

Problèmes pour la notation scientifique

- Certains nombres sont si grands ou si petits, qu'il est difficile de les lire ou de les écrire. C'est, par exemple, le cas des dimensions suivantes :
diamètre du système solaire : 118000000000 km
diamètre d'un atome d'argent : 0,00000000000025 km
Exprime ces grandeurs en notation scientifique.
- Écrire chaque nombre cité en notation scientifique.
 - 2,3 millions ;
 - 12 milliards ;
 - 200 mille milliards ;
 - Un cheveu humain pousse à une vitesse d'environ 0,000000016 km/h.
- Donner la notation décimale de chacun des nombres évoqués.
 - La vitesse de la lumière est de $3 \cdot 10^8$ m/s.
 - Le diamètre du Soleil est d'environ $1,39 \cdot 10^9$ m.
 - La masse du Soleil est d'environ $2 \cdot 10^{30}$ kg.
 - La fréquence d'une onde radio AM est de $1,4 \cdot 10^6$ hertz (cycles par seconde).
 - La longueur d'onde de la lumière ultraviolette est de $1,36 \cdot 10^{-6}$ cm.
 - La longueur d'onde des rayons gamma est de $3 \cdot 10^{-10}$ cm.
 - Le diamètre du noyau d'un atome d'hydrogène est de $2 \cdot 10^{-13}$ cm.
 - La masse d'un atome d'hélium est de $6,65 \cdot 10^{-24}$ g.
 - La vitesse de pousse d'un cheveu en cm/mois (on utilisera la question de l'exercice 2 (d) et l'on prendra 1 mois = 30 jours).
- Selon la théorie du « big bang », la formation de l'Univers se serait produite il y a 15 milliards d'années, sous l'effet d'une immense explosion, produisant les étoiles.
Exprime cette grandeur en notation scientifique.
- La masse de la Terre est d'environ 5'970'000'000'000'000'000'000'000 kg. Exprime cette grandeur en notation scientifique
 - en kilogrammes
 - en tonnes
- Est-il vrai que l'on peut faire le tour du monde en plaçant un milliard d'allumettes bout à bout ? (1 allumette mesure environ 5 cm.)
- Combien de temps à peu près faudrait-il pour rembourser une dette d'un milliard d'euros à raison d'un euro par seconde (on prendra 1 an = 365 jours) ?

8. La terre fine est classée en 5 catégories suivant le diamètre des particules dont elle est constituée. Voici les 5 catégories :
- sable grossier : diamètres de 2 mm à 200 μm
 - sable fin : diamètres de 200 μm à 50 μm
 - sable très fin : diamètres de 50 μm à 20 μm
 - limon : diamètres de 20 μm à 2 μm
 - argile : diamètres de moins de 2 μm

Classe les particules suivantes dont le diamètre vaut :

(a) 0,006 mm (b) 1000 μm (c) $4 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}$ (d) $150 \cdot 10^{-5} \text{mm}$ (e) $300 \cdot 10^{-4} \text{mm}$.

9. La distance Terre-Lune est d'environ $3,84 \cdot 10^5 \text{km}$. La première fusée américaine Apollo11 a effectué le trajet en 1969 avec Neil Armstrong en 8 jours et 3 heures. Quelle a été la vitesse moyenne de la fusée en km/h ?

10. La vitesse de la lumière est d'environ 300'000 km/s. La nébuleuse de la tête de cheval se situe à 1500 années-lumière de la terre. C'est-à-dire que la lumière met 1500 ans pour venir de cette nébuleuse jusqu'à nous. À quelle distance en km se trouve cette nébuleuse ?



11. La matière est formée de d'atomes. En chimie, on les groupe souvent par paquets de $6 \cdot 10^{23}$ atomes : les chimistes appellent cela une mole. Quelle est la masse d'une mole d'aluminium sachant qu'un atome d'aluminium a une masse d'environ $4,5 \cdot 10^{-23}$ grammes ?
12. L'atome d'hydrogène est composé d'un proton en son centre et d'un électron qui gravite autour sur une orbite circulaire. Sachant que la distance de l'électron au proton est de $5 \cdot 10^{-9} \text{m}$ et qu'il fait 10'000 tours à la seconde, combien de mètres parcourt-il en une année ?
13. Une molécule d'eau pèse $3 \cdot 10^{-26} \text{kg}$. Combien y en a-t-il approximativement dans un milligramme d'eau ?
14. Un atome de carbone a une masse de $2 \cdot 10^{-26} \text{kg}$. Un atome d'uranium a une masse de $4 \cdot 10^{-25} \text{kg}$. L'atome d'uranium est combien de fois plus lourd que l'atome de carbone ? (*exercice avec ou sans machine à calculer !*)
15. Un nanomètre = 10^{-9}m .
Un kilomètre = 10^3m .
Combien y a-t-il de nanomètres dans un kilomètre ?
16. La lumière parcourt $3 \cdot 10^5 \text{km}$ à chaque seconde. La distance du Soleil à la planète Mercure est de $6 \cdot 10^7 \text{km}$ environ. Combien de temps la lumière met-elle pour parcourir la distance du Soleil à Mercure ?
17. Un caillou fait de calcaire pèse 830 g. La masse de chaque molécule de ce caillou vaut environ $1,66 \cdot 10^{-22} \text{g}$. A cause de l'érosion, ce caillou perd 10^{13} molécules à chaque seconde. Si l'érosion continue de manière constante, dans combien d'années le caillou aura-t-il disparu totalement ? (arrondir la réponse)
18. Calculer le nombre d'atomes de fer constituant un petit clou de masse 2,5 g sachant que la masse de l'atome de fer vaut $9,3 \cdot 10^{-26} \text{kg}$.

19. Une population de bactéries double toutes les 45 minutes pendant 24 heures. Si on met toutes ces bactéries bout à bout, quelle est la longueur, en kilomètres, de la chaîne obtenue, sachant qu'une bactérie mesure $3 \cdot 10^{-3}$ mm de long ?
20. Combien de fois faut-il additionner 10^{-3} pour arriver à 10^2 ? (*exercice sans machine à calculer !*)
21. Combien de fois peut-on mettre... (*exercice sans machine à calculer !*)
- (a) $5 \cdot 10^3$ s dans $5 \cdot 10^6$ s ?.....fois
- (b) 10^{-2} mm dans 10^6 mm ?.....fois
- (c) 50 g dans 10^4 g ?.....fois
- (d) $2 \cdot 10^{-3}$ mm² dans 1 mm² ? fois
22. Calculer le nombre de secondes qui s'écoulent dans une année de 365 jours, puis l'arrondir à la centaine de mille la plus proche, et exprimer ce résultat en notation scientifique.
23. Le plus grand gisement de gaz du monde est à Urengoi, en Russie. La production annuelle est de deux cent milliards de m³. Les réserves sont de sept mille milliards de m³.
- (a) Exprimer ces renseignements en notation scientifique.
- (b) Pendant combien d'années pourra-t-on encore exploiter ce gisement à ce rythme ?
24. Ce tableau montre la distance qui sépare le Soleil de chacune des planètes de notre système solaire. Remplis-le. Au besoin, arrondis la partie décimale de chaque nombre au dixième près.

Distance du Soleil (km)		
Planète	Notation décimale	Notation scientifique
 Mercure 	58'000'000	
 Vénus 	108'190'000	
 Terre 	149'569'000	
 Mars 	227'940'000	
 Jupiter 	778'000'000	
 Saturne 	1'427'000'000	
 Uranus 	2'871'000'000	
 Neptune 	4'497'000'000	
 Pluton 	5'900'000'000	

- (a) Quelle planète est à environ $2 \cdot 10^8$ km du Soleil?
- (b) Quelles planètes se trouvent entre 10^8 km et 10^9 km du Soleil?
- (c) Le système solaire contient des milliers d'astéroïdes, qui sont beaucoup plus petits que des planètes. À environ $6 \cdot 10^8$ km du Soleil, il y a une immense ceinture d'astéroïdes. Ces astéroïdes se trouvent entre deux planètes. Lesquelles?

- (d) Dans l'espace, les distances se mesurent en années-lumière. Une année-lumière est la distance parcourue par la lumière en une année à une vitesse d'environ 299000 km/s.

Parmi les expressions suivantes, lesquelles représentent d'autres façons d'écrire 299000?

- a) $29,9 \cdot 10^2$ km/s b) $2,99 \cdot 10^5$ km/s c) $299 \cdot 10^3$ km/s
 d) $2,99 \cdot 10^6$ km/s e) $0,299 \cdot 10^4$ km/s f) $2990 \cdot 10^2$ km/s

Laquelle de ces réponses est exprimée en notation scientifique?

25. Écris en notation décimale le diamètre de chaque corps céleste :

Corps céleste	Diamètre (km)	Diamètre en notation décimale (km)
Soleil	$1,392 \cdot 10^6$	
Mercure	$4,878 \cdot 10^3$	
Vénus	$1,2104 \cdot 10^4$	
Terre	$1,2756 \cdot 10^4$	
Mars	$6,787 \cdot 10^3$	
Jupiter	$1,428 \cdot 10^5$	
Saturne	$1,2 \cdot 10^5$	
Uranus	$5,12 \cdot 10^4$	
Neptune	$4,686 \cdot 10^4$	
Pluton	$2,3 \cdot 10^3$	
Lune	$3,476 \cdot 10^3$	

- (a) Ordonne les diamètres des corps célestes du plus petit au plus grand.
 (b) Exprime en mètres le diamètre de Mercure et celui de Vénus.
 (c) De quelle façon la notation scientifique t'aide-t-elle à voir que le diamètre du Soleil vaut environ dix fois plus que celui de Saturne ou de Jupiter?
 (d) Le diamètre du Soleil est-il environ combien de fois plus grand que celui de la Terre?

26. ORDRES DE GRANDEUR DANS LE SYSTEME SOLAIRE

Planètes	Masse (en kg)	Rayon (en m)	Volume (en m ³)	Masse volumique (en kg/m ³)	Distance moyenne au Soleil (en km)
Jupiter	$1,899 \cdot 10^{27}$	$7,140 \cdot 10^7$	$1,525 \cdot 10^{24}$		778000000
Vénus	$4,870 \cdot 10^{24}$	$6,052 \cdot 10^6$	$9,285 \cdot 10^{20}$		108000000
Saturne	$5,686 \cdot 10^{26}$	$6,000 \cdot 10^7$	$9,048 \cdot 10^{23}$		1427000000
Mars	$6,420 \cdot 10^{23}$	$3,397 \cdot 10^6$	$1,642 \cdot 10^{20}$		228000000
Mercure	$3,310 \cdot 10^{23}$	$2,439 \cdot 10^6$	$6,077 \cdot 10^{19}$		57900000
Neptune	$1,024 \cdot 10^{26}$	$2,476 \cdot 10^7$	$6,358 \cdot 10^{22}$		4497000000
Uranus	$8,689 \cdot 10^{25}$	$2,556 \cdot 10^7$	$6,995 \cdot 10^{22}$		2870000000
Terre	$5,976 \cdot 10^{24}$	$6,373 \cdot 10^6$	$1,084 \cdot 10^{21}$		150000000

- (a) Compléter la colonne Masse volumique.
- (b) Ordonner les planètes :
- de la plus petite à la plus grande,
 - de la plus massive à la moins massive,
 - de la moins dense à la plus dense.
- (c) Ecrire en notation scientifique les distances moyennes au Soleil.
- (d) Ordonner les planètes de la plus proche du Soleil à la plus éloignée.
- (e) On souhaite réaliser une maquette du système solaire. On représente la Terre par une balle de 4 cm de diamètre. Calculer les dimensions des maquettes des autres planètes, ainsi que la taille totale de la maquette.