

Une plaque carrée en aluminium, de côté  $a = 10 \text{ cm}$  et d'épaisseur  $e = 5 \text{ mm}$  est entourée d'air. On négligera l'épaisseur de la plaque.

La plaque est horizontale et les rayons solaires font un angle  $\theta = 45^\circ$  avec la verticale du lieu.

La densité de flux solaire au dessus de l'atmosphère est  $\varphi_S = 850 \text{ W.m}^{-2}$ . On néglige l'effet de serre atmosphérique.

- ✓ On considère que la température  $T_p$  de la plaque est uniforme en régime stationnaire.
  - ✓ La plaque diffuse une fraction  $\alpha = 30\%$  du flux solaire incident ; le reste est absorbé.
  - ✓ Elle émet comme un corps noir à la température  $T_p$ . L'air environnant est à la température  $T_a$  et émet comme un corps noir à cette température.
  - ✓ Il existe par ailleurs des échanges convecto-conductifs entre l'air et la plaque dont le coefficient de Newton est  $h$  tel que le flux thermique par unité de surface convecté est  $\varphi_c = h(T_p - T_a) \text{ W.m}^{-2}$ .
1. Déterminer une relation permettant de déterminer la température de la plaque en régime permanent.
  2. Linéariser cette équation en considérant que  $T_p$  est voisin de  $T_a$ .
  3. A quelle domaine de longueur d'onde correspond le rayonnement émis ?

$$T_a = 300 \text{ K} ; h = 4 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1} ; \sigma = 5,67.10^{-8} \text{ W.K}^{-2}.\text{K}^{-4} ; k = 1,38.10^{-23} \text{ J.K}^{-1} ; h = 6,62.10^{-34} \text{ J.s} ; c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$\text{Loi de Stephan : } \varphi = \sigma.T^4$$

$$\text{Loi de Wien : } \lambda_m.T = 2898 \text{ } \mu\text{m.K}$$