

Le rôle d'un échangeur thermique est de transférer de l'énergie sous forme thermique entre un fluide d'une machine frigorifique et l'extérieur de manière isobare.

Cet échange peut entraîner pour le fluide un changement d'état. On appellera alors cet échangeur

- ✓ Évaporateur s'il s'accompagne de l'évaporation du fluide au cours de l'échange
- ✓ Condenseur s'il s'accompagne de la liquéfaction du fluide au cours de l'échange



On va étudier ici un évaporateur.

Le fluide ($R134a$) entre dans l'évaporateur sous la forme physique diphasée liquide/vapeur avec un titre massique en vapeur $x_{v,e} = 0,37$ à la température $T_e = -25\text{ }^\circ\text{C}$, avec un débit massique $D_m = 100\text{ g}\cdot\text{s}^{-1}$

En sortie d'évaporateur, le fluide est à l'état de vapeur saturante. L'échange s'est effectué de manière isobare.

1. Quelle est la température du fluide en sortie de l'évaporateur ?
2. Quelle est la puissance reçue par le fluide dans l'échangeur ?
3. En augmentant la longueur de l'échangeur, le fluide ressort désormais sous forme de vapeur sèche à la température $T_s = -5\text{ }^\circ\text{C}$. Déterminer la nouvelle valeur de puissance reçue par le fluide pour cet échangeur.
4. Pour un réfrigérateur, l'évaporateur se trouve-t-il à l'intérieur (en contact avec les aliments) ou à l'extérieur (en contact avec l'air de la pièce) ?

Pour le fluide $R134a$:

- ✓ La chaleur latente de vaporisation à $-25\text{ }^\circ\text{C}$: $l_v = 210\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$
- ✓ Les capacités thermique massique pour la phase liquide $c_l = 1,33\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- ✓ Coefficient isentropique de la phase gazeuse assimilée à un gaz parfait : $\gamma = 1,12$