

Quelques outils numériques essentiels en sciences

I. Grandeurs, mesures et unités

Pour décrire et interpréter le monde matériel qui nous entoure, les scientifiques utilisent des **grandeurs**. Une grandeur peut souvent être mesurée, estimée ou calculée. Elle est souvent **symbolisée** par une lettre ou une abréviation. Ce sont ces grandeurs qui figurent généralement dans les "formules" ou les schémas qu'on utilise, en physique ou en SVT.

Pour quantifier une grandeur on doit déterminer (par mesure ou par calcul) sa **valeur** : **un nombre + une unité**. L'unité est un étalon de mesure servant en particulier à comparer différentes mesures entre elles.

- Citer des exemples de grandeurs physiques :
- Citer deux unités différentes d'un volume :
- Parmi les termes ou expressions suivants, souligner ceux qui vous semblent correspondre à une grandeur.

La couleur, la durée, la rugosité, l'odeur, l'état physique, la population d'un lycée, l'énergie, le pH, la largeur, l'électricité, l'intensité électrique, le son, la force, la fréquence, l'intensité sonore, l'inflation, la capacité de stockage d'un disque dur, le débit d'une connexion à Internet, l'aire d'une surface, la concentration en O₂.

2. Ecriture scientifique

Tout nombre est le produit d'un nombre compris entre 1 et 10 et d'une puissance de 10.
La notation scientifique est l'écriture d'un nombre sous la forme du produit
 $a \times 10^n$ où $1 \leq a < 10$.

Exemples : 19252000 = 1,92×10⁷
 0,000012 = 1,2×10⁻⁵

On écrit les résultats en écriture scientifique

SAUF si une écriture non scientifique avec une unité adaptée est plus « parlante ».

S'entraîner...

Écriture décimale	Écriture scientifique	Écriture décimale	Écriture scientifique
216		2354,6	
0,057			3,15×10 ²
0,00013			5,0×10 ⁻²
			3,00×10 ⁸

3. Les ordres de grandeur

Un **ordre de grandeur** permet d'évaluer rapidement la valeur d'une grandeur (pour la situer généralement par rapport à une autre valeur).

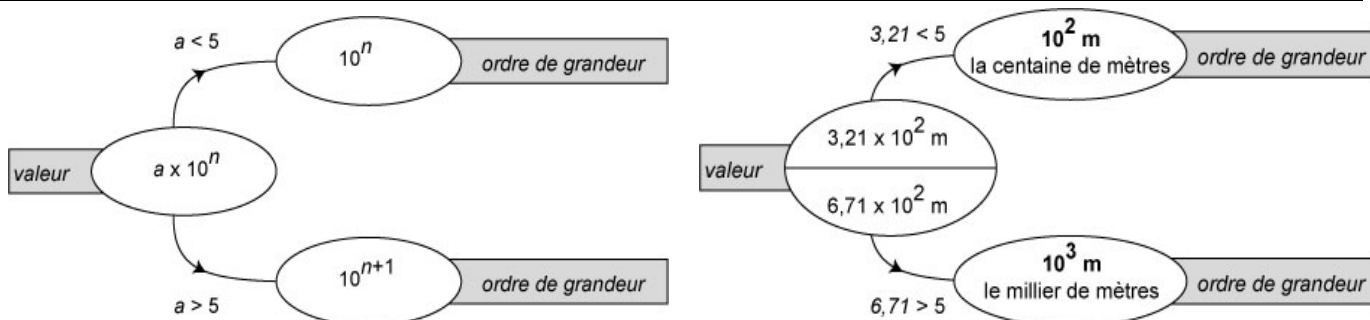
Exemple : Quel est l'ordre de grandeur des objets suivants (cocher la case)

fourmis : km dizaine de m m cm mm μm

pouce : km dizaine de m m cm mm μm

Immeuble de 10 étages: km dizaine de m m cm mm μm

L'ordre de grandeur d'une mesure est la puissance de 10 la plus proche du résultat numérique munie de l'unité appropriée.



Exemple : le rayon de Mercure vaut $2,4 \times 10^3$ km. Ordre de grandeur : 10^3 km (millier de km)

Exercice : Donner l'ordre de grandeur du nombre de secondes dans une année :

Pour **calculer un ordre de grandeur**, il faut maîtriser les opérations sur les puissances de 10.

$10^2 \times 10^4 =$	$\frac{10^4}{10^3} =$	$\frac{10^4}{10^{-3}} =$
$10^6 \times 10^{-2} =$	$\frac{1}{10^3} =$	$10 \times \frac{10^4}{10^3} =$

4. Les chiffres significatifs...

Mesurer un stylo avec une règle graduée : longueur = Quelle est la précision ?

Quelle serait la valeur si vous faisiez la mesure avec une règle de classe graduée en cm ?

longueur = Précision ?

Quelle serait la valeur si vous faisiez la mesure avec une toise graduée en dm (décimètre) ?

longueur = Précision ?

Pour rendre compte *rapidement* de la précision avec laquelle on connaît une valeur, on utilise dans la notation scientifique un nombre de chiffres significatifs : c'est le nombre de chiffres utilisés pour écrire le décimal a.

Exemple : si, en l'absence d'informations sur l'incertitude, on dit que le rayon de la Terre est $6,4 \times 10^3$ km, on connaît ce rayon avec deux chiffres significatifs : on affirme qu'il est compris entre $6,35 \times 10^3$ km et $6,45 \times 10^3$ km. La précision est de $0,1 \times 10^3$ km, soit 100 km.

En l'absence de calcul d'incertitudes, le résultat d'un calcul utilisant des multiplications et des divisions ne doit pas avoir plus de chiffres significatifs que la donnée qui en comporte le moins.

Exercice : écrire la longueur de l'équateur donné par la formule $2\pi R$ si $R = 6,4 \times 10^3$ km ($\pi = 3,14$).

ATTENTION : le chiffre 0 peut être significatif.

Autres exercices :

	Nombre de CS		Nombre de CS		Nombre de CS
0,003040		3,1415		10,0	
8,3400		0,25		0,7500	