

# 4.1. Énergie mise en jeu lors du changement d'état d'un corps

(ex: fusion de la glace)

La chaleur latente de fusion de la glace est de 334 kJ/kg

Il faut donc une énergie de 334 kJ pour faire fondre un kilo de glace ( la température de glace est de 0°C au départ, la température de l'eau obtenue est aussi de 0°C)

$$\text{Energie} = \text{Chaleur latente} \times \text{Masse}$$

Energie en kJ

Chaleur latente en kJ/kg

Masse en kg

Note : il faut apporter de l'énergie à un solide pour qu'il se transforme en liquide (**fusion**), puis en vapeur (**vaporisation**).

Il faut enlever de l'énergie à un gaz pour qu'il se transforme en liquide (**condensation**), puis en solide (**solidification**)



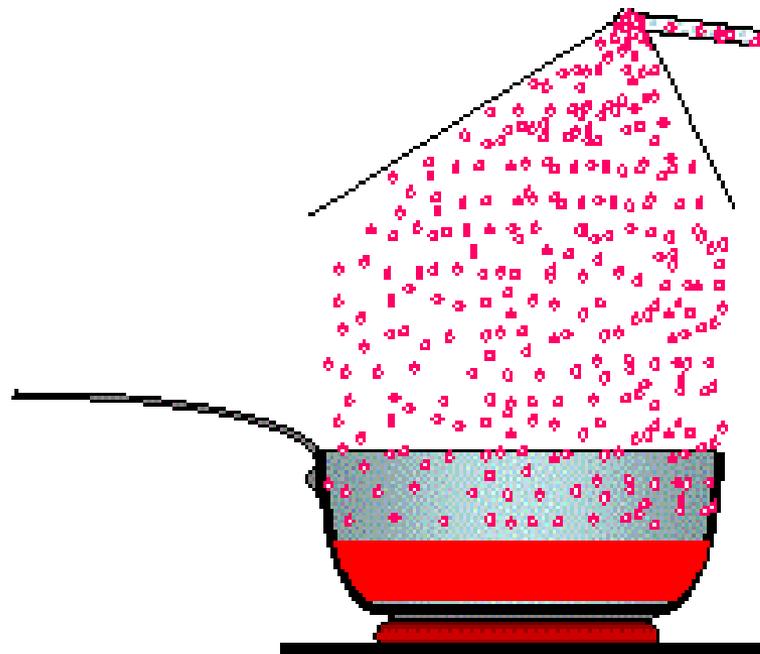
# PRODUCTION DE FROID

« apporter du froid dans une enceinte, c'est **absorber de la chaleur et la rejeter à l'extérieur** »

**- dans les machines frigorifiques ou le fluide est recyclé en continu**



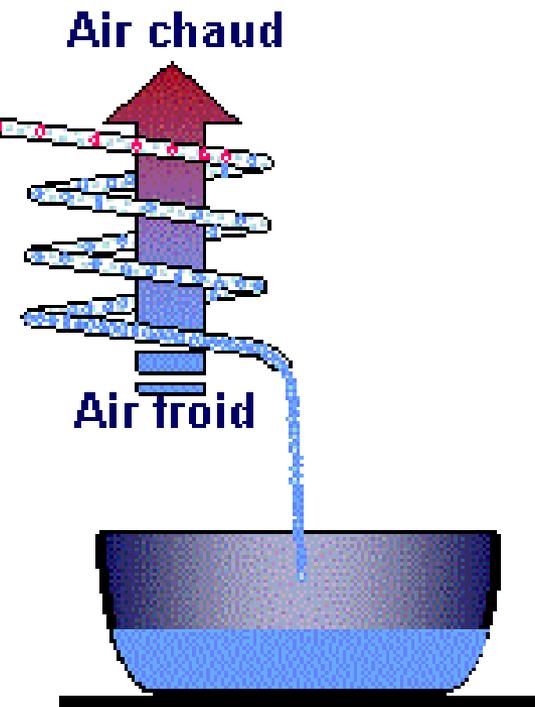
Local 1



Plaque électrique

*Pour produire de la vapeur d'eau, il faut de la chaleur.  
L'évaporation (ébullition) correspond donc à un prélèvement de chaleur.  
" L'évaporation a permis de refroidir la plaque électrique ".*

Local 2



*Au contact du serpentin, la vapeur se condense, l'air se réchauffe  
La condensation correspond donc à une fourniture de chaleur.  
" La condensation a permis de rejeter dans l'air la chaleur prélevée à la plaque électrique ".*

# Production de froid

Toute transformation endothermique peut constituer un procédé capable de produire du froid soit :

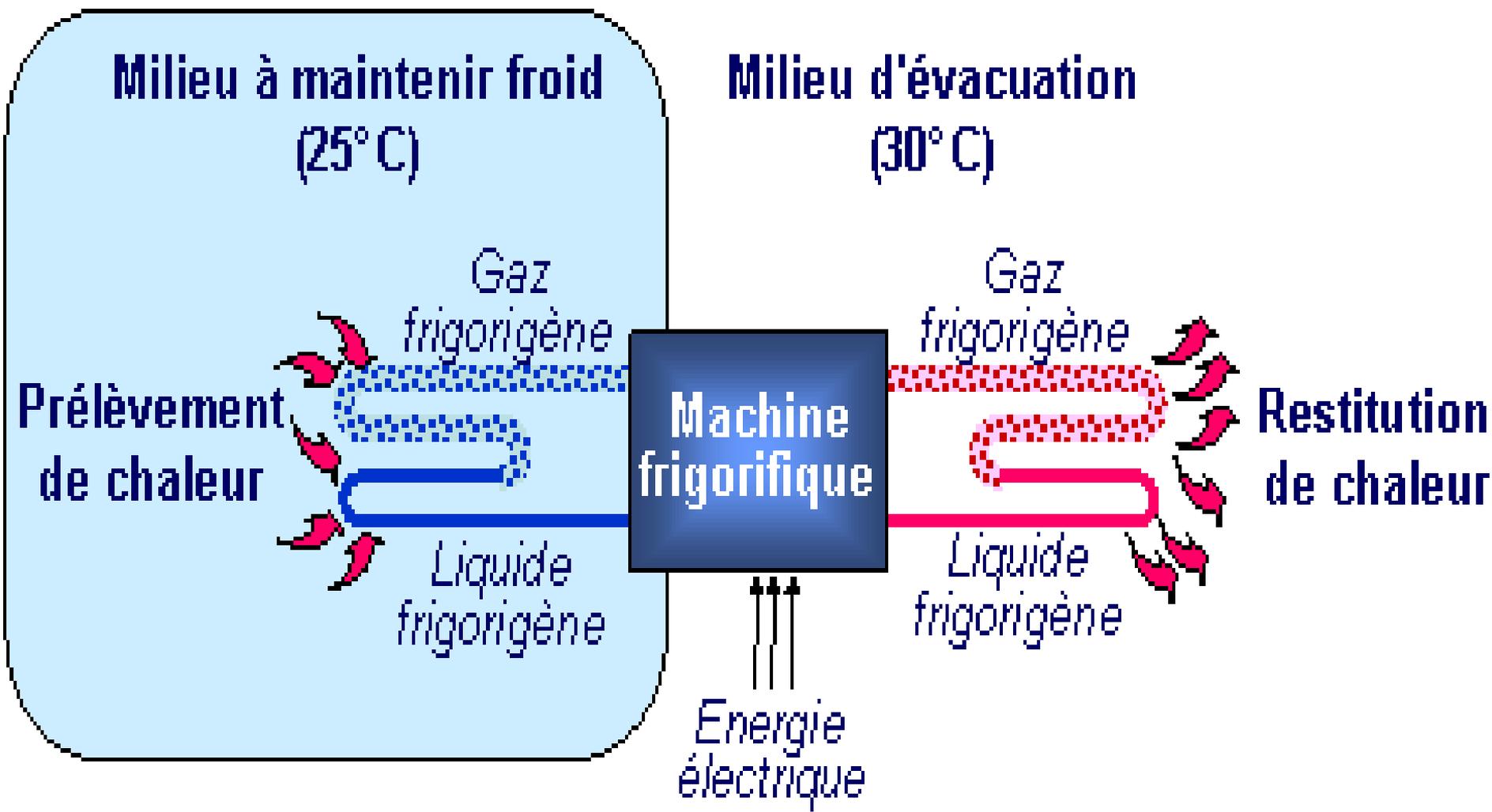
- fusion d'un solide,
- sublimation d'un solide
- **vaporisation d'un liquide**
- détente d'un gaz

Evaporation, puis condensation d'un fluide peuvent donc être utilisés pour transférer de la chaleur d'un milieu à un autre. Dans notre exemple, évaporation puis condensation ont permis de transférer la chaleur de la plaque électrique à l'air du local n°2.

# Présentation de la machine frigorifique

Les machines frigorifiques contiennent un liquide dont l'évaporation permet de prélever de l'énergie dans une ambiance à refroidir (on ne fabrique pas du froid on enlève de la chaleur).

Cette énergie prélevée est ensuite rejetée dans un milieu extérieur par la condensation de ce même fluide frigorigène.



Les fluides utilisés pour véhiculer l'énergie du local à refroidir vers l'extérieur sont appelés "**fluides frigorigènes**". Leur principale caractéristique est leur capacité à s'évaporer à des températures basses et des pressions raisonnables. Dans les climatiseurs, on souhaite ainsi qu'ils aillent bouillir à faible température dans le local à refroidir (en y puisant de la chaleur).

# Fluides frigorigènes : nomenclature

On appelle *fluides frigorigènes* les composés facilement liquéfiables. Ces fluides ont pour formule générique :



avec :  $y + z + k = 2x + 2$

Ils s'appellent :

1. *CFC* : Chlorofluorocarbures (fréons) si  $y = 0$
2. *HCFC* : Hydrochlorofluorocarbures si  $y <> 0$
3. *HFC* : Hydrofluorocarbures si  $k = 0$

Le nom d'un fréon est condensé dans un symbole de la forme :

$$R_{abc} = R_{(x-1)(y+1)(z)}$$

## Exemples :

1.

$$R_{170} \left\{ \begin{array}{ll} x - 1 = 1 & x = 2 \\ y + 1 = 7 & y = 6 \\ z = 0 & \\ k = 0 & \end{array} \right\} \implies C_2H_6 \quad \text{éthane}$$

2. Si le symbole ne comporte que deux chiffres :  $R_{bc}$ , il convient de le considérer comme un nombre à trois chiffres de la forme  $R_{0bc}$  :

$$R_{12} \left\{ \begin{array}{ll} x - 1 = 0 & x = 1 \\ y + 1 = 1 & y = 0 \\ z = 2 & \end{array} \right\} \implies k = 2x + 2 - z - y = 2$$

La formule du fréon est donc :  $C F_2 Cl_2$  soit le dichlorodifluorométhane.

3.

$$R_{50} \left\{ \begin{array}{ll} x - 1 = 0 & x = 1 \\ y + 1 = 5 & y = 4 \\ z = 0 & \end{array} \right\} \implies k = 2x + 2 - z - y = 0$$

La formule du fréon est donc :  $C H_4$  soit le méthane.

Ces fluides particuliers autrefois appelés " fréon " du nom d'une marque, sont désignés par la lettre R (Réfrigérant) suivi de chiffres. Les principaux fluides utilisés autrefois étaient le R12 et le R22. Ils sont aujourd'hui remplacés par des fluides moins polluants tels que le R410A ou le R134A.

