

TITRE : LE PARC EOLIEN

- ✖ classe : troisième
- ✖ durée : 50 minutes

✖ la situation-problème

Monsieur Tramontane est maire d'une petite commune d'une île bretonne où vivent 291 familles. Monsieur Tramontane croit beaucoup aux énergies renouvelables. Il a fait le pari avec ses collègues du continent de rendre sa commune capable de subvenir à ses besoins en électricité grâce à l'installation d'un parc d'éoliennes. Il a obtenu l'autorisation d'implanter au maximum 10 éoliennes.

Monsieur Tramontane pourra-t-il gagner son pari ? Et si oui à quelles conditions ?

A vous de jouer !

Bonus : D'après vous à quelles critiques de ses concitoyens devra-t-il sans doute s'attendre ?

✖ le(s) support(s) de travail

Donnée 1 : La consommation moyenne d'électricité d'une famille est d'environ 3000 kWh.

Donnée 2 : La vitesse moyenne du vent sur cette île est environ de 10 m/s.

Donnée 3 : Exemple de calcul : une éolienne d'une puissance de 100 watts produit en un an 876 kWh. ($100 \text{ watts} \times 24 \times 365 = 876000$)

Donnée 4 : Un logiciel de simulation en ligne permettant d'optimiser la taille et l'implantation des éoliennes.

<http://www.espace-sciences.org/archives/science/images/images-maj/Person/manipulations/eolienne>

✖ dans la grille de référence

les domaines scientifiques de connaissances

L'énergie.

Comprendre des questions liées à l'**environnement** et au **développement durable**.

B2i : Utiliser un **logiciel mis** à disposition.

Pratiquer une démarche scientifique ou technologique	les capacités à évaluer en situation	les indicateurs de réussite
Pratiquer une démarche scientifique, résoudre un problème	Calculer Mise en œuvre d'une démarche par essais	

✖ dans le programme de la classe visée

les connaissances

les capacités

Différentes formes d'énergie, notamment l'énergie électrique, et transformations d'une forme à une autre.

✘ les aides ou "coup de pouce"

✂ aide à la démarche de résolution :

- calculer le besoin énergétique de l'île.
- manipuler le logiciel afin de trouver l'endroit qui permet la meilleure production d'énergie pour une éolienne.
- comparer le besoin énergétique de l'île avec ce que peuvent produire au maximum dix de ces éoliennes pour savoir si M. Tramontane peut gagner son pari.

✂ apport de savoir-faire :

✂ apport de connaissances :

- Le kilowatt-heure est une unité de mesure d'énergie correspondant à l'énergie consommée par un appareil de 1 000 watts (1 kW) de puissance pendant une durée d'une heure.

Piste de réponse :

- ✘ Besoins de l'île en kWh : $291 \times 3000 \text{ kWh} = 873\,000 \text{ kWh}$
- ✘ Des essais successifs montrent que c'est l'implantation dans l'océan qui permet la meilleure production d'électricité en optimisant également les autres paramètres (hauteur, diamètre de l'hélice).
 - Une de ces éoliennes à une puissance d'environ 10000 Watts.
 - Ce qui donne en kWh : $10 \times 24 \times 365 = 87600 \text{ kWh}$.
 - En implantant 10 éoliennes la production totale sera de : $10 \times 87600 = 876000 \text{ kWh}$.
- ✘ **M. Tramontane peut donc théoriquement gagner son pari à condition d'implanter les éoliennes dans l'océan.**
- ✘ Bonus : il devra cependant tenir compte du surcoût d'une telle implantation par rapport à des éoliennes terrestres ainsi que du fait que la production ne sera pas continue (variation de la vitesse du vent, pas de stockage de l'électricité) ce qui nécessitera d'avoir une ressource d'électricité secondaire. Il devra sans doute également déployer beaucoup d'efforts afin de faire accepter ce projet par les riverains (nuisances sonores éventuelles, modification esthétique du paysage...)