

Rayonnements

I Sources de rayonnements dans l'Univers

Définition

Un rayonnement désigne un flux de particules émises par une source. Ce flux transporte de l'énergie

Les flux de particules dans l'Univers sont regroupés sous le terme de rayonnements. Citons parmi ces particules :

- les particules élémentaires : électrons, neutrinos, etc.
- des assemblages de particules élémentaires (par exemple noyaux formés de neutrons et de protons).
- des photons, particules associées aux ondes électromagnétiques.

Les sources des ondes électromagnétiques dans l'Univers diffèrent selon l'énergie des photons associés :

- les ondes infrarouges, visibles et ultraviolettes ont pour principales sources des corps chauffés (des étoiles dans l'Univers).
- les ondes radio, ou ondes hertziennes, sont produites sur Terre par des antennes, et dans l'espace par certaines étoiles en fin de vie, les pulsars.
- les rayonnements ionisants (X ou gamma) sont également créés dans le cosmos par des pulsars. Sur Terre, ils proviennent de corps radioactifs.

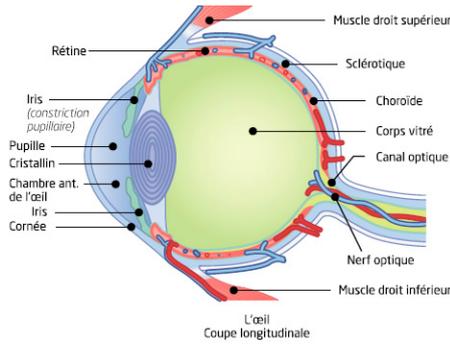
Sources	Particules	Sources	Ondes
Éruptions solaires	Noyaux d'hélium, protons, électrons	Corps chauffés	Infrarouge, Visibles, Ultraviolet
Réactions nucléaires dans le coeur des étoiles	Neutrons, positrons	Nuages de gaz froids, supernova, galaxies	Ondes radio
Supernovae	Neutrinos	Pulsars, naines blanches, étoiles à neutrons	Rayons X et γ

II Détecteur de rayonnement

C'est grâce à l'analyse des ondes ou des particules que les scientifiques peuvent étudier les objets de l'Univers. Les détecteurs sont des dispositifs munis de capteurs qui convertissent les rayonnements reçus en une grandeur physique mesurable (généralement une tension électrique).

On utilisera un détecteur adapté aux rayonnements électromagnétiques ou aux particules à détecter, d'autant que chaque type d'onde nécessite son propre capteur.

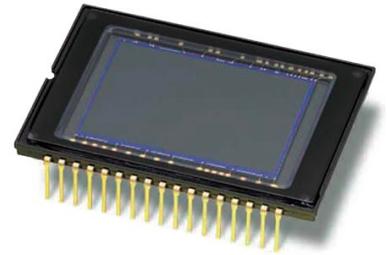
Exemples de détecteurs de rayonnements :



L'œil : capteur de lumière



Antenne : capteur d'ondes hertziennes

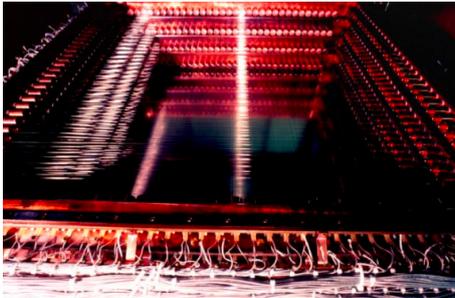


Capteur CCD

Propriété

Chaque capteur est spécialisé pour une plage de fréquences.

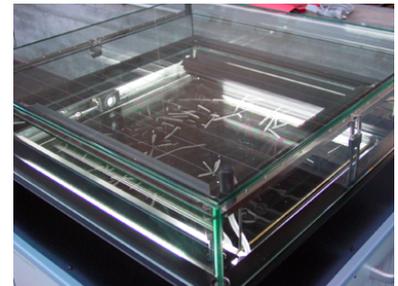
Exemples de détecteurs de particules :



Chambre à brouillard



Compteur Geiger-Muller



Chambre à fils (Charpak)

III Contraintes d'observation : absorption de rayonnements

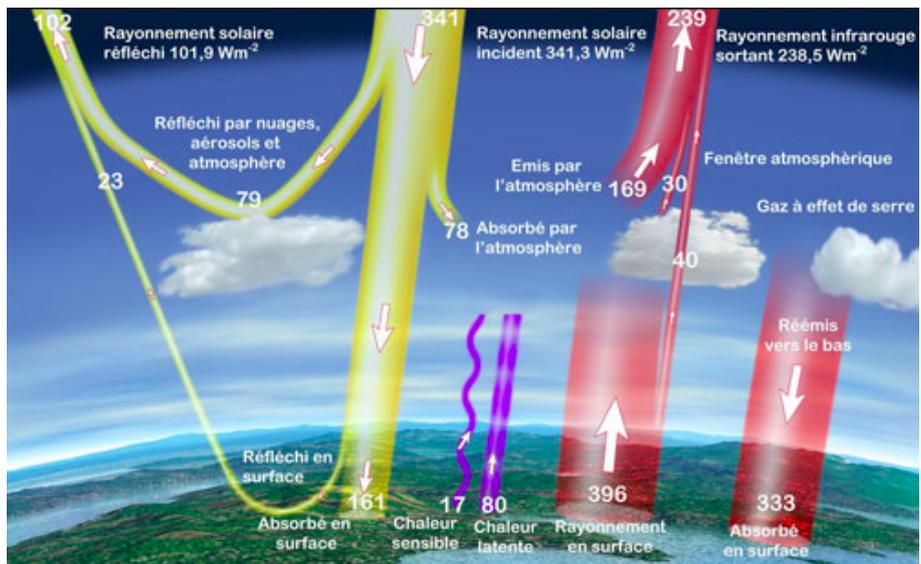
Les rayonnements interagissent avec l'atmosphère, ce qui empêche parfois leur détection (par exemple le rayonnement UV émis par le Soleil est absorbé en partie par l'atmosphère terrestre). Pour s'affranchir de cette limitation, certains détecteurs sont embarqués dans des engins spatiaux, comme le télescope Hubble.

Propriété

Lorsqu'un capteur détecte une onde ou une particule, cette dernière transmet son énergie à la matière constituant le capteur.

Cette interaction entre matière et rayonnement est indispensable à la détection. Mais elle peut aussi l'empêcher : pour arriver jusqu'à un détecteur terrestre, un rayonnement cosmique doit d'abord traverser l'atmosphère terrestre. Or, celle-ci n'est pas transparente à tous les rayonnements : elle peut en absorber, ce qui perturbe l'observation.

L'atmosphère laisse passer une partie du rayonnement visible émis par le Soleil. En revanche, elle absorbe le rayonnement infrarouge émis par la Terre et en restitue une partie, réchauffant ainsi notre planète.



On parle de fenêtre atmosphérique.

