

# POMPE À CHALEUR



## Capacité(s) contextualisée(s) mise(s) en jeu durant l'activité :

- ✓ Extraire et exploiter des informations sur des réalisations ou des projets scientifiques répondant à des problématiques énergétiques contemporaines.
- ✓ Etablir un bilan énergétique faisant intervenir transfert thermique et travail.
- ✓ Argumenter sur des solutions permettant de réaliser des économies d'énergie.

## But

- Découvrir le principe de fonctionnement et l'intérêt d'une pompe à chaleur.

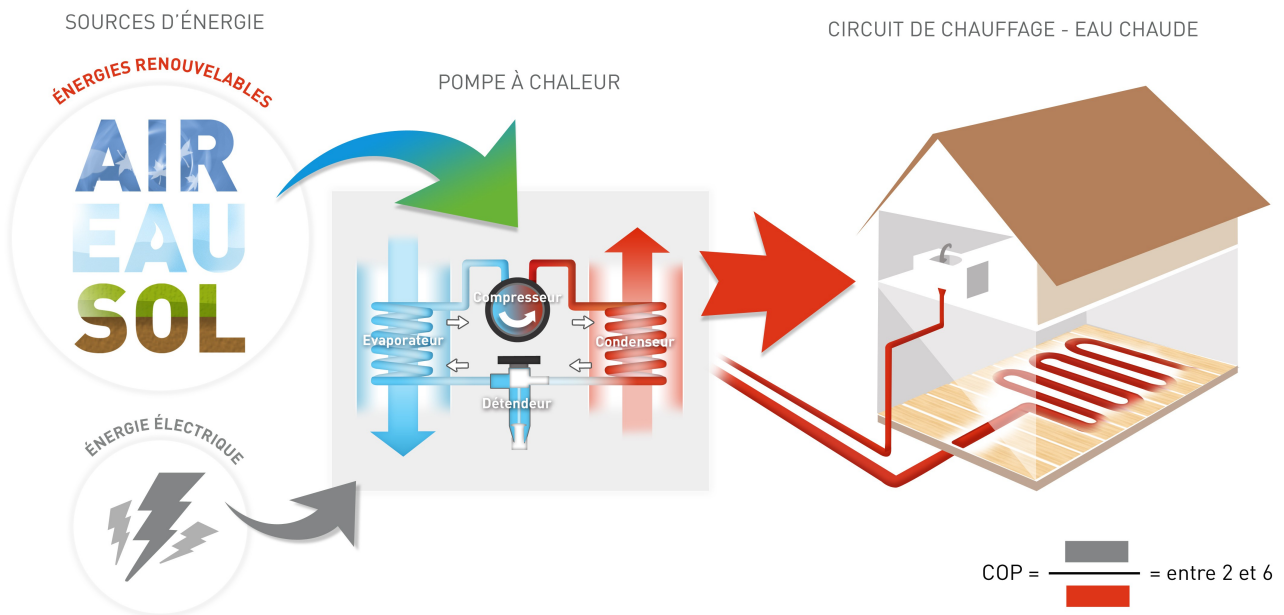
## Documents

(s'approprier)



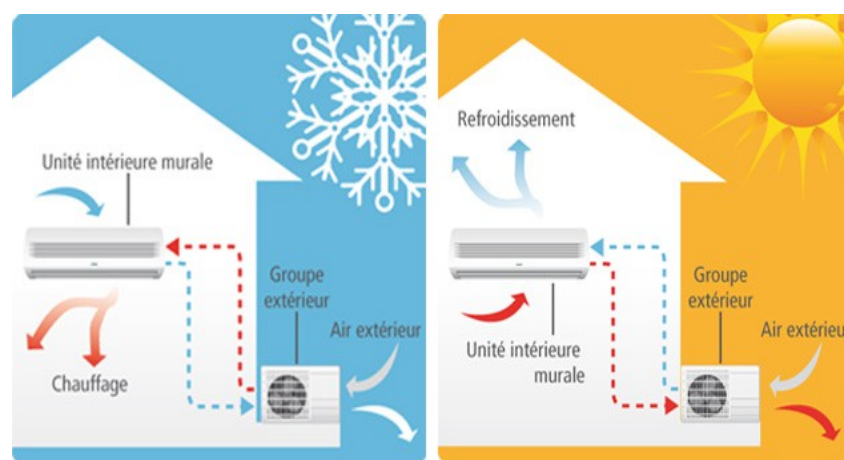
### Doc.1 : Principe

Une pompe à chaleur (PAC) permet de capter et d'utiliser l'énergie thermique de l'air, de l'eau ou du sol pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.



Source : <http://www.infoenergie69.org/>

Certaines PACs fonctionnent également en mode réversible pour produire du chaud l'hiver et du froid l'été.



### Doc.2 : Coefficient de performance (COP) et rendement

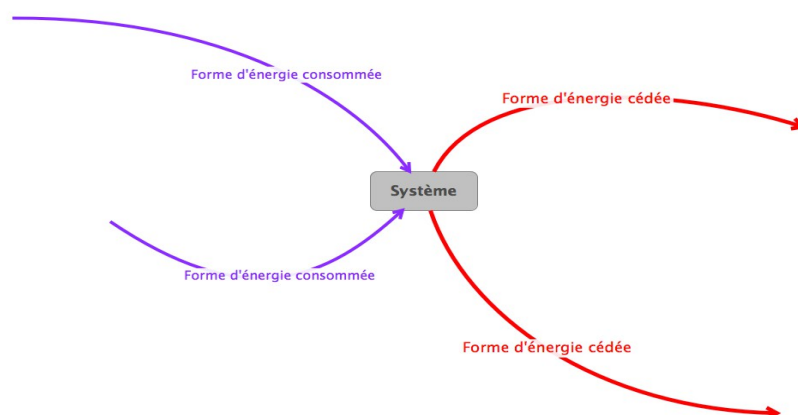
Pour caractériser les performances d'une pompe à chaleur, le constructeur donne la valeur de son Coefficient de Performance (COP) qui est le rapport de la puissance transférée thermiquement par la pompe sur la puissance électrique consommée par le compresseur.

Le rendement de la pompe à chaleur lui, correspond au rapport de la puissance transférée thermiquement par la pompe sur la puissance totale absorbée par la pompe.

Par définition, un rendement est toujours inférieur à 1. L'amalgame est de présenter le COP comme un rendement, ce qu'il n'est pas !!!

### Doc.3 : Chaine énergétique

Une chaine énergétique représente les différentes formes d'énergie consommées et cédées par un système.



### Doc.4 : Données relatives à une PAC géothermique

Selon le principe eau / eau, cette pompe à chaleur géothermique puise la chaleur présente dans la nappe phréatique grâce à un puit creusé en fonction de la profondeur cette dernière.

- Débit de l'eau puisée dans la nappe phréatique :  $D = 100 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$
- Masse volumique de l'eau :  $\rho = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$
- Capacité thermique massique de l'eau :  $c_m = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- Puissance électrique du compresseur :  $P_E = 192 \text{ kW}$
- Puissance transférée thermiquement au circuit de chauffage :  $P_{th} = 580 \text{ kW}$
- Température de l'eau puisée :  $\theta_c = 14^\circ\text{C}$
- Température de l'eau rejetée :  $\theta_f = 9^\circ\text{C}$

### Quelques questions

1. Représenter la chaîne énergétique d'un chauffage électrique et la comparer à celle d'une pompe à chaleur figurant dans le **Doc.1**. Commenter.
2. Calculer la valeur du COP de la pompe à chaleur du **Doc.4**.
3. Calculer l'énergie  $Q$  échangée par l'eau puisée dans la nappe phréatique avec le fluide frigorigène de la pompe à chaleur du **Doc.4** en une heure.
4. En déduire la puissance  $P$  échangée par l'eau avec le fluide frigorigène.
5. Calculer le rendement de la pompe à chaleur du **Doc.4**. Commenter.

### Conclusion :

*(analyser, valider, communiquer)*



A l'aide des documents précédents, rédiger une synthèse argumentée sur les solutions permettant de réaliser des économies d'énergies dans le domaine de l'habitat tout en préservant l'environnement.