

Vous rédigerez les réponses sur une copie. Vous justifierez toutes les réponses et indiquerez le détail des calculs.

Données pour tout le devoir : $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$, $h = 6,63.10^{-34} \text{ S.I}$, $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$.

Constante de Planck pour un corps noir : $2,9.10^{-3} \text{ m.K}$.

Couleur	rouge	orangé	Jaune	Vert	Bleu	Indigo	Violet
λ (nm)	800 à 650	650 à 590	590 à 550	550 à 490	490 à 465	465 à 440	440 à 400

EXERCICE 1 : L'écran plat : Un écran plat LCD est constitué de petits rectangles accolés, les pixels, qui s'illuminent en bleu, rouge ou vert.

1. Quel type de synthèse des couleurs est ici utilisé ?
2. La figure document 1 représente une mire affichée sur l'écran. Quels pixels sont éclairés dans le cas : a. de la frange 6 ? b. de la frange 3 ? Justifier.
3. On suppose que tous les pixels bleus sont éteints.
 - a. Comment apparaissent les franges 2 et 5 ? Justifier.
 - b. Quelles franges seront identiques ?
4. La frange 3 apparaît subitement verte.
 - a. Quels sont les pixels responsables de ce changement de couleur?
 - b. Comment apparaîtront les franges 1 et 8 ?

EXERCICE 2 : Comprendre la couleur d'un objet

Une pomme jaune est successivement éclairée en lumière blanche, rouge et bleue.

- a. Quelle est la couleur perçue de la pomme éclairée en lumière blanche?
 - b. Quelle est la couleur perçue de la pomme éclairée en lumière rouge? Justifier.
- Quelle est la couleur perçue de la pomme éclairée en lumière bleue? Justifier.
- c. De quoi dépend la couleur d'un objet?

EXERCICE 3 : fréquence et longueur d'onde de la lumière

1. Déterminer la fréquence d'une lumière monochromatique de longueur d'onde 480 nm.
2. De même donnez la longueur d'onde d'une radiation de fréquence $6,5.10^{14} \text{ Hz}$. A quelle couleur correspond cette radiation ?

EXERCICE 4 : Loi de Wien

- a. Le soleil a une température de surface de 5000 K calculez la longueur d'onde λ_{max} correspondante pour laquelle l'intensité est maximale, est-elle située dans le visible.
- b. Une étoile a une longueur d'onde pour laquelle l'intensité est maximale, $\lambda_{\text{max}} = 520 \text{ nm}$, déterminez la température de surface.

EXERCICE 5 : Calculer l'énergie d'un photon

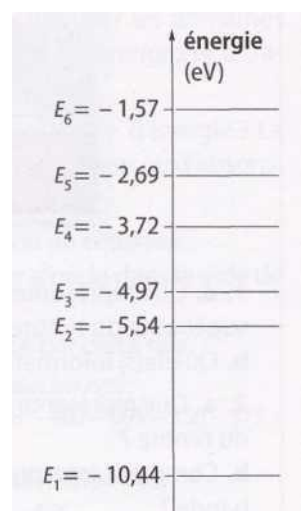
On considère une radiation transportant l'énergie $E = 5,2 \text{ eV}$.

Calculer, la longueur d'onde du photon correspondant. Quelle est sa couleur ?

EXERCICE 6 : Spectre d'émission du mercure

Le spectre d'émission du mercure document 2 contient trois raies intenses : jaune, verte et bleu indigo, de longueurs d'onde respectives $\lambda_1 = 436,0 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 546,2 \text{ nm}$ et $\lambda_3 = 579,2 \text{ nm}$.

1. Calculer l'énergie en J puis en eV, des photons de longueurs d'onde précédents.
2. Le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de mercure est donné ci-contre :
 - a. Quelle raie d'émission du mercure correspond à la désexcitation des atomes de mercure des niveaux d'énergie E_6 à E_4 .
 - b. À quelles désexcitations correspondent les deux autres raies? Justifier.
 - c. Reproduire le diagramme et représenter par des flèches les trois désexcitations évoquées dans l'exercice.



Vous rédigerez les réponses sur une copie. Vous justifierez toutes les réponses et indiquerez le détail des calculs.

Données pour tout le devoir : $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$, $h = 6,63.10^{-34} \text{ S.I}$, $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$.

Constante de Planck pour un corps noir : $2,9.10^{-3} \text{ m.K}$.

Couleur	rouge	orangé	Jaune	Vert	Bleu	Indigo	Violet
λ (nm)	800 à 650	650 à 590	590 à 550	550 à 490	490 à 465	465 à 440	440 à 400

EXERCICE 1 : L'écran plat : Un écran plat LCD est constitué de petits rectangles accolés, les pixels, qui s'illuminent en bleu, rouge ou vert.

- Quel type de synthèse des couleurs est ici utilisé ?
- La figure document 1 représente une mire affichée sur l'écran.
Quels pixels sont éclairés dans le cas : a. de la frange 7 ? b. de la frange 4 ? Justifier.
- On suppose que tous les pixels verts sont éteints.
 - Comment apparaissent les franges 3 et 5 ? Justifier.
 - Quelles franges seront identiques ?
- La frange 2 apparaît subitement rouge.
 - Quels sont les pixels responsables de ce changement de couleur ?
 - Comment apparaîtront les franges 1 et 8 ?

EXERCICE 2 : Comprendre la couleur d'un objet

Une pomme magenta est successivement éclairée en lumière blanche, rouge et verte.

- Quelle est la couleur perçue de la pomme éclairée en lumière blanche ?
 - Quelle est la couleur perçue de la pomme éclairée en lumière rouge ? Justifier.
- Quelle est la couleur perçue de la pomme éclairée en lumière verte ? Justifier.
- De quoi dépend la couleur d'un objet ?

EXERCICE 3 : fréquence et longueur d'onde de la lumière

- Déterminer la fréquence d'une lumière monochromatique de longueur d'onde 680 nm.
- De même donnez la longueur d'onde d'une radiation de fréquence $5,5.10^{14} \text{ Hz}$. A quelle couleur correspond cette radiation ?

EXERCICE 4 : Loi de Wien

- Le soleil a une température de surface de 3000 K calculez la longueur d'onde λ_{max} correspondante pour laquelle l'intensité est maximale, est-elle située dans le visible.
- Une étoile a une longueur d'onde pour laquelle l'intensité est maximale, $\lambda_{\text{max}} = 720 \text{ nm}$, déterminez la température de surface.

EXERCICE 5 : Calculer l'énergie d'un photon

On considère une radiation transportant l'énergie $E = 3,8 \text{ eV}$.

Calculer, la longueur d'onde du photon correspondant. Quelle est sa couleur ?

EXERCICE 6 : Spectre d'émission du mercure

Le spectre d'émission du mercure document 2 contient trois raies intenses : jaune, verte et bleu indigo, de longueurs d'onde respectives $\lambda_1 = 436,0 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 546,2 \text{ nm}$ et $\lambda_3 = 579,2 \text{ nm}$.

- Calculer l'énergie en J puis en eV, des photons de longueurs d'onde précédents.
- Le diagramme simplifié des niveaux d'énergie de l'atome de mercure est donné ci-contre :
 - Quelle raie d'émission du mercure correspond à la désexcitation des atomes de mercure des niveaux d'énergie E_6 à E_4 .
 - À quelles désexcitations correspondent les deux autres raies ? Justifier.
 - Reproduire le diagramme et représenter par des flèches les trois désexcitations évoquées dans l'exercice.

