BTS TP 2000

1) $c = 4180\ J.kg^{-1}.K^{-1}$ $Q = m . c . (\theta_f - \theta_1) = \rho . V . c . (\theta_f - \theta_1)$

$\Rightarrow$ $Q = 1000 . 20 . 10 . 3 . 4180$ $\Rightarrow$ $\mathbf{Q = 2{,}51.10^9\ J}$

2) a) Puissance totale $= \mathcal{P}_1 = P_1 . S$ avec $S = L . l = 200\ m^2$

D'autre part : la puissance s'exprime : $\mathcal{P} = \frac{Q}{t}$

Mais l'eau ne reçoit que 50% de l'énergie : $Q_1 = 0{,}5 . P_1 . S . t$

$\Rightarrow$ $Q_1 = 0{,}5 . 300 . 200 . 12 . 3600$ $\Rightarrow$ $\mathbf{Q_1 = 1{,}3 .10^9\ J}$

b) $Q_1 = \rho . V . c . \Delta\theta_1$ $\Rightarrow$ $\Delta\theta_1 = \frac{Q_1}{\rho . V . c} = \frac{1{,}3 .10^9}{2{,}51.10^9}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{\Delta\theta_1 = 0{,}52\ °C}$

3) a) Loi du rayonnement : $P_2 = \frac{\mathcal{P}_2}{S} = \sigma . T^4 = 5{,}67.10^{-8} . 298^4$ $\Rightarrow$ $\mathbf{P_2 = 447\ W.m^{-2}}$

b) C'est le même calcul que pour le réchauffement durant le jour : la chaleur est PERDUE donc $Q_2 < 0$

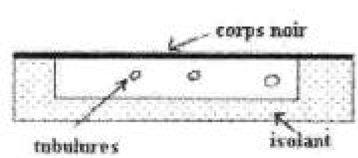
$Q_2 = - P_2 . S . t = - 447 . 200 . 12 . 3600$ $\Rightarrow$ $\mathbf{Q_2 = -3{,}86.10^9\ J}$

c) $Q_2 = \rho . V . c . \Delta\theta_2$ $\Rightarrow$ $\Delta\theta_2 = \frac{Q_2}{\rho . V . c} = \frac{-3{,}86 .10^9}{2{,}51.10^9}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{\Delta\theta_2 = -1{,}54\ °C}$

d) On peut couvrir la piscine.

4) $Qtot = Q_1 + Q_2$ $\Rightarrow$ $Qtot = -2{,}56.10^9\ J$

5) On fait circuler l'eau dans des canalisations en serpentin, placées sous une vitre et sur un fond noir.



BTS TP 94 PARTIE 1 : RAYONNEMENTS

I-1) Quand il sera à l'équilibre, l'énergie qu'il reçoit sera égale à l'énergie qu'il rayonne.

Energie reçue par m^2 : $E_1 = 1000\ W.m^{-2}$ Energie rayonnée : $E_2 = \sigma T^4$

$\Phi = \sigma.ST^4$ $\Rightarrow$ $\frac{\Phi}{S} = \sigma . T^4$ $\Rightarrow$ $T = \left(\frac{\Phi}{\sigma . S}\right)^{1/4}$ $\Rightarrow$ $\mathbf{T = 364\ K}$

$T = \theta + 273$ $\Rightarrow$ $\theta = T - 273 = 364 - 273$ $\Rightarrow$ $\mathbf{\theta = 91\ °C}$

I-2) Loi de Wien qui donne la longueur d'onde où se situe le maximum d'émission :

$\lambda_{maxi} .T = 2{,}9.10^{-3}\ m.K$ $\Rightarrow$ $\lambda_{maxi} = \frac{2{,}9.10^{-3}}{T} = \frac{2{,}9.10^{-3}}{364}$

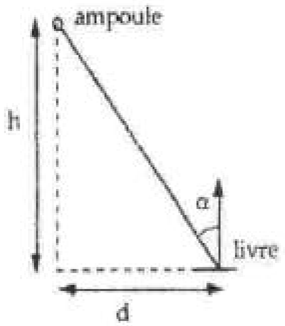
$\Rightarrow$ $\lambda_{maxi} = 7{,}97.10^{-6}\ m = 7970 .10^{-9}\ m = 7970\ nm$

.

I-3) Le domaine visible est 400 nm (violet) $\longrightarrow$ 800 nm (rouge)

$\lambda_{maxi} > 800$ nm : le rayonnement est situé dans l'INFRA-ROUGE

BTS BAT 1995 : ECLAIRAGE



1) a) $dF = I \,.\, d\Omega \Rightarrow \quad F = \int_0^{esp} dF = \int_0^{esp} I \,.\, d\Omega = I \,.\, \int_0^{esp} d\Omega$

avec $\int d\Omega = \int \frac{dS}{R^2} = \frac{S_{sphère}}{R^2} = \frac{4\,\pi\, R^2}{R^2} \Rightarrow \quad \mathbf{\Omega_{espace} = 4\,\pi\ sr}$

Donc $\mathbf{F = I \,.\, 4\,\pi}$

b) Application numérique : $I = \frac{F}{4\,\pi} = \frac{1500}{4\,\pi}$

$\Rightarrow \quad \mathbf{F = 119\ cd}$

2) a) Il faut démontrer que : $\cos\alpha = \sqrt[3]{\frac{E \,.\, h^2}{I}}$

pour cela il faut calculer l'éclairement latéral au niveau du livre :

$$E = \frac{dF}{dS} = \frac{I \,.\, d\Omega}{dS} = \frac{I \,.\, dS \,.\, \cos\alpha}{dS \,.\, LM^2} \Rightarrow \quad E = \frac{I \,.\, \cos\alpha}{LM^2}$$

Géométrie : $\Rightarrow \quad \cos\alpha = \frac{h}{LM} \Rightarrow \quad LM = \frac{h}{\cos\alpha}$

$$\Rightarrow \quad E = \frac{I \,.\, \cos\theta}{LM^2} = \frac{I \,.\, \cos\alpha}{\left(\frac{h}{\cos\alpha}\right)^2} \Rightarrow \quad E = \frac{I \,.\, \cos^3\alpha}{h^2} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{\cos\alpha = \sqrt[3]{\frac{E \,.\, h^2}{I}}}$$

b) Application numérique : $\cos\alpha = 0{,}779 \quad \Rightarrow \quad \alpha = 39°$

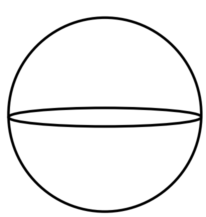
Calcul de d : $\tan\alpha = \frac{Opp}{Adj} = \frac{d}{h} \Rightarrow \quad \mathbf{d = h \,.\, \tan\alpha} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{d = 1{,}21\ m}$

3) Pouvoir absorbant = 0,8. $\Rightarrow$ Pouvoir réflecteur $\rho = 1 - 0{,}8 \Rightarrow \rho = 0{,}2 = 20\%$

D'où son exitance : $M = \rho \,.\, E = 0{,}2 \,.\, 25 \Rightarrow \quad \mathbf{M = 5\ W.m^{-2}}$.

4) Source qui suit la loi de Lambert : I = Cte dans toutes les directions

$F = k \,.\, P$ avec $k = 1 \quad \Rightarrow \quad F = P$



Luminance : $L = \frac{I}{Sapp}$ avec $Sapp = \pi \,.\, R^2$

Exitance : $M = \frac{P}{S}$ avec S = surface de la sphère $= 4\,\pi \,.\, R^2$

Comme $P = F = 4\,\pi \,.\, I \Rightarrow \quad M = \frac{4\,\pi \,.\, I}{4\,\pi \,.\, R^2} \quad \Rightarrow \quad I = M \,.\, R^2$

ce qui donne : $L = \frac{M \,.\, R^2}{\pi \,.\, R^2} \Rightarrow \quad \mathbf{L = \frac{M}{\pi}}$

$\Rightarrow \quad L = \frac{5}{\pi} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{L = 1{,}6\ cd.m^{-2}}$