



Exercices

Chapitre 15 « Modèles ondulatoire et particulaire de la lumière »

13 Micro-ondes

À l'origine du micro-ondes se trouve une découverte accidentelle : en 1946 un ingénieur constate qu'une barre de chocolat placée dans sa poche fond lorsqu'il s'approche d'un magnétron, un dispositif utilisé dans les radars et qui émet des ondes électromagnétiques. Les premiers micro-ondes émettaient des ondes autour de 2 450 MHz.

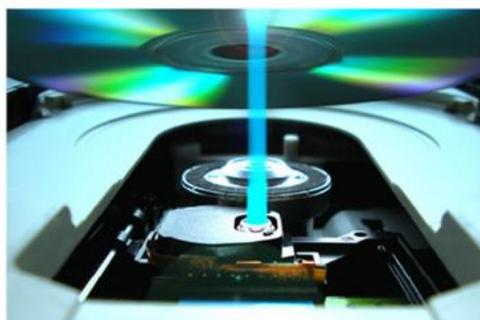


- a. Quelle donnée caractérise ces ondes ?
b. En donner un ordre de grandeur.
- Calculer la longueur d'onde dans le vide associée.
- Expliquer l'appellation « micro-ondes ».

19 DVD ou Blu-ray

Pour graver un DVD, on utilise un laser rouge de 650 nm. Pour graver un disque Blu-ray, on utilise un laser bleu de 405 nm.

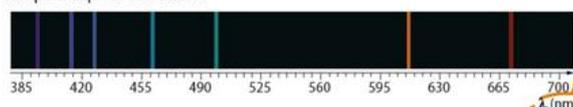
On considère une impulsion laser de 50 mJ.



- Calculer l'énergie d'un photon du laser bleu.
- Sans faire de calcul, dire si l'énergie d'un photon du laser rouge a une énergie supérieure, inférieure ou égale à celle du laser bleu.
- Calculer le nombre de photons émis lors de l'impulsion :
a. pour le laser bleu ;
b. pour le laser rouge.

27 Raie d'émission du lithium

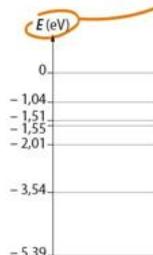
On obtient le spectre ci-dessous en décomposant la lumière émise par une lampe à vapeur de lithium.



On souhaite expliquer la présence des différentes raies colorées à partir du diagramme d'énergie de l'atome de lithium représenté ci-contre.

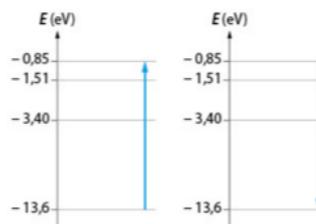
Données : $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
 $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

- Déterminer, en joule, l'énergie du photon émis lorsque l'atome de lithium passe du premier état excité à l'état fondamental.
- Calculer la longueur d'onde associée.
- Identifier la raie correspondante sur le spectre en estimant l'incertitude-type sur la mesure.



21 Gain ou perte d'énergie ?

Ci-dessous deux schémas illustrent l'interaction lumière-matière.



- Que représentent les traits horizontaux sur les schémas ?
- a. Quel schéma explique l'absorption d'un photon ? Justifier.
b. Quel schéma explique l'émission d'un photon ? Justifier.
- Dans quel cas l'atome :
a. perd de l'énergie ? b. gagne de l'énergie ?

LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

- Le spectre est gradué en nm. L'axe indique donc la **longueur d'onde** des raies. L'axe est gradué de 5 nm en 5 nm.
- L'énergie est indiquée en **eV** sur le diagramme d'énergie. Il faudra donc la convertir en joule dans les calculs.

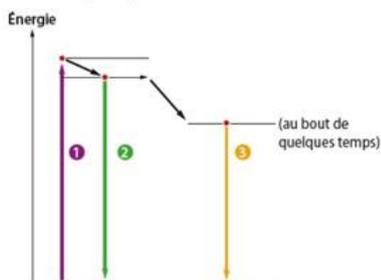
LES QUESTIONS À LA LOUPE

- Déterminer** : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.
- Calculer** : déterminer une valeur numérique en appliquant une formule mathématique.
- Identifier** : trouver, reconnaître une valeur, une grandeur, un résultat... parmi plusieurs possibilités.

31 Fluorescence et phosphorescence



On parle de fluorescence et de phosphorescence lorsqu'un objet absorbe de la lumière ultraviolette puis émet de la lumière visible. L'émission de lumière est quasiment instantanée pour la fluorescence contrairement à la phosphorescence pour laquelle la lumière peut-être émise beaucoup plus tard. Le schéma ci-dessous illustre les phénomènes de fluorescence et phosphorescence.



1. Que peuvent représenter les traits horizontaux sur le schéma ?
2. Attribuer à chaque numéro présent sur le schéma sa légende parmi les possibilités suivantes :
 - émission d'un photon par phosphorescence ;
 - émission d'un photon par fluorescence ;
 - absorption d'un photon.
3. a. Dire si les photons 1, 2 et 3 appartiennent au domaine des UV ou du visible.
b. L'énergie des photons émis par fluorescence ou par phosphorescence est-elle supérieure, inférieure ou égale à celle du photon absorbé ?