PHYSIQUE-CHIMIE · 3E / COURS

L'Univers et le système solaire

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Par une nuit sans lune, loin des villes, tu vois des milliers d'étoiles et une longue traînée laiteuse. Certaines de ces étoiles se sont peut-être déjà éteintes. Comment est-ce possible de voir quelque chose qui n'existe plus ?

01 L'idée : les lettres qui arrivent en retard

Imagine des amis qui t'écrivent depuis l'autre bout du monde, avec un courrier très lent. Quand tu ouvres une lettre, elle te raconte ce qui se passait **le jour où elle a été postée**, pas aujourd'hui.

La lumière des étoiles, c'est ce courrier. Elle va très vite, mais les distances sont si grandes qu'elle met des années, des siècles, des millénaires à arriver. Regarder loin, c'est regarder dans le passé. Une étoile éteinte depuis mille ans peut encore nous envoyer ses dernières lettres.

01 La vitesse de la lumière et l'année-lumière

Dans le vide, la lumière se propage à

$$c = 300\,000 \text{ km/s} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

L'**année-lumière** (al) est la distance parcourue par la lumière en une année :

$$1 \text{ al} \approx 9{,}5 \times 10^{12} \text{ km}$$

Objet	Distance	Temps de trajet de la lumière
Lune	384 000 km	un peu plus d'1 seconde
Soleil	150 millions de km	environ 8 minutes
Proxima du Centaure, l'étoile la plus proche après le Soleil	4,2 al	4,2 ans
centre de la Voie lactée	environ 27 000 al	27 000 ans
galaxie d'Andromède	2,5 millions d'al	2,5 millions d'années

Le système solaire

Le système solaire s'est formé il y a environ **4,6 milliards d'années**. Au centre, une étoile : le **Soleil**. Autour, **8 planètes**, en orbite :

- 4 planètes **rocheuses** (telluriques), proches du Soleil : Mercure, Vénus, la Terre, Mars ;

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/3e/l-univers/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

- 4 planètes **gazeuses**, géantes, plus lointaines : Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune.

On y trouve aussi des planètes naines (Pluton), des satellites (la Lune), des astéroïdes et des comètes. Tous ces objets tournent autour du Soleil à cause de l'**attraction gravitationnelle**.

Une **étoile** produit sa propre lumière. Une **planète** ne fait que renvoyer celle de son étoile.

Les étoiles et les galaxies

Le Soleil est une étoile parmi environ **200 milliards** d'autres qui forment notre galaxie, la **Voie lactée**. C'est elle qu'on voit comme une traînée laiteuse dans le ciel : nous sommes dedans et la voyons par la tranche. Elle mesure environ **100 000 al** de diamètre.

L'Univers observable contient des **centaines de milliards de galaxies**.

L'histoire de l'Univers

- Il y a environ **13,8 milliards d'années**, l'Univers était extrêmement chaud et dense : c'est le **Big Bang**. Depuis, il s'étend et se refroidit.
- Les premiers noyaux, hydrogène et hélium, se forment dans les premières minutes.
- Les éléments plus lourds (carbone, oxygène, fer…) sont fabriqués plus tard **au cœur des étoiles**, par fusion nucléaire, puis dispersés quand elles explosent.

Les atomes de carbone de ton corps et l'oxygène que tu respires ont été fabriqués dans des étoiles disparues avant la naissance du Soleil.

Les pièges

- L'**année-lumière** est une **distance**.
- La Lune et les planètes ne produisent pas de lumière, elles en **renvoient**.
- Le Soleil est une **étoile**, pas une planète.
- Voir une étoile lointaine, c'est la voir **telle qu'elle était** quand sa lumière est partie.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/physique/3e/l-univers/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits