

**Question de Cours****1. Identifier des modes de transferts thermiques**

Certaines douches solaires sont constituées d'un sac plastique noir dans lequel on place de l'eau et que l'on expose au Soleil.

Identifier le mode de transfert thermique :

- du Soleil vers le sac plastique;
- du sac plastique vers l'eau qu'il contient;
- dans l'eau contenue dans le sac plastique.

**2. Illustrer des modes de transferts thermiques**

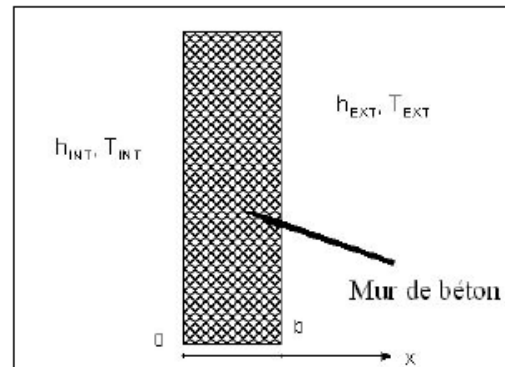
En été et par beau temps, l'eau d'une piscine est à la température de 25 °C. La température de l'air est de 30 °C et celle du sol qui entoure la piscine est de 17 °C. Dans cette situation, donner un exemple où un transfert thermique a lieu :

- par conduction ; b. par convection ; par rayonnement.

**Exercice 1****I) Profil dans un mur de béton**

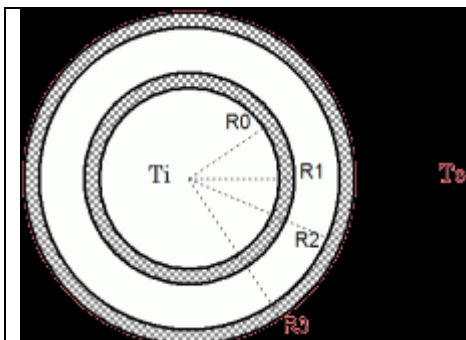
Un mur de béton (épaisseur  $b$ , largeur  $W$ , hauteur  $L$ , conductivité  $k$ ) sépare une pièce à la température  $T_{INT}$ , de l'extérieur dont la température est  $T_{EXT}$ . Les coefficients de transfert de chaleur sur les faces intérieure et extérieure de ce mur sont respectivement  $h_{INT}$  et  $h_{EXT}$

- Faites un bilan de chaleur sur un volume de contrôle pertinent et obtenez l'équation différentielle que doit vérifier la température dans le mur (on négligera les effets de bouts) (2 pts)
- Intégrer cette équation, poser les conditions frontières et déterminer l'expression du profil de température dans le mur (4. pts)

**Exercice 2**

Un barreau combustible d'uranium ( $k_U = 31 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ ) a la forme d'un cylindre creux de diamètre intérieur  $d_1 = 14 \text{ mm}$  et de diamètre extérieur  $d_2 = 24 \text{ mm}$ . Ce barreau est le siège d'un échauffement interne, réparti uniformément, d'intensité  $q = 2.10^8 \text{ W/m}^3$ .

Les deux surfaces du barreau sont recouvertes d'une couche d'acier inoxydable ( $k_a = 21 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ ) de 0,5 mm d'épaisseur. Le refroidissement du barreau est assuré par une circulation d'eau le long des surfaces intérieure et extérieure. La température moyenne de l'eau au contact de la paroi interne est  $T_i = 200^\circ\text{C}$  et au contact de la paroi extérieure  $T_e = 220^\circ\text{C}$ . Les coefficients d'échange convectifs entre l'eau et les parois sont respectivement  $h_i = 8200 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$  et  $h_e = 7800 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ .



- Calculer la température maximale  $T_m$  atteinte par l'intérieur du barreau.
- Calculer les températures aux surfaces du barreau ( $T_1$  et  $T_2$ ) et des enveloppes ( $T_0$  et  $T_3$ ), ainsi que les densités de flux thermiques correspondantes