1. Les détecteurs d'ondes et de particules

- Un détecteur transforme une partie de l'énergie reçue (rayonnement ou particule) en une grandeur physique mesurable (souvent une tension électrique).
- Contrainte : l'énergie à recueillir peut être absorbée par la matière. Les détecteurs doivent être placés à des endroits où l'énergie reçue n'est pas négligeable.
- Les détecteurs d'ondes sont très variés et adaptés à la nature de l'onde étudiée :
 - Les détecteurs d'onde mécaniques s'appuient sur un mouvement de la matière (microphones, sismographes).
 - Les détecteurs d'ondes électromagnétiques peuvent être des antennes ou des capteurs CCD (*Charge-Coupled Device*, ou dispositif à transfert de charge). Certains exploitent l'effet photoélectrique (éjection d'un électron par le capteur exposé au rayonnement).
 - Les détecteurs de particules exploitent leurs interactions avec la matière (comme les compteurs Geiger).

2. Quelques sources de rayonnements dans l'univers

- Les ondes radio sont principalement émises par les antennes radio (sur Terre) et par certaines étoiles et des pulsars (dans l'espace).
- Les rayonnements infrarouges, visibles et ultraviolets sont principalement émis par des corps chauds comme les étoiles.
- Les rayonnements ionisants (X et γ) sont principalement émis par des pulsars et sur Terre par des corps radioactifs.

L'absorption des rayonnements par l'atmosphère terrestre dépend de leur nature :

- La lumière visible et la plupart des ondes radio ne sont pas absorbées
- Les rayons X, certains UV ne franchissent pas la haute-atmosphère.

3. Les ondes dans la matière

3.1. Introduction : la houle océanique

- Une onde **mécanique** est la propagation d'une perturbation (déformation) dans un milieu matériel élastique sans déplacement global de matière.

Exemples : la houle, les ondes sismiques, les ondes sonores

3.2. Les ondes sismiques et l'échelle de Richter

L'échelle de Richter : p 18

Ex résolu 8 p23

3.3. Les ondes sonore et le niveau d'intensité sonore

- ▶ Un son est une vibration de l'air qui se propage en faisant vibrer des couches d'air de proche en proche : c'est une onde mécanique.

- ▶ On définit l'**intensité sonore** I comme la puissance sonore reçue par unité de surface :

$$I = \frac{P}{S}$$

P est la puissance sonore (en W)
 S la surface de réception (en m^2).
 L'intensité sonore se mesure en $W \cdot m^{-2}$.

- ▶ La sensation sonore perçue par l'oreille est différente selon l'intensité sonore. On introduit le **niveau sonore**, qui se mesure en décibels (notés dB) :

$$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

I est l'intensité sonore considérée
 I_0 est l'intensité acoustique de référence
 ($I_0 = 1,00 \cdot 10^{-12} W / m^2$).

- ▶ Si deux instruments jouent la même note avec la même intensité sonore, alors $I_2 = 2 I_1$. Le niveau sonore vaut alors $L_2 = 10 \log(2I_1 / I_0) = L_1 + 3 \text{ dB}$. Lorsqu'on double l'intensité sonore, cela correspond à ajouter 3 dB au niveau sonore.