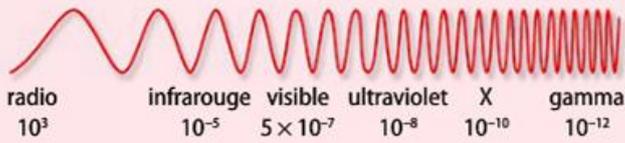


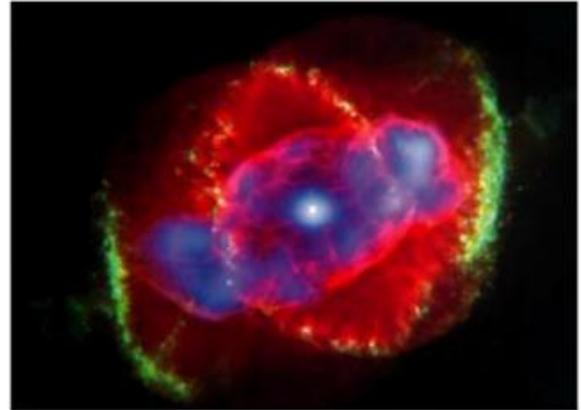
4 Ondes courtes et longues

Le spectre électromagnétique est un classement, sur environ 15 ordres de grandeur, de toutes les ondes électromagnétiques. Il s'étend des rayons gammas aux ondes radio, c'est-à-dire des ondes les plus courtes aux ondes les plus longues. La lumière visible est une toute petite partie de ce spectre.



- Le texte parle d'ondes « courtes » et « longues ».
 - À quelle grandeur physique ces qualificatifs font-ils allusion ?
 - En déduire ce que représente la courbe rouge sur le schéma.
 - À quel domaine correspondent les ondes les plus courtes ?
- Le texte indique que le spectre électromagnétique couvre « 15 ordres de grandeur ».
 - Rappeler ce qu'est l'ordre de grandeur d'un nombre.
 - Cette donnée est-elle en accord avec les informations regroupées sur le schéma ?
- Proposer une application technologique utilisant chacun des rayonnements indiqués sur le schéma.

5 L'Œil de Chat

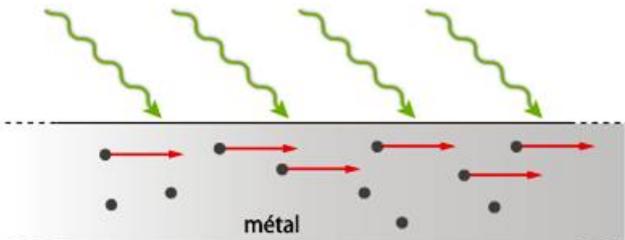


Le document ci-dessus est un montage de deux photographies, prises l'une dans le domaine visible (en rouge et vert) et l'autre dans le domaine X (en rose et violet). Il représente la nébuleuse NGC6543, aussi appelée nébuleuse de l'Œil de Chat.

- Des rayonnements X ou visibles, lesquels transportent le plus d'énergie ?
- Le centre de cette nébuleuse émet-il plutôt dans le visible ou dans le domaine X ?
 - En déduire où se trouvent les sources les plus énergétiques dans cette galaxie.
- Pourquoi dit-on que cette photographie est en « fausses couleurs » ?

10 Effet photoélectrique

Les détecteurs de rayonnement exploitent généralement l'effet photoélectrique : le rayonnement transfère l'énergie qu'il transporte aux électrons des atomes constituant le métal, ce qui a pour effet de les mettre en mouvement. Un courant électrique apparaît alors. Ce courant est directement proportionnel à l'intensité du rayonnement incident.

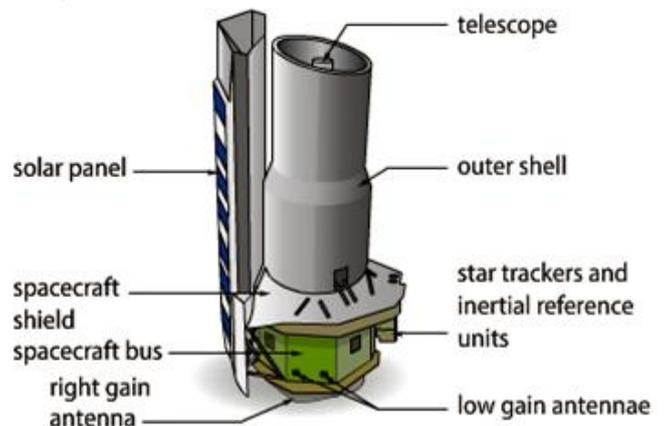


- Rappeler ce qu'est un courant électrique.
- Reproduire et légènder le schéma.
- Dans ces détecteurs, comment évolue l'intensité du courant électrique en fonction de l'intensité du rayonnement incident ?
 - Représenter cette propriété sur un graphique.

14 Spitzer Telescope

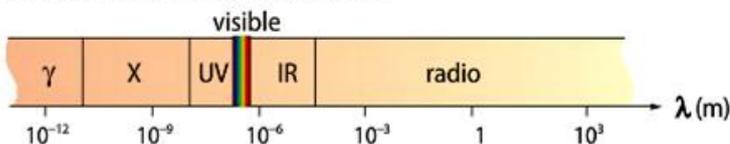


For years, astronomers have tried to place telescopes above the atmosphere, to catch a glimpse of an otherwise hidden infrared universe, which culminates with NASA's Spitzer Space Telescope.



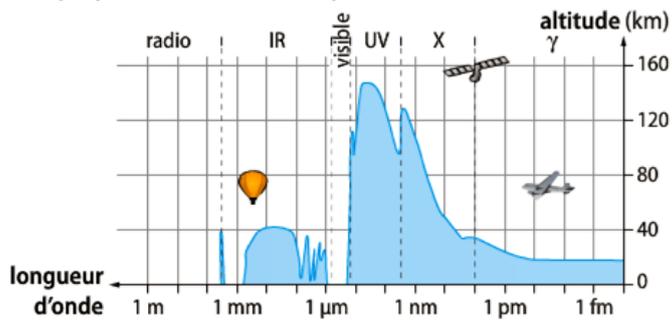
- For which part of the electromagnetic spectrum the Spitzer Space Telescope has been build?
- What is the value that a satellite uses to observe these radiations?
- What are the others spectrum parts which need the use of a satellite to be observed?
- What is the use of the solar panel on a satellite?

Donnée. Spectre électromagnétique :



22 Rayonnement et atmosphère

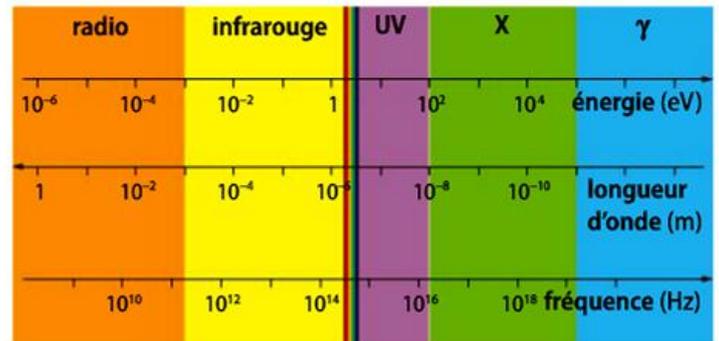
Le graphique ci-dessous représente, en fonction de la longueur d'onde et de l'altitude, les zones pour lesquelles l'atmosphère est opaque (en bleu) ou transparente.



1. Quelles sont les zones où les rayonnements peuvent atteindre la surface de la Terre ?
2. Le domaine infrarouge est-il totalement opaque ?
3. a. À partir de quelle altitude les rayonnements ultraviolets sont-ils absorbés ?
b. Quel dispositif peut-on utiliser pour capter les rayonnements ultraviolets ?

26 ★ Spectre électromagnétique et énergie

Le schéma ci-dessous représente le spectre électromagnétique. Les trois axes font respectivement apparaître l'énergie transportée, la longueur d'onde et la fréquence.



1. Rappeler la définition de la fréquence d'un phénomène périodique.
2. La fréquence f et la longueur d'onde λ sont deux grandeurs vérifiant la relation : $c = \lambda \cdot f$, où c est la vitesse de propagation de l'onde.
a. Rappeler les unités de λ et de f . En déduire celle de c . Est-ce cohérent ?

b. Pourquoi peut-on dire que la fréquence et la longueur d'onde sont inversement proportionnelles ?

3. a. Calculer la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques.

b. En déduire la valeur de la fréquence à laquelle s'achève le domaine des ondes radio.

4. Rappeler l'unité usuelle dans laquelle est exprimée l'énergie.

5. L'énergie E transportée par une onde et la longueur d'onde λ sont reliées par $E = h \cdot c / \lambda$, où h est la constante de Planck ($h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$).

a. Sachant que $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$, calculer la valeur de l'énergie transportée par un rayonnement visible rouge ($\lambda = 750 \text{ nm}$).

b. Vérifier que la constante h s'exprime bien en $\text{J} \cdot \text{s}$.

c. En déduire la valeur de la longueur d'onde à laquelle débute le domaine ultraviolet.

6. Reproduire le spectre électromagnétique, puis compléter avec les résultats précédents.