Les puissances de 10

Définition

a un nombre quelconque, n un entier supérieur ou égal à 2.

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

Exemples :

$2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$, $2^3 \neq 2 \times 3$ en effet $2^3 = 2 \times 2 \times 2 = 8$ et $2 \times 3 = 2 + 2 + 2 = 6$

$3^5 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 243$

$1^{2020} = 1$, $(-1)^{2019} = -1$ car 2019 est impair. $(-1)^{2020} = 1$ car 2020 est pair.

$0^{100} = 0$

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

Les puissances de 10

n un entier supérieur ou égal à 2.

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times \ldots \times 10}_{\text{n fois le nombre 10}} = 1\underbrace{0 \ \ldots \ 0}_{\text{n zéros}}$$

Exemples :

$10^2 = 100$ $10^3 = 1\,000$ $10^6 = 1\,000\,000$ $10^9 = 1\,000\,000\,000$

Propriétés et extension de la définition

$10^1 = 10$ et $10^0 = 1$

Pour n un entier supérieur ou égal à 1,

$$10^{-n} \text{ est l'inverse de } 10^n ; 10^{-n} = \frac{1}{10^n} = \underbrace{0 \ , \ 0 \ . \ . \ . \ 1}_{\text{1 en nième position après la virgule}}$$

Pour n et p deux entiers relatifs,

$10^n \times 10^p = 10^{n+p}$ $\dfrac{10^n}{10^p} = 10^{n-p}$ $(10^n)^p = 10^{n \times p}$

Préfixe et puissances de 10 :

n	nano	10^{-9}	= 0,000 000 001	un milliardième
μ	micro	10^{-6}	= 0,000 001	un millionième
m	milli	10^{-3}	= 0,001	un millième
c	centi	10^{-2}	= 0,01	un centième
d	déci	10^{-1}	= 0,1	un dixième
		10^0	= 1	
da	déca	10^1	= 10	une dizaine
h	hecto	10^2	= 100	une centaine
k	kilo	10^3	= 1 000	un millier
M	méga	10^6	= 1 000 000	un million
G	giga	10^9	= 1 000 000 000	un milliard

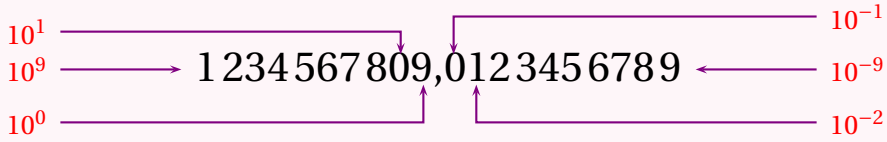
Inverses

L'écriture scientifique

Tout nombre décimal peut s'écrire sous la forme scientifique : $a \times 10^n$

Où a est un nombre décimal dont la distance à zéro est comprise entre 1 et 10, 10 non inclus.

a s'appelle la **mantisse** du nombre.



Exemples :

$2\,020 = 2{,}02 \times 10^3$ $1\,234\,567\,890 = 1{,}234\,567\,89 \times 10^9$ $-0{,}000\,001\,23 = -1{,}23 \times 10^{-6}$

$0{,}007\,8 = 7{,}8 \times 10^{-3}$ $-5 = -5 \times 10^0$ $15\,900 \times 10^5 = 1{,}59 \times 10^9$

Problème :

Une molécule d'eau, H_2O est constituée de un atome d'oxygène pour de deux atomes d'hydrogène.

Voici les masses de ces atomes :

- Un atome d'hydrogène : 0,000 000 000 000 000 000 000 000 001 67 kg ;
- Un atome d'oxygène : 0,000 000 000 000 000 000 000 000 026 72 kg.

Un litre d'eau à une masse de 1 kg **à** 20°C**, combien de molécules d'eau contient** 1 L **d'eau ?**

On peut écrire les masses atomiques en écriture scientifique.

La masse de l'atome d'hydrogène : $1{,}67 \times 10^{-27}$ kg.

La masse de l'atome d'oxygène : $2{,}672 \times 10^{-26}$ kg soit $26{,}72 \times 10^{-27}$ kg. Ceci n'est pas une écriture scientifique, cela permet de montrer que l'oxygène est beaucoup plus lourd que l'hydrogène !

Une molécule d'eau a donc une masse de : $2 \times 1{,}67 \times 10^{-27}\,\text{kg} + 2{,}672 \times 10^{-26}\,\text{kg}$

Soit $3{,}34 \times 10^{-27}\,\text{kg} + 26{,}72 \times 10^{-27}\,\text{kg} = 30{,}06 \times 10^{-27}\,\text{kg} \approx 30 \times 10^{-27}\,\text{kg}$ ă $\approx 3 \times 10^{-26}\,\text{kg}$

Reste à effectuer $\dfrac{1\,\text{kg}}{3 \times 10^{-26}\,\text{kg}} = \dfrac{1}{3} \times \dfrac{1}{1 \times 10^{-26}} \approx 0{,}33 \times 1 \times 10^{26} \approx 3{,}3 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{26} \approx 3{,}3 \times 10^{25}$

Il y a $3{,}3 \times 10^{25}$ atomes d'eau dans 1 L soit 33 000 000 000 000 000 000 000 000 atomes.

Informations légales

- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Web :** pi.ac3j.fr
- **Mail :** contact@ac3j.fr
- **Dernière modification :** 5 novembre 2026 à 6:29

Ce document a été écrit pour LaTeXavec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.2141
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Resolute Raccoon (Le Raton Laveur résolu) 26.04 avec la distribution TeX Live 2025.20260124 et LuaTex 1.22.0

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim.

J'aimerais beaucoup rendre disponibles mes sources en TeX. Dans un monde idéal, je le ferai immédiatement. J'ai plusieurs fois constaté que des pilleurs du Net me volent mes fichiers pdf, retirent cette dernière page de licence, pour les mettre en ligne et parfois même les rendre payants. N'ayant pas les moyens de mettre un cabinet d'avocats sur cette contravention à la licence CC BY-NC-SA 4.0, je fais le choix de ne pas rendre mes sources disponibles.
La plupart des pdf proposés sur ce blog ne contiennent aucun filigrane, je ne les signe pas. Cela permet aux collègues, aux parents, aux élèves, de disposer d'un document anonyme dont chacun peut disposer en respectant la licence qui est particulièrement souple pour les utilisateurs non commerciaux. Je me suis contenté d'ajouter mes références sur cette dernière page. Seules les corrections d'examens contiennent un filigrane vertical. J'ai en effet constaté que certains sites peu scrupuleux, vendaient mes corrections alors qu'elles sont disponibles librement et gratuitement sur mon site. Cette solution est insatisfaisante, je n'ai pas trouvé mieux !
Les QR codes présents sur certains documents pointent vers le fichier pdf lui-même et sa correction. Ce lien ne pointe ni vers une page de mon blog ni vers une quelconque publicité. Vous pouvez le laisser si vous souhaitez que vos élèves accèdent au document en ligne avec sa correction.
Si vous êtes un enseignant et que vous diffusez ce document dans le cadre strict de votre établissement scolaire, inutile de vous poser des questions sur la licence ci-dessous ! Dans la mesure où vous limitez cette diffusion à votre classe ou un environnement numérique de travail privé, n'hésitez pas à vous servir !

Licence CC BY-NC-SA 4.0

Attribution
Pas d'Utilisation Commerciale
Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

Partager — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
Adapter — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

Attribution — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.

Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.

Partage dans les Mêmes Conditions — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les même conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.

Pas de restrictions complémentaires — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr

Comment créditer cette œuvre ?

Ce document, , a été crée par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 5 novembre 2026 à 6:29.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article :