

T.P. N° 1 - ETUDE D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE A COMPRESSION

Préparation: Attendre que l'équilibre s'établisse, en se basant sur la température T_{14} (sortie compresseur). (*Environ 40 minutes*).

Lire l'introduction aux TP 1 et 2

Le schéma du banc de climatisation A660 indique les positions où sont effectuées les mesures de pression et de température ; on mesurera en outre le débit de fréon grâce à un **débitmètre à section variable**. Les mesures de température se font grâce au scrutateur de la centrale d'acquisition située au-dessus du banc. En ce qui concerne les mesures **de pression** il convient de noter que:

- Les manomètres montés sur l'appareil mesurent la **pression relative** du fluide par rapport à la pression atmosphérique. Sur le diagramme (p-h) il faut porter la pression absolue (en bar).
- Dans les deux échangeurs de chaleur **la pression est constante**.

Rappel de la détermination des cycles frigorifiques théoriques et réels

Le cycle théorique ABCD :

- la pression est constante dans les deux échangeurs
- la condensation s'arrête sur la courbe d'ébullition
- La détente est isenthalpique
- la vaporisation sur la courbe de condensation
- la compression est isentropique

Le cycle réel A'B'C'D' :

- la pression est constante dans les deux échangeurs
- la condensation s'arrête dans le domaine liquide
- La détente est isenthalpique
- la vaporisation se poursuit dans le domaine vapeur
- la compression n'est pas forcément isentropique

Désignons par :

H_D	enthalpie spécifique du fluide	à l'entrée dans l'évaporateur	
H_A	«	«	à la sortie de l'évaporateur
H_B	«	«	à la sortie du compresseur
H_C	«	«	à la sortie du condenseur

1) A l'aide des documents en votre possession (schéma du banc de climatisation, nomenclature et documents annexes), **donnez le schéma synoptique de l'installation.**

2) Procédez à la collecte des mesures et notez les dans la fiche fournie

3) Tracez les cycles théorique et réel sur le diagramme P-H

Pour le cycle réel :

- Y a-t-il surchauffe ?
- Y a-t-il sous-refroidissement ? Justifiez vos réponses
- La compression est-elle isentropique ?
- Quelles sont les proportions respectives de la phase gazeuse et de la phase liquide après la détente ? (point D' du diagramme)
- Comment varie la température du fluide frigorigène R134a sur chaque branche du cycle

Exploitation du cycle réel A'B'C'D' :

4) A partir du graphique, **relevez** les valeurs des enthalpies $H_{A'}$, $H_{B'}$, $H_{C'}$, $H_{D'}$ et **déterminez** les erreurs maximales associés $E_{HA'}$, $E_{HB'}$, $E_{HC'}$, $E_{HD'}$. En supposant une distribution uniforme, **déduisez-en** les incertitudes types associées à ces enthalpies $u(H_{A'})$, $u(H_{B'})$, $u(H_{C'})$, $u(H_{D'})$.

5) Calculez les grandeurs suivantes ainsi que les incertitudes types associées et présentez les résultats sous forme normalisée:

Le travail reçu du compresseur : $W' = H_{B'} - H_{A'}$

La chaleur prélevée à la source froide: $Q'_b = H_{A'} - H_{D'}$

La chaleur rejetée au condenseur: $Q'_h = H_{C'} - H_{B'}$ ($Q'_h < 0$)

6) Connaissant le débit du fluide frigorigène R134a, calculez les grandeurs suivantes ainsi que les incertitudes types associées et présentez les résultats sous forme normalisée :

- la puissance évacuée au niveau du condenseur,
- la puissance prélevée au niveau de l'évaporateur,
- la puissance fournie par le compresseur.

7) Calculez le coefficient de performance (Incertitude type associée non demandée)

Exploitation du cycle théorique ABCD :

8) A partir des relations (1) et (2) de l'introduction aux TP 1 et 2, exprimez l'efficacité du cycle réversible e_{rev} en fonction de T_h et T_b .

9) Calculez le coefficient de performance d'une machine réversible qui fonctionnerait entre les mêmes températures T_h et T_b (Incertitude type associée non demandée).

- Comparez les résultats obtenus
- Concluez

10) En déduire le rendement frigorifique de la machine réelle (Incertitude type associée non demandée).

11) Conclure

Feuille de saisie TP n°1

Feuille de saisie TP 1	U1 = 230 V	Mesure		E _{max}	MesureMin = Mesure - E _{max}	MesureMax = Mesure + E _{max}
		lue	absolue			
Sortie de l'évaporateur	T13 (°C)					
Entrée du condenseur	T14 (°C)					
Sortie du condenseur	T15 (°C)					
Débit massique du réfrigérant R134a	M' ref (g/s)					
Pression de sortie de l'évaporateur	P1					
Pression d'entrée du condenseur	P2					
Pression de sortie du condenseur	P3					