




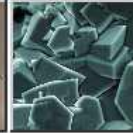
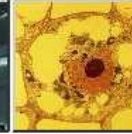





**LA MESURE DES LONGUEURS DANS L'UNIVERS**

Pour décrire l'Univers, il est nécessaire d'avoir une idée précise des dimensions relatives des objets qui le constitue.

**I. LES OBJETS DE L'ECHELLE MICROSCOPIQUE A L'ECHELLE ASTRONOMIQUE :**  
 Charger l'animation « [DIMENSIONS Dans Univers](#) » Cette animation montre dix objets de tailles très différentes :

Cheveux	Galaxie	Système solaire	France	Fourmi	Cristaux de sel	Cellule végétale	Stade de France	Atomes de la surface d'un métal	Terre
									

1. Dans l'animation, classer les dix objets du plus petit au plus grand.

- On propose dix longueurs exprimées dans des unités de longueur différentes :  
 200 m ; 6400 km ;  $10^{20}$  m ; 0,1 nm ; 10  $\mu$ m ; 60  $\mu$ m ; 5 mm ; 100  $\mu$ m ; 1000 km ;  $4,5 \cdot 10^{12}$  m

2. Associer à chaque objet sa longueur, compléter la dernière ligne du tableau et les classer ci-dessous par ordre croissant.

.....

.....

.....

**II. UNITES DE LONGUEUR :**

- Comment pouvez-vous faire pour comparer plus facilement ces différentes longueurs ?

.....

- Compléter les tableaux ci-dessous qui 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	Symbole	Valeur en mètre	Puissance de 10
Kilomètre			
Hectomètre			
Décamètre			
Mètre			
Décimètre			
Centimètre			
Millimètre			

Longueurs aux échelles microscopique et astronomique			
Nom	Symbole	Valeur en mètre	Puissance de 10
Gigamètre			
Mégamètre			
Kilomètre			
Mètre			
Millimètre			
Micromètre			
Nanomètre			
Picomètre			

- Les nombres très grands ou très petits s'expriment en notation scientifique grâce aux puissances de 10.

L'écriture scientifique d'un nombre se note : ..... avec  $\leq a < 10$  et  $n$  : .....

1. Convertir les dix longueurs du paragraphe I. en mètre en utilisant l'écriture scientifique.

200 m	6400 km	$10^{20}$ m	0,1 nm	10 $\mu$ m	60 $\mu$ m	5 mm	100 $\mu$ m	1000 km	$4,5 \cdot 10^{12}$ m

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 environ 150 millions de kilomètres.
- **L'année de lumière (a.l)** : distance parcourue par la lumière dans le vide en une année, soit environ 9500 milliards de kilomètres.

3. Exprimer l'unité astronomique et l'année de lumière en kilomètre puis en mètre en utilisant l'écriture scientifique.

$$1 \text{ U.A} = \dots\dots\dots \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m} \quad ; \quad 1 \text{ a.l} = \dots\dots\dots \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m}$$

Rappels sur les puissances de dix :

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

Attention !! Il n'y a pas de formule pour l'addition des puissances de 10. et  $10^0 = 1$

### III. ORDRE DE GRANDEUR :

L'ordre de grandeur donne une valeur approchée de la taille d'un objet. Travailler avec des ordres de grandeur permet de comparer des objets sans plus de précision.

L'ordre de grandeur d'un nombre est la puissance de 10 la plus proche de ce nombre. Pour trouver l'ordre de grandeur d'une longueur, il faut exprimer celle-ci en notation scientifique et prendre comme unité le mètre.

1. Donner l'ordre de grandeur des longueurs du paragraphe I. en complétant le tableau ci-dessous :

200 m	6400 km	$10^{20}$ m	0,1 nm	10 $\mu$ m	60 $\mu$ m	5 mm	100 $\mu$ m	1000 km	$4,5 \cdot 10^{12}$ m
$2 \cdot 10^2$									
$10^2$									

2. On considère les deux objets suivants :

- noyau d'un atome : 1 milliardième de nanomètre
- taille de l'Univers connu : 15 milliards d'année de lumière

Exprimer les deux longueurs précédentes en mètre en notation scientifique.

- 
- 

3. Deux longueurs, **dans la même unité**, sont séparées de **n ordres de grandeur**, si le rapport de la plus grande par la plus petite est le plus proche de la valeur  $10^n$ . 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 ?