

Problem N°1

Consider a pipe of length $L = 18$ m, inner radius $r_1 = 15$ cm, outer radius $r_2 = 20$ cm, and thermal conductivity $\lambda = 13$ W/m-K. Heat is generated in the pipe wall material uniformly at a rate of 4000 kW. The inner and outer surfaces of the pipe are held at $T_1 = 65^\circ\text{C}$ and $T_2 = 200^\circ\text{C}$, respectively.

Determine:

- The temperature of the pipe wall at a radius of $r = 18$ cm ;
- The heat flux through the pipe wall at the outer radius, $r = r_2 = 20$ cm.
- A steel plate is 1.5 m by 1.2 m and 0.5 cm thick. The thermal conductivity of the plate is 60.2 W/m C. If the temperature difference of the plate's surfaces is 0.2 C, what is the heat flow rate (W) through the plate ?

Problem N°2

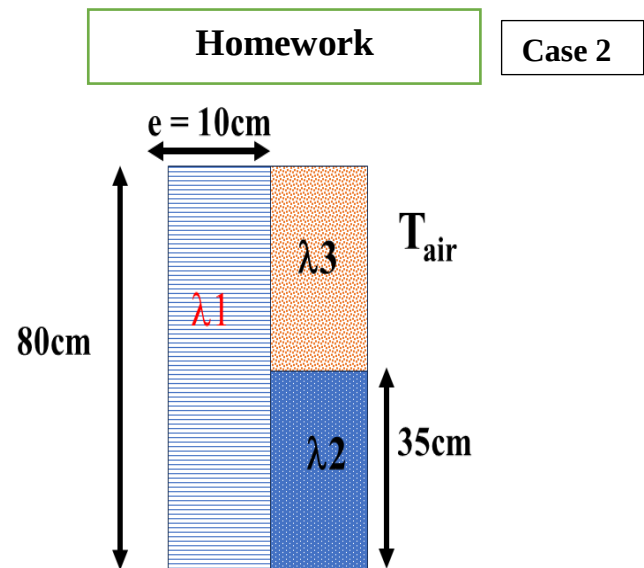
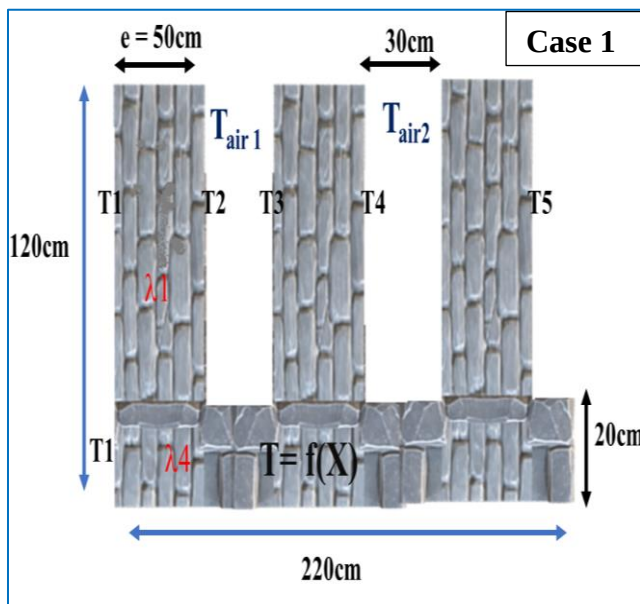
- Calculate the heat flux through a brick wall after demonstrating the formula, the temperature difference between the two faces is 15°C .
- Assuming an air flow is in contact with this wall.

Determine:

- The temperature equation $T(x)$.
- The final heat flux.

$\lambda = 0,75$ W/m°C, $e = 35$ cm, $S = 3$ m², $h = 158$ Kcal/m²C, $T_2 = 150^\circ\text{C}$, $T_f = 90^\circ\text{C}$.

Problem N°3



Determine for both cases :

- The expression of the heat flux and calculate its value per unit length.
- The electrical diagram.

$T_1 = 250^\circ\text{C}$, $T_2 = 230^\circ\text{C}$, $T_3 = 200^\circ\text{C}$, $T_4 = 150^\circ\text{C}$, $T_5 = 135^\circ\text{C}$, $T_6 = 120^\circ\text{C}$, $T_{\text{air}1} = 210^\circ\text{C}$; $T_{\text{air}2} = 145^\circ\text{C}$.
 $\lambda_1 = 40$ W/mK ; $\lambda_2 = 35$ W/mK, $\lambda_3 = 25$ W/mK, $\lambda_4 = 55$ W/mK and $h = 5$ W/m²K.

Problème N°1

Considérons un tuyau de longueur $L = 18 \text{ m}$, un rayon intérieur $r_1 = 15 \text{ cm}$, un rayon extérieur $r_2 = 20 \text{ cm}$ et une conductivité thermique $\lambda = 13 \text{ W/m-K}$. La chaleur est générée uniformément dans le matériau de la paroi du tuyau à un taux de 4000 kW . Les surfaces intérieure et extérieure du tuyau sont maintenues respectivement à $T_1 = 65^\circ\text{C}$ et $T_2 = 200^\circ\text{C}$.

Déterminer :

- a) La température de la paroi du tube à un rayon de $r = 18 \text{ cm}$;
- b) Le flux thermique à travers la paroi du tube au rayon extérieur, $r = r_2 = 20 \text{ cm}$.

c) Une plaque d'acier mesure $1,5 \text{ m}$ sur $1,2 \text{ m}$ et $0,5 \text{ cm}$ d'épaisseur. La conductivité thermique de la plaque est de $60,2 \text{ W/mC}$. Si la différence de température des surfaces de la plaque est de $0,2^\circ\text{C}$, quel est le débit thermique (W) à travers la plaque ?

Problème N°2

- Calculer le flux thermique traversant un mur en brique après démonstration de la formule sachant que l'écart de température entre les deux faces est de 15°C .

- En supposant un flux d'air est en contact avec ce mur.

Déterminer :

1. L'expression de la température $T(x)$.
2. Le flux de chaleur final.

$\lambda = 0,75 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, $e = 35 \text{ cm}$, $S = 3 \text{ m}^2$, $h = 158 \text{ Kcal/m}^2\text{C}$, $T_2 = 150^\circ\text{C}$, $T_f = 90^\circ\text{C}$.

Problème N°3

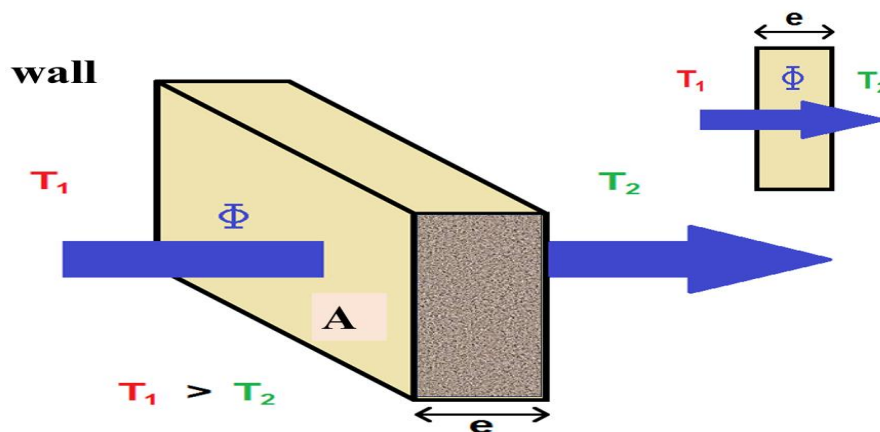
Déterminer pour les deux cas :

- L'expression du flux de chaleur et calculer sa valeur par longueur.
- Le schéma électrique équivalent.

$T_1 = 250^\circ\text{C}$, $T_2 = 230^\circ\text{C}$, $T_3 = 200^\circ\text{C}$, $T_4 = 150^\circ\text{C}$, $T_5 = 135^\circ\text{C}$, $T_6 = 120^\circ\text{C}$. $T_{\text{air}1} = 210^\circ\text{C}$; $T_{\text{air}2} = 145^\circ\text{C}$.

$\lambda_1 = 40 \text{ W/mK}$; $\lambda_2 = 35 \text{ W/mK}$, $\lambda_3 = 25 \text{ W/mK}$, $\lambda_4 = 55 \text{ W/mK}$ and $h = 5 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Surface de transfert de chaleur



(Note: The area A is the area perpendicular to the heat flow.)