

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.

Mobiliser ses connaissances	Réaliser	Analyser	Extraire et exploiter l'information	Note
/4	/4	/8	/4	/20

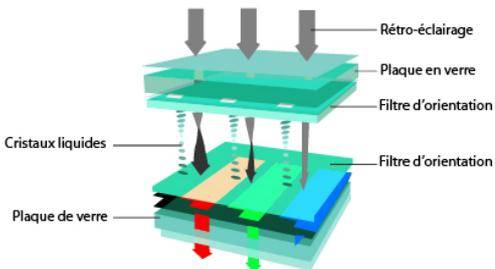
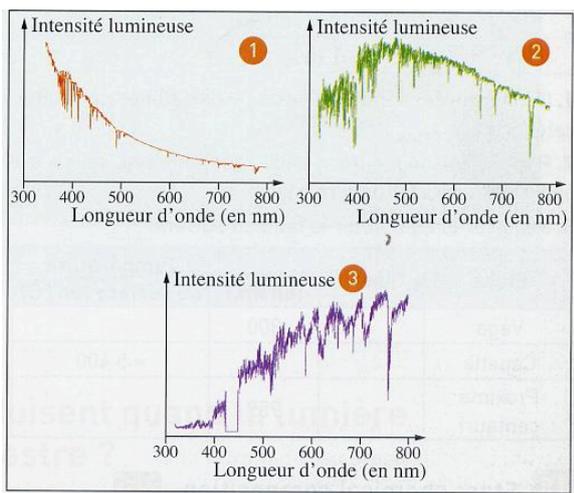
**Données pour tous les exercices :**

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

Loi de Wien :  $\lambda_{\text{max}} \times T = 2,89 \times 10^{-3}$  avec  $\lambda_{\text{max}}$  : 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  $\theta$  en °C par la relation : **T =  $\theta$  + 273**

	Mo	Rea	Ana	Ext
<p><b>Exercice n°1 : Etude d'une étoile filante</b></p> <p>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 pu enregistrer le spectre de la lumière émise, dont voici une partie (raies colorées sur fond noir) :</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>On donne le diagramme d'énergie d'un des éléments mis en évidence par le spectre obtenu :</p> <div style="text-align: center;"> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Indiquer sur le spectre les domaines des lumières visibles, des rayonnements infrarouges et ultraviolets.</li> <li>2. Comment peut-on qualifier la lumière émise par cette étoile d'après son spectre ?</li> <li>3. Que représente la flèche sur le diagramme d'énergie ? La raie correspondante est-elle une raie d'émission ou d'absorption ? Justifier.</li> <li>4. Exprimer puis calculer l'énergie d'un photon associé à cette raie en eV puis en J.</li> <li>5. Exprimer puis calculer la valeur de la longueur d'onde dans le vide de cette raie en nm.</li> <li>6. Identifier l'élément mis en évidence par cette raie.</li> </ol> <p><b>Données</b> : quelques longueurs d'ondes de raies en nm :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Azote : 396-404-424-445-463-480-505-550-575-595-648-661</li> <li>• Oxygène : 391-397-420-442-465-616-700</li> <li>• Hydrogène : 397-412-436-486-656</li> </ul>	1			
	1			
			1	
	1	2		
	1	2		
				1
<b>Total</b>				

<p><b>Exercice n°2 : Affichage à cristaux liquides</b></p> <p><b>Document :</b></p> <p>LCD signifie Liquid Crystal Display, c'est-à-dire, en français, écran à cristaux liquides. Un tel écran se compose de plusieurs couches. A l'arrière, des tubes fluorescents éclairent les cristaux liquides, lesquels sont coincés entre deux filtres qui ne laissent passer la lumière que sous un certain angle : ils sont dits polarisants. Les cristaux liquides, quant à eux, jouent le rôle de stores : la quantité de lumière qu'ils laissent passer, varie en fonction de la tension électrique qui leur est appliquée. En bout de course, des filtres colorés teintent la lumière sortante de rouge, de vert ou de bleu selon le sous-pixel.</p> <p>La dalle d'un écran LCD est composée de plusieurs couches parcourues par une lumière de fond créée à l'aide d'une lampe de type néon. Puis les rayons lumineux sont projetés sur une grille polarisante et traversent une première épaisseur de verre. Ensuite, ils passent à travers un filtre d'orientation. La lumière issue de ce filtre parvient alors à une dalle contenant des cristaux liquides qui la laissent passer plus ou moins en fonction d'un courant électrique faisant tourner les cristaux sur eux-mêmes. Un deuxième filtre d'orientation, à 90 degrés du premier, laisse passer une partie des rayons filtrés. Finalement, la lumière se dirige à l'intérieur d'un filtre de couleur, rouge, vert ou bleu en fonction du sous-pixel, puis une deuxième couche de verre et un dernier filtre de polarisation. Cela crée un pixel qui, associé à de nombreux autres situés sur la dalle, fait apparaître l'image voulue.</p> <p><i>Extrait d'un mémoire « Le livre numérique » de Quentin JEAN et Romaric CHERBONNEL, École internationale du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux, Grenoble INP-Pagora.</i></p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Qu'appelle-t-on pixel sur un écran ? Quel rôle jouent les cristaux liquides ?</li> <li>2. L'image sur l'écran devant être jaune, préciser en le justifiant les sous-pixels devant être éclairés par la lumière blanche.</li> </ol>	Mob	Rea	Ana	Ext
<b>Total</b>			1	2
<p><b>Exercice n°3 : Un bouquet d'étoiles</b></p> <p>Certaines étoiles paraissent colorées dans le ciel nocturne. Le document ci-dessous représente les profils spectraux de trois étoiles notées A, B et C. L'étoile A est blanche, l'étoile B est bleue et l'étoile C est rouge.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En utilisant la loi de Wien, préciser comment évolue la longueur d'onde principalement émise lorsque la température d'une étoile augmente.</li> <li>2. Associer, en le justifiant, un spectre à chacune des étoiles A, B ou C.</li> <li>3. Exprimer puis calculer la température de surface en degré Celsius (°C) de l'étoile correspondant au profil ②.</li> </ol>	Mob	Rea	Ana	Ext
<b>Total</b>			1	2
<p><b>Exercice n°4 :</b></p> <p>Sur la table, un verre transparent est rempli d'un sirop de menthe de couleur verte (éclairé en lumière blanche). On éclaire ce verre avec une lumière colorée rouge.</p> <p>Rédiger un court texte expliquant de quelle couleur ce sirop de menthe sera perçu en utilisant le vocabulaire scientifique nécessaire et en particulier le vocabulaire suivant : radiations, absorber, diffuser et transmettre.</p>	Mob	Rea	Ana	Ext
<b>Total</b>			3	

## Correction du DS 1

### **Exercice n°1 : Etude d'une étoile filante**

1) Le domaine des rayonnements ultraviolets correspond à des longueurs d'onde inférieures à 400 nm. Le domaine des rayonnements visibles correspond à des longueurs d'onde comprises entre 400 nm et 800 nm. Le domaine des rayonnements infrarouges correspond à des longueurs d'onde supérieures à 800 nm.

2) Le spectre de la lumière émise comporte plusieurs raies colorées donc il s'agit d'une lumière polychromatique.

3) La flèche représente la transition entre deux niveaux d'énergie d'un atome. Le niveau d'énergie diminue donc il s'agit de l'émission d'un photon.

$$4) \Delta E = |E_4 - E_1| = 2,85 \text{ eV} = 4,56 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$5) \lambda = \frac{h \times c}{\Delta E} = 4,36 \times 10^{-7} \text{ m} = 436 \text{ nm}$$

6) En comparant avec les longueurs d'onde des différents atomes, on observe qu'il s'agit d'une raie de l'élément d'hydrogène.

### **Exercice n°2 : Affichage à cristaux liquides**

1) Un pixel est une unité de surface de l'écran qui comporte trois petites zones, appelées sous-pixels, émettant ou transmettant une lumière rouge, verte ou bleue. Les cristaux liquides transmettent la lumière aux filtres colorés ou au contraire empêchent la lumière d'arriver sur les filtres colorés : ils jouent le rôle de « store ».

2) Pour obtenir une lumière jaune, il faut superposer une lumière rouge et une lumière verte. Les sous-pixels rouge et vert doivent donc s'illuminer simultanément.

### **Exercice n°3 : Un bouquet d'étoiles**

1) D'après la loi de Wien, lorsque la température augmente la longueur d'onde principalement émise diminue.

2) Le spectre 1 montre une  $\lambda_{\text{max}}$  dans le domaine UV donc la couleur de l'étoile est bleue : étoile B. Le spectre 2 montre une  $\lambda_{\text{max}}$  dans le domaine visible donc la couleur de l'étoile est blanche : étoile A. Le spectre 3 montre une  $\lambda_{\text{max}}$  dans le domaine IR donc la couleur de l'étoile est rouge : étoile C.

$$3) \text{ Avec } \lambda_{\text{max}} = 475 \text{ nm} : \quad T = \frac{2,89 \times 10^{-3}}{\lambda_{\text{max}}} = 6,08 \times 10^3 \text{ K} = 5,81 \times 10^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

### **Exercice n°4 :**

Le sirop de menthe est vu « vert » en lumière blanche car, quand il reçoit toutes les radiations lumineuses, il diffuse et transmet la radiation lumineuse verte et absorbe toutes les autres.

Quand il est éclairé en lumière rouge, il ne reçoit que la radiation lumineuse rouge et il l'absorbe. Donc il ne peut diffuser et transmettre aucune radiation lumineuse et paraît ainsi « noir ».