

DEVOIR

Mardi 15 novembre

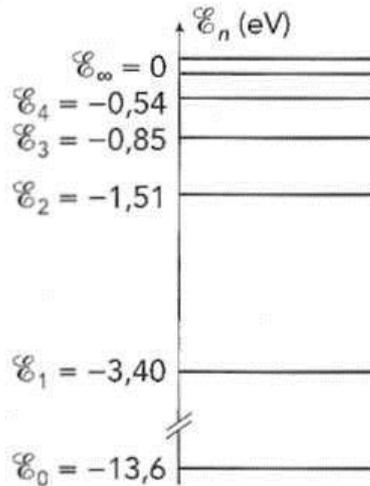
Durée : 1 h

NOM :

PRENOM :

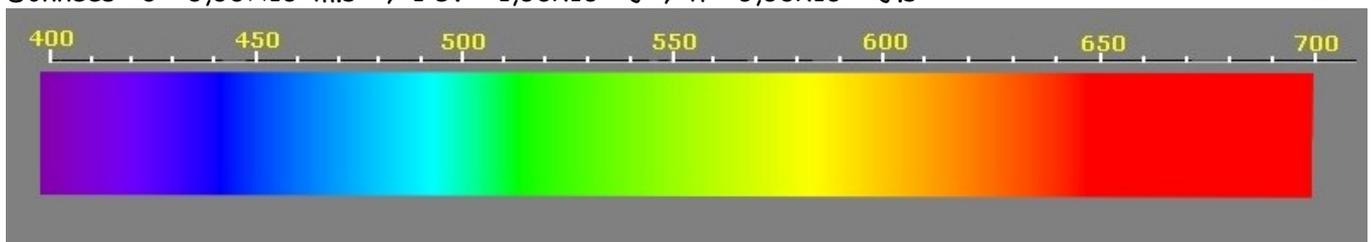
**Exercice n° 1 : Nébuleuse d'Orion (5pt)**

La grande nébuleuse d'Orion est une des nébuleuses les plus brillantes du ciel. Elle est constituée en majorité d'atomes d'hydrogène, dont certains sont dans un état excité. La couleur rose de la nébuleuse est due à une transition de l'atome d'hydrogène entre les niveaux d'énergie  $\varepsilon_2$  et  $\varepsilon_1$ .



1. Cette transition correspond-elle à une émission ou une absorption de lumière ?
2. Représenter cette transition sur le diagramme et calculer l'énergie de la radiation correspondante.
3. Calculer la longueur d'onde dans le vide de cette radiation.
4. En utilisant le spectre de la lumière visible, montrer que la valeur obtenue est en accord avec la couleur rose de la nébuleuse.

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

**Exercice n° 2 : Optique (6pts)**

Marianne lit un roman. Le livre est situé à 29,0 cm de ses yeux, les caractères ont une hauteur de 4,0 mm. Elle les voit parfaitement nets. La distance entre son cristallin et sa rétine est 23 mm.

1. Schématiser la situation sans souci d'échelle en indiquant la position d'un caractère, du cristallin et de la rétine. On notera O le centre optique du cristallin, AB le caractère et A'B' l'image sur la rétine.
2. En utilisant la relation de grandissement, calculer la hauteur de l'image d'un caractère sur la rétine de Marianne.
3. En utilisant la relation de conjugaison, calculer la distance focale de son œil dans cette situation.
4. Comment cette distance focale évolue-t-elle si elle doit regarder au-dessus de son livre un objet lointain ?

### Exercice n° 3 : Taille de la chaîne carbonée et couleur (4pts)

Les résultats de l'étude spectrophotométrique de trois composés colorés de la famille des cyanines sont rassemblés ci-dessous.  $\lambda_{\max}$  est la longueur d'onde de la radiation lumineuse pour laquelle l'absorption de chaque composé est maximale.

	Formule semi-développée	$\lambda_{\max}$ (nm)
1.		416
2.		519
3.		735

1. A l'aide la longueur d'onde  $\lambda_{\max}$  d'absorption. Déterminer la couleur des 3 composés 1, 2 et 3 parmi les suivantes : bleu cyan ; rose magenta ; et jaune.
2. Comment évolue  $\lambda_{\max}$  quand le nombre de liaisons conjuguées augmente ?
3. En déduire le nombre de liaisons doubles conjuguées d'une cyanine présentant un maximum d'absorption pour  $\lambda_{\max} = 625$  nm.
4. Représenter la formule semi-développée puis topologique du composé cité à la question précédente.