



## TD 2 - Quatrième/Troisième

### Puissances 2

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

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

3.  $C = A \times B$

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

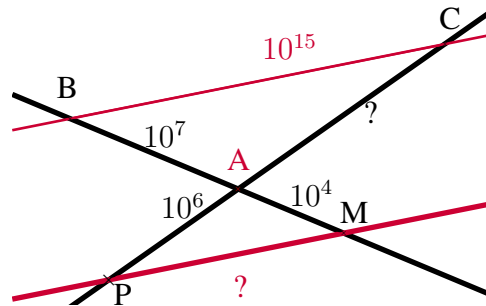
### Exercice 10. Thalès, puissances et conversions

\* (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  $\mu\text{m}$ .

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



#### Réponses

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

↪ 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

---

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