Activité : 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 :

On regarde l'animation « DIMENSIONS Dans Univers » Cette animation montre dix objets de tailles très différentes :

Objet	Cheveux	Galaxie	Système solaire	France	Fourmi	Cristaux de sel	Cellule végétale	Stade de France	Atomes d'un métal	Terre
N°										
Photos										
Longueur										

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 µm / 60 µm / 5 mm / 100 µm / 1000 km / $4{,}5.10^{12}$ 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 : $\mathbf{a \times 10^n}$ avec $1 \leq a < 10$ et n : nombre entier positif ou négatif

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 µm	60 µm	5 mm	100 µm	1000 km	$4{,}5.10^{12}$ 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 U.A. = km = m

1 a.l. = km = m

Exercice : La Voie lactée et le système solaire

Il suffit de s'éloigner des lumières des villes par une nuit claire pour observer la bande blanche qui traverse le ciel et que les Anciens ont appelé la " Voie lactée ".
Notre Galaxie constituées de 100 milliards d'étoiles est une galaxie spirale. Elle fait 100 000 années-lumière de diamètre. Le Soleil se trouve vers sa périphérie, tournant autour du centre à une vitesse d'environ 230 km/s.
La galaxie d'Andromède, la galaxie la plus proche de la Voie lactée, se situe à 2,5 millions d'années-lumière de la Voie lactée.
Le Soleil est une étoile et le système solaire, né il y a 4,5 milliards d'années, est constitué par les planètes et leurs éventuels satellites, les astéroïdes, les comètes et les poussières qui gravitent autour du Soleil.
La Terre de situe à 150 millions de km du Soleil.

1) Proxima du Centaure est l'étoile la plus proche du Soleil. Elle se situe à 4,2 années-lumière du Soleil. Sachant qu'une année-lumière est une unité de longueur égale à 9 460 000 000 000 km, exprimer cette distance en km, puis en m avec l'écriture scientifique
2) D'après le texte quel est le diamètre de la voie lactée ?
3) Exprimer le diamètre de la voie lactée en km. L'écrire en chiffres, puis en m avec l'écriture scientifique.
4) D'après le texte à quelle distance de la Voie lactée se situe la galaxie d'Andromède ?
5) Exprimer cette distance en km. L'écrire en chiffres, puis en m avec l'écriture scientifique.