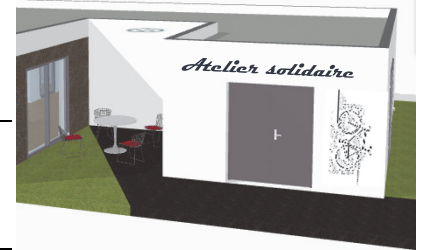


Produit : Atelier vélos solidaire et participatif

L'objectif de cette activité est de remplacer la solution technique de chauffage d'eau chaude 100% électrique de l'atelier solidaire, par une solution moins énergivore et plus économique.



Description de la démarche : une étude de conception est menée pour déterminer le meilleur choix de système de production d'eau chaude répondant au cahier des charges, en comparant leur consommation énergétique respective. Un logiciel de simulation donne des résultats de consommations suivant deux solutions technologiques de production d'eau chaude : l'actuelle et une autre solution sont comparées. La solution la moins énergivore est retenue à l'issue des simulations. Enfin, à partir de mesures effectuées sur un système de production d'eau chaude thermodynamique, le coefficient de performance est déduit, ce qui permet de valider ou non le choix technologique en remplacement du chauffe-eau actuel.

1. Découverte du produit et de sa problématique technique

- **Indiquer** la problématique sociétale du chauffe-eau en place répondant à l'exigence « 1.4.2 Produire de l'eau chaude ».

2. Conception et amélioration

L'objectif de la conception est de proposer une amélioration du système de chauffage de l'eau répondant à l'exigence « 1.4.2 Produire de l'eau chaude ».

- **Proposer** plusieurs solutions techniques répondant à l'exigence « 1.4.2 Produire de l'eau chaude ».

La solution technique retenue est sur un chauffe-eau thermodynamique (pompe à chaleur).

L'étude suivante a pour objectif d'évaluer le coût et l'impact sur l'environnement des deux chauffe-eaux sur une période de 15 ans.

- **Ouvrir** le fichier du tableur « Choix_installation ».
- **Renseigner** les cases bleues dans l'onglet « Caractéristiques » à l'aide de l'onglet « Données » du tableur. Attention aux unités proposées.
- **Compléter** dans l'onglet « Caractéristiques », les cellules en violet de E30 à E33 et de E47 à E50, à l'aide des formules données.

L'année notée 0 correspond au coût d'achat du chauffe-eau et aux impacts lors de la fabrication (noté : Masse CO₂ par rapport à la masse du produit).

Comme il n'y a pas eu de consommation l'année 0, il n'y a ni impact (noté : Masse CO₂ par rapport à la consommation d'énergie par an) ni coût lié à la consommation.

L'année notée n correspond :

- Aux coûts cumulés (coût d'achat du chauffe-eau + coût de l'énergie consommée pendant les n années)
 - Aux impacts cumulés (impacts lors de la fabrication + impacts liés à la consommation d'énergie pendant les n années)
-
- **Compléter** dans l'onglet « Etudes », partie comparaison, les cases violettes liées aux coût et impacts cumulés.
 - **Compléter** dans l'onglet « Etudes », partie conclusion, après avoir étudié les graphes, les cases bleues E35 et E38.
 - **Compléter** les cases bleues C36, C39, C41 par les mots « électrique » ou « thermodynamique ».
 - **Conclure** si la solution retenue est conforme ou non à l'exigence « 1.4.2 Produire de l'eau chaude » en complétant dans l'onglet « Etudes » la case bleue C43.

3. Simulation

L'objectif de la simulation est de comparer le besoin énergétique de deux modes de chauffage de l'eau afin de choisir le modèle répondant à l'exigence « 1.4.2 Produire de l'eau chaude ».

La simulation se limite, dans le premier cycle de chauffe, à amener l'eau de la température ambiante à la température de consigne.

Informations sur les variables paramétrables accessibles sur chaque modèle numérique :

- La température ambiante externe est de 20°C ;
- La capacité d'eau est indiquée sur les documents techniques : la capacité ; thermique de la cuve est à déterminer et à paramétrer sur chaque modèle ;
- Les autres paramètres du modèle de la PAC sont déjà paramétrés correctement ;
- Le logiciel détermine les tracés du modèle après avoir lancé la simulation ;
- Les fichiers à utiliser sont « Chauffe Elec » et « Chauffe PAC » et sont donnés dans le dossier 'Simulations'.

À l'aide du dossier ressources et du protocole de mise en œuvre du logiciel de simulation :

- **Déterminer** pour chaque solution la consommation énergétique en $W \cdot h$.
- **Sélectionner** le modèle respectant l'exigence citée en justifiant des écarts.

4. Expérimentation et conclusion

L'objectif de cette partie est de déterminer la performance d'un système de chauffage d'eau thermodynamique (PAC) pour les besoins énergétiques.

A l'aide de la pompe à chaleur à disposition :

- **Réaliser** le protocole d'essai et de mesures sur 10 minutes.
- **Analyser** les courbes de température.
- **Déterminer** à l'aide des relations du dossier ressources :
 - La puissance calorifique ;
 - La puissance électrique absorbée ;
 - Le coefficient de performance COP.

A l'aide du tableur dans l'onglet « Expérimentation » :

- **Compléter** les cases bleues avec les valeurs calculées des puissances calorifiques et électriques trouvées.
- **Evaluer** l'écart de puissance électrique qu'il y aurait entre le chauffe-eau électrique et celui du chauffe-eau thermodynamique.
- **Conclure** sur le gain de puissance en pourcentage apporté par ce nouveau système thermodynamique.