



## Transfert de chaleur Fiche TD N°2 -Suite

### Problème N°5

Une sphère creuse d'un matériau possédant des diamètre intérieur et extérieur respectifs  $D_0=110\text{mm}$  et  $D_1=175\text{mm}$  est soumise à l'intérieur à une température  $T_0=775^\circ\text{F}$  et à l'extérieur à une température  $T_1=100^\circ\text{F}$ , la conductivité thermique du matériau est  $\lambda=aT^2+b$   $\text{W/m}^\circ\text{C}$  avec  $a=6.10^{-5}$  et  $b=20$ .

-Calculer le flux de chaleur perdu après démonstration de la formule.

### Problème N°6

Un tube en alliage de cuivre de 2mm de diamètre a pour résistivité électrique  $\rho=2.10^{-6}\Omega.m$ , Sa longueur est de 0,5 m et sa conductivité thermique est  $\lambda=350\text{W/m}^\circ\text{C}$ . La surface externe est en contact avec un fluide de coefficient superficiel  $h=100\text{W/m}^2\text{C}$  et de température  $T_f=50^\circ\text{C}$ .

-Calculer l'intensité maximale du courant qui traverse ce conducteur sachant que cet alliage fond à  $185^\circ\text{C}$ .

### Problème N°7

Un mur avec un épaisseur  $e=0,5$  m, de hauteur  $H=3$ m et largeur  $L=1,8$  m. Les températures des faces sont respectivement  $T_0=500$  K et  $T_1=333$  K.

-Calculer les pertes de chaleur par conduction selon les cas suivant :

- $\lambda$  Comme étant constante et égale à  $0,75$   $\text{Kcal/hm}^\circ\text{C}$ .
- $\lambda = 0,57(1+5.10^{-4} T)$   $\text{Kcal/hm}^\circ\text{C}$ .

### Problème N°8

Une conduite de vapeur d'eau de 130/145 mm de diamètre est couverte d'une couche de calorifuge d'épaisseur  $e=10\text{mm}$ , les conductivités thermiques de la paroi du tube  $\lambda_1=50\text{w/m}^\circ\text{C}$  et de la couche de calorifuge  $\lambda_2=5\text{w/m}^\circ\text{C}$ ; la température à la surface intérieure du tube est  $T_1=350^\circ\text{C}$  et la température extérieure  $T_3=65^\circ\text{C}$ .

-Calculer les pertes de chaleur par mètre de conduite ainsi que la température de l'interface de la conduite avec la couche de calorifuge.

### Problème N°9

Un cylindre creux qui a un rayon interne  $r_1$  et un rayon externe  $r_2$  est soumis à un transfert de chaleur permanent. Les températures de ses surfaces interne et externe sont  $T_1$  et  $T_2$  respectivement. Si le coefficient de conduction thermique est donné par l'expression  $\lambda = \lambda_0 (1+bT)$ .

-Trouver l'expression du flux de chaleur par unité de longueur du cylindre.



## Transfert de chaleur Fiche TD N°2 -Suite

### Problème N°10

Une conduite cylindrique isolante de 20cm de diamètre contient de la vapeur d'eau à 250°C. La conduite a un diamètre externe de 20,85cm. A l'intérieur de la conduite, le coefficient de transfert de chaleur par convection est  $15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  et le coefficient d'échange avec l'air ambiant est  $2,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . L'air ambiant est à une température de 35°C.

-Calculer le coefficient de conduction thermique de la conduite sachant que le flux de chaleur par unité de longueur est 215W/m.