

الصفحة	<p style="text-align: center;"><b>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</b> الدورة العادية 2021 - عناصر الإجابة -</p>		<p style="text-align: center;">المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات</p>	
1				
9				
***	TTTTTTTTTTTTTTTTTTTT	NR 46		
4h	مدة الإنجاز	علوم المهندس		المادة
8	المعامل	شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية		الشعبة أو المسلك

# Hydrolienne

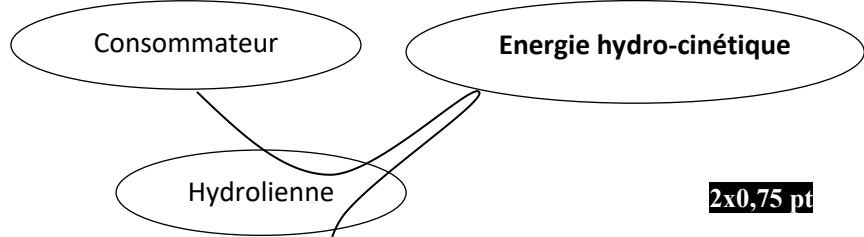
## ELEMENTS DE CORRECTION

## SEV 1 : Analyse fonctionnelle et étude de la transmission de puissance

Question : 1.

À qui le produit rend-il service ?

Sur quoi agit-il ?



2x0,75 pt

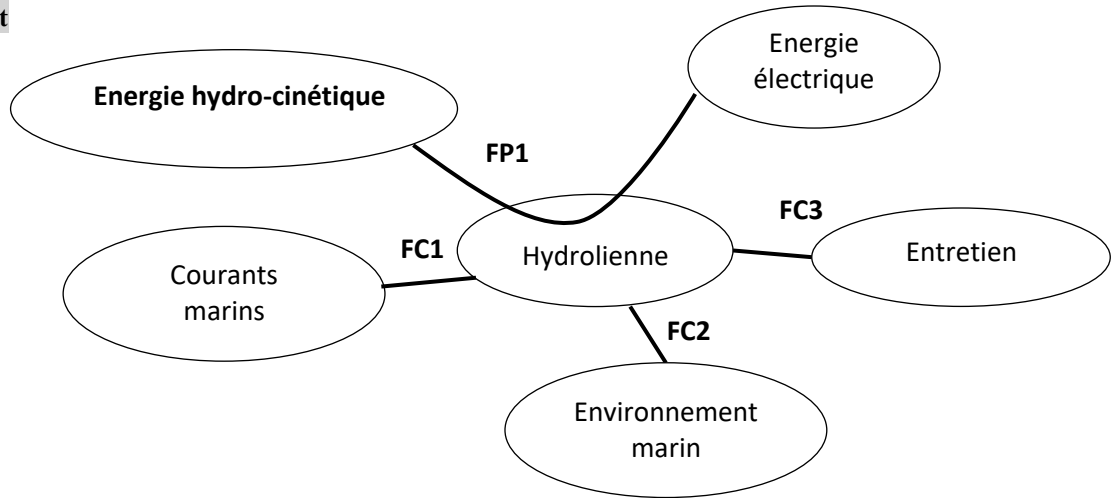
Dans quel but ?

Convertir l'énergie hydro-cinétique en énergie électrique

Question : 2.

Deux types : fonctions principales et fonctions de contraintes 2x0,5 pt

Question : 3. 0,5 pt



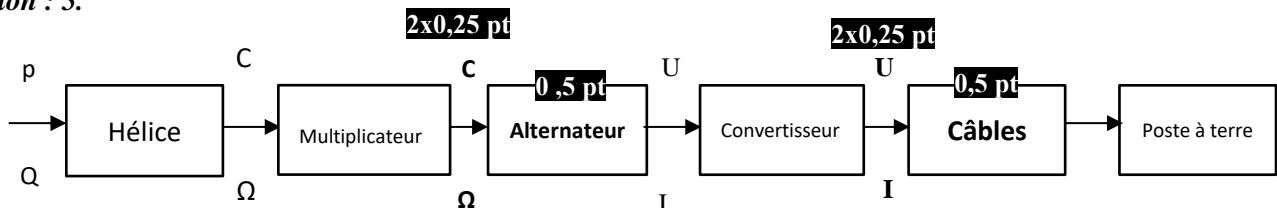
Question : 4.

FP1 :	Convertir l'énergie hydro-cinétique en énergie électrique
FC1 :	Résister aux courants marins.
FC2 :	Préserver l'environnement marin.
FC3 :	Être entretenu régulièrement

2x0,5 pt

Accepter toute réponse valide

Question : 5.



Question : 6.

$$r = \frac{N_a}{N_h} \quad \mathbf{1,5 \text{ pt}}$$

$$r = \frac{1000}{20} = 50 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Question : 7.

$$r = r_1 . r_2 . r_3 \quad \text{donc} \quad r_2 = \frac{r}{r_1 . r_3} \quad \mathbf{1,5 \text{ pt}}$$

$$r_2 = 5 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Question : 8.

$$\eta_m = \frac{P_{sm}}{P_m} \quad \text{donc} \quad P_{sm} = \eta_m . P_m \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$P_{sm} = 294 \text{ kW} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Question : 9.

Sens inverse car le nombre de contacts extérieurs n=1  $\mathbf{1 \text{ pt}}$

Question : 10.

$$r_1 = \frac{Z_1}{Z_2} \quad Z_2 = \frac{Z_1}{r_1} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$Z_2 = \frac{400}{5} = 80 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Question : 11.

$$m_t = \frac{m_n}{\cos\beta} \quad m_t = \frac{3}{\cos 25} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$m_t = 3.31 \text{ mm} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

Question : 12.

	Diamètre primitif <i>d</i> (en mm)	Diamètre de tête <i>d<sub>a</sub></i> (en mm)	Entraxe <i>a</i> (en mm)
Formules	$d = m_t . Z$	$da_1 = d - 2ha$ $da_2 = d + 2ha$	$a = \frac{1}{2}(d_1 - d_2)$
Couronne 1	<b>1324</b>	<b>1318</b>	$a = 529,6$
Pignon 2	<b>264,8</b>	<b>270,8</b>	

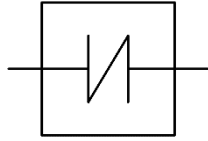
$\mathbf{4 \times 0,75 \text{ pt}}$

$\mathbf{5 \times 0,25 \text{ pt}}$

Question : 13.

Transmettre la puissance sans modification de la vitesse angulaire entre deux arbres ayant un défaut d'alignement.  $\mathbf{0,25 \text{ pt}}$

Question : 14.



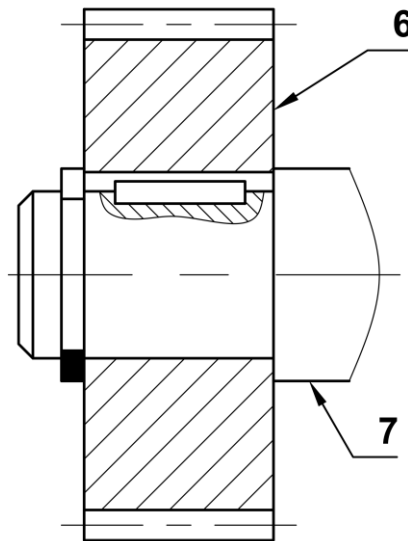
0,25 pt

Question : 15.

- Corriger les défauts d'alignement.
- Amortir les vibrations.

2x0,25 pt

Question : 16.



- |  |         |
|--|---------|
| Clavette   | 1 pt    |
| Circlips   | 1 pt    |
| Coupe partielle                                    | 0,5 pt  |
| Rainure de clavette exécutée sur le pignon 6       | 0,5 pt  |
| Chanfrein  | 0,5 pt  |
| Contact cylindrique entre l'arbre 7 et le pignon 6 | 0,25 pt |
| Hachures du pignon 6                               | 0,25 pt |

### SEV 2 : Étude énergétique

Question : 17.

$$P_m = 200.S.v^3$$

$$S = \frac{P_m}{200.v^3} = 96 \text{ m}^2 = \frac{\pi D^2}{4}, \quad \mathbf{1,5 \text{ pt}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 96}{\pi}} = 11 \text{ m} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Question : 18.

$$w_{moy} = P_{moy} \cdot t \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$w_{moy} = 200.96.365.24 = 168,19 \text{ MWh} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Question : 19.

$$w_e = \eta_m \cdot \eta_a \cdot \eta_c \cdot w_{moy} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$w_e = 0,98 \cdot 0,95 \cdot 168,19 = 156,58 \text{ MWh} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Question : 20.

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
$V_{AB}$	1	0	0	1	0	0
$V_{BA}$	0	1	1	0	0	0
$V_{BC}$	0	0	1	0	0	1
$V_{CB}$	0	0	0	1	1	0
$V_{AC}$	1	0	0	0	0	1
$V_{CA}$	0	1	0	0	1	0

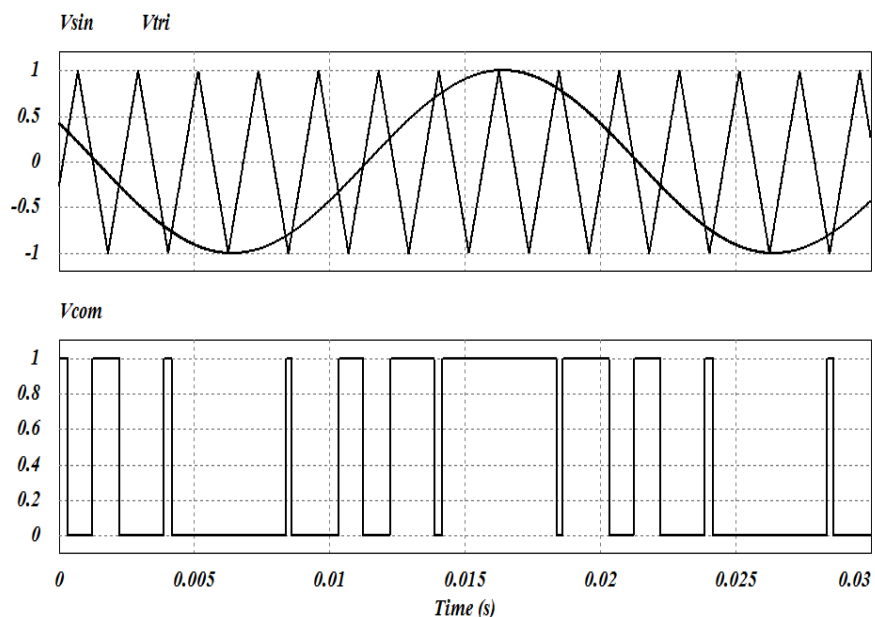
**0,75 pt**

**0,75 pt**

**0,75 pt**

**0,75 pt**

Question : 21. **4 pts**



Question : 22.

$$T = 20 \text{ ms et } f = \frac{1}{T} = 50 \text{ Hz} \quad \text{2x1 pt}$$

Question : 23.

$$\varphi = 0, \cos \varphi = 1$$

Facteur de puissance (1,5 pt)

$$P = 3 \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi = 3 \cdot V \cdot I = 3 \cdot 230 \cdot 435 = 300,15 \text{ kW}$$

Puissance P (1,5 pt)

Question : 24. 1 pt

Pour minimiser la section des câbles et les pertes par effet Joule lors du transport

Question : 25. 1 pt

On utilise un transformateur élévateur de tension

Question : 26.

$$M = U_2/U_1 = 10000/400 = 25 \quad \text{1pt}$$

$$\text{indice horaire} = 11 \quad \text{0,5 pt}$$

Question : 27.

	Couplage	Tension (en Volt)	
		Simple	Composée
Au primaire	y	230 <span style="float: right;">1 pt</span>	400 <span style="float: right;">0,5 pt</span>
Au secondaire	D		10000 <span style="float: right;">0,5 pt</span>

Question : 28.

4x0,5 pt

	Couplage	Courant de ligne nominale (en Ampère)	
		Formule	Application numérique
Au primaire	y	$I_1 = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_1}$	721,69
Au secondaire	D	$I_2 = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_2}$	28,87

Question : 29.

4x0,5 pt

	Couplage	Courant dans un enroulement (en Ampère)	
		Formule	Application numérique
Au primaire	y	$J_1 = I_1$	721,69
Au secondaire	D	$J_2 = \frac{I_2}{\sqrt{3}}$	16,67

**SEV 3 : Étude partielle de la chaîne d'information**

**Question : 30.**

$$\Delta f = \frac{2 \cdot f_e \cdot V}{c} \Rightarrow V = \frac{c \cdot \Delta f}{2 \cdot f_e} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \quad V = 1,5 \text{ m/s} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

**Question : 31.**

$$f_r = f_e + \Delta f \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}} \quad f_r = 150,3 \text{ kHz} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

**Question : 32. 1 pt**

Les particules se rapprochent du transducteur

**Question : 33.**

Par diviseur de tension  $V_b = E \cdot \frac{R_T}{R_1 + R_T}$  et  $V_a = E \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$  **2x0,5 pt**

donc  $U = E \cdot \left( \frac{R_T}{R_1 + R_T} - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right)$  **0,5 pt**

**Question : 34.**

Le pont en équilibre si  $V_b = V_a \Rightarrow \frac{R_T}{R_1 + R_T} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \Rightarrow R_2 = R_T$  **1,5 pt**

Or, à  $T = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $R_T = R_0$  donc  $R_2 = 100 \text{ } \Omega$  **0,5 pt**

**Question : 35.**

À  $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $R_T = R_0 + a \cdot T = 109,625 \text{ } \Omega$  **1 pt**

donc  $U = E \cdot \left( \frac{R_T}{R_1 + R_T} - \frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) = 28 \text{ mV}$  **1 pt**

**Question : 36.**

Par diviseur de tension  $U = \frac{R_G}{R_G + 2 \cdot R_3} \cdot V$  **0,75 pt**  $V = \left( 1 + \frac{2 \cdot R_3}{R_G} \right) \cdot U$  **0,75 pt**

**Question : 37.**

$V_+ = \frac{R \cdot V_2}{R + R} = \frac{V_2}{2}$  et  $V_- = \frac{R \cdot V_1 + R \cdot V_s}{R + R} = \frac{V_1 + V_s}{2}$  **2x0,5 pt**

$V_+ = V_- \Rightarrow V_s = V_2 - V_1 = V$  **1 pt**

**Question : 38. 1,5 pt**

on a  $V_s = V = \left( 1 + \frac{2 \cdot R_3}{R_G} \right) \cdot U$  et  $U = 1,12 \cdot 10^{-3} \cdot T$

donc  $V_s = 1,12 \cdot 10^{-3} \left( 1 + \frac{2 \cdot R_3}{R_G} \right) \cdot T$

**Question : 39.**

Par analogie au schéma interne du INA333, on relève  $R_3 = 50 \text{ k}\Omega$  **0,5 pt**

$V_s = 1,12 \cdot 10^{-3} \left( 1 + \frac{2 \cdot R_3}{R_G} \right) \cdot T \Rightarrow R_G = \frac{2 R_3}{\frac{V_s}{1,12 \cdot 10^{-3} \cdot T} - 1}$  **1 pt**

$R_G = 563,15 \text{ } \Omega$  **0,5 pt**

Question : 40. 1 pt

Passe-bas

Question : 41.

On relève  $G_{MAX} = 0 \text{ dB}$

1 pt

$f_0 = 10 \text{ Hz}$

1 pt

Et pente =  $\frac{\Delta G}{\Delta f} = \frac{-40 - (-20)}{\text{décade}} = -20 \text{ dB/décade}$

1 pt

Question : 42.

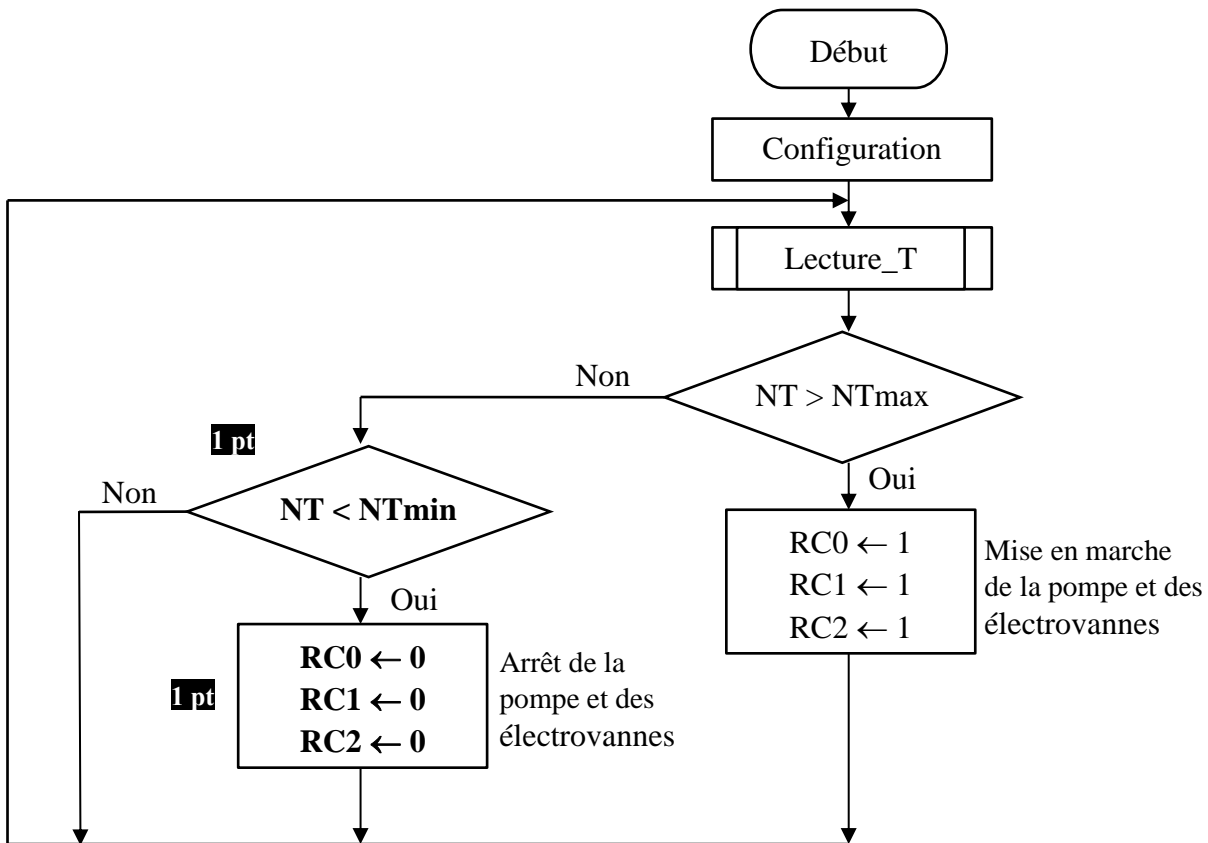
On relève  $G = -14 \text{ dB}$

1 pt

donc  $A = 10^{\frac{G}{20}} = 0,2$

1 pt

Question : 43.





Question : 44.

8x0,75 pt

Instruction	Commentaire	
BCF STATUS, RP1 BSF STATUS, RP0	; Activer la page 1	
CLRF TRISC	; Configurer PORTC en sortie	
BSF TRISA, 0	; Configurer la ligne RA0 en entrée	
BCF STATUS, RP1 BCF STATUS, RP0	; Activer la page 0	
repete <b>CALL Lecture_T</b>	; appel du sous-programme "Lecture_T"	
MOVLW NTmax SUBWF NT, w <b>BTFSS STATUS, C</b>	; W ← NTmax ; W ← NT – NTmax ; tester si le bit C = 1	tester si NT > NTmax
GOTO saut	; si non, se brancher à l'étiquette "saut"	
BSF PORTC, 0 BSF PORTC, 1 BSF PORTC, 2	; si oui, mettre en marche la pompe et les deux électrovannes	
GOTO repete	; reprendre	
saut <b>MOVLW NTmin</b> <b>SUBWF NT, w</b> <b>BTFSC STATUS, C</b>	; W ← NTmin ; W ← NT – NTmin ; tester si le bit C = 0	tester si NT < NTmin
GOTO repete	; si non, reprendre	
BCF PORTC, 0 BCF PORTC, 1 <b>BCF PORTC, 2</b>	; si oui, arrêter la pompe et les deux électrovannes	
GOTO repete	; reprendre	