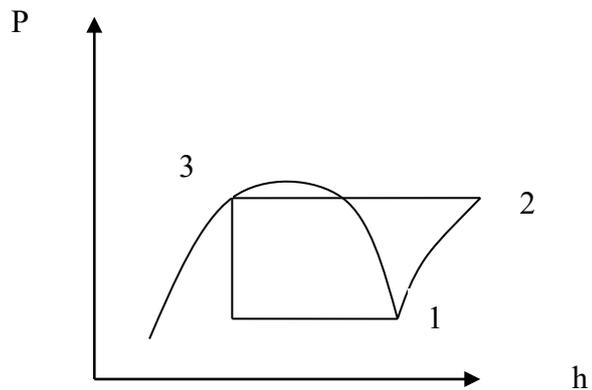


Question de cours (6pts)

1. Quel est le rôle d'un compresseur ?
2. Quel est le rôle d'un condenseur ?
3. Quel est le rôle d'un évaporateur ?
4. Comment peut-on améliorer la performance d'une machine frigorifique ?

Exercice 1 (10 pts)

Soit un cycle pour la production du froid (voir figure 1)



On donne :

	Température d'ébullition a 1 bar	h_1 (kJ/kg)	h_2 (kJ/kg)	h_3 (kJ/kg)
R134a	-26 C	381	410	222

- 1- Calculer le débit du gaz de réfrigération sachant que la puissance de réfrigération est de 2000 kW
- 2- Calculer le travail et la puissance de compression ?
- 3- Déterminer la chaleur et la puissance dans le condenseur ?
- 4- Déduire le COP du cycle ?

Exercice N2 (4 pts)

- 1- Donner la formule chimique du gaz frigorigène R170
- 2- Quel type de gaz est-il (CFC, HFC, HCFC) ?
- 3- Quelles sont les impacts des différents types de gaz frigorigènes sur la couche d'ozone et l'effet de serre ?

Solution

Question de cours **6 pts**

1. Quel est le rôle d'un compresseur ? 1 pts
Le rôle d'un compresseur est d'augmenter la pression du gaz frigorigène afin d'assurer les conditions nécessaires de gaz saturé et passer au processus de condensation du gaz frigorigène. La compression est généralement considérée isentropique ou avec un rendement isentropique.
2. Quel est le rôle d'un condenseur ? 0,5 pts
Son rôle est de transformer le gaz frigorigène en liquide en cédant de la chaleur à l'extérieur. Cette opération a lieu à pression constante.
3. Quel est le rôle d'un évaporateur ? 0,5 pts
Est de transformant le liquide en gaz en absorbant de la chaleur de l'extérieur, ceci a lieu après avoir atteint les conditions du liquide saturé après avoir subi une détente isenthalpique
4. Comment peut-on améliorer la performance d'une machine frigorifique ? 4pts
En procédant à une surchauffe du gaz par:
 - L'augmentation de la dimension de l'évaporateur,
 - Echangeur de chaleur interne
 - En ajoutant une bouteille de séparationEn procédant à un sous-refroidissement du liquide par :
 - L'augmentation de la dimension du condenseur
 - Un échangeur interne
 - En ajoutant une bouteille d'accumulationEn réduisant le travail de compression par des compression multi-étages (Injection totale, partielle ou en cascade)

Exercice 1

- Débit = Puissance de réfrigération / (h1 - h3) = 2000 / (381 - 222) = 12,57 kg/s 2pts
- Travail de compression = h2 - h1 = 410 - 381 = 29 kJ/kg 1pts
- Puissance de compression = Travail x débit = 29 x 12,57 = 364,53 KW 1 pts
- Chaleur dans le condenseur = h2 - h3 = 410 - 222 = 188 KJ/kg 2 pts
- Puissance dans le condenseur = chaleur condenseur x débit = 2363,16 KW 2 pts

COP = Puissance de réfrigération / puissance de compression = 2000/364,53 = 5,48 2pts

Exercice 2

$$R_{170} \left\{ \begin{array}{l} x - 1 = 1 \\ y + 1 = 7 \\ z = 0 \\ k = 0 \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} x = 2 \\ y = 6 \end{array} \right. \Rightarrow C_2H_6 \text{ éthane} \quad 2pts$$

Le gaz est un *HFC* car $k=0$. Il a un effet de serre, mais n'attaque pas la couche d'ozone.

2pts