

- A) Un échangeur à plaques sépare deux fluides (eau et eau) qui circulent. Les conditions d'écoulement font que les échanges thermiques de chacun d'entre eux sont caractérisés par des coefficients d'échange thermique de 1000 et 1500  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ , respectivement pour le fluide chaud et le fluide froid. Quelle est la valeur du coefficient d'échange global  $U_g$  ?
- B) Un échangeur muni de tubes sépare un écoulement d'air froid extérieur pendant que de l'eau chaude circule à l'intérieur des tubes. Si on considère un coefficient d'échange thermique de 15  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  du côté de l'air et de 1000  $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$  du côté eau, quelle est la valeur du coefficient d'échange global  $U_g$  si les surfaces sont identiques du côté de chaque fluide. Pensez vous que votre échangeur soit dimensionné de façon optimale ? Quel doit alors être le rapport des surfaces chaud/froid à mettre en œuvre (par des ailettes par exemple) pour doubler cette valeur du coefficient d'échange global  $U_g$  ? la quadrupler ? la multiplier par 10 ? par 20 ?
- C) Un échangeur fonctionne à co-courant pur. De l'air (débit 2 kg/s ;  $C_p \sim 1000 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ) entre à 10°C et est chauffé jusqu'à 35 °C grâce à un débit d'eau (0.5 kg/s) qui entre à 80 °C. La valeur de  $U$  est de 100  $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ . Quelle est la surface à mettre en œuvre ? Quel est le gain que vous obtenez sur la surface à mettre en œuvre si vous considérez maintenant un fonctionnement à contre courant.
- D) Un condenseur sépare un fluide frigorigène en cours de changement de phase à 55°C d'un écoulement d'eau (débit 2 kg/s) entrant à 35°C et sortant à 48°C. La valeur de  $U$  est de 1600  $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ . Quelle est la surface à mettre en œuvre ? Une fois votre échangeur fabriqué (on prendra une surface de 5.5  $\text{m}^2$ ), l'eau disponible n'est plus que de 40°C, quelle est alors la température de sortie, et quelle est la perte de puissance correspondante ?