




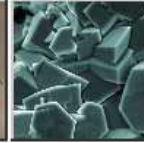
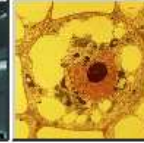





ECHELLE DES LONGUEURS DANS L'UNIVERS

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

• Charger l'animation "DimensionsDansUnivers.swf" (site de A. Wilm sur 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 à la surface d'un métal	Terre
									

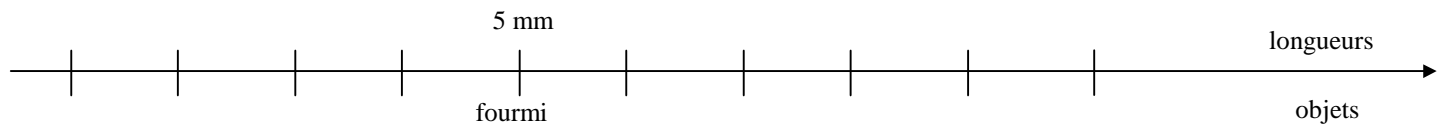
1) Dans l'animation, classer les dix objets du plus petit au plus grand.

• On propose dix longueurs exprimées dans des unités de longueur différentes :

200 m 6400 km 10²⁰ m 0,1 nm 10 µm 60 µm 5 mm 100 µm 1000 km 4,5.10¹² m

2) Associer à chaque objet sa longueur et compléter la dernière ligne du tableau.

3) Compléter le schéma ci-dessous en classant les neuf 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.

• L'écriture scientifique d'un nombre est: **a × 10ⁿ**
avec: **1 ≤ a < 10**
n: nombre entier positif ou négatif

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

Longueurs à l'échelle humaine		
Nom et symbole	Valeur en m	Puissances de 10
Kilomètre, km	1000 m	10 ³ m
Hectomètre, hm	100 m	10 ² m
Décamètre, dam	10 m	10 ¹ m
Mètre, m	1 m	10 ⁰ m
Décimètre, dm	0,1 m	10 ⁻¹ m
Centimètre, cm	0,01 m	10 ⁻² m
Millimètre, mm	0,001 m	10 ⁻³ m

Longueurs aux échelles microscopique et astronomique		
Nom et symbole	Valeur en m	Puissances 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, µm	0,000 001 m	10 ⁻⁶ m
Nanomètre, nm	0,000 000 001 m	10 ⁻⁹ 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 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 et l'année de lumière en **km** puis en **m** en utilisant l'écriture scientifique.

III ÉCHELLE DES LONGUEURS DANS L'UNIVERS

1) Compléter l'axe gradué ci-dessous en se servant de l'exemple de la fourmi.

2) On considère les objets suivants:

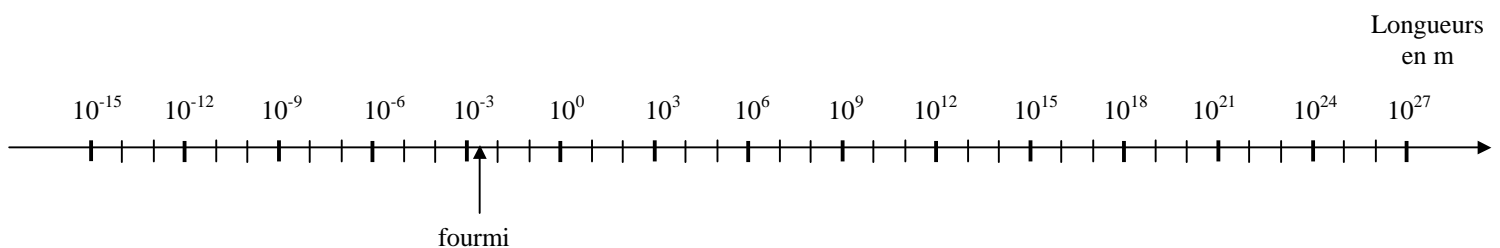
- noyau d'un atome: 1 millionième de nanomètre
- taille de l'Univers connu: 15 milliards d'année de lumière

Exprimer les deux longueurs précédentes en mètre au format scientifique

3) Placer ces deux longueurs sur l'axe gradué. Placer l'unité astronomique et l'année de lumière 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 est le plus proche de la valeur **10ⁿ**. 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 ?



- On pourra consulter l'animation sur les puissances de 10 sur le site de A. Wilm.