

Chapitre 8

Exercices

4 Calculer des longueurs d'onde et des fréquences.

longueur d'onde λ	1,34 μm	$6,0 \times 10^{-12} \text{ m}$	882 nm
fréquence ν	$2,24 \times 10^{14} \text{ Hz}$	$5,0 \times 10^{13} \text{ MHz}$	$3,40 \times 10^{14} \text{ Hz}$

6 Identifier les domaines des ondes électromagnétiques

L'image (a) se rapporte aux Rayons X ;

L'image (b) se rapporte aux micro-ondes ;

L'image (c) se rapporte aux infrarouges.

9 Calculer une énergie à partir d'une fréquence

1. L'énergie associée à cette radiation est : $\mathcal{E} = h \times \nu$ soit :

$$\mathcal{E} = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 5,1 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

$$\mathcal{E} = 3,4 \times 10^{-19} \text{ J} \text{ soit } 2,1 \text{ eV.}$$

2. La particule qui transporte cette énergie est le photon.

12 Associer un spectre à un diagramme énergétique

1. On a un spectre d'émission car on observe une radiation colorée sur fond noir.

2. Le premier schéma correspond à une raie d'émission car l'énergie de l'atome diminue en émettant un photon.

13 Calculer une énergie à partir d'un spectre

La raie noire dans le rouge correspond à une longueur d'onde de 750 nm.

L'énergie de cette transition vaut $\mathcal{E}_{\text{photon}} = \frac{h \times c}{\lambda}$

$$\mathcal{E}_{\text{photon}} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{750 \times 10^{-9} \text{ m}}$$

$$\mathcal{E}_{\text{photon}} = 2,65 \times 10^{-19} \text{ J} \text{ soit } 1,66 \text{ eV.}$$

14 Déterminer la couleur d'une raie

La longueur d'onde associée à cette transition a pour valeur :

$$\lambda = \frac{h \times c}{\mathcal{E}_{\text{photon}}} \text{ soit } \lambda = \frac{6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \times 1 \text{ eV}}{2,76 \text{ eV} \times 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}}$$

$$\lambda = 4,50 \times 10^{-7} \text{ m} \text{ soit } 450 \text{ nm.}$$

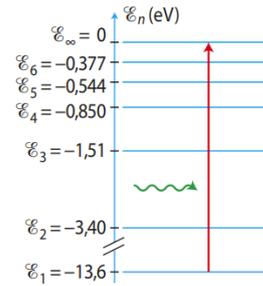
C'est une radiation bleue.

15 Exploiter une transition énergétique

1. a. Pour passer de l'état fondamental à l'état ionisé, il faut un photon possédant une énergie :

$$\Delta \mathcal{E}_{1 \rightarrow \infty} = |0 \text{ eV} - (-13,6 \text{ eV})| \text{ soit } \Delta \mathcal{E}_{1 \rightarrow \infty} = 13,6 \text{ eV.}$$

1. b.



2. La longueur d'onde correspondante a pour valeur : $\lambda = \frac{h \times c}{\mathcal{E}_{\text{photon}}}$

$$\lambda = \frac{6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \times 1 \text{ eV}}{13,6 \text{ eV} \times 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}}$$

ainsi $\lambda = 9,14 \times 10^{-8} \text{ m}$ soit 91,4 nm.

19 Laser femtoseconde

$$1. \nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{1 \times 10^{-6} \text{ m}} \text{ d'où } \nu = 3 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

2. $\lambda = 1 \mu\text{m}$ donc $\lambda > 800 \text{ nm}$. Ces radiations appartiennent au domaine des infrarouges.

$$3. \mathcal{E}_{\text{photon}} = \frac{h \times c}{\lambda} \text{ donc } \mathcal{E}_{\text{photon}} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}{1 \times 10^{-6} \text{ m}}$$

$$\text{soit } \mathcal{E}_{\text{photon}} = 2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

4. Le nombre de photons émis par chaque impulsion est :

$$N = \frac{0,1 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{11}.$$

Il y a donc 5×10^{11} photons émis lors de chaque impulsion.