

BTS 2009

PARTIE 1 : Eclairage :

1. 1.1 P: puissance (en Watt)
F: flux lumineux total émis (en lm)
U: tension d'utilisation (en V)
t: durée de vie (en h)

1.2 : Lampe à incandescence: un filament chauffé par le courant électrique émet de la lumière selon le rayonnement du corps noir: loi de Stefan $M = \sigma T^4$

Tube fluorescent: 2 phénomènes:

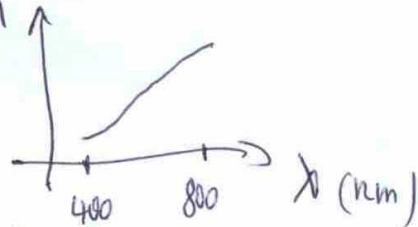
* transition électronique: une décharge dans un gaz provoque l'excitation des e^- : le retour à l'état normal produit une raie ou plusieurs raies lumineuses:
C'est l'ELECTROLUMINESCENCE

* Fluorescence ou PHOTOLUMINESCENCE: des poudres fluorescentes absorbent de l'énergie lumineuse et émettent une lumière d'une longueur d'onde plus grande.

2. Critères de couleur:

2.1. La température de couleur T_c correspond à la température du corps noir qui émet une lumière de même chromaticité (composition spectrale) que la source

2.2 Lampe à incandescence $T = 2700K$
spectre continu avec émission importante dans les teintes "rouges"



2.3 En cas de suspicion de métamérisme, il faut vérifier les composants chromatiques avec 2 illuminants différents.

3. Critère économique

$$k = \frac{F}{P}$$

$$k_L = \frac{F}{P} = \frac{1380}{100} \Rightarrow$$

$$k_L = 13,8 \text{ lm.W}^{-1}$$

$$k_T = \frac{F}{P} = \frac{2100}{40} \Rightarrow$$

$$k_T = 52,5 \text{ lm.W}^{-1}$$

C'est le tube fluorescent qui est le plus économique

PARTIE 2 Lampe à halogène

1) Existence énergétique totale: $M_e = \frac{F_e}{S} = \frac{300}{7,85 \cdot 10^{-5}}$

$$M_e = 3,82 \cdot 10^6 \text{ W.m}^{-2}$$

2) $M_e = \sigma T^4 \Rightarrow T^4 = \frac{M_e}{\sigma} \Rightarrow T = \left(\frac{M_e}{\sigma}\right)^{1/4}$

AN: $T = \left(\frac{3,82 \cdot 10^6}{5,67 \cdot 10^{-8}}\right)^{1/4} \Rightarrow$

$$T = 2865 \text{ K}$$

3) $\lambda_m = \frac{A}{T} = \frac{2,897 \cdot 10^{-3}}{2865} = 1,01 \cdot 10^{-6} \text{ m} \Rightarrow \lambda_m = 1010 \text{ nm}$

\Rightarrow Domaine INFRA-ROUGE

4)  $\Omega_{\text{rep}} = 4\pi \text{ sr}$

4.1) $F_e = I \cdot \Omega_{\text{rep}} \Rightarrow I = \frac{F_e}{\Omega_{\text{rep}}} = \frac{7500}{4\pi} \Rightarrow I = 597 \text{ cd}$

4.2) $E = \frac{I}{d^2}$ on veut que $E = 300 \text{ lux}$.

$$\Rightarrow d^2 = \frac{I}{E} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{I}{E}} = \sqrt{\frac{597}{300}}$$

$$\Rightarrow \underline{d = 1,41 \text{ m}}$$