

Les nombres

Chapitre 1

Caractéristiques physiques	
Rayon équatorial	6 378,137 km
Rayon polaire	6 356,752 km
Rayon moyen volumétrique	6 371,008 km
Périmètre équatorial	40 075,017 km
Périmètre méridional	40 007,864 km
Superficie	510 067 420 km ²
Volume	$1,083\,21 \times 10^{12}$ km ³
Masse	$5,973\,6 \times 10^{24}$ kg
Masse volumique globale	$5,515 \times 10^3$ kg/m ³
Gravité de surface	9,806 65 m/s ² (1 g)
Vitesse de libération	11,186 km/s
Période de rotation (jour sidéral)	0,997 269 49 d (23 h 56 min 4,084 s)
Vitesse de rotation (à l'équateur)	1 674,364 km/h



Les nombres (3 Ari 5)

La racine cubique et les exposants (3 Ari 112 2) (3 Ari 113 5)

Les lois des exposants (3 Ari 121 4) (3 Ari 122 2) (3 Ari 123 2) (3 Ari 124 5) (3 Ari 125 3)
(3 Ari 12e1 1) (3 Ari 12e2 1) (3 Ari 12e3 2) (3 Ari 12e4 4) (3 Ari 12e5 4) (3 Ari 12e6 2)

La notation scientifique (3 Ari 131 7) (3 Ari 132 2) (3 Ari 13e1 7) (3 Ari 13e2 3)

Les opérations (3 Ari 141 1) (3 Ari 142 1) (3 Ari 143 5)

Les ensembles de nombres (3 Ari 151 4)

Pour résoudre encore des problèmes (3 Ari 1p1 5) (3 Ari 1p2 6) (3 Ari 1p3 16)

Tableau des puissances

exposant	2	3	4	5	6	7	8	9
base	nb carrés	nb cubiques						
2	4	8	16	32	64	128	256	512
3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683
4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144
5	25	125	625	3125	15625	78125	390625	
6	36	216	648	3888	23328	139968	839808	
7	49	343	2401	16807	117649	823543		
8	64	512	4096	32728	261824			
9	81	729	6561	59049	531441			
10	100	1000	10000	100000				
11	121	1331	14641	161051				
12	144	1728	20736	248832				

Base 2 exposant 3

2³

Base 7 exposant 2

7²

Transformer un nombre cubique ou un nombre carré

$$8 = 2^3$$

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

$$8^2 = 2^6$$

The diagram illustrates the expansion of 8^2 . It shows 8^2 at the top, with two lines branching down to two separate '8's. Below each '8', a horizontal curly brace groups the terms $(2 \times 2 \times 2)$. These two groups are then multiplied together, followed by an equals sign and 2^6 .

$$(2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) = 2^6$$

$$2^3 \times 2^3 = 2^6$$

Extraire une racine sans s'enfarger

Le principe de la racine cubique est comme une prison ou le seul moyen d'en sortir c'est de trouver le facteur qui multiplié par lui-même à trois reprises deviendra la valeur de l'ensemble.

$$\sqrt[3]{64}$$

$$\sqrt[3]{4 \cdot 4 \cdot 4}$$

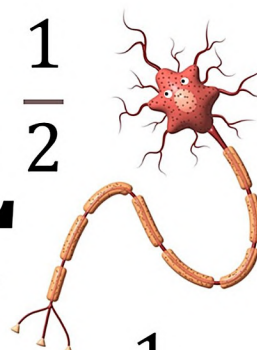
4

La racine ou
un exposant fractionnaire

$$\sqrt{4}$$



$$4^{\frac{1}{2}}$$



$$\sqrt[3]{27}$$

$$27^{\frac{1}{3}}$$

Loi des exposants

produit de puissances

$$m^a \cdot m^b = m^{a+b}$$

$$6 \cdot 5^3 \cdot 8^2 \cdot 5^4 \cdot 8 = 6 \cdot 5^7 \cdot 8^3$$

$$\begin{array}{ccccccc} 6 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 8 \\ \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & \underbrace{\hspace{1.5cm}} & & & & \\ 5^3 & 8^2 & 5^4 & 8 \end{array}$$

quotient de puissances

$$\frac{m^a}{m^b} = m^{a-b}$$

$$\frac{6 \cdot 7^3 \cdot 11^3}{7^2 \cdot 11} = 6 \cdot 7 \cdot 11^2$$

$$\frac{6 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 11 \cdot 11}{7 \cdot 7 \cdot 11}$$

$$\frac{7}{7} = 1$$

Loi des exposants

Puissance d'une puissance

$$(x^m)^n = x^{m \cdot n}$$

$$(5^2)^3 = 5^6$$

$$(5 \cdot 5)(5 \cdot 5)(5 \cdot 5)$$

$$(3 \cdot 2^4 \cdot 5)^3 = 3^3 \cdot 2^{12} \cdot 5^3$$

transformer un exposant négatif

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$\frac{1}{x^{-a}} = x^a$$

$$\frac{m^a}{m^b} = m^{a-b}$$

$$\frac{2^2}{2^5} = 2^{-3} = \frac{1}{2^3}$$

$$\frac{2 \cdot 2}{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2} = \frac{1}{2 \cdot 2 \cdot 2}$$

Loi des exposants

Puissance d'un quotient

$$\left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2^3}{5^3}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

exposant fractionnaire

$$\sqrt[3]{5^6} = 5^{\frac{6}{3}} = 5^2$$

$$\sqrt[x]{a^y} = a^{\frac{y}{x}}$$

$$m^a \cdot m^b = m^{a+b}$$

$$5^{\frac{1}{3}} \cdot 5^{\frac{1}{2}} = 5^{\frac{2}{6} + \frac{3}{6}} = 5^{\frac{5}{6}}$$

exercices

$$m^a \cdot m^b = m^{a+b}$$

$$5^{-3} \cdot 5^7 =$$

$$2^3 \cdot 2^{-4} =$$

$$2^{14} \cdot 2^7 =$$

$$10^3 \cdot 10^7 =$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

$$\left(\frac{3^2}{4^5}\right)^3 =$$

$$\frac{m^a}{m^b} = m^{a-b}$$

$$\frac{3^4}{3^{-2}} =$$

$$\frac{3^4}{3^9} =$$

$$\frac{10^{-4}}{10^9} =$$

$$\left(\frac{3^2}{3^5}\right)^3 =$$

$$\left(\frac{10^{-2}}{10^5}\right)^3 =$$

$$\left(\frac{6^2 \cdot 6^5 \cdot 6^4}{6^{-2}}\right)^{-2} =$$

$$\left(\frac{2^2 \cdot 3^5 \cdot 6^4}{6^{-2}}\right)^{-2} =$$

$$\left(\frac{10^2 \cdot 10^5 \cdot 10^4}{10^{-2} \cdot 10^5}\right)^{-2} =$$

$$\left(\frac{2^2 \cdot 3^{-5} \cdot 6^4}{6^{-2}}\right)^{-2} + 3 \left(\frac{2^2 \cdot 3^{-5} \cdot 6^4}{6^{-2}}\right)^{-2} =$$

La notation scientifique

$$5973600000000000000000000000 = 5,9736 \times 10^{24}$$

En kg cela
représente la
masse de la terre.



$$40075017 = 4 \times 10^7$$

En mètre cela
représente le
diamètre de la
terre.

Toujours un nombre compris entre 1 et 10
exclusivement, suivi d'une puissance de 10

La notation scientifique pour ce qui est d'une autre dimension.

vitesse du son au niveau de la mer = 340,29 m/s _____

vitesse de la lumière = 299 792 458 m/s (300 000 000 m/s) _____

distance de la Terre au Soleil = 149 600 000 km _____

distance de la planète Neptune au Soleil = 4 495 000 000 km _____

année lumière = 9 461 000 000 km _____

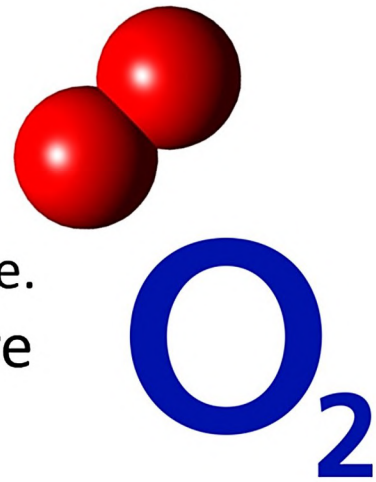
diamètre d'un cheveu = 0,00005 m _____

diamètre d'un virus = 0,00000001 m _____

diamètre d'un atome = entre 0,000000000062 m et 0,000000000596 m _____

$$0,292 = 2,92 \times 10^{-3}$$

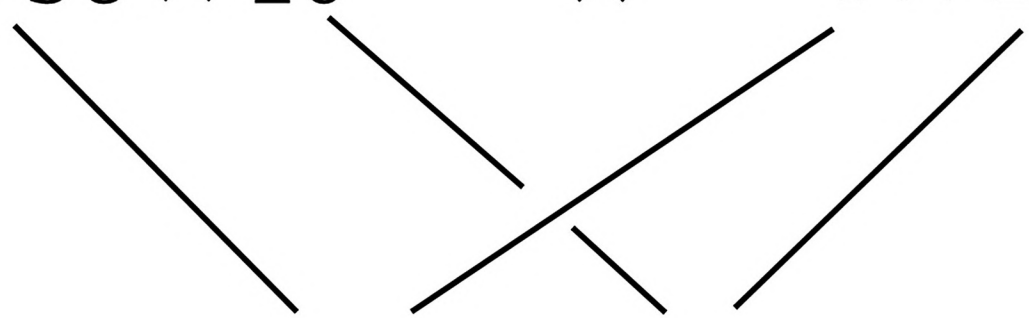
Cela représente le diamètre d'une molécule de dioxygène en nanomètre. On peut se rappeler qu'un mètre correspond à 1 000 000 000 nanomètres ou 10^9 nm.



Corriger un nombre mal écrit en notation scientifique

$$12,92 \times 10^{-6}$$

La multiplication en notation scientifique

$$5,9736 \times 10^{24} \quad \times \quad 4 \times 10^{-8}$$


A diagram illustrating the multiplication of two numbers in scientific notation. The expression is $5,9736 \times 10^{24} \times 4 \times 10^{-8}$. Four diagonal lines are drawn to show the multiplication process: one from the '5' of the first coefficient to the '4' of the second coefficient, one from the '6' of the first coefficient to the '10' of the second coefficient, one from the '10' of the first coefficient to the '4' of the second coefficient, and one from the '24' of the first exponent to the '10' of the second coefficient. These lines cross in the center, forming an 'X' shape.

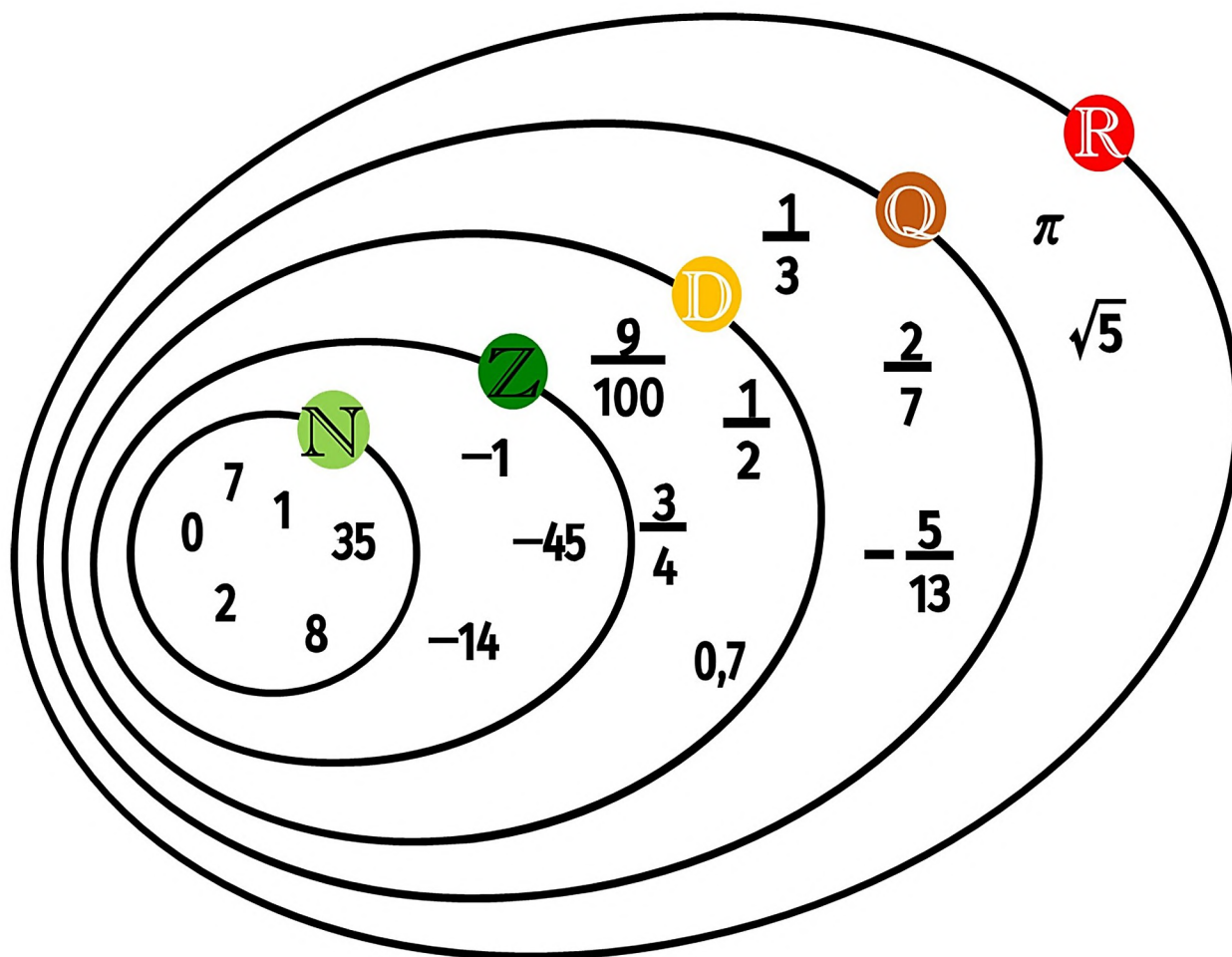
La division en notation scientifique

$$\frac{5,9736 \times 10^{24}}{4 \times 10^{-8}}$$

L'addition et la soustraction en notation scientifique

$$(5,97 \times 10^{24}) - (9,9 \times 10^{22})$$

Les ensembles de nombres



N

naturels

Z

entiers

D

décimaux

Q

rationnels

Q'

irrationnels

R

réels



naturels
 $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$



entiers
 $\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$



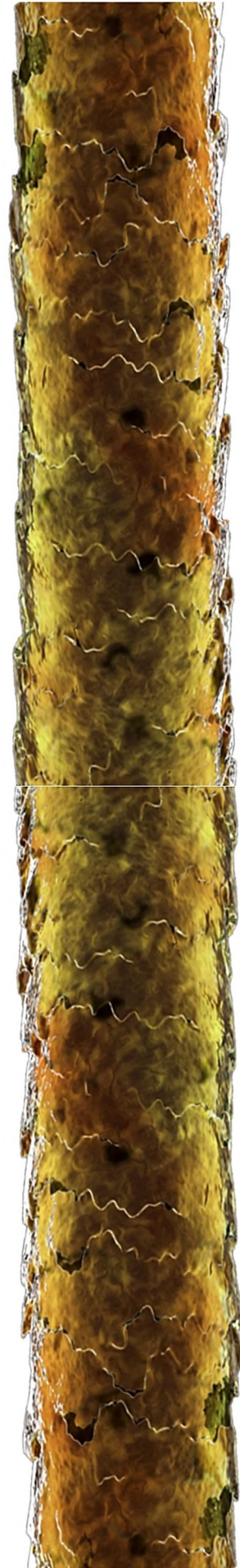
décimaux
partie décimale finie



réels

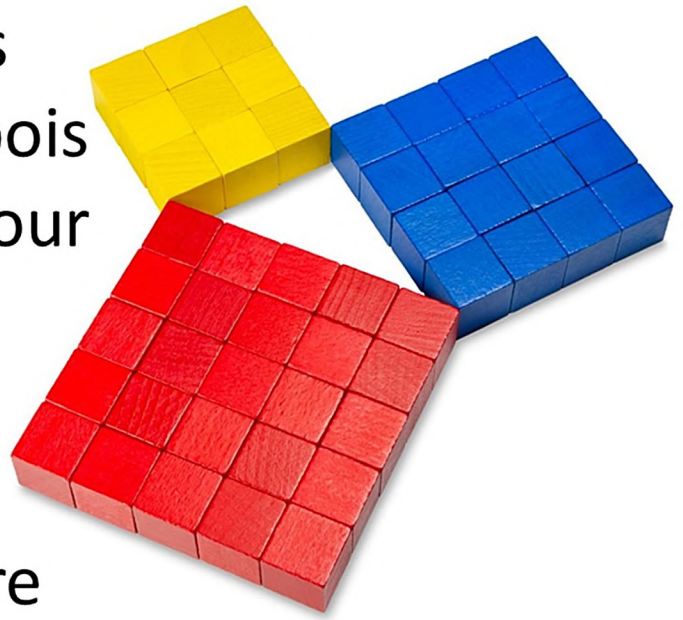
Problèmes

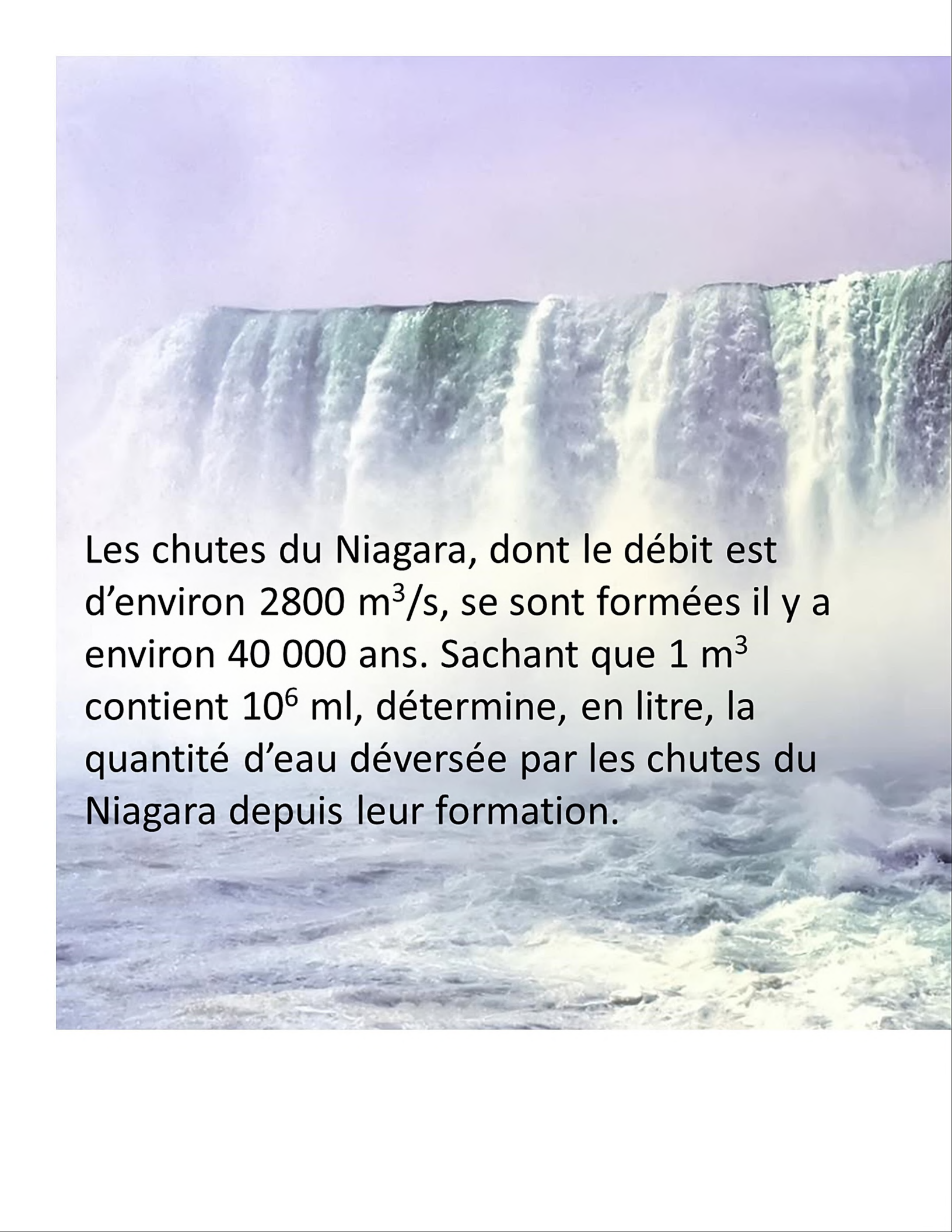
Le diamètre d'un cheveu est de $60\text{ }\mu\text{m}$.
Combien de cheveux faut-il empiler pour obtenir une épaisseur de 1 cm ?



Une fabrique de jouets produit des cubes de bois de différentes tailles pour les jeunes enfants.

Calcule la quantité, en litre, de peinture nécessaire pour peindre 5000 cubes ayant chacun un volume de 100 cm^3 sachant que 0,1 litre de peinture permet de couvrir une superficie de $10\,000 \text{ cm}^2$. La formule du volume d'un cube est $V = c^3$ et celle de son aire est $A = 6c^2$.



A wide-angle photograph of the Niagara Falls, showing the massive volume of water cascading over the rocky ledge. The water is white and frothy as it falls, creating a thick mist that rises from the base of the falls. The sky above is a pale, hazy blue. The foreground shows the turbulent water at the bottom of the falls, with white foam and swirling currents.

Les chutes du Niagara, dont le débit est d'environ $2800 \text{ m}^3/\text{s}$, se sont formées il y a environ 40 000 ans. Sachant que 1 m^3 contient 10^6 ml , détermine, en litre, la quantité d'eau déversée par les chutes du Niagara depuis leur formation.





À la suite d'un appel téléphonique, les répondants des services d'urgence affirment qu'ils seront là en un clin d'œil. Les services d'urgence sont situés à 5 km du lieu où a été logé l'appel et un clignement d'œil dure en moyenne 100 ms. Calcule la vitesse, en km/h, à laquelle les répondants devraient se déplacer pour que cette expression soit vraie. Exprime ta réponse en notation scientifique.

Tableau des puissances

exposant	2	3	4	5	6	7	8	9
base	nb carrés	nb cubiques						
2	4	8	16	32	64	128	256	512
3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683
4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144
5	25	125	625	3125	15625	78125	390625	
6	36	216	648	3888	23328	139968	839808	
7	49	343	2401	16807	117649	823543		
8	64	512	4096	32728	261824			
9	81	729	6561	59049	531441			
10	100	1000	10000	100000				
11	121	1331	14641	161051				
12	144	1728	20736	248832				

Les lois des exposants

$$m^a \cdot m^b = m^{a+b}$$

$$5^3 \cdot 5^4 = 5^7$$

$$\frac{m^a}{m^b} = m^{a-b}$$

$$\frac{11^3}{11} = 11^2$$

$$(x^m)^n = x^{m \cdot n}$$

$$(5^2)^3 = 5^6$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$2^{-5} = \frac{1}{2^5}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

$$\sqrt[x]{a^y} = a^{\frac{y}{x}}$$

$$\frac{1}{x^{-a}} = x^a$$

$$\frac{1}{5^{-3}} = 5^3$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2^3}{5^3}$$

$$\sqrt[3]{5^6} = 5^{\frac{6}{3}}$$

$$m^a \cdot m^b = m^{a+b}$$

$$5^3 \cdot 5^4 = 5^7$$

$$\frac{m^a}{m^b} = m^{a-b}$$

$$\frac{11^3}{11} = 11^2$$

$$(x^m)^n = x^{m \cdot n}$$

$$(5^2)^3 = 5^6$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$2^{-5} = \frac{1}{2^5}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

$$\frac{1}{x^{-a}} = x^a$$

$$\frac{1}{5^{-3}} = 5^3$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^3 = \frac{2^3}{5^3}$$

$$\sqrt[x]{a^y} = a^{\frac{y}{x}}$$

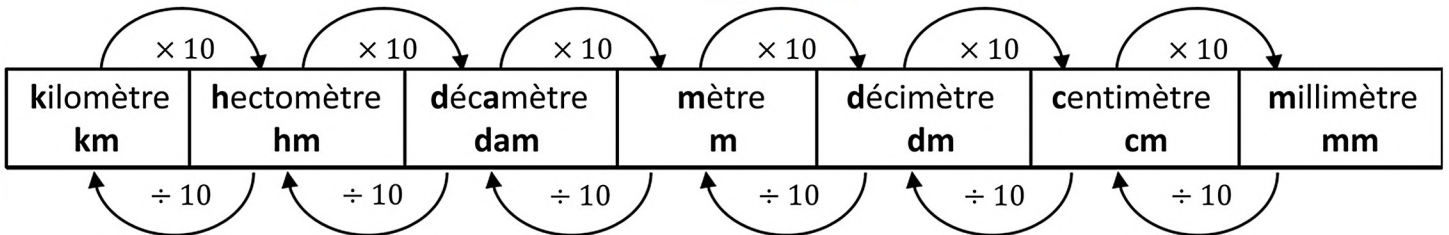
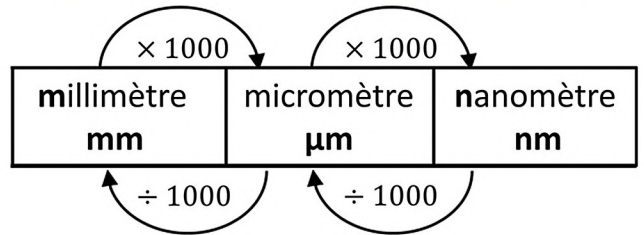
$$\sqrt[3]{5^6} = 5^{\frac{6}{3}}$$

Conversion système internationale

Puissance de 10 par laquelle l'unité est multipliée	Préfixe	Symbole	Exemple
$10^{-9} = 0,000\ 000\ 001$	nano	n	12 nm = 12×10^{-9} mètre
$10^{-6} = 0,000\ 001$	micro	μ	0,1 μm = $0,1 \times 10^{-6}$ mètre
$10^{-3} = 0,001$	milli	m	6 mm = 6×10^{-3} mètre
$10^{-2} = 0,01$	centi	c	5,1 cm = $5,1 \times 10^{-2}$ mètre
$10^{-1} = 0,1$	déci	d	17 dm = 17×10^{-1} mètre
$10^1 = 10$	déca	da	9 dam = 9×10 mètres
$10^2 = 100$	hecto	h	11 hm = 11×10^2 mètres
$10^3 = 1000$	kilo	k	2 km = 2×10^3 mètres
$10^6 = 1\ 000\ 000$	méga	M	8 Mm = 8×10^6 mètres
$10^9 = 1\ 000\ 000\ 000$	giga	G	62 Gm = 62×10^9 mètres

Diagram illustrating the relationship between Gigaoctet (Go), Mégaoctet (Mo), and kilooctet (ko):

- Go = $\times 1000$ Mo
- Mo = $\times 1000$ ko
- Mo = $\div 1000$ Go
- ko = $\div 1000$ Mo



A diagram showing the conversion of area units from **kilomètre carré** (**km²**) to **millimètre carré** (**mm²**). The units are arranged in a horizontal row: **kilomètre carré** (**km²**), **hectomètre carré** (**hm²**), **décamètre carré** (**dam²**), **mètre carré** (**m²**), **décimètre carré** (**dm²**), **centimètre carré** (**cm²**), and **millimètre carré** (**mm²**). Above the row, curved arrows point from left to right, each labeled $\times 100$, indicating the conversion factor between adjacent units. Below the row, curved arrows point from right to left, each labeled $\div 100$, indicating the conversion factor between adjacent units.

The diagram illustrates the metric system for volume units, showing the progression from kilomètre cube to millimètre cube. The units are arranged in a horizontal row, each in a box. The units are: kilomètre cube, hectomètre cube, décamètre cube, mètre cube, décimètre cube, centimètre cube, and millimètre cube. Below each unit is its symbol: km³, hm³, dam³, m³, dm³, cm³, and mm³. Arrows indicate the relationships between adjacent units: multiplication by 1000 (× 1000) from left to right, and division by 1000 (÷ 1000) from right to left. The unit mètre cube (m³) is highlighted in blue.

kilomètre cube	hectomètre cube	décamètre cube	mètre cube	décimètre cube	centimètre cube	millimètre cube
km³	hm³	dam³	m³	dm³	cm³	mm³

Relationships: $\times 1000$ (left to right), $\div 1000$ (right to left).

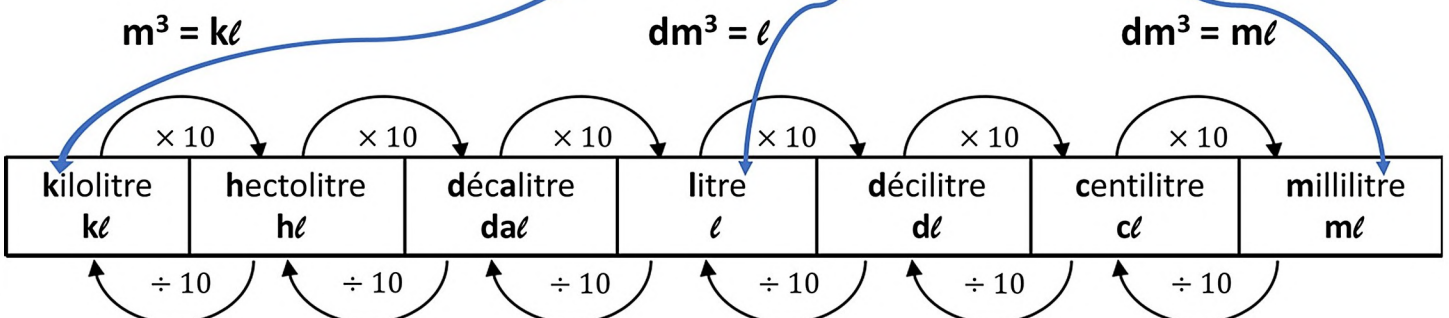


Tableau de conversion

longueur



$\times 10$		$\times 10$		$\times 10$		$\times 10$		$\times 10$		$\times 10$	
kilomètre km	hectomètre hm	décamètre dam	mètre m	décimètre dm	centimètre cm	millimètre mm					
$\div 10$		$\div 10$		$\div 10$		$\div 10$		$\div 10$		$\div 10$	

surface

$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	
kilomètre carré km²	hectomètre carré hm²	décamètre carré dam²	mètre carré m²	décimètre carré dm²	centimètre carré cm²	millimètre carré mm²
$\div 100$	$\div 100$	$\div 100$	$\div 100$	$\div 100$	$\div 100$	

volume

$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	
kilomètre cube km³	hectomètre cube hm³	décamètre cube dam³	mètre cube m³	décimètre cube dm³	centimètre cube cm³	millimètre cube mm³
$\div 1000$	$\div 1000$	$\div 1000$	$\div 1000$	$\div 1000$	$\div 1000$	

$m^3 = kl$ $dm^3 = l$ $cm^3 = ml$

$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	
kilolitre kl	hectolitre hl	décalitre dal	litre l	décilitre dl	centilitre cl	millilitre ml
$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	