



الصفحة
1
9



الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
عناصر الإجابة

8	المعامل	RR46	علوم المهندس	المادة
4 س	مادة الإفجان	شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية		الشعب (ة) أو المسلك

DREP 01

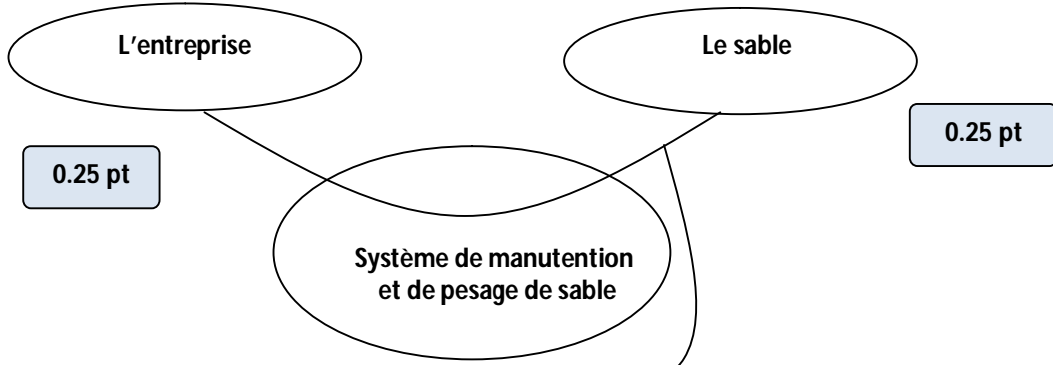
Eléments de corrigé

1- Enoncer le besoin en complétant le diagramme « *Bête à cornes* ».

1 pt

A qui le système rend-il service ?

Sur quoi le système agit-il ?



0.25 pt

0.25 pt

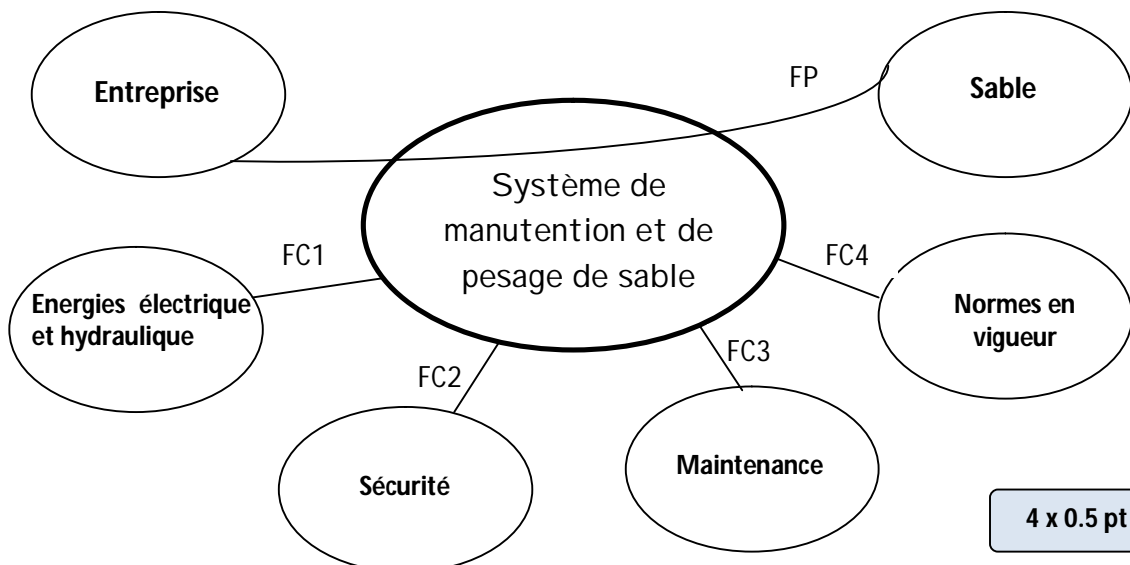
Dans quel but le système existe-t-il ?

Transporter et peser du sable

0.5 pt

2- Compléter le diagramme des interactions « *Pieuvre* » en précisant la fonction principale et les fonctions de contraintes.

2 pts

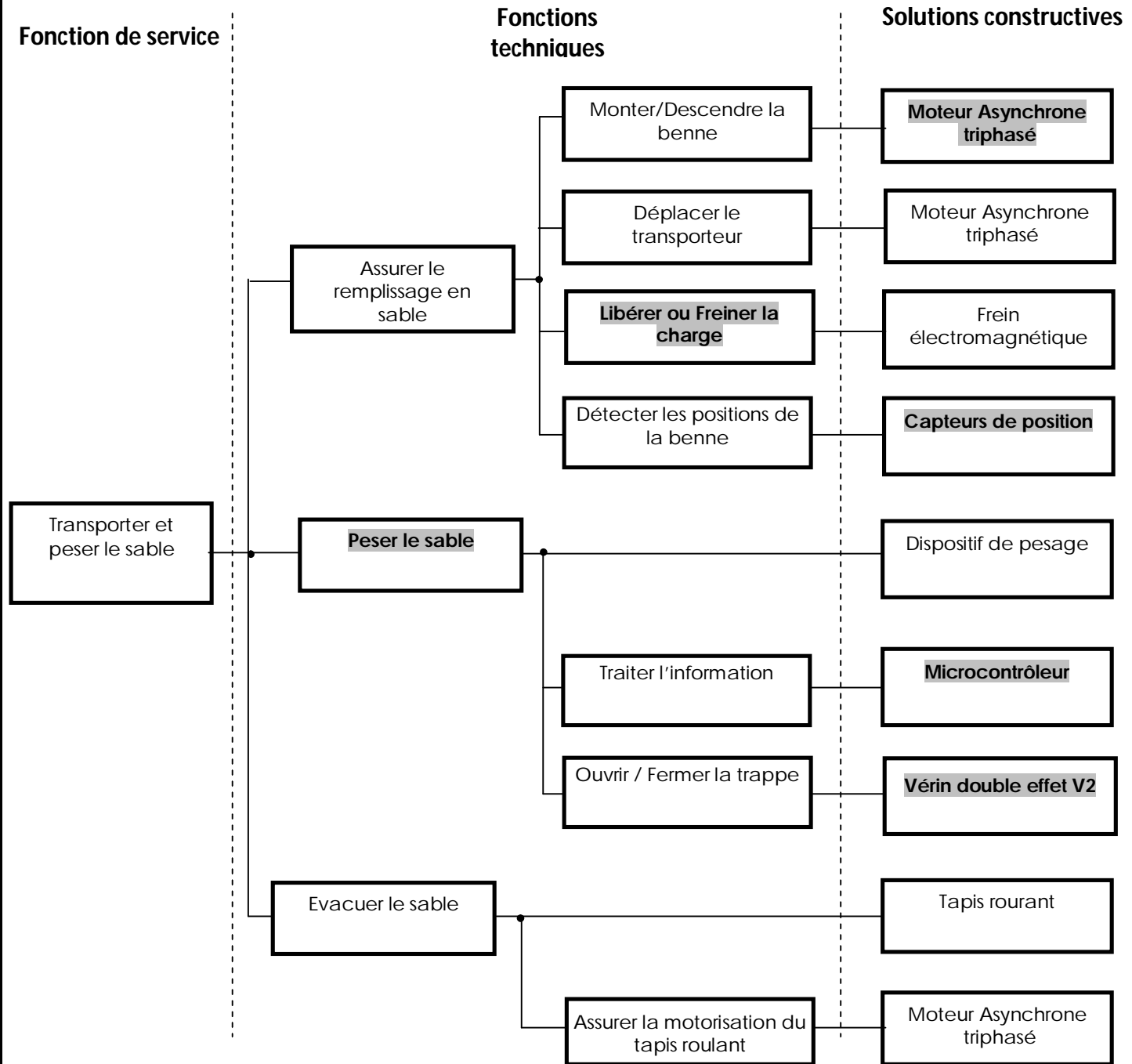


4 x 0.5 pt

3- Compléter le diagramme FAST descriptif partiel en se référant à la description et au fonctionnement du système

3 pts

6 x 0.5 pt



Tâche 1 : caractéristiques du système de levage.

1.1- Calculer en tr/min la vitesse de rotation N_r à la sortie du réducteur ;

2 pts

$$k = N_r / N_m$$

$$N_r = N_m \cdot k$$

$$N_r = 1440 \cdot 1/100$$

$$N_r = 14,4 \text{ tr/min}$$

- Expression littérale / 1.5 pt
- Application numérique / 0.5 pt

1.2- Déterminer la vitesse linéaire de montée de la charge V_c en m/s ;

3 pts

$$V_c = \omega_r \cdot d/2 = \pi N_r \cdot d/60 = \pi \cdot 14,4 \cdot 0,6/60$$

$$V_c \approx 0,45 \text{ m/s}$$

- Expression littérale / 2.5 pts
- Application numérique / 0.5 pt

1.3- Calculer le couple C_r à la sortie du réducteur.

3 pts

$$\eta_r = P_r / P_m = C_r \cdot \omega_r / C_m \omega_m = C_r \cdot k / C_m$$

$$C_r = \eta_r \cdot C_m / k = 0,8 \cdot 10 / (1/100)$$

$$C_r = 800 \text{ N.m}$$

- Expression littérale / 2.5 pts
- Application numérique / 0.5 pt

Tâche 2 : Etude du frein du moteur ;

2.1- Compléter le tableau suivant en se référant au dessin d'ensemble partiel.

2 pts

0.5 pt pour chaque case

Repère	désignation	Fonction
7	Ressort de compression	Assurer l'effort presseur du frein
8	Electro-aimant	Attirer l'armature 10 et libérer la rotation de l'arbre moteur pendant le fonctionnement

2.2- Déterminer l'effort presseur minimal $F_{p \text{ mini}}$ que doit développer le frein ;

3 pts

$$C_m = F_{p \text{ mini}} \cdot f \cdot n \cdot R_{\text{moy}}$$

$$F_{p \text{ mini}} = C_m / (f \cdot n \cdot R_{\text{moy}}) = 10 / (0,25 \cdot 2 \cdot ((115+80)10^{-3}/2))$$

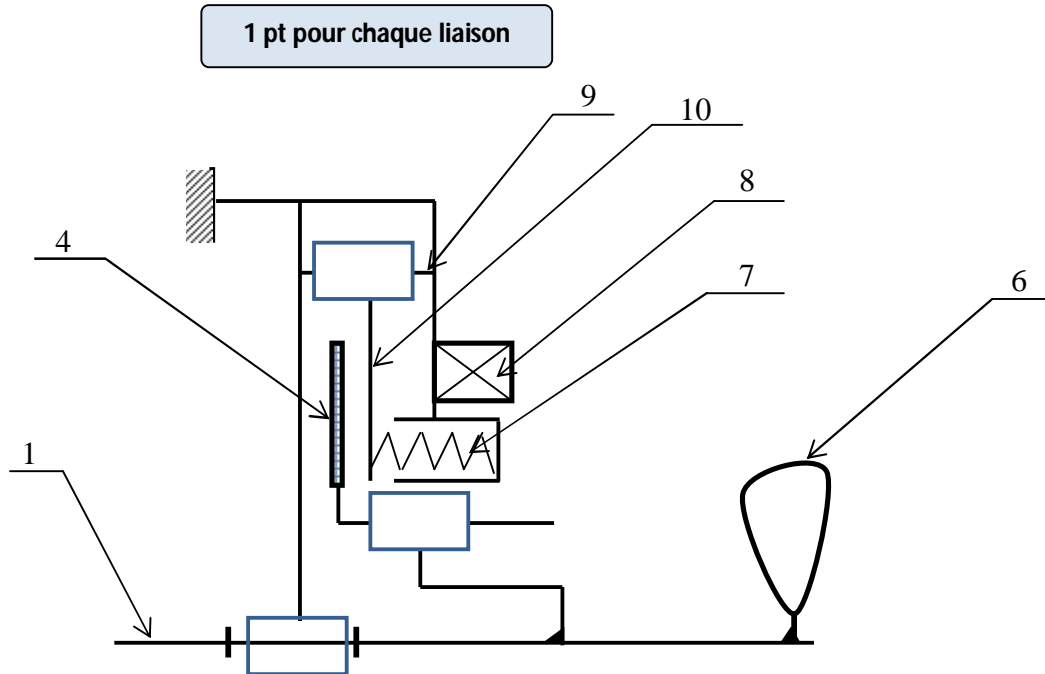
$$F_{p \text{ mini}} = 205 \text{ N}$$

- Expression littérale / 2.5 pts
- Application numérique / 0.5 pt

Tâche 3 :

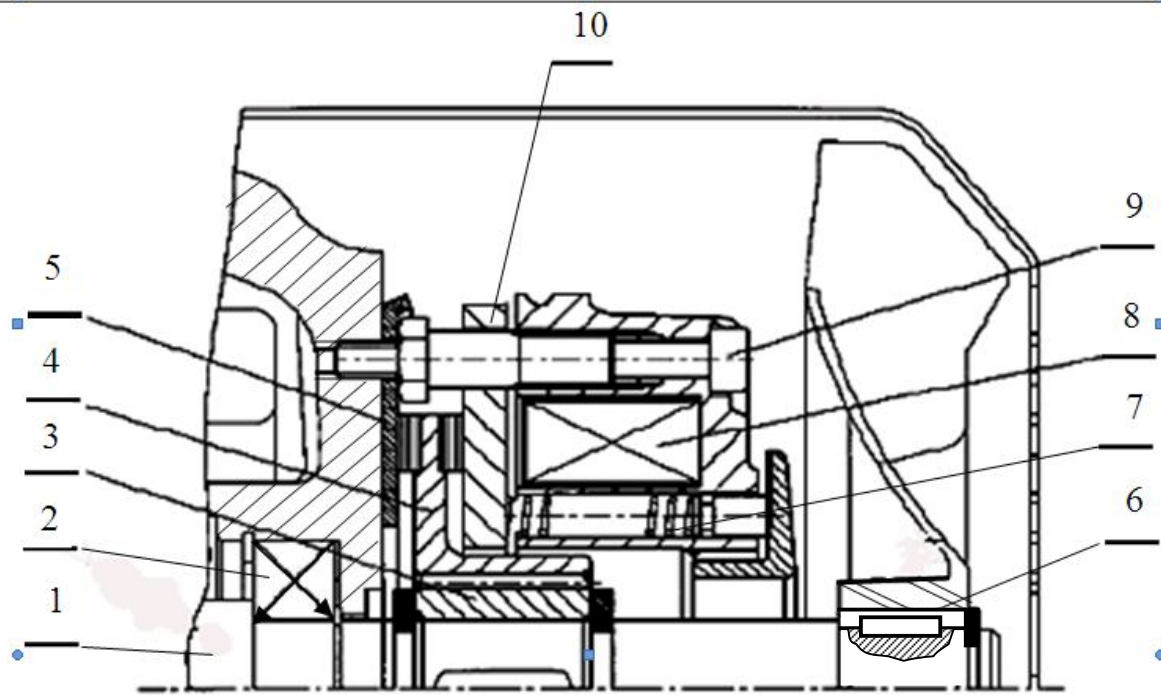
3.2- Sur le schéma Compléter les liaisons nécessaires.

3 pts



3.2- Compléter la liaison encastrement du ventilateur 6 avec l'arbre 1 ;

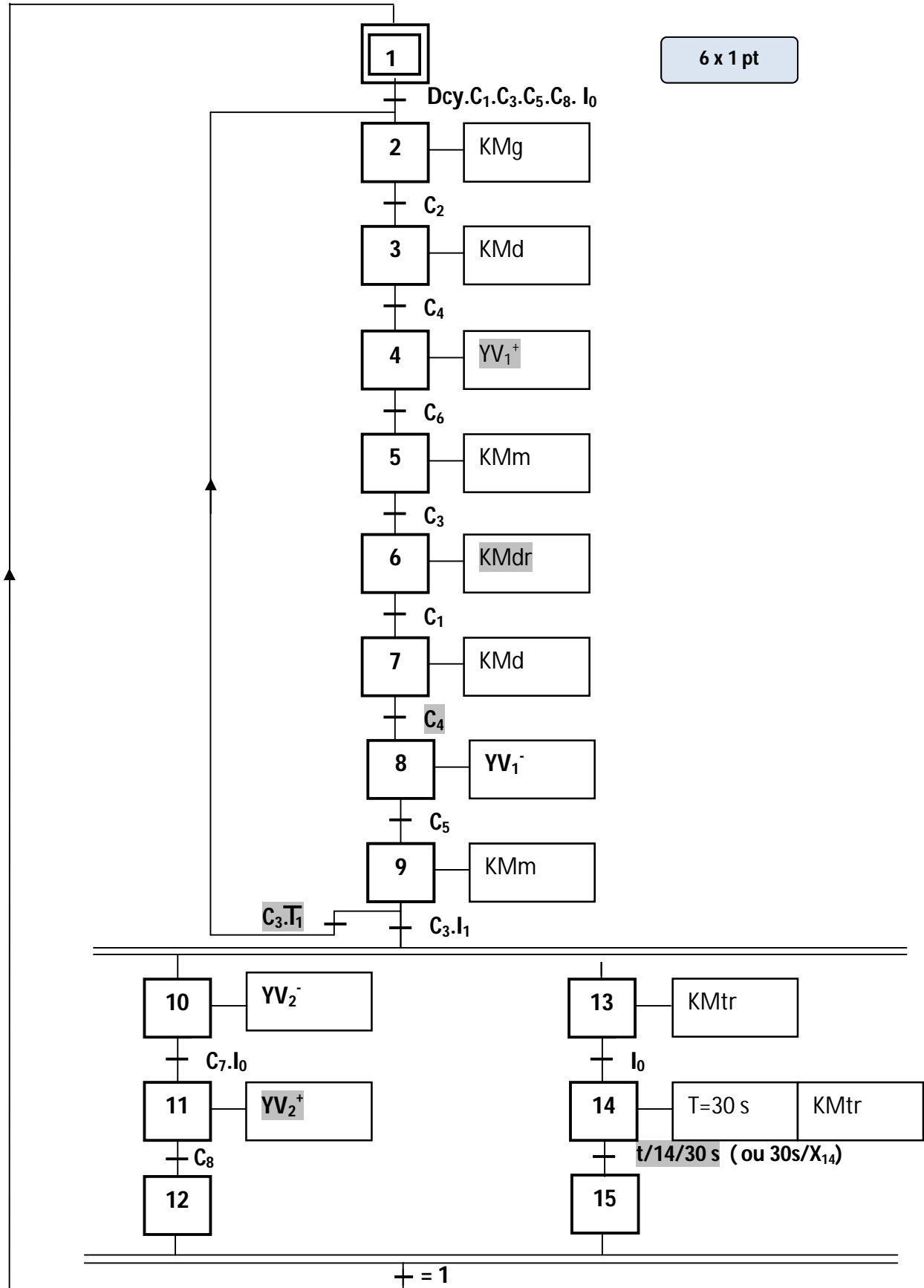
4 pts



2.5 pts pour la clavette.
1.5 Pt pour l'anneau élastique.

GRAFCET du point de vue partie commande (à compléter):

6 pts



الصفحة 6 9	RR46	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2011 - عناصر الإجابة - مادة: علوم المهندس شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية
------------------	------	---

DREP 06

Eléments de corrigé

2.1- Exprimer V_a en fonction de V_{CC} , R_0 et R_1 ;

1 pt

$$V_a = V_{CC} \frac{R_1}{R_1 + R_0}$$

2.2- Montrer que $V_a = V_{CC} \frac{R+\Delta R}{2.R}$.

1 pt

On remplace R_0 par $(R - \Delta R)$ et R_1 par $(R + \Delta R)$, on en déduit que $V_a = V_{CC} \frac{R+\Delta R}{2.R}$

2.3- Sachant que $V_b = V_{CC} \frac{R_3}{R_2+R_3}$, montrer que sous l'action d'une masse m du sable : $U_{ab} = \frac{V_{CC} \Delta R}{2 R}$

1.5 pt

$$U_{ab} = V_a - V_b = V_{CC} \frac{R+\Delta R}{2.R} - V_{CC} \frac{R_3}{R_2+R_3} = V_{CC} \frac{R+\Delta R}{2.R} - \frac{V_{CC}}{2} = \frac{V_{CC} \Delta R}{2 R}$$

2.4- Exprimer alors la tension U_{ab} en fonction de m ; on donne $V_{CC} = 5 V$.

2 pts

On trouve que : $U_{ab} = 10^{-3}.m$

2.5- a- En déduire alors l'expression de la tension V_s en fonction de U_{ab} et des éléments du montage ; mettre cette expression sous la forme $V_s = K.U_{ab}$.

3.5 pts

$$V_s = \frac{5.R_6}{R_5} \times U_{ab}$$

2 pts

$$V_s = K.U_{ab} \text{ donc } K = \frac{5.R_6}{R_5}$$

1.5 pt

b- En déduire V_s (en volt) en fonction de m (en Kg).

1 pt

$$V_s = K.U_{ab} = \frac{5.R_6}{R_5} U_{ab} = 10^{-3} \cdot \frac{5.R_6}{R_5} . m$$

2.6- Quelle est la valeur du rapport $\frac{R_6}{R_5}$ pour avoir $V_s = 5 V$ correspondant à $m = 250 Kg$?

1 pt

$$\frac{R_6}{R_5} = 10^3 \frac{V_s}{5.m} = 10^3 \frac{5}{5 \times 250} = 4 .$$

3.1- Quelle est la nature de l'entrée **RA2**? **1 pt**

RA2 est une entrée analogique.

3.2- Donner, en **Hexadécimal**, les valeurs numériques de **N** correspondantes à **m₀** et à **m₁**. **2 pts**

N(m₀) = 000 Hex ; N(m₁) = 3FF Hex

2x1 pt

3.3- Compléter le programme partiel qui correspond à l'organigramme d'une séquence de GRAFCET.

8 pts

Etiquette	Mnémonique	Commentaire
	(configuration du PIC 16F877)	
	BCF STATUS,RP1 BSF STATUS,RP0	; Choisir bank1
	MOVLW H'04' MOVWF TRISA	; RA0 et RA1 en sortie ; RA2 en entrée
	CLRF TRISB BSF TRISB,7	; RB6..RB0 en sortie ; RB7 en entrée
	MOVLW H'FF' MOVWF TRISC	; PORTC en entrée
	BCF STATUS,RP0	; Choisir bank0
	Autres instructions	
Reprise	BSF PORTB,1 Autres instructions	; Déplacer le transporteur ; à benne à gauche
Loop1	BTFSS PORTC,3 GOTO Loop1 MOVLW H'20' MOVWF PORTB	; Si la benne est en position basse ; alors ; Ouvrir la benne
Loop2	BTFSS PORTC,4 GOTO Loop2 BSF PORTB,2	; Si la benne est ouverte ; alors ; Monter la benne
Loop3	BCF PORTB,5 BTFSS PORTC,2 GOTO Loop3 CALL CONV_m MOVLW D'250' SUBWF CASE_m,W BTFSS STATUS,Z GOTO Reprise BSF PORTB,4 BSF PORTA,0 BCF PORTA,1 BCF PORTB,2	; Si la benne est en position haute ; alors ; Appel de CONV_m ; W=CASE_m - 250 ; Si la masse m ₁ est atteinte ; alors ; Suite

1 pt pour chaque
ligne de programme

1.1-Calculer les puissances active P_t , réactive Q_t et apparente S_t de l'installation.

6 pts

$$P_t = P_1 + P_2 = 26 + 8 = 34 \text{ kW} ;$$

3 x 2 pts

$$Q_t = \sqrt{3} (P_1 - P_2) = \sqrt{3} (26 - 8) \approx 31,17 \text{ KVAR} ;$$

$$S_t = \sqrt{(P_t^2 + Q_t^2)} \approx 46,12 \text{ KVA} .$$

1.2-Déduire le facteur de puissance $\cos \varphi$ de l'installation

2 pts

$$\cos \varphi = P_t / S_t = 34 / 46,12 \approx 0,73.$$

- Expression littérale / 1.5 pt
- Application numérique / 0.5 pt

1.3- Déterminer la valeur de la capacité C (en μF) de chacun des trois condensateurs, à brancher en triangle à l'entrée de cette installation, pour relever le facteur de puissance $\cos \varphi$ à $\cos \varphi' = 0,96$.

3 pts

$$C = P_t (\tan \varphi - \tan \varphi') / (3U^2 \omega) \approx 141 \mu F.$$

- Expression littérale / 2.5 pts
- Application numérique / 0.5 pt

2.1- Au démarrage, on souhaite réduire le rapport de couple à $M'_D / M_N = 1,2$:

2 pts

a- Calculer le coefficient K sachant que $M'_D = K^2 \cdot M_D$.

$$K^2 = M'_D / M_D = 1,2 \cdot M_N / 2 \cdot M_N = 0,6 ;$$

$$K \approx 0,77.$$

- Expression littérale / 1.5 pt
- Application numérique / 0.5 pt

b- Calculer la puissance absorbée nominale P_{aN} du moteur ; en déduire le courant nominal I_N ;

3 pts

$$P_{aN} = P_N / \eta \approx 2,72 \text{ kW}$$

Expression littérale / 1 pt - Application numérique / 0.5 pt

$$I_N = P_{aN} / (\sqrt{3} U \cos \varphi) \approx 4,85 \text{ A}$$

Expression littérale / 1 pt - Application numérique / 0.5 pt

c- Sachant que $K = U'_D / U = I'_D / I_D$, calculer alors la tension U'_D et le courant I'_D .

2 pts

$$U'_D = K \cdot U = 0,77 \times 400 \approx 308 \text{ V}.$$

Expression littérale / 0.75 pt - Application numérique / 0.25 pt

$$I'_D = K \cdot I_D = K \cdot 9 \cdot I_N ; I'_D \approx 22 \text{ A}.$$

Expression littérale / 0.75 pt - Application numérique / 0.25 pt

2.2- Au démarrage, le couple résistant de la charge est $M_R = 17 \text{ Nm}$.

Le moteur peut-il démarrer ? Justifier votre réponse.

3 pts

$$M'_D = 1,2 \cdot M_N = K^2 \cdot M_D \approx 17,64 \text{ N.m}.$$

Expression littérale / 1 pt - Application numérique / 0.5 pt

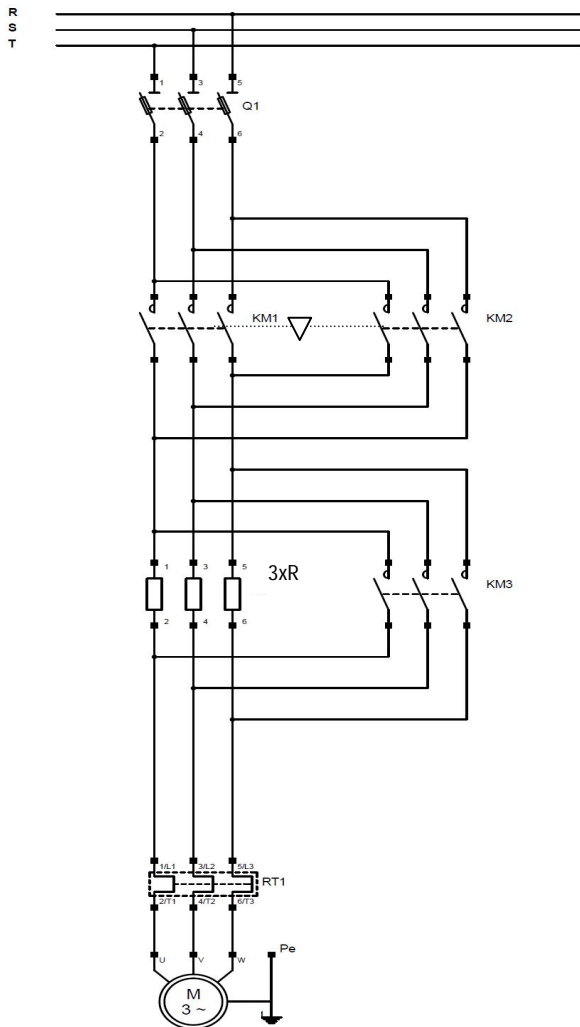
Le démarrage est possible, car $M'_D > M_R$.

Expression littérale / 1 pt - Application numérique / 0.5 pt

2.3- Compléter le schéma du circuit de puissance du moteur M_1 illustrant les deux sens de marche et le démarrage par *élimination de résistances statoriques en deux temps*.

5 pts

- Inversion du sens de rotation / 3 pts ;
- Elimination des résistances / 2 pts



Le démarrage par élimination de résistances statoriques s'effectue en deux temps :

- 1^{er} temps : Alimenter le stator sous une tension réduite par insertion d'une résistance dans chaque phase.
- 2^{ème} temps : Alimenter le stator par la pleine tension du réseau en court-circuitant les résistances.

KM_1 : Contacteur du sens 1 ;
 KM_2 : Contacteur du sens 2 ;
 KM_3 : Contacteur du court-circuit des résistances.