






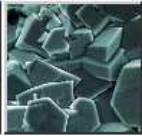




TP 1 - LA MESURE DES LONGUEURS DANS L'UNIVERS

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

2 pts

1. **Le document** : Site de A.Wilm : www.ostralo.net → Animations → Animations en physique → Mesures de distances → Charger l'animation « Dimensions à classer ». Cette animation présente 10 objets de tailles très différentes à classer.

1.	2	3	4	5	6	7	8	9. Atomes de la surface d'un métal	10. Rayon Terre
Cheveux	Galaxie	Système solaire	France	Fourmi	Cristaux de sel	Cellule végétale	Stade de France		
									
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Classement par longueur croissante d'après le site</div>									
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Longueur associée d'après question 2</div>									

Question 1 : Dans l'animation, classer les dix objets **du plus petit au plus grand** (ligne 3 du tableau). Reporter le chiffre.

Question 2 : On propose dix longueurs exprimées dans des unités de longueur différentes : 200 m ; 6400 km ; 10^{20} m ; 0,1 nm ; 10 μ m ; 60 μ m ; 5 mm ; 100 μ m ; 1000 km ; $4,5 \cdot 10^{12}$ m

Associer à chaque objet sa longueur et compléter la 4^{ème} ligne du tableau.

II. UNITES DE LONGUEUR :

1 pt

Questions 3 : • 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.

2 pts

Longueurs à l'échelle humaine			
Nom	Symbole	Valeur en mètre	notation en puissance de 10
Kilomètre		
Hectomètre		
Décamètre		
Mètre		
Décimètre		
Centimètre		
Millimètre		

2 pts

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 : $a \cdot 10^n$ avec $1 \leq a < 10$ et n : entier positif ou négatif.

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

Question 4 : Exprimer l'unité astronomique et l'année de lumière en kilomètre puis en mètre en utilisant l'écriture scientifique.

2 pts

1 U.A =	km	1 a.l =	km
1 U.A =	m	1 a.l =	m

Rappels sur les puissances de dix : $10^0 = \dots$; $10^m \times 10^n = \dots$; $10^{-n} = \dots$; $10^m/10^n = \dots$; $(10^m)^n = \dots$ Attention !! Il n'y a pas de formule pour l'addition des puissances de 10

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.

Question 5 : Convertir les dix longueurs du paragraphe I. en mètre en utilisant l'écriture scientifique. Donner l'ordre de grandeur correspondante.

2 pts

0,1 nm	10 μm	60 μm	100 μm	5 mm	200 m	1000 km	6400 km	$4,5 \cdot 10^{12}$ m	10^{20} m
$1 \cdot 10^{-10}$ m				$5 \cdot 10^{-3}$ m	$2 \cdot 10^2$ m			$4,5 \cdot 10^{12}$	
10^{-10} m				10^{-3} m	10^2 m				

Question 6 : On considère les deux 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 en notation scientifique.

Approximation : 1 a.l $\approx 10^{16}$ m

2 pts

Question 7 : Deux longueurs, dans la même unité, sont séparées de 10^n ordres de grandeur, si le rapport de la plus grande par la plus petite est le plus proche de la valeur 10^n . Comparer la taille des objets suivants :

Ne pas oublier de convertir les 2 dimensions avec la même unité. Conclure.

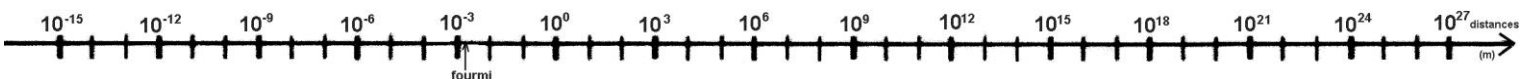
1. la fourmi et le rayon de la Terre ? Fourmi = 5 mm (ordre de grandeur 10^{-3} m) ; rayon de la Terre = 6400 km
2. le cheveu et l'atome ? Cheveu = 60 μm ; Atome = 0,1 nm
3. la taille de l'Univers et la taille du noyau d'un atome ? Univers = 15 milliards d'a.l. ; Noyau de l'atome = 1millionième de nm

5 pts

Question 8 : On considère les objets suivants : Noyau d'un atome : 1 millionième de nanomètre

Taille de l'univers connu : 15 milliards d'année de lumière soit 10^{26} m

Exprimer les 2 longueurs précédentes en mètre et en écriture scientifique et placer ces 2 longueurs sur l'axe gradué en puissances de 10.



2 pts