

## I. Manipuler des grands nombres

Activité Puissances de 10

### Définition

$n$  désigne un nombre entier supérieur ou égal à 2.

La produit de  $n$  facteurs égaux à 10 se note  $10^n$  et se lit « 10 exposant  $n$  » ou « 10 puissance  $n$  ».

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

On convient que

$$10^1 = 10 \quad \text{et} \quad 10^0 = 1$$

### Exemples

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1\ 000$$

$$10^7 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\ 000\ 000$$

### Propriété

$n$  désigne un nombre entier positif.

$$10^n = \underbrace{100\dots0}_{n \text{ zéros}}$$

### Exemples

Nombre	Écriture décimale	Écriture à l'aide d'une puissance de 10
Mille	1 000	$10^3$
1 milliard	1 000 000 000	$10^9$
123 millions	123 000 000	$123 \times 10^6$

Ex 28, 29 p 76

Ex 53 p 80

## II. Manipuler des petits nombres

### Définition

$n$  désigne un nombre entier strictement positif.

Le nombre  $10^{-n}$  est l'inverse du nombre  $10^n$  :  $10^{-n} = \frac{1}{10^n}$

### Exemples

$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{1000} = 0,001$$

$$10^{-5} = \frac{1}{10^5} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10} = \frac{1}{100000} = 0,00001$$

### Propriété

$n$  désigne un nombre entier strictement positif.

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

### Exemples

Nombre	Écriture décimale	Écriture à l'aide d'une puissance de 10
1 millième	0,001	$10^{-3}$
1 milliardième	0,000 000 001	$10^{-9}$
321 dix-millièmes	0,032 1	$321 \times 10^{-4}$

Ex 37, 38 p 77

Fp Puissances de 10

### III. Multiplier par une puissance de 10

#### Méthode

Multiplier par une puissance de 10 revient à décaler la virgule.

#### Exemples

$25,1 \times 10^5 = 2\,510\,000$ . La virgule a été décalée de 5 rangs vers la droite.

$32,6 \times 10^{-3} = 0,0326$ . La virgule a été décalée de 3 rangs vers la gauche.

Ex 30, 31 p 76      Ex 39, 40 p 77

Fiche ex (Multiplier par une puissance 10)      Fp Bill Gate

(AP Opérations sur les puissances de 10)

### IV. Notation scientifique

#### Définition

Un nombre est écrit en notation scientifique quand il est écrit sous la forme  $a \times 10^n$  avec :

$1 \leq a < 10$       et       $n$  est un nombre entier relatif ( $n \in \mathbb{Z}$ ).

#### Exemples

$A = 7,45 \times 10^3$  ;       $B = 0,38 \times 10^4$  ;       $C = 8,527 \times 5^{10}$

A est écrit en notation scientifique alors que B et C ne sont pas écrits en notation scientifique.

#### Propriété

N'importe quel nombre a une écriture scientifique et une seule.

**Exemple 1** : Donner l'écriture scientifique de  $D = 236,1$ .

Solution :       $D = 236,1$       2 doit être le seul chiffre avant la virgule, donc j'ai décalé la virgule de 2 rangs.

$D = 2,361 \times 10^2$       236,1 est supérieur à 1, donc l'exposant est positif.

**Exemple 2** : Donner l'écriture scientifique de  $E = 0,00087$ .

Solution :       $E = 0,00087$       8 doit être le seul chiffre avant la virgule, donc j'ai décalé la virgule de 4 rangs.

$E = 8,7 \times 10^{-4}$       0,00087 est inférieur à 1, donc l'exposant est négatif.

Ex 42, 43, 44, 45 p 77

Ex 50, 51 p80

Problèmes :      Ex 56 p 80      Ex 64 p 82      Ex 69 p 83 (Queneau)

## V. Multiple et sous multiple d'une unité (à distribuer aux élèves)

Les deux tableaux ci-dessous permettent d'indiquer, à l'aide puissances de 10, par quel facteur est multiplié une unité pour obtenir des multiples et des sous-multiples de cette unité.

Préfixe	Symbole	Signification
téra	T	$10^{12}$
giga	G	$10^9$
méga	M	$10^6$
kilo	k	$10^3$
hecto	h	$10^2$
déca	da	$10^1$

Préfixe	Symbole	Signification
déci	d	$10^{-1}$
centi	c	$10^{-2}$
milli	m	$10^{-3}$
micro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$

Quelques longueurs

Taille d'un atome :	$10^{-10}$ m
Distance Terre-Lune :	$4 \times 10^5$ km
Distance Terre- Mars :	$5,6 \times 10^7$ km
Distance Terre-Soleil :	$1,5 \times 10^8$ km
épaisseur feuille de papier :	100 $\mu$ m
(il en faut 10 pour faire 1 mm.)	

Quelques masses

Grain de sable :	80 $\mu$ g
Lune :	$7,36 \times 10^{22}$ kg
Mars :	$6,39 \times 10^{23}$ kg
Terre :	$5,98 \times 10^{24}$ kg
Soleil :	$1,99 \times 10^{30}$ kg

Fp Puissances : Préfixes

## VI. Calculer avec des puissances

### Définition

Pour tout nombre relatif  $a$  et pour tout nombre entier positif  $n$  supérieur à 1

on a :

$$a^n = \underbrace{a \times \dots \times a}_{n \text{ fois}}$$

Cas particuliers  $a^1 = a$  ;  $a^0 = 1$  (avec  $a \neq 0$ )

Remarque :

$a^n$  se lit « a exposant n » ou « a puissance n ».

$a^2$  se lit « a au carré » et  $a^3$  se lit « a au cube ».

Ex 21, 22, 23 p 76

Ex 57 p 80

### Exemples

$$2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32 ; \quad (-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = 81$$

$$2000^1 = 2000 ; \quad 1999^0 = 1$$

### Convention

En l'absence de parenthèses, on calcule les puissances avant d'effectuer toutes les autres opérations.

En présences de parenthèses, les calculs entre parenthèses sont prioritaires.

### Exemples

$$5 + 3^2 = 5 + 9 = 14 ;$$

$$(5+3)^2 = 8^2 = 64$$

Ex 26, 27 p 76