

PROBLÈME

12 points

Une commune étudie l'implantation d'une éolienne dans le but de produire de l'électricité.

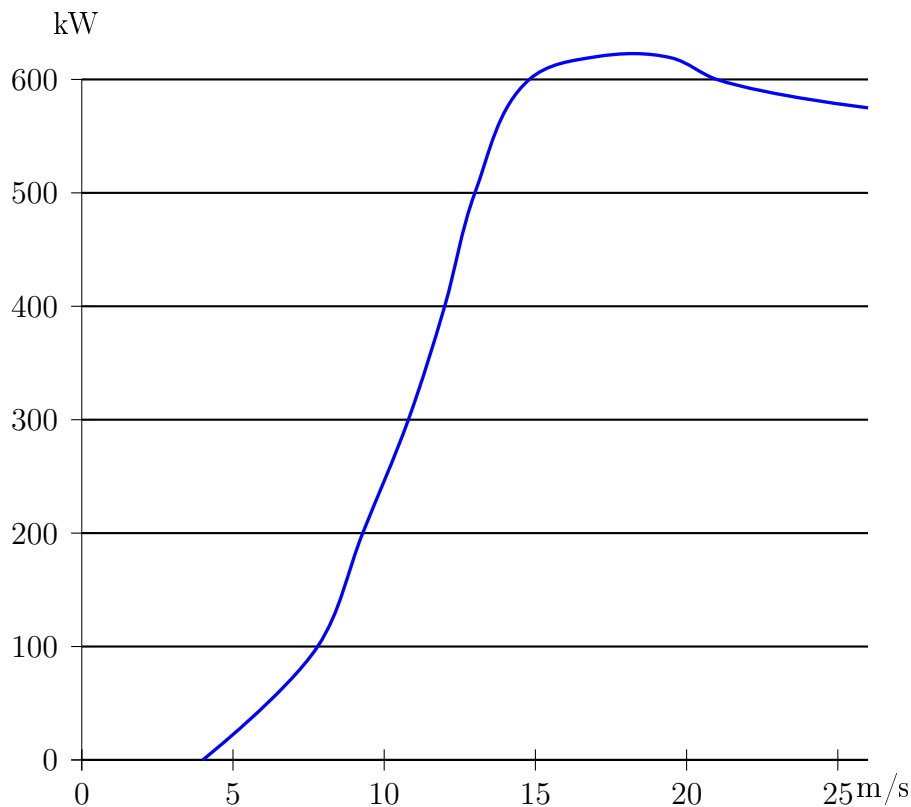
Partie 1 : Courbe de puissance d'une éolienne

La puissance fournie par l'éolienne dépend de la vitesse du vent.

Lorsque la vitesse du vent est trop faible, l'éolienne ne fonctionne pas.

Lorsque la vitesse du vent est trop importante, par sécurité, on arrête volontairement son fonctionnement.

Pour le modèle choisi par la commune, on a tracé la courbe représentant la puissance fournie, en kW, en fonction de la vitesse du vent en m/s.



Source : www.WINDPOWER.org

- Utiliser ce graphique pour répondre aux questions suivantes :
 - Quelle vitesse le vent doit-il atteindre pour que l'éolienne fonctionne ?
 - Indiquer une vitesse du vent pour laquelle la puissance de l'éolienne est au moins 200 kW.
 - La puissance fournie par cette éolienne est-elle proportionnelle à la vitesse du vent ? Justifier la réponse.
- On arrête l'éolienne lorsque le vent souffle à plus de 25 m/s. Exprimer cette vitesse en km/h.

Partie 2 : Étude de la vitesse du vent

On a relevé la vitesse du vent en m/s toutes les minutes pendant une année de 365 jours.

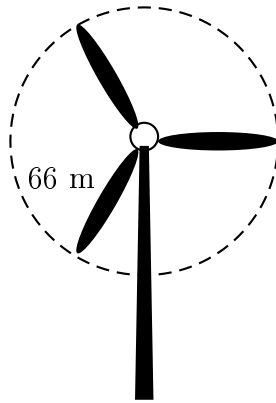
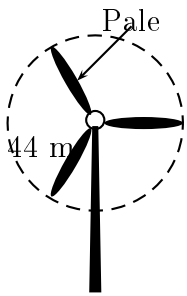
Le nombre de relevés étant trop important, la série est présentée par les éléments suivants :

minimum	1 ^{er} quartile	médiane	3 ^e quartile	maximum
0 m/s	4 m/s	6,2 m/s	14,6 m/s	28,4 m/s

- Pendant combien de temps peut-on estimer que le vent a soufflé à moins de 6,2 m/s durant l'année ?

2. Expliquer pourquoi on peut considérer que l'éolienne n'a pu fonctionner faute de vent suffisant pendant une durée totale de trois mois.
3. Combien la série contient-elle de relevés ?

Partie 3 : Puissance et longueur de pales



Les trois pales d'une éolienne décrivent un disque en tournant. On considère que la longueur des pales est le rayon de ce disque.

1. (a) Calculer l'aire de ce disque avec des pales de 44 m.
(b) Même question avec des pales de 66 m.
2. On admet que la puissance de l'éolienne est proportionnelle à l'aire du disque décrit par les pales. Par quel nombre va-t-on multiplier la puissance fournie si on utilise des pales de 66 m au lieu de 44 m ?