



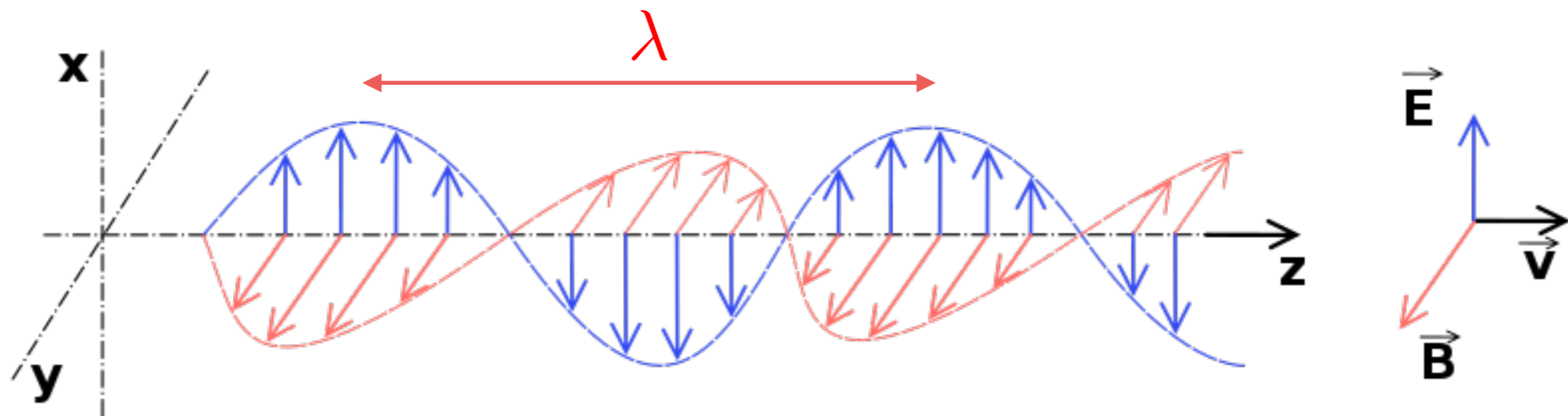
Propagation de la lumière

Mardi 7 septembre 2021

Physique PCSI1 — François Crépin

Les ondes EM sinusoïdales

Onde **électromagnétique (EM)** sinusoïdale.

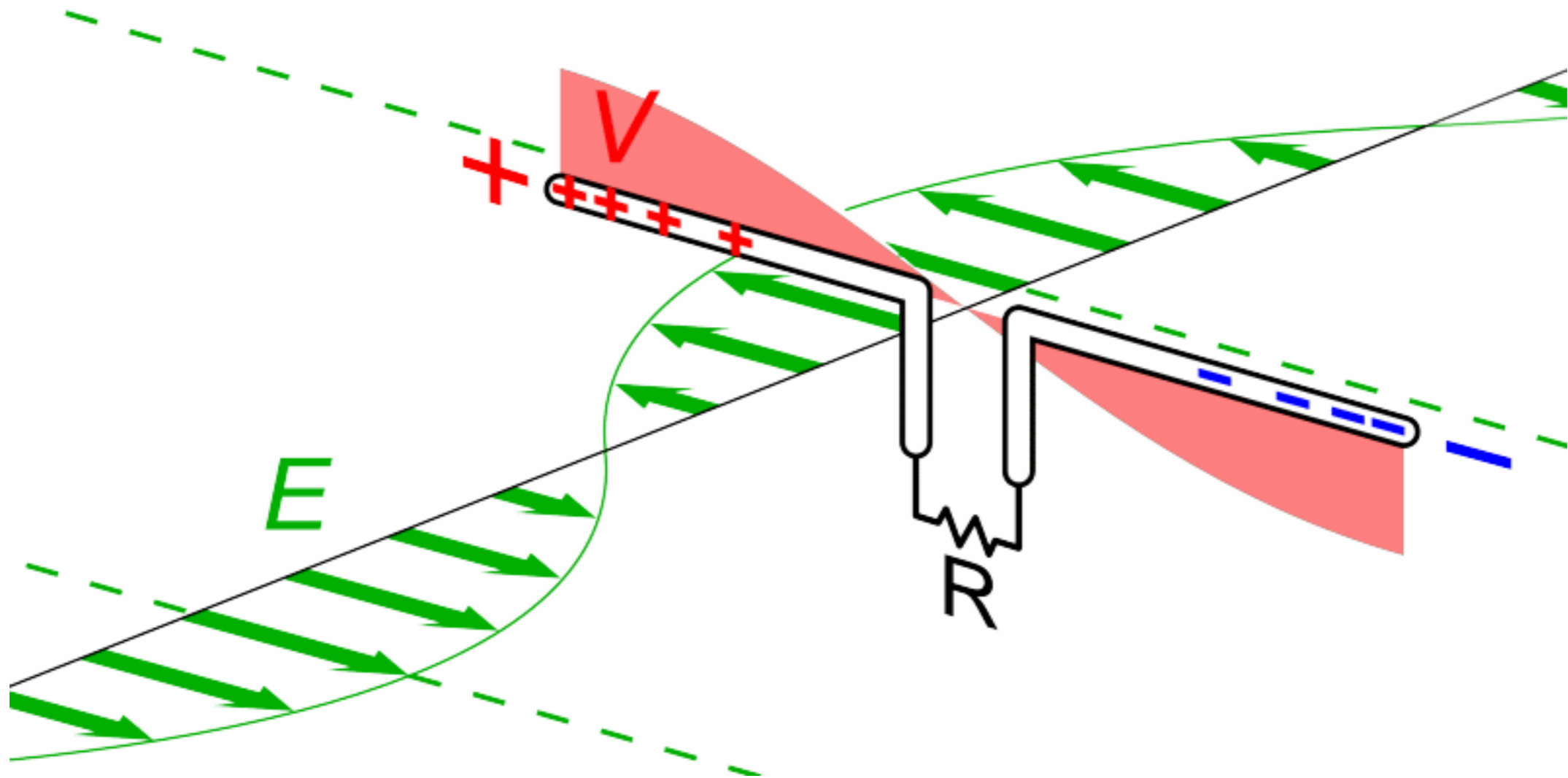


« photographie » à un instant t

Les ondes EM sinusoïdales

Détection d'une onde EM **radio** par une antenne

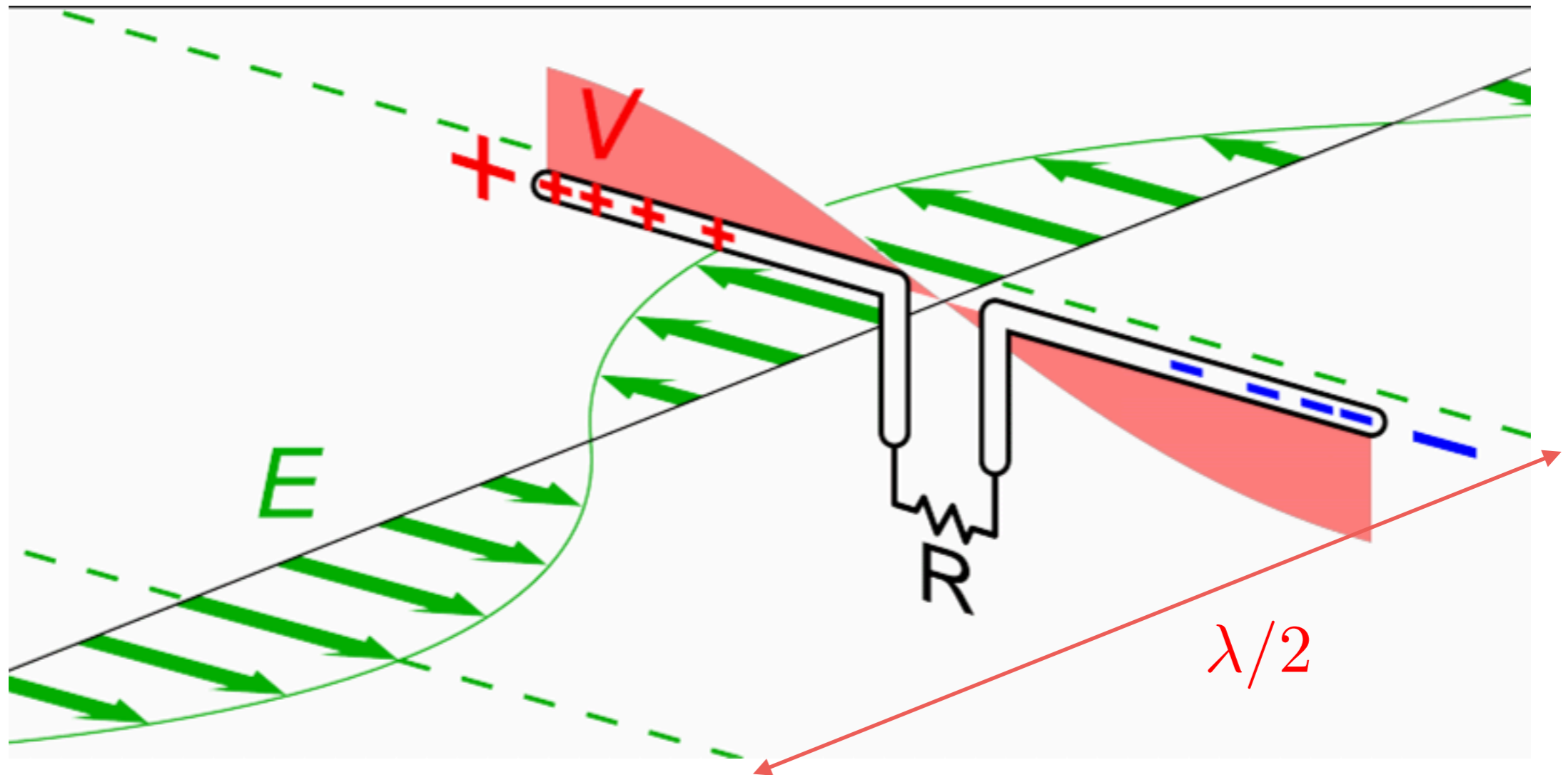
—> mise en mouvement des électrons



Les ondes EM sinusoïdales

On observe **2 propriétés** :

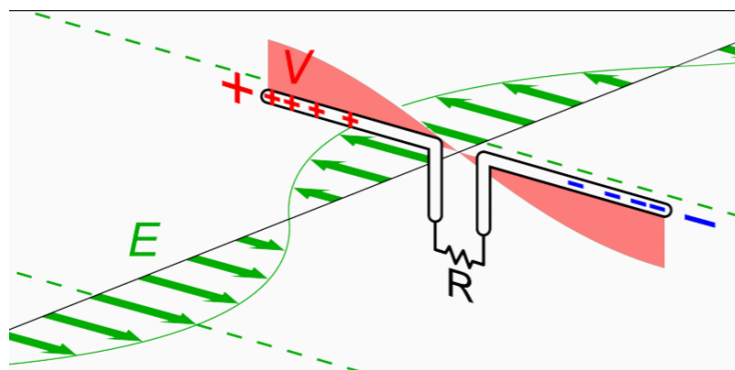
a) périodicité **spatiale** du champ électrique (**longueur d'onde λ**)



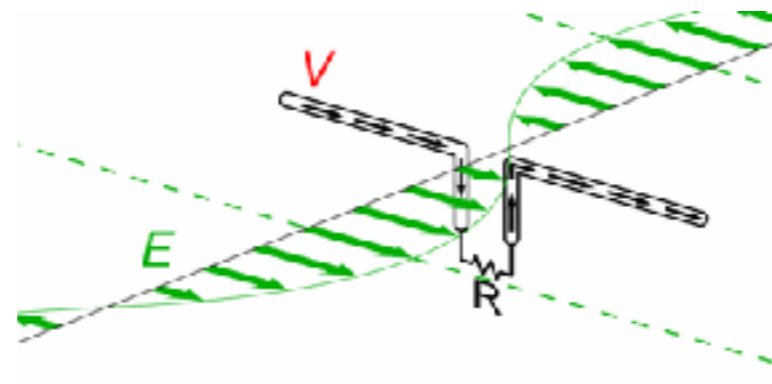
Les ondes EM sinusoïdales

On observe **2 propriétés** :

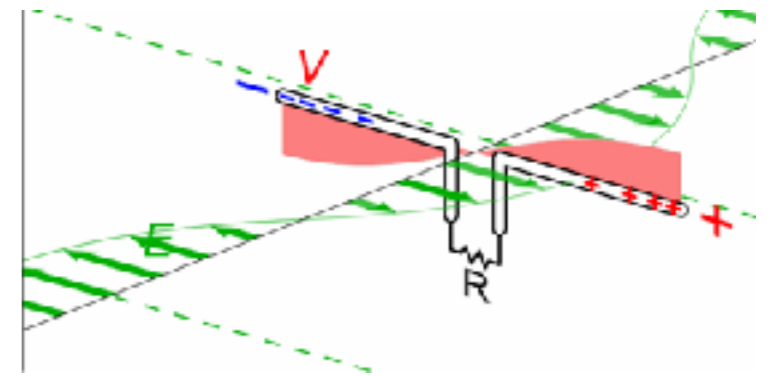
b) périodicité **temporelle** du signal électrique dans l'antenne
(fréquence $f = 1/T$)



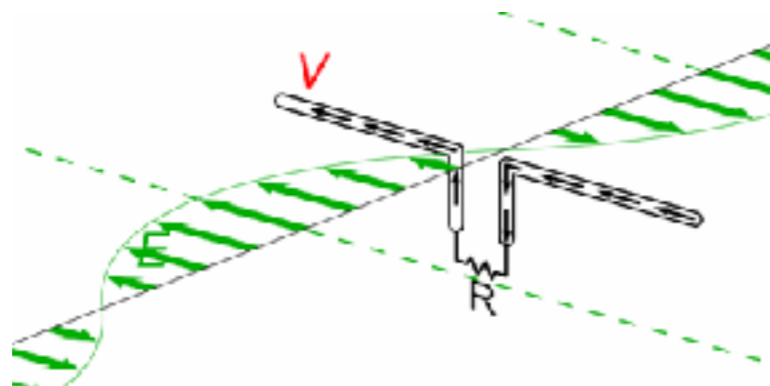
$t = 0$



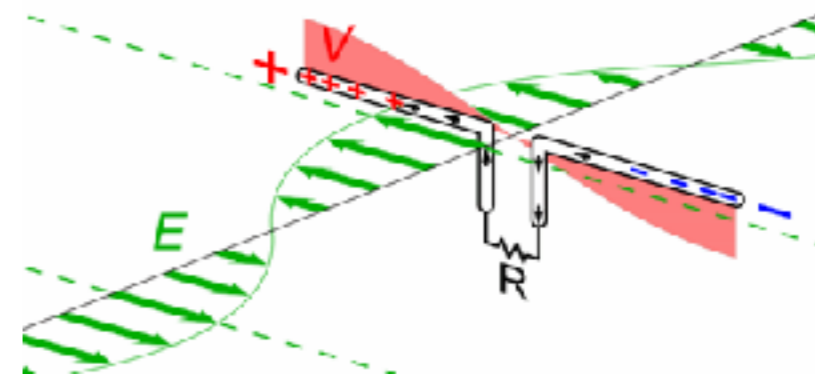
$t = T/4$



$t = T/2$



$t = 3T/4$



$t = T$

Les ondes EM sinusoïdales

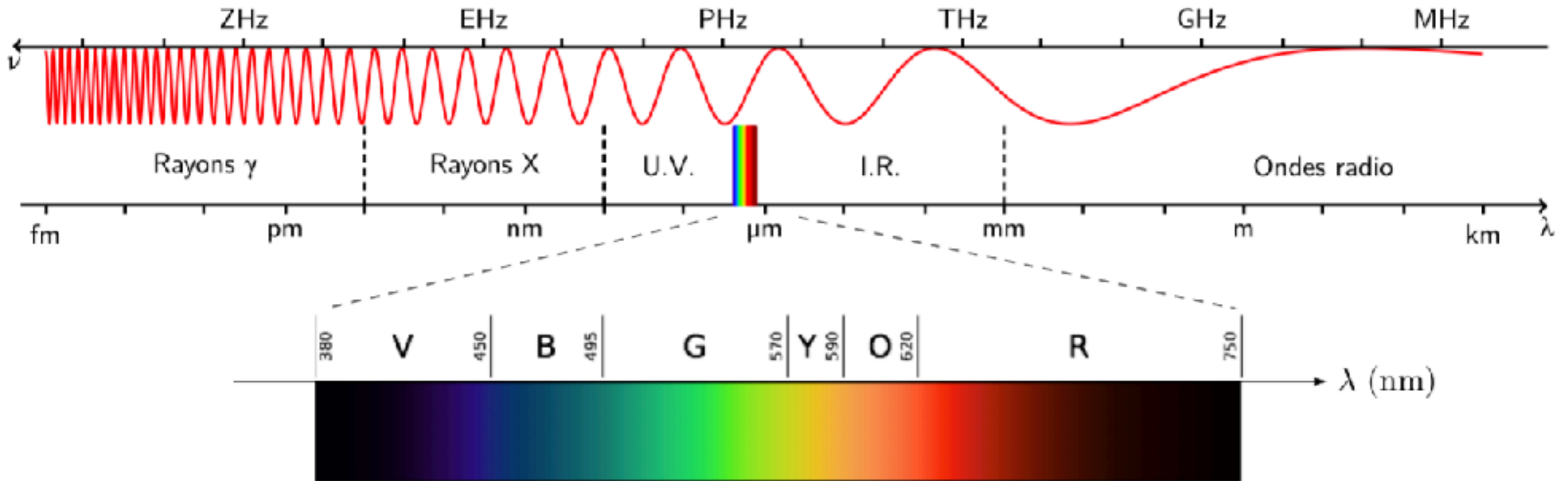


FIGURE 1. Domaine des ondes électromagnétiques (source : Wikipédia).

Spectres de quelques sources lumineuses

Lampes à incandescence



Métal chauffé « au rouge »

Rayonnement thermique :

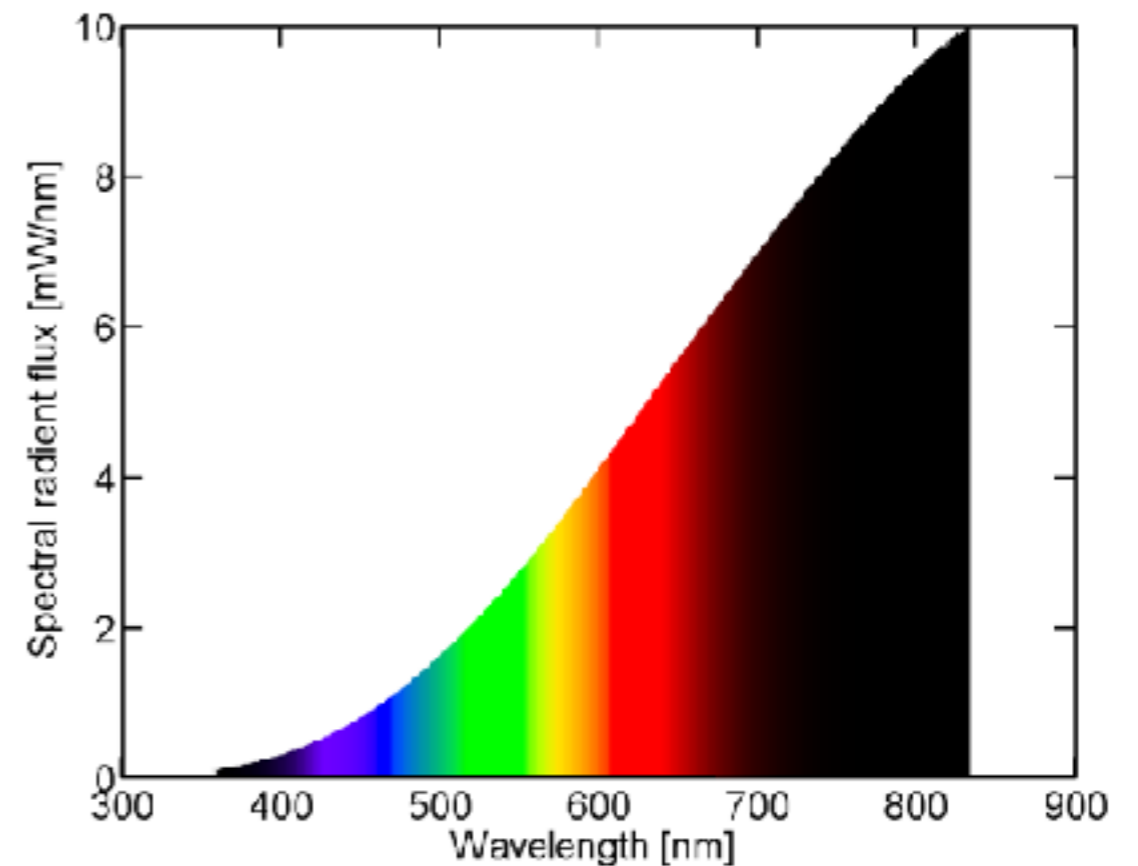
l'agitation thermique des molécules et des atomes dans la matière produit des **mouvements accélérés de charges électriques**, qui émettent alors un **rayonnement électromagnétique**. La **lumière visible** constitue une partie plus ou moins grande de ce rayonnement.

Spectres de quelques sources lumineuses

Lampes à incandescence

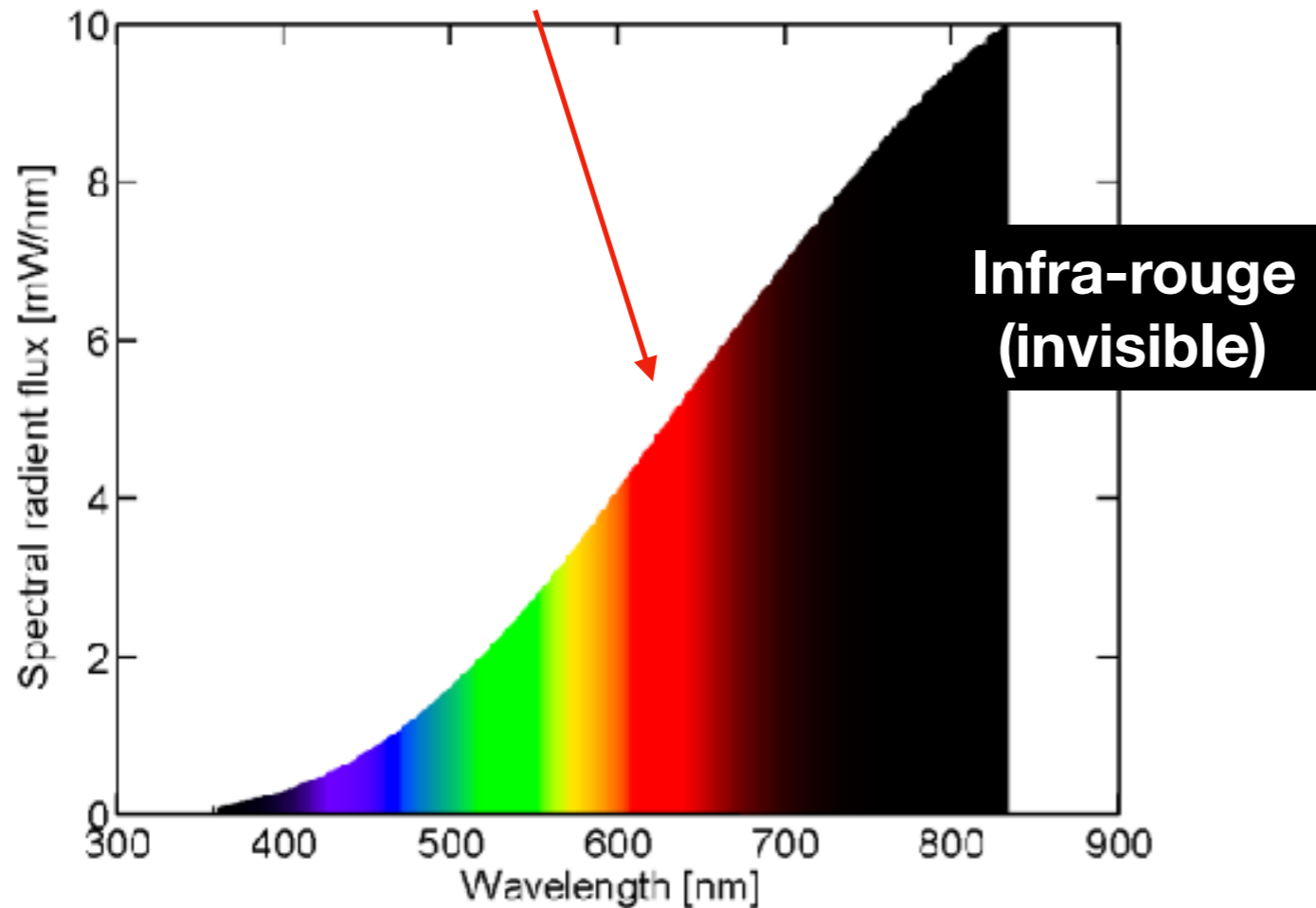


Spectre d'une lampe à incandescence de 25 W



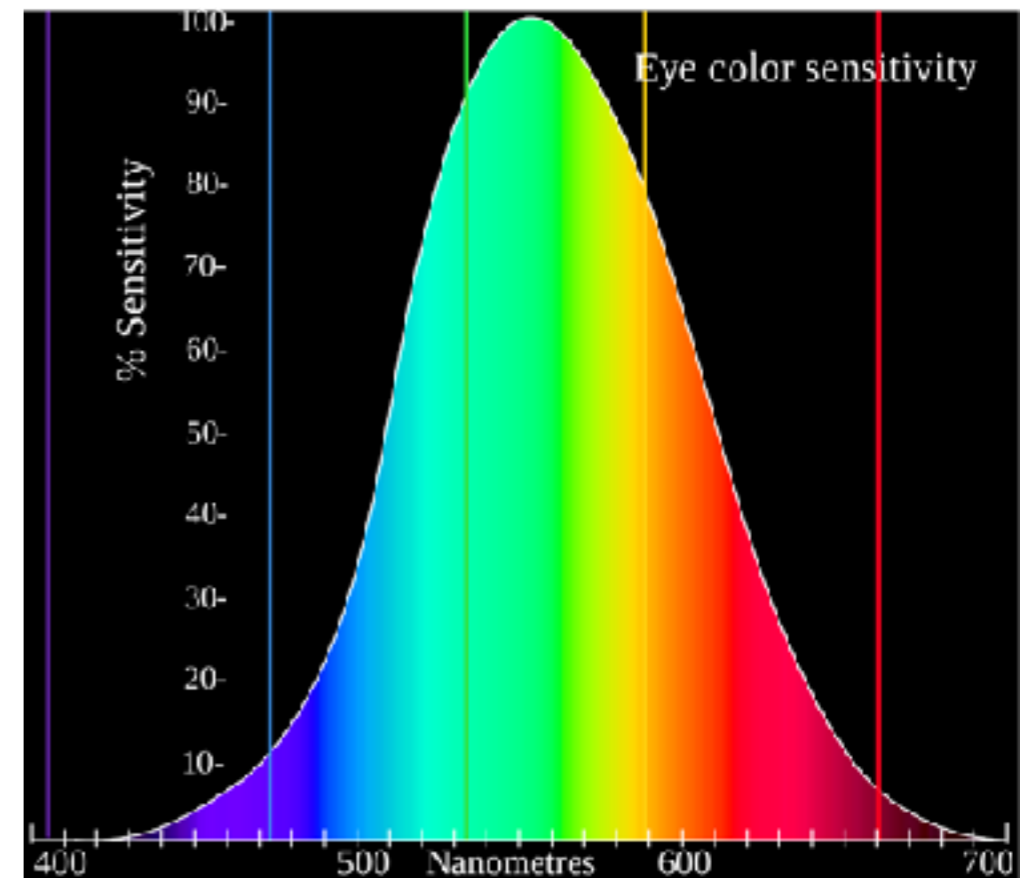
Spectres de quelques sources lumineuses

**maximum visible
dans le rouge (perception orangée)**



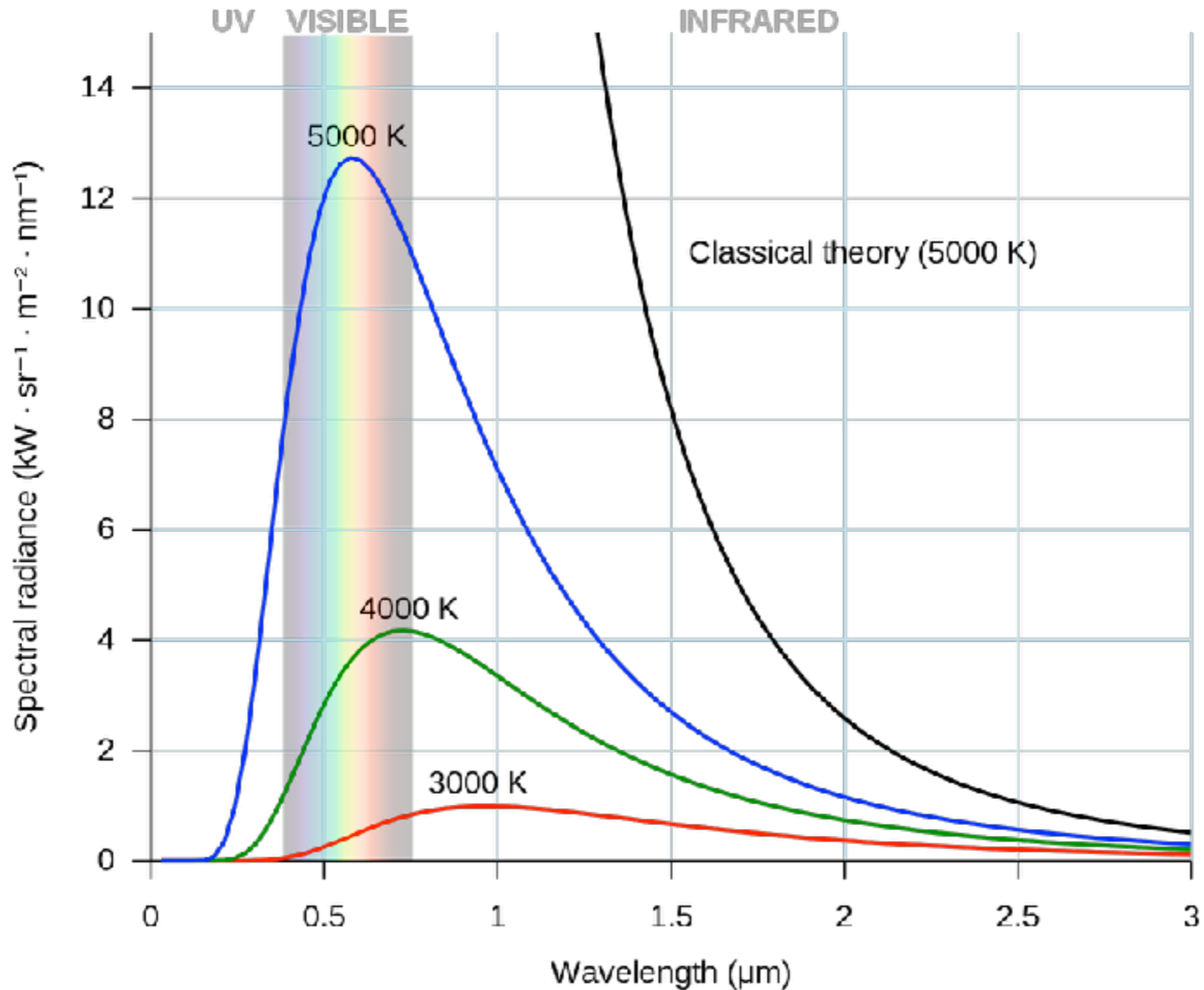
Spectre d'une lampe à incandescence de 25 W

sensibilité de l'oeil



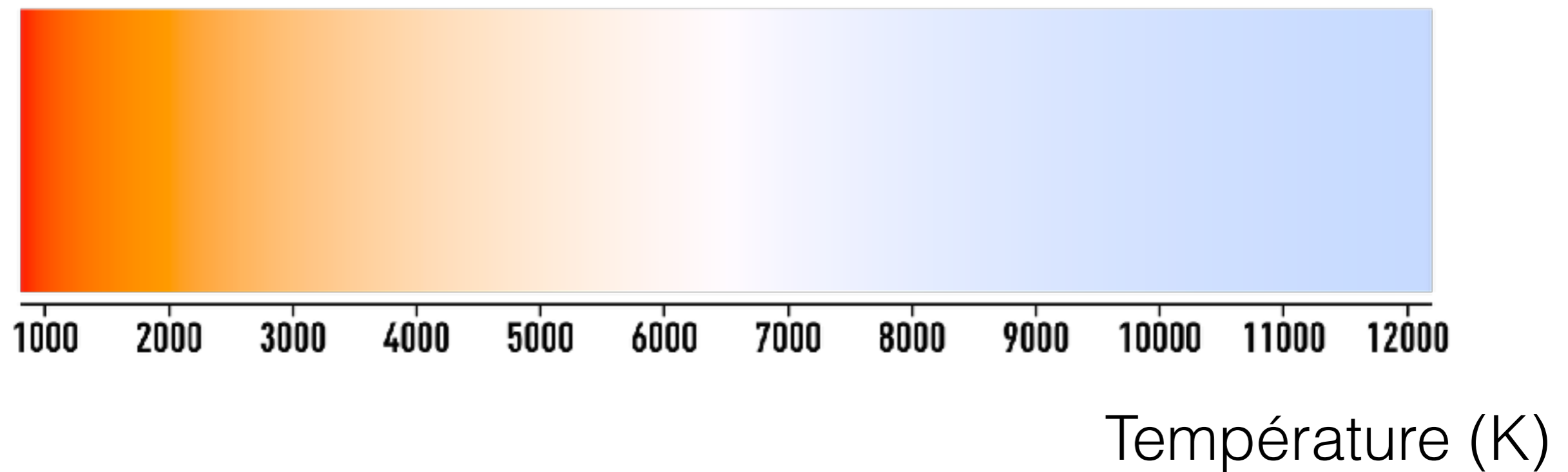
Spectres de quelques sources lumineuses

Le modèle du corps noir

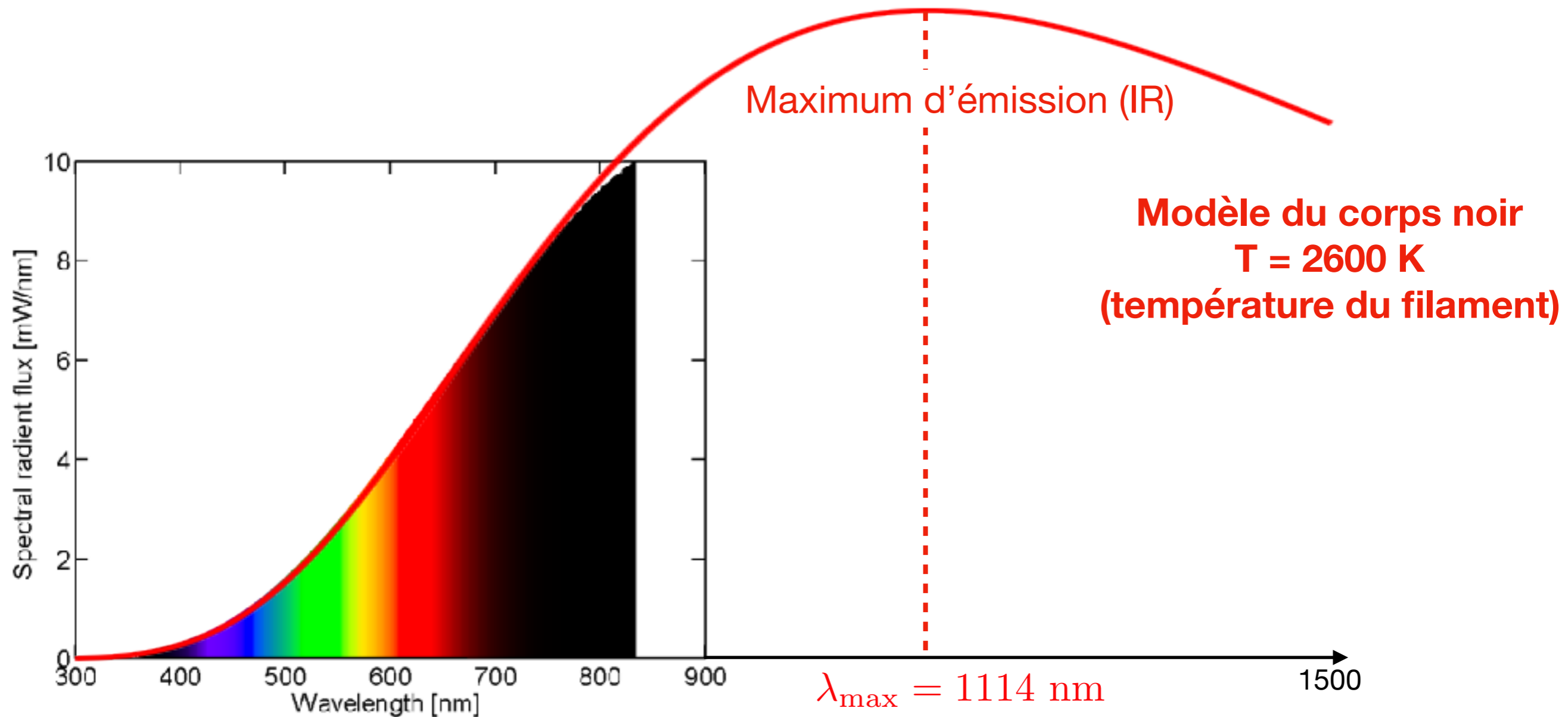


Spectres de quelques sources lumineuses

Le modèle du corps noir : sensation colorée en fonction de la température



Spectres de quelques sources lumineuses

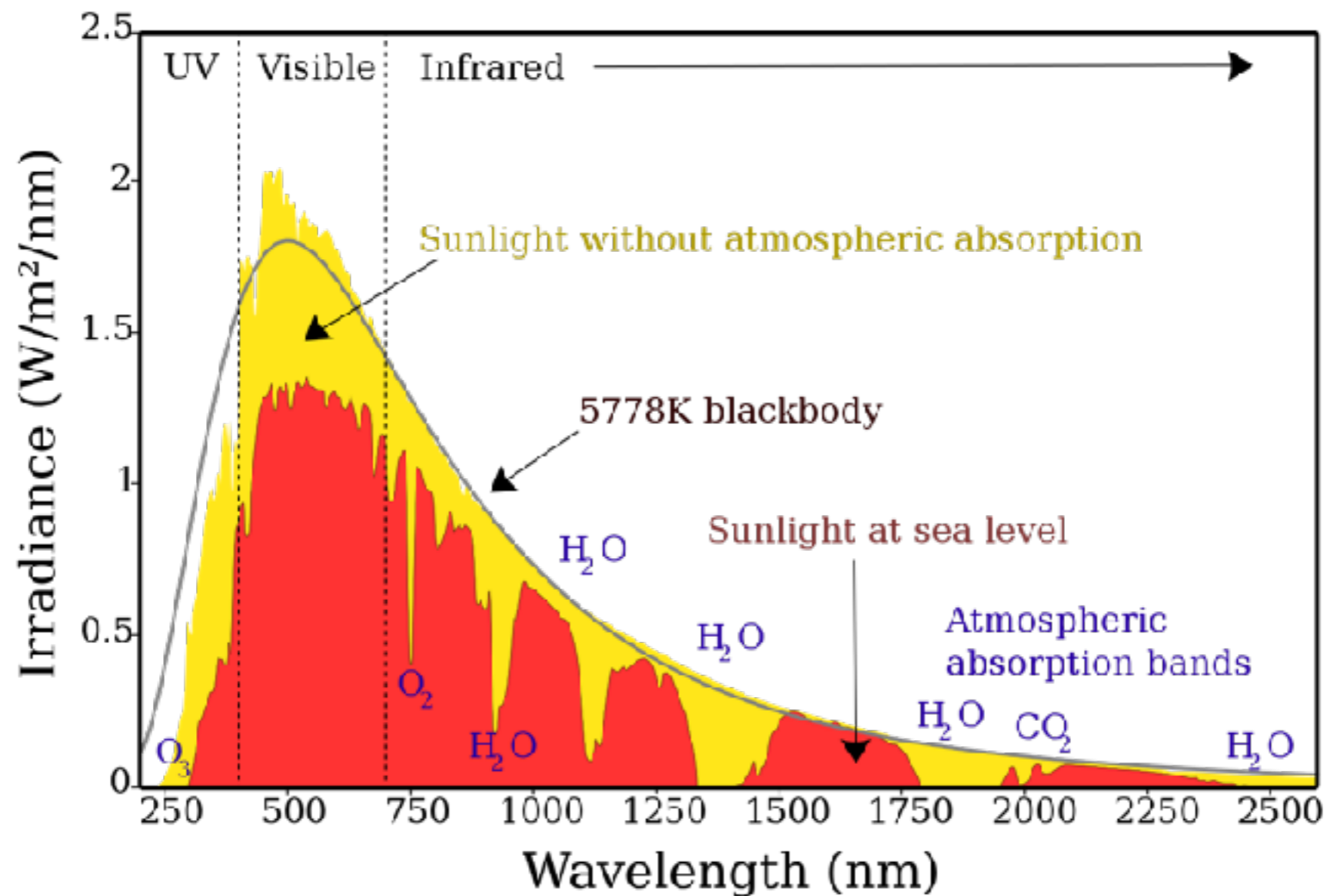


Spectre d'une lampe à incandescence de 25 W

Spectres de quelques sources lumineuses

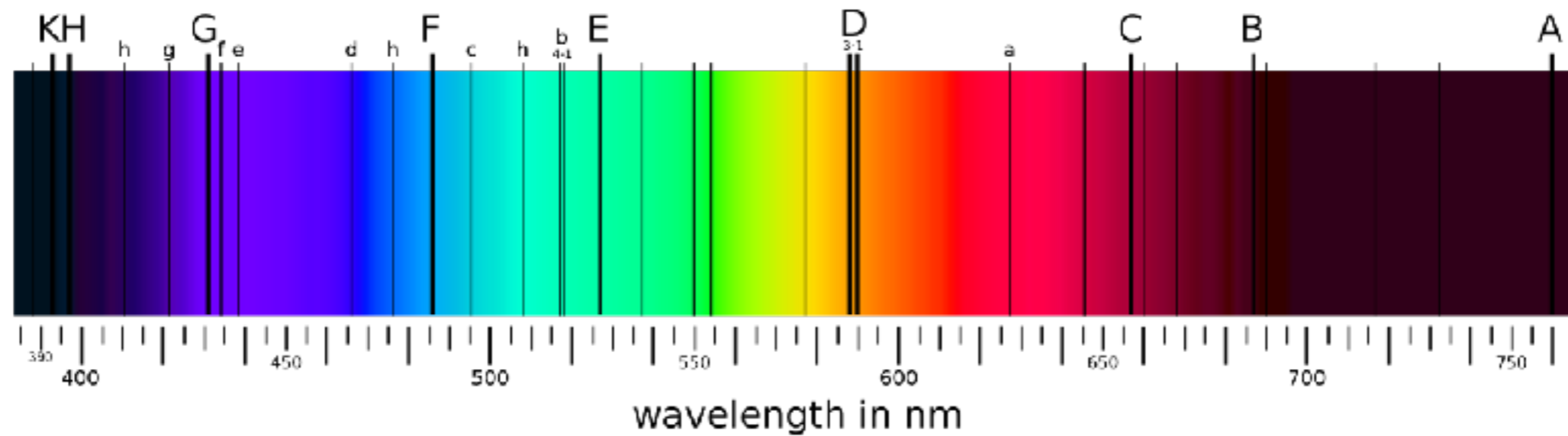
Le Soleil

Spectrum of Solar Radiation (Earth)



Spectres de quelques sources lumineuses

Le Soleil



Spectres de quelques sources lumineuses

Vapeurs atomiques

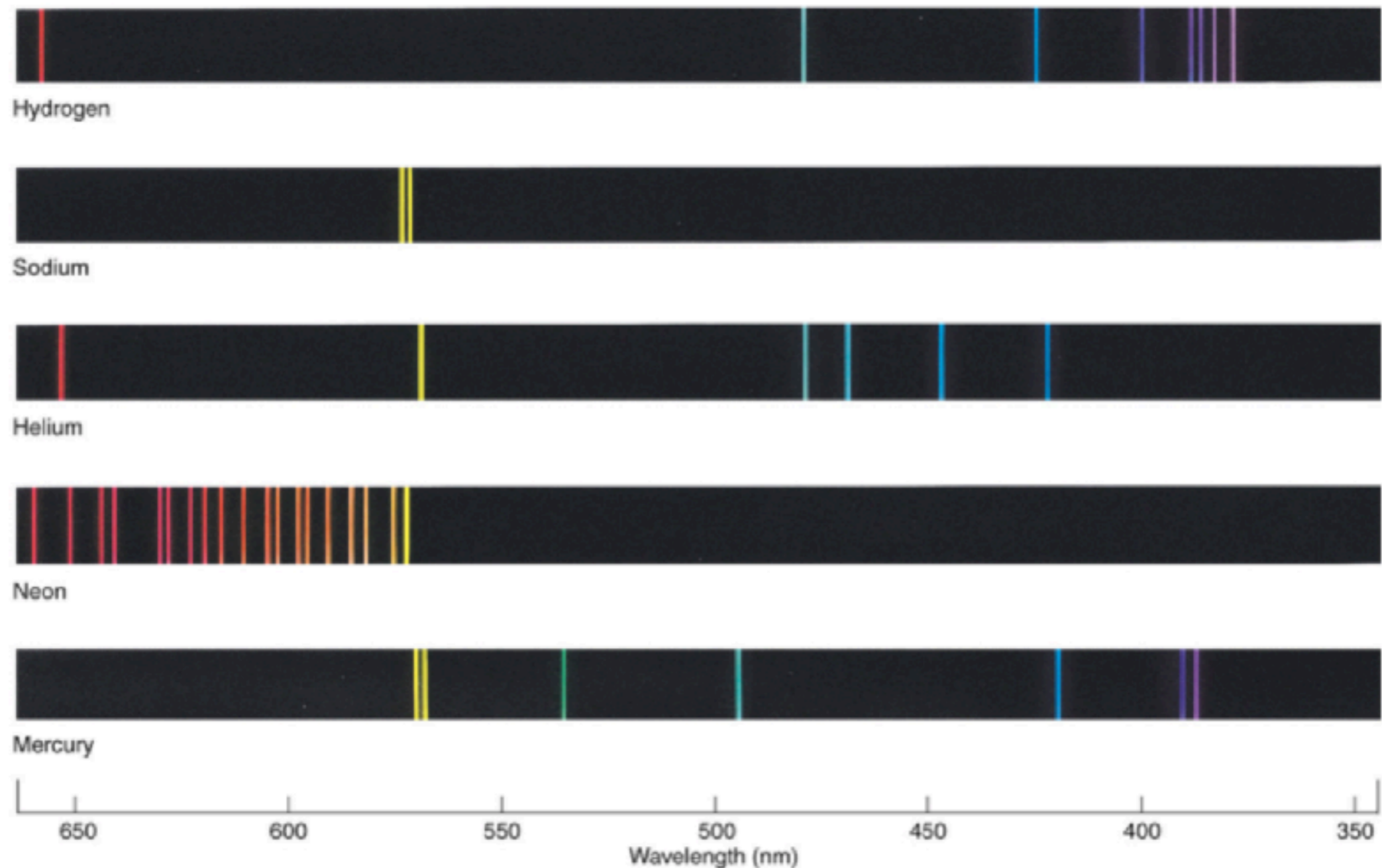
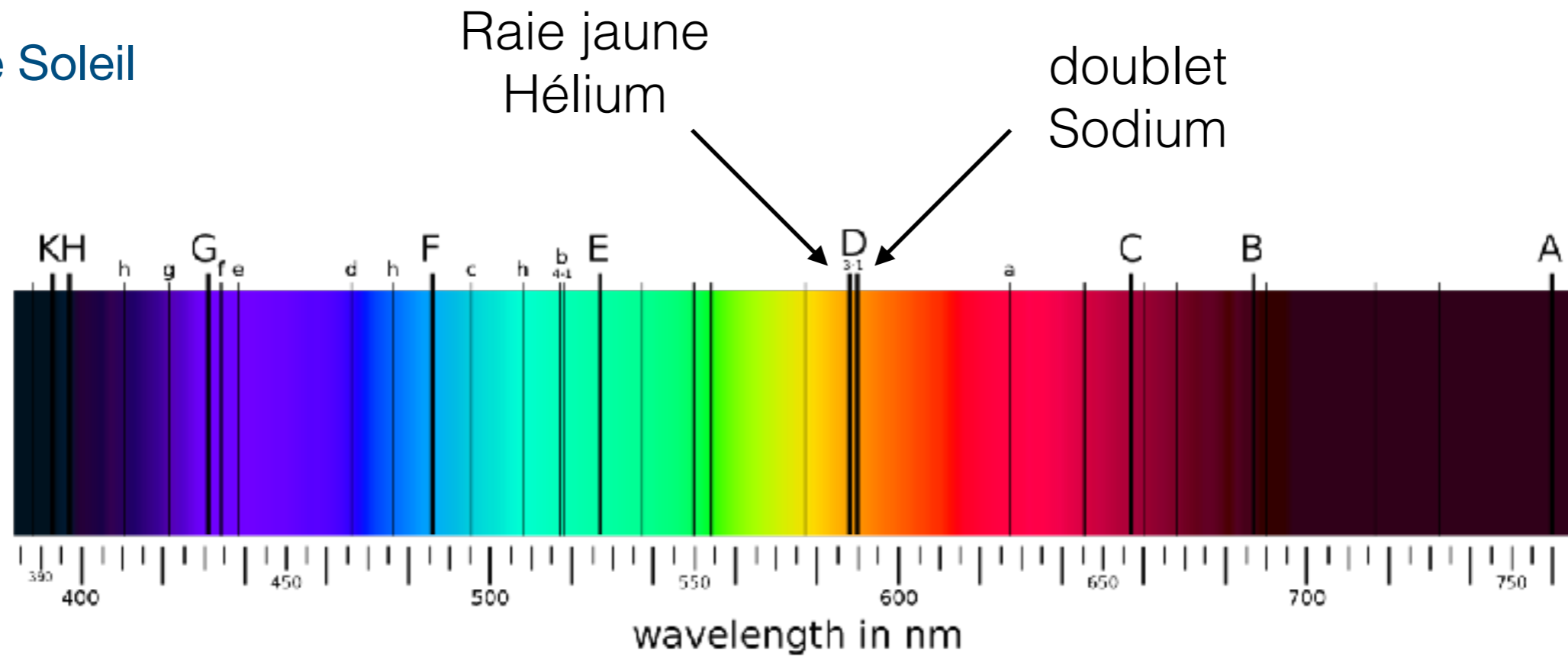


FIGURE 5. Spectre de différentes vapeurs atomiques (source : Wikipédia). Les raies correspondent aux transitions électroniques permises entre les différentes orbitales atomiques de chaque atome.

Spectres de quelques sources lumineuses

Le Soleil



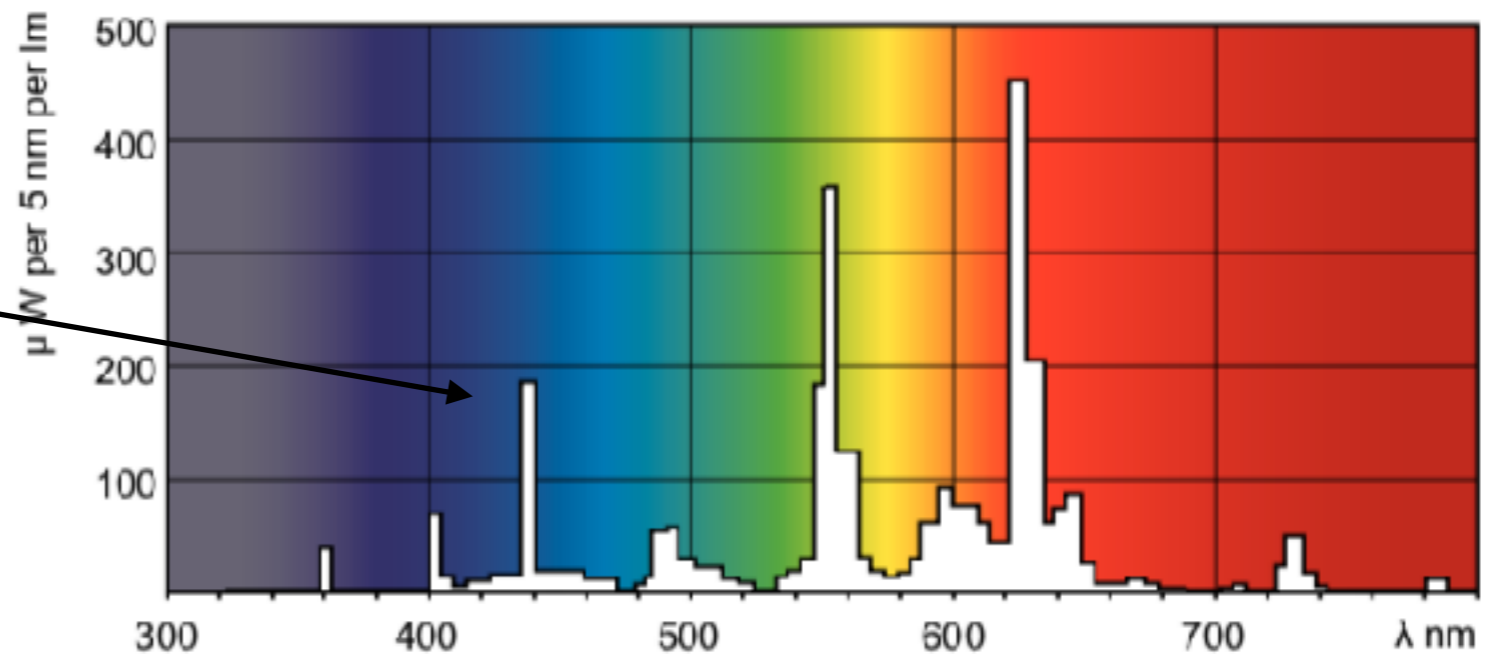
découverte de l'hélium
(1868)

Spectres de quelques sources lumineuses

Lampes fluorescentes « néon »



Mercure



sources : « Fluorescent lamp » (wikipedia), brochure Philips

Spectres de quelques sources lumineuses



Lampe LED



Lampe LED et ses composants

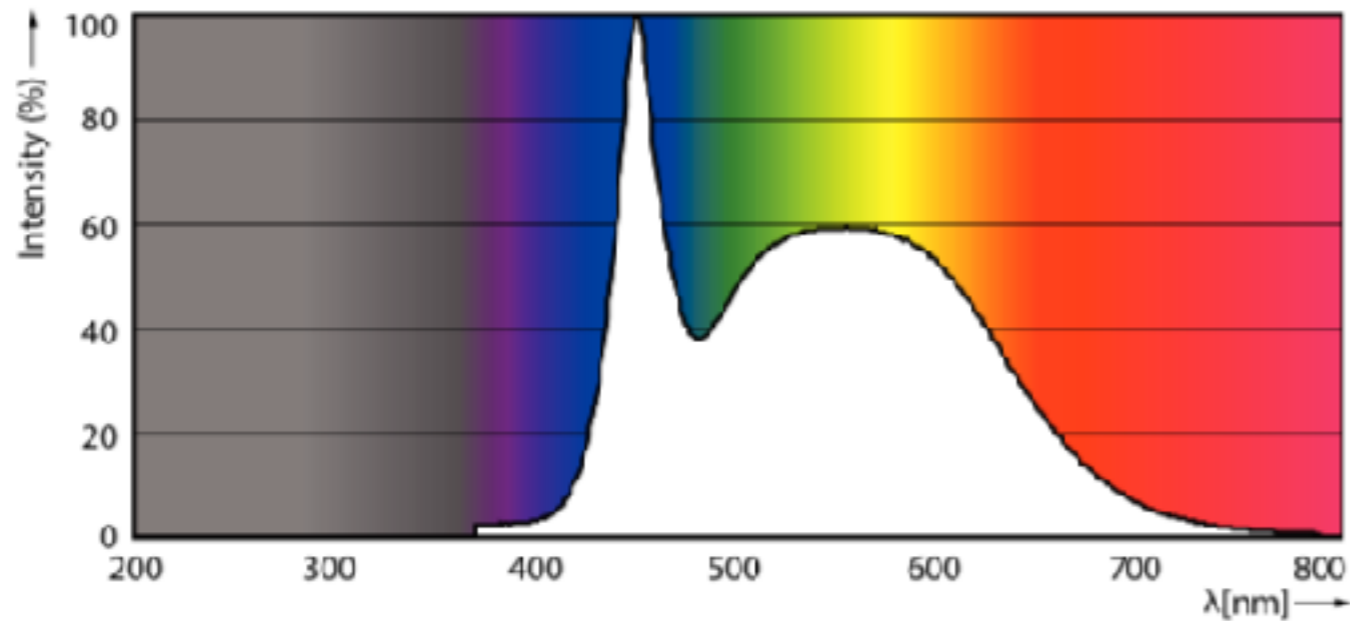
Lampe LED à filament



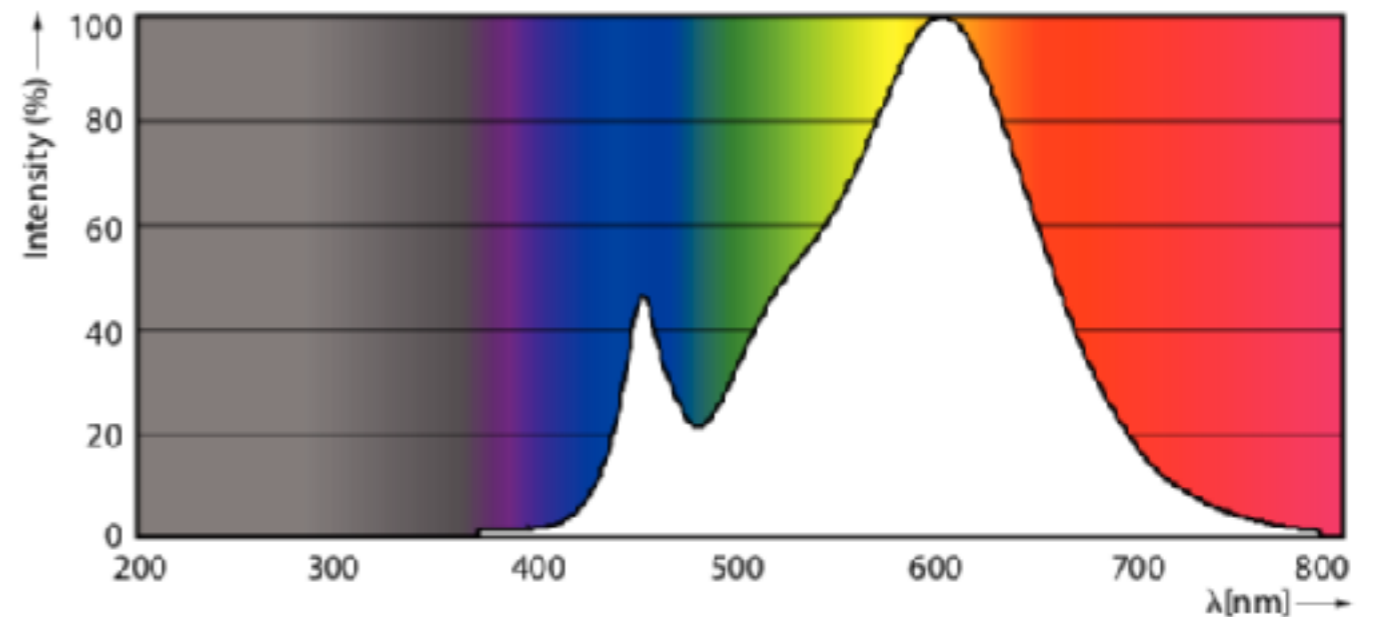
sources : « LED lamp » (wikipedia)

Spectres de quelques sources lumineuses

Lampe LED « lumière froide »



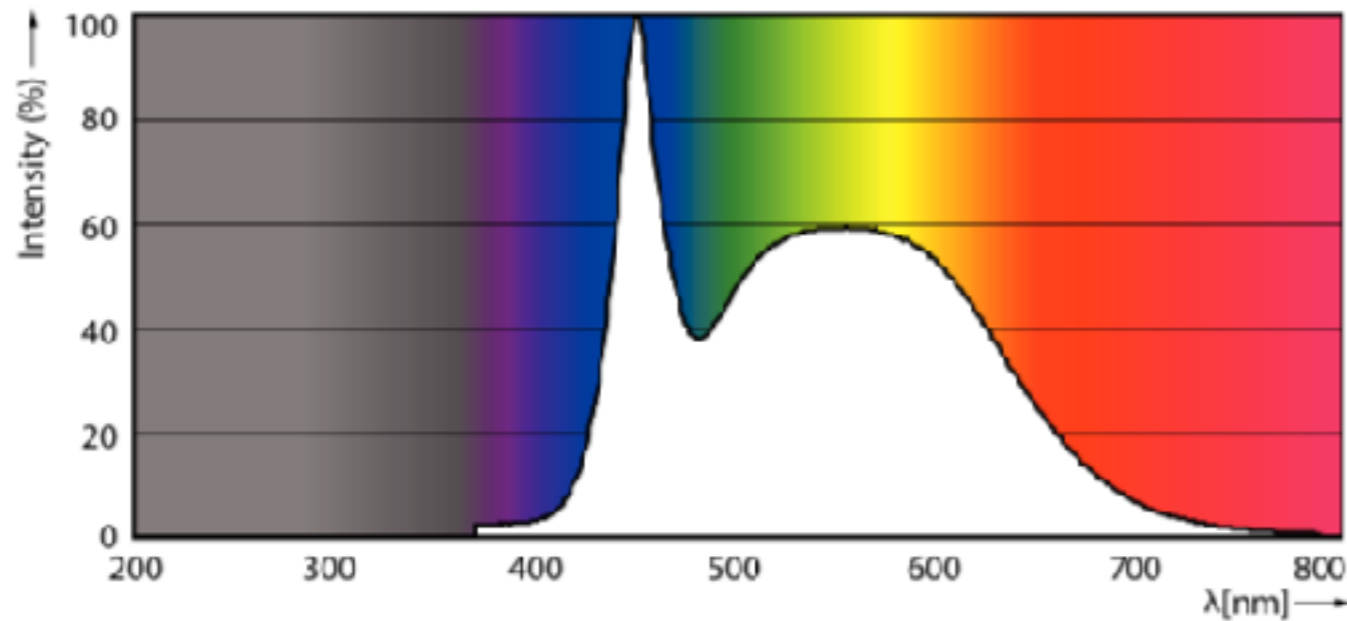
Lampe LED « lumière chaude »



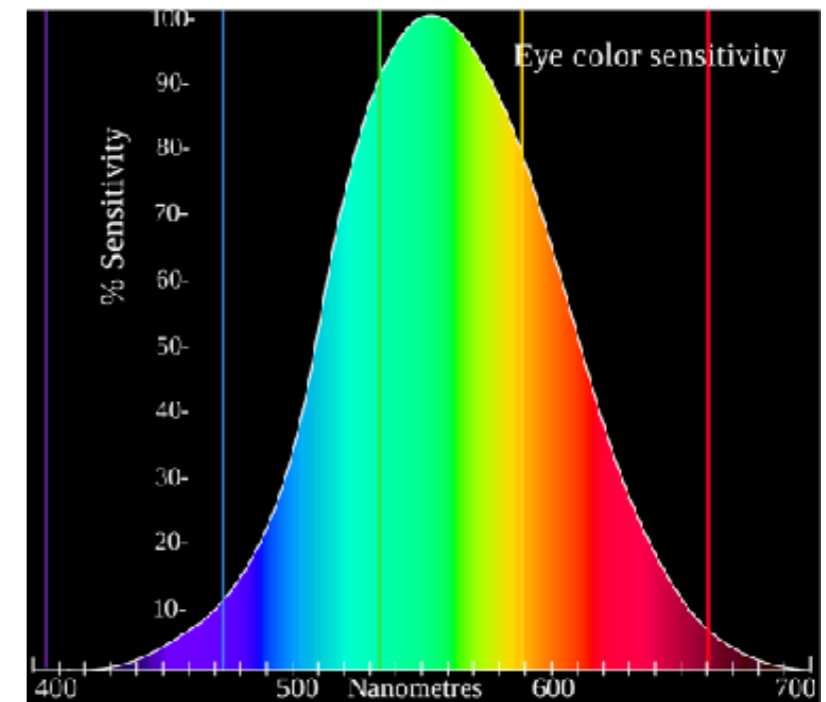
sources : brochures Philips

Spectres de quelques sources lumineuses

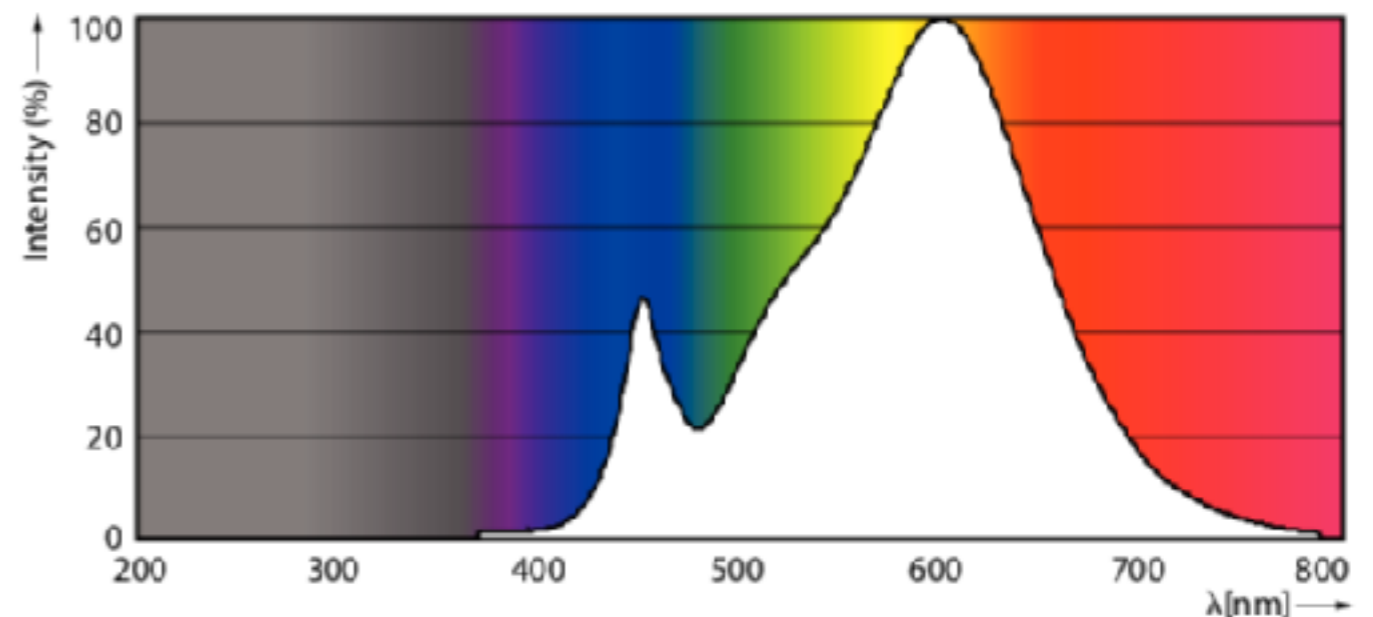
Lampe LED « lumière froide »



sensibilité de l'oeil



Lampe LED « lumière chaude »



sources : brochures Philips

Spectres de quelques sources lumineuses

Le LASER

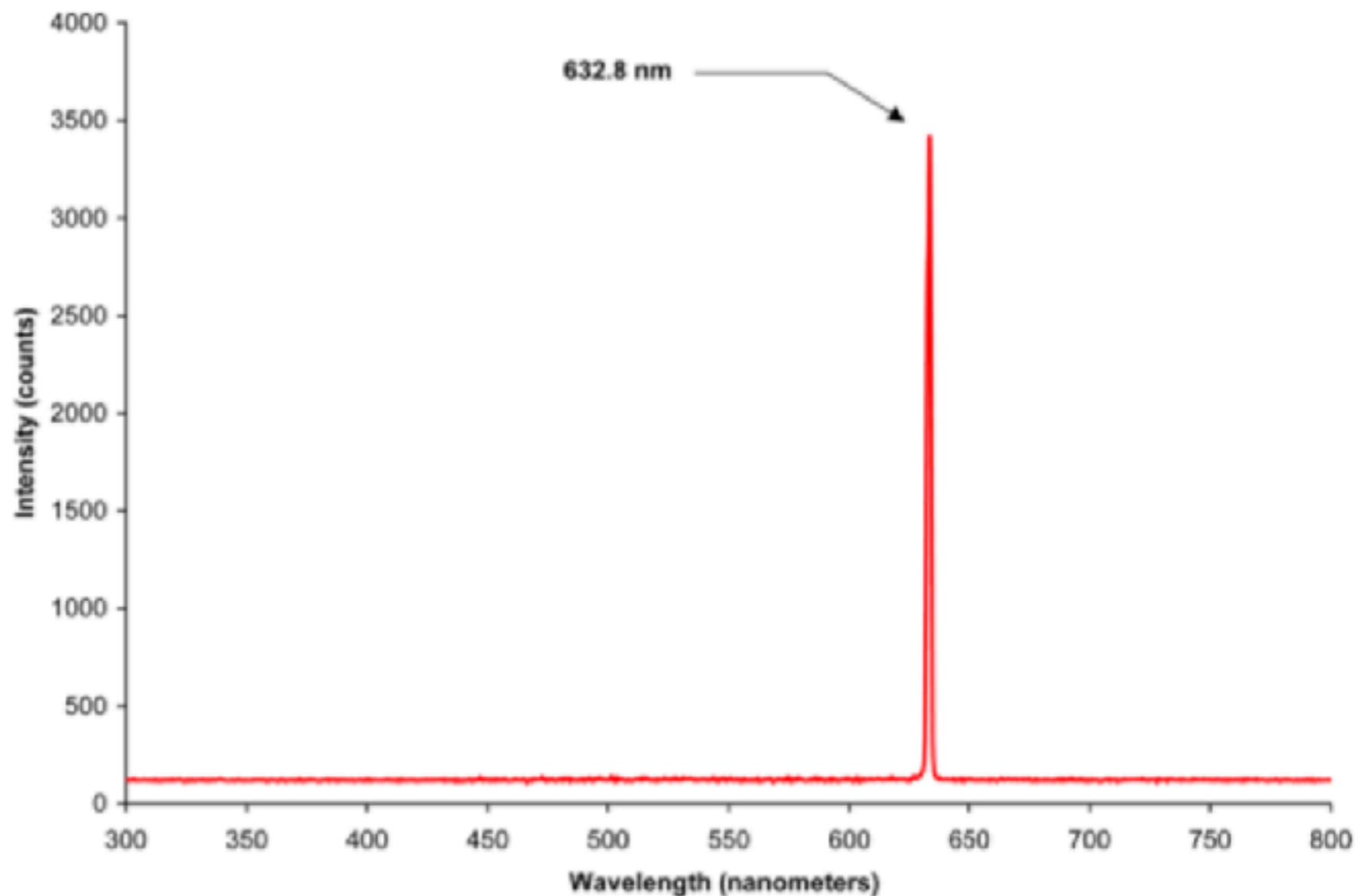


FIGURE 7. Spectre d'un laser Hélium-Néon (source : Wikipédia). L'unique raie a pour longueur d'onde 632,8 nm.