

I) les rayonnements

1) définition d'un rayonnement

Un rayonnement est un transfert d'énergie qui peut s'effectuer sous 2 formes:

- les ondes électromagnétiques OEM (combinaison d'un champ électrique et magnétique qui se propage)
- les particules (neutrons, protons, noyaux d'hélium ...)

Rappel: une onde électromagnétique est caractérisée par:

- sa longueur d'onde λ dans le vide dont l'unité est le mètre (m)
- sa fréquence notée ν , qui ne dépend pas du milieu de propagation, dont l'unité est l'Hertz (Hz).

La période de vibration T (unité la seconde) du rayonnement est égale à l'inverse de sa fréquence ν :

$$T(s) = \frac{1}{\nu(Hz)}$$

Dans le vide, une onde électromagnétique (OEM) se déplace avec une célérité $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

$$c(m.s^{-1}) = \frac{\lambda(m)}{T(s)} = \lambda(m) \cdot \nu(Hz)$$

2) les différents types de rayonnement

a) On distingue plusieurs types d'OEM en fonction de leur fréquence ou longueur d'onde dans le vide. Par classement croissant de fréquence et donc d'énergie on a :

- les ondes radio
- les micro-ondes
- les infrarouges
- les rayonnements visibles
- les ultraviolets
- les rayons X
- les rayons gamma (γ)

b) de nombreuses particules (noyaux d'hélium, protons, neutrons) se déplacent dans le vide interstellaire. On les

appelle les **astroparticules**. Elles constituent ce qu'on appelle le **rayonnement cosmique**.

3) d'où proviennent les rayonnements et comment les détecter?

types de rayonnement	sources de rayonnement	détecteurs
rayon gamma	pulsars	compteur Geiger, plaque photographique
rayons X	étoiles à neutrons, naines blanches	plaque photographique
ultra-violet, visibles, infrarouges	étoiles chaudes	ultra-violet: le télescope (EIT de SoHO par exemple) visibles: œil, capteur CCD dans les appareils photos infrarouges: pyromètre, bolomètre
micro-ondes	gaz froids, nuages de poussières du milieu interstellaire	radar, antenne de télévision
ondes radio	nuages de gaz froids, supernovae, galaxies, big bang	antenne radio
particules chargées comme les muons	désintégration de particules (les pions) dans la haute atmosphère terrestre	chambre à brouillard
particules alpha bêta	désintégration de noyaux radioactifs	compteur Geiger, (animation sur le compteur Geiger)

4) absorption des rayonnements dans l'atmosphère terrestre

Le soleil émet plusieurs types de rayonnement vers la Terre, essentiellement:

- la lumière blanche
- les infrarouges (IR)
- les ultra-violets (UV)
- des particules (le flux de particule est appelé le vent solaire)

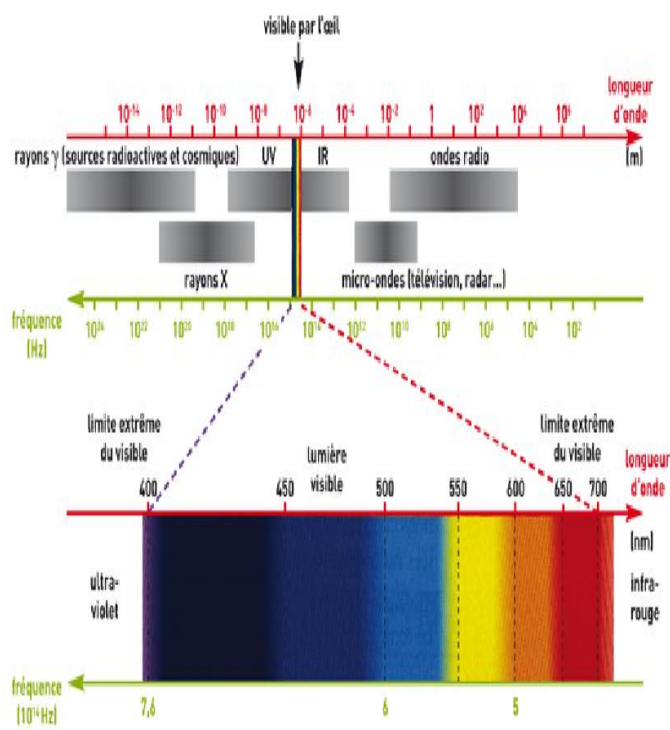
Ces rayonnements sont à 30% environ réfléchis et à 20 % environ absorbé par l'atmosphère terrestre.

II) les ondes mécaniques

1) définition d'une onde mécanique progressive

Une onde mécanique ne peut se déplacer dans le vide: elle a besoin d'un milieu matériel pour se propager.

Une onde mécanique progressive correspond au phénomène de propagation d'une perturbation dans un milieu matériel, sans déplacement de matière mais avec transport d'énergie (vidéo). Cette perturbation modifie temporairement ses propriétés mécaniques (vitesse,



position, énergie).

2) Ondes dans la matière

- **la houle**: il s'agit d'une onde mécanique en 2 dimensions car elle se propage à la surface de l'eau. Lors des tempêtes elle peut créer des dégâts importants.

- **les ondes sismiques**: elles sont créées au cours d'un déplacement de la croûte terrestre. Les dégâts sur les bâtiments peuvent être importants. **Le foyer du séisme** correspond à la **source de l'ébranlement**. **L'épicentre** est **le point** à la surface de la Terre situé à la **verticale du foyer**. **La magnitude** mesure l'énergie dégagée par le séisme. On utilise **l'échelle de Richter** pour indiquer la valeur de la magnitude.

- **les ondes sonores**: un son est produit par une **perturbation** qui fait se déplacer la matière de part et d'autre de sa position d'équilibre. Par exemple des couches d'air au passage de l'onde sonore se déplacent et transmettent ce déplacement aux autres couches d'air. Cette perturbation va créer des zones de **grande densité de particules** et donc de **haute pression**. Inversement les zones de **faible densité de particules** correspondront à une **pression faible**.

3) les détecteurs d'ondes mécaniques

- Pour détecter **les séismes** on utilise un **sismomètre**.

- Pour détecter les ondes sonores on utilise un **microphone**.

Programme officiel

Observer

Ondes et matière

Les ondes et les particules sont supports d'informations.

Comment les détecte-t-on ? Quelles sont les caractéristiques et les propriétés des ondes ?

Comment réaliser et exploiter des spectres pour identifier des atomes et des molécules ?

de particules (photons, particules élémentaires ou non).	particules et leurs utilisations ; - un dispositif de détection. Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre un capteur ou un dispositif de détection.
--	--

Ondes et particules Notions et contenus	Compétences exigibles
Rayonnements dans l'Univers Absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre.	Extraire et exploiter des informations sur l'absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre et ses conséquences sur l'observation des sources de rayonnements dans l'Univers. Connaître des sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet.
Les ondes dans la matière Houle, ondes sismiques, ondes sonores. Magnitude d'un séisme sur l'échelle de Richter. Niveau d'intensité sonore. (vu au chapitre suivant)	Extraire et exploiter des informations sur les manifestations des ondes mécaniques dans la matière. Connaître et exploiter la relation liant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore. (vu au chapitre suivant).
Détecteurs d'ondes (mécaniques et électromagnétiques) et	Extraire et exploiter des informations sur : - des sources d'ondes et de