

Corrigé Physique-Chimie

Pondichéry DNB 2017

Corrigé [Sandrine Lirante](#)

Durée de l'épreuve : 30 mn - 25 points.

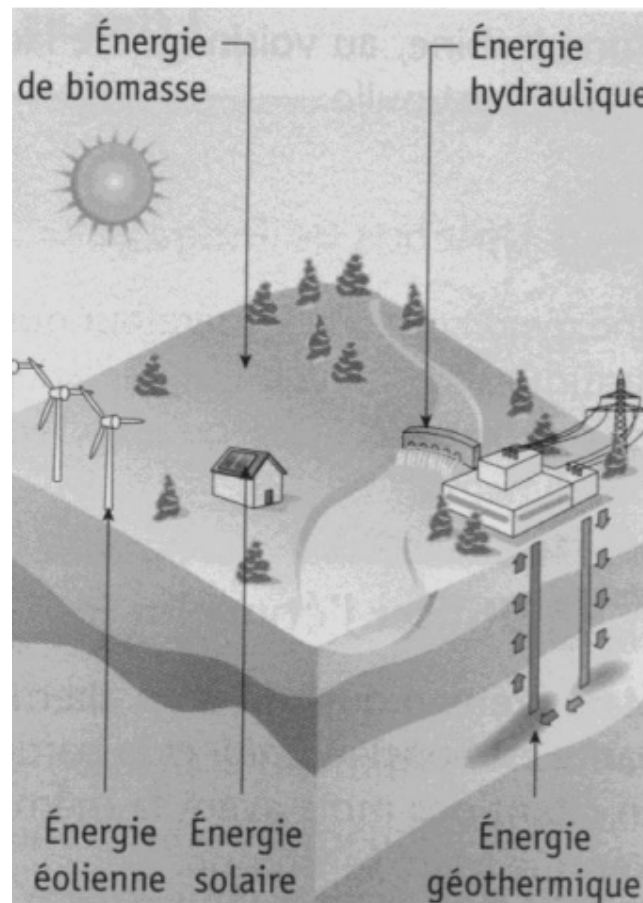
(22,5 points et 2,5 points pour la présentation de la copie et l'utilisation de la langue française)

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.

Réponses :

Énergie éolienne : source d'énergie le vent

Énergie géothermique : source d'énergie la chaleur de la terre

Énergie hydraulique : source d'énergie l'eau

Énergie solaire : source d'énergie le soleil (ses rayons lumineux)

Énergie de Biomasse : source d'énergie la matière organique

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

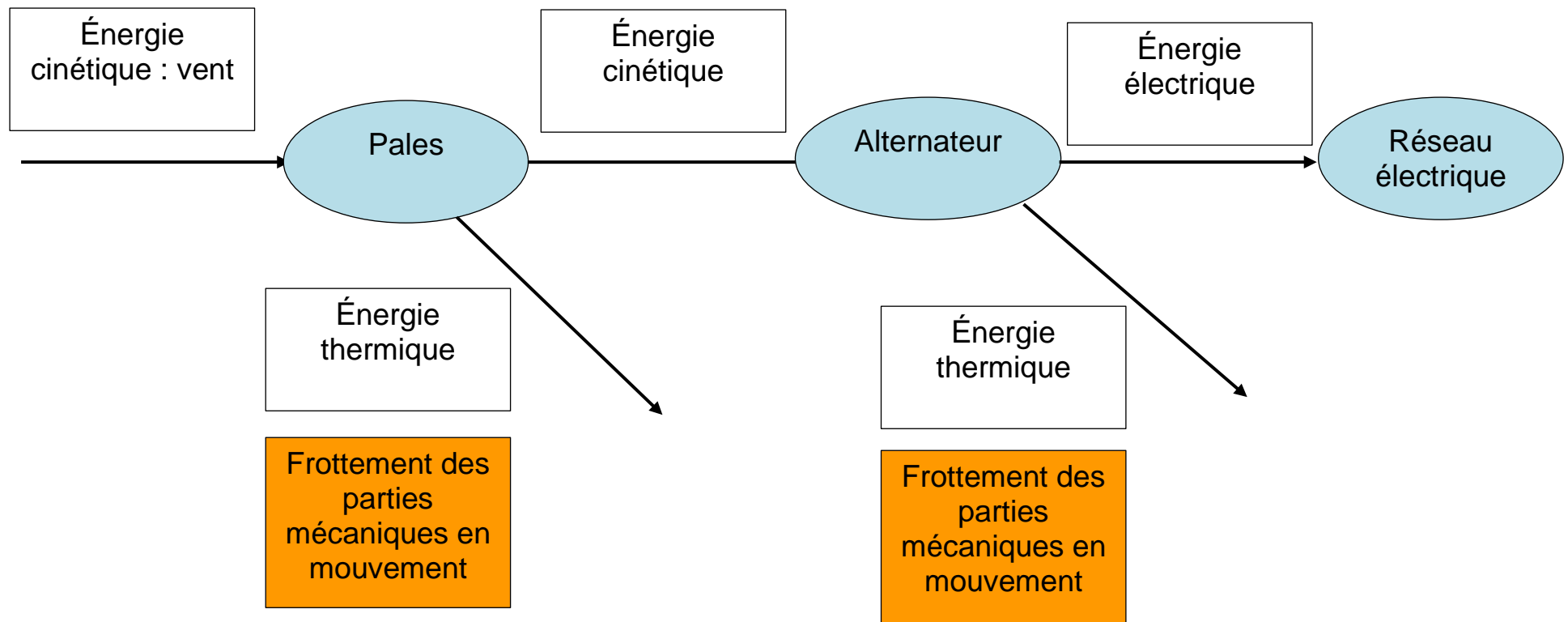
Sous l'action du vent, les pales de l'éolienne entraînent l'alternateur en rotation, qui produit alors un courant alternatif.

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

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.



Les pales permettent de transformer l'énergie cinétique du vent (énergie que possède un corps du fait de son mouvement) en énergie mécanique (mouvement mécanique des pales). La vitesse de rotation des pales est fonction de la taille de celles-ci. Plus les pales seront grandes, moins elles tourneront rapidement. L'alternateur transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. Elle est alors injectée dans le réseau électrique et peut être distribuée aux consommateurs.

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

Réponse :

Calcul de l'énergie cinétique :

$$E_c = 0,5 \times m \times V^2$$

Pour une vitesse de 3m/s :

$$E_c = 0,5 \times 1 \times 3^2 = 4,5 \text{ J}$$

Pour une vitesse de 9m/s :

$$E_c = 0,5 \times 1 \times 9^2 = 40,5 \text{ J}$$

Pour passer de 4.5 à 40.5 il faut multiplier 4.5 par 9 :

$$\frac{40,5}{4,5} = 9$$

Donc, si la vitesse est multipliée par 3, l'énergie cinétique 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 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) : 17 530

Énergie mécanique produite (en MW.h) : 10 510

Énergie électrique produite (en MW.h) : 4 030

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

Réponse :

$$\left(\frac{\text{énergie mécanique}}{\text{énergie cinétique}} \right) \times 100 = \left(\frac{10510}{17530} \right) \times 100 = 59,95\%$$

Le physicien a raison.

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) = 1000 MW.h

Réponse :

Consommation électrique française annuelle = 478 200 000 MW.h soit
 $4,782 \times 10^8$ MW.h

Pour fournir cette électricité, il faudrait :

$$\frac{4,782 \times 10^8}{4,03 \times 10^3} \approx 1,187 \times 10^5 \text{ soit environ } 120\,000 \text{ éoliennes}$$

Surface nécessaire pour implanter ces éoliennes :

$$1,187 \times 10^5 \times 24 = 28,488 \times 10^5 \text{ hectares}$$

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.

Réponse :

Nombre de départements nécessaires à l'implantation des éoliennes, capables de fournir l'électricité d'une année en France :

$$\frac{28,488 \times 10^5}{2850000} \approx 1$$

Il faudrait donc recouvrir complètement d'éoliennes un département français pour produire toute l'électricité nécessaire à un an de consommation. Cette solution n'est donc pas réaliste.

Elle suppose également que ces éoliennes soient placées dans des zones suffisamment ventées.

L'installation d'éoliennes demande une étude préalable pour protéger le paysage, et la faune. Des études d'installation en fonction des vents est nécessaire.

Le bruit d'un parc éolien peut provoquer des nuisances.