

TP Phys  
n°1






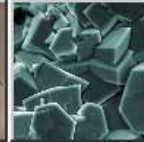




# L'ECHELLE DES LONGUEURS DANS L'UNIVERS



**Objectifs:** savoir classer des objets sur une échelle de longueur graduée en puissance de 10.

## I. LES OBJETS DE L'ECHELLE MICROSCOPIQUE A L'ECHELLE ASTRONOMIQUE

- Animation "DimensionsDansUnivers.swf" de A. Wilm sur [www.ostralo.net](http://www.ostralo.net). L'animation montre dix objets de tailles très différentes:

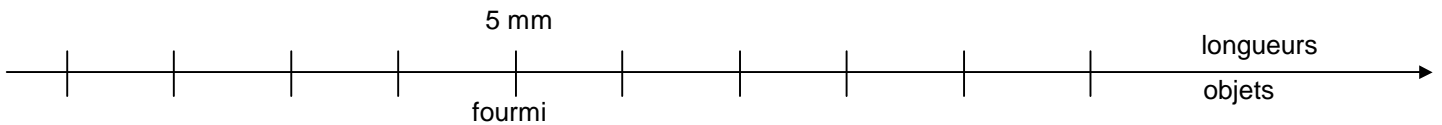
Cheveux	Galaxie	Système solaire	France	Fourmi	Cristaux De sel	Cellule végétale	Stade de France	Atomes	Terre
									
			Classement par longueur croissante						
			Longueur associée						
			Notation scientifique, en m						

1) Dans l'animation, classer les 10 objets **du plus petit au plus grand**. Compléter la 3<sup>ème</sup> ligne du tableau.

- On propose dix longueurs exprimées dans des unités de longueur différentes :  
**240 m 6400 km 10<sup>20</sup> m 0,1 nm 10 µm 60 µm 5 mm 100 µm 1000 km 4,5 × 10<sup>12</sup> m**

2) Associer à chaque objet sa longueur et compléter la 4<sup>ème</sup> ligne du tableau.

3) Compléter le schéma ci-dessous en classant les 10 objets par ordre croissant des longueurs:



## II. UNITÉS DE LONGUEUR

- Pour **comparer** des longueurs entre elles, il faut les exprimer avec la **même unité de longueur**.

L'unité de longueur dans le système international est **le mètre**, symbole **m**.

- Les tableaux ci-contre donnent les valeurs, exprimées en mètre et sous la forme de puissance de 10, de différentes unités de longueur.

Longueurs à l'échelle humaine		
Nom et symbole	Valeur en m	Puissance de 10
kilomètre, km	1000 m	10 <sup>3</sup> m
hectomètre, hm	100 m	10 <sup>2</sup> m
décamètre, dam	10 m	10 <sup>1</sup> m
mètre, m	1 m	10 <sup>0</sup> m
décimètre, dm	0,1 m	10 <sup>-1</sup> m
centimètre, cm	0,01 m	10 <sup>-2</sup> m
millimètre, mm	0,001 m	10 <sup>-3</sup> m

• Écriture scientifique d'un nombre:  
 $a \times 10^n$  avec  $1 \leq a < 10$   
 n: nombre entier positif ou négatif

Longueurs aux échelles microscopique et astronomique		
Nom et symbole	Valeur en m	Puissance de 10
milliard de m	1 000 000 000 m	$10^9$ m
million de m	1 000 000 m	$10^6$ m
kilomètre, km	1000 m	$10^3$ m
mètre, m	1 m	$10^0$ m
millimètre, mm	0,001 m	$10^{-3}$ m
micromètre, $\mu\text{m}$	0,000 001 m	$10^{-6}$ m
nanomètre, nm	0,000 000 001 m	$10^{-9}$ m

1) Convertir les dix longueurs du paragraphe I. en mètre en utilisant l'écriture scientifique et compléter la dernière ligne du premier tableau.

2) Les scientifiques utilisent deux unités de longueurs adaptées à l'échelle astronomique:

- **l'unité astronomique (U.A):** distance moyenne entre la Terre et le Soleil: soit 150 millions de kilomètres.

- **l'année de lumière (A.L):** distance parcourue par la lumière en une année. L'année de lumière est voisine de dix mille milliards de kilomètres.

Exprimer l'unité astronomique U.A et l'année de lumière A.L en **km** puis en **m** en utilisant l'écriture scientifique.

### III. ÉCHELLE DES LONGUEURS DANS L'UNIVERS

1) Compléter avec des flèches l'axe gradué ci-contre en se servant de l'exemple de la fourmi.

2) On considère les objets suivants:

- **noyau d'un atome:** 1 millionième de nanomètre
- **taille de l'Univers connu:** 15 milliards d'années de lumière

Exprimer les deux longueurs précédentes en mètre au format scientifique

3) Placer ces deux longueurs sur l'axe gradué.

Placer l'unité astronomique U.A et l'année de lumière A.L sur le même axe.

4) Deux longueurs, **dans la même unité**, sont séparées de **n ordres de grandeur**, si le rapport de la plus grande par la plus petite s'écrit  $10^n$ . Combien d'ordres de grandeur y-a-t-il entre:

- la fourmi et le rayon de la Terre
- le cheveu et l'atome
- la taille de l'Univers et la taille du noyau d'un atome ?

