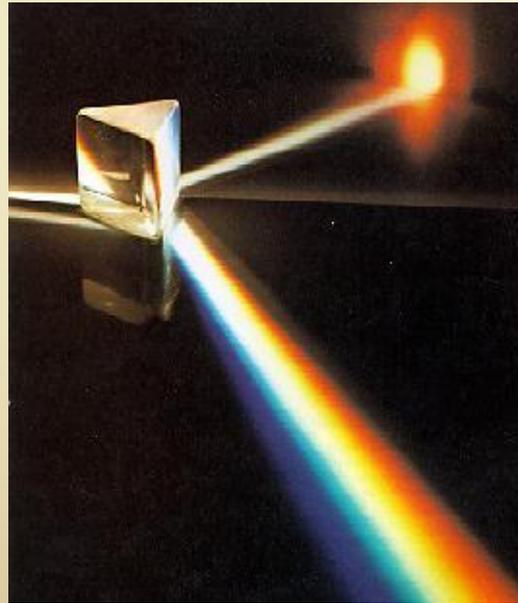
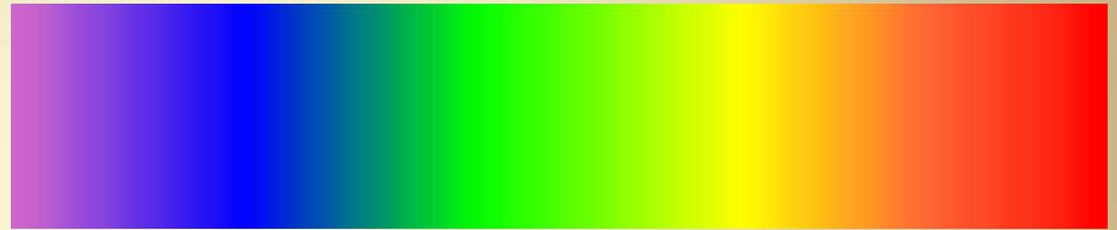
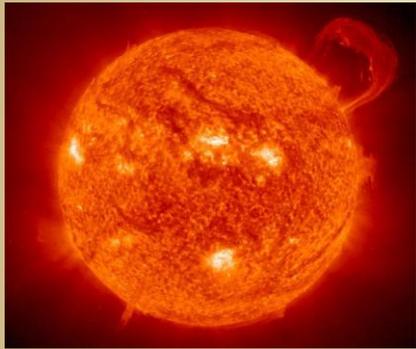
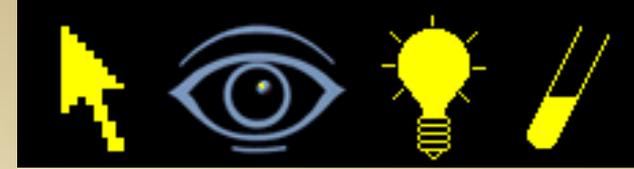


THEME 1 OBSERVER





LUMIERES COLOREES

PREREQUIS



Niveau 4^o :

- Savoir suivre un protocole pour obtenir un spectre continu par décomposition de la lumière blanche en utilisant un prisme ou un réseau.

Niveau 2^{nde} :

- Savoir qu'un corps chaud émet un rayonnement continu dont les propriétés dépendent de la température.
- Savoir ce que sont un spectre d'émission et un spectre d'absorption.
- Savoir que la longueur d'onde caractérise dans l'air ou dans le vide une radiation monochromatique.
- Savoir repérer une radiation caractéristique d'un élément chimique dans un spectre d'émission ou d'absorption.
- Savoir utiliser un prisme ou un réseau pour visualiser des spectres d'émission ou d'absorption.
- Savoir interpréter le spectre de la lumière émise par une étoile : température de surface et entités chimiques de son atmosphère.
- Connaître la composition chimique du Soleil.

S



- Savoir distinguer une source polychromatique d'une source monochromatique caractérisée par une longueur d'onde dans le vide.
- Connaître les limites en longueur d'onde dans le vide du domaine visible et situer les rayonnements IR et UV
- Savoir interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière.
- Connaître la relation $E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda}$.
- Savoir expliquer les caractéristiques (forme, raies) du spectre solaire.

SF



- Exploiter la **loi de Wien**, son expression étant donnée.
- Savoir utiliser la relation $E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda}$ pour exploiter un diagramme de niveaux d'énergie.
-

CS



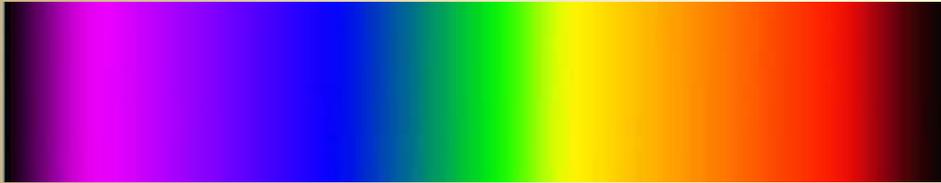
- Savoir utiliser les règles des chiffres significatifs.
- Savoir convertir à l'aide des puissances de dix (préfixes nano ...).

1. DIFFERENTES SOURCES LUMINEUSES

- Spectres d'émission de quelques sources lumineuses :



Lampe fluocompacte



Lampe à
incandescence



LASER rouge

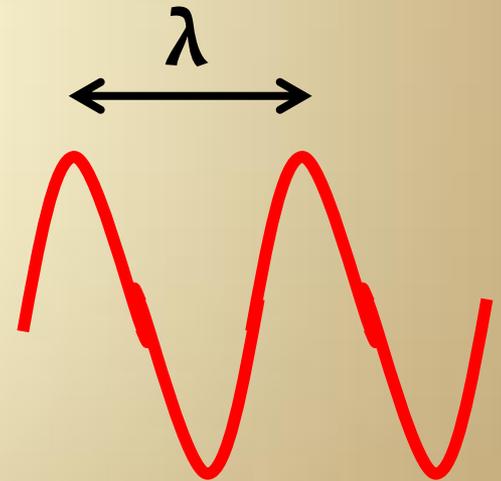
- Lumière **monochromatique** : une seule radiation
- Lumière **polychromatique** : plusieurs radiations

- Chaque radiation est caractérisée par sa longueur d'onde λ .

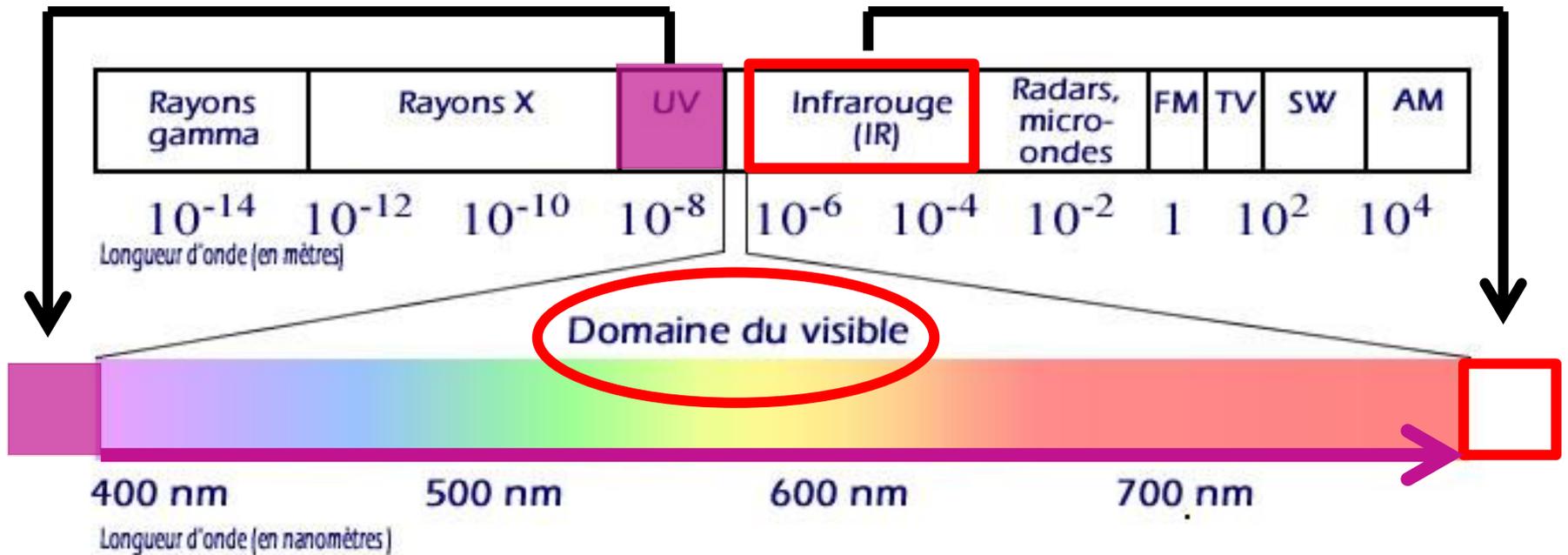
$$\lambda = c \times T = \frac{c}{\nu}$$

c : vitesse de la lumière dans le vide ($3,0 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)
 T : période (s).
 ν : fréquence de l'onde électromagnétique (Hz)

Nu (lettre grecque)



	Lampe à incandescence	Lampe <u>fluocompacte</u>	Tube néon	LASER
				
Emission d'origine thermique	OUI	NON	NON	NON
Emission sans échauffement particulier	NON	OUI	OUI	OUI
Lumière <u>polychromatique</u> ou <u>monochromatique</u> ?	POLY	POLY	POLY	MONO

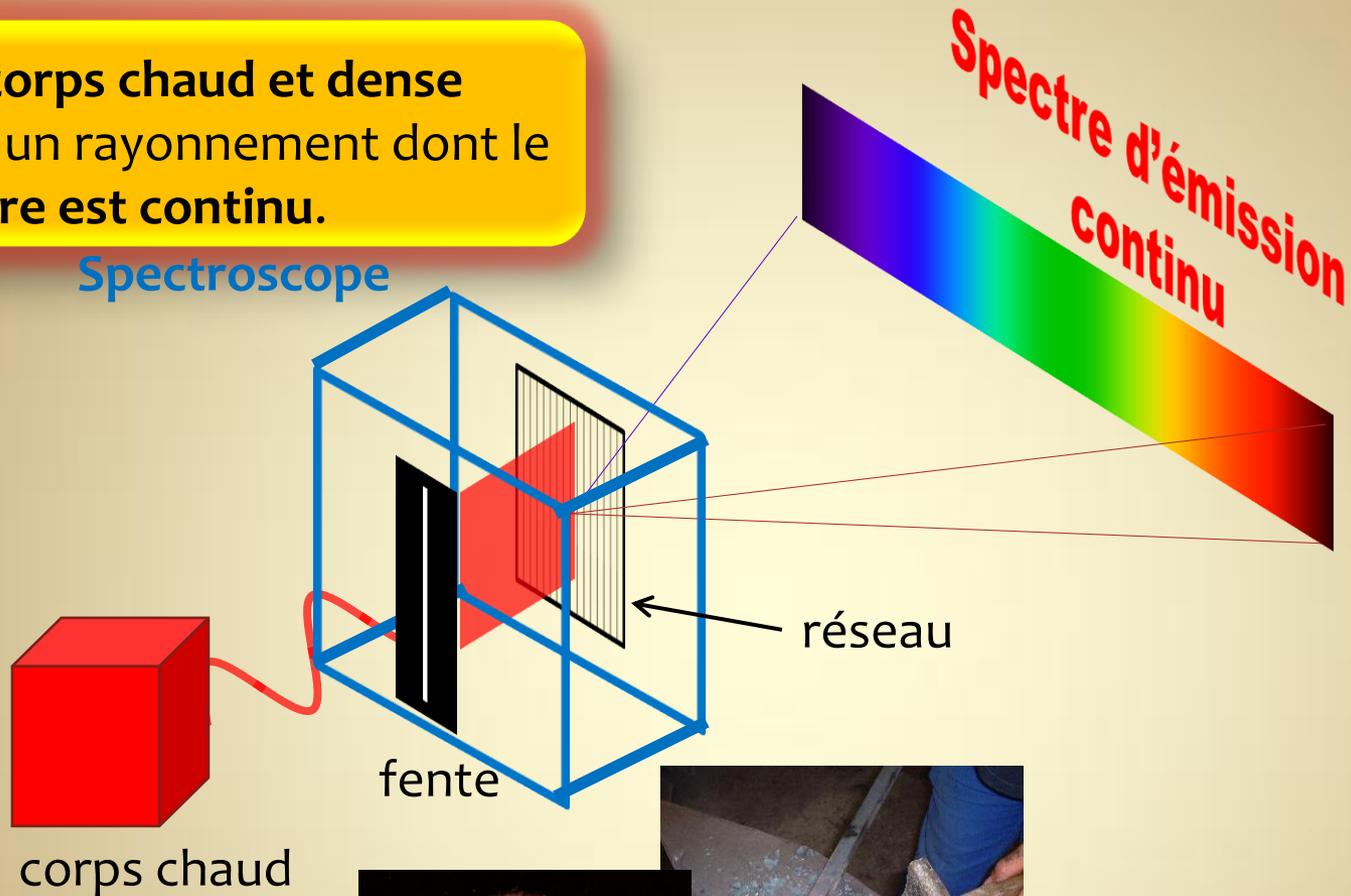


- **Domaine visible : 400 à 800 nm.**
- **UV : $\lambda < 400$ nm.**
- **IR : $\lambda > 800$ nm.**

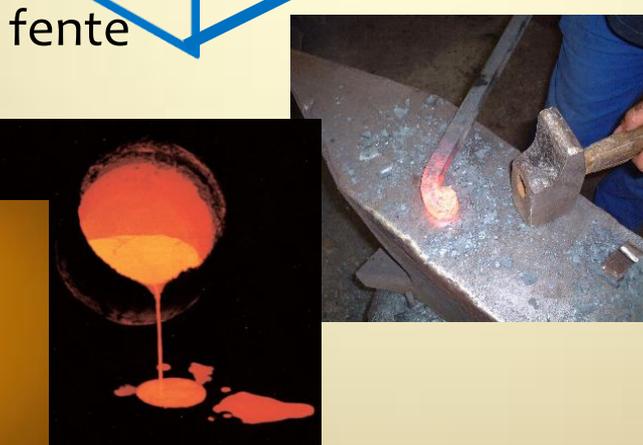
2. COULEUR ET TEMPERATURE

- Un corps chaud et dense émet un rayonnement dont le spectre est continu.

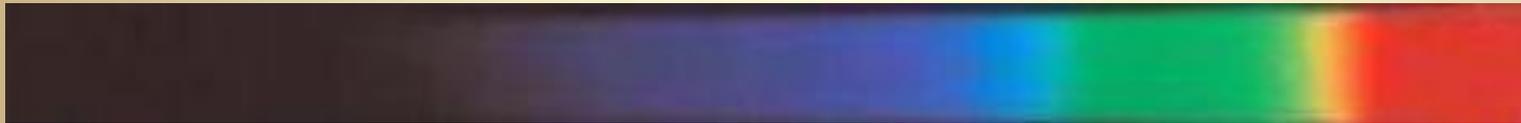
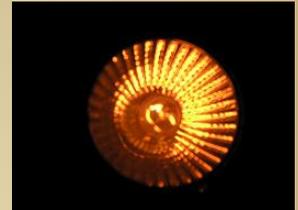
Spectroscope



corps chaud



- Si la **température** d'un corps chaud **augmente** alors le **spectre s'enrichit en violet**.



Loi de Wien (1893)

- Le rayonnement d'un **corps noir** se distribue autour d'une longueur d'onde privilégiée : le **pic d'émission** tel que :

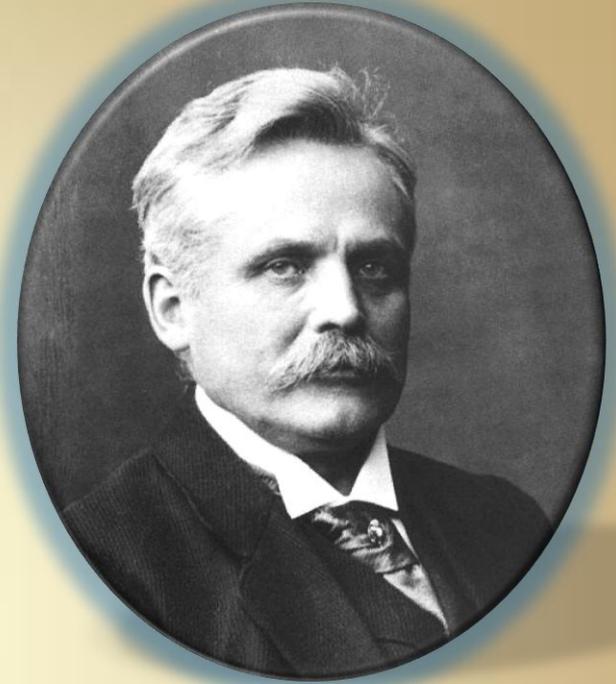
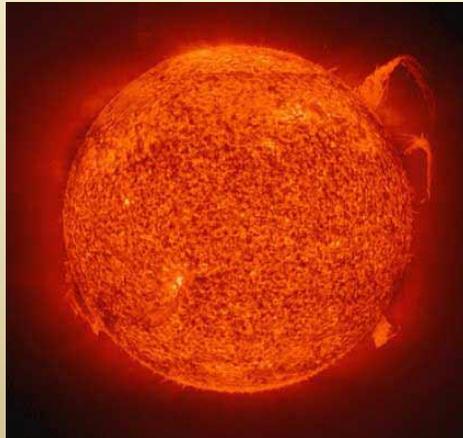
$$\lambda_{max} \cdot T = 2,9 \cdot 10^{-3} K \cdot m$$

$$T (K) = \theta (^\circ C) + 273,15$$

Remarque :

Un corps noir absorbe toute lumière incidente.
Il émet sa propre lumière uniquement à cause de sa température.

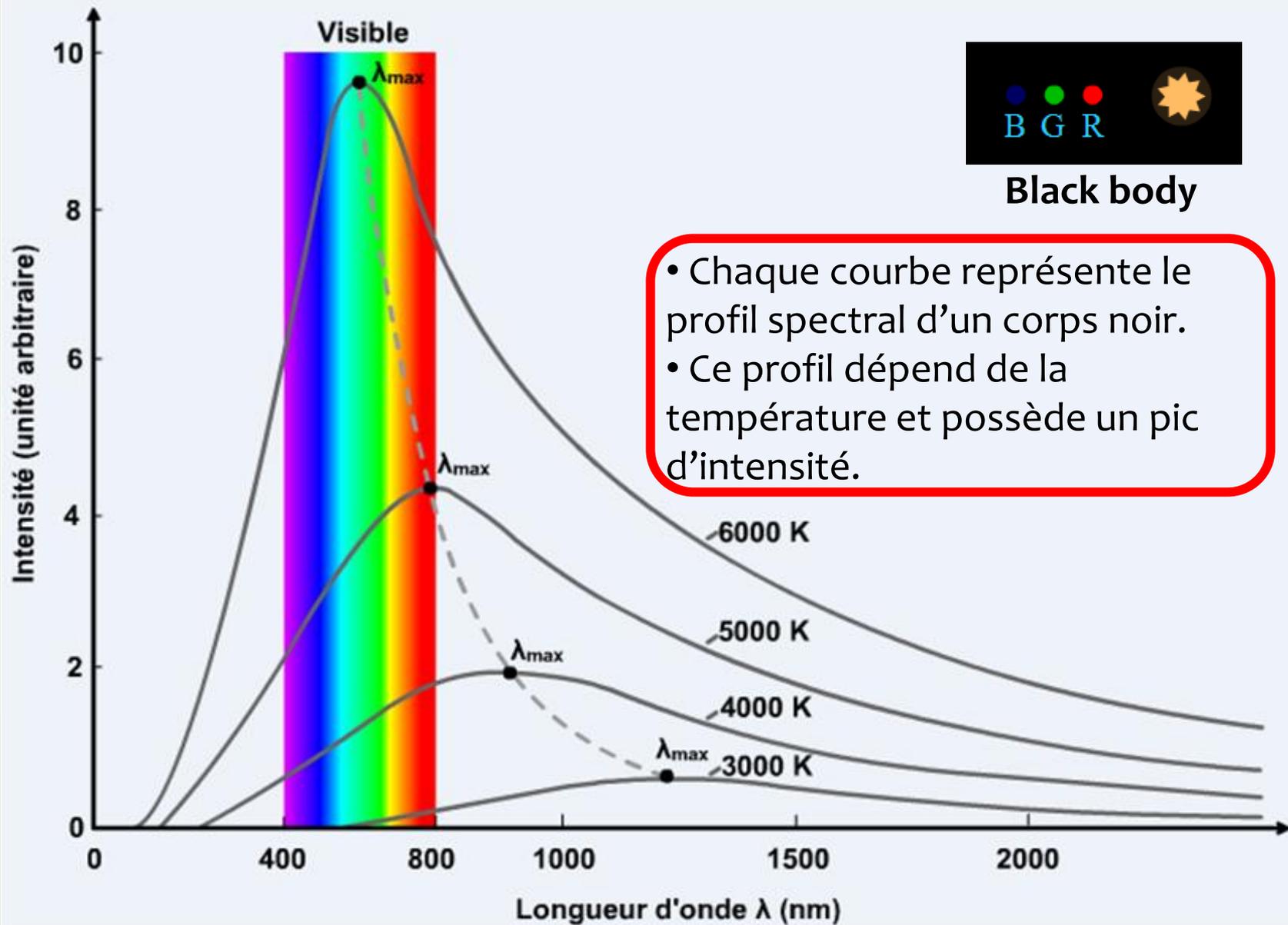
Etoiles = corps noirs



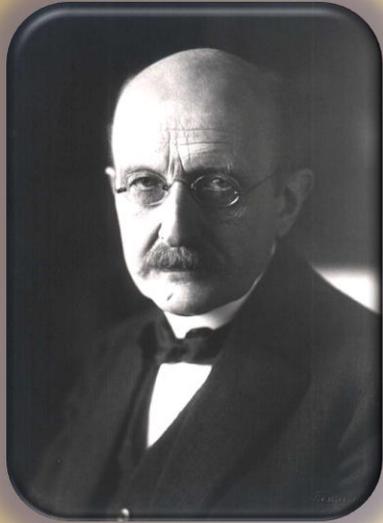
Wilhelm WIEN
(1864-1928)

Prix Nobel physique 1911
**Lois du rayonnement de
la chaleur**

9, 19 p56

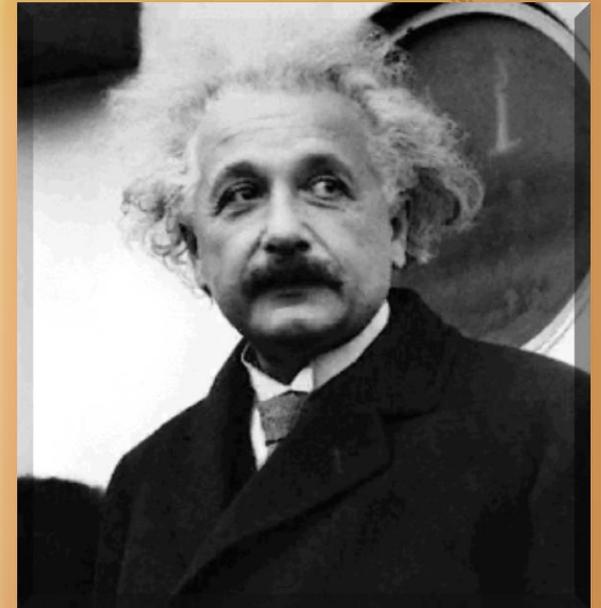
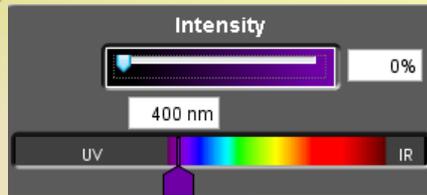


3. INTERACTION LUMIERE ET MATIERE



Max **PLANCK**
1858-1947

- Travaux sur l'énergie totale émise par le corps noir.
- Il montre que l'énergie est émise par paquets appelés quanta.
- Valeur d'un **quantum d'énergie** : $E=h\nu$.
- Prix Nobel physique 1918.

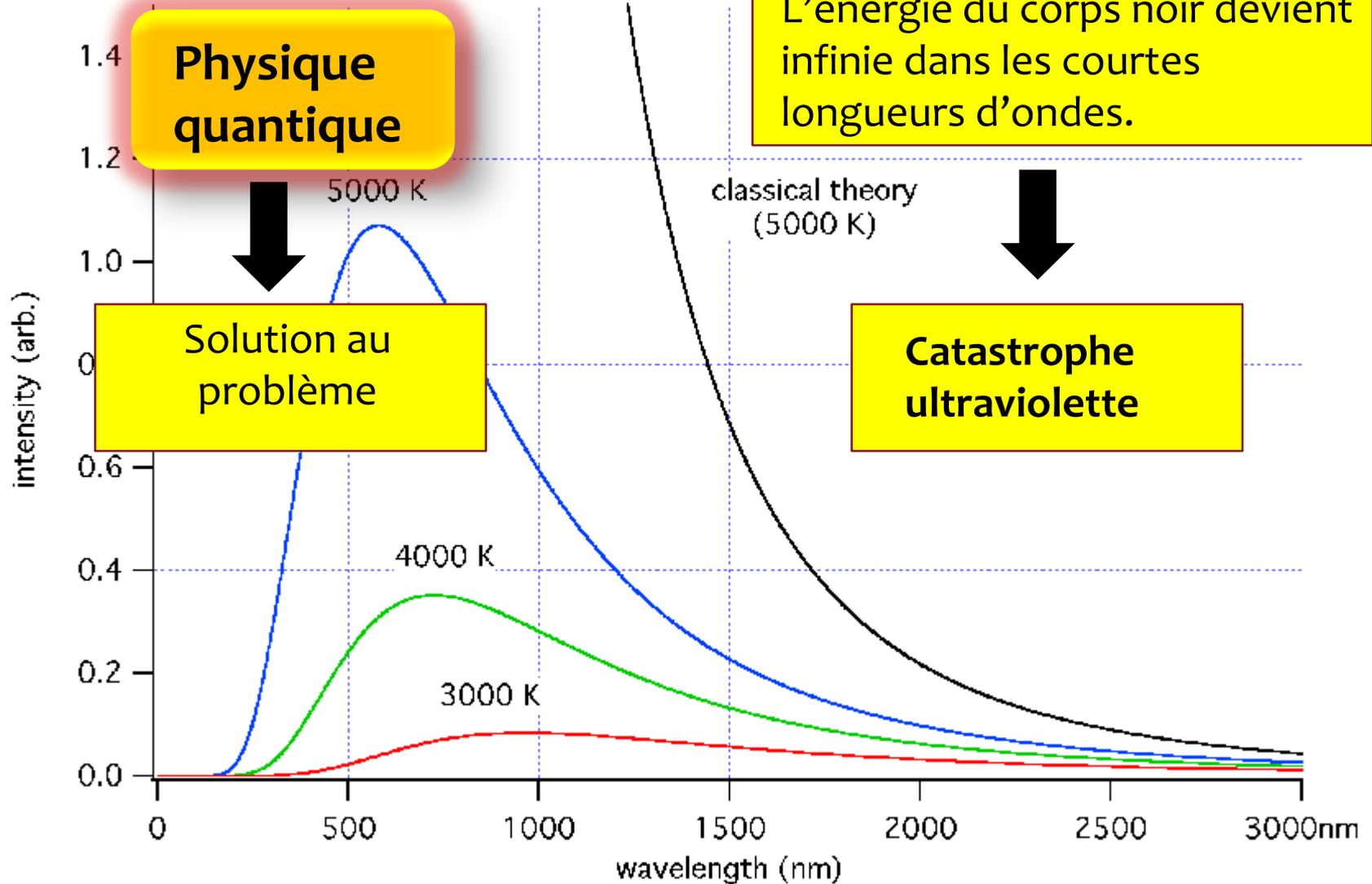


Albert **EINSTEIN**
1879-1955

- Travaux sur l'**effet photoélectrique** (émission d'électrons par un matériaux soumis à l'action de la lumière)
- Explication du phénomène grâce au **photon** d'énergie $E=h\nu$.
- Prix Nobel physique 1921.

Physique classique

L'énergie du corps noir devient infinie dans les courtes longueurs d'ondes.



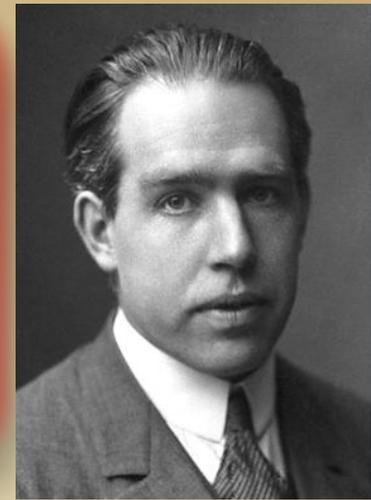
**Physique
quantique**

**Solution au
problème**

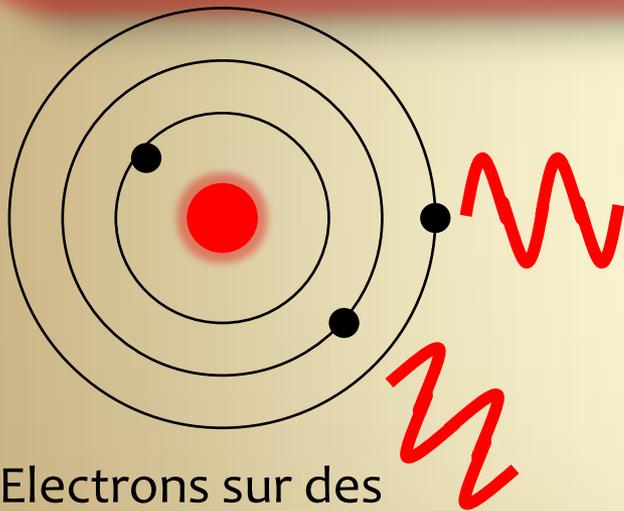
**Catastrophe
ultraviolette**

- Les travaux de Max Planck puis D'Albert Einstein montrent que l'énergie de la lumière est transportée par les **photons** de masse nulle et d'énergie $E = h \nu$.

- A partir de Niels Bohr, il est montré que **l'énergie de l'atome est quantifiée**, c'est-à-dire qu'elle ne peut prendre que certaines valeurs.



Niels Bohr
Prix Nobel 1922



Electrons sur des
orbites bien précises



Niveau d'énergie bien
déterminé

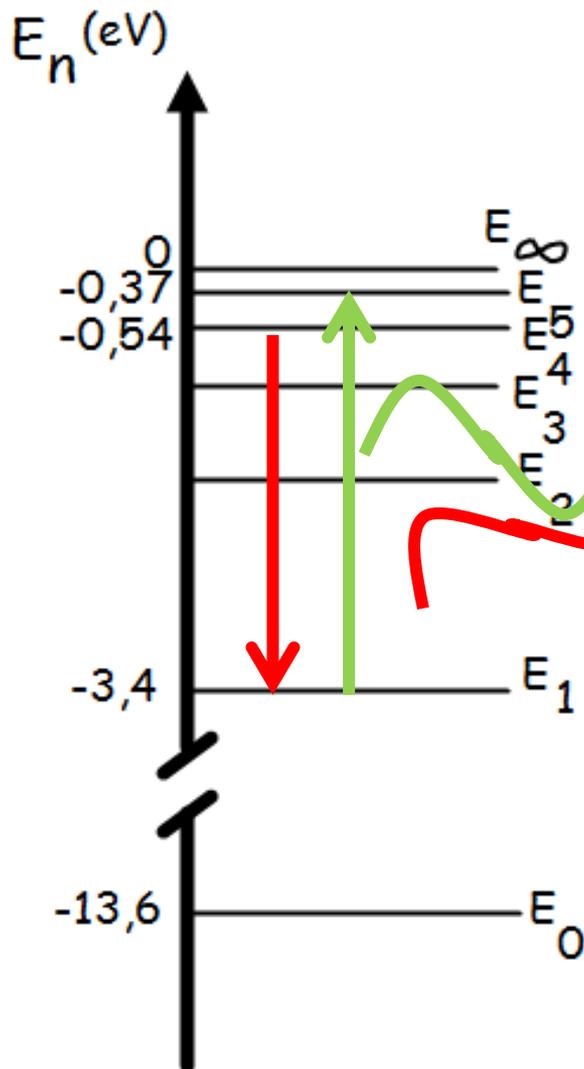


Energie atome quantifiée

- Passage d'une **couche électronique supérieure à une couche inférieure** : **ÉMISSION** d'un photon d'énergie $E = h \nu$.

- Passage d'une **couche électronique inférieure à une couche supérieure** : **ABSORPTION** d'un photon d'énergie $E = h \nu$.

4. DIAGRAMMES ENERGETIQUES DE L'ATOME EMISSION OU ABSORPTION DE LUMIERE



Emission ou absorption de lumière
telle que :

$$E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$E = E_{\text{couche sup}} - E_{\text{couche inf}}$$

Etats excités

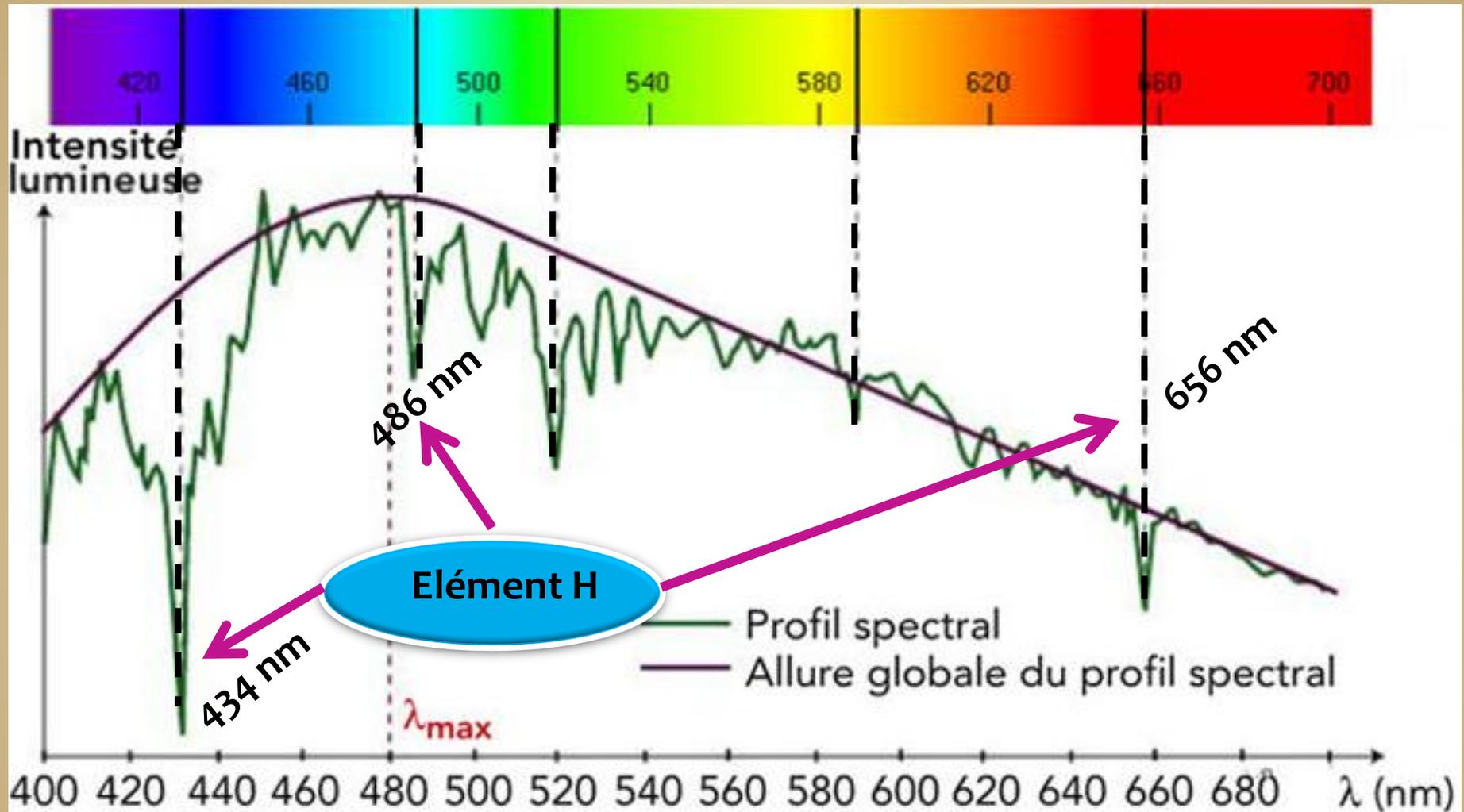
Exemples :

- a) Calculer la longueur d'onde du photon émis lorsqu'un électron passe de la couche 4 à la couche 1.

Etat fondamental : état de plus basse énergie

N°14, 22, 24 p56

5. SPECTRE SOLAIRE



- Le profil spectral du Soleil correspond à un corps noir. On peut donc utiliser la loi de Wien pour déterminer la température de surface du Soleil.
- Les raies d'absorption correspondent à des minima d'intensité lumineuse et caractérisent les éléments chimiques présents dans l'atmosphère du Soleil.

N°15, 21 p56