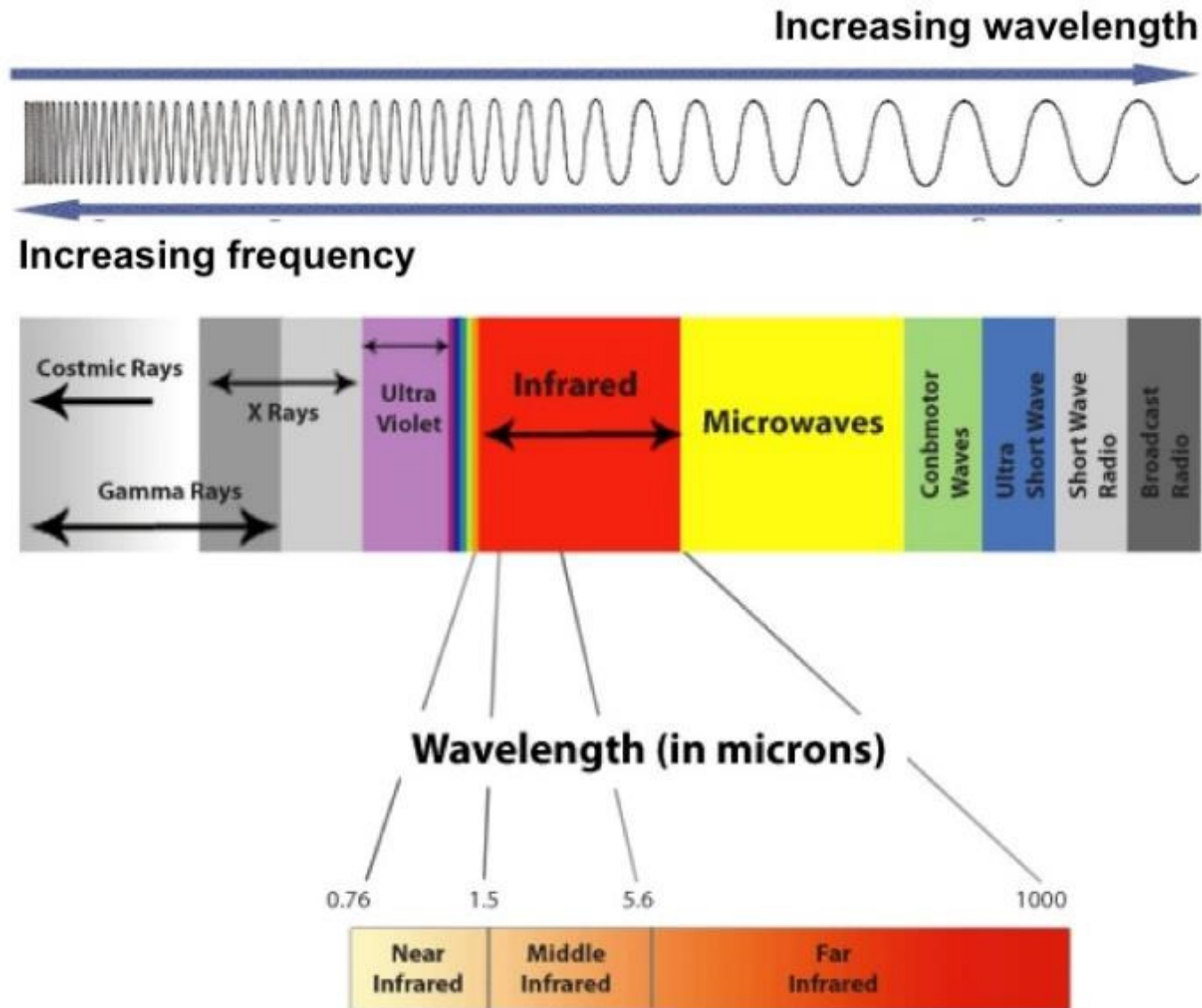


A1 : LE SPECTRE ELECTROMAGNÉTIQUE

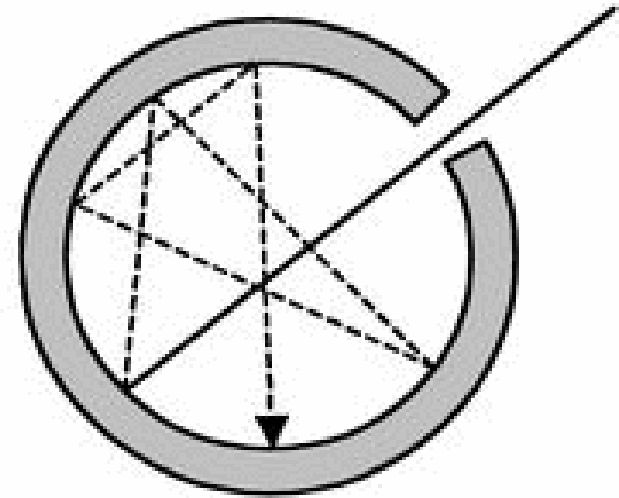


A1 : LE SPECTRE ELECTROMAGNÉTIQUE

- La matière émet et absorbe **en permanence** du rayonnement électromagnétique
- Le **spectre infrarouge** correspond au domaine d'émission de la matière dont les **températures** sont celles généralement trouvées **à la surface de la Terre**
- Le **domaine visible** s'étend des longueurs d'onde allant de 0,4 à 0,8 μm (micromètres)
- La **bande infrarouge** s'étend de 0,8 à 1000 μm : celle-ci peut-être divisée en plusieurs sections :
 - l'infrarouge *proche* : 0,8 à 1.5 μm
 - l'infrarouge *moyen* : 1.5 à 20 μm ←
 - l'infrarouge *lointain* : 20 à 1000 μm
- En **thermographie infrarouge**, on travaille généralement dans une bande spectrale qui s'étend de **2 à 15 μm** et plus particulièrement dans les fenêtres 2-5 μm et 7-15 μm .

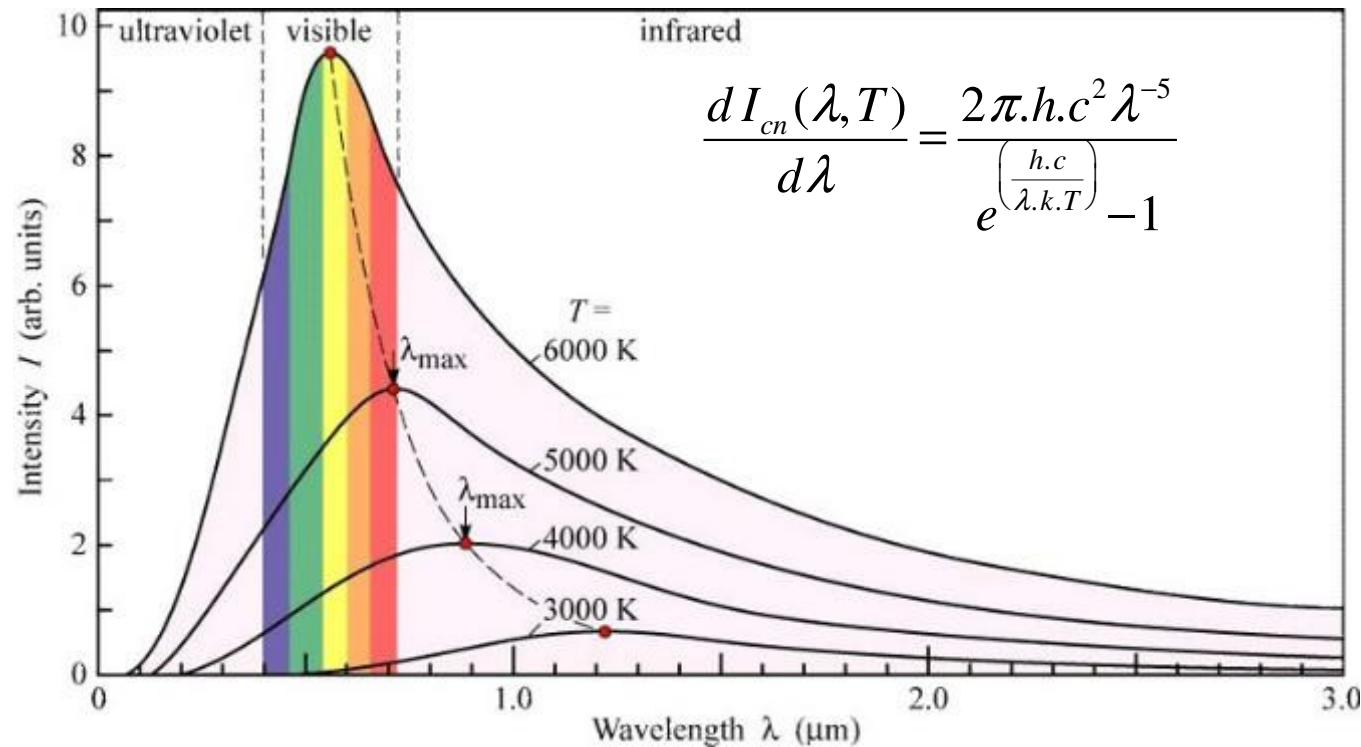
A2 : LE RAYONNEMENT DU CORPS NOIR

- Le corps noir est le **corps de référence** dans la théorie du rayonnement infrarouge : celui-ci est capable **d'absorber tout rayonnement incident** quelque soit sa longueur d'onde. Ce corps "idéal" cède l'énergie captée à l'environnement jusqu'à l'établissement d'un équilibre thermodynamique.



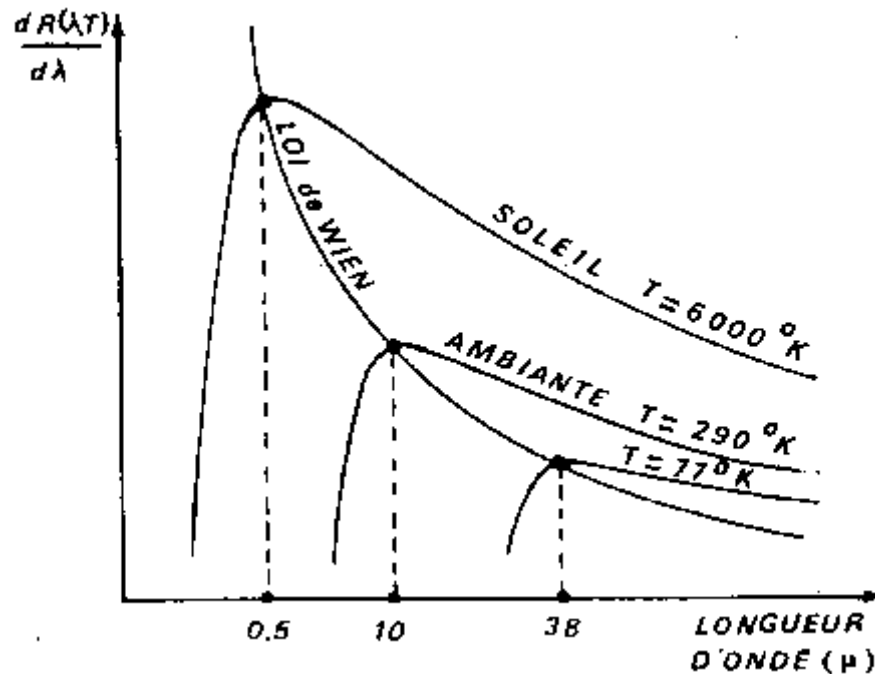
- **3 lois** définissent le rayonnement d'un corps noir :
 - la loi de Planck
 - la loi de Wien
 - la loi de Stefan-Boltzmann

A3 : LA LOI DE PLANCK

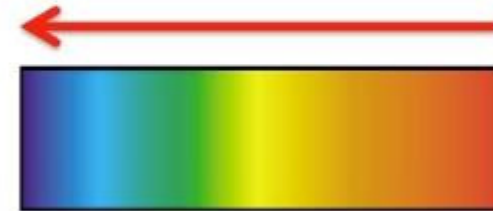


- I_{cn} = Spectral radiance [W/m^2] du corps noir
- λ = Wavelength [m]
- T = Température absolue du corps noir **en degrés KELVIN**
- $h = 6.6256 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$: constante de PLANCK
- $k = 1.38054 \cdot 10^{-23} \text{ J}/\text{K}$: constante de BOLTZMANN
- $c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ m}/\text{s}$: célérité de la lumière

A3 : LA LOI DE WIEN



Increasing temperature
Decreasing wavelength



$$\lambda_{\max} = \frac{2898}{T}$$

- λ_{\max} [μm] : Longueur d'onde à laquelle se produit l'émission maximale
- T [Kelvin] : Température absolue du corps noir

- ↪ Cette loi indique que lorsque la température croît, **le maximum d'énergie émis** se déplace vers les faibles longueurs d'onde.
- ↪ Plus simplement, cette loi exprime le fait que la couleur d'un objet chauffé à haute température **varie du rouge sombre au blanc**.

A3 : LA LOI DE STEFAN-BOLTZMANN

Total energy radiated per unit surface area per unit time for a black body [W/m²]

$$I_{cn}^* = \sigma \cdot T^4$$

- $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$; **Constante de Stefan-Boltzmann**
- T = température absolue du corps noir **en degrés KELVIN**