

Exercices sur Les Bilans et échanges de chaleurs

Exercice 1

Considérant une Cuisson industrielle dans des fours, où la chaleur est transmise des surfaces chauffées directement aux produits alimentaires comme les pains, gâteaux ou viandes.

- 1) De quel type de transfert de chaleur s'agit-il ?
- 2) Calculer le flux total (débit) (\dot{Q}) sachant que la surface (A) des plaques est de 0.4m^2 et une épaisseur dx (e) de 5cm, ils sont chauffés à une température qui atteint $T = 120^\circ\text{C}$ avec une température initiale de la confiture de 25°C . On considère que la conductivité de la confiture est de $\lambda = 0.5\text{W/m.k}$.
- 3) Calculer le flux thermique surfacique (\dot{Q})
- 4) Comment savoir si la chaleur atteint facilement la confiture ? justifier votre réponse

Exercice 2

Dans la pasteurisation du lait, des échangeurs de chaleur sont utilisés. Le produit alimentaire circule en continu et il est chauffé par un fluide caloporteur (eau surchauffée ou vapeur) en mouvement.

- 1) Déterminer le flux thermique surfacique (\dot{Q}) ainsi que le flux total (\dot{Q}).
- 2) Déterminer la résistance de la convection thermique lors du transfert de chaleur du lait vers les plaques échangeurs
- 3) Déterminer la résistance totale lors de la pasteurisation

$h_{\text{int}} = 10\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $h_{\text{ext}} = 30\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $e = 0.2\text{ m}$, $\lambda = 0.8\text{ W/m}\cdot\text{K}$, $A = 5\text{ m}^2$, $T_{\text{int}} = 4^\circ\text{C}$, $T_{\text{ext}} = 72^\circ\text{C}$,
 $T_s = 85^\circ\text{C}$ $T_f = 37^\circ\text{C}$
K = le nombre de $^\circ\text{C} + 273,15$

Exercice 3

Une plaque plane de grande surface peut être considérée comme isotherme. Elle est portée à la température : Température de la plaque : $T_s = 600\text{ K}$ Température de l'environnement (parois alentours considérées comme un grand réservoir thermique) : $T_{\text{env}} = 300\text{ K}$, Émissivité $\epsilon = 0.7$, $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}$

- 1) Calculer le flux radiatif émis par la plaque
- 2) Déterminer la relation entre le flux surfacique et le débit thermique