

Chaque réponse devra être rédigée. On déterminera d'abord les relations littérales et on fera ensuite les applications numériques (aucun point ne sera attribué pour les calculs intermédiaires). Chaque résultat doit être accompagné de son unité et donné avec un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.

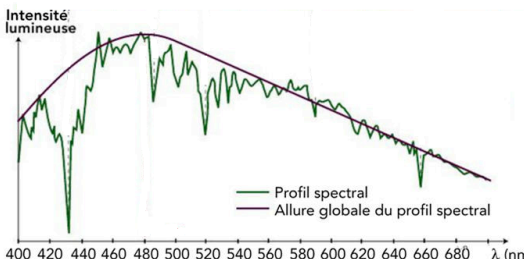

Restituer ses connaissances	Réaliser	Analyser	Extraire et exploiter l'information	Note
/6	/5,5	/6,5	/1	/20

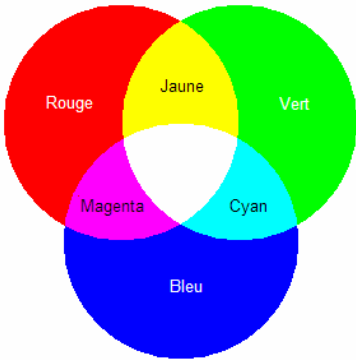
Données pour tous les exercices :

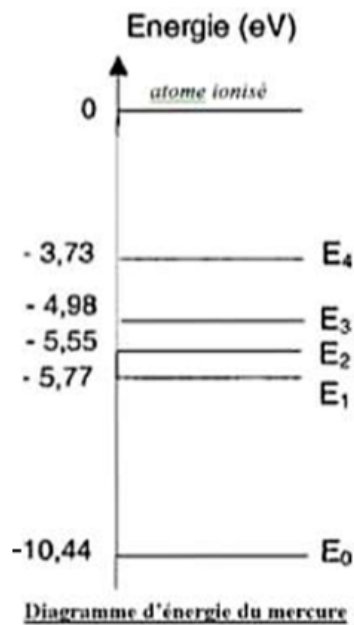
$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ $1,00 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$

Loi de Wien : $\lambda_{\text{max}} \times T = 2,89 \times 10^{-3}$ avec λ_{max} : longueur d'onde principalement émise par le corps en mètres (m) et T : température du corps en KELVIN (K).

La température T en Kelvin est reliée à la température θ en °C par la relation : $T = \theta + 273$

	Res	Rea	Ana	Ext
<p>Exercice n°1 : spectre du soleil (7 points)</p> <p>Certains satellites équipés de spectrophotomètres ont permis d'obtenir le spectre du rayonnement émis par le soleil. La représentation graphique de l'intensité lumineuse en fonction de la longueur d'onde λ est donné ci-contre.</p>  <ol style="list-style-type: none"> Donner les valeurs de longueur d'onde délimitant le spectre des radiations visibles. Déterminer la valeur de la longueur d'onde d'émission maximale, notée λ_{max}, du Soleil. Comment expliquer que la couleur perçue par un observateur soit blanche ? En utilisant la loi de Wien, exprimer puis calculer la température de la surface du soleil en degré Kelvin puis en degré Celsius. La Terre reçoit une partie du rayonnement solaire. Sa température moyenne vaut 15°C. Dans l'hypothèse où la surface de la Terre obéit à la loi de Wien, exprimer puis calculer la longueur d'onde du rayonnement maximum qui serait émis par la Terre. Cette radiation appartient-elle au domaine du visible ? Sinon, dans quel domaine se situe-t-elle ? 	1		1	1
Total				
<p>Exercice n°2 : Les lampes fluocompactes (9 points)</p> <p>Plusieurs catégories de lampes fluocompactes diffèrent par leur capacité à restituer les couleurs des objets, sans les altérer, comme éclairés par la lumière du soleil. Ces lampes sont constituées par un tube de verre « replié » contenant un gaz à basse pression. Lorsque le tube est mis sous tension, une décharge électrique se produit et des électrons circulent dans le gaz ; ces électrons se comportent comme des photons, ils cognent les atomes du gaz qui absorbent alors une partie de l'énergie qu'ils transportent. Un des gaz le plus fréquemment utilisé dans ces ampoules est le mercure dont le diagramme d'énergie est donné page suivante.</p>  <ol style="list-style-type: none"> Comment évolue l'énergie de l'atome lors de la collision avec un électron ? Comment est alors qualifié l'état de l'atome ? 	0,5		0,5	

<p>2. À quel état de l'atome correspond le niveau E_0 ?</p> <p>3. L'atome de mercure passe du niveau d'énergie E_4 au niveau E_1.</p> <p>a. Cette transition correspond-elle à une émission ou une absorption d'un photon ? La représenter sur le diagramme.</p> <p>b. Exprimer et calculer la variation d'énergie à cette transition en eV et en J.</p> <p>c. Exprimer et calculer la longueur d'onde associée à ce photon en m et en nm.</p> <p>4. Quel type de spectre forme l'ensemble des différents photons émis par l'atome de mercure ?</p> <p>5. Un électron d'énergie 4,67 eV peut-il être absorbé par l'atome de mercure ? Justifier à partir d'un calcul.</p>	0.5			
Total				
<p>Exercice n°3 : Sport en couleurs (4 points)</p> <p>Mercredi 30 juillet 2014, l'équipe de France de basket affrontait, en match amical, l'équipe de Belgique. Dans la salle, les supporters français et belges avaient apportés leur drapeau national (le drapeau belge est composé de 3 bandes noire-jaune-rouge).</p> <p><u>Remarque</u> : On considèrera, pour l'exercice, que la lumière blanche est constituée uniquement de radiations lumineuses bleue, rouge et verte.</p> <p>1. Expliquer pourquoi l'œil perçoit le drapeau belge noir-jaune-rouge sous les projecteurs de lumière blanche de la salle de sport. Utiliser le vocabulaire scientifique adapté parmi les termes suivants : Absorber, diffuser, transmettre, frite, radiation lumineuse, longueur d'onde, cône de l'œil, rayonnement.</p> <p>2. Un supporter a gardé ses lunettes en polycarbonate bleu. Quelles couleurs voit-il en regardant le drapeau belge ? Justifier en s'aidant éventuellement d'un schéma.</p> <p><u>Rappel</u> : synthèse additive des couleurs</p> <div style="text-align: center;">  </div>	Res	Rea	Ana	Ext
Total				



Correction

EXERCICE 1

1. Le spectre des radiations visibles est compris entre 400 nm et 800 nm
2. La longueur d'onde d'émission maximale, notée λ_{\max} , du Soleil est d'après le graphique : 480 nm
3. La couleur perçue par un observateur est blanche car le spectre contient toutes les autres longueurs d'ondes du spectre visible qui donne par synthèse additive du blanc.
4. En utilisant la loi de Wien :
 $\lambda_{\max} \times T = 2,89 \times 10^{-3}$ donc $T = 2,89 \times 10^{-3} / \lambda_{\max}$
A.N. : $T = 2,89 \times 10^{-3} / 489.10^{-9} = 6021 \text{ K}$
Soit une température en degré celsius : $\theta = T - 273 = 5748 \text{ }^\circ\text{C}$
5. $\lambda_{\max} \times T = 2,89 \times 10^{-3}$
 $\lambda_{\max} = 2,89 \times 10^{-3} / T$
 $\lambda_{\max} = 2,89 \times 10^{-3} / (15 + 273)$
 $\lambda_{\max} = 1,00.10^{-5} \text{ m} = 100.10^2 \text{ nm}$
Cette radiation n'appartient pas au domaine du visible mais au domaine de l'infrarouge

EXERCICE 2

1. L'énergie de l'atome augmente, l'atome est dans un état excité.
2. Le niveau E_0 correspond à l'état fondamental
3. L'atome de mercure passe du niveau d'énergie E_4 au niveau E_1 .
 - a. Cette transition correspond à une émission de photon.
 - b. $E = E_4 - E_1 = 2,04 \text{ eV}$
 $E = 2,04. 1,60 \times 10^{-19} = 3,26 \times 10^{-19} \text{ J}$
 - c. $E = hc/\lambda$ donc $\lambda = hc/E$
 $\lambda = (6,63 \times 10^{-34} \times 3,00 \times 10^8) / (2,04 \times 1,60 \times 10^{-19}) = 6.09 \times 10^{-7} \text{ m} = 609 \text{ nm}$
4. Le spectre formé par l'ensemble des différents photons émis par l'atome de mercure est un spectre de raies.
5. Un électron d'énergie 4,67 eV pourra être absorbé par l'atome de mercure car cela correspond exactement à la transition E_0 à E_1 : $E_1 - E_0 = -5,77 + 10,44 = 4,67 \text{ eV}$

EXERCICE 3

1. La partie noire du drapeau absorbe toutes les radiations de la lumière blanche et ne diffuse aucune radiation, les cônes de l'œil ne sont pas stimulés.
La partie jaune du drapeau absorbe les radiations bleues de la lumière blanche et diffuse les radiations vertes et rouges qui vont stimuler les deux cônes de l'œil correspondant.
La partie rouge du drapeau absorbe les radiations bleues et vertes de la lumière blanche et diffuse les radiations rouges stimulant le cône rouge de l'œil.
2. Avec des lunettes bleues, la partie noire reste inchangée.
Les radiations vertes et rouges diffusées par la partie jaune sont absorbées par le filtre bleu donc on voit cette partie noire car aucune radiation ne stimule l'œil.
Les radiations rouges diffusées par la partie rouge sont absorbées par le filtre bleu, on verra donc cette partie noire car aucune radiation ne stimule l'œil.
Donc on verra le drapeau noir.