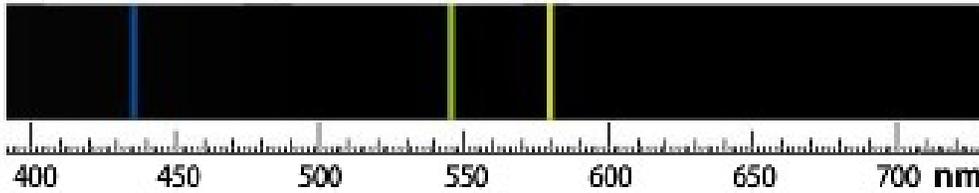


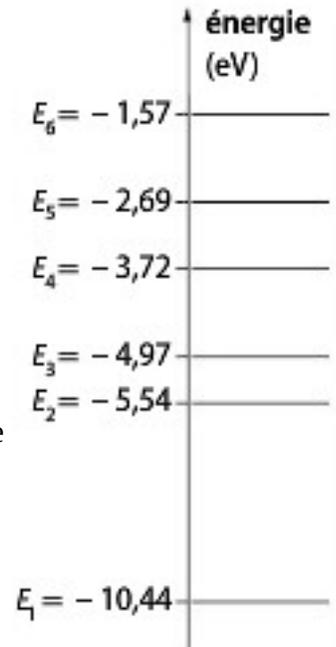
Exercices Chapitre 5 : Ondes Et Matière

Exercice 1: Spectre d'émission du mercure

Le spectre d'émission du mercure contient trois raies intenses : jaune, verte et bleu indigo, de longueurs d'onde respectives $\lambda_J=579,2$ nm, $\lambda_V= 546,2$ nm et $\lambda_B=436,0$ nm.

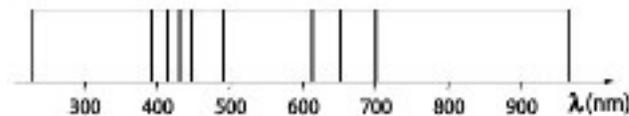


1. Calculer l'énergie, en eV, des photons de longueurs d'onde λ_J , λ_V et λ_B .
2. Le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de mercure est donné ci-contre.
 - a. Quelle raie d'émission du mercure correspond à la désexcitation des atomes de mercure des niveaux d'énergie E_6 à E_4 ?
 - b. À quelles désexcitations correspondent les deux autres raies ? Justifier
 - c. Reproduire le diagramme et représenter par des flèches les trois désexcitations évoquées dans l'exercice.



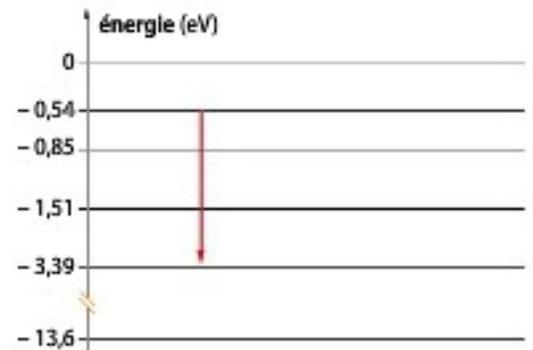
Exercice 2: Étude d'une étoile filante

Dans la nuit du 12 au 13 mai 2002 alors qu'ils observaient une supernova dans une galaxie éloignée à l'aide du VLT (Very Large Telescope, situé à l'observatoire de Paranal au Chili), des astronomes ont eu la chance d'observer une étoile filante traverser le champ du télescope. Ils ont ainsi pu enregistrer le spectre de la lumière émise, dont voici une partie :



On donne le diagramme d'énergie d'un élément mis en évidence par le spectre obtenu :

1. Reproduire le spectre obtenu et y indiquer les domaines de la lumière visible, des rayonnements infrarouges et ultraviolets
2. Que représente la flèche sur le diagramme d'énergie ? La raie correspondante est elle une raie d'émission ou d'absorption ? Justifier.
3. Déterminer l'énergie d'un photon de cette raie. En déduire la valeur de la longueur d'onde dans le vide λ de cette raie. Identifier l'élément mis en évidence par cette raie

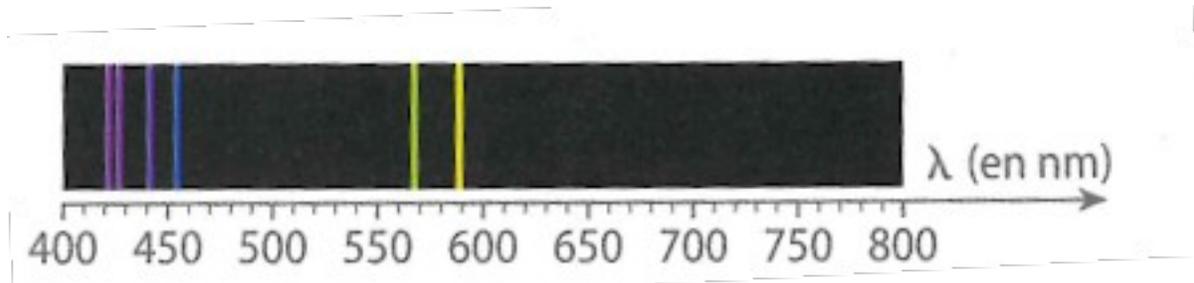


Quelques longueurs d'onde de différents atomes (nm)

- pour azote : 366-404-424-445-463-480-505-550-575-595-648-661
- pour l'oxygène : 391-397-420-442 -465-616-700
- pour hydrogène : 397 -412-436-486-656

Exercice 3: Lampe à vapeur de sodium

L'ampoule d'une lampe à vapeur de sodium contient du Sodium gazeux à haute ou basse pression, Ces lampes produisent une lumière jaune orangé et servent pour l'éclairage public. Elles offrent en effet une bonne qualité de vision et un coût d'utilisation peu élevé, On donne ci-dessous les niveaux d'énergie de l'atome de sodium et son spectre caractéristique,



n	0	1	2	3	4	5
E_n (en eV)	-5,14	-3,03	-2,96	-2,65	-2,13	-1,80

1. Où se trouvent, sur le spectre ci-dessus, les domaines UV, visible et IR ?
2. Tracer, à l'échelle, le diagramme de niveaux d'énergie et indiquer Les états excités, l'état ionisé et l'état fondamental.
3. On considère La raie jaune du sodium de longueur d'onde $\lambda = 589,8$ nm.
 - a. Déterminer la différence énergétique correspondant à cette radiation.
 - b. À quelle transition est-elle associée ?
 - c. La représenter sur le diagramme par une flèche.

Données :

$$c=3,0 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}; h=6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s et } 1\text{eV}=1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$