I Les différentes grandeurs utilisées en Physique

1) Les grandeurs et leur unité

Grandeur	Notation	Unité	Symbole	Exemple d'instrument de mesure
distance	d	mètre	m	Une règle
température	θ	degré Celsius	°C	Un thermomètre
masse	m	kilogramme	kg	Une balance
volume	V	litre ou mètre cube	L ou m^3	Une éprouvette graduée
temps (durée)	t (Δt)	seconde	s	Un chronomètre

2) Les conversions d'unités

Tableau de conversion des mètres :

km	hm	dam	m	dm	cm	mm	X	X	µm (micromètre)	X	X	nm (nanomètre)	X	X	pm (picomètre)

Exercices :

a) 12 m = **1200** cm
b) 480 µm = **0,48** mm
c) 3,5 dam = **35 000** mm
d) 67,4 nm = **0,0674** µm
e) 950 g = **9,5** hg
f) 370 ms (milliseconde) = **0,37** s

II La notation scientifique et les puissances de 10

1) La notation scientifique

- **La notation (ou l'écriture) scientifique d'un nombre est de la forme $a \times 10^{p}$**
  « a » est un nombre ayant un seul chiffre non nul avant la virgule (compris entre 1 et 9,999 …)
  « p » est un entier relatif (positif ou négatif).

Exemples : 4×10^{5} $7{,}42 \times 10^{-1}$ 1×10^{8} $1{,}56 \times 10^{-3}$

- **Pour écrire un nombre en notation scientifique, on compte le nombre de fois que l'on décale la <u>virgule</u> pour arriver à la notation scientifique : c'est la puissance correspondante.**

Si on décale la virgule vers la <u>gauche</u>, la puissance est <u>positive</u> (on augmente la puissance de 10).
Si on décale la virgule vers la <u>droite</u>, la puissance est <u>négative</u> (on diminue la puissance de 10).

Exemples : distance Terre-Lune : 384 000 000 m = $3{,}84 \times 10^{8}$ m

taille d'une cellule : 0,000 02 m = 2×10^{-5} m

+ ← vers la gauche	− → vers la droite

Exercices : Donner la notation scientifique en mètre des longueurs suivantes :

a) taille moyenne du coronavirus : 0,000 000 125 m = **$1{,}25 \times 10^{-7}$ m**

b) distance Soleil – Vénus : 108 milliards de m = **108 000 000 000 m** = **$1{,}08 \times 10^{11}$ m**

2) Les conversions d'unités en utilisant les puissances de 10

Quand on convertit une mesure dans l'unité de base (sans multiple), il est plus rapide d'utiliser les puissances de 10. Les puissances très souvent utilisées en Physique-Chimie sont :

giga	méga	kilo	milli	micro	nano	pico	femto
G	**M**	**k**	**m**	**µ**	**n**	**p**	**f**
$\times 10^{9}$	**$\times 10^{6}$**	**$\times 10^{3}$**	**$\times 10^{-3}$**	**$\times 10^{-6}$**	**$\times 10^{-9}$**	**$\times 10^{-12}$**	**$\times 10^{-15}$**

On remplace la lettre du multiple par la puissance, sans changer le nombre à convertir. En effet, il n'est pas obligatoire d'écrire la mesure en notation scientifique pour faire un calcul.

Exemples : V = 50 **m**L = 50 **$\times 10^{-3}$** L T = 0,57 **µ**s = 0,57 **$\times 10^{-6}$** s

Exercice : convertir en utilisant les puissances de 10 :

a) 230 km = **230×10^{3}** m

b) 2 900 pg = **$2\,900 \times 10^{-12}$** g

c) 580 MHz = **580×10^{6}** Hz

d) 0,30 nm = **$0{,}30 \times 10^{-9}$** m

III Les chiffres significatifs

1) Définition

Le nombre de chiffres significatifs (CS en abrégé) d'une mesure traduit la précision de la mesure : plus le nombre de CS est grand, plus la mesure est précise.
Une masse de 5,00 g a été mesurée avec une balance plus précise (à 0,01 g près) qu'une masse de 5 g (balance précise à 1 g près). Ces deux masses ont donc une signification différente en Physique-Chimie.

Le nombre de chiffres significatifs d'une mesure correspond au nombre de chiffres de la mesure, en partant de la gauche, à partir du premier chiffre différent de zéro.
Tous les chiffres comptent, sauf les zéros situés à gauche et ceux contenus dans une puissance de 10.

Exemples :
2,000 a **4** chiffres significatifs
7,04 a **3** chiffres significatifs
$5{,}6 \times 10^{5}$ a **2** chiffres significatifs
0,002 a **1** chiffre significatif

Exercices :

Mesure	87	8 700	87,0	0,0807	$8{,}70 \times 10^{4}$
Nombre de CS	**2**	**4**	**3**	**3**	**3**

2) Les calculs et le nombre de CS (cas des multiplications et divisions)

Le résultat d'une multiplication ou d'une division a autant de chiffres significatifs qu'en a la mesure la moins précise utilisée dans le calcul.

Exemple : Calcul de la surface d'un rectangle de longueur $L = 8{,}6$ *cm* et de largeur $\ell = 4{,}12$ *cm*
S = L × ℓ = 8,6 × 4,12 La calculatrice affiche 35,432 cm² Recopier tous ces nombres n'a pas de sens.
L = 8,6 cm : **2** CS ℓ = 4,12 cm : **3** CS Donc le résultat contient **2** CS : S = **35** cm²

Exercices : Exprimer le résultat des opérations suivantes avec le bon nombre de chiffres significatifs :

a) 1,26 × 12,53 = **15,8 (et non 15,7878)**

b) $\frac{234{,}45}{42{,}3} \times 2{,}3$ = **13 (et non 12,747 87…)**

c) 42,18 × 1,23 = **51,9 (et non 51,8814)**

d) $\frac{454{,}2 \times 56{,}121}{820}$ = **31,1 (et non 31,085 558 …)**