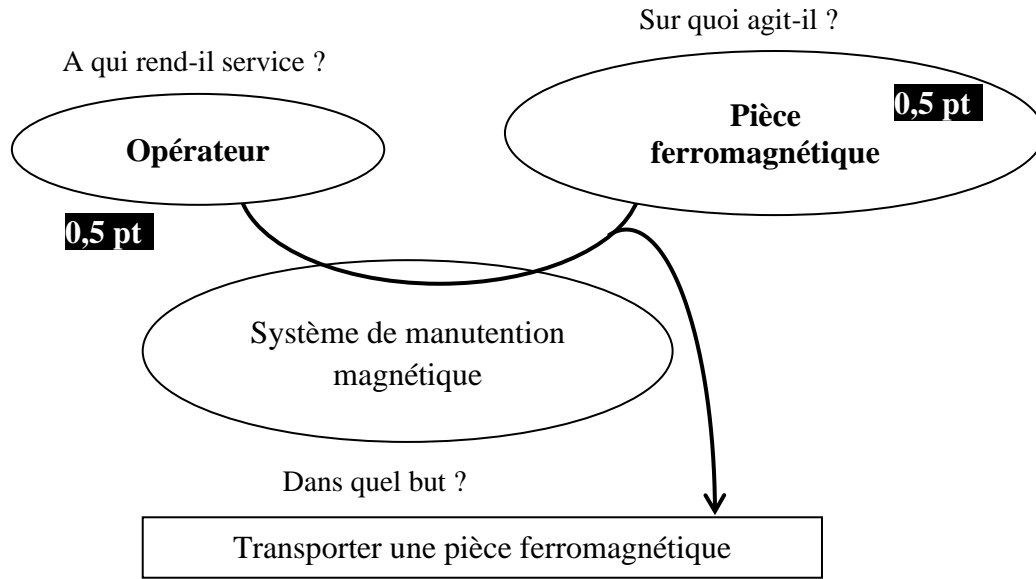


الصفحة	1		<p>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة الاستدراكية 2020 - عناصر الإجابة -</p>	<p>المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المعنى والتعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات</p>
12	***			
TTTTTTTTTTTTTTTTTTTT		RR 46		
4	مدة الإنجاز	علوم المهندس	المادة	
8	المعامل	شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية	الشعبة أو المسلك	

SYSTEME DE MANUTENTION MAGNÉTIQUE

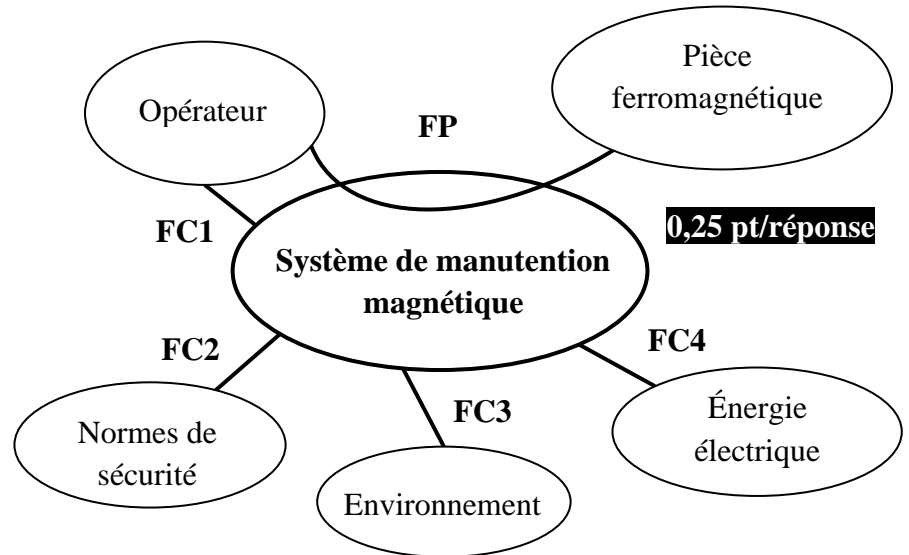
Éléments de corrigé

Q1-



Q2-

Fonctions de service	
Repère	Énoncé
FP	Transporter une pièce ferromagnétique
FC1	Être manœuvré par l'opérateur.
FC2	Respecter les normes de sécurité en vigueur.
FC3	S'adapter à l'environnement.
FC4	Être alimenté en énergie électrique



Q3-

0,25 pt/réponse

	FG	MOE	MOS	DC	SS	Système
Informations d'état					X	
Énergie électrique				X		
Transporter une pièce ferromagnétique	X					
Pièce en position finale			X			
Réglages				X		
Système de manutention magnétique						X
Pièce en position initiale		X				
Programme				X		
Consignes opérateur				X		

FG : Fonction globale

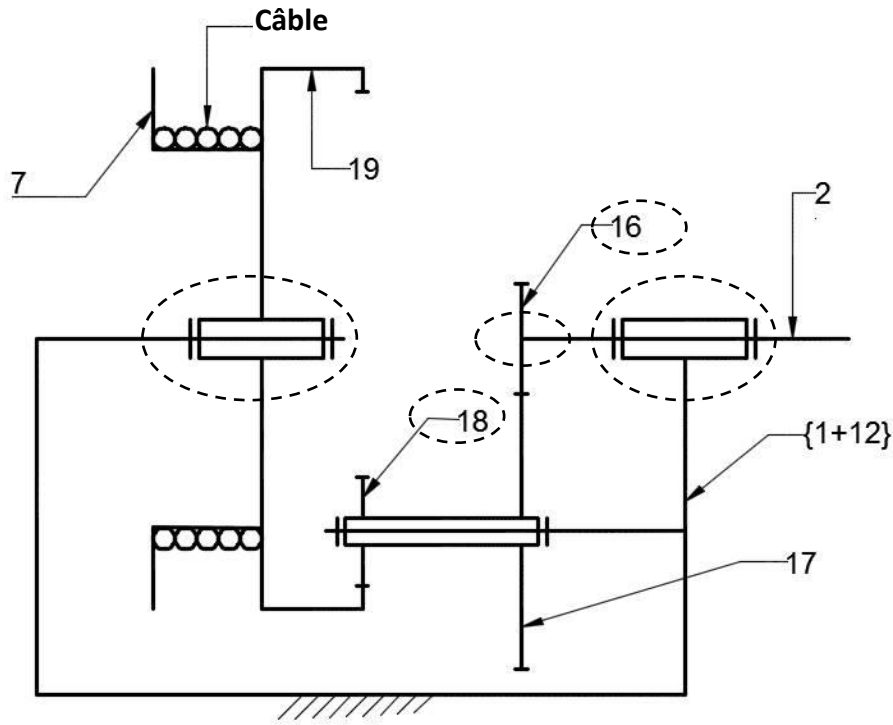
DC : Données de contrôle

SS : Sortie secondaire

MOE : Matière d'œuvre entrante

MOS : Matière d'œuvre sortante

Q4-



0,5 pt/liaison

0,25 pt/repère

Q5-



0,25 pt/repère

Q6-

0,5 pt/réponse

Pièce	Désignation	Fonction
5	Roulement à billes	Guider en rotation le tambour 7 par rapport au carter 1
22	Clavette parallèle	Éliminer la rotation entre la roue dentée 17 et le pignon arbré 18
15	Écrou à encoches	Arrêter la translation du roulement 5 du côté gauche
20	Joint à lèvres	Assurer l'étanchéité dynamique entre l'arbre 2 et le couvercle 12

Q7-

Liaison encastrement réalisée par six vis CHC repère 21

1 pt

Q8-

0,25 pt/réponse

	Z : nombre de dents	m : module (mm)	d : diamètre primitif (mm)	a : Entraxe (mm)
Pignon 16	20	2	40	Formule : $a(16 - 17) = \frac{d_{16} + d_{17}}{2}$ AN : $a(16 - 17) = 94$
Roue 17	74	2	148	
Pignon arbré 18	18	3	54	Formule : $a(19 - 18) = \frac{d_{19} - d_{18}}{2}$ AN : $a(19 - 18) = 93$
Couronne 19	80	3	240	

Q9-

$$rg = \frac{Z_{16} \cdot Z_{18}}{Z_{17} \cdot Z_{19}} \quad \mathbf{0,75 \text{ pt}}$$

$$rg = \frac{20 \cdot 18}{74 \cdot 80} = 0,06 \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

Q10- a-

$$\omega t = \frac{2\pi Nt}{60} \rightarrow Nt = \frac{60 \cdot \omega t}{2\pi} \quad \mathbf{0,75 \text{ pt}}$$

$$Nt = 47,77 \text{ tr/min} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

b-

$$rg = \frac{Nt}{Nm} \rightarrow Nm = \frac{Nt}{rg} = \frac{47,77}{0,06} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$Nm = 796,16 \text{ tr/min} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

Q11-

$$Pm = Cm \cdot \omega m = Cm \cdot \frac{2\pi Nm}{60} \quad \mathbf{0,75 \text{ pt}}$$

$$Pm = 45,65 \times \frac{2\pi \times 796,16}{60}$$

$$\rightarrow Pm = 3804,07 \text{ W} \quad \mathbf{0,25 \text{ pt}}$$

Q12-

$$\eta g = \eta r \cdot \eta t = \frac{Pt}{Pm} \rightarrow Pt = Pm \cdot \eta r \cdot \eta t \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

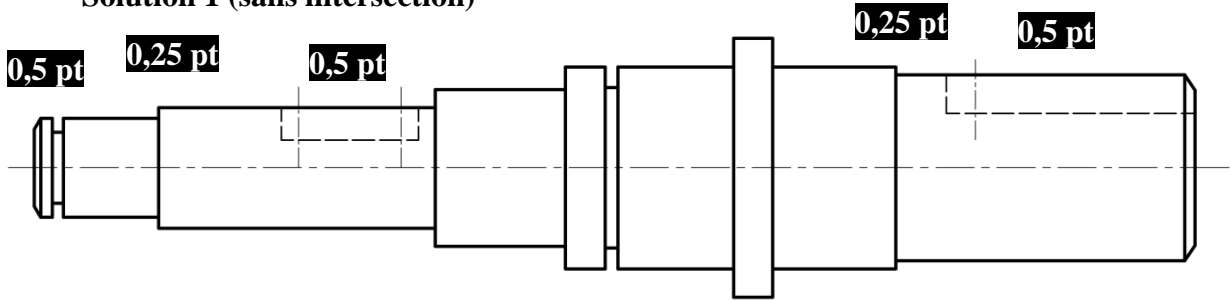
$$Pt = 3804,07 \cdot 0,95 \cdot 0,85 = 3071,78 \text{ W} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$Pt = 3071,78 \text{ W} > Pt_{\text{mini}} = 2000 \text{ W}$$

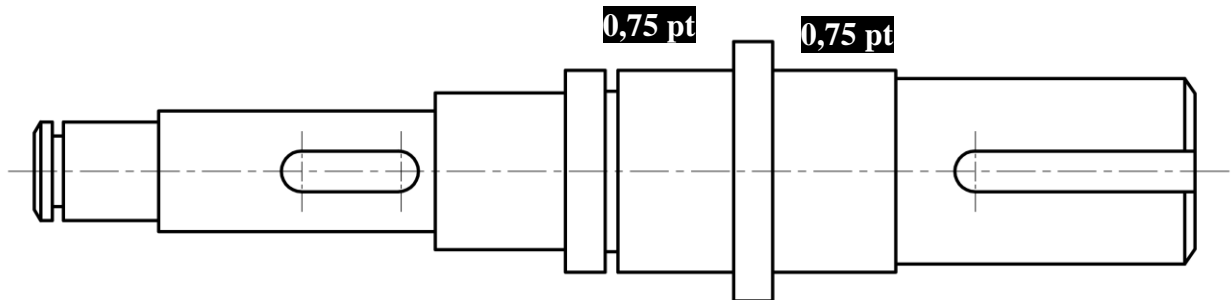
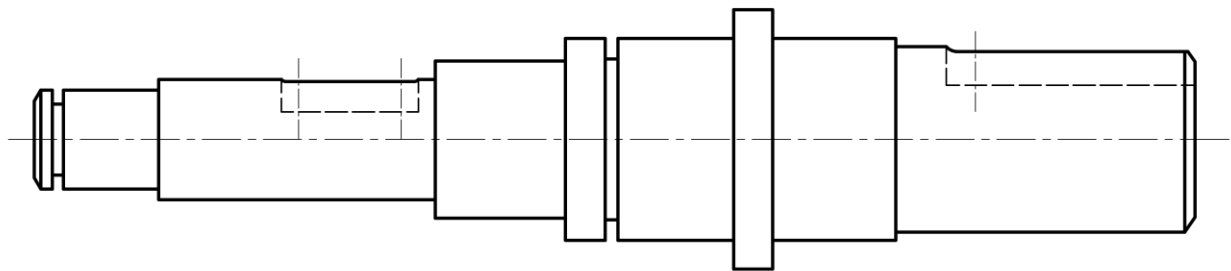
Donc le moteur Mt est capable de soulever la charge **0,5 pt**

Q13- Travail graphique

Solution 1 (sans intersection)



Solution 2 (avec intersection)



0,5 pt : Soins et présentation du dessin

Q14-

Double dérivation 0,5 pt

Tension d'alimentation coté HTA est de 20 kV 0,5 pt

Q15-

Continuité de service en cas de coupure d'une source 1 pt

Q16-

Cellule de protection coté HT du transformateur Tr2 1 pt

Q17-

TNC 0,5 pt

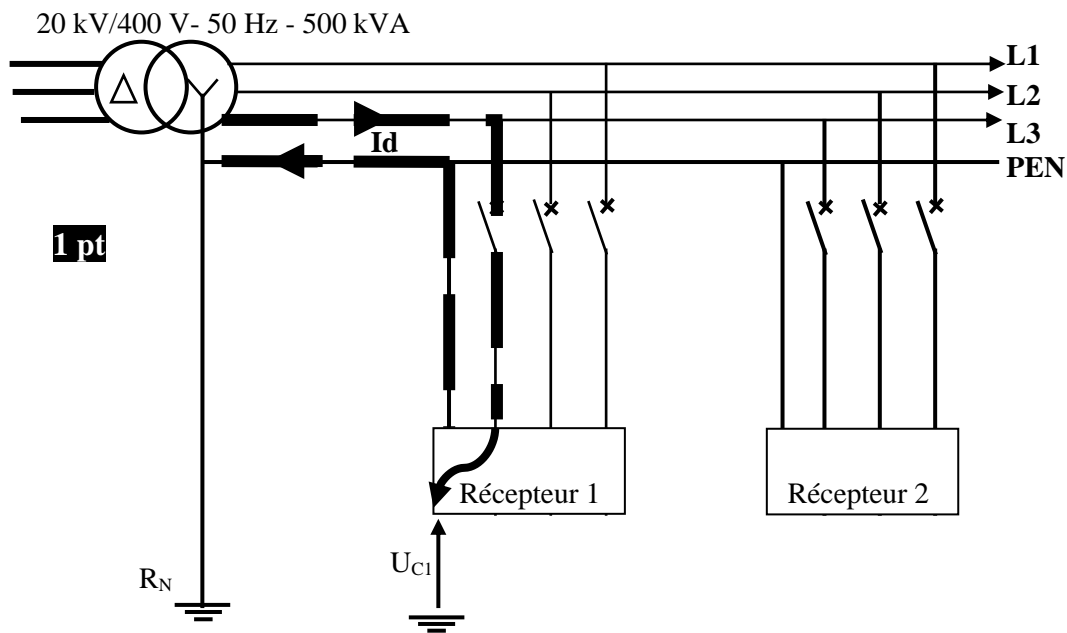
Q18-

T : Neutre du transformateur relié à la terre 0,5 pt

N : Masses (des récepteurs) reliées au neutre 0,5 pt

C : Conducteur de protection et neutre sont confondus 0,5 pt

Q19-



Q20-

$$U_{C1} = U_C + R_N \cdot I_N \text{ or } I_N = 0 \quad \rightarrow \quad R_N \cdot I_N = 0 \quad \text{1 pt}$$

$$\text{Donc } U_{C1} = U_C \quad \text{0,5 pt}$$

Q21-

$$I_d = \frac{0,8 \times V}{(R_{PH} + R_{PEN})} \quad \text{1 pt}$$

$$I_d = \frac{0,8 \times 230}{0,04 + 0,03} = 2628,57 \text{ A} \quad \text{0,5 pt}$$

Q22-

$$U_C = R_{PEN} \cdot I_d \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$U_C = 0,03 \times 2628,57 = 78,85 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q23-

Oui $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$ Parce que $U_c (78,85 \text{ V}) > U_L (50 \text{ V})$ $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$

Q24-

$$I'd = \frac{0,8 \times V}{(R_{PH} + R'_{PEN})} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$I'd = \frac{0,8 \times 230}{0,04 + 0,01} = 3680 \text{ A} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q25-

$$U'_C = R'_{PEN} \cdot I'd \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$U'_C = 0,01 \times 3680 = 36,8 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q26-

Non $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$ Car $U'_c (36,8 \text{ V}) < U_L (50 \text{ V})$ $\mathbf{0,5 \text{ pt}}$

Q27-

Le conducteur de protection PEN doit avoir une résistance très faible
(Section > 10 mm²) $\mathbf{1 \text{ pt}}$

Q28-

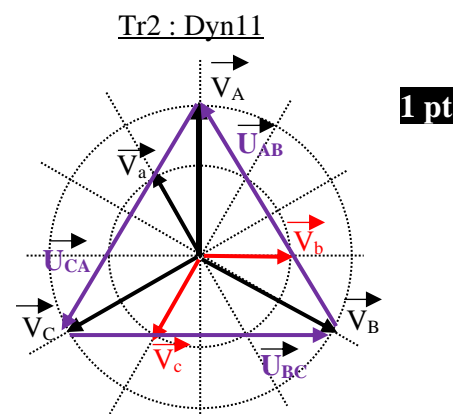
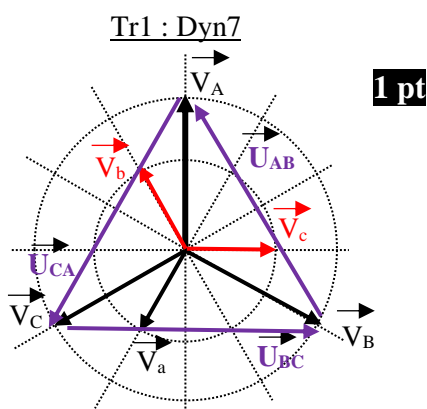
$\mathbf{1 \text{ pt}}$

Court-circuit

Q29-

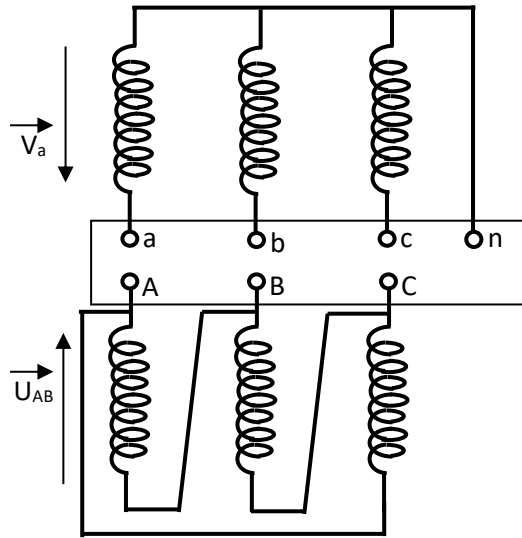
<i>D</i>	Couplage triangle au primaire	
<i>y</i>	Couplage étoile au secondaire	$\mathbf{0,25 \text{ pt/réponse}}$
<i>n</i>	Neutre sorti au secondaire	
7	Indice horaire (déphasage de 210° entre tensions primaires et secondaires homologues)	

Q30-



Q31-

Secondaire 0,5 pt



Primaire 0,5 pt

Q32-

$$P = P_1 + P_2 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$P = 390 + 440 = 830 \text{ kW} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$Q = Q_1 + Q_3 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$Q = 500 - 10 = 490 \text{ kVAR} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$S = \sqrt{830^2 + 490^2} = 963,84 \text{ kVA} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q33-

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} = \frac{830}{963,84} = 0,86 \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q34-

$$C = \frac{P(\tan \varphi - \tan \varphi')}{3\omega U^2} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$C = \frac{830 \cdot 10^3 \times (\tan(\cos^{-1}(0,86)) - \tan(\cos^{-1}(0,96)))}{3 \times 2 \times \pi \times 50 \times 400^2}$$

$$C = 1,64 \text{ mF} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q35-

$$S = \frac{\Delta U}{\Delta d}$$

$$\rightarrow S = \frac{(10-0)10^3}{(901-50,1)} = 11,752 \text{ mV/mm} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

Q36-

Dans la zone de détection : $U = S.d + b$

$$b = U - S.d \rightarrow b = 0 - 11,752.50,1.10^{-3} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\rightarrow b = - 0,588 \text{ V} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q37-

$$U_1 = 11,752.d_1 - 0,588 \rightarrow U_1 = 11,752.0,2 - 0,588$$

$$\rightarrow U_1 = 1,762 \text{ V} \quad \mathbf{0,75 \text{ pt}}$$

$$U_2 = 11,752.d_2 - 0,588 \rightarrow U_2 = 11,752.0,8 - 0,588$$

$$\rightarrow U_2 = 8,814 \text{ V} \quad \mathbf{0,75 \text{ pt}}$$

Q38-

$$t_1 = \frac{2.d_1}{c} \rightarrow t_1 = \frac{2.200.10^{-3}}{340} = 1,176 \text{ ms} \quad \mathbf{0,75 \text{ pt}}$$

$$t_2 = \frac{2.d_2}{c} \rightarrow t_2 = \frac{2.800.10^{-3}}{340} = 4,706 \text{ ms} \quad \mathbf{0,75 \text{ pt}}$$

Q39-

$$\underline{U}_f = \frac{Z_c}{Z_c + Z_R} \cdot \underline{U} \rightarrow \underline{U}_f = \frac{Z_c}{Z_c + R} \cdot \underline{U} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\rightarrow \underline{A}_V = \frac{Z_c}{Z_c + R} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q40-

$$\underline{A}_V = \frac{Z_c}{Z_c + R} \rightarrow \underline{A}_V = \frac{1}{1 + j\omega RC} \rightarrow \underline{A}_V = \frac{1}{1 + jRC\omega} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

$$\text{On pose } \omega_0 = \frac{1}{RC} \rightarrow \underline{A}_V = \frac{1}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}} \rightarrow \underline{A}_V = \frac{1}{1 + j\frac{f}{f_0}} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

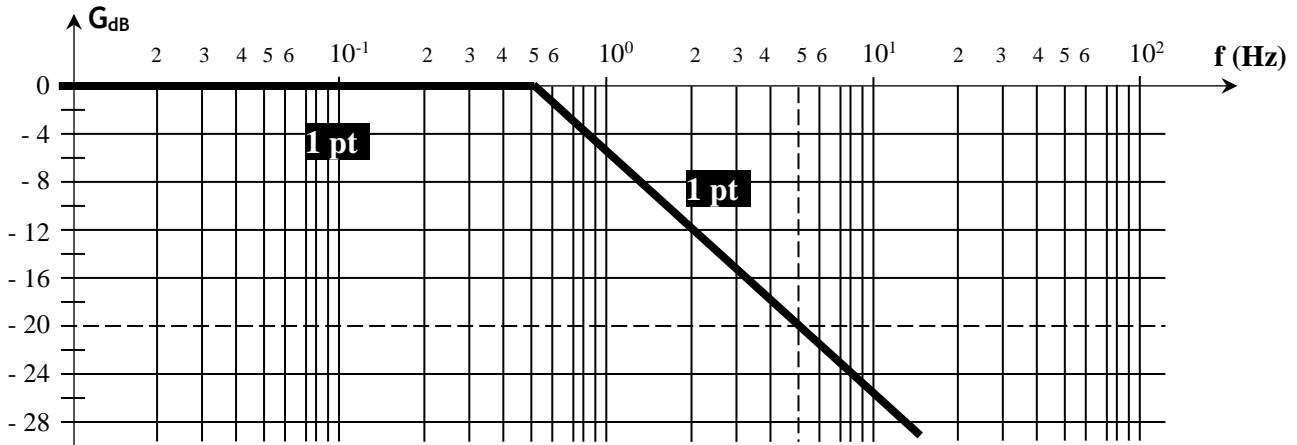
$$\text{Donc } f_0 = \frac{1}{2\pi RC} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q41-

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC} \rightarrow C = \frac{1}{2\pi R f_0} \quad \mathbf{1 \text{ pt}}$$

$$\rightarrow C = \frac{1}{2\pi.100.10^3.0,5} \rightarrow C = 3,18 \text{ } \mu\text{F} \quad \mathbf{0,5 \text{ pt}}$$

Q42-



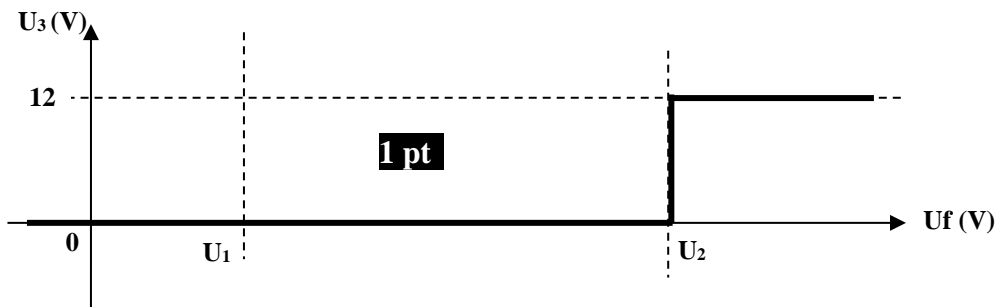
Nature du filtre : **Passe-bas** **0,5 pt**

Bande passante = **0,5 Hz** **0,5 pt**

Pente d'atténuation = **-20 dB/décade** **0,5 pt**

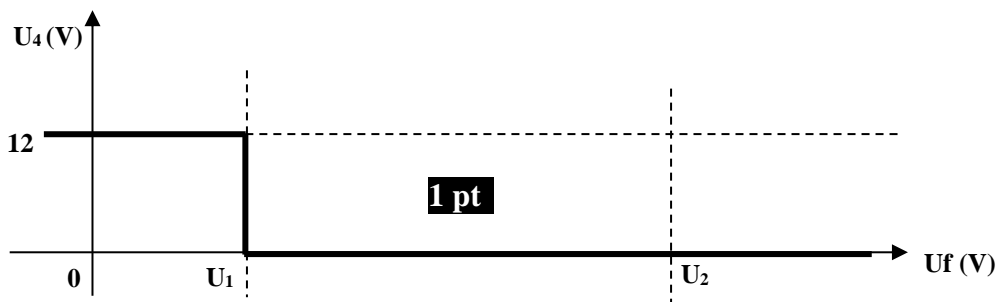
Q43-

Nom du montage : **comparateur non inverseur** **0,5 pt**



Q44-

Nom du montage : **comparateur inverseur** **0,5 pt**

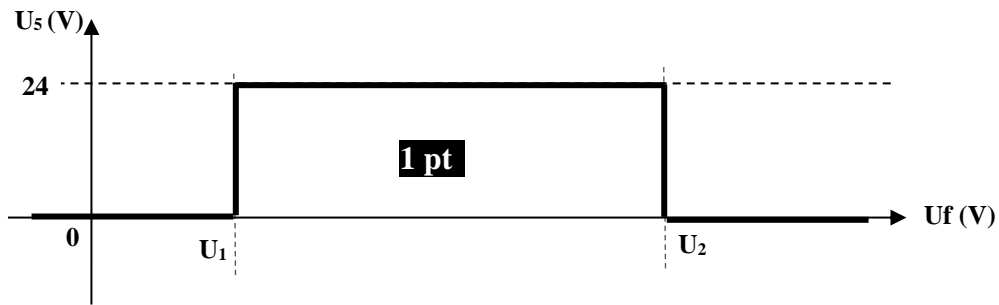


Q45-

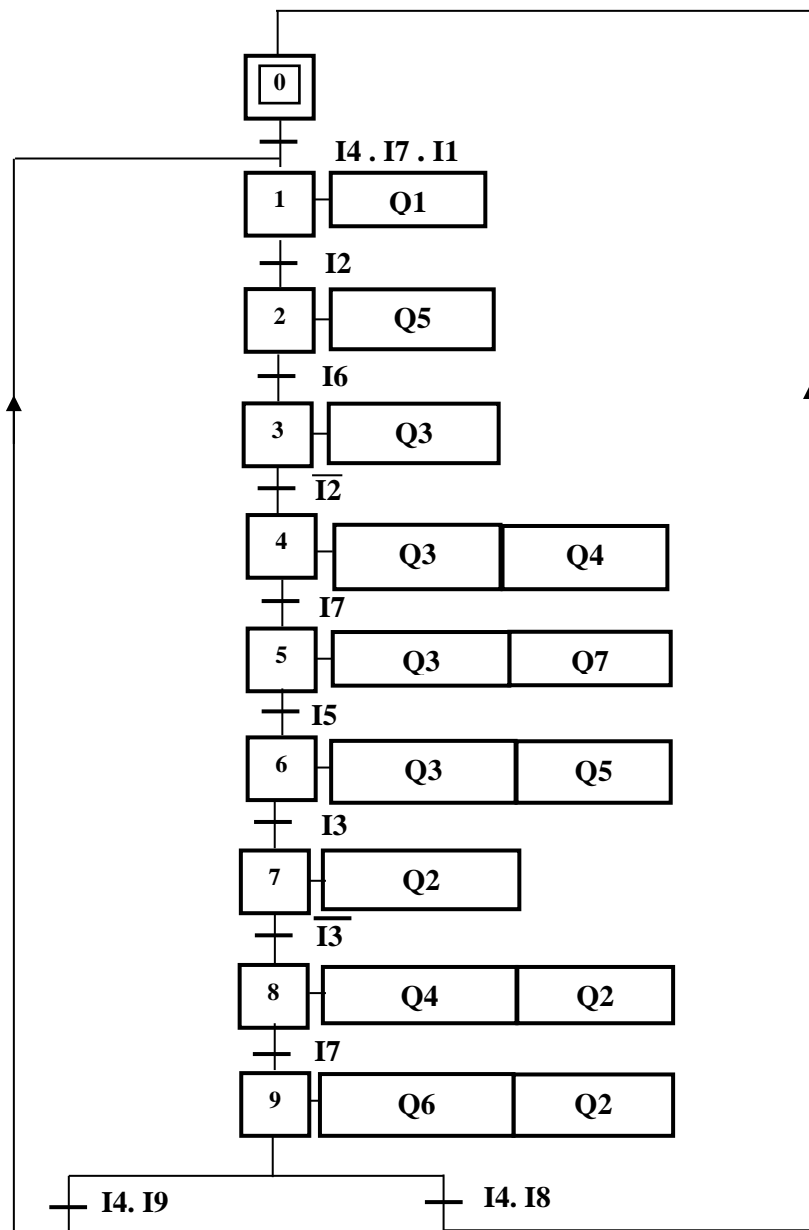
U ₃ (V)	U ₄ (V)	T (bloqué ou saturé)	U ₅ (V)
0	0	Bloqué	24
0	12	Saturé	0
12	0	Saturé	0

0,5 pt/réponse

Q46-



Q47-



Q48-

