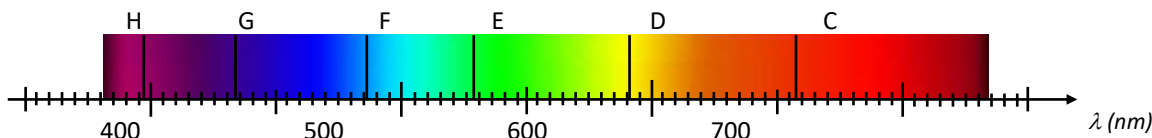


Exercice 2 «Les raies de FRAUNHOFER» (8 pts)

Données pour l'exercice :

- Constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$
- Célérité de la lumière dans le vide : $c \approx 3,00 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
- 1 électronvolt (eV) = $1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$

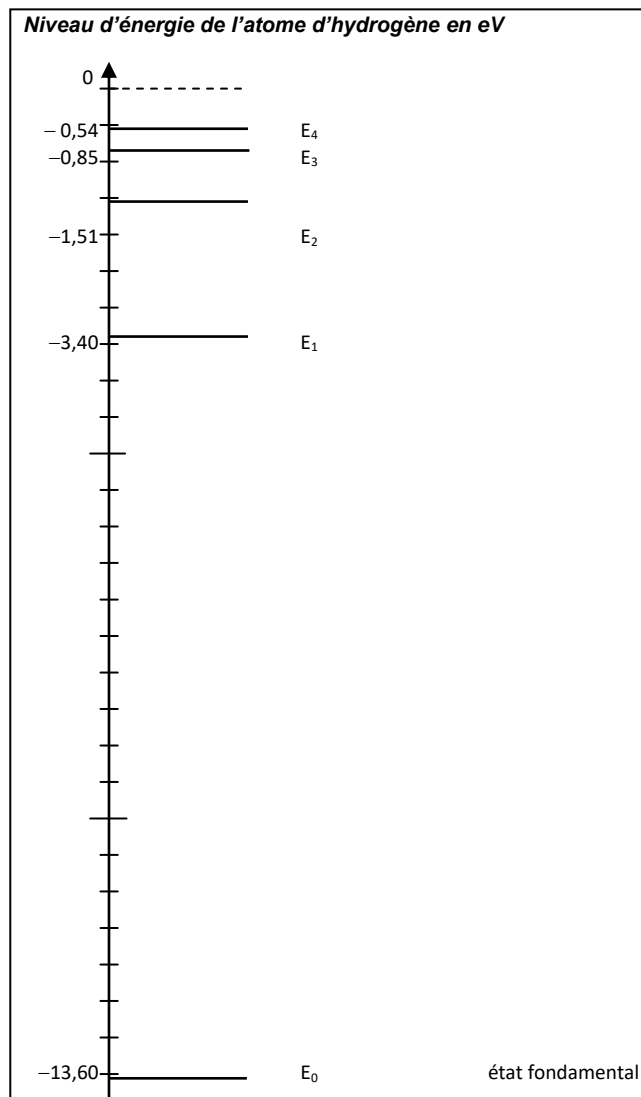
Le Soleil peut être modélisé par une surface à la température $T = 5,7 \times 10^3 \text{ °C}$ (la photosphère) entourée d'une atmosphère (la chromosphère) constituée d'atomes et d'ions monoatomiques. L'analyse de la lumière que nous envoie le Soleil peut être représentée sous forme d'un spectre de couleur représenté ci-dessous.



- 1) Décrire un tel spectre.
- 2) Quelle est l'origine du fond continu de lumière ?
- 3) A quoi sont dues les raies noires notées H, G, F, E, D et C sur le spectre ?

On s'intéresse à la raie d'absorption de l'hydrogène de longueur d'onde $\lambda = 434,0 \text{ nm}$ (raie G sur le spectre).

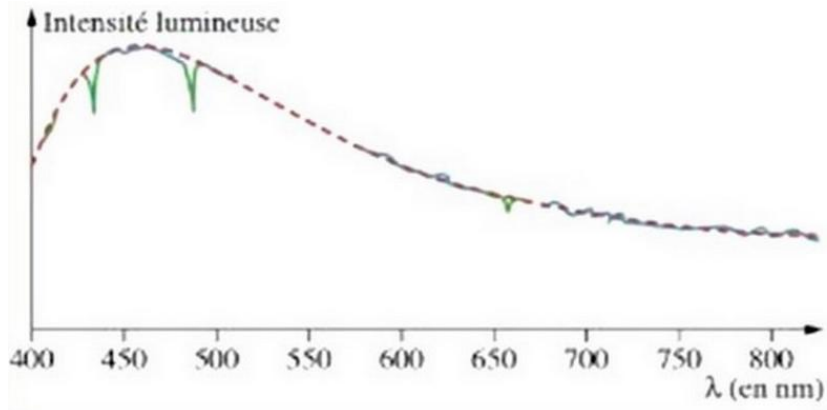
- 4) Calculer la fréquence de cette radiation.
- 5) Quelle est l'énergie du photon correspondant, exprimée en joule puis en eV ?
- 6) En utilisant le diagramme des niveaux d'énergie dans l'atome d'hydrogène ci-dessous, déterminer à quelle transition correspond cette radiation.
- 7) Représenter cette transition par une flèche en reproduisant la partie concernée du diagramme énergétique.



Exercice 3 Questions diverses (7 pts)

L'allure du profil spectral d'une étoile a été tracée en pointillé (voir schéma ci-dessous).

1) a) Déterminer λ_{\max} la longueur d'onde correspondant au maximum d'intensité. Correspond-elle à une radiation visible ? Justifier.



b) Donner la loi de Wien, en déduire la température de surface de l'étoile.

c) Indiquer, en justifiant, pourquoi la couleur de cette étoile est jaune-blanche.

2) Indiquer les couleurs obtenues par synthèse additive des lumières de couleurs primaires.

3) Sachant que l'éclairage à l'intérieur d'un écran plat technologie LCD est une source de lumière blanche, expliquer comment l'écran peut restituer toutes les couleurs possibles.

4) Un élan patriotique nous amène à nous demander comment percevrait-on le drapeau français à travers un filtre rouge. Indiquer, en justifiant brièvement, les couleurs perçues par l'œil des 3 parties du drapeau français (bleu/blanc/rouge) lorsqu'il est éclairé par la lumière blanche, et observé à travers un filtre rouge.

CORRECTION

Exercice 2 : 8pts

- 1) **1 pt** Il s'agit d'un spectre continu avec des raies d'absorption.
- 2) **1 pt** Le fond continu de lumière est dû à l'émission thermique de lumière par la photosphère.
- 3) **1 pt** Les raies noires sont des raies d'absorption. Elles sont produites par les atomes et ions se trouvant dans la chromosphère.

4) **1 pt** $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{434.10^{-9}} = 6,91.10^{14} \text{ Hz}$

5) **2 pts** $E = h.f = 6,62.10^{-34} \times 6,91.10^{14} = 4,58.10^{-19} \text{ J} = \frac{4,58.10^{-19}}{1,6.10^{-19}} = 2,86 \text{ eV}$

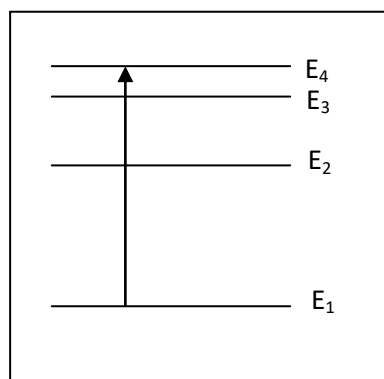
- 6) **1 pt** Cette radiation correspond à la transition $E_1 \rightarrow E_4$ puisque la différence d'énergie entre ces niveaux est :

$$E_4 - E_1 = -0,54 - (-3,40) = 2,86 \text{ eV.}$$

La transition se réalise du niveau E_1 vers le niveau d'énergie plus élevé

E_4 puisque l'énoncé précise qu'il s'agit d'une raie d'absorption.

- 7) **1 pt** voir schéma ci-contre :



Exercice 3

1a	$\lambda_{\max} = 460 \text{ nm}$ (455 et 465 nm acceptés ; 450 et 470 nm : moitié des pts). Domaine visible car $400 \text{ nm} < \lambda < 800 \text{ nm}$.	1
1b	$\theta = 2,9 \times 10^6 / 460 - 273 = 6,01 \times 10^3 \text{ }^\circ\text{C}$	2
1c	D'après le profil spectral, les principales radiations émises avec une grande intensité lumineuse sont bleues et vertes, les autres le sont avec une plus faible intensité : l'étoile ne paraît pas tout à fait blanche mais jaune-blanche.	1
2	Réponse acceptées : - cyan, magenta, jaune (avec ou sans précision des synthèses)	1
3	Chaque pixel est formé de 3 luminophores (sous-pixels) qui transmettent des lumières R, V et B avec des intensités lumineuses différentes, ce qui permet de créer toutes les couleurs ; les luminophores sont trop proches pour que l'œil les distingue : le cerveau fait donc, pour chaque pixel, la superposition des lumières colorées émises.	1
4	La partie bleue diffuse les lumières bleues qui sont absorbées par la filtre rouge : elle paraîtra noire. La partie blanche diffuse toutes les lumières, le filtre ne transmettant que le rouge : elle paraîtra rouge. La partie rouge diffuse les lumières rouges qui sont transmises par la filtre rouge : elle paraîtra rouge.	1