

Ondes et particules

Rayonnement dans l'Univers

Ex. n°4 p.22 :

1.a.

Les qualificatifs «courtes» et «longues» font référence à la **longueur d'onde**.

1.b.

La courbe rouge sur le schéma représente l'évolution de la longueur d'onde de plus en plus courte des ondes radio jusqu'au rayonnement gamma.

1.c.

Les ondes les plus courtes correspondent aux rayons gammas.

2.a.

L'ordre de grandeur d'un nombre correspond à la puissance de 10 la plus proche de ce nombre.

2.b.

Cette donnée est en accord avec les informations du schéma. En effet :

$$\frac{10^3}{10^{-12}} = 10^{15}$$

3.

Applications possibles :

<u>Ondes</u>	<u>Applications</u>
radio	communication
infrarouge	chauffage, transfert thermique
visible	photographie
ultraviolet	bronzage, stérilisation
X	radiographie, cristallographie
gamma	scintigraphie, traitement de cancers

Ex n°5 p.22 :

1.

Les rayonnements X transportent plus d'énergie que les rayonnements visibles. La fréquence des rayons X est en effet plus élevée, or, l'énergie d'un rayonnement est proportionnelle à sa fréquence :

$$E = h.\nu$$

2.a.

Les rayons X apparaissant en rose et violet sur la photographie, le centre de la nébuleuse émet essentiellement dans le domaine X.

2.b.

Les sources les plus énergétiques étant celles qui émettent dans le domaine X, celles-ci sont situées au centre de cette galaxie.

3.

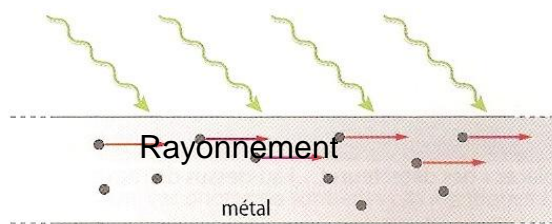
Cette photographie est en «fausses couleurs» car les rayons X ne sont pas visibles. Un traitement informatique sur l'image a été nécessaire pour «coloriser» la photographie sur les parties où des rayons X sont émis.

Ex. n°10 p.23 :

1.

Un courant électrique est un déplacement de porteur de charge.

Par exemple, dans les métaux, il s'agit du déplacement d'électrons libres, alors que dans des solutions aqueuses, il s'agit du déplacement d'ions.



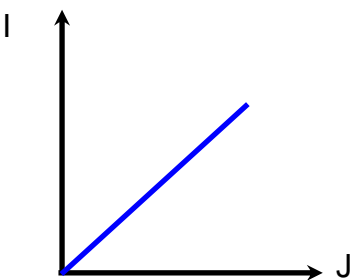
2.

électrons

3.a.

Dans ce type de détecteur l'intensité du courant est proportionnel à l'intensité du rayonnement :

$I = k.J$ avec I : intensité du courant électrique et J : intensité lumineuse



Ex. n°14 p.24 :

1.

This telescope has been built to analyse the infrared part of the electromagnetic spectrum.

2.

3.

X and UV parts of the electromagnetic spectrum need the use of a satellite to be observed because Earth's atmosphere absorbs these radiations.

4.

The solar panel of the telescope provides energy for the operation of the telescope.

Ex. n°22 p26 :

1.

Les zones de longueurs d'onde inférieures à 1mm (ondes radio) et comprises entre 0,1µm et 1µm (visible) peuvent atteindre la surface de la Terre.

2.

Le domaine infrarouge n'est pas totalement opaque, il peut traverser une partie de l'atmosphère.

3.a.

Les rayons UV sont absorbés à partir de 150km d'altitude.

3.b.

Pour capter les rayonnements ultraviolets, il est nécessaire d'utiliser un satellite en orbite.

Ex. n°26 p.27 :

1.

La fréquence d'un phénomène périodique est le nombre de fois que se répète le phénomène par seconde.

2.a.

La fréquence s'exprime en hertz et la longueur d'onde en mètre.

$$[c] = [\lambda] \cdot [f]$$

$$[c] = L \cdot T^{-1}$$

La vitesse de propagation **c** est homogène à une longueur divisée par un temps, elle s'exprime donc en $m \cdot s^{-1}$.

2.b.

La fréquence et la longueur d'onde sont inversement proportionnelle car la relation $c = \lambda \cdot f$ peut se mettre sous la forme :

$$f = c \cdot \frac{1}{\lambda}$$

avec **c** la vitesse de propagation qui est une constante.

3.a.

D'après le schéma, une fréquence de $3 \cdot 10^{16} \text{ Hz}$ correspond à une longueur d'onde de 10^{-8} m .

$$c = \lambda \cdot f = 10^{-8} \times 3 \cdot 10^{16} = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

3.b.

Le domaine des ondes radio s'achève à environ $3 \cdot 10^{11} \text{ Hz}$.

4.

L'unité de l'énergie dans le système international est le joule.

5.a.

Energie transportée par un rayonnement de longueur d'onde 750nm :

$$E = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

$$E = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{750 \cdot 10^{-9}}$$

$$E = 2,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = \frac{2,6 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,6 \text{ eV}$$

5.b.

Analyse dimensionnelle de **h** :

$$[h] = \frac{[E] \cdot [\lambda]}{[c]}$$

$$[h] = \frac{[E] \cdot L}{L \cdot T^{-1}}$$

$$[h] = [E] \cdot T$$

Avec E qui s'exprime en joule (J) et le temps T en seconde (s).

la constante de Planck s'exprime donc bien en **J.s**.

5.c.

Le domaine UV débute à une énergie inférieure à 10^2 eV, on en déduit la longueur d'onde :

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{E}$$

$$\lambda = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{10^2 \times 1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\lambda = 1,2 \cdot 10^{-8} m$$