

Université BATNA II – Faculté de Technologie  
Département de mécanique

**Examen de Rayonnement**

le : 10/06/2018,  
durée : 01h:30

**Master 1 – Energies renouvelables en Mécanique**

2017/2018

**Questions de cours : [4 points]**

1) La loi de rayonnement de Stefan Boltzmann pour un corps noir s'écrit :

a)  $\Phi = \sigma \times S \times T^5$       b)  $\Phi = \sigma \times T^3$       c)  $\Phi = \sigma \times T^4$       d)  $\Phi = \varepsilon \times \sigma \times T^4$

2) L'intensité énergétique dans une direction s'écrit :

a)  $L_x = I_x \times dS$       b)  $L_x = I_x / dS$       c)  $L_x = I_x / dS \times \cos\theta$       d)  $I_x = I_n \times \cos\theta$

3) L'onde électromagnétique se propage-t-elle dans un espace vide ?

4) C'est quoi la 1<sup>ère</sup> loi de Wien ?

**Exercice 1 : [6 points]**

L'énergie net échangée par radiation entre deux corps noirs de températures  $T_1$  et  $T_2$ , est donnée par la relation de Boltzmann :  $Q = \sigma (T_1^4 - T_2^4) W/m^2$

Soit leurs longueurs d'ondes respectivement  $1.6345 \mu m$  et  $2.065 \mu m$ .

- 1) Déterminer la densité de flux échangé par rayonnement entre ces deux corps.
- 2) Calculer la luminance énergétique pour chaque corps.

On donne :  $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} W.m^{-2}.K^{-4}$ .

**Exercice 2 : [5 points]**

Une lampe de 500W est alimentée sous 220V. Elle est constituée d'un filament de tungstène placé au centre d'une ampoule sphérique de 10cm de diamètre à l'intérieure c'est le vide. Pour que la lumière soit assez blanche, il est nécessaire que la température du filament soit de 2600K. Déterminer le diamètre et la longueur du filament si le facteur d'émission total hémisphérique du tungstène est de 0,3, la résistivité du tungstène est  $\rho = 90 \mu \Omega cm$ .

**Exercice 3 : [5 points]**

Un disque placé dans le vide est considéré comme corps noir, avec un rayonnement solaire qui arrive dans la direction normale à sa surface, la température ambiante est de 35°C.

- 1) L'une des deux surfaces reçoit  $2440 W/m^2$  de chaleur rayonnée à partir du soleil. Quelle est la température du disque ?
- 2) Si la face non exposée au rayonnement possède une émissivité nulle ( $\varepsilon$  négligeable). Quelle est la nouvelle température ?

Bonne chance...