



Les exercices suivants dont l'intitulé est suivi du symbole (c) sont corrigés intégralement en fin du présent TD.

### Puissances niveau 2

#### Propriété 1 (Règles de calcul sur les puissances)

Soit  $a, b$  des réels non nul et  $m, n$  des entiers relatifs alors :

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

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

3.  $(a \times b)^n = a^n \times b^n$ ,

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

#### Exercice 1. Compléter sur cette feuille

a.)  $5^2 \times 5 \cdots \times 5 = 5^2$

b.)  $10^3 \times 10 \cdots \times 10 = 10^{-3}$

c.)  $\frac{5^2 \times 5^3 \times 5}{5^2 \times 5^{-2}} = 5 \cdots$

d.)  $(10^2 \times 10^{-3})^2 = 10 \cdots$

e.)  $(5^3 \times x^2)^2 = 5 \cdots x \cdots$

f.)  $10^3 \times 10 \cdots \times 10 = (10^{-3})^2$

#### Exercice 2. Puissances de dix

Écrire sous la forme d'une seule puissance de 10 :

1.)  $A = \frac{10}{10^{-2}} = 10 \cdots$

2.)  $B = \frac{10 \times (10^2)^3}{10^{-2} \times 10} = \frac{10 \cdots}{10 \cdots} = 10 \cdots$

3.)  $C = \frac{10^5 \times (10^{-2})^{-1}}{10^4 \times 10} = \frac{10 \cdots}{10 \cdots} = 10 \cdots$

4.)  $D = \frac{2^3 \times (10^3)^{-2}}{5^{-3} \times 10^2} = \cdots$

#### Exercice 3. Notation scientifique

##### Définition 1

La notation scientifique d'un nombre décimal différent de zéro est l'unique écriture de la forme  $a \times 10^n$  avec :

$$a \times 10^n \text{ avec } \begin{cases} a \text{ entre 1 et 10 exclu} : 1 \leq a < 10 \\ n \text{ entier relatif} \end{cases}$$

Donner la notation scientifique des nombres suivants :

1.)  $A = 0,651 \times 10^5 = \cdots \cdots 10 \cdots$

2.)  $B = 125\,000 = \cdots \cdots 10 \cdots$

3.)  $C = 0,0025 = \cdots \cdots 10 \cdots$

4.)  $D = 750,5 = \cdots \cdots 10 \cdots$

**Exercice 4. (c) Notation scientifique**

Donner l'expression scientifique, en détaillant les calculs de :

$$1. A = \frac{0,5 \times 10^{-5} \times 3 \times 10^3}{10^{-2} \times 15}$$

$$2. B = \frac{3 \times 10^{-2} \times 1,2 \times (10^{-3})^4}{10^{-7} \times 0,2}$$

**Exercice 5. (c) Notation scientifique**

Donner l'expression scientifique et l'écriture décimale, en détaillant les calculs de :

$$1. A = \frac{0,25 \times 10^{-2} \times 8 \times 10^5 \times 3}{10^2 \times 3 \times 10^4}$$

$$3. C = A \times B$$

$$2. B = \frac{0,3 \times 10^{-2} \times 14 \times 10^5}{10^2 \times 21 \times 10^{-3}}$$

$$4. C = \frac{A}{B}$$

**Exercice 6. Google ou gogol ... le saviez-vous ?**

1. En mathématiques, le gogol (avec un article défini et tout en minuscules, parfois orthographié googol) est le nombre dont la représentation décimale s'écrit avec le chiffre 1 suivi de 100 zéros. Il est bien supérieur au nombre de particules dans l'Univers connu (environ  $10^{80}$ ).

**Google**

Le **gogol** est explicitement revendiqué par Sergueï Brin et Larry Page, les fondateurs de **Google**, comme modèle du nom de leur société : « Google a choisi ce terme pour symboliser sa mission : organiser l'immense volume d'information disponible sur le Web. »

À sa création en 1996, la société a été baptisée BackRub par ses co-fondateurs. En 1997, ils ont renommé le moteur de recherche « Google », déformation de « Gogol », pour affirmer leur ambition de créer un moteur de recherche à très grande échelle.

1. a. Écrire 1 gogol en puissances de 10.  
 1. b. Un gogol est bien supérieur au nombre de particules dans l'Univers connu, mais de combien? Donner le coefficient multiplicateur sous la forme d'une puissance de 10.  
 1. c. Donner la décomposition de 1 gogol en produit de facteurs premiers.
2. Le gogolplex est un nombre défini comme le nombre 10 élevé à la puissance gogol. Il serait impossible, dans le système décimal, d'écrire ce nombre sur du papier car il contient plus de chiffres qu'il y a d'atomes dans l'univers visible. L'inverse du gogolplex, nombre positif extrêmement petit, est appelé gogolminex.
2. a. Écrire 1 gogolplex (à l'aide de puissances de 10).  
 2. b. Écrire 1 gogolminex (à l'aide de puissances de 10).

**Googleplex**

Le **Googleplex** est le siège social de Google, situé au 1600 Amphitheatre Parkway à Mountain View, en Californie près de San José.

**Exercice 7. Avec Pythagore**

ABC est un triangle rectangle en A avec  $AB = 10^{10}$  m et  $BC = 10^{11}$  m.

1. Calculer  $AB^2$  et  $BC^2$  sous la forme d'une puissance de 10.  
 2. Montrer à l'aide d'une factorisation par  $10^{20}$  que :

$$BC^2 + AB^2 = 101 \times 10^{20} \quad \text{et} \quad BC^2 - AB^2 = 99 \times 10^{20}$$

3. Calculer  $AC^2$  puis donner un ordre de grandeur de  $AC^2$  puis de AC.  
 4. Exprimer l'aire du carré construit sur le côté [AB] en km et en notation scientifique.

## Exercice 8. Notation scientifique et astronomie

Donner l'expression scientifique de chaque nombre en gras de cet article :



### 1. L'Univers.

L'Univers dont l'extension réelle est inconnue pourrait contenir jusqu'à **2 000 milliards de galaxies**, mais cela ne pourra être confirmé qu'avec les observations des futurs télescopes (tel le Télescope géant européen ou le Télescope de Trente Mètres) . L'âge de l'Univers est estimé à **13,75 milliards d'années**.

### 2. La Voie lactée.

La Voie lactée est la galaxie dans laquelle se trouve le Système solaire. Elle compte quelques **centaines de milliards d'étoiles** et a une extension de l'ordre de **80 000 années-lumière**.

### 3. Le Soleil.

Le Soleil est une étoile de la Voie lactée. Il est âgé de **4,6 milliards d'années**. Dans la classification astronomique, c'est une étoile de type naine jaune d'une masse d'environ  **$1\,9891 \times 10^{26}$  kg** et de diamètre **1 391 000 km**.

### 4. Proxima du Centaure et la galaxie naine du Grand Chien.

L'étoile la plus proche du Soleil est Proxima du Centaure, située à **quarante mille milliards de km**. Une année-lumière est égale à la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année julienne, soit environ **9 461 milliards de kilomètres**.

La galaxie naine du Grand Chien est une galaxie située dans la constellation du Grand Chien. À l'heure actuelle, il s'agit de la galaxie connue la plus proche de la Voie lactée. Elle est située à seulement **42 000 années-lumière** du centre galactique et à environ **25 000 années-lumière** du système solaire, plus proche donc que la galaxie naine elliptique du Sagittaire qui détenait auparavant le record. Elle contient environ un milliard d'étoiles, soit l'équivalent de 1% de la Voie lactée, sur une forme plutôt elliptique, mais irrégulière.

Elle fut découverte en novembre 2003 par une équipe conjointe d'astronomes anglais, français, italiens et néo-zélandais.

### 5. La terre et les autres planètes.

La terre se situe à une distance d'environ **150 millions de kilomètres** du Soleil soit à 1 UA (unité astronomique) du Soleil. La Terre s'est formée il y a **4,54 milliards d'années** environ et la vie y est apparue moins d'un milliard d'années plus tard. Son rayon équatorial est **6 378,137 km** et son périmètre équatorial est **40 075,017 km**.

Depuis 2006 les objets ou corps orbitant directement autour du Soleil sont officiellement divisés en trois classes : planètes, planètes naines et petits corps.

- Planètes : Une planète est un corps en orbite autour du Soleil, suffisamment massif pour avoir une forme sphérique et avoir nettoyé son voisinage immédiat de tous les objets plus petits . On connaît huit planètes :

Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune .

- Planètes naines : En septembre 2015, six corps étaient officiellement désignés de la sorte : Cérès, Pluton, Charon, Éris, Makémaké et Hauméa.

## Exercice 9. Notation scientifique et année-lumière

Une année-lumière est égale à la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année julienne, soit environ 9 461 milliards de kilomètres. Son symbole est al, bien qu'on rencontre aussi AL, A.L. ou a.l.

1. Donner la notation scientifique d'une année-lumière en km.
2. À l'aide des informations de l'exercice 8, donner en année-lumière et en notation scientifique la distance à laquelle se situe Proxima du Centore, la plus proche des étoiles du Soleil.
3. À l'aide des informations de l'exercice 8, donner en km et en notation scientifique la distance à laquelle se situe la galaxie naine du Grand Chien du système solaire.

# Avec Thalès

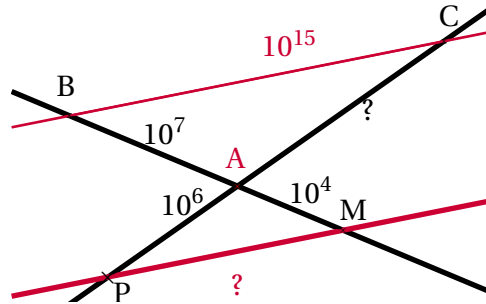
## Exercice 10. Thalès, puissances et conversions

\* (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	*

Les droites (BC) et (PM) sont parallèles. L'unité est en  $\mu m$ .

- Déterminer  $AC$  et  $PM$  sous la forme de puissances de 10 en  $\mu m$ .
- À l'aide du tableau, donner les préfixes, symboles et noms correspondants
- Donner  $AC$  et  $PM$  en notation scientifique et en m.



### Réponses

$AC = 10^9 \mu m, PM = 10^{12} \mu m.$

🎀 Fin du devoir 🎀

# Correction

## Correction de l'exercice 4

---

1.

$$A = \frac{0,5 \times 10^{-5} \times 3 \times 10^3}{10^{-2} \times 15}$$

$$A = \frac{0,5 \times 3}{15} \times \frac{10^{-5} \times 10^3}{10^{-2}}$$

$$A = \frac{1,5}{15} \times \frac{10^{-2}}{10^{-2}}$$

$$A = \frac{15 \times 10^{-1}}{15} \times 1$$

$$A = \underline{10^{-1}}$$

2.

$$B = \frac{3 \times 10^{-2} \times 1,2 \times (10^{-3})^4}{10^{-7} \times 0,2}$$

$$B = \frac{3 \times 1,2}{0,2} \times \frac{10^{-2} \times (10^{-3})^4}{10^{-7}}$$

$$B = \frac{3,6}{2 \times 10^{-1}} \times \frac{10^{-2} \times 10^{-12}}{10^{-7}}$$

$$B = \frac{1,8}{10^{-1}} \times \frac{10^{-14}}{10^{-7}}$$

$$B = 1,8 \times 10^1 \times 10^{-7}$$

$$B = \underline{1,8 \times 10^{-6}}$$

## Correction de l'exercice 5

---

$$A = 0,002 = 2 \times 10^{-3}, B = 2\,000 = 2 \times 10^3, C = 4 = 4 \times 10^0, D = 0,000\,001 = 1 \times 10^{-6}$$