

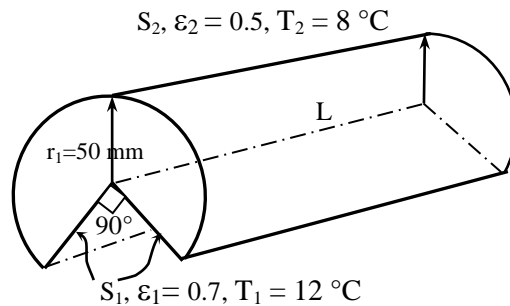
Concours d'accès au Doctorat 3^{eme} Cycle, LMD 2017/2018
Mécanique Energétique

Variante :		3		الخيار رقم:	
Epreuve :	Mécanique des Fluide et Transfert de chaleur ميكانيكا يكا والموادع الحراري الإند تقال				اختبار:
Durée :	ساعة تان	المدة:	Coefficient :	02	المعامل:
Date :	21/10/2017	التاريخ:	Heure :	15:00	التوقيت:

Exercice N°1: (10 points)

De l'eau, ayant une température moyenne de 15 °C et un coefficient d'échange moyen de 30 W/m²K, s'écoule dans une conduite en fonte de conductivité thermique $\lambda = 50$ W/mK, de 104 mm de diamètre externe, de 2 mm d'épaisseur et de 2 m de longueur. L'air à l'extérieur de la conduite est à une température moyenne de -5 °C et possède un coefficient d'échange moyen de 10 W/m²K. Afin de diminuer les pertes radiales de 20 %, la conduite est couverte d'une matière isolante de 18 mm d'épaisseur.

- 1- Calculer la conductivité thermique de la matière isolante.
- 2- Si on augmente la vitesse moyenne de l'eau dans la conduite pour atteindre 10 m/s avec la même température. Calculer le coefficient d'échange moyen à l'intérieur de la conduite.
- 3- On enlève le quart de la conduite pour obtenir les surfaces S_1 et S_2 de la figure ci-dessous. En ne considérant que le transfert de chaleur par rayonnement et en supposant que ces deux surface sont grises, calculer le flux de chaleur net par rayonnement de la surface S_2 (en Watts).



Les propriétés thermo-physiques de l'eau dans ces conditions sont données par:

$\rho = 1000$ kg/m³, $\mu = 1.003 \cdot 10^{-3}$ kg/m.s, $\lambda = 0.6$ W/mK, $Pr = 7$, $g = 9.81$ m/s² et la constante de boltzmann est égale a : $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8}$ W/m²K⁴.

Convection interne forcée laminaire avec température constante à la paroi: $Nu = 3.66$

Convection interne forcée laminaire avec un flux thermique constant à la paroi: $Nu = 4.36$

Convection interne forcée turbulente : $Nu = 0.023 Re^{4/5} Pr^{0.4}$

Exercice N°2: (10 points)

Considérons l'écoulement d'un fluide incompressible et visqueux entre deux plaques planes horizontales. Déterminer le rapport de la vitesse débitante à la vitesse maximale dans chacun des cas ci-dessous où le profil des vitesses est donné par :

1. $u(y) = k_1 y$.
2. $u(y) = k_2 y^2$.
3. $u(y) = k_3 (h y - y^2)$.

k_1, k_2 et k_3 étant des constantes et h la distance entre les deux plaques.