

Préparation au CE1D

Les puissances

Par Dansart Frédérique



Qu'est-ce qu'une puissance?

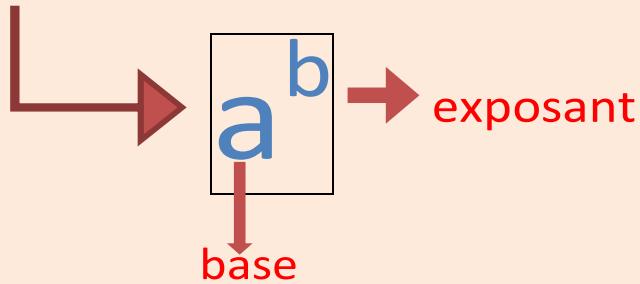
La notation « a^b » signifie « a exposant b »,

c'est : le produit de b facteurs a .

a^2 : se lit a au carré

a^3 : se lit a au cube

Puissance



Définition : Une puissance est un **produit de facteurs identiques**

$$\underbrace{a.a.a.a.a.a}_b = a^b$$

$$\underbrace{2.2.2.2.2.2}_6 = 2^6$$

ATTENTION

Il ne faut pas confondre a^b et $a \times b$!

$$2^3 = 2 \times 2 \times 2 \neq 2 \times 3$$

Exercices

$$3^2 = 3 \times 3 = 9$$

$$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$$

Transformer un nombre en une puissance : par la méthode de la décomposition en facteurs premiers

$$\begin{aligned} 72 &= 2 \cdot 36 \\ &= 2 \cdot 2 \cdot 18 \\ &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 9 \\ &= 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \\ &= 2^3 \cdot 3^2 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r|c} 72 & 2 \\ 36 & 2 \\ 18 & 2 \\ 9 & 3 \\ 3 & 3 \\ & 1 \end{array}$$



Toujours diviser le nombre
situé à gauche du trait par son
plus petit diviseur à droite du
trait

Question Ce1d 2015

QUESTION

12

DECOMPOSE 1960 en facteurs premiers.

ÉCRIS ta réponse sous forme d'un produit de puissances de nombres premiers.

$$1\ 960 = \underline{\hspace{2cm}}$$

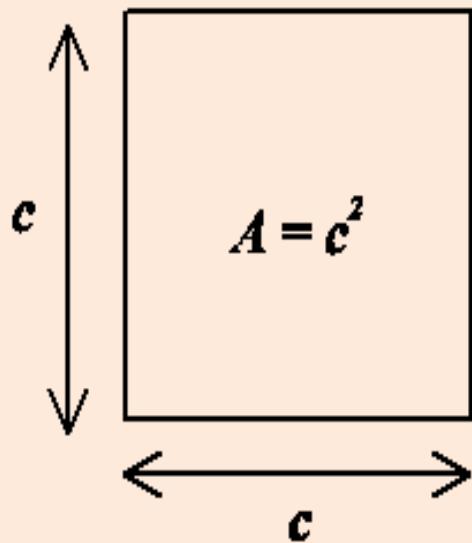
1960	2
980	2
490	2
245	5
49	7
7	7
1	

$$1960 = 2^3 \cdot 5 \cdot 7^2$$

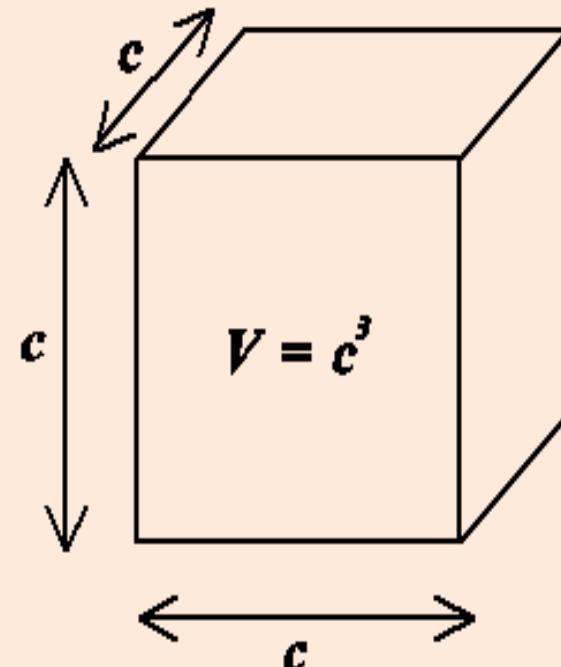
Puissance et géométrie



Aire d'un carré



Volume d'un cube



Quelques particularités....

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

Un exposant pair sur une **base négative** donne une réponse positive

« le carré d'une base négative »

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

Un exposant impair sur une **base négative** donne une réponse négative

« le cube d'une base négative »

$$- a^2 = - a^2$$

L'exposant ne s'applique que sur sa base qui est a

« l'opposé du carré de a »

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

L'exposant -1 donne la notion d'**inverse** :

on retourne la base

$$(a)^0 = 1$$

$$(a)^1 = a$$



Question Ce1d 2014

QUESTION

8

CALCULE.

$$(-1)^6 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$(-4)^3 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$-2^4 = \underline{\hspace{2cm}}$$



1



-64



-16

Propriétés des puissances

1. Produit de puissances de même base, on garde la base et on additionne les exposants.

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

Exemple:

$$3^2 \times 3^5 = 3^{2+5} = 3^7 = 2\,187 \quad 10^2 \times 10^1 = 10^{2+1} = 10^3 = 1000$$

2. Puissance d'une puissance, on garde la base et on multiplie les exposants.

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Exemple:

$$(2^3)^2 = 2^{3 \times 2} = 2^6 = 64$$



3. Puissance d'un produit, on applique l'exposant sur chacun des facteurs

$$(a \times b)^n = a^n \times b^n$$

Exemple:

$$(2 \times 5)^3 = 2^3 \times 5^3 = 10^3$$

Propriétés des puissances

4. Puissance d'un quotient, = fraction, on applique l'exposant sur le dividende (=numérateur) et sur le diviseur (=dénominateur)

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

Exemple:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$$

5. Quotient de puissances de même base: On soustrait l'exposant du dénominateur à l'exposant du numérateur



$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\frac{2^4}{2^2} = 2^{4-2} = 2^2 = 4$$

$$\frac{5^1}{5^3} = 5^{1-3} = 5^{-2} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$$

$$\frac{10^4}{10^4} = 10^{4-4} = 10^0 = 1$$

Question Ce1d 2017

QUESTION

25

APPLIQUE les propriétés des puissances pour réduire les expressions suivantes.

$$\frac{3a^6}{5a^4} =$$

$$(ab^3)^4 =$$

$$\frac{3a^{6-4}}{5} = \frac{3a^2}{5} \quad a^4 \ b^{3 \cdot 4} = 12$$

Question Ce1d 2018

QUESTION

32

EFFECTUE et SIMPLIFIE si possible.

$$-2a^4 \cdot a^5 =$$

$$(-3a^2)^4 =$$

$$\frac{12a^7}{4a^2} =$$

• $-2a^{4+5} = -2a^9$

• $(-3)^4 a^{2 \cdot 4} = 81a^8$

• $3a^{7-2} = 3a^5$

Puissances de 10



1 milliard	1 000 000 000	10^9
1 million	1 000 000	10^6
Mille	1000	10^3
Cent	100	10^2
Dix	10	10^1
1	1	10^0
1 dixième	0,1	10^{-1}
1 centième	0,01	10^{-2}
1 millième	0,001	10^{-3}

Questions Ce1d 2014

QUESTION

7

CALCULE et ECRIS la réponse sans exposant.

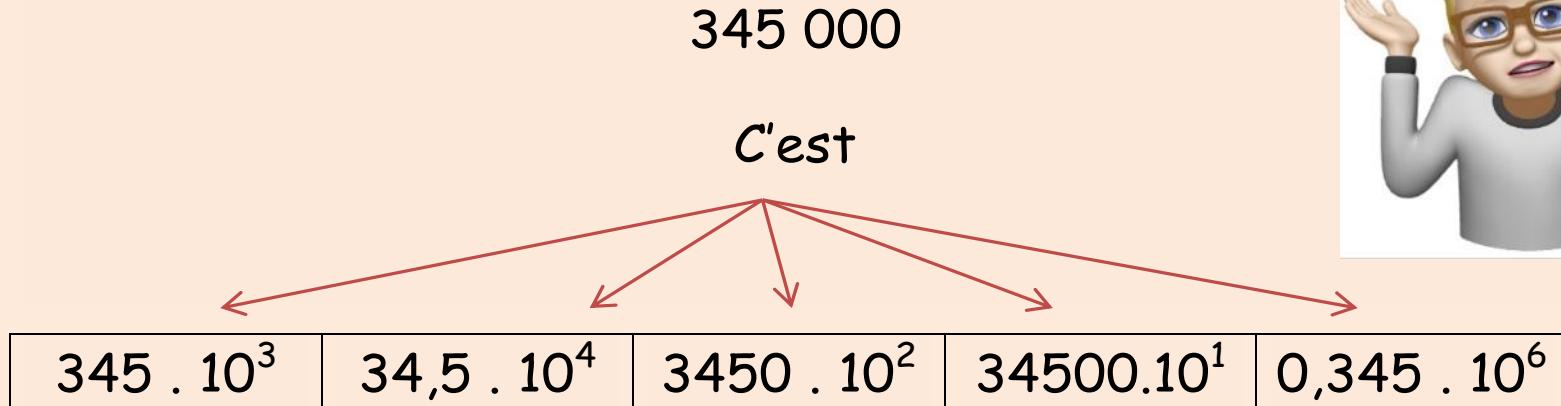
$$10^2 \cdot 10 \cdot 10^{-2} =$$

$$5 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^3 =$$

$$10^{2+1-2} = 10^1 = 10$$

$$\begin{aligned} & 5 \cdot 100 + 4 \cdot 1000 \\ &= 500 + 4000 \\ &= 4500 \end{aligned}$$

Notations scientifiques et puissance de 10?



C'est aussi : **3,45 . 10⁵** MAIS cette écriture est
appelée notation scientifique

Car

Une notation scientifique c'est un seul chiffre différent de 0 dans le rang des unités et les autres chiffres dans la partie décimale, multipliée par une puissance de 10

Question Ce1d 2018

QUESTION **3**

/3

COMPLETE le tableau ci-dessous.

	Ecriture décimale	Notation scientifique
Hauteur de l'Empire State Building	_____ m	$3,81 \times 10^2$ m
Vitesse de la lumière	300 000 000 m/s	_____ m/s
Longueur d'onde de la lumière ultraviolette	0,000 000 136 m	_____ m

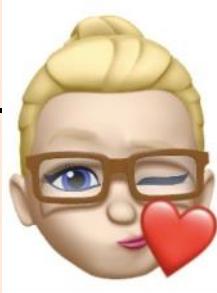
381 m → on bouge la virgule de 2 rangs vers la droite

3×10^8 → un seul chiffre dans les unités

$1,36 \times 10^{-7}$ → exposant négatif car on multiplie par un nombre décimal

Lexique

Puissance	Est un produit de facteurs identiques
Puissance de 10	Est un produit de 2 facteurs dont l'un est un nombre et le deuxième une puissance de 10
Notation scientifique	Est une puissance de 10 dont un seul chiffre différent de 0 se trouve dans le rang des unités, les autres chiffres se placent dans la partie décimale, multipliée par une puissance de 10





www.mathnostress.be