

**CLASSE :** Terminale

**E3C :**  E3C1  E3C2  E3C3

**VOIE :**  Générale

**ENSEIGNEMENT :** Enseignement scientifique

**DURÉE DE L'ÉPREUVE :** 1 h

**CALCULATRICE AUTORISÉE :**  Oui  Non

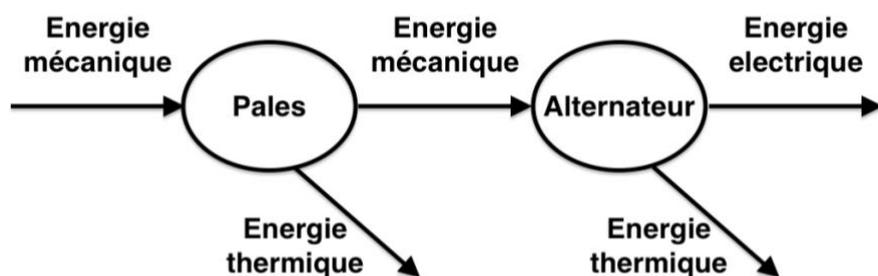
## L'île de Samsø

Sur 10 points

Thème « Le futur des énergies »

1.

Schéma de la chaîne de transformations énergétiques de l'éolienne.



Le phénomène physique exploité par l'alternateur dans les éoliennes est l'induction électromagnétique.

2.

Calculons le rendement d'une éolienne présente sur l'île de Samsø

$$R = \frac{E_{\text{produite}}}{E_{\text{recue}}}$$

$$R = \frac{4\,200}{17\,630}$$

$$R = 0,238$$

$$R = 23,8\%$$

3.

Calculons le pourcentage de l'énergie cinétique du vent intercepté par une éolienne est transformée en énergie mécanique

$$R = \frac{E_{\text{mécanique}}}{E_{\text{recue}}}$$

$$R = \frac{10\,578}{17\,630}$$

$$R = 0,6$$

$$R = 60\%$$

Ainsi, 60 % seulement de l'énergie cinétique du vent intercepté par une éolienne est transformée en énergie mécanique par les pâles d'une éolienne.

L'affirmation de Albert Betz est vraie.

4.

L'effet Joule est le réchauffement d'un conducteur traversé par un courant électrique. Cette énergie est une énergie perdue.

$$P = U \times I$$

Or

$$U = R \times I$$

Ainsi,

$$P_{\text{Joule}} = R \times I \times I$$

$$P_{\text{Joule}} = R \times I^2$$

Exprimons la puissance par effet joules en fonction de la puissance transportée :

$$P_{\text{transportée}} = U \times I$$

$$U \times I = P_{\text{transportée}}$$

$$I = \frac{P_{\text{transportée}}}{U}$$

Ainsi,

$$P_{\text{Joule}} = R \times \left( \frac{P_{\text{transportée}}}{U} \right)^2$$

La puissance perdue par effet joule est inversement proportionnelle au carré de la tension.

C'est pourquoi on transporte l'énergie électrique à haute tension : cela limite les pertes énergétiques lors du transport sur de longues distances.

## 5.

une éolienne	4 200 MWh
N éoliennes	1 500 TWh (Besoin énergétique total de la France)

$$N = \frac{1500 \times 10^6 \times 1}{4200}$$

$$N = 357\,000 \text{ éoliennes}$$

une éolienne	4 200 MWh
N éoliennes	450 TWh (Besoin énergétique en électricité en France)

$$N = \frac{450 \times 10^6 \times 1}{4200}$$

$$N = 107\,000 \text{ éoliennes}$$

Ainsi, plus de 100 000 éoliennes de mêmes caractéristiques que celles de l'île de Samsø pour pallier les besoins énergétiques en France.

## 6.

D'après les documents, il faudrait plus de 100 000 éoliennes pour couvrir les besoins annuels en électricité, ce qui représenterait une installation énorme et un cout grand.

Bien qu'une éolienne ne produise que peu de bruit (35 dB à 600 m, soit un niveau sonore faible) (voir Document 5), leur grand nombre poserait des problèmes d'occupation du territoire.

De plus, le vent est une source d'énergie intermittente : la production n'est pas constante. De plus, le transport de l'électricité sur de longues distances nécessite des lignes à haute tension.

Ainsi, l'idée d'un « tout éolien » en France semble difficilement réalisable.