

Structure de l'univers

On peut décrire l'Univers à différentes échelles. On a appris à étudier la structure de la matière à l'échelle atomique et moléculaire aux chapitres précédents.

↳ on va maintenant se placer aux échelles du système solaire, de notre galaxie, des amas de galaxies.

↳ Quelles sont les unités de longueur adaptées à ces différentes échelles ?

1) Le système solaire.

Il est constitué de différents corps célestes :

* une étoile : le Soleil.

* huit planètes :

↳ les planètes telluriques : Mercure, Vénus, La Terre, Mars

↳ les planètes gazeuses : Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune.

* des planétoïdes qui gravitent à la limite du système solaire comme Pluton (on les appelle aussi planètes naines). La zone d'orbite de ces planètes est nommée la ceinture de Kuiper.

* des **comètes** qui sont de petits corps en orbite autour d'une étoile (ex: autour du Soleil).

Quand une comète se rapproche du Soleil, la glace qu'elle contient dans son noyau subit une sublimation : passage de l'état **solide** à l'état **gazeux**.

↳ la comète est alors encadrée par une fine atmosphère brillante appelée chevelure: c'est ce qu'on observe à l'œil nu.

* des **astéroïdes** qui sont des planètes mineures (objet en orbite autour du Soleil mais trop petit pour être une planète).

→ Si on travaille sur ce système, l'unité de longueur la plus pratique à utiliser est l'unité astronomique (UA). Cette distance correspond à la distance entre la Terre et le Soleil.

$$1 \text{ UA} = 1,50 \times 10^8 \text{ km} = 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$1,50 \cdot 10^8 \text{ km} \rightarrow 1,50 \cdot 10^8 \cdot 10^3 \text{ m}$$

Propriétés
sur les
puissances:

$$\left\{ \begin{array}{l} 10^8 \times 10^3 = 10^{8+3} = 10^{11} \\ a^b \times a^c = a^{b+c} \end{array} \right.$$

- Référentiel pris par rapport à la Terre nommée référentiel géocentrique.
- Référentiel pris par rapport au Soleil nommé référentiel héliocentrique.

(Culture générale).

2) La Voie Lactée.

La Voie Lactée (Milky Way en anglais) est le nom donné à notre galaxie.

↳ plusieurs milliards d'étoiles la compose.

→ Si on travaille sur ce système, l'unité de longueur la plus pratique à utiliser est l'année-lumière (al).

$$1 \text{ km} = 10^3 \text{ m.} \quad 10^{12} \times 10^3 = 10^{12+3} = 10^{15} \text{ m}$$

$$1 \text{ al} = 9,46 \times 10^{12} \text{ km} = 9,46 \times 10^{15} \text{ m}$$

distance parcourue par la lumière en 1 année.

Application: Pluton (planète naine depuis 2006) est située à 39,4 UA du Soleil.

1) Donner la distance Pluton - Soleil en :

a) km : $1 \text{ UA} \Leftrightarrow 1,50 \times 10^8 \text{ km.}$
 $39,4 \text{ UA} \Leftrightarrow \frac{39,4 \times 1,50 \times 10^8}{1} = 5,91 \times 10^9 \text{ km.}$

b) m : $5,91 \times 10^9 \text{ km} = 5,91 \times 10^{12} \text{ m.}$

c) années-lumière (al)

$$1 \text{ al} \Leftrightarrow 9,46 \times 10^{12} \text{ km.}$$

$$\text{al} \Leftrightarrow 5,91 \times 10^9 \text{ km.}$$

$$\frac{5,91 \times 10^9 \times 1}{9,46 \times 10^{12}} = 6,25 \times 10^{-4} \text{ al.}$$

$$623 \times 10^3 \text{ km} = 6,23 \times 10^{\overline{5}} \text{ km.}$$

$$529 \times 10^{+2} \text{ km} = 5,29 \times 10^{-4} \text{ km.}$$

$$3185 \times 10^{-19} \text{ km} = 3,185 \times 10^{-\overline{16}} \text{ km.}$$

$$\underline{3185} \rightarrow 3,185.$$

Pluton possède plusieurs satellites. Exemple : Charon est un satellite placé sur une orbite de rayon $r = 1,718 \times 10^7$ m autour de Pluton.

- 1) Faire un schéma (pas à l'échelle).
- 2) Calculer la distance Pluton-Charon en :
 - a) km
 - b) unité astronomique (UA).

Exercices :

Exo 1 : Une étoile autour d'une autre.

Epsilon Indi A est une étoile de la constellation de l'Indien (étoile naine rouge). Elle est située à 11,8 al de la Terre.

Epsilon Indi B est une autre étoile de cette constellation (étoile naine bleue) mais elle tourne autour de Epsilon Indi A. Elle se situe à $1,5 \times 10^3$ UA de Indi A.

- 1) Trouver la distance entre Epsilon Indi A et la Terre en km puis en m.

1) Epsilon A - Soleil : 11,8 al.

$$1 \text{ al} \Leftrightarrow 9,46 \times 10^{12} \text{ km.}$$

$$11,8 \text{ al} \Leftrightarrow \frac{9,46 \times 10^{12} \times 11,8}{1}$$

$$= 1,12 \times 10^{14} \text{ km}$$

$$= 1,12 \times 10^{17} \text{ m}$$

2) Distance Indi A et Indi B : $1,5 \times 10^3$ UA.

$$1 \text{ UA} \Leftrightarrow 1,50 \times 10^8 \text{ km}$$

$$1,5 \times 10^3 \text{ UA} \Leftrightarrow \frac{1,50 \times 10^3 \times 1,50 \times 10^8}{1}$$

$$= 2,25 \times 10^{11} \text{ km}$$

$$= 2,25 \times 10^{14} \text{ m.}$$

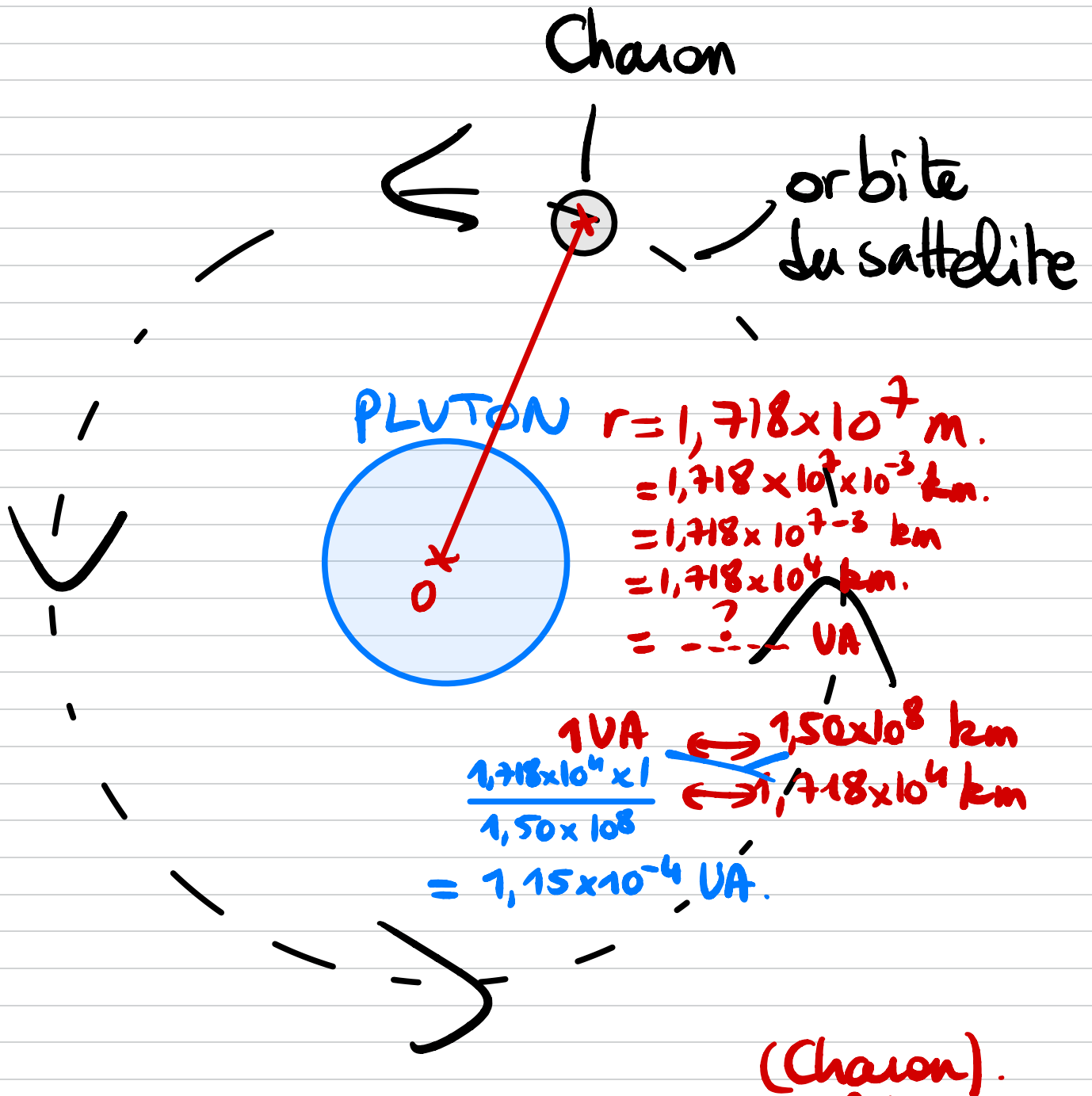


Schéma de la trajectoire du satellite
en orbite autour de Pluton

2) Trouver la distance entre Epsilon Indi A et Epsilon Indi B en km.

Exo 2: Mercure est une planète tellurique située à $5,79 \times 10^7$ km