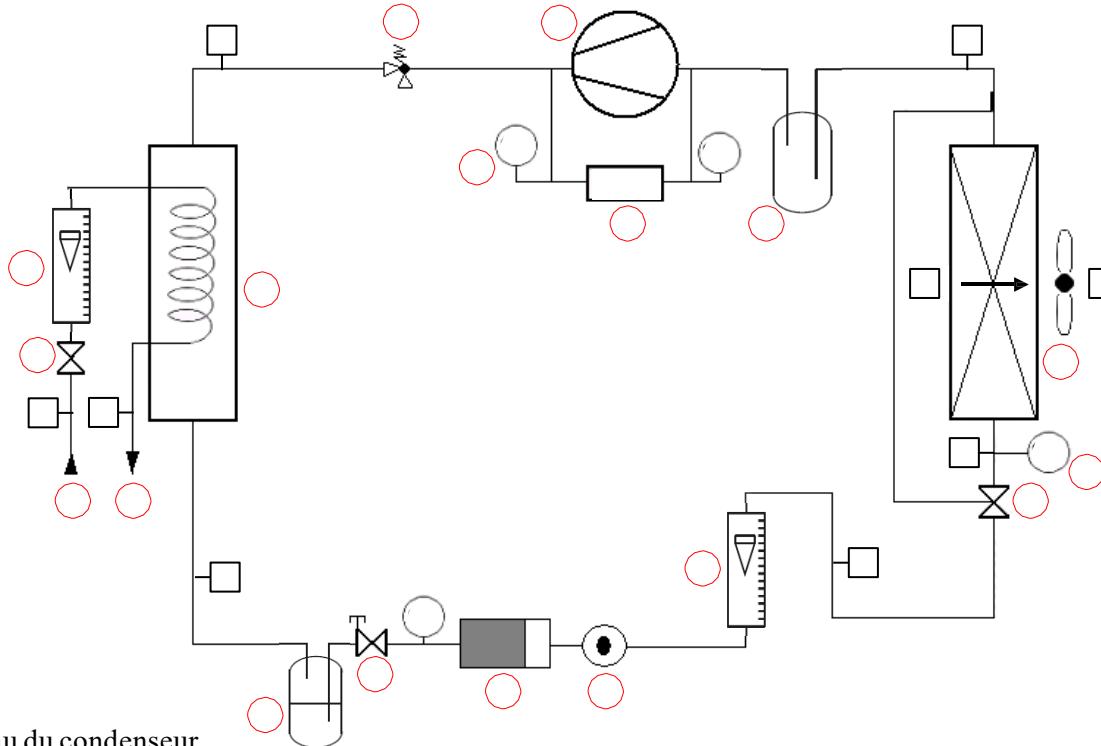


1. Principe de fonctionnement :

- Faire couler le robinet d'alimentation en eau, régler un débit volumique d'eau d'environ 0,8 L/min.
- Démarrer la PAC
- Attendre le régime stationnaire en visualisant la température T4 avant de faire les mesures.



- Observer ce qui se passe au niveau du condenseur.

1. Sur le schéma précédent, indiquer par de nombreuses flèches rouges le sens de circulation du fluide R134a dans le circuit haute pression.
2. Indiquer par de nombreuses flèches bleues le sens de circulation du fluide R134a dans le circuit basse pression.
3. Sur le schéma précédent, compléter la légende avec les symboles des températures (T_0 à T_8).
4. Décrire les différents transferts d'énergie mis en jeu au niveau du compresseur, du détendeur, du condenseur et de l'évaporateur.
5. Rédiger quelques lignes pour décrire le principe de fonctionnement de la PAC.
6. Vérifier, en utilisant avec précaution le sens du toucher, comment évolue la température du fluide suite au passage dans le compresseur, dans le condenseur, dans le détendeur et dans l'évaporateur. Faire de même pour l'eau suite au passage dans le condenseur et pour l'air suite au passage dans l'évaporateur.

2. Mesures :

L'ensemble des mesures réalisées devra s'enchaîner assez rapidement.

- Mesurer la tension électrique aux bornes du compresseur $U = \dots$
- Mesurer l'intensité du courant électrique traversant le compresseur $I = \dots$
- température eau entrée condenseur $T_0 = \dots$
- température eau sortie condenseur $T_1 = \dots$
- température air entrée évaporateur $T_2 = \dots$

- température air sortie évaporateur $T_3 = \dots$
- température R134a entrée condenseur $T_4 = \dots$
- température R134a sortie condenseur $T_5 = \dots$
- température R134a entrée détendeur $T_6 = \dots$
- température R134a entrée évaporateur $T_7 = \dots$
- température R134a sortie évaporateur $T_8 = \dots$

3. Exploitation des résultats :

Le débit d'air sur l'évaporateur à air est donné par le constructeur : $q_v = 190 \text{ m}^3.\text{h}^{-1}$

7. Déterminer le débit massique d'air dans l'évaporateur :

masse volumique de l'air $\rho_{\text{air}} = 1,2 \text{ g/L}$

débit volumique d'air (voir question 13) $q_{V \text{ air}} = \dots$

débit massique d'air (voir question 14) $q_{m \text{ air}} = \dots$

8. Calculer le débit massique d'eau.

- masse volumique de l'eau $\rho_{\text{eau}} = 1,000 \text{ kg/L}$

- débit volumique d'eau $q_{V \text{ eau}} = \dots$

- débit massique d'eau (voir question 14) $q_{m \text{ eau}} = \dots$

9. Donner l'expression du transfert thermique ayant lieu pour l'eau dans le condenseur pendant le flux thermique (ou puissance du transfert thermique) ayant lieu pour l'eau dans le condenseur. En déduire l'expression puis la valeur du flux thermique (ou puissance du transfert thermique) ayant lieu pour le fluide frigorigène dans le condenseur.

- le transfert thermique reçu par un corps (hors changement d'état physique) est $Q = m \times c \times \Delta T$ avec m sa masse, c sa capacité thermique massique et ΔT la variation de sa température ;

- le flux thermique est $\dot{\Phi} = \frac{Q}{\Delta t}$ avec Δt la durée ;

- capacité thermique massique de l'eau $c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

10. Donner l'expression du transfert thermique ayant lieu pour l'air dans l'évaporateur pendant Δt , puis l'expression du flux thermique ayant lieu pour l'air dans l'évaporateur.

En déduire l'expression puis la valeur du flux thermique ayant lieu pour le fluide frigorigène dans l'évaporateur.

capacité thermique massique de l'air $c_{\text{air}} = 1006 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

11. Comment peut-on expliquer que le fluide frigorigène cède plus d'énergie dans le condenseur qu'il n'en gagne dans l'évaporateur ?

Au cours d'un cycle de la machine thermodynamique, le fluide revient dans le même état (lorsque le régime stationnaire est atteint). Son énergie est donc la même qu'au début du cycle. Donc, la somme des énergies échangées s'annule :

$$\text{somme énergies reçues} + \text{somme énergies cédées} = 0 .$$

12. Calculer la puissance électrique P_{elec} reçue par le compresseur.

Puis, sachant que le rendement du compresseur est de 85 %, calculer la puissance P_{meca} du travail mécanique reçue par le fluide frigorigène.

13. Déterminer le coefficient de performance de cette PAC.

Rappel : coefficient de performance $COP = \left| \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{dépensée}}} \right|$

