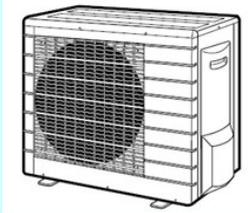


Classe : Nom : Prénom : Binôme : Date :	<h3 style="margin: 0;"><u>LE CLIMATISEUR REVERSIBLE</u></h3> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
--	---

<u>NOTE</u>	<u>OBSERVATIONS</u>

OBJECTIF DE FORMATION	COMPETENCES ATTENDUE
<p>O1 - Caractériser des produits ou des constituants privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable.</p> <p>O3 - Analyser l'organisation fonctionnelle et structurelle d'un produit</p>	<p>CO1.3. Justifier les solutions constructives d'un produit au regard des performances environnementales et estimer leur impact sur l'efficacité globale.</p> <p>CO3.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties</p> <p>CO3.2. Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un produit</p> <p>CO3.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un produit ou d'un processus</p>

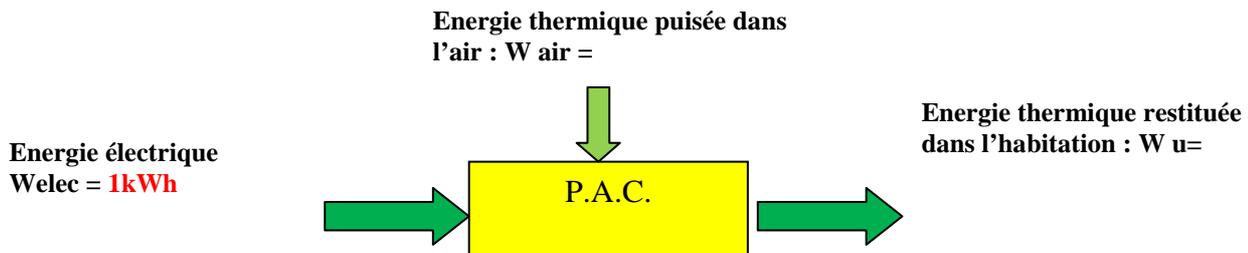
	<p>👉 SAVOIRS ET SAVOIR-FAIRE ASSOCIES :</p>	<p>2.1. Représentation des flux MEI</p> <p>2.3.3. Conversion de puissance Conversion électrique/Thermique.</p> <p>3.3. Comportement énergétique des produits principe de réversibilité.</p> <p>4.3.3. Efficacité énergétique passive et active d'un produit Rendement énergétique des équipements techniques du bâtiment.</p>
	<p>👉 PRE-REQUIS :</p>	<p>- Notions puissance, énergie et rendement</p>
	<p>SUPPORT / RESSOURCES 📖</p>	<p>- Un poste informatique - Structure html « Climatiseur 2018 »</p> <p>- Climatiseur réversible ERM</p> <p>- Centrale d'acquisition USB – AQ10 Labview</p>
	<p>Durée et condition du TP</p>	<p>- 4H en binôme</p>

Problématique: Pour le secteur résidentiel-tertiaire ce sont le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire qui sont les postes les plus importants en termes de dépense et de consommation d'énergie.

Solution retenue : Récupérer l'énergie gratuite et inépuisable de l'environnement et la valoriser pour pouvoir l'utiliser dans les installations de chauffage, c'est possible grâce aux pompes à chaleur et aux climatiseurs réversibles.

1- Présentation de la pompe à chaleur P.A.C.

- Compléter le graphe suivant pour illustrer l'avantage de la P.A.C.



- Spécifier les différents types de pompes à chaleur existante :

Calories thermiques captés à l'extérieur



2- Structure du climatiseur réversible et ses constituants (voir diaporama)

- Pourquoi parler de climatiseur réversible ?

- Donnez les noms donnés aux échangeurs thermiques intérieur et extérieur en fonction du mode de fonctionnement « chauffage ou rafraîchissement » demandé au climatiseur réversible

Mode de fonctionnement	Nom échangeur thermique intérieur	Nom échangeur thermique extérieur
Rafratchissement		
Chauffage		

- Donner la fonction des différents constituants dans le tableau ci-dessous :

Le compresseur	
Le détendeur	
L'évaporateur	
Le condenseur	

- Donner le rôle de la vanne 4 voies dans le climatiseur : (voir animation flash)

- **A l'aide du «Diagramme Bloc de Définition »**, spécifier le nombre et les emplacements des échangeurs thermiques et des ventilateurs, ainsi que **le type** de matériel (voir aussi sur le système).

A l'aide des « Diagrammes des blocs internes »:

- Donner les deux flux traversant les deux échangeur thermique.

- Le flux « fluide frigorigène » est-il réversible sur le schéma bloc interne au niveau des échangeurs thermiques et au niveau du compresseur?

- Quel est le rôle du « fluide frigorigène » dans le fonctionnement de la pompe à chaleur?

- Pour les éléments listés ci-après, compléter (cases jaunes) du document réponse 1 (page 7) avec les noms des appareillages. Aller sur le système pour voir le matériel.

- Unité extérieure.
- Unité intérieure. Spécifier sa référence exacte (à lire sur la plaque signalétique de l'appareil)
- Compresseur
- Vanne 4 voies
- Détendeur

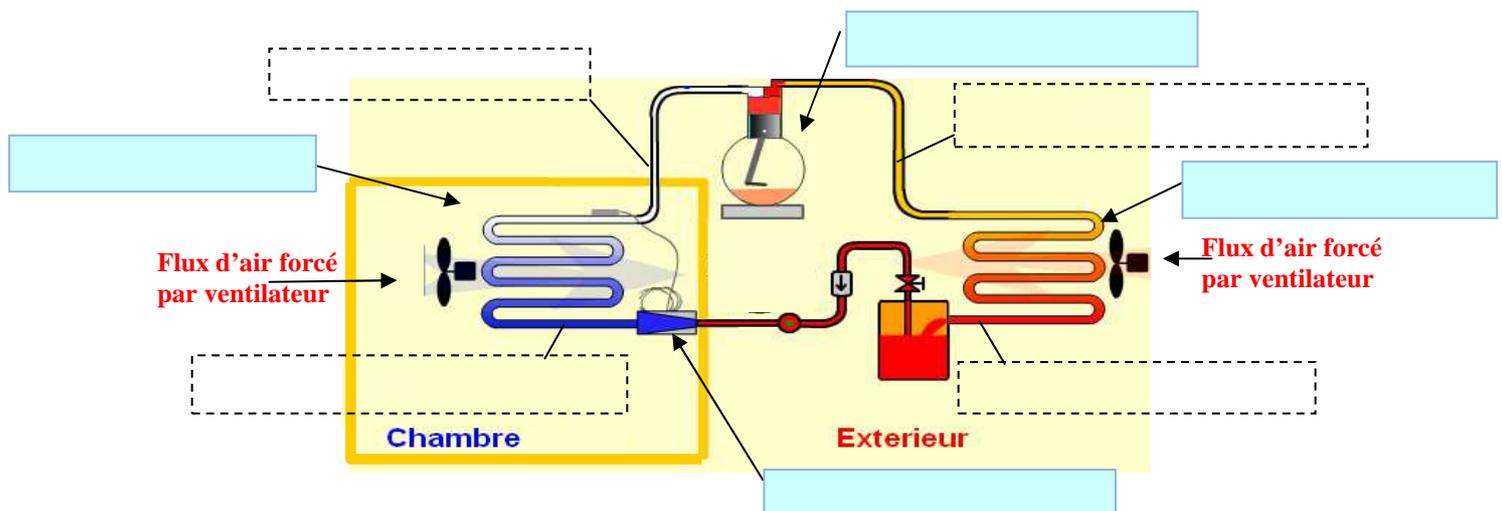
3- Principe d'une climatisation l'été

- Identifier sur le schéma ci- dessous: Le compresseur, le détendeur, l'évaporateur et le condenseur

- Identifier les 2 endroits où il y a changement d'état radical (liquide ↔gaz) pour le fluide frigorigène par le signe suivant : ✕

- Identifier la température, la pression et état du fluide frigorigène dans les différentes zones :

(Abréviations employées HT/BT/HP/BP/Mélange/liquide/gaz avec Nota : HT: Haute Température, HP : Haute pression, etc....)



4- Mesure des températures et des pressions sur le circuit frigorigène

Voir fichier « [Mesure de température mode rafraîchissement-chauffage AQ10](#) » pour le câblage.

Mode chauffage (doc. rép. N°4) : consignes « HEAT », « 26°C » et vitesse « HIGH ».

- Connecter hors tension la centrale d'acquisition AQ10 pour mesurer les températures du fluide en mode « chauffage ». **Faire vérifier par le professeur.**

- Lancer l'appli « Circuit frigorifique (chauffage) ». Mettre en énergie le climatiseur, avec la télécommande régler les consignes ci-dessus.

- Patienter 5 minutes. Relever les températures et les pressions (en bars) du fluide frigorigène (cases jaunes). Et avec les sondes de températures portatives, relever les températures des flux d'air des deux échangeurs thermiques (cases oranges).
- Indiquer sur le document réponse le nom des composants (compresseur, détendeur, évaporateur, condenseur, vanne 4voies).
- Décrivez l'échange thermique entre le fluide frigorigène et le flux d'air qui a lieu **au niveau du condenseur** (regarder l'évolution des températures des deux flux).

5- Etats du fluide frigorigène R 410 A (travail à faire)

- Identifier sur les relevés précédents en mode chauffage, **les pressions et les températures du fluide** à l'entrée et à la sortie **du compresseur**.

- Faire apparaître les 2 points de fonctionnement sur la courbe « température pression du fluide R410A » du document réponse N°2 (en fin de tp). ==> Identification : ceux correspondant au mode chauffage ●

Aidez-vous de l'item "[fluide frigorigène](#)"

- En fonction de l'emplacement des deux points par rapport à la courbe de changement d'état du fluide frigorigène R410, que pouvez-vous conclure sur l'état du fluide (liquide ou gazeux) au niveau du compresseur.

6- Mesure des échange thermique et de la puissance électrique du climatiseur.

Voir fichier « [Mesures électriques / thermiques AQ10](#) » pour le câblage.

- Connecter hors tension la centrale d'acquisition AQ10 pour faire les mesures. **Faire vérifier par le professeur.**

- Mettre en énergie le climatiseur, avec la télécommande régler les consignes ci-dessous.

Mode chauffage (doc. rép. N°4): consignes « HEAT », « 26°C » et vitesse « HIGH »

- Imposer sur l'appli le modèle de climatiseur (AQ...), son mode de fonctionnement (Heat) et sa vitesse de ventilation (High). Patienter 5 minutes et ensuite relevé les mesurage en complétant les cases jaunes.

Efficacité énergétique du climatiseur :

Nous allons nous intéresser dans cette partie à caractériser le coefficient de performance du climatiseur

En fonction du cours ci-dessous et **des relevés de l'activité N°6 sur DR4**,

- **Calculer** la puissance électrique absorbée « $P_{a\text{élec}}$ » du climatiseur et la puissance utile thermique « $P_{u\text{th}}$ »
- Calculer **le coefficient de performance COP** du climatiseur.

$P_{a\text{élec.}} =$

$P_{u\text{th.}} =$

COP =

COP = %

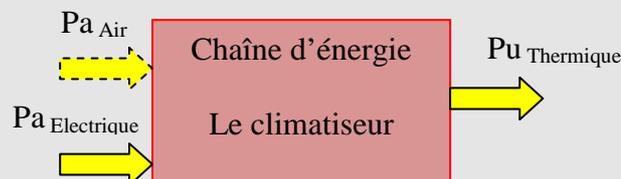
- Comparer le coefficient COP avec celui trouvé sur la centrale d'acquisition (doc rép 4) :

COURS

En mode chauffage on parle de : « *Coefficient de Performance : COP* »

Coefficient de performance énergétique :

$COP = P_{u\text{th.}} / P_{a\text{élec.}}$ (Puissance utile thermique / Puissance absorbée électrique)



Calcul de la puissance thermique utile de l'air brassée fournie par l'unité intérieure : P_u (W)

$P_u = 0.34 \times Q_v \times \Delta T$ avec => Débit d'air : Q_v [m^3 / h] voir les valeurs ci-après
=> Ecart de température de l'air brassée utile : ΔT en °C

Tableau : Le débit d'air brassé par le ventilateur de l'unité intérieure en fonction de de la référence de cette unité:

Attention unités Q_v (en m^3/min)

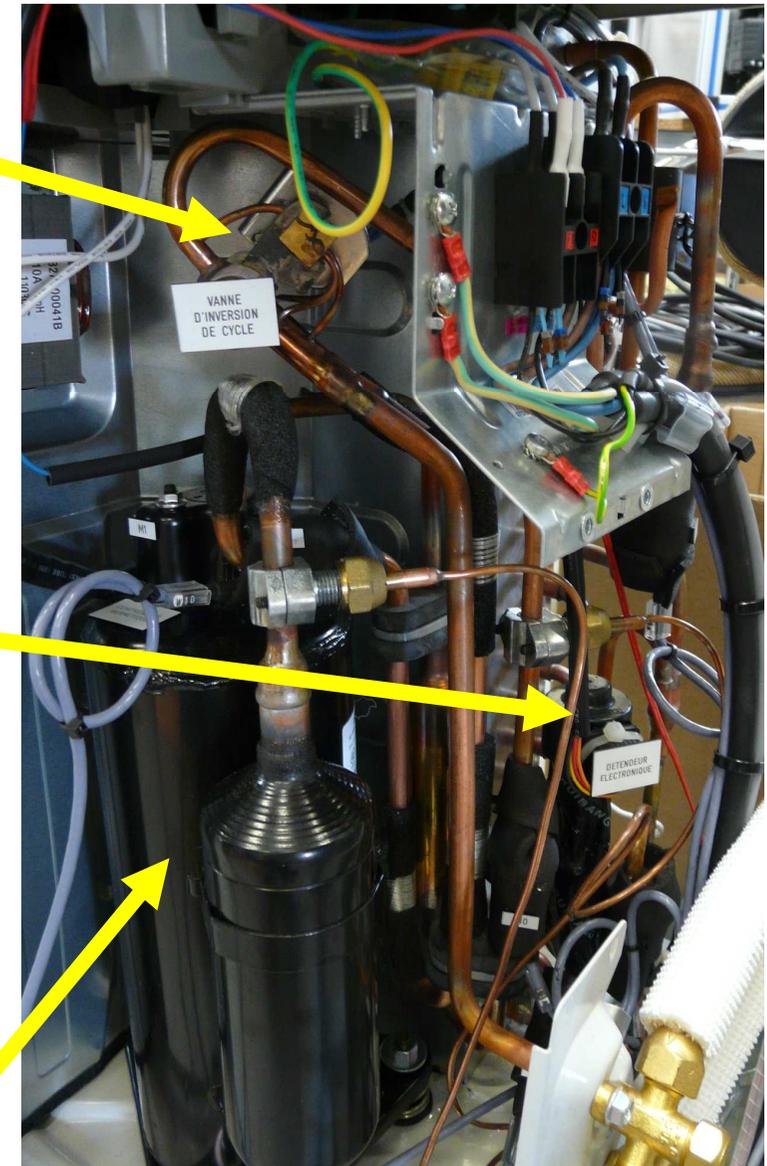
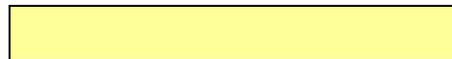
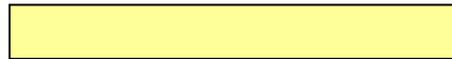
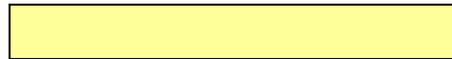
Modèle	AQV09		AQV12	
	Rafrachissement	Chauffage	Rafrachissement	Chauffage
Position Low :	13	15	13	15
Position Med :	15	17	16	18
Position High	17	19	19	21

Pabsorbée électrique = $U \times I \times \cos \phi$

avec Tension d'alimentation U [V], Courant consommé I [A] et $\cos \phi$ facteur de puissance (caractérise le déphasage entre le courant et la tension)

DOCUMENT REPONSE 1

UNITE EXTERIEURE



DOCUMENT REPONSE 2 : EVOLUTION DE LA TEMPERATURE EN FONCTION DE LA PRESSION

Température/ Pression R410

