



Chapitre 1 : l'échelle des longueurs

Introduction :

Les microscopes nous permettent d'explorer le **cœur de la matière** et donc de mesurer des **grandeurs extrêmement petite**. A contrario, les télescopes nous permettent d'explorer les **abords de l'univers** et donc de mesurer des **longueurs très grandes**.

Cherchons un moyen aisé de comparer ces différentes distances, utilisons des méthodes adaptées.

Activité documentaire livre p 182

I Petites et grandes longueurs : quelles unités utilisées ?

- Pour les **grandes longueurs**, on utilise des multiples du mètre. Certain multiple possède des noms particuliers :

Nom	Valeur	Symbole
Téramètre	10^{12} m	Tm
Gigamètre	10^9 m	Gm
Mégamètre	10^6 m	Mm
Kilomètre	10^3 m	km

Remarque :

Nous verrons que ces différentes unités ne suffisent pas pour exprimer des grandeurs astronomiques. On utilisera des unités mieux adaptées.

- Pour les **petites longueurs**, les unités présentées ici sont très importantes, on les manipulera souvent :

Nom	Valeur	Symbole
Millimètre	10^{-3} m	mm
Micromètre	10^{-6} m	μ m
Nanomètre	10^{-9} m	nm
Picomètre	10^{-12} m	pm
Femtomètre	10^{-15} m	fm

II Ou'appelle t-on ordre de grandeur ?

1) Ecriture scientifique d'un nombre :

Un nombre est écrit en **notation scientifique** s'il est de la forme : $a \cdot 10^n$ avec $1 < a < 9$

Exemple :

$$123 = 1,23 \cdot 10^2$$

$$4586,7 = 4,5867 \cdot 10^3$$

$$0,086 = 8,6 \cdot 10^{-2}$$

2) Ordre de grandeur :

Deux longueurs sont du **même ordre de grandeur** :

- Si le **quotient** de la plus grande par la plus petite est **compris entre 1 et 10**.
- Ou si elles ont la même puissance de dix quand elles sont écrits en notation scientifique.



Remarque :

Il faut que les deux grandeurs soient exprimées dans la même unité.

Cet **ordre de grandeur** est généralement exprimé à l'aide d'une puissance de dix.
Ex : l'ordre de grandeur du diamètre de l'atome et de 10^{-10} m

Exercices n°4, 5 et 9 p187

III Combien d'ordre de grandeur rencontrons nous ?

De la **taille du noyau atomique** (10^{-15} m) jusqu'à la **taille estimée de l'univers** (10^{26} m),
l'échelle des longueurs s'échelonne sur **41 ordres de grandeur**.

Grâce à l'axe des puissances de dix, nous pouvons visualiser toute cette échelle. *Livre p 186*

IV Rappels sur les puissances de dix :

$$10^n \times 10^m = 10^{n+m}$$

$$\frac{10^n}{10^m} = 10^{n-m}$$

$$(10^n)^m = 10^{n \times m}$$

$$a \cdot 10^n + b \cdot 10^n = (a+b) \cdot 10^n$$