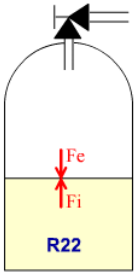
# RELATION PRESSION-TEMPERATURE

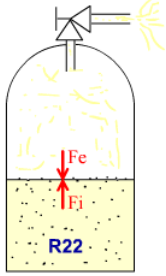
## Analyse des forces mises en jeu dans une bouteille de fluide frigorigène :




Dans une bouteille de R22, la surface du fluide frigorigène est soumise à l'action de deux forces :
Fe = force externe exercée par la vapeur de fluide frigorigène sur la surface du liquide.
Fi = force interne exercée par le liquide sur sa surface.

Naturellement, le fluide frigorigène établit un équilibre entre ses 2 forces. C'est à dire qu'il essaie de maintenir Fe=Fi.

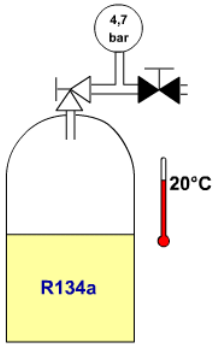
La bouteille étant fermée, la quantité de vapeurs contenue dans celle-ci engendre une force Fe qui compense celle interne au liquide... Rien ne se passe dans la bouteille.



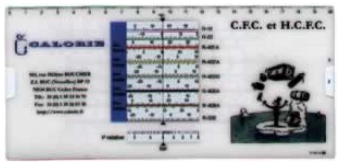

En ouvrant la vanne de la bouteille, des vapeurs s'échappent. La pression exercée par ces vapeurs sur la surface du liquide diminue. La force Fe qu'elles engendrent diminue aussi. Elle devient alors inférieure à Fi. Le fluide frigorigène se met à bouillir afin de fournir des vapeurs pour rétablir l'équilibre naturel. Malheureusement, comme les vapeurs s'échappent de la bouteille, l'ébullition du liquide ne permet pas de rétablir l'équilibre...

Ainsi, nous pouvons conclure que le fluide frigorigène bout si Fe devient inférieur à Fi.

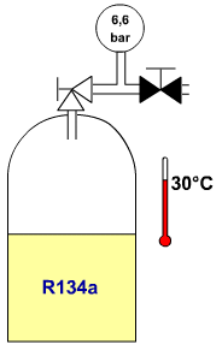
## Relation pression-température :



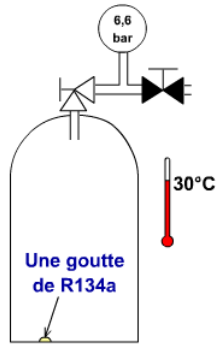

Un mélange liquide-gaz de R134a à 20°C a une pression de 4,7 bar.
C'est la relation pression-température pour le mélange liquide-gaz de R134a.
Chaque fluide possède sa propre relation pression-température. Ainsi, un mélange liquide-gaz de R22 à 20°C aura une pression de 8,1bar qui est différente de celle du mélange liquide-gaz de R134a.
Connaissant la température d'un mélange liquide-gaz d'un fluide, on peut connaître sa pression et vis-versa.
C'est pourquoi sur les manomètres utilisés par les frigoristes, il y a une échelle de pression et des échelles de température pour des fluides donnés.
Il est aussi possible de faire la correspondance pression-température pour un mélange liquide-gaz à l'aide d'une réglette de conversion.




Réglette de conversion offerte par Calorie

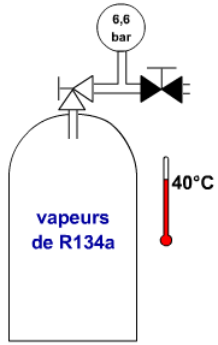



Si la température augmente de 10°C, l'agitation moléculaire va augmenter dans le liquide. La force interne Fi deviendra supérieure à la force externe Fe. Le fluide frigorigène va donc essayer de rétablir l'équilibre entre son liquide et sa vapeur. Pour cela, une faible quantité de liquide va s'évaporer pour fournir des vapeurs. Cette quantité de vapeurs supplémentaire permet à Fe de croître aussi, et dans la même proportion de Fi. Grâce à l'évaporation de la faible quantité de liquide, le fluide frigorigène a réussit à rétablir l'équilibre entre la force exercée par sa vapeur et celle exercée par son liquide. On retrouve alors Fe=Fi. Comme on retrouve plus de vapeurs, la pression augmente... 6,6 bar, c'est la pression d'un mélange liquide-gaz de R134a à 30°C.




Il suffit d'une goutte de liquide pour que la relation pression-température soit applicable. Ici la condition est réalisée. Nous pouvons donc dire : 6,6 bar, c'est la pression d'un mélange liquide-gaz de R134a à 30°C.

## Vapeurs surchauffées :




Si nous plaçons la bouteille précédente dans une ambiance à + 40°C. L'agitation moléculaire augmente dans la goutte de liquide qui s'évapore. Malheureusement, elle ne fournit plus suffisamment de vapeurs pour faire augmenter la pression. Celle-ci reste égale à 6,6 bar. La force exercée par la pression de vapeur Fe ne peut donc plus augmenter. L'élévation de la température ambiante à 40°C à fait évaporer tout le liquide. Il n'y a donc plus relation pression-température.

6,6 bar était la pression d'un mélange liquide-gaz de R134a à 30°C. Ici nous avons des vapeurs à 40°C.

Elles sont donc surchauffées de 40°C - 30°C= 10°C.