

| | | | |
|----------------|--|-----------------------|--|
| DANS CE CADRE | Académie : | Session : | Modèle E.N. |
| | Examen : | Série : | |
| | Spécialité/option : | Repère de l'épreuve : | |
| | Epreuve/sous épreuve : | | |
| | NOM | | |
| | (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) | | |
| Prénoms : | n° du candidat | <input type="text"/> | |
| Né(e) le | (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel) | | |
| NE RIEN ÉCRIRE | <input type="text" value="Note :"/> <input type="text" value="20"/> | | Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen). |
| | | | |

MATHÉMATIQUES (1 heure)

BEP

BOUCHER-CHARCUTIER

LOGISTIQUE ET TRANSPORT

MÉTIERS DE LA RELATION AUX CLIENTS ET AUX USAGERS

MÉTIERS DES SERVICES ADMINISTRATIFS

RESTAURATION : options cuisine / commercialisation et services

Ce sujet comporte 7 pages dont une page de garde. Le candidat rédige ses réponses sur le sujet.

Barème : 20 points

Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans un ordre différent.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

| | | | |
|---------------------|----------------|------------------------|--------------|
| BEP | | | |
| SESSION 2018 | SUJET | P1806-BEP MATHS | |
| EG2 : Mathématiques | Durée : 1 h 00 | Coefficient : 4 | Page 1 sur 7 |

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

MATHÉMATIQUES (20 points)

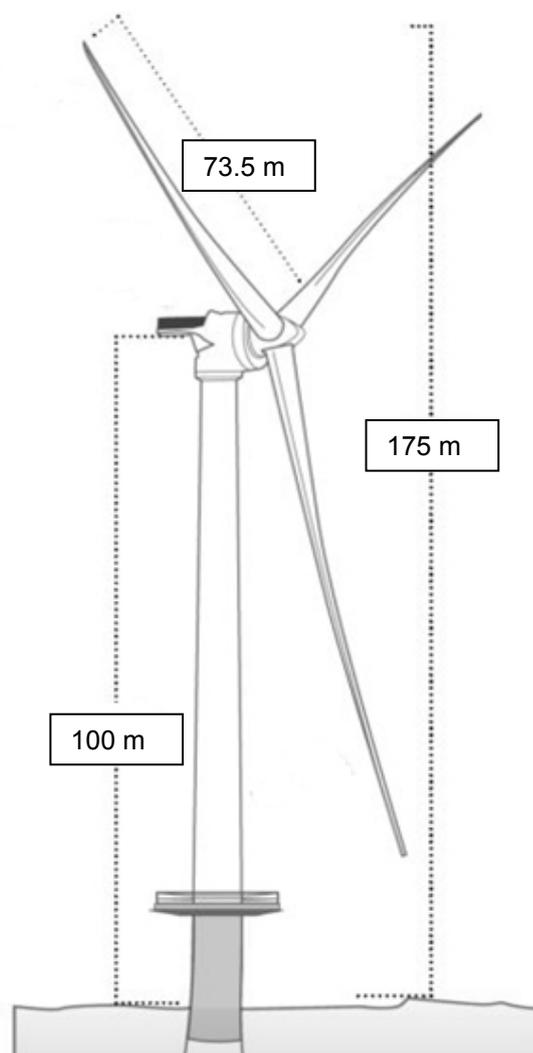
Projet éolien en pleine mer au large du Calvados

Ce projet se compose de 80 éoliennes en mer d'une capacité maximale unitaire de 6 mégawatts (MW) pour une puissance totale d'environ 500 MW.

La société « **Ailes et Marines** » a répondu à l'appel d'offres pour l'éolien en pleine mer (offshore) pour le site de Saint-Brieuc.

La production envisagée permettrait de couvrir l'équivalent de la consommation domestique en électricité de près de 630 000 personnes, soit plus de 90 % des habitants du Calvados.

Ce site sera mis en service en 2021.



Données, photos et cartes issues du site internet : <http://www.parc-eolien-en-mer-du-calvados.fr/>

| | | | |
|---------------------|----------------|------------------------|--------------|
| BEP | | | |
| SESSION 2018 | SUJET | P1806-BEP MATHS | |
| EG2 : Mathématiques | Durée : 1 h 00 | Coefficient : 4 | Page 2 sur 7 |

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 1 : Choisir un site d'implantation pour l'éolienne

(9 points)

La ville de Saint-Brieuc hésite entre deux sites d'implantation pour les éoliennes :

- soit sur un site en pleine mer,
- soit sur un site terrestre.

Un anémomètre a été positionné sur le site en pleine mer pour mesurer la vitesse des vents (en m/s) toutes les minutes. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous :

| Temps (en min) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------------------------|-----|-----|-----|---|---|---|-----|-----|---|----|
| Vitesse des vents (en m/s) | 1,5 | 2,5 | 4,5 | 6 | 5 | 6 | 5,5 | 4,5 | 5 | 6 |

Les éoliennes fonctionnent lorsque la vitesse moyenne des vents est supérieure à 3 m/s et s'arrêtent dès que cette vitesse moyenne dépasse 25 m/s.

Problématique : Quel type d'implantation sera le plus rentable pour la ville de Saint-Brieuc ?

1.1. Pour quelles valeurs de la vitesse moyenne (en m/s) les éoliennes sont-elles en fonctionnement ?

.....
.....
.....

1.2. Décrire une démarche permettant de calculer la vitesse moyenne (en m/s) des vents relevés par l'anémomètre à l'aide des fonctions statistiques de la calculatrice ou du tableur.

.....
.....
.....

1.3. En admettant que la vitesse moyenne est de 4,7 m/s, les éoliennes fonctionneront-elles sur ce site ? Justifier.

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Pour préciser le choix du site, un ingénieur analyse les mesures journalières de la vitesse du vent (en m/s).

Ces mesures ont été réalisées et prolongées sur le site terrestre et le site en pleine mer à l'aide de l'anémomètre précédent pendant un an.

Les résultats ont été saisis sur un tableur et des indicateurs statistiques ont été calculés pour chacun des deux sites.

On s'intéresse à la dispersion des vitesses sur les deux sites. L'étendue sur le site terrestre est de 34,8 m/s.

| | A | B | C |
|---|---------|---------------------------------|-----------------|
| 1 | | vitesse des vents mesurés (m/s) | |
| 2 | | | |
| 3 | | site terrestre | site pleine mer |
| 4 | Min | 0,8 | 3,5 |
| 5 | Q1 | 2,7 | 8 |
| 6 | Q3 | 15 | 19 |
| 7 | Max | 35,6 | 38,1 |
| 8 | moyenne | 6,3 | 10,5 |
| 9 | | | |

1.4. Calculer l'étendue de la vitesse des vents correspondant au site pleine mer.

.....

1.5. Peut-on dire que la dispersion des vitesses sur les deux sites est proche ? Expliquer.

.....

.....

L'ingénieur affirme que sur l'un des deux sites, les éoliennes seraient en arrêt au moins 25 % du temps pour cause de vent insuffisant (vitesse inférieure à 3 m/s).

1.6. Quel indicateur statistique permet de vérifier cette affirmation ? Cocher la bonne réponse :

Q_1

Q_3

Moyenne

1.7. Indiquer le site concerné par l'affirmation de l'ingénieur, en justifiant votre choix.

.....

.....

1.8. À l'aide des indicateurs statistiques de votre choix, répondre à la problématique : quel type d'implantation sera le plus rentable pour la ville de Saint-Brieuc ?

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

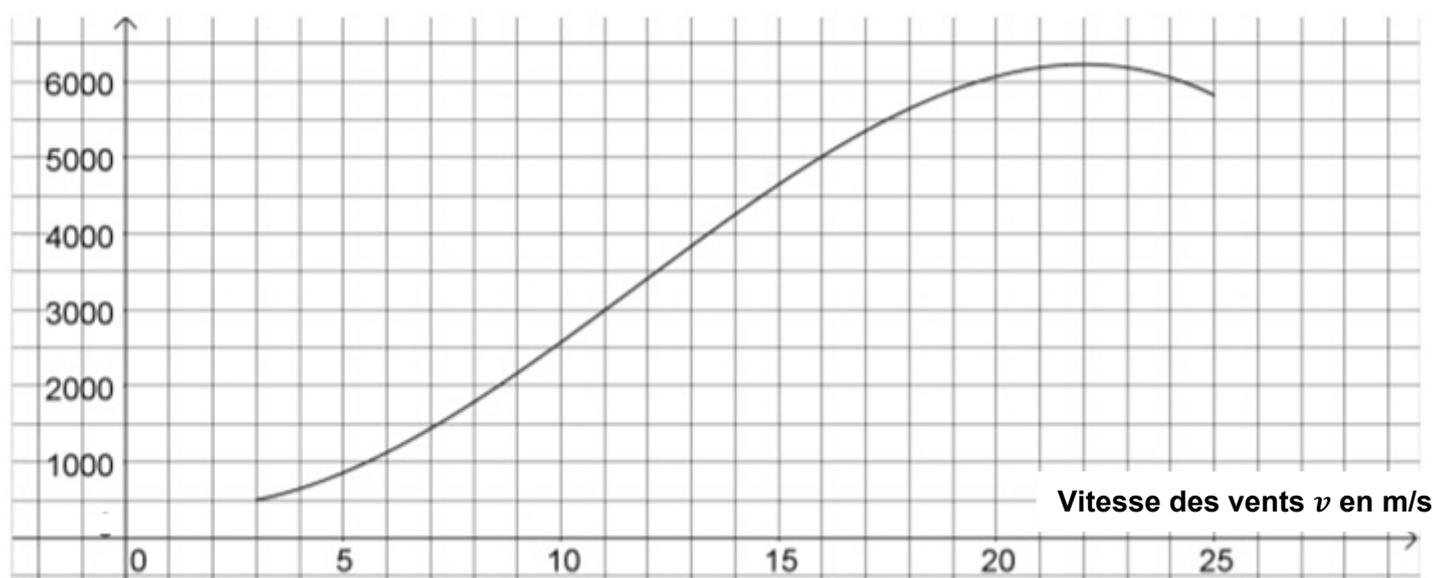
EXERCICE 2 : Puissance fournie par l'éolienne

(6 points)

L'ingénieur a mesuré la puissance P (en kilowatt) produite par une éolienne.

Le graphique ci-dessous représente la puissance mesurée fournie par une éolienne en fonction de la vitesse des vents.

Puissance P (en kW)



Il est dit généralement d'une éolienne qu'elle fournit une puissance de 6 MW.

Problématique : Dans quelle mesure cette affirmation est-elle exacte ?

2.1 Compléter le tableau de valeurs ci-dessous en utilisant la représentation graphique ci-dessus :

| | | | | | | | |
|--------------|-------|-----|-------|------|-------|-------|------|
| v en m/s | 3 | 5 | 10 | 15 | 20 | 22 | 25 |
| $P(v)$ en kW | | 860 | | 4600 | | | 5800 |

2.2 La puissance produite P est-elle proportionnelle à la vitesse des vents ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

2.3 Compléter le tableau ci-dessous en indiquant les variations de la puissance P de fonction de la vitesse des vents v à l'aide de la représentation graphique précédente.

| | | | |
|---|---|----|----|
| v | 3 | 22 | 25 |
| Variations de P | | | |

2.4 À l'aide de la représentation graphique précédente, déterminer pour quelles valeurs de la vitesse des vents la puissance fournie est égale à 6 000 kW. (Laisser apparents les traits nécessaires à la lecture).

.....
.....

2.5 Répondre à la problématique en justifiant votre réponse à l'aide des éléments précédents.

.....
.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 3 : Étude du financement du projet

(5 points)

Le financement est réparti de la façon suivante :

- AILES et MARINES : 85 %
- L'ÉTAT : 10 %

La ville de Saint-BRIEUC prend en charge le reste du financement.

Problématique : Quel est le coût financé par la ville pour le site en pleine mer ?

3.1 Calculer en pourcentage la part du financement de la ville de Saint-Brieuc.

.....
.....

3.2 Compléter les colonnes du tableau ci-dessous. Arrondir les résultats à 0,1.

| | Montant du financement éolienne pleine mer (millions d'euros) | Part du financement (%) |
|------------------------------|---|-------------------------|
| Ailes et Marines | 148,2 | 85 |
| État | | |
| Ville de Saint-Brieuc | | 5 |
| Coût global du projet | 174,3 | 100 |

3.3 Répondre à la problématique.

.....
.....
.....
.....