

I - Construire un spectroscopie en 10 minutes ?

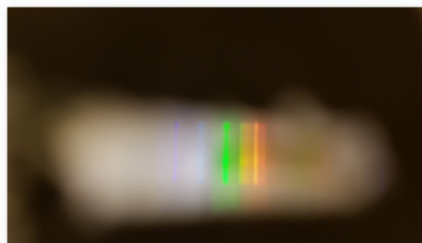
Construire votre spectroscopie en imprimant le patron [disponible ici](#) et en suivant les conseils pages 1 à 3 du fichier d'aide à la construction du spectroscopie.

II – Et bien observez maintenant...

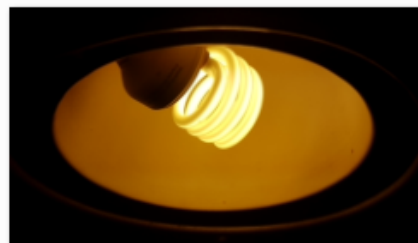
Observer différentes sources de lumière chez vous, en dirigeant vers la lumière, la face où est marqué « vers la lumière » et en regardant le CD à travers la fente marquée « œil » avec si possible, le reste de la pièce le plus sombre possible. Bougez votre œil ou le dispositif légèrement jusqu'à voir de belles couleurs.

- 1) Vos observations sont-elles toujours les mêmes pour tous les types de lampes (à filament, fluo-compactes, LED) ?
- 2) Ce que vous observez s'appelle des spectres de raies ou des spectres continus ». Justifier ces noms.
- 3) Essayer de les prendre en photo, avec votre smartphone et de les intégrer dans votre compte -rendu, en mettant aussi la photo des lampes à côté.

Exemples :



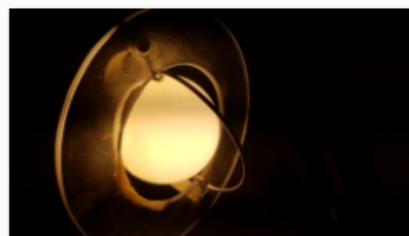
20200402_213637.jpg



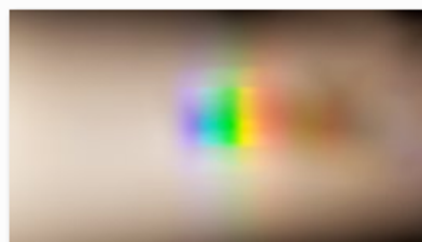
20200402_213659.jpg



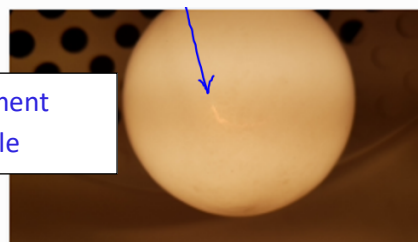
20200402_213840.jpg



20200402_213920.jpg

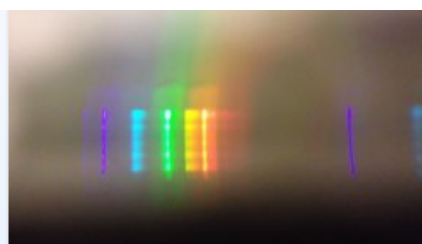


20200402_213945.jpg



Filament visible

20200402_214225.jpg



IMG_2135.JPG



20200402_214844.jpg

II – Comprendre. Rédiger un compte-rendu de TP avec vos propres photos si possible et quelques lignes de synthèse, qui expliquent les différents types de spectres d'émission et leur origine.

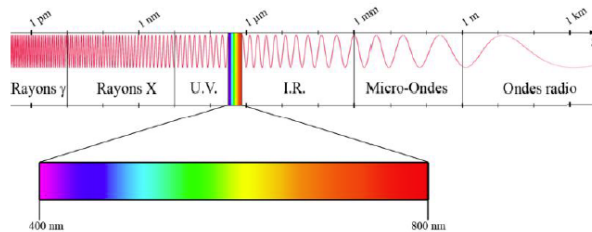
Document 1 :

Interprétation des observations

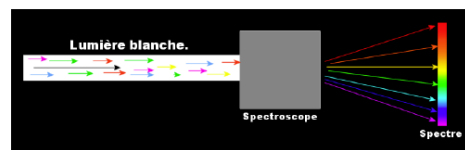
La lumière est un rayonnement (onde électromagnétique) caractérisé par sa fréquence ou sa longueur d'onde, par son énergie et par son état de polarisation (le sens de vibration).

Selon les caractéristiques des objets célestes observés, le rayonnement émis peut aller des rayons Gamma (très forte énergie) aux ondes radio (basse énergie) en passant par la mince zone de fréquences constituée par la lumière visible, du violet au rouge.

La lumière visible par notre œil constitue donc une infime partie des ondes lumineuses : dans cette zone, à chaque longueur d'onde correspond une couleur.



Pour réaliser le spectre lumineux d'un objet, on va utiliser un spectroscopie. En bref, le spectroscopie va réaliser un "classement" des longueurs d'ondes d'une lumière. Ainsi, un pinceau de lumière blanche (qui est constitué d'un mélange de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel) va se trouver "étalé", chaque couleur à sa place dans l'ordre de sa longueur d'onde.

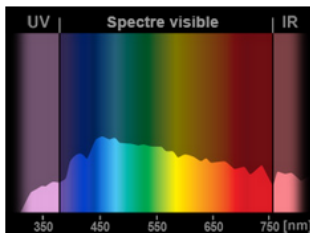


Document 2 : Le spectre lumineux des lampes d'éclairage

source : <https://www.energie-environnement.ch/maison/eclairage-et-piles/eclairage-du-miroir/1369>

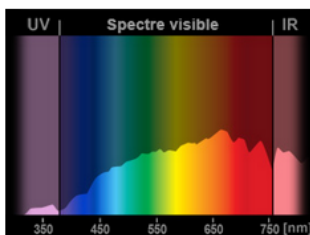
Le spectre lumineux des lampes d'éclairage

Lumière du jour, à midi



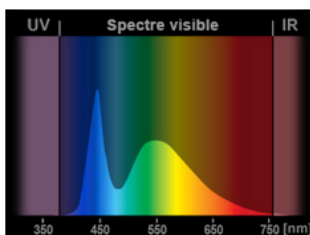
Spectre de la lumière du jour autour de midi. La lumière contient une plus grande proportion de bleu que de rouge. On dit qu'elle est "froide".

Lumière du jour, au coucher du soleil



Spectre de la lumière du jour au coucher (et au lever) du soleil. La lumière contient davantage de rouge que de bleu. On dit qu'elle est "chaude".

Lampe à LED "daylight"



Spectre d'une lampe LED avec une température de couleur de 8000°K, dite "lumière du jour" ou "daylight" (lumière froide). On distingue nettement le pic de lumière bleue.

Le rayonnement du soleil est composé de toute une gamme de longueurs d'ondes électromagnétiques. Nos yeux perçoivent une portion de ce rayonnement: c'est le rayonnement visible, plus simplement appelé *lumière*. Notre cerveau ressent l'ensemble du rayonnement visible comme une couleur blanche. Mais lorsque des gouttes d'eau suspendues dans l'atmosphère en séparent les différentes longueurs d'onde, nous voyons apparaître un arc-en-ciel, autrement dit un spectre continu de couleurs, allant du rouge au violet, en passant par l'orange, le jaune, le vert, le turquoise et le bleu.

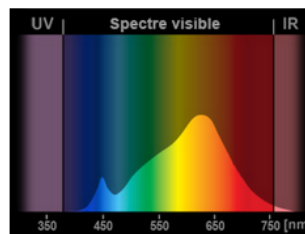
Le spectre de la lumière du jour change suivant le moment de la journée et la saison – non seulement en intensité, mais en équilibre des couleurs. Au petit matin et à la tombée du jour, quand le soleil nous éclaire depuis l'horizon, sa lumière est filtrée par l'épaisseur de l'atmosphère qu'elle traverse de biais: la composante bleue est dispersée en grande partie, si bien que la teinte générale tire sur le rouge.

Une lampe d'éclairage produit aussi de la lumière blanche à nos yeux, mais son spectre dépend de la technologie d'éclairage. Par exemple, le spectre d'une lampe fluorescente (tube lumineux ou ampoule fluocompacte) présente des pics importants dans certaines couleurs de l'arc-en-ciel, alors que d'autres couleurs sont peu présentes, notamment dans le rouge. Alors que le spectre d'une lampe halogène a une courbure régulière avec une grande proportion de rouge.

Si, dans le spectre d'une lampe, la proportion de bleu est grande, la lumière ressemble à celle du soleil de midi (lumière dite "froide"). Et si c'est le rouge qui domine, elle ressemble au soleil couchant (lumière dite "chaude"). Les emballages des lampes donnent cette indication (voir **Température de couleur**).

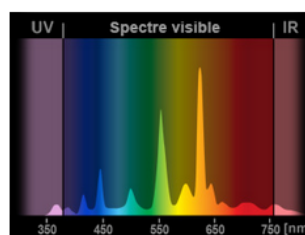
Le spectre d'une lampe d'éclairage traduit aussi la capacité de sa lumière à nous faire ressentir toutes les couleurs (voir **IRC-indice de rendu**

Lampe à LED "warm white"



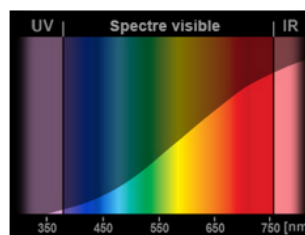
Spectre d'une lampe LED avec une température de couleur de 2700°K (lumière chaude, warm white). La lampe émet beaucoup moins de bleu et davantage de rouge qu'une lampe LED de type "lumière du jour" (daylight).

Ampoule fluocompacte (économique)



Spectre typique de l'éclairage fluorescent: il est peu homogène et montre des pics qui correspondent à l'émission des atomes de mercure lors des décharges lumineuses.

Lampe halogène



Spectre d'une lampe halogène. Il présente une courbe régulière avec une forte proportion de rouge: la température de couleur se situe entre 2800 et 3000°K (lumière chaude). La lampe émet beaucoup de chaleur (rayonnement infrarouge = IR). Le spectre d'une ampoule incandescente classique est similaire, avec un décalage un peu plus marqué vers le rouge.

des couleurs). Plus il ressemble à celui de la lumière du jour – à midi ou en soirée – et plus la lumière est de qualité.

Les différents spectres présentés ici correspondent tous à la même quantité de lumière.

Le bleu des lampes LED

Plus la lumière tire vers le bleu, plus elle est énergétique. Des expériences scientifiques ont montré qu'une exposition excessive à la lumière bleue peut provoquer une dégénérescence des cellules de la rétine de l'œil. Ce sont surtout les longueurs d'onde comprises entre 415 et 455 nm (couleur bleu roi) qui peuvent être néfastes. Les lampes LED froides (type *lumière du jour*) émettent davantage de bleu et sont plus énergétiques que d'autres sources de lumière dont l'intensité d'éclairage est équivalente. De plus, les lampes LED émettent peu de lumière turquoise (autour de 480 nm): c'est l'intensité de ce bleu turquoise qui provoque la contraction de la pupille, et donc la protection de la rétine face à l'excès de lumière.

Voilà pourquoi on recommande d'éviter d'exposer ses yeux de manière prolongée à des LED nues, dont la lumière est diffusée de manière très concentrée (spots, notamment). Pour l'éclairage du ménage, on leur préférera des ampoules et des tubes LED munis d'un verre dépoli (non transparent) qui diffuse mieux la lumière.

Par ailleurs, durant les heures qui précèdent le coucher, la lumière des lampes LED froides (qui contient beaucoup de bleu) peut entraîner une difficulté à s'endormir: la lumière bleue réduit notre production de *mélatonine*, l'hormone du sommeil. En soirée, il est donc préférable de s'éclairer avec des lampes LED chaudes (2500-2700°K).

- 👉 Lumen et lux
- 👉 Température de couleur
- 👉 IRC-indice de rendu des couleurs
- 👉 Synthèse additive-RVB
- 👉 Choisir une ampoule en imitant le soleil