

Bases mathématiques

I Unités et conversions

1- Grandeurs

Toutes les grandeurs peuvent s'exprimer à partir d'un nombre limité d'unités. Le système international (SI) compte sept unités légales :

Grandeur	Notation	Unité	Symbole de l'unité
Longueur	l	mètre	m
Temps	t	seconde	s
Masse	m	kilogramme	kg
Quantité de matière	n	mole	mol
Intensité (courant électrique)	I	ampère	A
Température	T	kelvin	K
Intensité (lumière)	J	candela	cd

Certaines grandeurs issues des grandeurs de base possèdent des unités dérivées de celles du système international.

Dans certains cas, on utilise des unités plus pratiques que celles du système international comme le gramme pour l'expression des masses.

2- Multiples

Préfixe	Tera	Giga	Méga	Kilo	Hecto	Déca	Déci	Centi	Milli	Micro	Nano	Pico
Symbole	T	G	M	k	h	da	dc	c	m	μ	n	p
10^n												

Application : Exercice 1

3- Conversions

a/ Unité de base

Pour chaque unité (mètre, kilogramme...), on utilise un tableau commun dans lequel chaque colonne correspond à un multiple.

Pour les unités de longueur :

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

Prenons comme exemple 61,9 cm que l'on souhaite convertir en m.

1^{ère} étape : Placer le chiffre des unités dans la colonne de l'unité initiale

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
					1	

2^{ème} étape : Positionner les autres chiffres

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
				6	1	9

3^{ème} étape : Déplacer la virgule et/ou compléter avec des zéros jusqu'à la colonne de l'unité souhaitée.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
			0,	6	1	9

Ici 61,9 cm = 0,619 m

b/ Cas particuliers

Pour les unités de surface, le tableau de conversion contient 2 sous-colonnes pour chaque multiple.

Pour les conversions, il faut donc remplir toutes les sous-colonnes :

km ²	hm ²	dam ²	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
					1	5
						0
						0

Ici 15 cm² = 1500mm²

Pour les unités de volume, le tableau de conversion contient 3 sous-colonnes pour chaque multiple si on utilise le m³ comme unité de référence.

Mais on peut aussi utiliser le litre (L) comme unité de référence. On rappelle que 1dm³ = 1L.

Pour les conversions, il faut donc remplir toutes les sous-colonnes :

km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³				cm ³			mm ³	
				kL	hL	daL	L	dL	cL	mL		
								3	7	0	0	0

Ici 37 dm³ = 37000 cm³ = 37 L = 37000 mL

Application : Exercice 2

II Puissance de 10

1- Passer de l'écriture décimale aux puissances de 10

Soit n un entier naturel.

$$10^n = \underbrace{10 \times 10 \times 10 \dots \dots \times 10 \times 10}_{n \text{ facteurs}} = \underbrace{1000 \dots \dots 00}_{n \text{ zéros}}$$

$$10^{-n} = \frac{1}{\underbrace{10 \times 10 \times 10 \dots \dots \times 10 \times 10}_{n \text{ facteurs}}} = \underbrace{0.000 \dots \dots 01}_{n \text{ zéros}}$$

Rappel : $10^0 = 1$

Application : Exercice 3

2- Calcul avec des puissances de 10

Soient n et m des nombres entiers relatifs

- $10^n \times 10^m = 10^{n+m}$
Exemple : $10^2 \times 10^{-4} = 10^{2+(-4)} = 10^{-2}$

- $\frac{10^n}{10^m} = 10^{n-m}$
Exemple : $\frac{10^8}{10^{-6}} = 10^{8-(-6)} = 10^{14}$

Application : Exercice 4

3- Notation scientifique

La notation scientifique d'un nombre réel est de la forme $a \times 10^n$ avec a un nombre décimal compris entre $1 \leq a < 10$ et n un nombre entier relatif

Exemple : $32 \text{ nm} = 32 \times 10^{-9} = 3.2 \times 10^1 \times 10^{-9} = 3.2 \times 10^{-8} \text{ m}$

Application : Exercice 5

4- Ordre de grandeur

L'ordre de grandeur est la puissance de 10 la plus proche de la valeur étudiée en notation scientifique $a \times 10^n$:

- Si $a < 5$, alors l'ordre de grandeur sera arrondi à 10^n
- Si $a > 5$, alors l'ordre de grandeur sera arrondi à 10^{n+1}

Application : Exercice 6

III Chiffres significatifs

Règle	Précision	Exemples
Tous les chiffres différents de zéro sont significatifs.	Pour déterminer le nombre de chiffres significatifs, il suffit de compter le nombre de chiffres que comporte le nombre.	Le nombre 9,56 possède 3 chiffres significatifs. Le nombre 456,5687 possède 7 chiffres significatifs.
Tous les zéros situés entre des chiffres différents de zéro sont significatifs.		Le nombre 4507 possède 4 chiffres significatifs. Le nombre 40,56 possède 4 chiffres significatifs.
Les zéros situés au début d'un nombre ne sont pas significatifs.	Pour déterminer le nombre de chiffres significatifs, il faut repérer le premier chiffre différent de 0 et compter le nombre de chiffres à droite de ce 0.	Le nombre 0,0056 possède 2 chiffres significatifs. Le nombre 9,56 possède 3 chiffres significatifs.
Les zéros situés à la fin d'un nombre sont significatifs.	Pour déterminer le nombre de chiffres significatifs, il faut compter le nombre de chiffres que comporte le nombre.	Le nombre 23700 possède 5 chiffres significatifs. Le nombre 0,560 possède 3 chiffres significatifs.
Dans une notation scientifique, les chiffres devant la puissance de 10 sont significatifs.	Pour déterminer le nombre de chiffres significatifs, il faut compter le nombre de chiffres situés à gauche de la puissance de 10.	Le nombre $9,568 \times 10^3$ possède 4 chiffres significatifs. Le nombre $2,5 \times 10^{-2}$ possède 2 chiffres significatifs.