

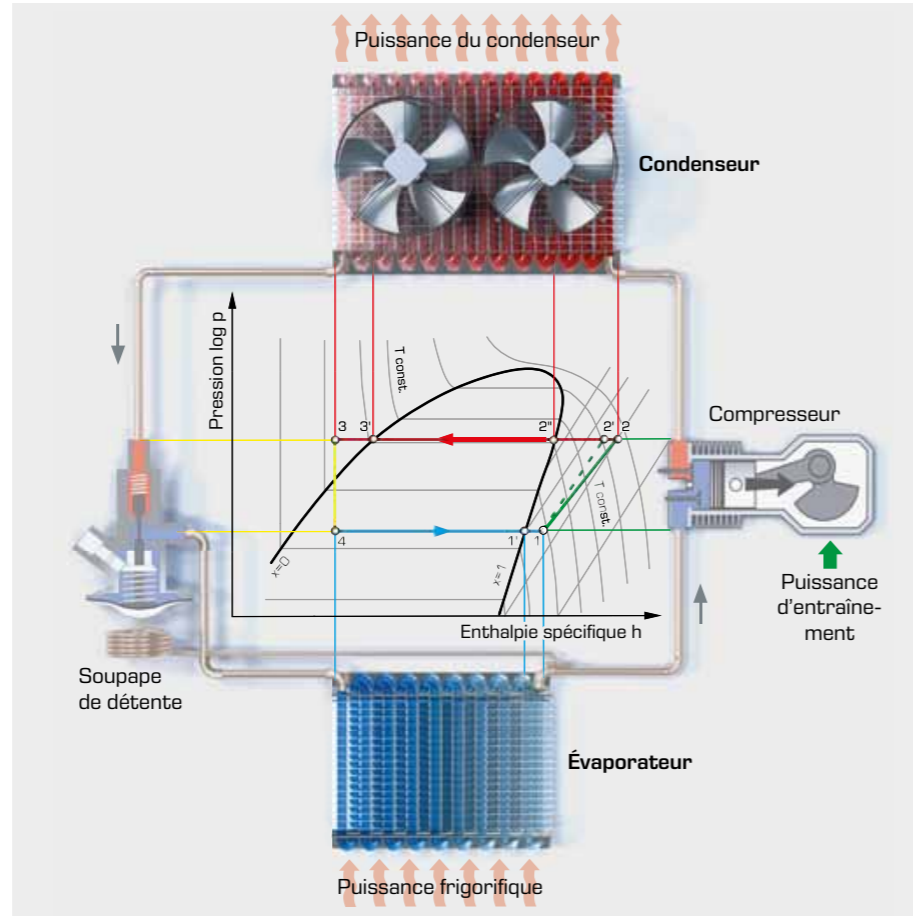
Connaissances de base

# Échangeurs de chaleur utilisés dans le domaine du génie frigorifique comme évaporateur/condenseur

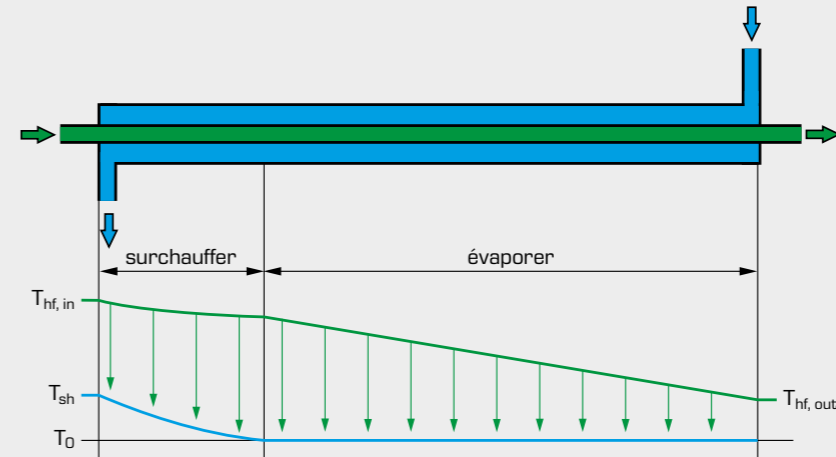
Par principe, des échangeurs de chaleur servent à transférer la chaleur d'une substance qui s'écoule vers une autre substance qui s'écoule, celle-ci ayant une température initiale plus faible. Les substances sont sous forme gazeuse ou sous forme liquide.

Le fait fondamental pour la transmission de chaleur, c'est la différence de température des deux fluides, cette différence comme écart agissant. Selon l'évolution du débit (par exemple contre-courant, courant parallèle), l'évolution de la différence de température peut être différente le long du trajet.

En génie frigorifique, les échangeurs de chaleur sont aussi bien utilisés comme **évaporateurs** que comme **condenseurs**. Dans les deux applications, l'agent réfrigérant subit une transition entre phases.



## Transfert de chaleur dans l'évaporateur



Processus énergétiques de l'évaporateur (contre-courant)

- $T_0$  Température d'évaporation, agent réfrigérant
- $T_{hf, in}$  Température d'entrée, milieu chaud
- $T_{hf, out}$  Température de sortie, milieu chaud
- $T_{sh}$  Température de surchauffe, agent réfrigérant

■ agent réfrigérant, ■ fluide chaud

Les processus énergétiques d'un évaporateur peuvent être classés en deux domaines.

### 1. Évaporation

L'agent réfrigérant absorbe la chaleur du milieu à refroidir et s'évapore. Malgré l'absorption de chaleur, la température de l'agent réfrigérant reste constante. L'énergie absorbée est utilisée pour le changement de phase.

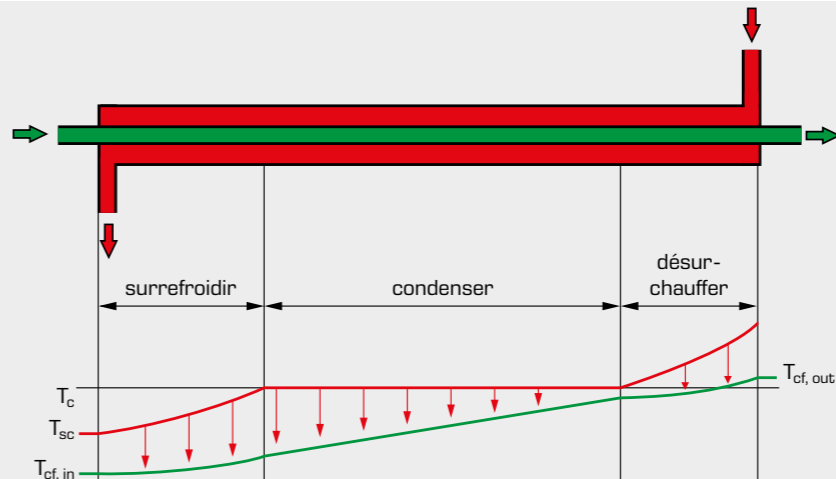
### 2. Surchauffe

L'agent réfrigérant, qui s'est déjà évaporé complètement, continue d'absorber de la chaleur et se réchauffe au cours du processus. De la vapeur d'agent réfrigérant surchauffée se trouve dans la sortie. Cette « surchauffe de travail » détermine le coefficient d'utilisation de l'évaporateur et peut être ajustée au moyen de la soupape de détente.

## Vue d'ensemble des différents types d'échangeurs de chaleur

Construction	Application
<b>Échangeur de chaleur coaxial</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ échangeur de chaleur interne destiné à réaliser le surrefroidissement de l'agent réfrigérant</li> </ul>
<b>Échangeur de chaleur à plaques</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ évaporateur</li> <li>■ refroidisseur d'huile</li> </ul>
<b>Échangeur de chaleur à serpentin</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ condenseur refroidi par eau</li> <li>■ évaporateur chauffé par eau</li> </ul>
<b>Échangeur de chaleur à tubes à ailettes</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ condenseur refroidi par air</li> <li>■ évaporateur chauffé par air</li> </ul>

## Transfert de chaleur dans le condenseur



Processus énergétiques du condenseur (contre-courant)

- $T_c$  Température de condensation
- $T_{sc}$  Température de surrefroidissement, agent réfrigérant
- $T_{cf, in}$  Température d'entrée, milieu froid
- $T_{cf, out}$  Température de sortie, milieu froid

■ agent réfrigérant, ■ fluide de refroidissement

Les processus énergétiques d'un condenseur correctement conçu peuvent être divisés en trois domaines différents.

### 1. Désurchauffage

L'agent réfrigérant surchauffé sous forme de vapeur est refroidi (désurchauffé) de la température de surchauffe à la température de condensation.

### 2. Condensation

L'agent réfrigérant libère en continu de la chaleur au fluide de refroidissement et se condense à pression et température constantes.

### 3. Surrefroidissement

L'agent réfrigérant déjà entièrement condensé continue de libérer de la chaleur dans le fluide de refroidissement. L'agent réfrigérant liquide est refroidi en dessous de la température de condensation.