



L'écriture des nombres

1. Voici quelques nombres, les écrire en notation scientifique :
 $150\,000\,000$; $0,0173$; $14,36$; 100π ; $4/3$.
2. Donner l'ordre de grandeur et le nombre de chiffres significatifs de :
 $1,5 \cdot 10^8$; 952 ; $0,006\,75$; $24,49$; 9 .
3. Ecrire en notation scientifique avec 3 chiffres significatifs :
 $380\,000$; $\pi/4$; $0,035\,76$; $19\,999$; $13/7$.
4. Parmi les nombres suivants, quels sont ceux qui sont écrits en notation scientifique ?
 $1,27$; $9,75 \cdot 10^{-5}$; $0,2$; $30 \cdot 10^4$; $1,0 \cdot 10^{-1}$.



Correction

▶ **1.** On a

$$150\,000\,000 = 1,5 \cdot 10^8$$

$$0,0173 = 1,73 \cdot 10^{-2} \text{ (compter tous les zéros y compris le premier)}$$

$$14,36 = 1,436 \cdot 10^1$$

$$100\pi = 3,14 \cdot 10^2 \text{ (la précision n'est pas imposée)}$$

$$4/3 = 1,33 \text{ (de même).}$$

▶ **2.** On a

$1,5 \cdot 10^8$ a pour ordre de grandeur 10^8 et 2 chiffres significatifs (le 1 et le 5).

952 a pour ordre de grandeur la centaine et trois chiffres significatifs (9, 5, 2).

$0,00675 = 6,75 \cdot 10^{-3}$ est de l'ordre du millième et a 3 chiffres significatifs (6, 7, 5 ; on compte à partir du 1^{er} chiffre *non nul* en partant de la gauche).

24,49 est de l'ordre de la dizaine et a 4 chiffres significatifs.

9 est de l'ordre de l'unité, avec un chiffre significatif (on remarque que 9 est plus près de 10 que de 1).

▶ **3.** On a

$380\,000 = 3,80 \cdot 10^5$ (il faut faire figurer le zéro après le 8 pour avoir 3 chiffres significatifs, 3, 8, 0).

$$\pi/4 = 7,85 \cdot 10^{-1}$$

$0,035\,76 = 3,58 \cdot 10^{-2}$ (on a arrondi au plus proche donc par excès)

$$19\,999 = 2,00 \cdot 10^4 \text{ (de même)}$$

$$13/7 = 1,86.$$

▶ **4.** Les nombres écrits en notation scientifique sont $1,27$ (qui est $1,27 \cdot 10^0$) ; $9,75 \cdot 10^{-5}$; $1,0 \cdot 10^{-1}$ (qui serait plus simplement écrit 0,10 avec la même précision).



L'écriture des résultats et leur précision

1. Classer les données suivantes de la moins précise à la plus précise :
 - a) une taille de 1,75 m
 - b) un diamètre de 0,25 dm
 - c) une distance de 5 km.
2. Quelle différence de précision y a-t-il entre les formulations suivantes :
 - a) le rayon terrestre est 6 400 km
 - b) le rayon terrestre est $6,4 \cdot 10^3$ km
 - c) le rayon terrestre est $6,400 \cdot 10^6$ m.
3. Sachant que le mètre a été défini à l'origine comme la quarante millionième partie du méridien terrestre, quelle valeur préférer entre les propositions précédentes ?
4. Une salle de classe mesure 5,5 m sur 6,5 m. Le calcul de son aire A donne :
 - a) 38 m^2
 - b) 36 m^3
 - c) $3,7 \text{ m}^2$
 - d) $35,75 \text{ m}^2$.Parmi ces résultats, lesquels sont faux ? Quelle est l'erreur la plus grave ?



Correction

▶ **1.** La précision d'un résultat dépend du nombre de chiffres significatifs et non de l'ordre de grandeur. Le résultat le plus précis a le plus de chiffres significatifs, c'est donc le premier ; on a du moins précis au plus précis 5 km ; 0,25 dm ; 1,75 m.

▶ **2.** Comparons le nombre de chiffres significatifs :

a) Le résultat n'étant pas sous forme scientifique, on n'est pas absolument sûr que les 4 chiffres 6, 4, 0, 0 soient significatifs.

b) $6,4 \cdot 10^3$ km est donné avec 2 chiffres significatifs (6 et 4).

c) $6,400 \cdot 10^6$ est donné avec 4 chiffres significatifs, c'est donc la donnée la plus précise.

▶ **3.** Le mètre a été défini avec une extrême précision, il faut donc préférer la donnée la plus précise.

▶ **4.** Les résultats sont tous incorrects à des degrés divers.

$$5,5 \times 6,5 = 35,75$$

Les données ayant 2 chiffres significatifs, le résultat correct est $A = 36 \text{ m}^2$.

a) Le calcul est faux (mais l'ordre de grandeur et l'unité sont corrects).

b) L'unité est fautive.

c) L'ordre de grandeur est faux.

d) La précision est trop grande (mais la valeur et l'unité sont exactes).

Classons les erreurs de la plus grave à la moins grave : se tromper d'unité, d'ordre de grandeur, de valeur, de précision.

Un résultat physique sans unité n'a aucune valeur.
--



Unités et conversions

1. Donner l'unité, dans le système SI, des grandeurs suivantes : une surface, un volume, une vitesse, une masse volumique.

2. Convertir en unités SI et exprimer en notation scientifique :
 - a) une longueur d'onde de 555 nm
 - b) une durée de 365 jours
 - c) une fréquence de 105 Mhz
 - d) une masse de 84 quintaux.

3. Convertir en unités SI :
 - a) le volume d'une bouteille de 75 cL
 - b) la masse volumique de l'air de 1,3 g/L
 - c) la vitesse d'une voiture de 72 km/h.



Correction

► **1.** On exprime la grandeur étudiée à partir des grandeurs de base, les unités s'en déduisent.

Surface = longueur \times longueur

Unité de surface = m \times m = m²

Volume = longueur \times longueur \times longueur

Unité de volume = m \times m \times m = m³

Vitesse = distance/durée

Unité de vitesse = m/s = m.s⁻¹.

Masse volumique = masse/volume

Unité de masse volumique = kg/m³ = kg.m⁻³.

► **2.** On a

a) $555 \text{ nm} = 555 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 5,55 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

b) $365 \text{ j} = 365 \times 24 \times 3600 \text{ s} = 3,15 \cdot 10^7 \text{ s}$

c) $105 \text{ MHz} = 105 \cdot 10^6 \text{ Hz} = 1,05 \cdot 10^8 \text{ Hz}$ (une fréquence est un inverse de durée, exprimée en inverse de seconde, ou Hertz).

d) $84 \text{ q} = 84 \times 100 \text{ kg} = 8,4 \cdot 10^3 \text{ kg}$. (Attention, l'unité SI de masse est le kg et non le g).

► **3.** On a

a) $75 \text{ cL} = 75 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 75 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$

b) $1,3 \text{ g/L} = 1,3 \text{ g} / 1 \text{ L} = (1,3 \cdot 10^{-3} \text{ kg}) / (10^{-3} \text{ m}^3) = 1,3 \text{ kg/m}^3$.

c) $1 \text{ km/h} = 10^3 \text{ m} / 3600 \text{ s} = 1/3,6 \text{ m/s}$

Donc $72 \text{ km/h} = 72/3,6 \text{ m/s} = 20 \text{ m/s}$.

On pourra revoir avec profit :

- les puissances de 10, exposants positifs et négatifs
- la notation scientifique
- le système SI, ses grandeurs fondamentales, ses unités
- les unités de volumes à partir du mètre et à partir du litre
- les différentes conversions.



Unités d'angles

Il existe plusieurs unités d'angles, les principales sont le degré ($^{\circ}$) et ses sous-multiples, la minute d'angle ($'$) et la seconde d'angle ($''$), et le radian (rad). Quand on décrit un mouvement on peut aussi compter de combien de tours on tourne.

1. Exprimer en radians un angle droit.
2. Exprimer en degrés un angle d'un radian.
3. Une acuité visuelle standard (= le plus petit angle qu'on peut discerner) est de l'ordre de 10^{-3} rad. L'exprimer en degrés, minutes, secondes, en choisissant l'unité la mieux adaptée.
4. La Terre fait un tour autour du Soleil en un an (= 365 jours). De quel angle a-t-elle tourné en un jour ?
5. Ecrire en notation décimale un angle de $23^{\circ}27'$.



Correction

- ▶ **1.** Par définition, un angle plat = π radians.
Donc $90^\circ = \pi / 2 \text{ rad} = 1,57 \text{ rad}$.
- ▶ **2.** On a : $1 \text{ rad} = 180^\circ / \pi = 57,30^\circ$.
- ▶ **3.** D'après ce qui précède,
 $10^{-3} \text{ rad} = 57,30 \cdot 10^{-3}^\circ = 57,30 \cdot 10^{-3} \times 60 \text{ minutes} = 3,438'$
 $3,438' = 3' + 0,438 \times 60'' = 3' 26''$.
- ▶ **4.** En un an la Terre tourne de 360° .
En un jour elle tourne de $360/365^\circ = 0,99^\circ = 0,99 \times 60' = 59,18'$
 $59,18' = 59' + 0,18' = 59' + 0,18 \times 60'' = 59' 10''$.
- ▶ **5.** On a : $23^\circ 27' = 23^\circ + 27/60^\circ = 23^\circ + 0,45 = 23,45^\circ$.

On pourra revoir avec profit :

- les puissances de 10, exposants positifs et négatifs
- la notation scientifique
- le système SI, ses grandeurs fondamentales, ses unités
- les unités de volumes à partir du mètre et à partir du litre
- les différentes conversions.