# DOCUMENT REPONSE DR1 (CORRIGE)

Mesures expérimentales

|  |  |
| --- | --- |
| Puissance électrique consommée (W) | P =120 |
| *Pression du fluide R134a* |
| Manomètre Basse Pression \* (bar) | *9.1 (absolu)* |
| Manomètre Haute Pression \* (bar) | *3,8 (absolu)* |
| *Températures de l’eau de chauffage* |
| Te1 : eau froide (entrée condenseur) (°C) | *32* |
| Te2 : eau réchauffée (sortie condenseur) (°C) | *36* |
| *Températures de la source froide* |
| Ts1 : source froide : air (°C) | *15* |
| Ts2 : source froide après passage dans l’évaporateur (°C) | *12* |
| *Températures du fluide caloporteur R134a* |
| T1 entrée évaporateur (°C) | *7* |
| T3 entrée compresseur (°C) | *10* |
| T4 entrée condenseur (°C) | *45* |
| T6 sortie condenseur (°C) | *37* |
|  |
| Débit d’eau de chauffage (l/min) | *1,23* |

**\*Les manomètres indiquent des pressions relatives. Il faut donc ajouter 1 bar à la lecture pour obtenir des valeurs absolues**

Schéma de la pompe à chaleur.



Bilan énergétique : pour 60 secondes écoulées en régime établi. (t =60s=1 min)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Q1 (chaleur) | E (Energie électrique consommée) | Q2 (chaleur cédée à l‘eau) | COP réel = Q2/E |
| Nc\* | E = P x t60 x 120 = 7200 J | Q2 = Meau x Ceau x (Teau sortie – Teau entrée),1,23 x 1 x 4180 x (36 – 32 ) = 20 565 J | 2,9 |

# \*nnc :

Nc \*: non calculé car il faut connaitre le débit d’air

# DOCUMENT REPONSE DR2 (CORRIGE)

Tracé des points particuliers correspondant à l’état du fluide R134a (en pression et température) le long du cycle de transformation

T1

T3

T4

T6

H1=H6

H3

H4

**Rappel : Les manomètres indiquent des pressions relatives. Il faut donc ajouter 1 bar à la lecture pour obtenir des valeurs absolues**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Étape | Type de transformation du fluide caloporteur | Nature de l’échange d’énergie | Calcul de la quantité d’énergie massique reçue ou fournie par le fluide R134a(en kJ / Kg) | Application numérique |
| De 1 à 3 | Évaporation puis surchauffe à pression constante | Captation par le fluide d’une quantité de chaleur Q1’ | Q1’ = H3 - H1 | Q1’=405-250 = 155 kJ/Kg |
| De 3 à 4 | Compression sans échange de chaleur avec l’extérieur | Apport au fluide d’une quantité de chaleur = travail du compresseur W | W = H4 - H3 | W = 425-405 = 20 kJ/kg |
| De 4 à 6 | Condensation et sous refroidissement à pression constante | Libération par le fluide d’une quantité de chaleur Q2’ | Q2’ = |H6 - H4| | Q2’ = |250 – 425|=175 kJ/Kg |
| De 6 à 1 | Détente à enthalpie constante | Aucun échange | Q = 0 |  |

COP théorique de Mollier = Q’2 / W = 175 / 20 = 8,8

Ce cop différent du cop réel. C’est normal car on ne calcul pas le même rapport. Explications :

* On rappelle que Q’2 n’est pas égale à Q2 ( Q2’>Q2 car Q2= Q2’ - perte de chaleur dans le condenseur).
* Par ailleurs le travail du compresseur W correspond à la transformation d’une partie de l’énergie électrique totale consommée (W = η x E avec η rendement du compresseur et E énergie électrique consommée par le compresseur)
* L’énergie électrique totale consommée est consommée par le compresseur, le ventilateur, la partie commande.

**Estimation du rendement du compresseur :**

Hypothèses simplificatrices :

* Q2 = Q2’ (on suppose les pertes de chaleur négligeables dans le condenseur) ;
* W = η x E avec η rendement du compresseur et E énergie électrique consommée par le compresseur ;
* l’énergie électrique consommée par les autres composants est négligée devant celle du compresseur.

Cop réel mesuré : Q2/E = 2,9

Cop de Mollier : Q2’/W = 8,8

Faisons le rapport des 2 cop, on obtient après simplification : W/E = 2,9 / 8,8

Donc le rendement est η=33 %