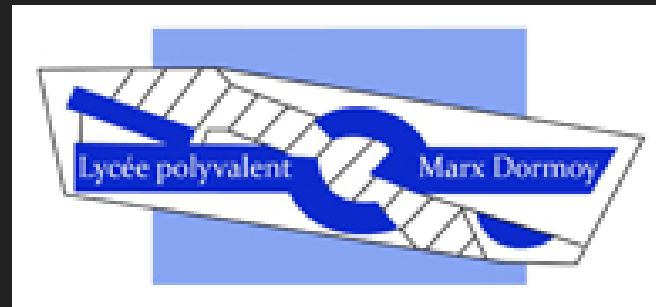


Chapitre 01

Ondes et particules

Thème OBSERVER – TS 1 2019/2020
M. TOUYET (Lycée Marx Dormoy)



Situation déclenchante

Par l'observation du ciel et les informations reçues sous forme de rayonnement, les scientifiques collectent de précieux résultats dont l'analyse permet d'en savoir toujours un peu plus sur l'Univers observable. Particules émises par les éruptions solaires, ondes électromagnétiques provenant de systèmes lointains... Les sources de rayonnements sont nombreuses et de natures bien différentes.

***Qu'est-ce qu'un rayonnement ? Qu'est-ce qu'une onde ?
Comment sont-elles émises et comment les détecte-t-on ?
Les ondes présentent-elles un danger pour l'homme ?***

Définition d'une onde

- Une onde correspond à la propagation d'une perturbation (modification locale et temporelle des propriétés physiques) du milieu.
- Cette propagation se fait sans transport de matière, mais avec transport d'énergie.
- Certaines ondes peuvent se propager dans le vide, d'autres ont besoin d'un milieu matériel.

I) Rayonnement dans l'Univers

I.1) Les différents types de rayonnement

→ Voir l'activité 1

Ce qu'il faut retenir :

Il existe deux types de rayonnement :

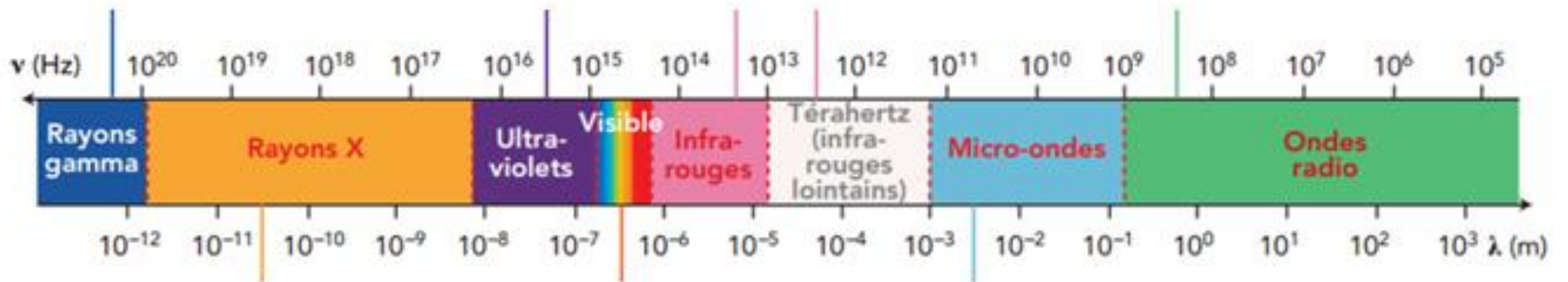
⇒ Le rayonnement cosmique, qui correspond à un déplacement de particules (protons, électrons, noyaux d'hélium) à travers l'Univers.

⇒ Le rayonnement électromagnétique, qui est lui modélisé par la propagation d'ondes électromagnétiques.

I.2) Les différentes sources de rayonnement

→ Voir l'activité 2

Ce qu'il faut retenir :



I.3) Rayonnement et interaction avec l'atmosphère terrestre

→ Voir l'activité 3

Ce qu'il faut retenir :

La plupart des rayonnements interagissent avec les constituants de l'atmosphère qui peuvent :

⇒ **Absorber** le rayonnement, gênant les observations astronomiques (provoquant aussi l'effet de serre) ;

⇒ **Entrer en contact** avec les astroparticules et être à l'origine de particules secondaires détectées au niveau du sol.

I.4) Détection des rayonnements

→ Voir l'activité 4

Ce qu'il faut retenir :

Pour détecter des rayonnements, on utilise des capteurs qui vont les transformer en une grandeur physique mesurable, généralement une tension électrique. Chaque capteur est spécifique à un type de rayonnement.

Quelques exemples :

II) Ondes dans la matière

II.1) Quelques exemples d'ondes mécaniques

→ Voir l'activité 5

Ce qu'il faut retenir :

Les ondes qui ont besoin d'un milieu matériel pour se propager sont appelées ondes mécaniques.

Transportant de l'énergie, ces ondes peuvent avoir des effets lors de leur propagation.

II.2) Détection des ondes mécaniques

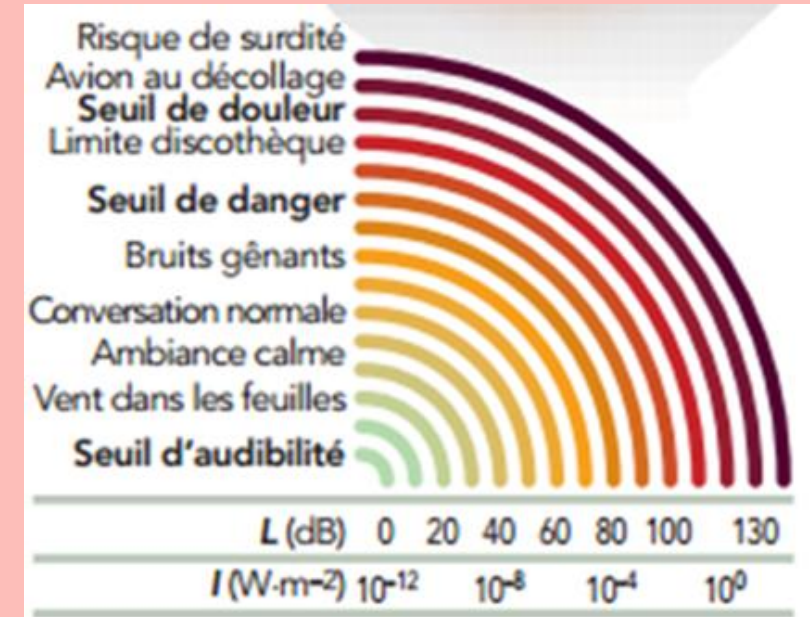
→ Sismographe = Voir l'activité 6

→ Sonomètre = Voir l'activité 7

Définition (intensité sonore) :

L'intensité sonore I est la puissance acoustique reçue par unité de surface ; elle s'exprime donc en Watt par mètre carré ($W.m^{-2}$). L'oreille normale perçoit tout changement d'intensité sonore.

Dans le domaine audible, cette intensité sonore évolue entre une valeur minimale $I = 1 \times 10^{-12} W.m^{-2}$ (seuil d'audibilité) et une valeur maximale à environ $25 W.m^{-2}$ (seuil de douleur).



Ce qu'il faut retenir :

Un sonomètre permet de détecter et de déterminer l'intensité d'une onde sonore en transformant la vibration d'une membrane (provoquée par l'onde sonore) en un signal électrique analogique (qu'on peut mesurer).

Tout comme les séismes, on préfère classer l'intensité d'une source sonore en déterminant son niveau d'intensité sonore (level en anglais) L mesuré en décibel (dB) :

$$L (dB) = 10 \log \left(\frac{I (W \cdot m^{-2})}{I_0 (W \cdot m^{-2})} \right)$$

$$I = I_0 \times 10^{\frac{L}{10}}$$