

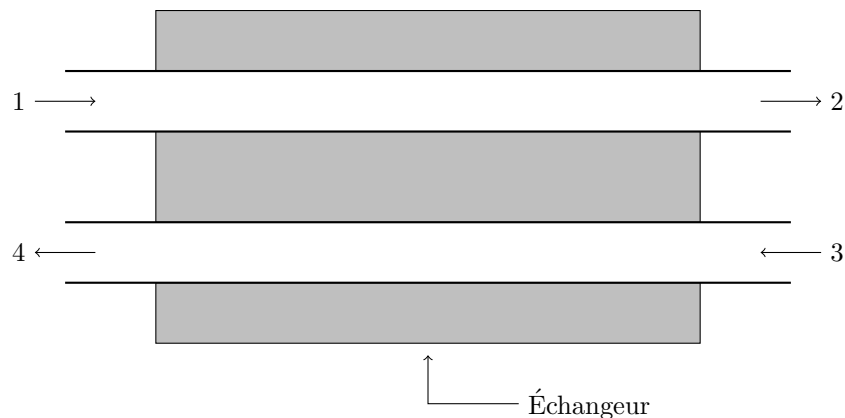
Bilan d'énergie et d'entropie dans un échangeur thermique

L'échangeur thermique est un organe sans partie mobile très fréquemment utilisé lorsqu'il s'agit de transférer du transfert thermique d'un fluide en écoulement vers un autre.

Il existe plusieurs technologies d'échangeurs, ceux présentés ici sont qualifiés d'échangeurs à contre courant : deux circulations d'eau circulent dans les tuyaux en sens contraire.

L'ensemble constitué par l'échangeur est supposé parfaitement calorifugé et les écoulements sont supposés isobares. Aucune partie mobile n'est présente dans l'échangeur. Le régime permanent est atteint.

La capacité thermique massique de l'eau est supposée indépendante de la température. On note T_1 et T_3 les températures d'entrée dans l'échangeur, T_2 et T_4 les températures de sortie. Le débit massique d'eau est noté D_m dans la conduite 1 \rightarrow 2, et D'_m dans la conduite 3 \rightarrow 4.



1. Exprimer et calculer D'_m en fonction des données du problème. Faire l'application numérique.
2. a. Exprimer la variation d'entropie massique d'une phase condensée incompressible et indilatable lorsque sa température varie de T_1 à T_2 . On donne l'identité fondamentale $du = Tds - Pdv$.
b. Exprimer et calculer le taux de création d'entropie $\frac{dS_c}{dt}$. Faire l'application numérique.

On donne, $T_1 = 350 \text{ K}$, $T_2 = 290 \text{ K}$, $T_3 = 280 \text{ K}$, $T_4 = 340 \text{ K}$, $c_p = 4,17 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $D_m = 1 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$