La leçon — Version prof

I — Exposant et puissances - Définition

Définition 7.1 : Puissances d'un nombre

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

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

On dit a **exposant** n.

n est **l'exposant** de a^n et a^n est une **puissance** de a.

Exemples :

$3^2 = 3 \times 3 = 9$

Ne pas confondre $3^2 = 9$ et $3 \times 2 = 6$. En effet $3^2 = \underbrace{3 \times 3}_{\text{2 fois}}$ et $3 \times 2 = \underbrace{3 + 3}_{\text{2 fois}}$

$7^5 = \underbrace{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}_{\text{5 fois}} = 16\,807$

$2,4^3 = \underbrace{2,4 \times 2,4 \times 2,4}_{\text{3 fois}} = 13,824$

$(-2)^5 = \underbrace{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)}_{\text{5 fois}} = -32$

$(-1)^{2020} = 1$ et $(-1)^{2019} = -1$: le signe dépend de la parité de l'exposant !

$0^{15} = \underbrace{0 \times 0 \times \ldots \times 0}_{\text{15 fois}} = 0$

II — Les puissances de 10

À rédiger !

III — Quelques propriétés opératoires

À rédiger !

IV — L'écriture scientifique

Définition 7.2 : Écriture scientifique

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

Où a est un nombre tel que $1 \leqslant a < 10$ et n un entier relatif.
a est la **mantisse** du nombre et le nombre de chiffre après la virgule indique la **précision** .

Exemples :

$2\,020 = 2,02 \times 10^3$
$0,007 = 7 \times 10^{-3}$
$3,141\,59 = 3,14159 \times 10^0$
$123\,000\,000\,000 = 1,23 \times 10^{11}$
$0,000\,000\,006\,7 = 6,7 \times 10^{-9}$

Remarque :
L'écriture scientifique permet de noter facilement des nombres dont l'écriture décimale demande beaucoup de chiffres.
La **mantisse** peut être plus ou moins précise.
La puissance de 10 utilisée est très importante, elle permet d'avoir un ordre de grandeur du résultat et de comparer des nombres entre eux.

Exemple :
L'eau est constituée d'hydrogène H et d'oxygène O. La molécule d'eau s'écrit H^2O ce qui signifie que un atome d'oxygène est lié à deux atomes d'hydrogène.

Un atome d'oxygène à une masse de $0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,026\ g = 2,6 \times 10^{-23}\ g$.
Un atome d'hydrogène à une masse de $0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,001\,67\ g = 1,67 \times 10^{-24}\ g$.

On remarque les ordres de grandeurs : l'oxygène est plus de 10 fois plus lourd que l'hydrogène, $10^{-23} = 10^{-24} \times 10$

La masse d'une molécule d'eau est donc $2 \times 1,67 \times 10^{-24}\ g + 2,6 \times 10^{-23}\ g = 3,34 \times 10^{-24}\ g + 26 \times 10^{-24}\ g$.
Vous avez remarqué au passage que $2,6 \times 10^{-23} = 26 \times 10^{-24}$ car $26 = 10 \times 2,6$.

La masse d'une molécule d'eau est donc d'environ $29,34 \times 10^{-24}\ g = 2,934 \times 10^{-23}$

Un litre d'eau a une masse d'environ $1\ kg = 1\,000\ g$ à 20řC.

Pour calculer un ordre de grandeur du nombre de molécules d'eau dans un litre il suffit d'effectuer le quotient : $1\,000\ g \div 2,934 \times 10^{-23}$

La calculatrice répond environ $3,408 \times 10^{25}$ molécules soit 34 080 000 000 000 000 000 000 000 molécules !

La leçon — Version élève

I — Exposant et puissances - Définition

Définition 7.3 : Puissances d'un nombre

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

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

On dit a **exposant** n.

n est **l'exposant** de a^n et a^n est une **puissance** de a.

Exemples :

$3^2 = 3 \times 3 = 9$

Ne pas confondre $3^2 = 9$ et $3 \times 2 = 6$. En effet $3^2 = \underbrace{3 \times 3}_{\text{2 fois}}$ et $3 \times 2 = \underbrace{3+3}_{\text{2 fois}}$

$7^5 = \underbrace{7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7}_{\text{5 fois}} = 16\,807$

$2{,}4^3 = \underbrace{2{,}4 \times 2{,}4 \times 2{,}4}_{\text{3 fois}} = 13{,}824$

$(-2)^5 = \underbrace{(-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)}_{\text{5 fois}} = -32$

$(-1)^{2020} = 1$ et $(-1)^{2019} = -1$: le signe dépend de la parité de l'exposant !

$0^{15} = \underbrace{0 \times 0 \times \ldots \times 0}_{\text{15 fois}} = 0$

II — Les puissances de 10

À rédiger !

III — Quelques propriétés opératoires

À rédiger !

IV — L'écriture scientifique

Définition 7.4 : Écriture scientifique

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

Où a est un nombre tel que $1 \leqslant a < 10$ et n un entier relatif.
a est la **mantisse** du nombre et le nombre de chiffre après la virgule indique la **précision** .

Exemples :

$2\,020 = 2,02 \times 10^3$
$0,007 = 7 \times 10^{-3}$
$3,141\,59 = 3,14159 \times 10^0$
$123\,000\,000\,000 = 1,23 \times 10^{11}$
$0,000\,000\,006\,7 = 6,7 \times 10^{-9}$

Remarque :
L'écriture scientifique permet de noter facilement des nombres dont l'écriture décimale demande beaucoup de chiffres.
La **mantisse** peut être plus ou moins précise.
La puissance de 10 utilisée est très importante, elle permet d'avoir un ordre de grandeur du résultat et de comparer des nombres entre eux.

Exemple :
L'eau est constituée d'hydrogène H et d'oxygène O. La molécule d'eau s'écrit H^2O ce qui signifie que un atome d'oxygène est lié à deux atomes d'hydrogène.

Un atome d'oxygène à une masse de $0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,026\ g = 2,6 \times 10^{-23}\ g$.
Un atome d'hydrogène à une masse de $0,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,001\,67\ g = 1,67 \times 10^{-24}\ g$.

On remarque les ordres de grandeurs : l'oxygène est plus de 10 fois plus lourd que l'hydrogène, $10^{-23} = 10^{-24} \times 10$

La masse d'une molécule d'eau est donc $2 \times 1,67 \times 10^{-24}\ g + 2,6 \times 10^{-23}\ g = 3,34 \times 10^{-24}\ g + 26 \times 10^{-24}\ g$.
Vous avez remarqué au passage que $2,6 \times 10^{-23} = 26 \times 10^{-24}$ car $26 = 10 \times 2,6$.

La masse d'une molécule d'eau est donc d'environ $29,34 \times 10^{-24}\ g = 2,934 \times 10^{-23}$

Un litre d'eau a une masse d'environ $1\ kg = 1\,000\ g$ à 20řC.

Pour calculer un ordre de grandeur du nombre de molécules d'eau dans un litre il suffit d'effectuer le quotient : $1\,000\ g \div 2,934 \times 10^{-23}$

La calculatrice répond environ $3,408 \times 10^{25}$ molécules soit 34 080 000 000 000 000 000 000 000 molécules !

Informations légales

- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Web :** pi.ac3j.fr
- **Mail :** contact@ac3j.fr
- **Dernière modification :** 12 novembre 2026 à 20:42

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 12 novembre 2026 à 20:42.
Il est disponible en ligne sur **pi.ac3j.fr**, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.
Adresse de l'article :