Seconde 1

MODULE : Les PUISSANCES

1 Ecrire le plus simplement sous forme d’une puissance ou d’un produit de puissances:

$2^2 \times 3^3$; $2^3 \times 3^{\,2} \times 5$; $2^4 \times 3^3$;

$\frac{1}{2}\,2^2 \times 3^3$; $-1\frac{1}{2}2^2 \times 1\frac{2}{3}2^3$; $1\frac{1}{2}2^3 \times 1\frac{2}{5}2^4$

$2 \times \frac{1}{3}\,2\times 1-\frac{3}{2}\,2^2$; $(1-\frac{1}{2})\,2^2 \times (1+\frac{1}{2})\,2^3 \times (27)^2$;

$\frac{-3}{4}\times 2\times \frac{\frac{1}{4}}{5} \times \frac{4}{5}\times 2^2 \times \frac{-2}{5}\times 2^3$; $\frac{2}{3}\times 2^4 \times(\frac{3}{4})^2\times 2^2\times\frac{-9}{2}\times 2^3$

$A = \frac{(-2)^7\,(-6)^5\,(-3)^{10}}{(18)^4\,(-12)^3}$; $B = \frac{(-5)^3\,(-8)^3\,(-9)^2}{(15)^2\,(12)^4}$;

2. Ecrivez, en utilisant l'écriture scientifique, les nombres :
$A = (0{,}1)^5 \times (-0{,}001)^{-2} \times (0{,}01)^2$; $B = (2{,}3\,)^2 \times (153\,)^3 \times (0{,}03\,)^4$.

3. Ecrivez, à l'aide de puissances entières de 2, 3, 5, les nombres :
$A = (0{,}5)^{-3} \times (25)^2 \times (0{,}75)^3 \times (1{,}25)^{-2}$;
$B = 642 \times (0{,}125\,)^3 \times (0{,}243\,)^4$.

4. Exprimés en angströms (Å), les rayons des sphères atomiques du manganèse Mn et de l'hélium He sont respectivement 1,17 Å et 0,31 Å. (1 Å vaut 10^{-10} m.)
1. Exprimez en microns (µ) le diamètre atomique de chacun de ces corps simples (1 µ = 10^{-6} m).
2. Exprimez en mètres cubes (m^3) le volume intérieur de chacune des sphères atomiques du manganèse et de l'hélium.

5. La sphère atomique de l'argon (Ar) a un rayon égal à 0,98 Å. Combien d'atomes d'argon peut on placer en file l'un derrière l'autre pour obtenir une longueur de 1 mm?

6. L'atome de cuivre a un rayon de 1,17 Å et la masse volumique du cuivre est 9 g/cm^3.
1. En admettant que les atomes sont bien rangés et en négligeant les espaces vides laissés entre eux, calculez le nombre d'atomes présents dans 1 cm^3 de cuivre.
2. Calculez alors la masse d'un atome de cuivre. Comparez le résultat obtenu à la valeur donnée par les tables :
$m_{Cu} = 9{,}6 \times 10^{-26}$ kg.

Ecriture scientifique des nombres décimaux

OBJECTIF : Définir et utiliser la notation scientifique des nombres décimaux.

Afin d'éviter les nombreux zéros dans l'écriture
– de grands nombres tels que 4200000000;
– ou de nombres proches de zéro tels que 0,000000082;
on utilise les **puissances de 10.**
Ainsi 4200000000 peut s'écrire 42 × 108 ou encore $0{,}42 \times 10^{10}$ et le nombre 0,000000082 peut s'écrire 82×10^{-9} ou encore 820×10^{-10}**.**

L'écriture des nombres décimaux sous cette forme n'est pas unique. Pour faciliter la comparaison de tels nombres, on utilise une forme normalisée, la **notation scientifique** : $m \times 10^p$ ou $-m \times 10^p$
avec m nombre décimal tel que : 1Â$m<10$ ou $-10\leqslant -m < -1$ et p nombre entier relatif.
Le facteur 10^p indique **un ordre de grandeur** du nombre.

A. Des nombres astronomiques

Le tableau suivant donne une valeur approchée des masses des planètes, exprimées en tonnes.
Ecrire ces nombres sous forme scientifique puis en déduire le classement des planètes, de la plus légère à la plus massive :

PLANÈTES	Masses (en tonnes)	Ncriture scientifique	Classement
Mercure	33×10^{19}		
Vénus	49×10^{20}		
Terre	6×10^{21}		
Mars	65×10^{19}		
Jupiter	19×10^{23}		
Saturne	57×10^{22}		
Uranus	87×10^{21}		
Neptune	10^{23}		
Pluton	66×10^{17}		

B. Des nombres microscopiques

Le tableau suivant compare les masses de quelques atomes à celle de l'atome d'hydrogène; en chimie, ce rapport s'appelle le numéro atomique. Calculer les masses des autres atomes puis les écrire sous forme scientifique.

ATOMES	Numéro atomique	Masse (en grammes)
Hydrogène	**1**	$\mathbf{1{,}67 \times 10^{-24}}$
Oxygène	**8**	
Fer	**26**	
Uranium	**92**	

Egalité d'expressions littérales

OBJECTIF : Supprimer des parenthèses et simplifier des expressions littérales.

Deux expressions littérales sont égales si elles prennent les mêmes valeurs quelles que soient les valeurs que l'on donne aux variables.
En revanche, deux expressions peuvent être égales pour certaines valeurs particulières et différentes pour d'autres; dans ce cas les expressions ne sont pas égales.

Par exemple, les expressions $2x^2 + 1$ et $x^2 + 2$ prennent la même valeur 3 pour $x = 1$; pourtant, elles ne sont pas égales puisque pour $x = 2$, elles prennent respectivement les valeurs 9 et 6.

Soit x, y et z trois nombres réels.
Dans chacun des exercices suivants :
- supprimer les parenthèses;
- indiquer les expressions égales;
- démontrer que certaines expressions sont différentes en choisissant des valeurs particulières pour x, y et z.

A. Sommes

l. $(x - y) + z$; $(x - y) - z$; $(x + y) - z$; $x + (y - z)$; $z - (y + z)$; $x - (y - z)$.

2. $-[(x - y) - z]$; $-[-(x + y) + z]$; $-[x - (y - z)]$; $-[-y - (x - z)]$.

B. Produits

1. $x(yz)$; $(xy)z$; $(xy)(xz)$; $(zy)x$; $(xz)(yz)$;

2. $-xyz$; $(-x)yz$; $x(-y)(-z)$; $(-x)(-y)(-z)$; $-(xy)(-z)$.

C. Puissances

1. x^2; $(-x)^2$; $-x^2$; $x(-x)$; $(-x)(-x)$.

2. x^3 ; $(-x)^3$; x^3; $x^2(-x)$; $x(-x)^2$; $(-x)(-x)^2$.

3. $(x + y)^2$; $(x - y)^2$; $(-x + y)^2$; $(-x - y)^2$; $-(x + y)^2$; $-(x - y)^2$.

4. $(x + y)^2$; $x^2 + y^2$; $(x + y)(x + y)$; $(x + y)(x - y)$; $x^2 - y^2$; $x^2 + 2xy + y^2$.

D. Quotients

1. $y \neq 0$, $\frac{x}{y}$ $\frac{-x}{y}$ $\frac{x}{-y}$ $\frac{-x}{-y}$ $-\frac{x}{y}$

2. $y \neq 0$ et $z \neq 0$, $\frac{\frac{x}{y}}{z}$, $\frac{x}{\frac{y}{z}}$, $\frac{xz}{y}$, $\frac{xy}{z}$, $\frac{x}{yz}$.

3. $x \neq 0$ et $y \neq 0$, $\frac{x+y}{xy}$, $\frac{x^2+y^2}{xy}$, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y}$; $\frac{x}{y} + \frac{y}{x}$.

Soit deux nombres réels non nuis a et b. Exprimer sous la forme d'un produit ou d'un quotient de puissances d'exposants positifs :

$(-a^2b)^3$; $(2ab^3)^{-2}$; $1\frac{a^2}{2}2^3$; $(-\frac{a}{3})^{-2}$.

$1\frac{a}{5}2^{2} \times 1\frac{5}{b}2^{-2}$; $(5a)^{-2} \times (3a^2)$.

a^5a^{-3}; $a^{-4}a^{-2}$; $\frac{a^6}{a^{-3}}$; $(a^3b^{-2})^4$; $(a^3b^2)^{-3}$.

$(2a)^{-4}$; $(-3a)^{-3}$; $(5a^{-2})^3$; $1\frac{a}{2}2^{-4}$; $1-\frac{a}{3}2^{-2}$

$(a^2b^3)^{-4}$; $(a^{-2}b^3)^4$; $(a^{-2}b^{-3})^4$; $(a^2b^{-3})^{-4}$.

$(2a^2b)^{-3}$; $(3a^{-2}b)^2$; $(4a)^{-2}(5b)^2$;

$1\frac{3a^2}{b}2^{-1}$; $1\frac{a^{-2}}{2b^3}2^{-2}$; $1\frac{5a}{b}2^3$ $1\frac{\cancel{2b}}{a^2}2^{-3}$.

On remplit un cube de 1 mètre d'arête avec des cubes de 1 millimètre d'arête.
a. Si on dispose ces cubes sur une surface plane, quelle superficie peut on couvrir?
b. Si on dispose ces cubes bout à bout, quelle longueur obtient on ?

Dans un cristal cubique de fer de 1 cm^3, on considère que chaque cube d'arête $2{,}87 \times 10^{-8}$ cm contient deux atomes. Combien le cristal contient il d'atomes?

Le tableau suivant donne la distance de la Terre à quelques étoiles de notre galaxie en années de lumière. Une année de lumière est la distance parcourue par la lumière à raison de 300000 km par seconde pendant la durée d'une année de 365 jours. Convertir en kilomètres les distances du tableau suivant. On donnera les résultats en utilisant la notation scientifique avec trois chiffres significatifs.

Distances	années de lumière	km
Proxima	4,2	
Sirius	8,6	
Arcturus	36	
Bételgeuse	650	

Nombres décimaux

Indiquer la forme décimale et la notation scientifique
des nombres suivants :
$0{,}1^2$; $0{,}1^3$; $0{,}01^{1}$; $0{,}001^1$; $0{,}0001^{2}$.

Donner l'écriture décimale des nombres suivants :

1. a. 45×10^3. b. -82×10^{-4}. c. 760×10^{-2}.
d. $-0{,}0018 \times 10^9$. e. $40{,}02 \times 10^{-1}$.

2. a. $12 \times \frac{1}{10^3}$; b. $-650 \times \frac{1}{10^{-2}}$ c. $0{,}04 \times \frac{1}{10^{-3}}$
d. $\frac{4500}{10^6}$; e. $-\frac{62}{10^{-3}}$; f. $\frac{70000}{10^{5}}$

Indiquer la notation scientifique des nombres suivants puis leur ordre de grandeur sous la forme d'une puissance de 10 :

1. a. 24,5. b. 4500. c. 0,007 8. d. – 658.
e. 0,000085. f. -7005000.

2. a. 3500. b. $-75{,}36$. c. 0,057. d. 8752.
e. – 0,050. f. 59200000.

Ecrire sous forme décimale les nombres suivants :
a. 2×10^3. b. 8×10^{-2} c. 45×104.
d. $3{,}8 \times 10^{-5}$. e. -10^6. f. 10^{-6}.
a a. $7{,}5 \times 10^{-2}$ b. $1{,}69 \times 10^5$. c. $0{,}05 \times 10^6$
d. 4200×10^{-1}. e. 10^9. f. -10^{-9}.

Seconde 1 **MODULE : Les PUISSANCES**

Effectuer chacun des calculs suivants puis exprimer le résultat sous forme décimale :

1. a. $2 \times 10^4 + 3 \times 10^3 - 7 \times 10^2$. b. $10^{-1} + 5 \times 10^{-2} - 3 \times 10^{-3}$. c. $2 \times 10^{-3} - 3 \times 10^{-1} - 10^{-2}$.

2. a. $2{,}1 \times 10^2 - 0{,}54 \times 10^3$. b. $5{,}6 \times 10^{-7} + 450 \times 10^{-9}$. c. $-18{,}4 \times 10^{-5} - 7{,}2 \times 10^{-4}$.

Effectuer chacun des calculs suivants. Donner l'écriture décimale et l'écriture scientifique du résultat, indiquer son ordre de grandeur sous la forme d'une puissance de 10 :

1. a. $(45 \times 10^2) \times (8 \times 10^5)$; b. $\dfrac{12 \times 10^6}{5 \times 10^4}$

c. $(75 \times 10^{-3}) \times (4 \times 10^{-2})$.

2. a. $(-5 \times 10^{-7}) \times (3 \times 10^4)$; b. $(8 \times 10^6) \times (-25 \times 10^{-2})$; c. $\dfrac{-4 \times 10^{-4}}{-25 \times 10^{-9}}$.