janvier 2017

1 : Cours : Capteurs photoélectriques en signaux faibles

11 : $i = f(\phi, v) \Rightarrow di = \left(\frac{\partial i}{\partial \phi}\right)_v d\phi + \left(\frac{\partial i}{\partial v}\right)_\phi dv$

$v = g(\phi, i) \Rightarrow dv = \left(\frac{\partial v}{\partial \phi}\right)_i d\phi + \left(\frac{\partial v}{\partial i}\right)_\phi di$

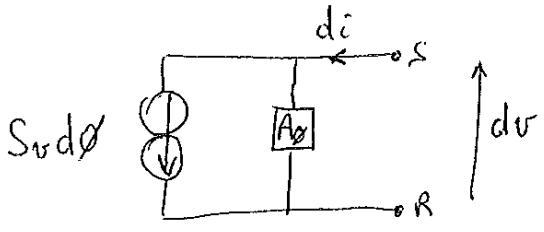
12 : $\left(\frac{\partial i}{\partial \phi}\right)_v = S_v$ = sensibilité à tension de $[A.W^{-1}]$

$\left(\frac{\partial i}{\partial v}\right)_\phi = A_\phi$ = admittance $[\Omega^{-1}]$

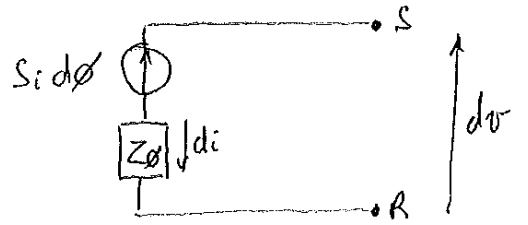
$\left(\frac{\partial v}{\partial \phi}\right)_i = S_i$ = sensibilité à courant de $[V.W^{-1}]$

$\left(\frac{\partial v}{\partial i}\right)_\phi = Z_\phi$ = impédance $[\Omega]$

13 :



générateur de courant photoélectrique (relation di)



générateur de tension photoélectrique (relation dv)

2 : Expression de la constante de Stephan à partir de la loi de Planck

21 : $$L = \int_0^\infty L_\lambda \, d\lambda = \int_0^\infty \frac{C_1 \lambda^{-5}}{e^{\frac{C_2}{\lambda T}} - 1} \, d\lambda \qquad \left(L_\lambda = \frac{\partial L}{\partial \lambda} \right)$$

22 : On pose $x = \frac{C_2}{\lambda T} \Rightarrow \lambda = \frac{C_2}{xT}$; $d\lambda = -\frac{C_2 \, dx}{x^2 T}$

$$\rightarrow L = -\int_\infty^0 C_1 \left(\frac{C_2}{xT}\right)^{-5} \cdot \frac{1}{e^x - 1} \cdot \frac{C_2}{x^2 T} \, dx = C_1 \left(\frac{T}{C_2}\right)^4 \int_0^\infty \frac{x^3 dx}{e^x - 1}$$

(si $\lambda \to 0$: $x \to \infty$ et vice-versa)

23 : sachant que : $$\int_0^\infty \frac{x^3 dx}{e^x - 1} = \frac{\pi^4}{15}$$

$$\Rightarrow \quad L = C_1 \left(\frac{T}{C_2}\right)^4 \frac{\pi^4}{15} \qquad \text{avec} \begin{cases} C_1 = 2hc^2 \\ C_2 = hc/k \end{cases}$$

$$= \frac{2hc^2 T^4 k^4 \pi^4}{(hc)^4 \quad 15}$$

24 : $$\boxed{L = \left(\frac{2}{15} \frac{k^4}{h^3 c^2} \pi^4\right) T^4}$$

25 : Puisque la loi de Stephan s'exprime par (en Luminances) :

$$L = K T^4$$

$$\Rightarrow \boxed{K = \frac{2}{15} \frac{k^4}{h^3 c^2} \pi^4} = 1{,}804979 \; 10^{-8} \; S.I.$$

Exercices 3 et 4: Voir TD et Corrections Exams précédentes