

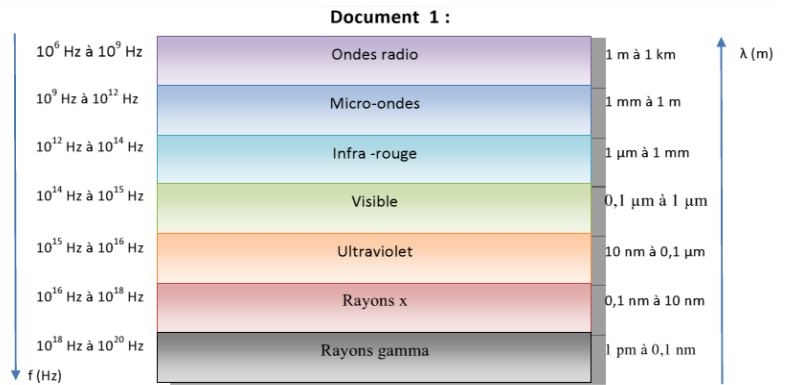
# Partie Observer : Ondes et matière

## CHAP 01-Ondes et particules

### ACT DOC 1: LES RAYONNEMENTS DETECTABLES DEPUIS LA TERRE

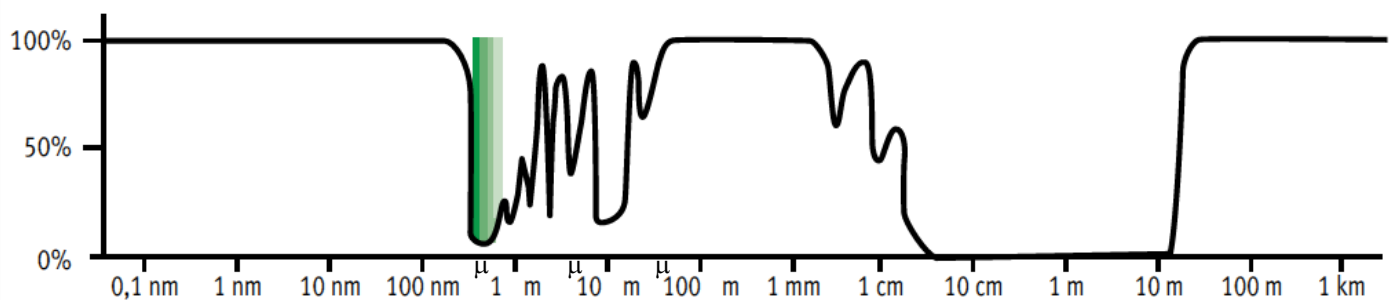
Rayonnement	rayons $\gamma$ (gamma)	rayons X	UV (ultra-violet)	visible	IR (infra-rouges)	micro-ondes	ondes radio
Sources	trous noirs	plasma dans les étoiles	Étoiles, Soleil			Big-Bang	voie Lactée

Fig. 3 Quelques sources de rayonnements dans l'Univers.



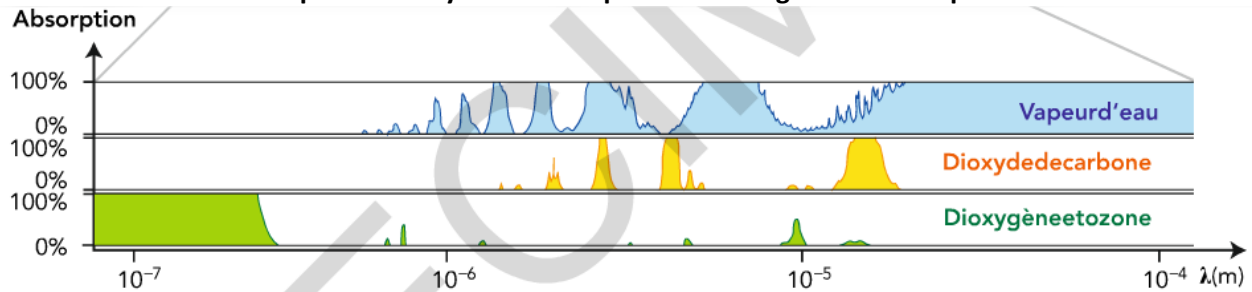
### Document 2: (source NASA)

La figure suivante donne le taux d'absorption des rayonnements par l'atmosphère en fonction de la longueur d'onde  $\lambda$



### Document 3 :

Absorption des rayonnements par différents gaz de l'atmosphère



### Document 4:

Influence de l'épaisseur de l'atmosphère traversée sur la détection des rayonnements provenant de l'Univers

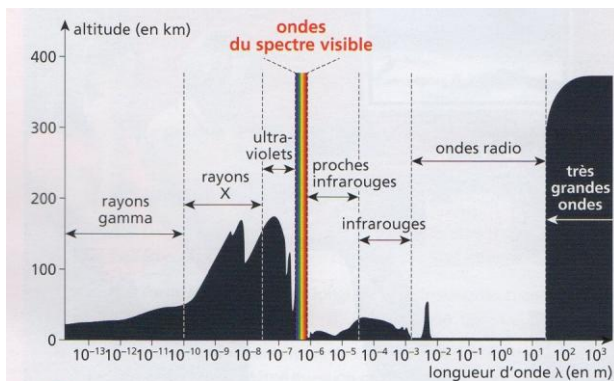


Fig. 1 Absorption des ondes électromagnétiques par l'atmosphère. Les zones noires modélisent des altitudes non atteintes par les ondes électromagnétiques.



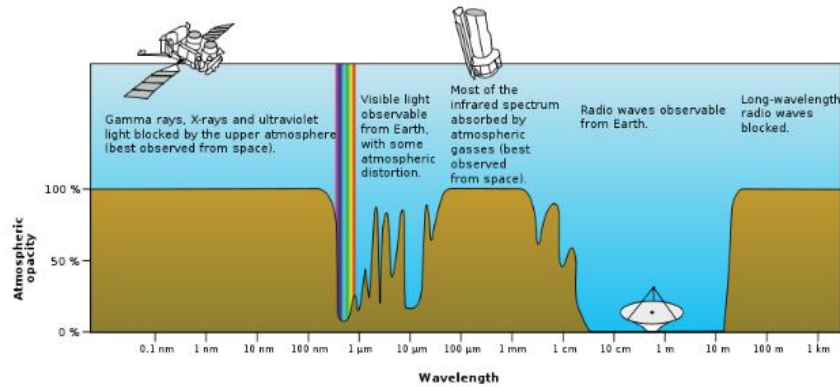
Fig. 2 Télescope spatial Hubble, lancé en 1990, en orbite à 600 km d'altitude environ.



Fig. 4 Les ballons-sondes effectuent des mesures jusqu'à 50 km au-dessus du sol.

## CORRIGE ACT DOC 1: LES RAYONNEMENTS DETECTABLES DEPUIS LA TERRE

1. Sur le document 2, entourer en rouge les longueurs d'onde qui peuvent traverser facilement l'atmosphère terrestre.
2. En vous aidant du document 1, préciser la nature des rayonnements correspondants.



3. En déduire les rayonnements détectables depuis la terre et, les rayonnements non détectables depuis la Terre.
  - **l'atmosphère ne laisse quasiment pas passer les rayonnements gamma, x et uv.**
  - **Au niveau du visible et du proche infrarouge, on peut faire les observations de la terre.**
  - **Par contre, ça se gêne franchement du côté de l'infrarouge**
  - **Pour les micro-ondes et les ondes radio, pas de souci, on peut faire les observations de la surface du globe.**
  - **Enfin les ondes radio de grandes longueurs d'onde sont bloquées**
4. Donner des exemples d'ondes radio issues de l'activité humaine pouvant perturber la radiodétection.  
**Les ondes radio (également appelées ondes hertziennes) sont générées par des courants électriques de haute fréquence et sont employées pour les télécommunications (télévision, radio...) et toutes les babioles communicantes de notre environnement (téléphones sans fil, bornes wifi, antennes diverses et variées)**
5. Comment les scientifiques limitent-ils la gêne des rayonnements artificiels en radiodétection ?  
**Les radiotélescopes sont installés dans les déserts loin de l'activité humaine pour ne pas être parasités.**
6. D'après le document 3, quels sont les domaines de rayonnements absorbés :
  - a) Par l'ozone ? **l'ozone O<sub>3</sub> absorbe essentiellement les rayonnements ultraviolets, ainsi qu'une faible partie des rayonnements dans le rouge et l'infrarouge;**
  - b) Par la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone ? Citer l'effet dont ces gaz sont responsables ?  
**(H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>) absorbent la majorité des rayonnements infrarouges. Ce sont des gaz à effet de serre : [Animation](#)**
7. Comment observer les rayonnements non détectables depuis la terre ? Quels dispositifs ou capteurs faut-il utiliser pour étudier :
  - a) les rayonnements infrarouges reçus par la Terre ?  
**La figure 1 indique que Les rayonnements infrarouges ne pénètrent pas Les 20 ou 30 derniers kilomètres de L'atmosphère.**  
**La figure 4 nous montre que Le ballon sonde peut être un dispositif adapté à cette étude.**
  - b) les rayonnements émis par le plasma des étoiles ?  
**Le rayonnement émis par Le plasma sont des rayons X (Fig. 3) qui ne pénètrent pas Les 100 derniers kilomètres de L'atmosphère (Fig. 1) donc un satellite comme celui portant Le télescope spatial Hubble (Fig. 2) peut convenir pour cette étude.**
  - c) L'utilisation d'un satellite spatial est-elle indispensable à l'étude des trous noirs ? Justifier.  
**Les trous noirs émettent des rayonnements gamma qui d'après La figure 1, pénètrent environ jusqu'à 50 km du sol donc peuvent être étudiés par un ballon sonde ; Le télescope spatial n'est donc pas indispensable.**
8. L'ionosphère, située entre 60 km et 800 km au-dessus du sol, réfléchit les très grandes ondes.
  - a) Citer une application de ce phénomène utilisée dans la télécommunication radio  
**C'est ce qu'on utilise en radio pour propager des ondes tout autour du globe, c'est comme ça qu'on peut écouter radio pékin a paris avec le poste radio de papy.**

- b) Quelles contraintes cela impose-t-il sur les communications avec les télescopes spatiaux ?

**La communication entre Les télescopes spatiaux et La Terre ne peut donc pas se faire en très grandes ondes mais Les ondes radio sont utilisables (Fig. 1)**