

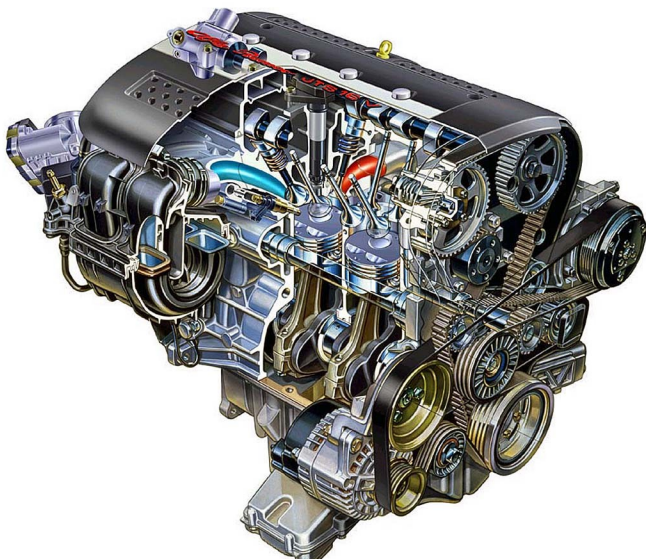
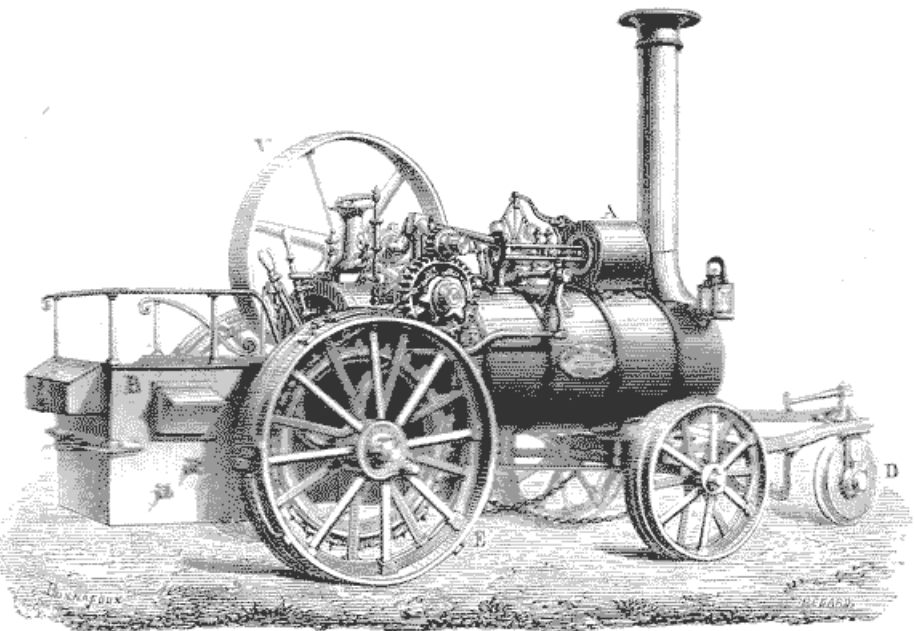
# Machines thermiques réelles

## Pré-requis :

- Principes de la thermo
- Premier principe en système ouvert
- Diagramme de Clapeyron

## Plan :

- I. Présentation
- II. Moteurs réels
- III. Machines frigorifiques



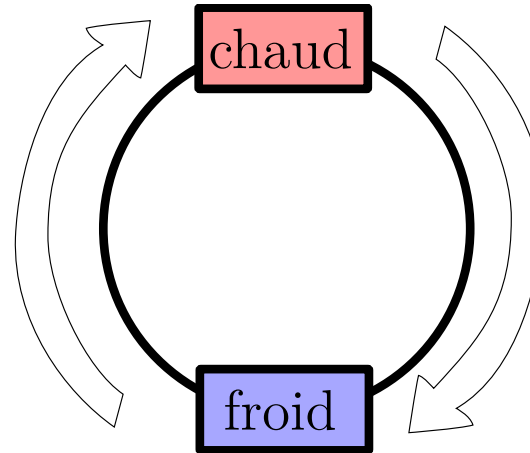
# Définition

## Définition : Machine thermique

Une **machine thermique** c'est un système fermé dont l'évolution est cyclique (périodique).

Exemple du  
réfrigérateur

Aliments



Extérieur

# Rendement et efficacité

## Définition : Rendement et efficacité

Le rendement (pour un moteur) ou efficacité (pour un récepteur) est défini-e comme le rapport de l'énergie utile sur l'énergie coûteuse.

Moteur

$$\eta = -\frac{W}{Q_c}$$

$$\eta_c = 1 - \frac{T_f}{T_c}$$

PAC

$$e = -\frac{Q_c}{W}$$

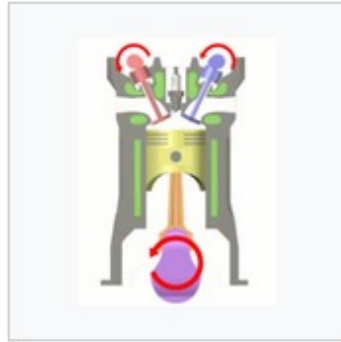
$$e_c = \frac{T_c}{T_c - T_f}$$

Frigo

$$e = \frac{Q_f}{W}$$

$$e_c = \frac{T_f}{T_c - T_f}$$

# Principe du moteur à explosion



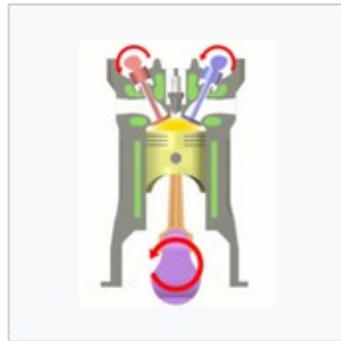
Point mort haut (PMH),  
départ.



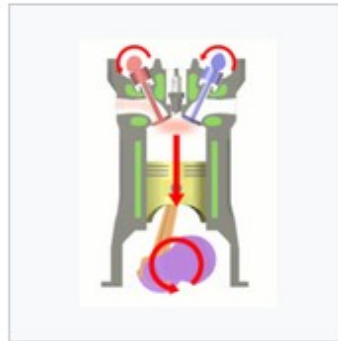
1 - admission.



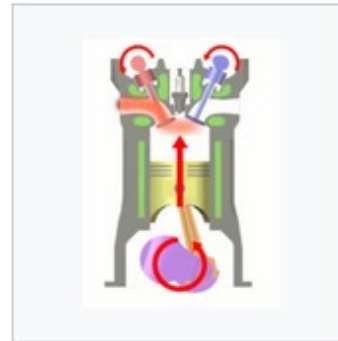
2 - compression.



Le carburant est  
enflammé.

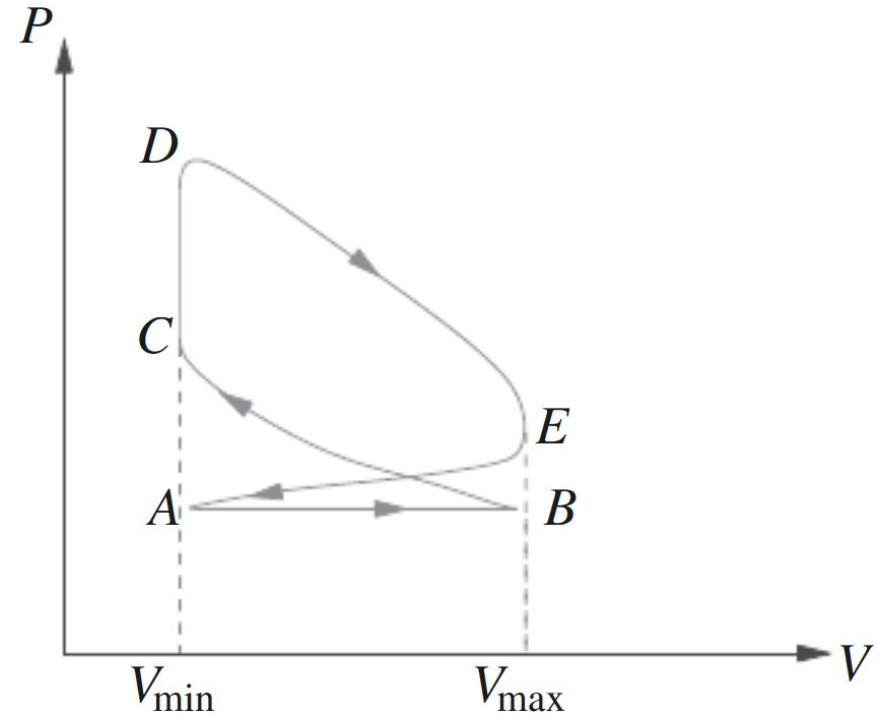
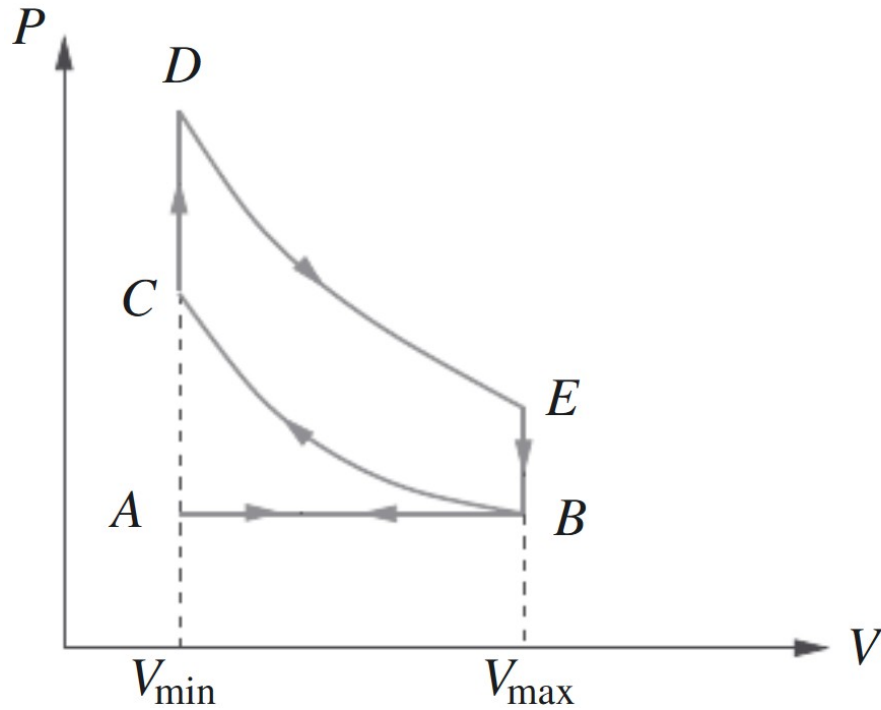


3 - détente.

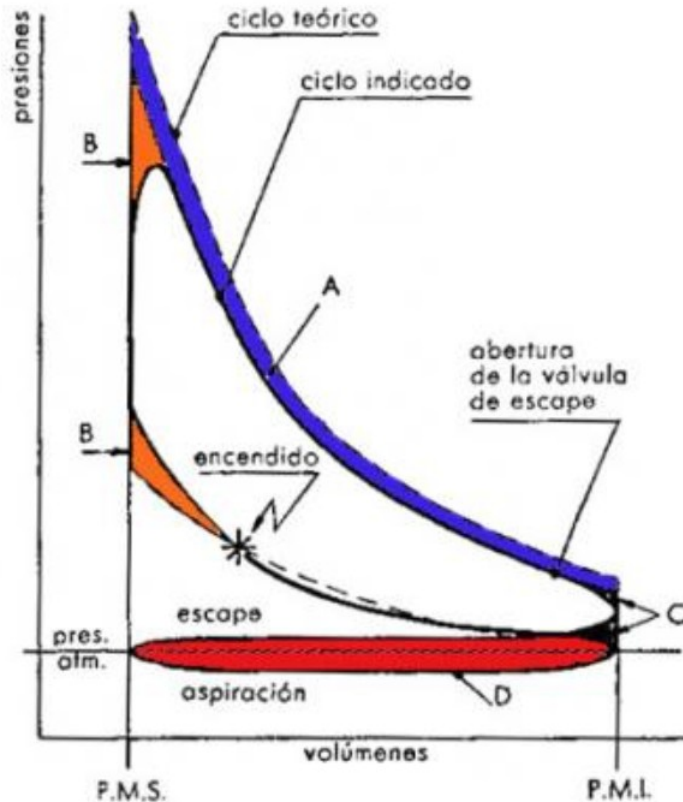


4 - échappement.

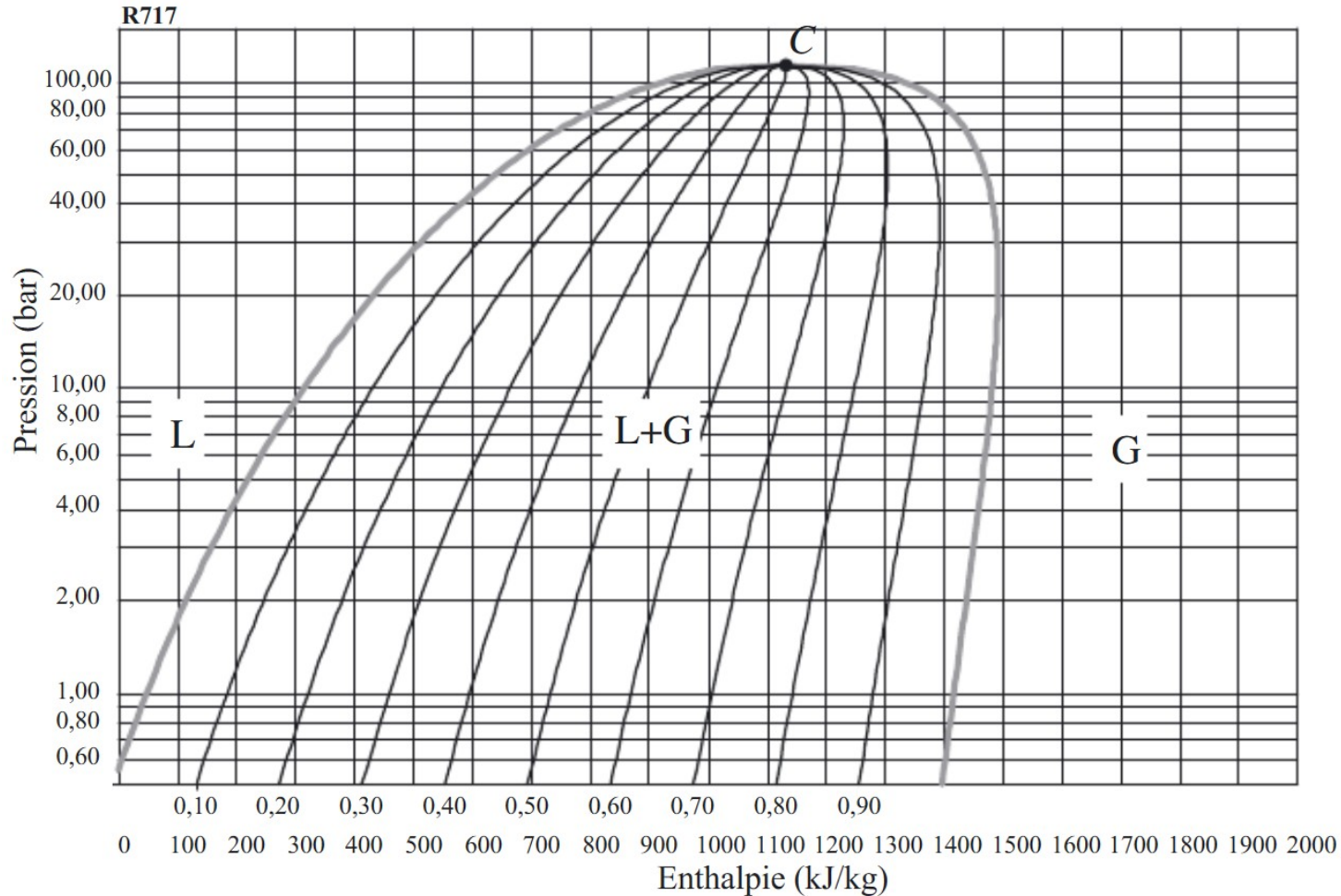
# Cycle de Beau de Rochas



# Cycle de Beau de Rochas réel

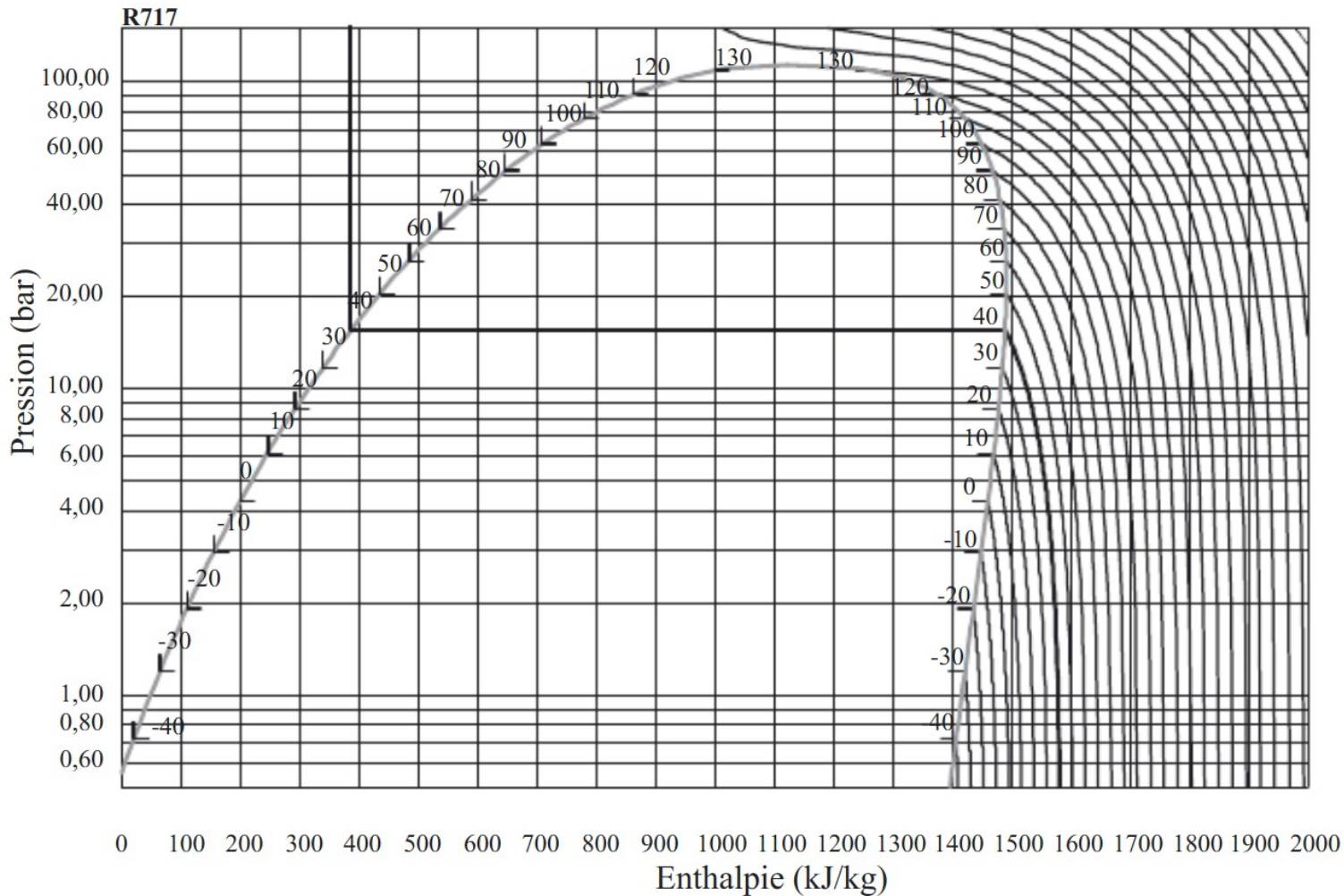


# Diagramme des frigoristes : isotitres

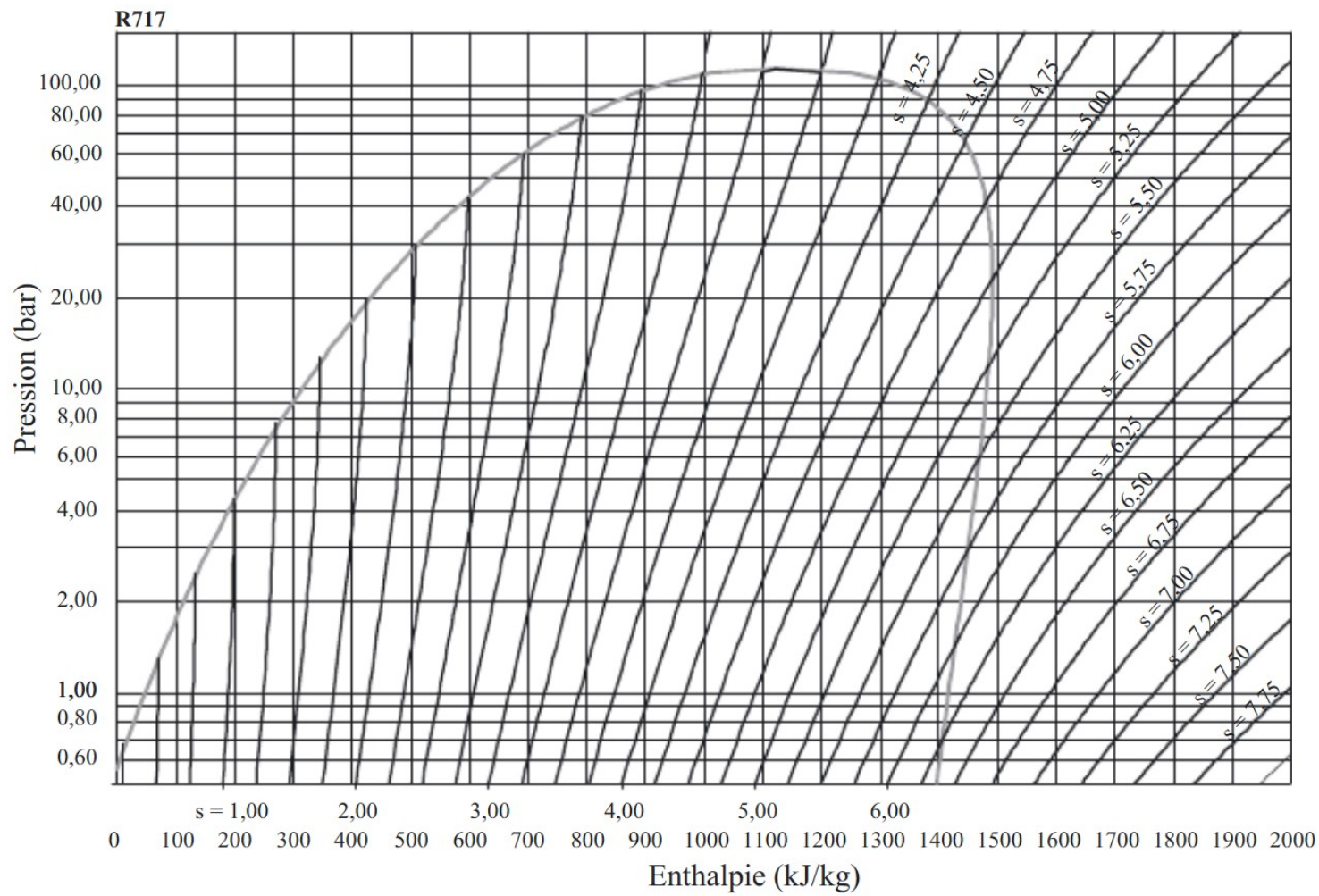




# Diagramme des frigoristes : isothermes

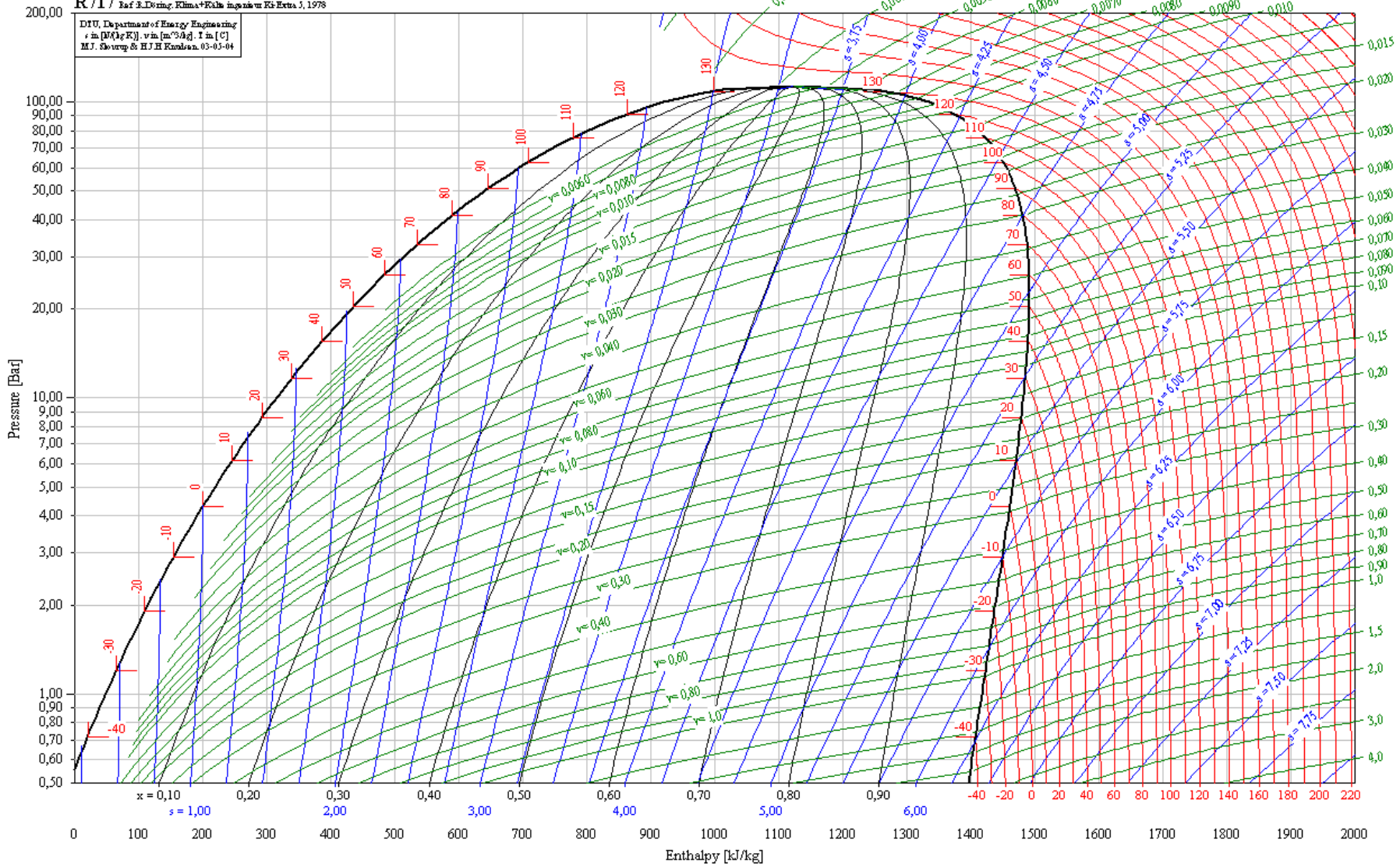


# Diagramme des frigoristes : isentropes

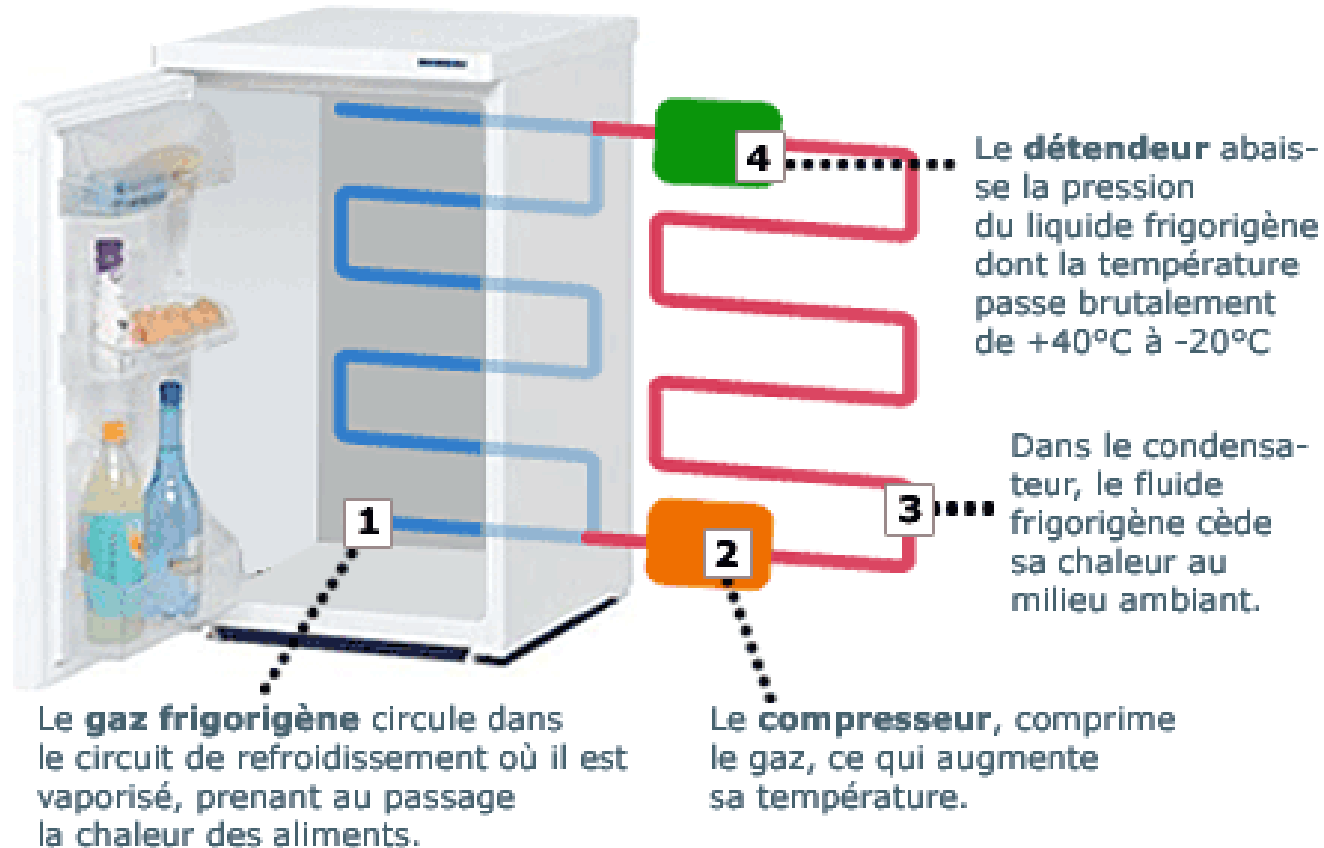


R717 Taf. 3. Döring, Klima+Kälte ingenieur Ki-Kreta 5, 1978

DTU, Department of Energy Engineering  
T in [M] [°K], v in [m<sup>3</sup>/kg], T in [°C]  
M.T. Georgy & H.J.H. Knauber, 03-03-04



# Cycle du liquide frigorigène



DTU, Department of Energy Engineering  
s in [kJ/kg], v in [m³/kg], T in [°C]  
M.J. Steurup & H.J.H. Karlsen, 03-01-04

