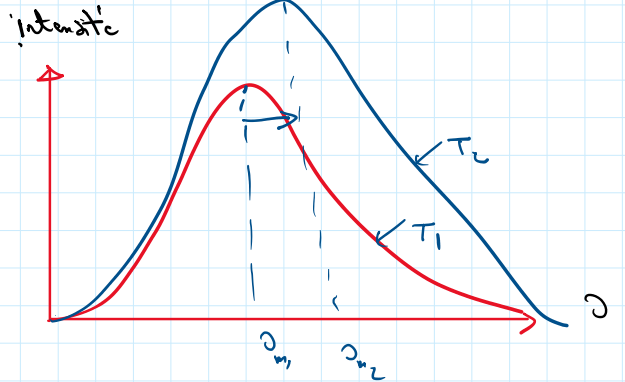
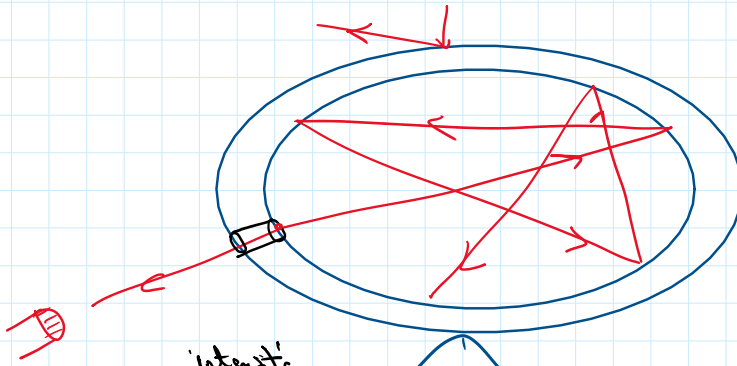




Corps noir :

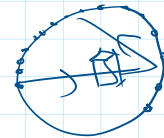
un corps creux dont les parois internes peuvent absorber du R. EM et les parois externes sont imperméables aux rayonnements.



$$T_2 > T_1$$

$$\nu_{m1} < \nu_{m2}$$

Rayonnement du corps noir :



$u(\nu, T)$: densité spectrale d'énergie

$$= : \left[\begin{array}{l} \text{nombre de degrés de} \\ \text{liberté par fréquence} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{l} \text{Energie} \\ \text{moyenne} \\ \text{par degré de} \\ \text{liberté} \end{array} \right]$$

$$= \frac{8\pi\nu^2}{c^3} \times \bar{E}$$

Lord Rayleigh - Jeans : (1900)

$$\bar{E} = \frac{\int_0^{+\infty} E \cdot e^{-\beta E} dE}{\int_0^{+\infty} e^{-\beta E} dE}$$

(physique statistique de Boltzmann)

$$\frac{1}{k_B T}$$

β

$$= - \int_0^{+\infty} e^{-\beta E} dE$$

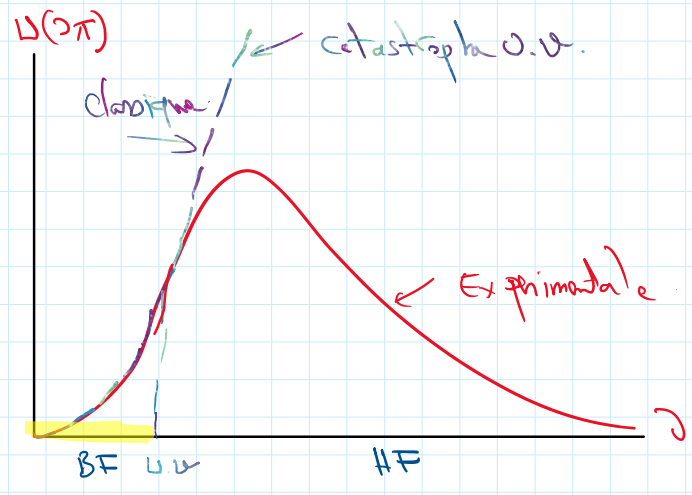
(intégrale de Boltzmann)

$$\int_0^{+\infty} e^{-\beta E} dE = \left. \frac{e^{-\beta E}}{-\beta} \right|_0^{+\infty} = \frac{k_B T}{\beta}$$

$$\int_0^{+\infty} E e^{-\beta E} dE = (k_B T)^2$$

$$\bar{E} = k_B T$$

$$u(\nu, T) = \frac{8\pi \nu^2}{c^3} \times k_B T = \frac{8\pi k_B T}{c^3} \nu^2 \quad \nu^2 = A \nu^2$$



Nouvelle idée : Planck (1905)

1) Les parois du corps noir sont tapissées d'osc. mécaniques chargés. Emission

2) un osc. de fréquence ν ne peut absorber / émettre

$$q_m \quad n \Delta E = n \varepsilon \quad \Delta E = \underline{\underline{h \cdot \nu}}$$

5) Interaction et discontinue : (ϵ est quantifié)

$$\bar{E} = \frac{\sum_{n=0}^{+\infty} n\epsilon e^{-n\epsilon/kT}}{\sum_{n=0}^{+\infty} e^{-n\epsilon/kT}} \quad n: \text{Entier}$$

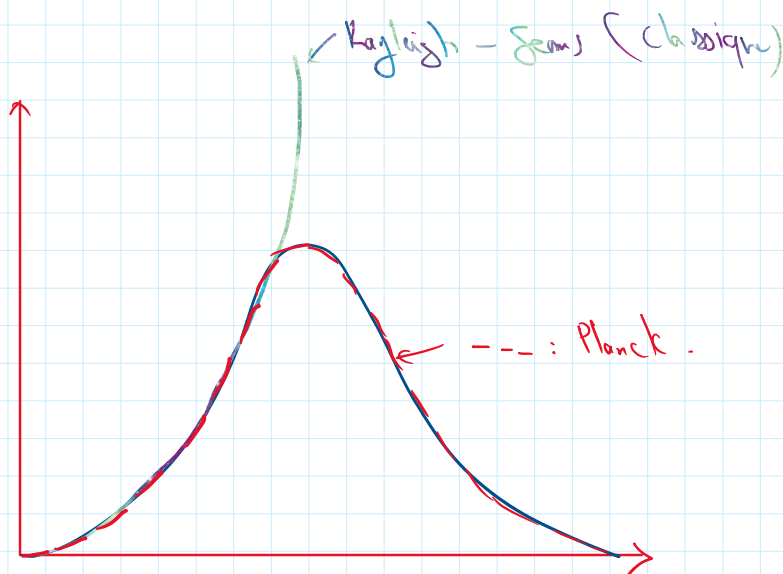
$$\sum_{n=0}^{\infty} ar^n = \frac{a}{1-r} \quad |r| < 1$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} e^{-n\epsilon/kT} = \frac{1}{1 - e^{-\epsilon/kT}}$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} n\epsilon e^{-n\epsilon/kT} = \frac{\epsilon \cdot e^{-\epsilon/kT}}{(1 - e^{-\epsilon/kT})^2}$$

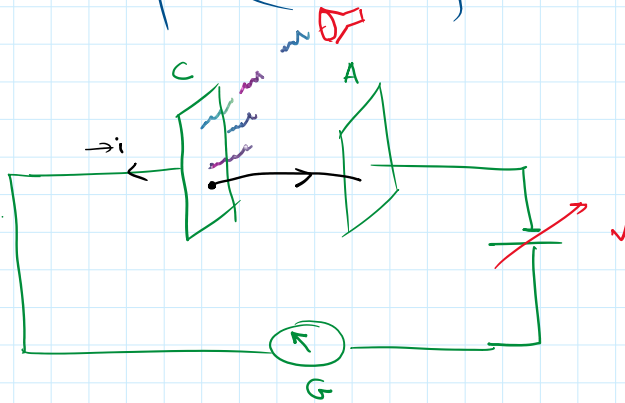
$$\bar{E} = \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}$$

$$U(\nu, T) = \frac{8\pi\nu^2}{c^3} \times \frac{h\nu}{e^{\frac{h\nu}{kT}} - 1}$$



Effet δ -e-

Def) : est un Transf. de l'énergie lumineuse en une énergie électrique (courant).



classique : Effet δ -e- doit dépendre du

flux de la source.

Exp : * l'effet δ -e- ne dépend pas du

flux de la source.

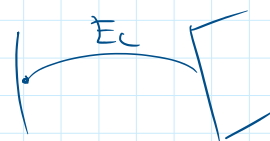
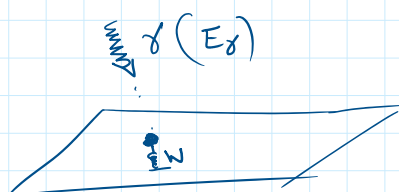
* \exists fréquence seuil.

$$\begin{aligned} \omega > \omega_0 &: \exists \delta\text{-e} \\ \omega < \omega_0 &: \nexists \delta\text{-e} \end{aligned}$$

hypothèse d'Einstein (1905)

② my jet de particule (photon) d'énergie.

$$\underline{E} = h\nu. \quad (\underline{p}, E)$$



2. e-:

$$\underline{E}_\gamma = \underline{W} + E_c$$

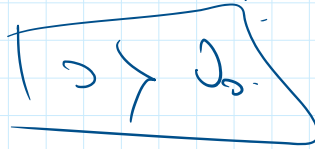
$$h\nu = e|U_0| + E_c$$

$$E_c = h \left(\nu - \frac{e|U_0|}{h} \right)$$



$$E_c > 0 \Rightarrow h \left(\nu - \frac{e|U_0|}{h} \right) > 0$$

$$\nu > \frac{e|U_0|}{h}$$



$$\nu_0 = \frac{e|U_0|}{h}$$

$$\nu_0 = \frac{h\nu}{h}$$

2. fréquence seuil