \times a$$

De façon générale :

$$a^n = a \times a \times a \times a \times \dots \times a$$

avec n facteurs a

2) Cas particuliers

$$a^1 = a \text{ pour tout nombre } a$$

$$a^0 = 1 \text{ pour tout nombre } a$$

$$0^n = 0 \text{ pour tout nombre entier } n$$

$$1^n = 1 \text{ pour tout nombre entier } n$$

3) Attention aux signes !

Ne pas confondre : $(-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$
 et : $-3^4 = -3 \times 3 \times 3 \times 3 = -81$

Méthode : Utiliser la notation des puissances

 Vidéo <https://youtu.be/4CEYTrvUP0I>

Calculer :

$$\begin{array}{llllll} A = (-5)^2 & B = -1^2 & C = (-1)^2 & D = -3^3 & E = (-2)^2 & F = -7^2 \\ G = (-9)^0 & H = -9^0 & I = -3^2 \times (1-2)^2 & J = (-3+8)^3 \times (1-2)^2 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{llllll}
 A = (-5)^2 & B = -1^2 & C = (-1)^2 & D = -3^3 & E = (-2)^2 & F = -7^2 \\
 = 25 & = -1 & = 1 & = -27 & = 4 & = -49 \\
 \\
 G = (-9)^0 & H = -9^0 & I = -3^2 \times (1-2)^2 & J = (-3+8)^3 \times (1-2)^2 \\
 = 1 & = -1 & = -9 \times (-1)^2 & = (5)^3 \times (-1)^2 \\
 & & = -9 \times 1 = -9 & = 125 \times 1 = 125
 \end{array}$$

Exercices conseillés En devoir

p80 n°2 à 6, 10 p81 n°13, 15, 16 p86 n°58, 61, 63, 64 p88 n°80 p89 n°84	p81 n°11, 12 p91 n°93
---	--------------------------

Myriade 4^e – Bordas Éd.2016

4) Puissances d'exposant négatif

On dit que $a^{-1} = \frac{1}{a}$ est l'inverse de a .

De façon générale : $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

Divertissement :

Belles égalités :

$$3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3$$

$$10^2 + 11^2 + 12^2 = 13^2 + 14^2$$

$$3^3 + 4^4 + 3^3 + 5^5 = 3435$$

Méthode : Utiliser les puissances d'exposant négatif

 Vidéo <https://youtu.be/5miQxq30zhY>

Ecrire les quotients sous la forme a^{-n} :

$$A = \frac{1}{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$$

$$B = \frac{1}{(-6) \times (-6) \times (-6)}$$

$$C = \frac{1}{(-6)^8 \times (-1)^8}$$

$$A = \frac{1}{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}$$

$$= \frac{1}{3^5} = 3^{-5}$$

$$B = \frac{1}{(-6) \times (-6) \times (-6)}$$

$$= \frac{1}{(-6)^3} = (-6)^{-3}$$

$$C = \frac{1}{(-6)^8 \times (-1)^8}$$

$$= \frac{1}{6^8} = 6^{-8}$$

Exercices conseillés

p80 n°7 à 9 p86 n°59, 60, 62	
------------------------------------	--

Myriade 4^e – Bordas Éd.2016

II. Puissances de 10

1) Définition et propriétés

Activité conseillée

p76 Activité 2	
----------------	--

Myriade 4^e – Bordas Éd.2016

Exemples :

$$1) 10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\,000 \quad (1 \text{ suivi de } 5 \text{ zéros})$$

$$2) 10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1\,000 \quad (1 \text{ suivi de } 3 \text{ zéros})$$

$$3) 10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10000} = 0,0001 \quad (1 \text{ précédé de } 4 \text{ zéros})$$

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times 10 \times \dots \times 10}_{\text{avec } n \text{ facteurs } 10}$$

$$10^{-n} = \underbrace{0,00\dots01}_{\text{avec } n \text{ zéros}}$$

Méthode : Utiliser les puissances de 10

 Vidéo <https://youtu.be/D5Fe9Fv6CqQ>

$$1) \text{ Ecrire les nombres sous forme décimale : } \quad A = 10^3 \quad B = 10^{-3} \quad C = 10^{-5}$$

$$2) \text{ Ecrire les nombres sous la forme } 10^n \text{ ou } 10^{-n} : \quad D = 1\,000\,000 \quad E = 0,0001$$

$$1) A = 1000 \quad B = 0,001 \quad C = 0,00001$$

$$2) D = 10^6 \quad E = 10^{-4}$$

Exercices conseillés

p82 n°19 à 22	
p87 n°65, 66	

Myriade 4^e – Bordas Éd.2016

$$10^m \times 10^p = 10^{m+p} \quad \frac{10^m}{10^p} = 10^{m-p} \quad (10^m)^p = 10^{m \times p}$$

Méthode : Appliquer les formules sur les puissances de 10

 Vidéo https://youtu.be/GWz5_veC12U

Ecrire sous la forme 10^n ou 10^{-n} :

$$A = 10^4 \times 10^7 \quad B = \frac{10^{-4}}{10^5} \quad C = (10^2)^{-6} \quad D = 10^{-4} \times (10^3)^{-1} \quad E = \frac{10^7}{10^{-3} \times 10^{-5}}$$

$$\begin{aligned}
 A &= 10^4 \times 10^7 \\
 &= 10^{4+7} \\
 &= 10^{11}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 B &= \frac{10^{-4}}{10^5} \\
 &= 10^{-4-5} \\
 &= 10^{-9}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 C &= (10^2)^{-6} \\
 &= 10^{2 \times (-6)} \\
 &= 10^{-12}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 D &= 10^{-4} \times (10^3)^{-1} \\
 &= 10^{-4} \times 10^{3 \times (-1)} \\
 &= 10^{-4} \times 10^{-3} \\
 &= 10^{-4-3} = 10^{-7}
 \end{aligned}
 \quad
 \begin{aligned}
 E &= \frac{10^7}{10^{-3} \times 10^{-5}} \\
 &= \frac{10^7}{10^{-3+(-5)}} \\
 &= \frac{10^7}{10^{-8}} \\
 &= 10^{7-(-8)} = 10^{15}
 \end{aligned}$$

Exercices conseillés	En devoir
p82 n°23 à 25, 27 p83 n°29, 30, 33 p87 n°67, 68	p82 n°26, 28

Myriade 4^e – Bordas Éd.2016

2) La notation scientifique

Méthode : Ecrire sous forme décimale des nombres contenant des puissances de 10

 Vidéo <https://youtu.be/vRPOgw3Sfnk>

1) Exprimer sous forme décimale les nombres suivants :

$$A = 3,25 \times 10^5 \quad B = 42,125 \times 10^8 \quad C = 1589,2 \times 10^{-4}$$

2) Compléter :

$$84,2645 \times 10^{\dots} = 84264,5$$

$$\dots \times 10^{-3} = 0,12585$$

$$4587,26 \times 10^{\dots} = 45,8726$$

1) $A = 3,25 \times 10^5 = 325\,000$ (virgule décalée de 5 rangs vers la droite)

$B = 42,125 \times 10^8 = 4\,212\,500\,000$ (virgule décalée de 8 rangs vers la droite)

$C = 1589,2 \times 10^{-4} = 0,15892$ (virgule décalée de 4 rangs vers la gauche)

2) $84,2645 \times 10^3 = 84264,5$

$$125,85 \times 10^{-3} = 0,12585$$

$$4587,26 \times 10^{-2} = 45,8726$$

Exercices conseillés

p84 n°39, 40	
--------------	--

Myriade 4^e – Bordas Éd.2016

$$\begin{array}{lll}
 A = 4 \times 7 \times 10^{-5} \times 10^{-8} & B = \frac{7 \times 5}{56} \times \frac{10^{-4} \times 10^8}{10^{-9}} & C = \frac{0,0032 + 0,006}{2 \times 10^{-5}} \\
 = 28 \times 10^{-13} & = 0,625 \times \frac{10^4}{10^{-9}} & = \frac{0,0092}{2} \times \frac{1}{10^{-5}} \\
 = 2,8 \times 10^{-12} & = 0,625 \times 10^{13} & = 0,0046 \times 10^5 \\
 & = 6,25 \times 10^{12} & = 4,6 \times 10^2
 \end{array}$$

Exercices conseillés

p85 n°46, 45

p87 n°74

Myriade 4^e – Bordas Éd.2016

3) La notation scientifique sur la calculatrice

▶ Vidéo <https://youtu.be/xMR4hFmDTMY> (CASIO)

▶ Vidéo https://youtu.be/IIOkQuUy_ow (HP)

▶ Vidéo <https://youtu.be/7eKVeIM9IF8> (TI)

A l'aide de la calculatrice, on effectue les opérations de la première colonne pour compléter le tableau :

OPERATION	AFFICHAGE EN ECRITURE SCIENTIFIQUE	ECRITURE ENTIERE
850 000 x 450 000	$3,825 \times 10^{11}$	382 500 000 000
8500 x 7200 x 2500	$1,53 \times 10^{11}$	153 000 000 000
57 : 2 000 000 : 2 000 000	$1,425 \times 10^{-11}$	0,000 000 000 014 25
250 x 6500 x 9200	$1,495 \times 10^{10}$	14 950 000 000
63 : 300 000 : 500 000	$4,2 \times 10^{-10}$	0,000 000 000 42

Exercice : A l'aide de la calculatrice, effectuer les opérations suivantes :
On donnera les résultats sous l'écriture scientifique.

- $2,32 \times 10^5 \times 3,14 \times 10^3 = 7,284 \times 10^8$
- $4,12 \times 10^{12} + 3,11 \times 10^{11} = 4,431 \times 10^{12}$
- $3,125 \times 10^{24} - 3,125 \times 10^{23} = 2,8125 \times 10^{24}$
- $78,34 \times 10^{58} = 7,834 \times 10^{59}$
- $9,82 \times 10^{-7} \times 6,18 \times 10^{-8} = 6,06876 \times 10^{-14}$
- $1,58 \times 10^{22} + 1,32 \times 10^{21} = 1,712 \times 10^{22}$
- $3,895 \times 10^{14} - 2,145 \times 10^{13} = 3,6805 \times 10^{14}$

Activités ordinateur

p92 et 93 Activités 1, 2 et 3

p94 Le problème Dudu

Myriade 4^e – Bordas Éd.2016

© Copyright

Hors du cadre de la classe, aucune reproduction, même partielle, autres que celles prévues à l'article L 122-5 du code de la propriété intellectuelle, ne peut être faite de ce site sans l'autorisation expresse de l'auteur.

www.maths-et-tiques.fr/index.php/mentions-legales
Yvan Monka – Académie de Strasbourg – www.maths-et-tiques.fr