

Taille de l'univers (ordre de grandeur) : 1 000 000 000 000 000 000 000 000 m

Taille du noyau atomique (ordre de grandeur) : 0,000 000 000 000 001 m

Peu pratique non ?

## **I. Les puissances de 10**

### **1. Puissance d'exposant positif**

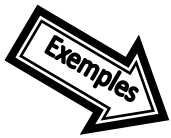
#### **Définition**

Soit  $n$  un entier supérieur ou égal à 2.

$$10^n = 10 \times 10 \times 10 \times \dots \times 10 \times 10 \quad (n \text{ fois})$$

$10^n$  est le produit de  $n$  facteurs tous égaux à 10.

$10^n$  est une puissance de 10 et se lit : « 10 exposant  $n$  », ou encore « 10 puissance  $n$  ».



Donner l'écriture décimale des nombres suivants :

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\,000$$

**A toi de jouer !** Ecrire la taille de l'univers sous la forme d'une puissance de 10.

#### **Cas particuliers :**

Si  $n=2$ , on dit que  $10^2$  est le « carré » de 10, se lit « dix au carré ».

Si  $n=3$ , on dit que  $10^3$  est le « cube » de 10, se lit « dix au cube ».

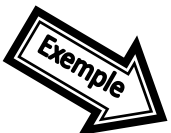
#### **Remarque :**

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

### **Multiplication par une puissance entière positive de 10**

#### **Règle**

Lorsqu'on multiplie un nombre en écriture décimale par  $10^n$ , on décale la virgule de  $n$  rangs vers la droite (on rajoute des zéros si nécessaire).



Donne l'écriture décimale du nombre  $208,641 \times 10^2$  ;  $0,2876 \times 10^4$  ;  $123 \times 10^3$

$$208,641 \times 10^2 = 20864,1$$

$$0,2876 \times 10^4 = 2876$$

$$123 \times 10^3 = 123000$$

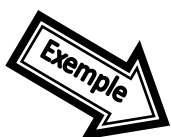
## 2. Puissance d'exposant négatif

### Définition :

Soit  $n$  un entier positif.

On définit le nombre  $10^{-n}$  de la façon suivante :

$$10^{-n} = \frac{1}{10^n}$$



Donner l'écriture décimale des nombres suivant :

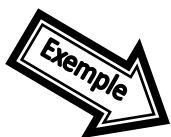
$$10^{-3} = \frac{1}{10^3} = \frac{1}{1000} = 0,001$$

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

### Multiplication par une puissance entière négative de 10

### Règle

Lorsqu'on multiplie un nombre en écriture décimale par  $10^{-n}$ , on décale la virgule de  $n$  rangs vers la gauche (on complète par des zéros si nécessaire).



Donne l'écriture décimale du nombre  $2876 \times 10^{-6}$  ;  $123 \times 10^{-3}$  ;  $5398,3 \times 10^{-2}$

$$2876 \times 10^{-6} = 0,002876$$

$$123 \times 10^{-3} = 0,123$$

$$5398,3 \times 10^{-2} = 53,983$$

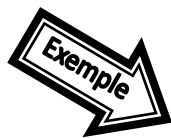
## 3. Propriété de calcul sur les puissances de 10

| Propriété 1 (admise) produit de puissance                                                       | Propriété 2 (admise) puissance de puissance                                                      | Propriété 2 (admise) quotient de puissance                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Soient $m$ et $n$ deux entiers relatifs<br>$10^m \times 10^n = 10^{m+n}$                        | Soient $m$ et $n$ deux entiers relatifs<br>$(10^m)^n = 10^{m \times n}$                          | Soient $m$ et $n$ deux entiers relatifs<br>$\frac{10^m}{10^n} = 10^{m-n}$                                   |
| Exemples<br>$10^4 \times 10^3 = 10^{4+3} = 10^7$<br>$10^{-7} \times 10^5 = 10^{-7+5} = 10^{-2}$ | Exemples<br>$(10^5)^3 = 10^{5 \times 3} = 10^{15}$<br>$(10^{-2})^4 = 10^{-2 \times 4} = 10^{-8}$ | Exemples<br>$\frac{10^8}{10^3} = 10^{8-3} = 10^5$<br>$\frac{10^5}{10^{-3}} = 10^{5-(-3)} = 10^{5+3} = 10^8$ |

#### 4. Puissance de 10 et préfixes (à connaître)

\* (1 milliardième)

| Préfixe | giga     | méga    | kilo   | hecto  | déca   | unité      | déci      | centi     | milli     | micro       | nano      |
|---------|----------|---------|--------|--------|--------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Symbole | G        | M       | k      | h      | da     |            | d         | c         | m         | $\mu$       | n         |
| $10^n$  | $10^9$   | $10^6$  | $10^3$ | $10^2$ | $10^1$ | $10^0 = 1$ | $10^{-1}$ | $10^{-2}$ | $10^{-3}$ | $10^{-6}$   | $10^{-9}$ |
|         | milliard | million | mille  | cent   | dix    |            | dixième   | centième  | millième  | millionième | *         |



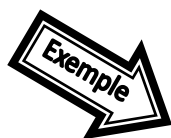
7 kilogrammes = 7 kg =  $7 \times 10^3$  g = 7 000 g      8 mégaoctets = 8 Mo =  $8 \times 10^6$  octets

9 micromètres = 9  $\mu$ m =  $9 \times 10^{-6}$  m = 0,000009 m      12 cL =  $12 \times 10^{-2}$  L = 0,12 L

## II. Ecriture scientifique

### Définition

L'écriture (ou notation) scientifique d'un nombre relatif est l'écriture de ce nombre sous la forme  $a \times 10^n$  où a est un nombre décimal ayant un seul chiffre non nul avant la virgule et n est un entier relatif.



Donner l'écriture scientifique des nombres suivants :

0,095 =  $9,5 \times 10^{-2}$  ;

0,00 128 =  $1,28 \times 10^{-3}$  ;

- 15,9 =  $-1,59 \times 10^1$  ;

148,56 =  $1,185\ 6 \times 10^2$