

Maîtrise IUP GSI Option génie des Systèmes Thermiques.

Contrôle : Echangeurs de chaleur (27 septembre 2004)

Tous documents autorisés

Durée : 1 heure.

Enseignant : J. Castaing-Lasvignottes

A) 10000 litres de vin (masse volumique et capacité calorifique voisines de celles de l'eau) situés dans une citerne (40°C) doivent être refroidis (15°C) rapidement (5 heures) afin de stopper le processus de maturation.

Vous disposez d'un groupe frigorifique qui produit de l'eau glacée à 7°C avec un débit de 3 l/s.

En choisissant un échangeur à 1 calandre et un nombre pair de passes de tubes, dimensionnez l'échangeur qui permettra de réaliser le refroidissement. Vous effectuerez le calcul avec la méthode ΔTLM et la méthode NUT. Vous justifierez les choix effectués concernant les données éventuellement manquantes.

B) Un évaporateur frigorifique produit du froid à la température constante de -15°C . Un mélange d'eau glycolée ($C_p=3500$ J/kg.K) entre dans cet échangeur avec un débit de 3 kg/s à -8°C . La surface d'échange est de 12 m^2 et votre estimation de U vous donne $750\text{ W/m}^2.\text{K}$

Sachant que cet échangeur se comporte comme un échangeur alimenté en contre-courant, précisez-en les conditions de fonctionnement, vous effectuerez le calcul avec la méthode ΔTLM et la méthode NUT.

C) Vous expertisez le fonctionnement d'un échangeur à 1 calandre et un nombre pair de passes de tubes. Celui ci est alimenté d'un coté par de l'eau (1 kg/s) à 80°C et de l'autre par de l'air ($C_p \sim 1000$ J/kg) à 20°C avec un débit de 0.5 kg/s. Le produit US de cet échangeur est de 1500 W/K . Cet échangeur est-il efficace ? Quelles sont les températures de sortie ?