

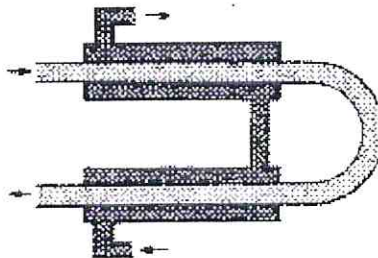
Chapitre IV. Description des appareils d'échange de chaleur sans changement de phase

Les échangeurs de chaleur sont des appareils où le transfert de chaleur se fait **sans changement de phase**.

IV.1. Échangeurs double tube

Ces échangeurs sont constitués par deux tubes concentriques raccordés à leurs extrémités par des coudes. Les éléments sont assemblés par des raccords à démontage rapide, et un remplacement des tubes est possible. L'un des fluides circule à l'intérieur du tube de plus petit diamètre, l'autre dans l'espace annulaire entre les deux tubes.

Les tubes sont généralement en acier et les longueurs courantes sont de 3,6 - 4,5 ou 6 m. On utilise également quelquefois des tubes en verre et en graphite. Ce type d'échangeur convient pour des débits faibles.



Avantage

Ce type d'échangeur réalise la circulation parfaite à contre-courant, ce qui permet d'obtenir de bons rendements.

Inconvénients les plus fréquentes

- Risque de fuites aux raccords.
- Flexion du tube intérieur si la longueur est importante.

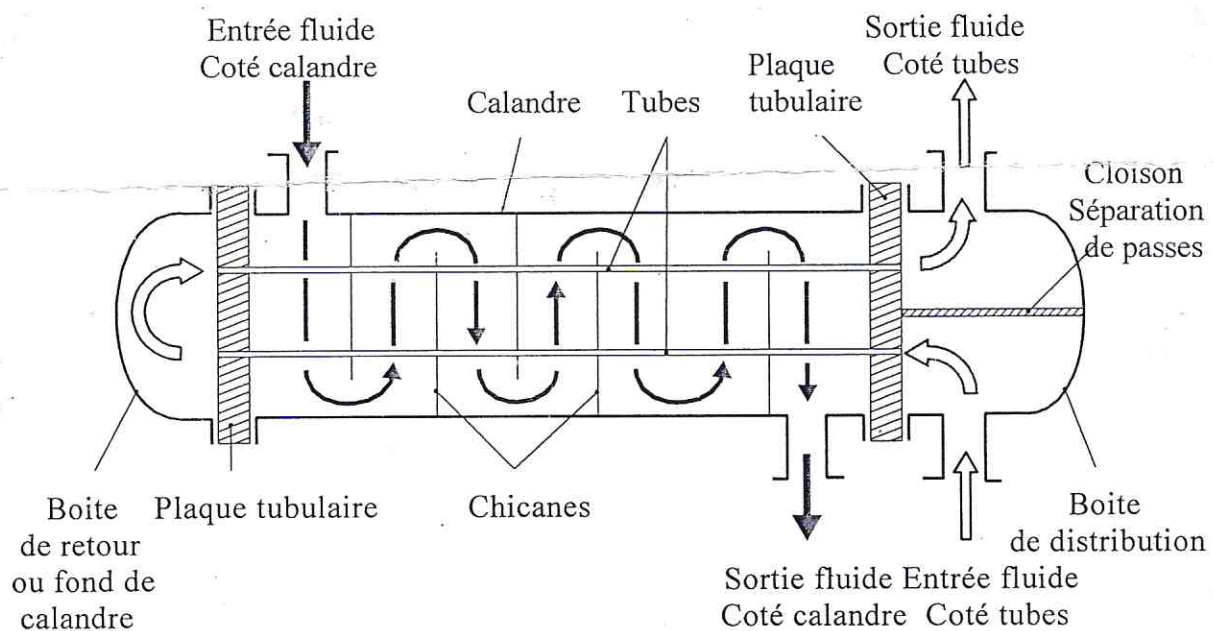
IV.2. Échangeurs à faisceau et calandre

Un des fluides circule dans un faisceau de tubes monté sur deux plaques tubulaires. Il est logé dans une calandre munie de tubulures d'entrée et de sortie pour le fluide circulant à l'extérieur des tubes le chemin imposé par les chicanes qui sont supportées par le faisceau. A chaque

extrémité du faisceau sont fixées des boîtes de distribution qui assurent la circulation du fluide qui passe à l'intérieur des tubes. Le fluide, qui passe côté tube, pénètre dans la boîte de distribution par la tubulure inférieure. À l'autre extrémité du faisceau, le fluide est dirigé par la boîte de retour dans les tubes au-dessus de la plaque de séparation de passe avant de sortir par la tubulure supérieure de la boîte de distribution. Le fluide, qui passe côté calandre, dirige d'une extrémité à l'autre, son cheminement étant allongé par les chicanes transversales qui les forcent à s'écouler perpendiculairement à l'axe des tubes. La calandre est généralement réalisée en acier au carbone. Les tubes du faisceau répondent à des spécifications très sévères.

Le choix du matériau dépend de l'utilisation :

- Acier au carbone pour usage courant.
- Laiton amirauté pour les appareils travaillant avec l'eau de mer.
- Aciers alliés pour les produits corrosifs et les températures élevées.
- Aluminium et cuivre pour les très basses températures



IV.3. Échangeurs de chaleur à plaques

Un échangeur à plaques est constitué d'un ensemble de plaques embouties, en inox ou en tous autres matériaux nobles tels que le titane, etc. Le transfert de chaleur entre les deux fluides s'effectue au travers de ces plaques. La simplicité de la construction de l'échangeur de chaleur à plaques permet de le démonter et le remonter facilement. Ils conviennent surtout aux échanges liquide-liquide.

Les principaux avantages des échangeurs à plaques

- Ils sont simples
- Ils offrent la possibilité de traiter plusieurs liquides
- Les plaques sont inter-changeables.

Inconvénients

- Leur utilisation est limitée aux pressions inférieures à 25 bars et aux températures inférieures à 200°C.

Les échangeurs à plaques se présentent sous diverses formes :

- Les échangeurs à plaques hélicoïdales.
- Les échangeurs à plaques planes.
- Les échangeurs à plaques munies d'ailettes.
- Les échangeurs à tubes munis d'ailettes.

