

# Chapitre 3 - Puissances

## Activité Introduction

Distance Terre-Lune	Environ 380 000 km
Distance Terre-Soleil	Environ 150 000 000 km
Vitesse de la lumière	Environ 300 000 000 m/s
Distance Terre-Proxima du centaure	Environ 4,2 années lumières
Année lumière	Environ 9 500 000 000 000 km
Distance Terre-Mars	Environ 56 000 000 km

- Convertir la vitesse de la lumière en km/s puis en km/h.  
*300 000 km/s soit 1 080 000 000 km/h*
- Combien de temps mets la lumière à atteindre la terre ?  
*500 sec soit 8min et 20 sec*
- Quelle est la distance en kilomètre entre la terre et Proxima du centaure ?  
*39 900 000 000 000 km*
- L'utilisation de ce type de valeur semble-t-il facile ?
- Réécrire chacune de ces valeurs sous forme scientifique.  
 *$3,8 \times 10^5$  ;  $1,5 \times 10^8$  ;  $3 \times 10^8$  et  $3 \times 10^5$  ;  $9,5 \times 10^{12}$  ;  $5,6 \times 10^7$*
- Avec un vaisseau se déplaçant à la vitesse de la lumière combien de temps faudrait-il pour parcourir la distance Terre-Mars ?  
*Environ 3min et 7 sec.*

## I – Rappels:

### 1) Puissances positive:

$a$  désigne un nombre relatif et  $n$  un entier positif ou nul.

$a$  puissance  $n$  noté  $a^n$  désigne le produit de  $n$  facteurs tous égaux à  $a$  :

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

### Exemple :

$$5^5 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 3125$$

$$\text{ou encore } (-3)^4 = (-3) \times (-3) \times (-3) \times (-3) = +81$$

### 2) Puissances négative:

$a$  puissance  $-n$  noté  $a^{-n}$  désigne le produit de  $n$  facteurs tous égaux à  $\frac{1}{a}$  :

$$a^{-n} = \underbrace{\frac{1}{a} \times \frac{1}{a} \times \dots \times \frac{1}{a} \times \frac{1}{a}}_{n \text{ facteurs}} = \frac{1}{a^n}$$

### Remarque :

- On a  $a^1 = a$  et de plus si  $a$  n'est pas nul on a alors  $a^0 = 1$ .
- $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$
- $10^n = 100 \dots 00$  avec  $n$  zéros derrière le 1
- $10^{-n} = 0,0 \dots 001$  avec  $n$  zéros devant le 1

## II – Calculs sur les puissances:

Soient  $a$  un nombre non nul et,  $m$  et  $n$  deux entiers positifs.

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

**Exemple :**

$$5^3 \times 5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^7$$

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

**Exemple :**

$$\frac{5^3}{5^4} = \frac{5 \times 5 \times 5}{5 \times 5 \times 5 \times 5} = \frac{1}{5} = 5^{-1}$$

$$\frac{5^7}{5^3} = \frac{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}{5 \times 5 \times 5} = 5^4$$

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

**Exemple :**

$$(5^3)^4 = 5^3 \times 5^3 \times 5^3 \times 5^3 = 5^{12}$$

## III – Ecriture scientifique :

1) Ecriture scientifique :

La **notation scientifique** d'un nombre décimal positif est la seule écriture de ce nombre de la forme  $a \times 10^n$  avec :

- $a$  un nombre décimal tel que  $1 \leq a < 10$
- $n$  est un entier relatif.

**Exemple :**

$5,6 \times 10^3$  est la notation scientifique de 5600

$2,42 \times 10^{-3}$  est la notation scientifique de 0.00242

Grandeur	Valeur	Notation scientifique
Distance Terre-Soleil	$\approx 150000000$ km	$1,5 \times 10^8$ km
Distance Terre-Lune	$\approx 384467$ km	$3,84467 \times 10^5$ km
Taille du virus de la grippe	$\approx 0,000\ 000\ 09$ m	$9 \times 10^{-8}$ m

### Remarque :

La calculatrice donne les résultats en écriture scientifique lorsque ceux-ci sont trop grands ou trop petits.

### 2) Préfixe :

Les préfixes permettent de sous-entendre un facteur de taille vis-à-vis d'une unité

Puissance de 10 associés	Préfixe	Symbole
$10^9$	Giga	G
$10^6$	Méga	M
$10^3$	Kilo	k
$10^2$	Hecto	h
$10^1$	Déca	da
$10^{-1}$	Déci	d
$10^{-2}$	Centi	c
$10^{-3}$	Milli	m
$10^{-6}$	Micro	$\mu$
$10^{-9}$	Nano	n

### Exemple :

1km correspond à  $1 \times 10^3$  m soit 1000 m.

1Go correspond à  $1 \times 10^9$  octets, soit un milliard d'octets.

1 Microgramme correspond à  $1 \times 10^{-6}$ g soit 0,000 001 g