

Annexe 3. Spectres atomiques

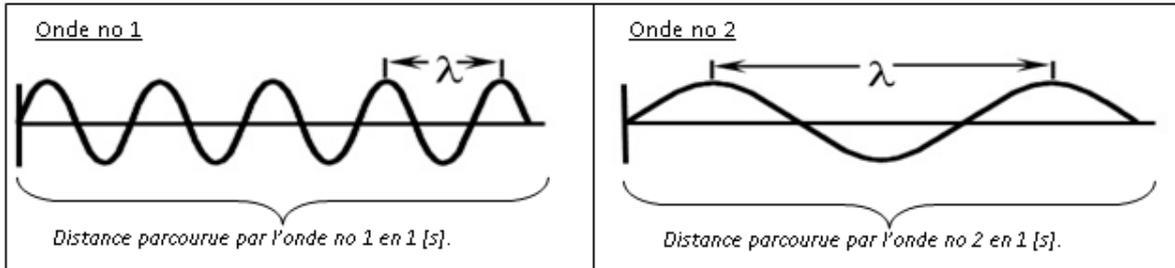


<https://edu.ge.ch/q/CH1B4D>

1) Onde électromagnétique

Le rayonnement électromagnétique, dont la lumière est un exemple, est une forme d'énergie, correspondant à une onde, soit un phénomène vibratoire.

Une onde peut être représentée par l'image d'une corde en train de vibrer. Voici la schématisation du parcours, durant 1 seconde, de 2 ondes différentes :



Une onde peut être caractérisée par plusieurs paramètres :

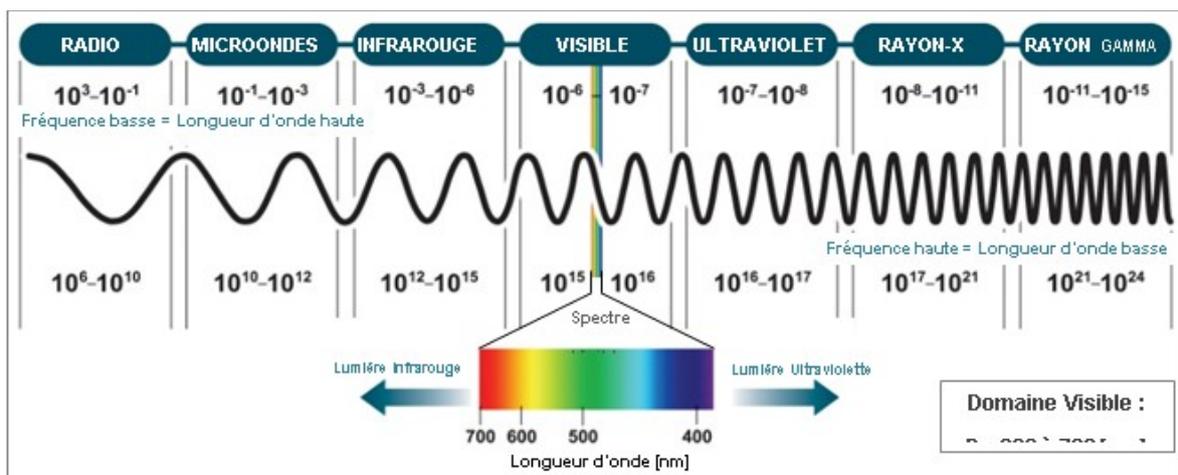
- sa longueur d'onde : λ (distance entre 2 sommets de l'onde, mesurée en nm),
- sa fréquence : ν (nombre de vibrations par seconde, mesurée en s^{-1}),
- son énergie : E.

Dans le vide, une onde électromagnétique se propage à la vitesse c ($2,99 \cdot 10^8$ m/s), qui est directement lié aux paramètres cités ci-dessus :

$$c = \lambda \cdot \nu \quad \text{et} \quad E = h \cdot \nu \quad (\text{avec } h : \text{constante de Planck} = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ [J} \cdot \text{s]})$$

Ainsi : si λ augmente, ν diminue et E diminue (et vice versa).

La longueur d'onde, et donc la fréquence, peuvent avoir des valeurs très diverses :



2) Expérimentation

a) Manipulations :

- Faire passer un courant électrique dans un gaz élémentaire
- Observer la lumière produite à travers un prisme.

b) Observations :

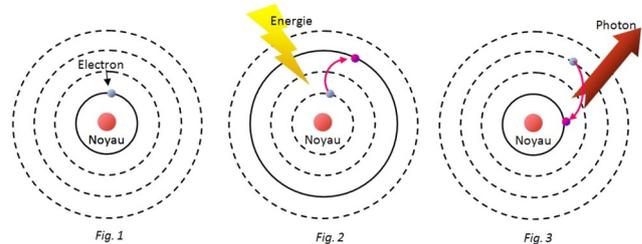
On observe des raies de lumière.



c) Explication

Lorsque l'on chauffe de la matière, cette énergie est absorbée par les atomes de celle-ci, ce qui leur permet de propulser un électron sur une couche plus énergétique que celle qu'il occupait (voire même de l'éjecter).

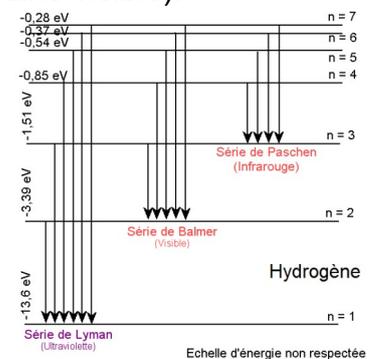
Un atome se trouvant dans cette situation est dit « excité ». De même, l'électron ayant été propulsé sur une couche énergétiquement supérieure est appelé « électron excité ».



Lorsque l'atome se désexcite, l'électron redescend sur sa couche initiale en relâchant de l'énergie sous forme d'onde électromagnétique, ce qui peut provoquer une émission de lumière visible (si le photon⁴ émis possède une énergie correspondant à une longueur d'onde du domaine visible).

Selon la quantité d'énergie dégagée (qui dépend de la différence d'énergie entre les deux couches), on peut observer différentes couleurs lumineuses.

En analysant la lumière émise avec un spectromètre, nous pourrions donc distinguer les ondes de fréquences différentes et obtenir pour chaque substance un spectre d'émission (voir table CRM) :



Raies d'émission du mercure :



Raies d'émission de l'hélium :



Raies d'émission de l'oxygène :



4 Un photon est la particule élémentaire (quantum) de la lumière.