

Thème	ÉNERGIE
Durée	30 min
Type d'activité	Résolution de problème

## L'installation d'éoliennes domestiques pour une jardinerie

Le directeur d'une jardinerie souhaite remplacer le système de production d'électricité de son entreprise, car les panneaux photovoltaïques actuels sont défectueux.

Il s'intéresse à différents systèmes d'énergies renouvelables pour produire une puissance électrique équivalente.

A côté de la jardinerie, un terrain de 1000 m<sup>2</sup> est disponible pour installer des petites éoliennes domestiques.

Le directeur de la jardinerie vous sollicite pour évaluer la faisabilité d'un changement de système de production d'énergie : les éoliennes pour particulier sont-elles adaptées pour remplacer les panneaux photovoltaïques usagés ?

Vous réaliserez une étude énergétique et technique pour répondre au directeur.

Document 1 : Caractéristiques d'un panneau photovoltaïque de l'installation de la jardinerie

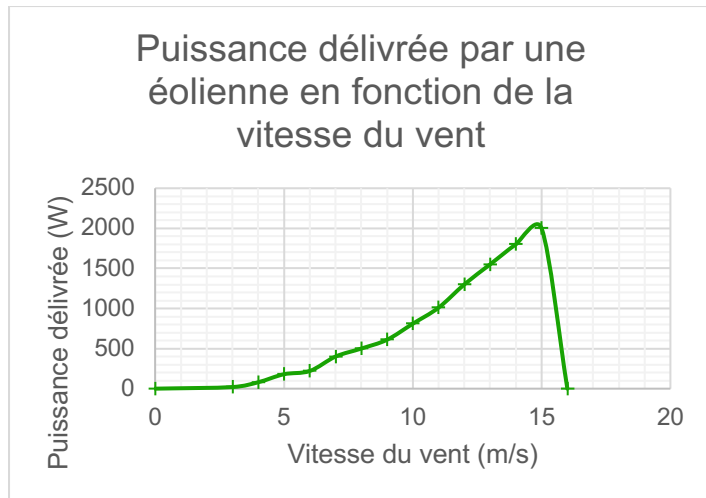


Surface d'un panneau photovoltaïque	1,5 m <sup>2</sup>
Énergie électrique annuelle produite	1140 kW.h
Masse d'un panneau	19 kg

<https://www.domosolaris.com/carport-photovoltaïque/>

## Document 2 : Caractéristiques techniques à prendre en compte dans l'installation d'une éolienne domestique

L'implantation d'une éolienne nécessite une surface de **100 m<sup>2</sup> de terrain**

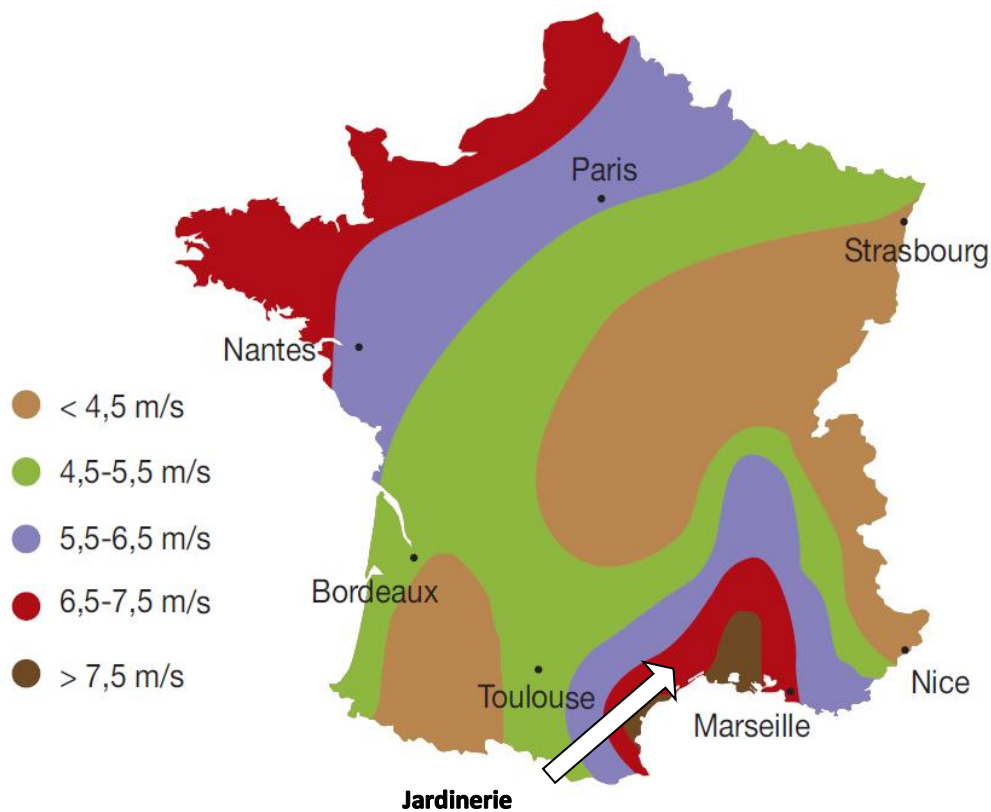


<https://eolienne.pagesjaunes.fr/astuce/voir/268577/une-eolienne-dans-son-jardin-pratique-et-economique>

## Document 3: Caractéristiques moyennes du vent

On considèrera :

- que le vent souffle en moyenne 8h par jour sur le site de l'EHPAD
- qu'un mois comporte 30 jours.



<https://www.hqe.guidenr.fr/cible-13-hqe/ventilation-naturelle-vent.php>

## Document 4: Relation liant la puissance et l'énergie.

$$E = P \times \Delta t$$

avec l'énergie notée E en kW.h  
la puissance notée P en kW  
la durée notée  $\Delta t$  en (h)

### Exemples de coups de pouce :

#### Appropriation

- Il faut connaître le nombre total de panneaux photovoltaïque dans l'installation
- Confronter les documents 3 et 4 permet de connaître la puissance électrique produite par une éolienne.

#### Raisonnement

- Il faut calculer les quantités d'énergie produites par les panneaux photovoltaïques et par une éolienne
- Il faut en déduire le nombre d'éoliennes nécessaire pour produire la même quantité d'énergie que les panneaux photovoltaïques.

#### Réalisation

- On donne la puissance d'une éolienne et son temps de fonctionnement moyen mensuel :
  - o Temps de fonctionnement de l'éolienne par mois =  $8 \times 30 = 240$  h
  - o Puissance éolienne =  $400 \text{ W} = 0,4 \text{ kW}$
- Éolienne :  $E = 0,400 \times 240 = 96 \text{ kW.h}$  par mois donc  $96 \times 12 = 1152 \text{ kW.h}$  par an

#### Exploitation

- La taille du jardin est à prendre en compte pour évaluer le nombre maximal d'éoliennes implantables.

**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>- D'après la photo 1 il y a 20 panneaux photovoltaïques</p> <p>-D'après le document 2, un panneau fournit une énergie <math>E= 1140 \text{ kW.h}</math> par an ;</p> <p>- D'après le document 4, le vent sur site est de <math>7 \text{ m/s}</math> et souffle <math>8\text{h}</math> par jour</p> <p>- Doc 3, puissance de l'éolienne en fonction du vent : <math>400 \text{ W}</math> et surface nécessaire pour une éolienne <math>100 \text{ m}^2</math></p> <p>- Dans l'énoncé : petit jardin de <math>1000 \text{ m}^2</math></p>				
Raisonnement scientifique pour proposer une stratégie de résolution	<p>Organiser, structurer et regrouper 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 produite en un an par une éolienne en utilisant le doc 5 pour la formule</p> <p>- Déterminer le nombre d'éoliennes pour couvrir l'énergie consommée par l'EHPAD</p>				
Réalisation de la démarche retenue	<p>Effectuer des calculs</p> <p>Utiliser un modèle (équation, relation, etc.)</p> <p>Mettre en œuvre les étapes de la démarche.</p> <p>Exprimer le résultat de façon adaptée</p> <p>Représenter (tableau, graphique, schéma, etc.)</p> <p>Mettre en œuvre ou suivre un protocole expérimental en suivant les règles de sécurité</p>	<p>- Energie annuelle produite par les panneaux PV = <math>20 \times 1140 = 22800 \text{ kW.h}</math></p> <p>- Temps de fonctionnement de l'éolienne par mois = <math>8 \times 30 = 240 \text{ h}</math></p> <p>- Puissance éolienne = <math>400 \text{ W} = 0,4 \text{ kW}</math></p> <p>- Éolienne : <math>E= 0,400 \times 240 = 96 \text{ kW.h}</math> par mois donc <math>96 \times 12 = 1150 \text{ kW.h}</math> par an</p> <p>- Nombre d'éoliennes pour équivalence = <math>22800 / 1150 = 19,8</math></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>- Il faudrait 20 éoliennes pour remplacer les panneaux</p> <p>- Surface nécessaire = <math>20 \times 100 = 2000 \text{ m}^2</math></p> <p>- <math>2000 \text{ m}^2</math> ce qui n'est pas possible car le jardin de <math>1000 \text{ m}^2</math> n'est pas assez grand</p>				

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

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

<b>Critères d'évaluation</b>	<b>--</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>++</b>
<b>Appropriation à partir d'un contexte, problème ou questionnement</b>	Moins de 2 paramètres identifiés	Au moins 2 paramètres identifiés	Au moins 5 paramètres identifiés	Tous les paramètres sont identifiés : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de panneaux</li> <li>- Energie d'un panneau</li> <li>- Vitesse du vent</li> <li>- Temps de fonctionnement quotidien d'une éolienne</li> <li>- Puissance d'une éolienne</li> <li>- Surface nécessaire à l'implantation d'une éolienne</li> <li>- Surface du jardin</li> </ul>
<b>Raisonnement scientifique pour proposer une stratégie de résolution</b>	Démarche non acquise ou absente.	Démarche insuffisamment acquise : pas ou peu de lien entre éoliennes et panneaux par exemple.	Démarche presque acquise : idée qu'il faut comparer la production des éoliennes à celle des panneaux mais sans avoir repérer le pas de temps d'un an par exemple ou oubli de prise en compte du nombre de panneau ou encore travail sur une éolienne	Démarche acquise : idée qu'il faut calculer l'énergie produite par les panneaux et par une éolienne annuellement pour pouvoir calculer le nombre d'éolienne
<b>Réalisation de la démarche retenue</b>	Pas de calculs	1 calcul effectué	3 calculs effectués	5 calculs sont attendus : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie annuelle produite par les panneaux PV = <math>20 \times 1140 = 22800</math> kW.h</li> <li>- Temps de fonctionnement de l'éolienne par mois = <math>8 \times 30 = 240</math> h</li> <li>- Puissance éolienne = <math>400 \text{ W} = 0,4 \text{ kW}</math></li> <li>- Éolienne : <math>E = 0,400 \times 240 = 96 \text{ kW.h}</math> par mois donc <math>96 \times 12 = 1150 \text{ kW.h}</math> par an</li> <li>- Nombre d'éoliennes pour équivalence = <math>22800 / 1150 = 19,8</math></li> </ul>
<b>Exploitation de données et de résultats</b>	Exploitation absente.	Pas de lien entre surface disponible et surface occupée par les éoliennes	Pas de comparaison avec la surface disponible ou pas de calcul de la surface occupée (raisonnement sur 1 éolienne)	Calcul de la surface occupée par les éolienne et comparaison à la surface disponible