

| Thème | Energie |
|-----------------|------------------------|
| Durée | 30 min |
| Type d'activité | Résolution de problème |

Choisir le système de chauffage de l'eau chaude sanitaire

La directrice d'un établissement de fabrication de biscuits souhaite remplacer son système de production d'eau chaude. L'eau chaude est actuellement produite par un chauffe-eau électrique, qui fournit une quantité d'énergie moyenne de 8 kW.h par jour. Elle souhaite passer à des énergies renouvelables afin de produire l'eau chaude.

La directrice vous sollicite pour la conseiller sur le choix du nouveau système de production d'eau chaude sanitaire.

Vous lui écrirez un rapport décrivant les différents choix possibles et justifiant la solution retenue. Vos propositions seront argumentées et s'appuieront sur les documents suivants.

Document 1 : caractéristiques de différents systèmes de production d'eau chaude sanitaire.

| | Pompe à chaleur air/eau | Chauffe-eau solaire | Géothermie : pompe à chaleur sol/eau |
|-----------------------------------|---|--|---|
| |  <p>D'après conforthermic.fr</p> |  <p>D'après hellio.com</p> |  <p>Source : https://www.depanneo.com/guide/pompe-chaleur-sol-eau/</p> |
| Principe de fonctionnement | Un fluide permet de transférer l'énergie thermique de l'air extérieur à l'eau utilisée pour le chauffage. | Le rayonnement permet de transférer l'énergie thermique du Soleil à l'eau utilisée pour le chauffage. | Un fluide permet de transférer l'énergie thermique du sol à l'eau utilisée pour le chauffage. |
| Énergie moyenne produite par jour | 8 kW.h | 1,25 kW.h / m ² | 0,45 kW.h / m ² |

Document 2 : Extrait du plan local d'urbanisme de la commune

1

Sujets issus des formations FNF public-privé « Évaluer la physique-chimie dans une approche intégrative dans le cadre du bloc 1 du bac pro » et retravaillés par la GAP physique-chimie 2024-25

Exemples de coups de pouce

Appropriation :

- Il faut connaître les énergies moyennes que peuvent produire par jour les différents systèmes.
- Il faut connaître les surfaces disponibles pour la géothermie et le chauffe-eau solaire.

Raisonnement :

- Il faut calculer et comparer les énergies moyennes que peuvent produire par jour les différents systèmes

Réalisation :

- Il faut calculer la surface disponible grâce au document 3.

Rappels :

Aire d'un rectangle = longueur x largeur

Aire d'un carré = côté x côté

Exploitation :

- Le document 2 est à prendre en compte pour éliminer une possibilité

Capacité 1 correspondant au bloc de compétence B1 : Construire son raisonnement autour des enjeux du monde actuel
Capacité évaluée : C1.1 – Interpréter des faits en s'appuyant sur une démarche scientifique

| Critères d'évaluation | Indicateurs d'évaluation : actions menées par les apprenants | Réponses attendues | Appréciation | | | |
|--|---|--|--------------|---|---|----|
| | | | -- | - | + | ++ |
| Appropriation à partir d'un contexte d'un problème ou de questionnements | <p>Rechercher, extraire l'information utile sur des supports variés</p> <p>Mobiliser ses connaissances</p> <p>Identifier un problème, le formuler</p> <p>Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.</p> <p>Faire un schéma de la situation.</p> | <p>Dans l'énoncé : l'ancienne installation produisait 8 kW.h pour chauffer l'eau</p> <p>Dans le doc.1 : on peut relever l'énergie produite par la pompe à chaleur air/eau (8 kW.h)</p> <p>Dans le doc. 1 : on peut relever l'énergie produite par m² pour les 2 autres systèmes (1,25 kW.h/m² ; 0,45 kW.h/m²)</p> <p>Dans le doc.2 : il est interdit de mettre des objets en façade</p> <p>Dans le doc. 3, la surface disponible sur le toit et en sous-sol est limitée (12m² pour le toit ; 16m² pour le jardin)</p> | | | | |
| Raisonnement scientifique pour proposer une stratégie de résolution | <p>Organiser, structurer et regroupe les informations extraites</p> <p>Exploiter ses connaissances</p> <p>Identifier les paramètres influençant un phénomène</p> <p>Formuler une hypothèse</p> <p>Construire les étapes de la résolution du problème</p> <p>Justifier, choisir ou élaborer un protocole</p> | <p>Déterminer l'énergie annuelle produite pour les 3 systèmes.</p> <p>Confronter aux valeurs de l'énoncé et aux contraintes énoncées dans les documents.</p> | | | | |
| Réalisation de la démarche retenue | <p>Effectuer des calculs</p> <p>Utiliser un modèle (équation, relation, etc.), un outil (clé de détermination, matériel)</p> <p>Mettre en œuvre les étapes de la démarche.</p> <p>Exprimer le résultat de façon adaptée</p> <p>Représenter (tableau, graphique, schéma, dessin, croquis, etc.)</p> <p>Mettre en œuvre ou suivre un protocole expérimental en suivant les règles de sécurité</p> | <p>- Pour le chauffe-eau solaire, la surface disponible est $S = 3 \times 4 = 12 \text{ m}^2$ et la surface nécessaire est de $S = \frac{8}{1,25} = 6,4 \text{ m}^2$</p> <p>- Pour la pompe à chaleur sol/eau, la surface disponible est $S = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$ et la surface nécessaire est de $S = \frac{8}{0,45} = 17,8 \text{ m}^2$</p> | | | | |
| Exploitation de données et de résultats | <p>Exploiter et interpréter les résultats obtenus ou les observations effectuées afin de répondre à la problématique</p> <p>Rédiger une explication, une réponse en utilisant un mode de communication adapté et rigoureux</p> <p>Valider un modèle en argumentant</p> <p>Discuter de la pertinence du résultat trouvé</p> | <p>La pompe à chaleur sol/eau ne convient pas car $S_{\text{nécessaire}} > S_{\text{disponible}}$.</p> <p>La pompe à chaleur air/eau et le chauffe-eau solaire pourraient convenir d'un point de vue énergétique. Cependant, d'après les contraintes du document 2, on ne pourra pas installer l'unité extérieure de la pompe à chaleur (pas d'autorisation sur la surface extérieure).</p> <p>Une attention particulière sera portée sur la forme du support rendu (rapport).</p> | | | | |

Grille d'évaluation indicative à adapter par les enseignants suivant le profil de la classe, la spécialité et les notions travaillées en classe

| | -- | - | + | ++ |
|---|----------------------------------|--|--|--|
| Appropriation à partir d'un contexte d'un problème ou de questionnements | Moins de 2 paramètres identifiés | Au moins 2 paramètres identifiés | Au moins 4 paramètres identifiés | Tous les paramètres identifiés : - Énergie nécessaire pour produire l'eau chaude - Énergie produite par jour pour les 3 systèmes - Surfaces disponibles pour l'installation - Contraintes du PLU |
| Raisonnement scientifique pour proposer une stratégie de résolution | Démarche non acquise ou absente. | Démarche insuffisamment acquise : idée qu'il faut comparer l'énergie produite par les systèmes de chauffage, mais identifier les contraintes | Démarche presque acquise : idée qu'il faut comparer l'énergie produite par les systèmes de chauffage mais sans prise en compte de toutes les contraintes | Démarche acquise : idée qu'il faut calculer l'énergie produite par les systèmes de chauffage et qu'il faut prendre en compte les conditions d'installation (surface disponible, autorisation du PLU) |
| Réalisation de la démarche retenue | Calculs et unités incorrects | 1 calcul correct avec une unité juste ou 2 calculs corrects avec unités incorrectes | 1 calcul correct avec les unités justes ou 2 calculs corrects avec une unité incorrecte | 2 calculs corrects sont attendus avec les unités justes |
| Exploitation de données et de résultats | Exploitation absente | Des éléments exploités mais pas de réponse claire apportée au problème | Argumentation justifiée mais pas complète | Argumentation claire et justifiée à partir de calculs impliquant les surfaces disponibles et faisant intervenir le PLU |