

Chap.1. Activité documentaire 1. ONDES ET PARTICULES

Compétences : Extraire et exploiter des informations

Atmosphère et rayonnements dans l'Univers

❖ Par quels moyens nous parviennent les informations qui nous font connaître l'Univers ?

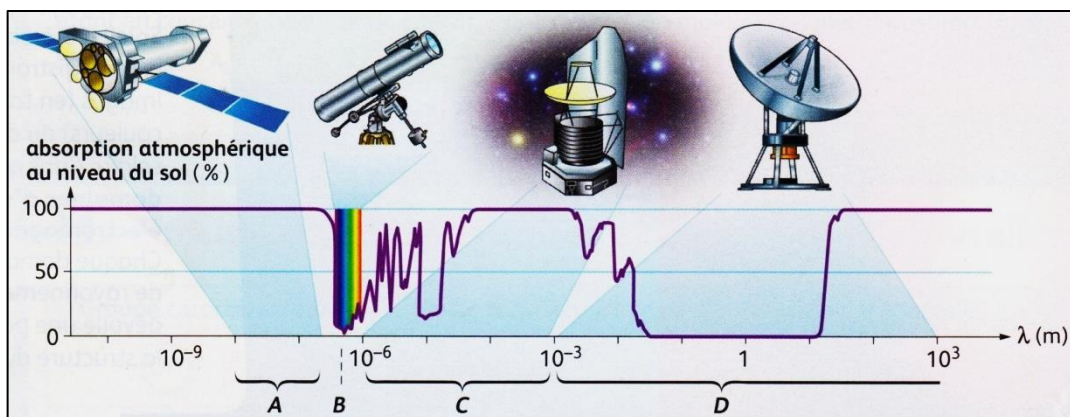
1. Atmosphère et observation astronomique.

La Terre reçoit de toutes les directions de l'espace des rayonnements électromagnétiques ainsi qu'une pluie de particules qui constitue le rayonnement cosmique. Si ce flot ininterrompu n'était pas en grande partie arrêté par l'atmosphère, ses effets destructeurs interdiraient toute vie.

Ces rayonnements et ces particules sont les seuls supports des informations qui nous parviennent de l'Univers (distances, vitesses, constitution des étoiles ou des autres objets célestes).

Dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, l'invention du radiotélescope, sur le modèle du radar, puis la possibilité d'envoyer des télescopes spatiaux au-delà des couches denses de l'atmosphère, ont permis aux astronomes d'exploiter beaucoup plus largement le domaine des ondes électromagnétiques.

2. Absorption des rayonnements électromagnétiques par l'atmosphère



-Satellites artificiels :

- . satellites scientifiques comme les satellites d'astronomie = télescopes en orbite le plus connu Hubble opérationnel depuis 1990 (exoplanètes), satellites météorologiques ;
- . satellites de télécommunication : téléphonie, télévision)
- . satellites de télédirection : domaine scientifique, sécheresse, température de la mer, agriculture, domaine militaire
- . satellites de positionnement : GPS

-Télescopes terrestres

- Télescope spatial infrarouge Ex :Spitzer lancé en 2003

- **Un radiotélescope** est un télescope spécifique utilisé en radioastronomie pour capter les ondes radioélectriques émises par les astres

- **Radars** : la mesure radar repose sur le principe de la réflexion des ondes électromagnétiques par certains objets que nous nommerons cibles : radars météorologiques, radars pour l'aviation ...

1. Analyser les documents

- a. Que représente la grandeur portée en ordonnée sur la figure ? Préciser notamment la signification 0 % et 100 % pour les points ayant cette ordonnée.
- b. Quelle grandeur est représentée en abscisse ? Expliquer comment est construite l'échelle utilisée et ajouter les valeurs manquantes devant chaque graduation.
- c. Nommer les domaines de rayonnements électromagnétiques, qui sont repérés par les lettres A, B, C et D.
- d. Quel est le lien entre les illustrations (les instruments d'observation) et leur position sur la représentation graphique?

2. Conclure

- a. Donner les domaines de longueurs d'onde des rayonnements électromagnétiques en provenance de l'Univers qui peuvent être étudiés directement avec des instruments au sol. Nommer ces instruments.
- b. Préciser à quels domaines des ondes électromagnétiques ces rayonnements appartiennent.

CORRECTION :

Commentaires et compléments :

Les objets de l'Univers émettent généralement sur la totalité du spectre électromagnétique. Mais ces rayonnements sont majoritairement stoppés par l'atmosphère terrestre. **L'atmosphère terrestre est le nom donné à l'enveloppe gazeuse, composée de diverses substances chimiques, qui entoure notre planète.** Seuls les rayonnements visibles (on parle ainsi de la fenêtre visible) et radio (fenêtre radio) peuvent principalement atteindre la surface de la Terre. L'atmosphère est dite transparente à ces rayonnements visibles et radio.

Lors des interactions matière/-rayonnement, l'énergie transportée par le rayonnement peut être absorbée par la matière : ce phénomène est appelé absorption du rayonnement.

Pour s'affranchir des effets de l'atmosphère, il est nécessaire de placer les instruments de détection au-dessus de l'atmosphère terrestre. **On utilise pour cela des satellites artificiels.**

1. Analyser les documents

- a. En ordonnée est représentée la proportion de rayonnement arrêté par l'atmosphère avant d'atteindre le sol pour une longueur d'onde donnée.
 - . 100 % correspond à un rayonnement n'atteignant pas le sol ; 0 % correspond à un rayonnement pour lequel l'atmosphère est parfaitement transparente.
- b. En abscisse sont portées les longueurs d'ondes dans le vide des différents rayonnements électromagnétiques. Il faudra remarquer que l'échelle utilisée n'est pas linéaire Il s'agit d'une échelle logarithmique
On complète l'échelle en multipliant par 10 la valeur indiquée sous la graduation qui précède.
- c. A = ultraviolet ; B = visible ; C = infrarouge ; D = domaine radio.
- d. Les illustrations montrent les instruments d'observation adaptés aux différents domaines des ondes électromagnétiques.

2. Conclure

a et b. sont observables depuis le sol :

- le **domaine visible** entre $4,0 \times 10^{-7}$ m et $8,0 \times 10^{-7}$ m avec un télescope terrestre (entre 400 nm et 800 nm).
- un large **domaine radio** entre 10^{-3} et 10 m (en ordres de grandeur), observable à l'aide de radiotélescopes.