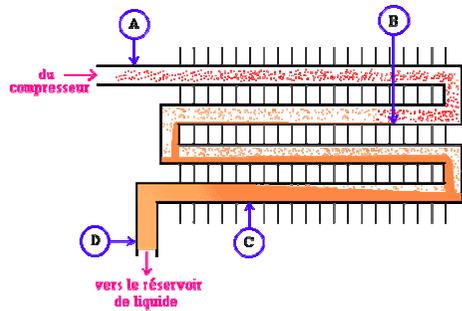


LE CONDENSEUR

C'est l'appareil qui permet aux vapeurs HP qui sortent du compresseur de se condenser. Ainsi nous allons alimenter notre détendeur en liquide HP. Afin de permettre la condensation on peut utiliser deux médiums de refroidissement : l'air et l'eau (on peut même combiner les 2).

Fonctionnement d'un condenseur à air ventilé :

Le schéma ci-dessous représente un condenseur à air ventilé, l'installation qui utilise ce condenseur fonctionne avec du R404A.



Point A : les vapeurs de R404A surchauffées entrent dans le condenseur, la pression est de 17 bar.

Entre A et B, les vapeurs se désurchauffent pour atteindre la température de condensation

Point B : la molécule de R404A liquide apparaît, la température du R404A est désormais de 39°C. C'est le début de la condensation.

Entre B et C, c'est le changement d'état (condensation). La température du R404A reste constante et égale à 39°C. Il y a de moins en moins de vapeurs saturées et de plus en plus de liquide.

Point C : la dernière molécule de vapeur s'est condensée, il ne reste que du liquide de fluide frigorigène et la température est de 39°C. C'est la fin de la condensation.

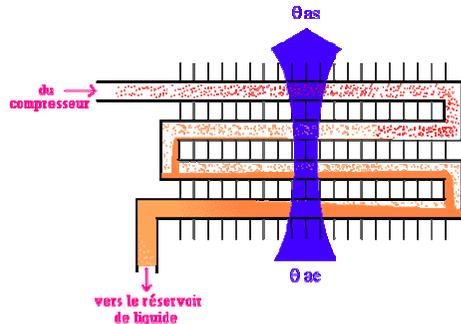
Entre C et D : grâce à l'air qui circule sur le condenseur on sous refroidit légèrement le liquide, la température baisse progressivement.

Point D : à la sortie du condenseur il ne reste que du R404A liquide, ce liquide a été sous refroidi et sa température est de 34°C. La pression reste toujours à 17 bar.

Sous refroidissement = température de condensation - température de sortie de condenseur
 = $\theta [BC] - \theta D$
 = $39 - 34 = 5^\circ\text{C}$

Un sous refroidissement du liquide HP est la certitude que la condensation soit terminée. C'est donc la garantie d'alimenter le détendeur en 100% liquide.

Que se passe-t'il pour l'air qui passe sur le condenseur ?



Dans l'exemple ci-contre, l'air arrive sur le condenseur à une température de 25°C et il se réchauffe jusqu'à 31°C en prenant de la chaleur au fluide frigorigène.

Le $\Delta\theta$ sur l'air = $\theta_{as} - \theta_{ae} = 31 - 25 = 6^\circ\text{C}$

La pression de condensation est de 17 bar, ce qui équivaut pour le R404A à une température de condensation de 39°C.

Le $\Delta\theta$ total = $\theta_k - \theta_{ae} = 39 - 25 = 14^\circ\text{C}$

Généralement, on a pour un condenseur à air ventilé :

$5 \leq \Delta\theta_{\text{air}} \leq 10^\circ\text{C}$

$10 \leq \Delta\theta_{\text{total}} \leq 20^\circ\text{C}$

Et s'il s'agit d'un condenseur à eau, on a :

$10 \leq \Delta\theta_{\text{eau}} \leq 15^\circ\text{C}$

$10 \leq \Delta\theta$ entre la condensation et la sortie d'eau $\leq 20^\circ\text{C}$

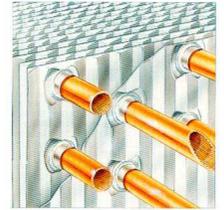
Construction des condenseurs à air :



condenseur à air ventilation forcée (vertical)



condenseur à air ventilation forcée (horizontal)



Les tubes et ailettes

La batterie est composée d'ailettes (aluminium, acier, cuivre) serties sur des tubes (cuivre, acier). Le pas des ailettes est compris entre 2 et 5 mm.

La carrosserie est en tôle d'aluminium pour résister au maximum à la corrosion.

Les moto-ventilateurs sont en mono ou en triphasé.

La sortie de l'air peut se faire verticalement ou horizontalement.

Construction des condenseurs à eau :



Les condenseurs à eau verticaux sont destinés à la construction d'armoire de conditionnement d'air et de pompe à chaleur. Ils offrent la possibilité de stockage du fluide frigorigène.



Ils sont constitués par deux tubes enfilés l'un dans l'autre. Le fluide frigorigène circule entre les deux tubes. Avec ce type de condenseur il faut utiliser un réservoir de liquide.



Les condenseurs à eau multitubulaires sont utilisés dans les domaines :
 - Réfrigération commerciale et industrielle
 - Conditionnement d'air
 - pompe à chaleur eau/eau , air /eau
 Les condenseurs multitubulaires peuvent être entièrement démontés pour réaliser des opérations d'entretien.