

Pondichéry -- Les éoliennes

Dans certaines zones du sud de la France particulièrement venteuses, on peut observer de nombreux champs d'éoliennes qui produisent une énergie électrique dite renouvelable. Nous allons voir ici pourquoi ce choix n'a pas été fait à grande échelle.

Question 1

Dans l'image ci-contre, on recense différents types d'énergies renouvelables.



Les nommer et associer à chacun une source d'énergie.

On s'intéresse au fonctionnement d'une centrale éolienne.

Sous l'action du vent, les pales de l'éolienne entraînent l'alternateur en rotation, qui produit alors un courant alternatif.

Les éléments en mouvement subissent un échauffement, ainsi, une partie de l'énergie mécanique est transformée en énergie thermique dite «perdue » car elle n'est pas utilisée.

Question 2

Reproduire sur la copie et compléter la chaîne énergétique ci-après en choisissant parmi les mots ou groupe de mots suivants (utilisables plusieurs fois): *énergie cinétique, énergie électrique, énergie mécanique, énergie potentielle, énergie thermique, énergie lumineuse, alternateur, eau, vent.*



Question 3

3a- On considère une masse d'air de 1 kg, dont la vitesse passe de la valeur 3 m/s à 9 m/s.

En s'appuyant sur un calcul, dire si l'énergie cinétique de la masse d'air :

a- reste la même

b- est multipliée par 3

c- est multipliée par 9

3b- Le physicien allemand Albert Betz affirme que 60% seulement de l'énergie cinétique du vent est transformée en énergie mécanique au niveau des pales. On donne dans le tableau ci-dessous la valeur annuelle, en mégawattheure (MW.h), des énergies intervenant dans la chaîne énergétique d'une éolienne.

Énergie cinétique du vent (en MW.h)	Énergie mécanique produite (en MW.h)	Énergie électrique produite (en MW.h)
17 530	10 510	4 030

Vérifier par un calcul l'affirmation du physicien allemand Betz.

La consommation électrique française annuelle est égale à 478 200 GW.h.

Question 4

4a- Sachant que la production électrique annuelle d'une éolienne est de 4 030 MW.h et que la surface minimale nécessaire à son installation est de 24 hectares, évaluer par un calcul la surface qu'occuperait un parc éolien répondant aux besoins de la consommation française. *Donnée : 1 gigawattheure (GW.h) = 1 000 MW.h*

4b- Expliciter, en apportant au moins 2 arguments, pourquoi l'énergie éolienne ne peut pas être le seul choix pour répondre aux besoins croissants en électricité.

Donnée : valeur moyenne de la surface d'un département $S = 2\,850\,000$ hectares.

Correction

Question 1

Énergie biomasse : Énergie provenant d'être vivants : végétaux, biogaz...

Énergie hydraulique : Énergie provenant du déplacement de l'eau

Énergie éolienne : Énergie provenant du vent (déplacement de l'air)

Énergie solaire : Énergie lumineuse provenant du Soleil

Énergie géothermique : Énergie provenant de la chaleur de la Terre

Question 2



Question 3 3a. Énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$

- E_c en Joules (J)
- m en kilogrammes (kg)
- v en mètres par seconde (m/s)

Calculs :

- À 3 m/s : $E_c = \frac{1}{2} \times 1 \times 3^2 = 4,5$ J
- À 9 m/s : $E_c = \frac{1}{2} \times 1 \times 9^2 = 40,5$ J
- Rapport : $\frac{40,5}{4,5} = 9 \rightarrow$ **Proposition c.**

3b. Rendement énergétique

Énergie récupérée ($E_{\text{mécanique}}$)	10510 ?
Énergie fournie (par le vent)	17530 100

Calcul : $\frac{10510}{17530} \times 100 = 60$ **Conclusion :** 60 %, donc il a raison.

Question 4

4a. Calcul de la surface nécessaire pour produire 478 200 000 MWh

Énergie produite en MWh	4030 MWh (pour 1 éolienne)	478 200 000 MWh
Surface en hectares	24 hectares (pour 1 éolienne)	?

Calcul : $\frac{24 \times 478200000}{4030} = 2\,847\,841$ hectares

4b. Conclusion Il faudrait recouvrir un département d'éoliennes pour subvenir aux besoins énergétiques de la France. L'énergie éolienne n'est disponible que quand il y a du vent (et pas trop fort).

From:

<https://www.physix.fr/dokuwiki20262027/> - Physix

Permanent link:

https://www.physix.fr/dokuwiki20262027/doku.php?id=dnb:2017:2017_-_pondichery_les_eoliennes

Last update: 2026/07/31 19:13

