

## Baccalauréat STI2D

### Corrigé sujet enseignement technologique transversal.

#### Hydrolienne de l'île d'Ouessant

##### Q1.1 :

2010 : 513,1 TWh

Capacité de production : 540,6 TWh => La France produit suffisamment pour la consommation d'énergie de ses habitants.

##### Q1.2 :

Solution 1 : Energie renouvelable : 16,8 %. Transition énergétique à 23 % non atteinte.

Solution 2 : Energie renouvelable 18 % (on considère les « autres sources d'énergie » comme renouvelable.

##### Q1.3

Bretagne / PACA

Pic de consommation => blackout

##### Q1.4

$I = 2600000000 / (400000 \cdot \sqrt{3}) = 3753 \text{ A}$

##### Q1.5

Pertes  $= 3 \cdot R \cdot I^2 = 273 \text{ MW}$  pour les trois phases

Pourcentages de pertes :  $273 / 2600 = 10,5\%$

##### Q1.6

Les pertes en ligne sont importantes, il faut multiplier les sites de production basés sur des énergies renouvelables

##### Q2.1.1

E-entrante = hydraulique

E-sortante = électrique

Facteur externe = vitesse

##### Q2.1.2

A cause des marées => sens des courants inversés.

### **Q2.1.3**

0.48 Nœuds => 0.25m/S

2.48 Nœuds => 1.28 m/S

3.5 Nœuds => 1.8 m/S

4 Nœuds => 2.06 m/s

### **Q2.1.4**

Vitesse majoritairement en position favorable ou optimale => validation

### **Q2.1.5**

Ecologique= énergie propre, économique= diminution prix de l'électricité sur l'île, social= respect du travail de pêche

### **Q2.2.1**

Prec= 321850 W

### **Q2.2.2**

DR1

Rendement global de l'installation hydrolienne =  $0.56 \times 0.9 \times 0.9 \times 0.985 = 0.45$

### **Q2.2.3**

$P = 321850 \times 0.45 = 143928 \text{ W}$

### **Q2.2.4**

DR2

### **Q2.2.5**

=> 4 hydroliennes

### **Q2.2.6**

Voir DR2.

Les vitesses des courants évoluent suivant les marées. Il y a donc des périodes de sur production et des périodes de sous production. Les hydroliennes ne peuvent pas fournir en permanence l'énergie correspondant à la consommation.

Voir DR2

Conclusion : Il faut donc ajouter un deuxième système de production qui fasse le complément. La somme de l'énergie fournie par l'hydrolienne et des groupes électrogènes doit être égale à tout moment à la consommation. Le surplus de production hydrolienne peut être utilisé pour produire de l'eau chaude.

#### **Q2.3.1**

Effort vertical 1500 kN sur le pied arrière, 750kN sur chacun des 2 pieds avant.

#### **Q2.3.2**

Cas le plus défavorable : pied avant  $S = 0.03 \text{ m}^2$

Voir DR3. La profondeur de pénétration est de 17cm.

Conclusion : Bonne accroche car la profondeur de pénétration est supérieure à 15 cm

#### **Q2.4.1**

Intensité (Signal 4...20 mA) car distance supérieure à 10 m

Détection des ruptures de liaison

Faible sensibilité aux parasites

#### **Q2.4.2**

IS1AxxxP18 => 1 angle détection suffisant

#### **Q2.5.1**

Type de câble : Fibre optique monomode car le conteneur est à 2 km de l'hydrolienne

#### **Q2.5.2**

255.255.255.248 (248 correspond à 1111 1000)

#### **Q2.5.3**

On fait un « ET » logique entre l'adresse réseau et masque de réseau :

192.168.1.0

#### **Q2.5.4**

Le masque de réseau est 255.255.255.248. Il n'y a que 3 bits à disposition pour ajouter des hôtes.

On peut donc intégrer  $(2^3)-2=6$  hôtes dans le réseau. Il faut retirer 1 place pour le routeur et 1 place pour le serveur. Il ne reste donc que 4 places.

Conclusion : il n'est pas possible d'avoir plus de 4 hydroliennes.

### Q2.6.1

$$P = m \times g = 90\,000 \times 9.81 = 882\,900 \text{ N}$$

### Q2.6.2

Voir DR4

### Q2.6.3

Voir DR4

$$F_A = F_B = 460\,000 \text{ N (Valeur graphique... +/- 10%)}$$

### Q2.6.4

$$F_{\text{élingue}} = 0.5 \times 460\,000 / \cos 15 = 238\,113 \text{ N par élingue}$$

Valeur à adapter compte tenu de la valeur de la réponse Q2.6.3

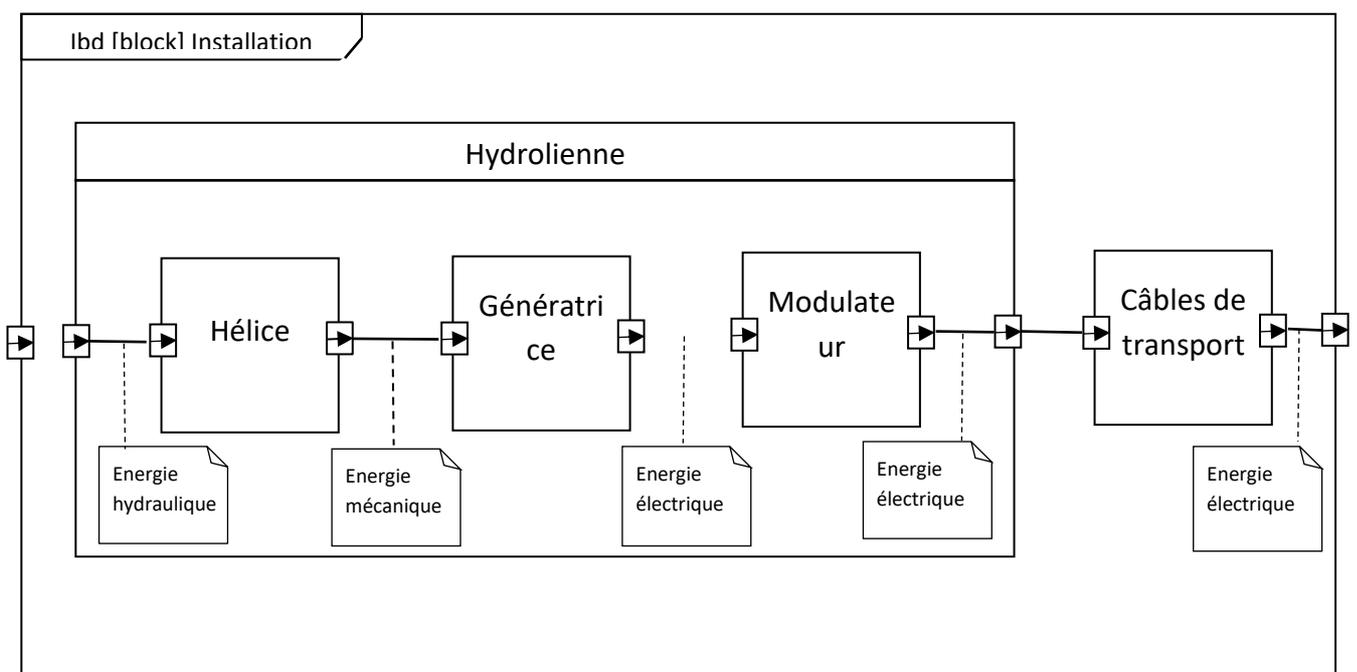
### Q2.6.5

$$\text{Application du coefficient } 238\,113 \times 3 = 714\,340 \text{ N}$$

Valeur à adapter compte tenu de la valeur de la réponse Q2.6.3

Le choix se porte sur l'élingue supérieure à 714 340 N donc la GPL 80.

## DR1 : Chaîne d'énergie de l'installation



## DR2 : Etude énergétique

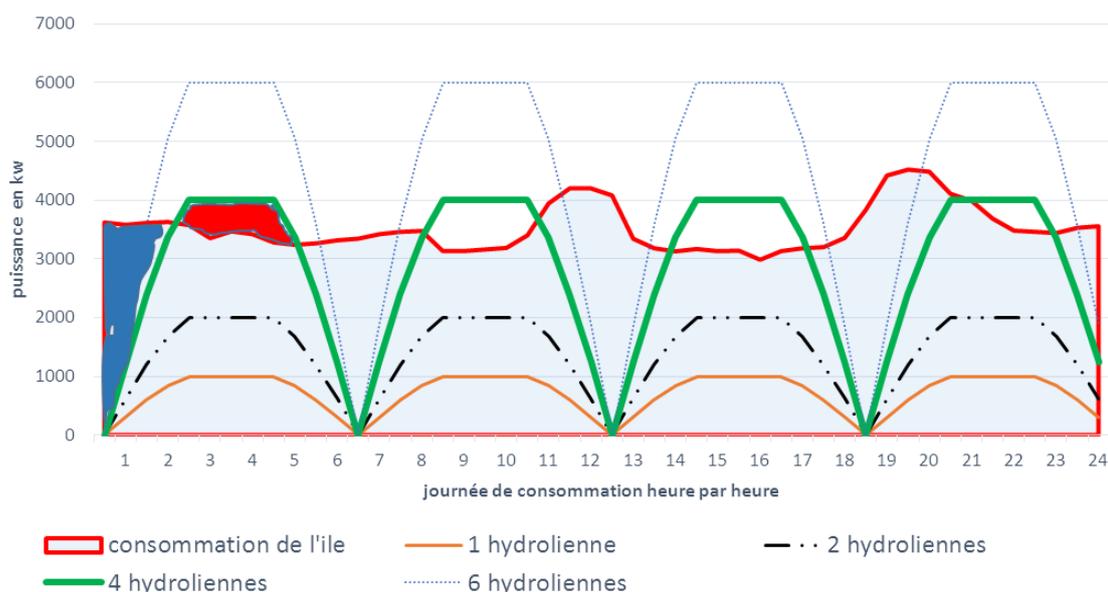
Désignation	Energie	% de recouvrement
Production d'une hydrolienne	16995,00 kWh	20,12%
Production de deux hydroliennes	33990,00 kWh	40,24%
Production de quatre hydroliennes	67980,00 kWh	80,48%
Production de six hydroliennes	135960,00 kWh	120,72%

Tableau 1: Récapitulatif de consommation réelle et production théorique sur une journée typique

1	2	<b>4</b>	6
---	---	----------	---

Tableau 2: Validation du nombre d'hydrolienne (entourer la bonne réponse)

FIGURE 3: RECOUVREMENT DE LA CONSOMMATION PAR LA PRODUCTION DES HYDROLIENNES

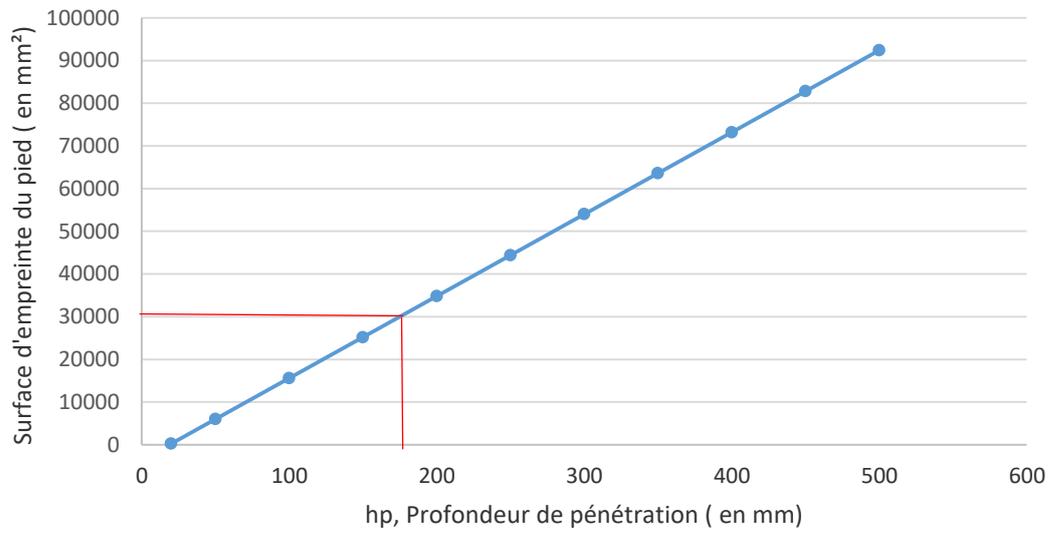


Heures	Production hydroliennes (kW)	Consommation (kW)	Ecart entre production et consommation (kW)	Complément groupes électrogènes (kW)
16h00	4000	3000	1000	0
6h00	1300	3300	- 2000	2000
9h00	4000	3100	900	0
11h00	3400	4000	- 600	600

Recouvrement de la puissance instantanée consommée

DR3 :

Surface d'empreinte au sol en fonction de la pénétration

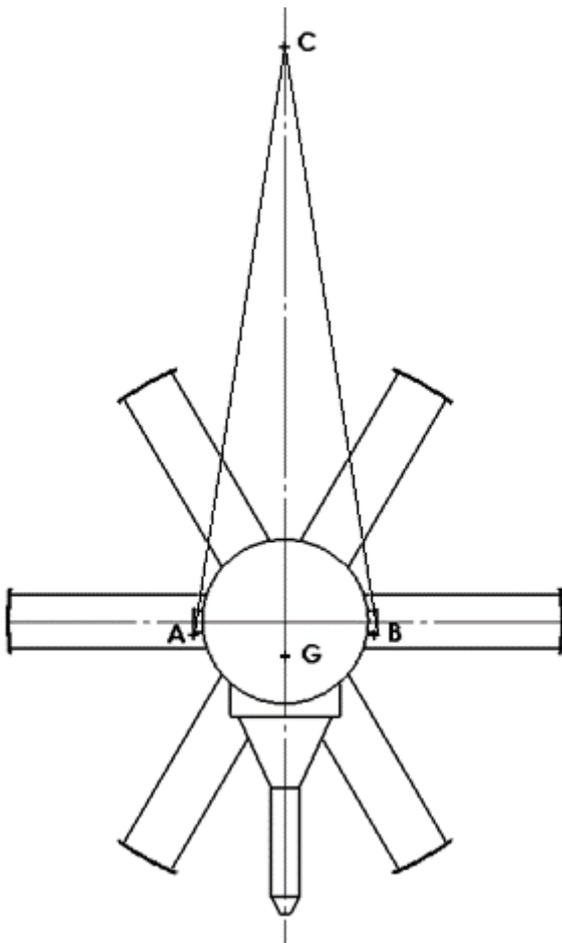


## DOCUMENT REPONSES DR5

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
$\vec{P}_{\text{nacelle}}$	G	Verticale	Vers le bas	882900
$\vec{F}_A$ Elingue gauche/nacelle	A	(AC)	De A vers C	460000
$\vec{F}_B$ Elingue droite / Nacelle	B	(BC)	De B vers C	460000

Bilan des actions mécaniques extérieures appliquées à la nacelle

On prendra comme échelle 1 cm pour 150 kN.



$\vec{F}_{\text{Elingue gauche} \rightarrow \text{Nacelle}}$

$\vec{F}_{\text{Elingue droite} \rightarrow \text{Nacelle}}$

