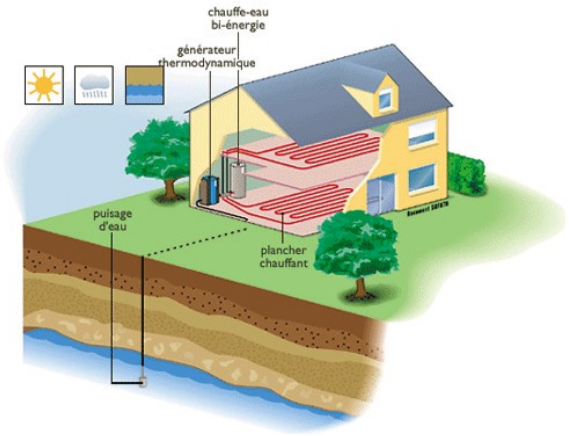
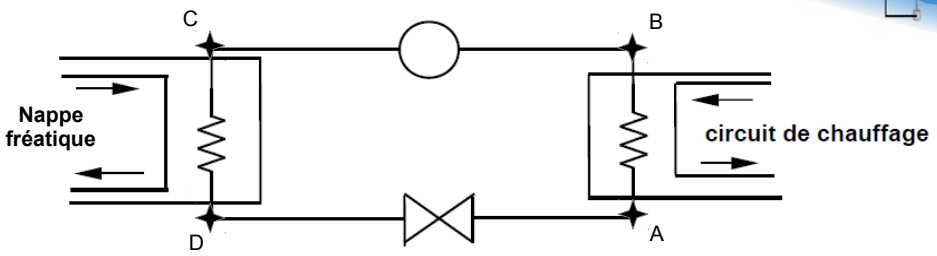
Bilan énergétique d'une pompe à chaleur

On s'intéresse à une pompe à chaleur qui participe au chauffage d'une habitation, en prélevant de la chaleur dans une nappe fréatique.

L'installation représentée ci-dessous comporte : un compresseur, un détendeur et deux serpentins qui sont le siège des échanges thermiques, avec l'eau de la nappe d'une part et avec l'eau d'un circuit de chauffage d'autre part.





On donne :

Les caractéristiques du fluide frigorigène :
Le fluide frigorigène est du R134a.
Son diagramme enthalpique est donné en annexe.

Un extrait du cahier des charges :
La température de l'eau dans la nappe fréatique est de 15°C. On fait l'hypothèse que l'échangeur thermique d'entrée (évaporateur) est parfait. On peut ainsi considérer que la température du R134a après évaporation est aussi de 15°C.
On souhaite que l'évaporation ait lieu à 5°C.

On souhaite que la température du R134a pendant la condensation soit de 35°C.
La température de l'eau du circuit de chauffage sort du condenseur à 25°C . On fait l'hypothèse que l'échangeur thermique de sortie (condenseur) est parfait. On peut ainsi considérer que la température du R134a est aussi de 25°C à la sortie du condensateur.

On demande :

- Reporter le schéma ci-dessus sur votre feuille et indiquer :

/1 • Les différents composants :
  - ➔ le compresseur
  - ➔ le détendeur
  - ➔ l'échangeur de chaleur d'entrée de la pompe à chaleur
  - ➔ l'échangeur de sortie de la pompe à chaleur

/1 • en bleu, le sens de circulation du fluide et complétez la représentation du compresseur.

/1 • en rouge, le sens des flux de chaleur.

/1 • en vert, les grandeurs thermodynamiques connues dans chaque portion du circuit (A, B, C et D).

/4 - Tracer le cycle sur le diagramme enthalpique.

/1 - Sur le cycle indiquer le repère de chaque portion du circuit (A, B, C et D).

/2 - En déduire les valeurs de température manquantes dans les portions du circuit (A, B, C et/ou D) et les indiquer sur votre schéma en bleu.

/2 - En déduire les pressions aux points A, B, C et D et les indiquer sur votre schéma en bleu.

/3 - Déduire du diagramme enthalpique le COP de la pompe à chaleur.