

BAC TECHNOLOGIQUE STI2D 2025
Correction épreuve d'ingénierie, innovation et développement durable
18 juin 2025

- **Partie 1 :**

- **Question 1.1**

La distance entre les éoliennes et les habitations est toujours inférieure à 500 m. La réglementation est donc bien respectée.

- **Question 1.2**

Pour le projet 1, on a un bilan négatif de 2 points.
Pour le 2, on a un bilan positif de 7 points.

- **Question 1.3**

Le projet 2 respecte bien la réglementation et les impacts sont minimisés au regard des préoccupations environnementales.

- **Partie 2 :**

- **Question 2.1**

Le facteur de charge pour l'éolien est de 22 %.
Énergie produite = $f_c \times \text{énergie nominale} = 0,22 \times 5 \times 2,4 \times 365 \times 24 = 23126,4 \text{ MW.h}$

- **Question 2.2**

$N = 23126,4 / 3,2 = 7227$ foyers

- **Question 2.3**

Étant donné que l'on a 7000 foyers dans les communes environnantes, les éoliennes suffisent à l'apport en électricité nécessaire. Cette production « verte » permet de diminuer les impacts environnementaux.

- **Partie 3 :**

- **Question 3.1**

Investissement :
Puissance installée 12000 KW avec 1500 € par kW.
 $12000 \times 1500 = 18000 \text{ k€ TTC}$
Maintenance :
 $0,03 \times 18 \text{ millions €} = 540 \text{ k€ par an.}$
Recette :

$$100 \text{ €} \times 25000 \text{ MWh} = 2500 \text{ k€ TTC}$$

○ **Question 3.2**

Voir DR4

○ **Question 3.3**

Il faut un peu plus de 9 ans pour que l'installation soit rentable, ce qui permet de valider ce projet au regard des 15 ans.

• **Partie 4 :**

○ **Question 4.1**

Voir DR5

○ **Question 4.2**

Voir DR5

○ **Question 4.3**

Voir DR5

○ **Question 4.4**

Voir DR5

La puissance disponible est de 1000 kW.

○ **Question 4.5**

Voir DR5

○ **Question 4.6**

Rendement global = $0,8 \times 0,85 \times 0,9 \times 0,99 \times 0,95 = 0,5756$ soit 57,56 %.

Énergie produite sur une année : $1 \text{ MW} \times 0,5756 = 0,5756 \text{ MW}$.

○ **Question 4.7**

Énergie produite pour 5 éoliennes = $5 \times 0,5756 = 2,878 \text{ MW}$.

Sur 1 an : $2,878 \times 365 \times 24 = 25211,28 \text{ MW.h}$.

C'est à peu près ce qui a été estimé (25000 MW.h). Donc l'estimation du bureau d'étude est bonne.

• **Partie 5 :**

○ **Question 5.1**

Il est soumis à de la flexion.

○ **Question 5.2**

La zone la plus sollicitée est au niveau de la fixation, la zone 1.

○ **Question 5.3**

$$S = 6,204 \cdot 10^8 / 7,056 \cdot 10^7 = 8,79$$

○ **Question 5.4**

Le coefficient de sécurité calculé est supérieur à celui qui est suffisant, donc le mât est correctement dimensionné.

○ **Question 5.5**

On peut diminuer le diamètre du mât, changer le matériau, diminuer les épaisseurs, modifier les formes...

○ **Question 5.6**

On gagne 20 %.

Le pilier environnemental est concerné car si on utilise moins de matière alors on diminue les impacts tout au long du cycle de vie. Le pilier commercial est également concerné, avec un coût d'investissement moindre pour moins de matière.

• **Partie 6 :**

○ **Question 6.1**

Voir DR8.

○ **Question 6.2**

On peut encore rajouter 246 machines.

255 moins les 7 utilisées pour les éoliennes, le serveur et le routeur, et il faut encore enlever les adresses réseau et broadcast.

○ **Question 6.3**

$$(01101001)_2 = (105)_{10}$$

$$N = 105/10 = 10,5 \text{ tr/min}$$

○ **Question 6.4**

On a 5 éoliennes pour chacun des 20 sites. Donc on peut mettre toutes les éoliennes sur le réseau, car il reste encore 151 adresses disponibles.

On a une fréquence de rotation max de 13,2 tr/min avec une précision de 0,1 tr/min, ce qui fait 133 valeurs pour une éolienne. On peut coder 133 sur un octet.

Donc on peut surveiller tous les parcs et mesurer la vitesse de rotation des pales.

DR2 : analyse des deux projets

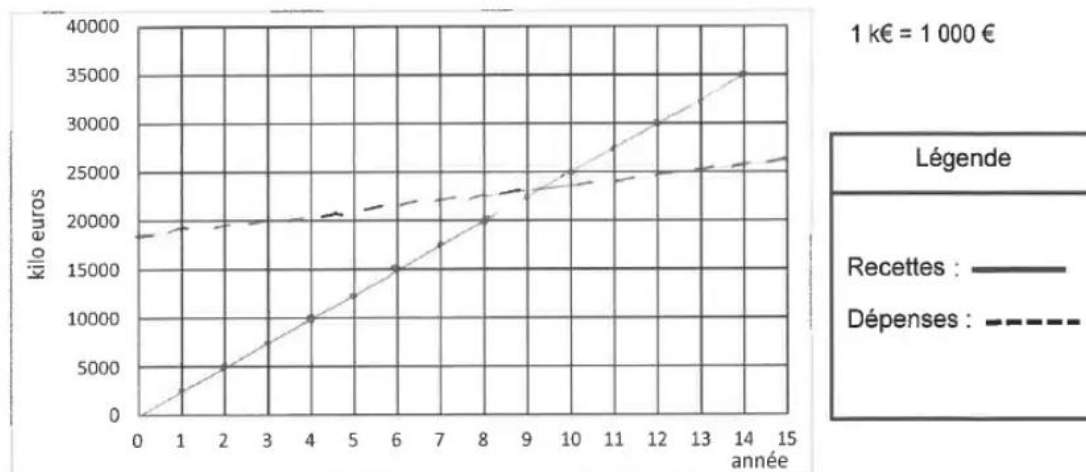
Critères Projet N°1	C1.1	C1.2	C1.3	C1.4	C1.5	C1.6	C1.7	Total
Pondération	-1	+1	+1	-1	+1	-1	-1	-2

Critères Projet N°2	C2.1	C2.2	C2.3	C2.4	C2.5	C2.6	C2.7	Total
Pondération	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+7

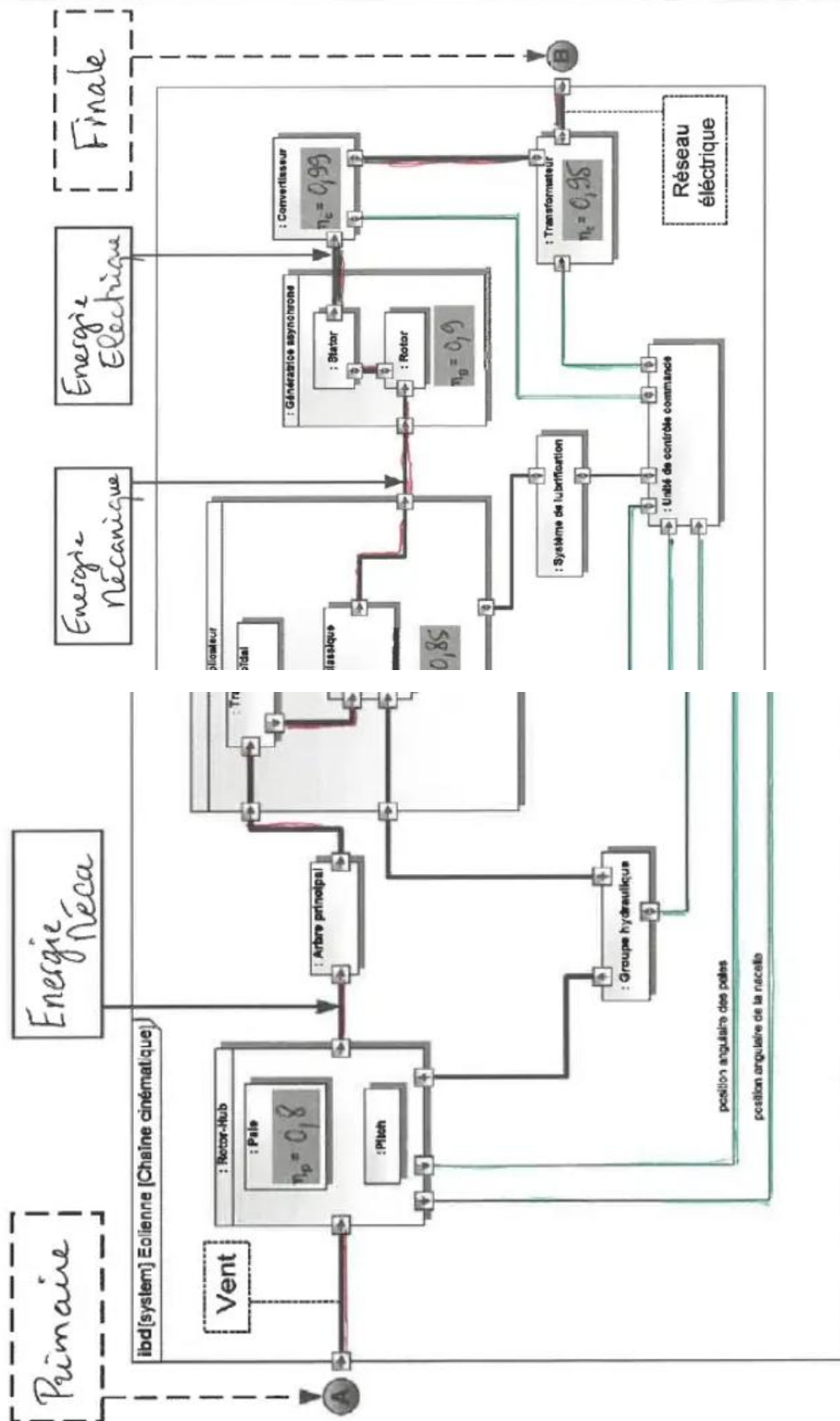
DR3 : dépenses et recettes des cinq éoliennes

Pour la ferme de cinq éoliennes sur 1 an		
Dépenses		Recettes
Investissement	Maintenance	
18 000 k€	540 k€	

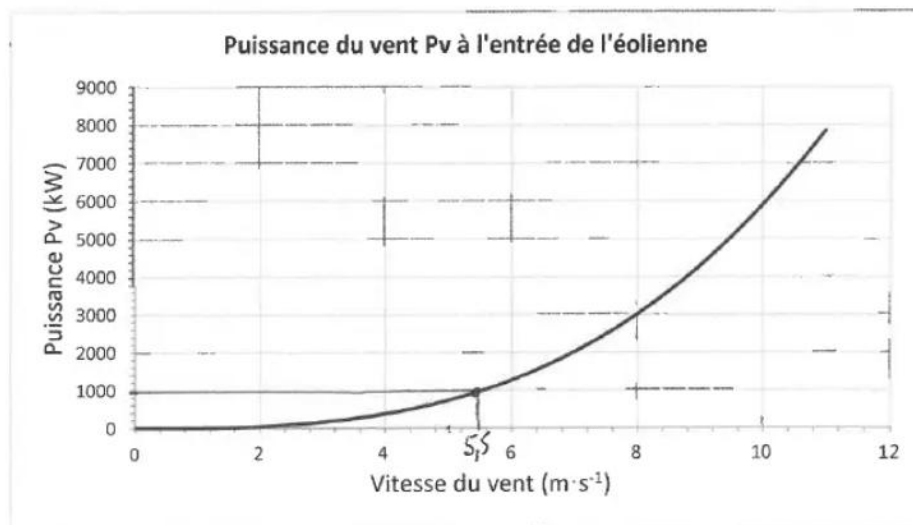
DR4 : viabilité financière



DR5 : diagramme des blocs internes (ibd)



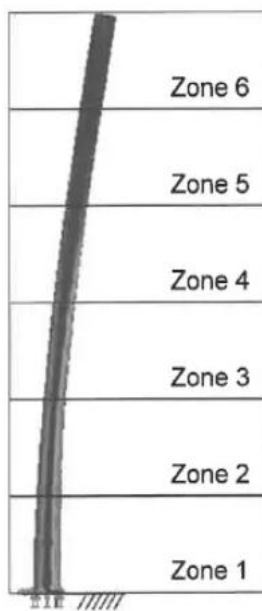
DR6 : courbe de puissance du vent



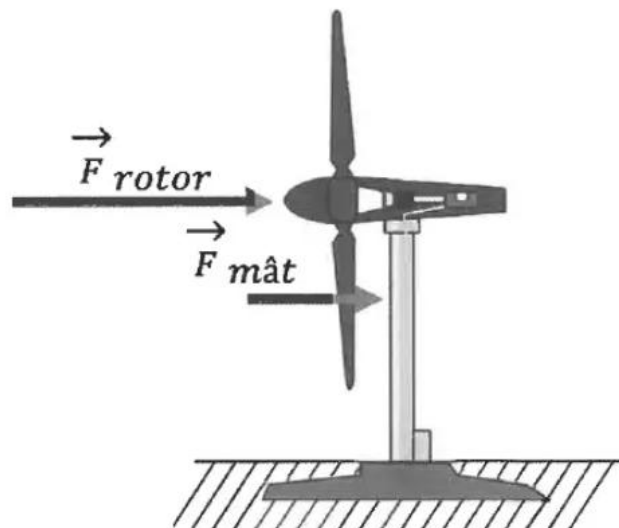
DR7 : résistance du mât seul

Zone la plus sollicitée

Simulation du mât isolé



Échelle des
Contrainte ($\text{N}\cdot\text{m}^{-2}$)



DR8 : réseau local (LAN) site d'éoliennes

