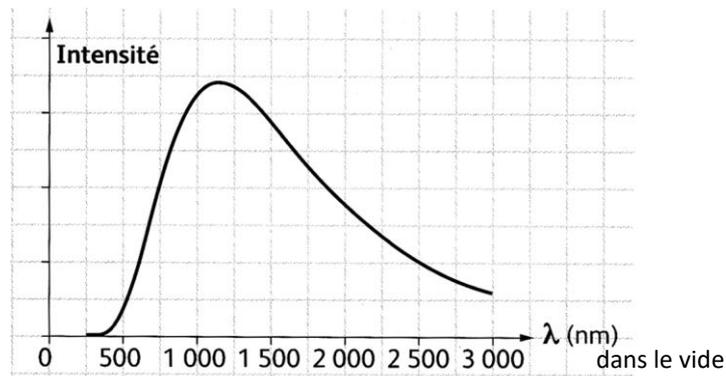


Données :

- Loi de Wien : $\vartheta = (2,9 \times 10^6 / \lambda_{max}) - 273$ ϑ en °C et λ_{max} en nm
- Constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s
- Vitesse de la lumière dans le vide : $c = 3,00 \times 10^8$ m.s⁻¹
- 1 eV = $1,60 \times 10^{-19}$ J
- Quelques longueurs d'onde (en nm) associées aux radiations émises par :
 - o l'azote : 396 – 404 – 424 – 445 – 463 – 480 – 505 – 550 – 575 – 595 – 648 – 661
 - o l'oxygène : 391 – 397 – 420 – 442 – 465 – 616 – 700
 - o l'hydrogène : 397 – 412 – 436 – 486 – 656

Exercice (8,5 pts)

- 1) Indiquer les couleurs obtenues par synthèse additive des lumières de couleurs primaires.
- 2) Pourquoi dit-on que, par exemple, le jaune et le bleu sont des couleurs complémentaires ?
- 3) Comment un écran TV peut-il restituer toutes les couleurs possibles ?
- 4) Le profil spectral d'une source de lumière est représenté ci-dessous. Déterminer la température (en K et en °C) et la couleur de la source en justifiant.



- 5) Laetitia veut étudier l'absorption de la lumière par une solution jaune de chromate de potassium. Elle décompose la lumière émise par une source de lumière blanche suffisamment chaude, puis interpose la solution sur le trajet de la lumière.
 - a) Avec quels objets peut-elle décomposer la lumière ? Pourquoi la source doit-elle être suffisamment chaude ?
 - b) A quoi est comparable le comportement de la solution colorée ? Quel est l'allure du spectre sur l'écran ? Justifier.
 - c) Elle déploie patriotiquement sur l'écran un drapeau français. Indiquer, en justifiant, les couleurs perçues par l'œil des 3 parties du drapeau éclairé par la lumière blanche ayant traversé la solution jaune de chromate de potassium.

Correction

| | | |
|----------|--|-----|
| 2.1 | Superposition des lumières : $R+V=J$, $R+B=M$, $B+V=C$ | 0,5 |
| 2.2 | Parce que la superposition de deux lumières de couleurs complémentaires donne du blanc | 0.5 |
| 2.3 | Chaque pixel est formé de 3 luminophores qui transmettent des lumières R, V et B avec des intensités lumineuses différentes ; les luminophores sont trop proches pour que l'œil les distingue : le cerveau fait donc, pour chaque pixel, la superposition des lumières colorées émises. | 1.5 |
| 2.4 | $\lambda_{\max} = 1150 \text{ nm}$ donc $T = 2,9 \times 10^6 / 1150 = 2522 \text{ K} = 2522 - 273 = 2249 \text{ }^\circ\text{C}$. En prenant le domaine visible du profil spectral, les intensités les plus grandes correspondent aux radiations rouges : la source de lumière est rouge. | 2 |
| 2.5a | Prisme ou réseau. Pour qu'elle envoie toutes les radiations visibles et ainsi savoir lesquelles la solution absorbe. | 1 |
| 2.5 b | Un filtre jaune. La solution transmet (laisse passer) les radiations jaunes, vertes et rouges (car $V+R=J$) et absorbent les autres : le spectre sera un dégradé coloré avec des « bandes noires à la place des couleurs des radiations absorbées ». | 1,5 |
| 2.5c | Le drapeau est éclairé avec une lumière jaune donc des lumières R et V : <ul style="list-style-type: none">- la partie bleue absorbe les lumières R et V donc l'œil perçoit du noir,- la partie blanche diffuse toutes les lumières donc l'œil perçoit du jaune,- la partie rouge absorbe la lumière V mais diffuse la R donc l'œil perçoit du rouge. <i>On dirait bien le drapeau belge, une fois !</i> | 1,5 |