www.students.com

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الصفحة 1 / 21

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2011
الموضوع

المادة	علوم المهندس	RS46	المعامل	8
الشعب(ة) او المسلك	شعبة العلوم والتكنولوجيات: مسلك العلوم والتكنولوجيات الكهربائية		مدة الإنجاز	4 س

- **Le sujet comporte au total 21 pages.**
- **Le sujet comporte 3 types de documents :**
  - **Pages 02 à 08** : Socle du sujet comportant les situations d'évaluation (SEV) ;
  - **Pages 09 à 12** : Documents ressources en couleur rose portant la mention : DRES XX
  - **Pages 13 à 21** : Documents réponses en couleur verte portant la mention : DREP XX
- **Les réponses à l'épreuve doivent être rédigées sur les documents réponses "DREP xx" suivant indication.**
- **Les pages portant en haut la mention "DREP" (couleur verte) doivent être obligatoirement jointes à la copie du candidat même si elles ne comportent aucune réponse.**
- **Le sujet est noté sur 80 points.**
- **Aucun document n'est autorisé.**
- **Sont autorisées les calculatrices de poche y compris celles programmables.**

SYSTEME DE MANUTENTION ET DE PESAGE DE SABLE

www.students.com

www.students.com

SYSTEM E DE M ANUTENTION ET DE PESAGE DE SABLE

A- Expression du besoin et présentation du système :

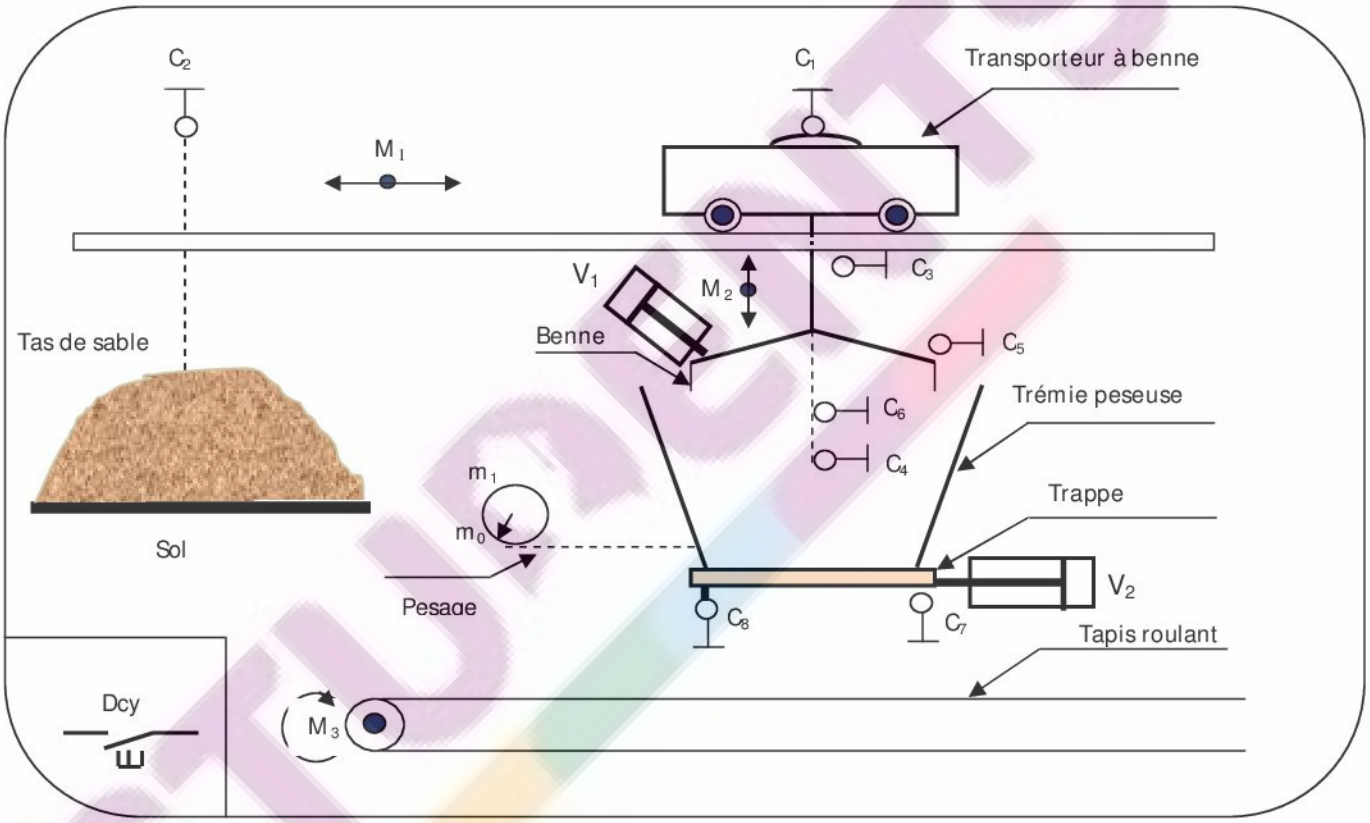
Pour une bonne gestion des matières premières, une entreprise a besoin d'un système qui permet de transporter du sable et de le peser avant de l'évacuer vers un poste de stockage.

B- Description du système

Le système comporte principalement un transporteur à benne qui assure le remplissage en sable d'une trémie peseuse.

Lorsque la masse ***m*** du sable souhaitée est atteinte, un dispositif ouvre la trémie et un tapis roulant évacue ce sable.

Schéma descriptif :



On considère que les masses $m_0 = 0$ kg et $m_1 = 250$ Kg.

N.B :

L'alimentation du dépôt en sable est permanente.

Les capteurs C_3 , C_4 , C_5 et C_6 sont solidaires au transporteur à benne, ils détectent respectivement les positions haute, basse, l'ouverture et la fermeture de la benne.

C- Fonctionnement du système :

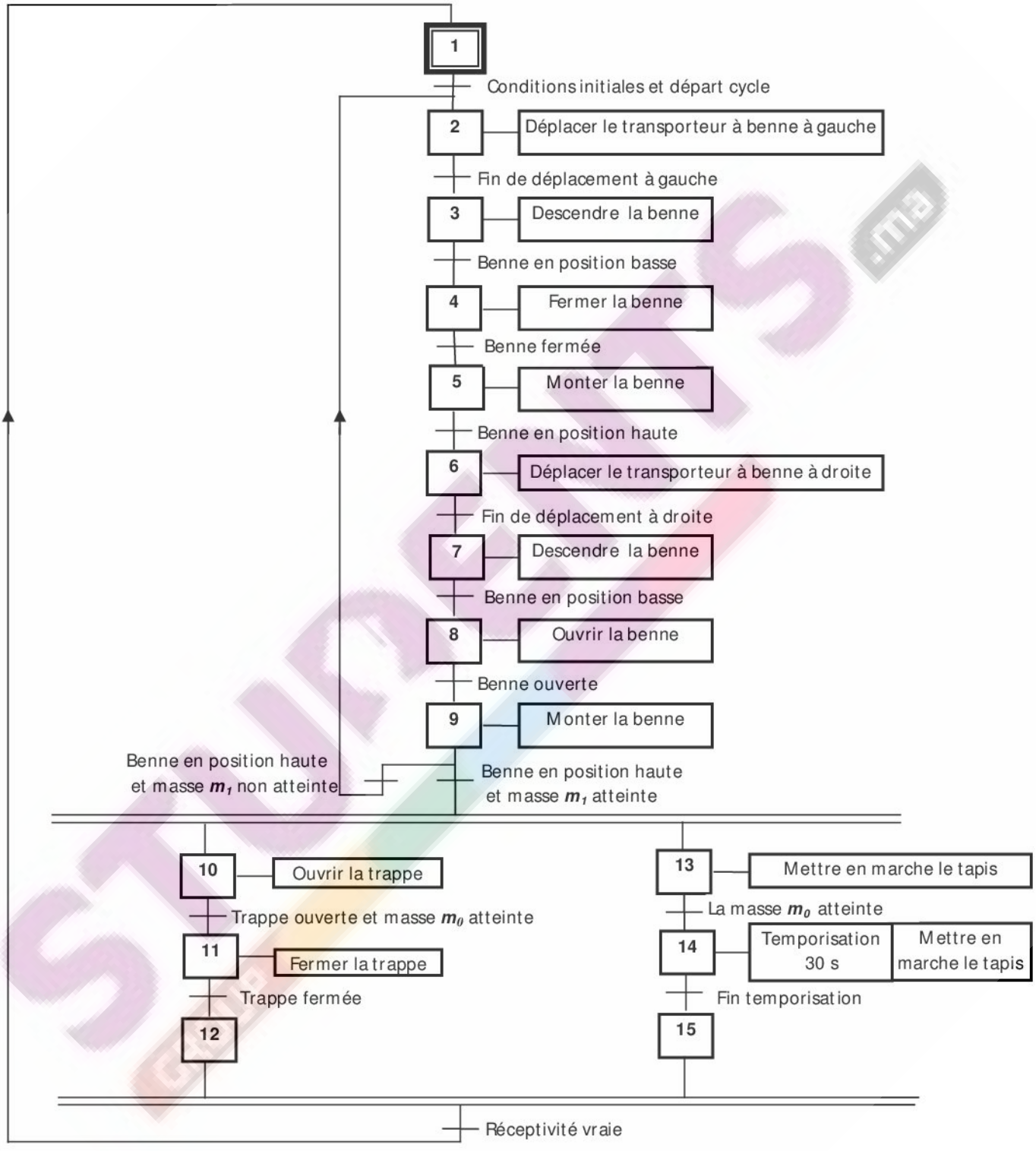
A l'état initial :

- Le transporteur à benne est en position droite détectée par le capteur C_1 ;
- La trappe de la trémie est fermée et sa fermeture est détectée par le capteur C_8 ;
- La trémie est complètement vide ($m = m_0$) ;
- la benne est ouverte et son ouverture est détectée par le capteur C_5 ;
- La benne est en position haute détectée par le capteur C_3 .

www.students.com

www.students.com

Une action sur le bouton poussoir ***Dcy*** par un opérateur permet de lancer le cycle décrit par le ***GRAFCET*** du point de vue système illustré ci-dessous :



Remarques :

- ✓ Pour simplifier l'étude, la tâche qui correspond à l'ajustement de la masse (pour avoir exactement 250 Kg) du sable dans la trémie peseuse n'est pas représentée dans le GRAFCET.
- ✓ Les étapes 12 et 15 sont des étapes d'attente ou de synchronisation.

www.students.com

www.students.com

SEV 1 — ANALYSE FONCTIONNELLE — / 6 pts

Tâche — ETUDE FONCTIONNELLE — / 6 pts

Ressources à exploiter : DRES 01 (page 09)

(Répondre sur Les Documents DREP 01 et DREP 02 pages : 13 et 14)

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

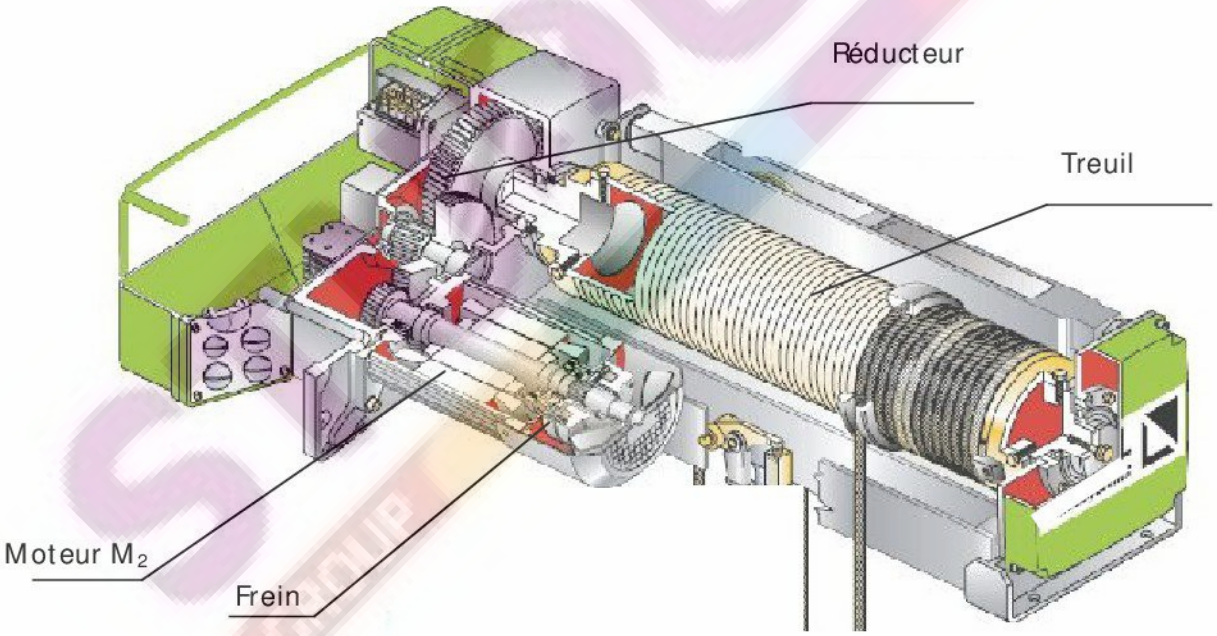
2- Compléter le diagramme des interactions «***Pieuvre***» en précisant la fonction principale et les fonctions de contraintes. **2 pts**

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

SEV 2 — FONCTION "LIBERER OU FREINER LA CHARGE" — / 20 pts

Ressources à exploiter : DRES 04 (page 12)

Le transporteur à benne est équipé d'un treuil de levage. Celui-ci est équipé à son tour d'un moteur asynchrone triphasé M_2 pouvant tourner dans les deux sens pour les mouvements de montée et de descente de la benne.



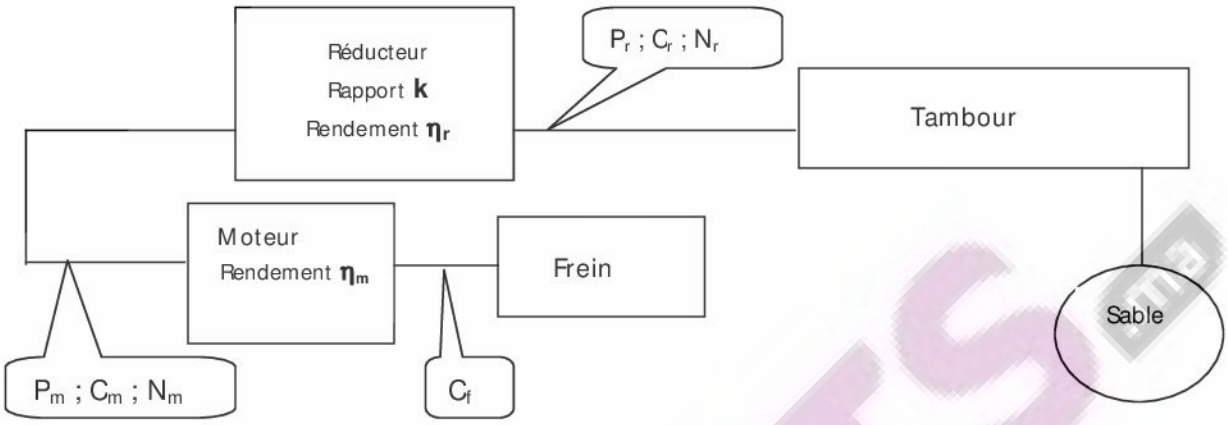
Le moteur du treuil de la benne est muni d'un frein électromagnétique à manque de courant, monté à l'arrière du moteur. Ce frein (voir dessin d'ensemble partiel) se compose de :

- Un disque de freinage **4**, coulissant sur une douille cannelée **3**. Celle-ci est clavetée sur l'arbre **1** du moteur. Le disque est équipé de garnitures de frein des deux cotés.
- Un plateau fixe **5** faisant corps avec le flasque arrière du moteur et supportant trois colonnes **9** en acier traité.
- L'armature mobile **10** de l'électro-aimant coulissant sur les colonnes **9**.

www.students.com

www.students.com

Afin d'assurer la fonction «***libérer ou freiner*** la charge», l'étude portera sur la vérification des caractéristiques du moteur de levage en régime nominal, du réducteur et de la sécurité assurée par le frein qui lui est associé comme le montre le synoptique suivant :



Tâche 1 — CARACTERISTIQUES DU SYSTEME DE LEVAGE — / 8 pts

(Répondre sur le document DREP 03 page : 15)

1.1- Calculer en tr/min la vitesse de rotation N_r à la sortie du réducteur ; **2 pts**

1.2- Déterminer la vitesse linéaire de montée de la charge V_c en m/s ; **3 pts**

1.3- Calculer le couple C_r à la sortie du réducteur ; **3 pts**

Tâche 2 — ETUDE DU FREIN DU MOTEUR — / 5 pts

(Répondre sur le document DREP 03 page : 15)

2.1- Compléter le tableau, en se référant au dessin d'ensemble partiel du document **DRES 04 page 12 ;** **2 pts**

2.2- Déterminer l'effort presseur minimal $F_{p\,mini}$ que doit assurer le frein pour arrêter le tambour. **3 pts**

Tâche 3 — REPRESENTATION GRAPHIQUE — / 7 pts

(Répondre sur le document DREP 04 page : 16)

3.1- Compléter les liaisons nécessaires sur le schéma; **3 pts**

3.2- Compléter la liaison encastrement du ventilateur 6 avec l'arbre 1 en utilisant une clavette parallèle et un anneau élastique. **4 pts**

www.students.com

www.students.com

SEV 3 — ETUDE PARTIELLE DE LA CHAINE D'INFORMATION — / 28 pts

Ressources à exploiter : DRES 01, 02 et 03 (pages 09, 10 et 11)

Tâche 1 — ETABLISSEMENT DU GRAFCET PARTIE COMMANDE — / 6 pts

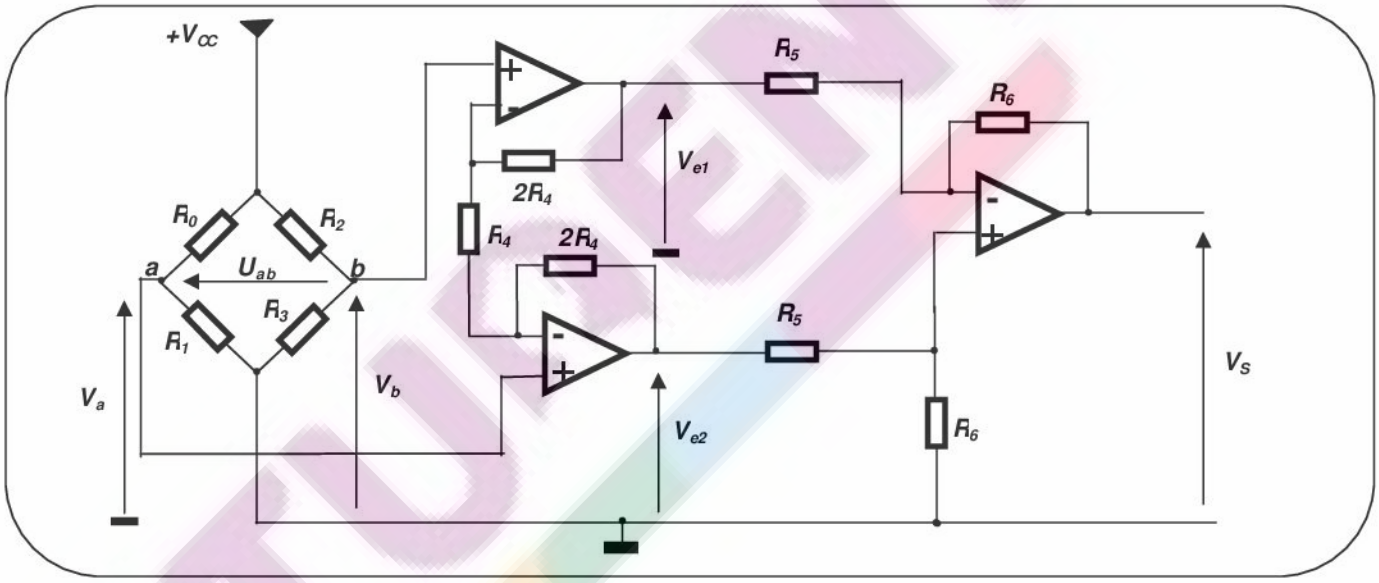
(Répondre sur le document DREP 05 page : 17)

En se référant au GRAFCET du point de vue système **(page 03)** et au fonctionnement du système, compléter le GRAFCET du point de vue commande.

Tâche 2 — ETUDE DU DISPOSITIF DE PESAGE — / 11 pts

(Répondre sur le document DREP 06 page : 18)

Le dispositif de pesage est constitué principalement de capteurs de contrainte pour la détection de la masse ***m*** du sable. Le montage de mesure est un pont de Wheatstone ; les amplificateurs opérationnels sont supposés parfaits.



Les résistors R_2 et R_3 ont des résistances fixes insensibles aux déformations et leur valeur est $R_2 = R_3 = R = 5\ k\Omega$, tandis que les résistors R_0 et R_1 sont des capteurs de contrainte de même valeur que **R** lorsqu'il n'y a aucune masse à mesurer et ils changent de valeur sous l'action de la masse.
Le tableau suivant récapitule ces mesures :

	Aucune masse de sable à mesurer	Sous l'action de la masse ***m***
Valeur de R_0	R	$R - \Delta R$
Valeur de R_1	R	$R + \Delta R$

Avec ΔR la variation de la résistance R *sous l'effet de la masse du sable.*

2.1- Exprimer V_a en fonction de V_{cc}, R_0 et R_1. — 1 pt

2.2- Montrer que sous l'action d'une masse ***m*** du sable : $V_a = V_{CC}\frac{R+\Delta R}{2.R}$. — 1 pt

www.students.com

www.students.com

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 : **1.5 pt**

$$U_{ab} = \frac{V_{CC}}{2}\frac{\Delta R}{R}.$$

2.4- Dans la zone linéaire de la caractéristique du capteur, la variation ΔR est proportionnelle à la masse : $\Delta R = k_0.m$, k_0 est la sensibilité du capteur et on admet que sa valeur est de **2 Ω/Kg.**
Exprimer alors la tension U_{ab} ***(en volt)*** en fonction de ***m(en Kg)*** ; on donne $Vcc = 5\ V$ et $R = 5\ k\Omega$. **2 pts**

2.5- Sachant que les tensions : $V_{e1} = 3V_b - 2V_a$ et $V_{e2} = 3V_a - 2V_b$.

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 $V_s = K.U_{ab}$ et donner alors l'expression de **K** ; **3.5 pts**

b- Exprimer alors la tension V_s ***(en volt)*** en fonction de ***m (en Kg).*** **1 pt**

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**

Tâche 3 — PROGRAM M ATION PARTIELLE DU FONCTIONNEM ENT — / 11 pts

(Répondre sur le document DREP 07 page : 19)

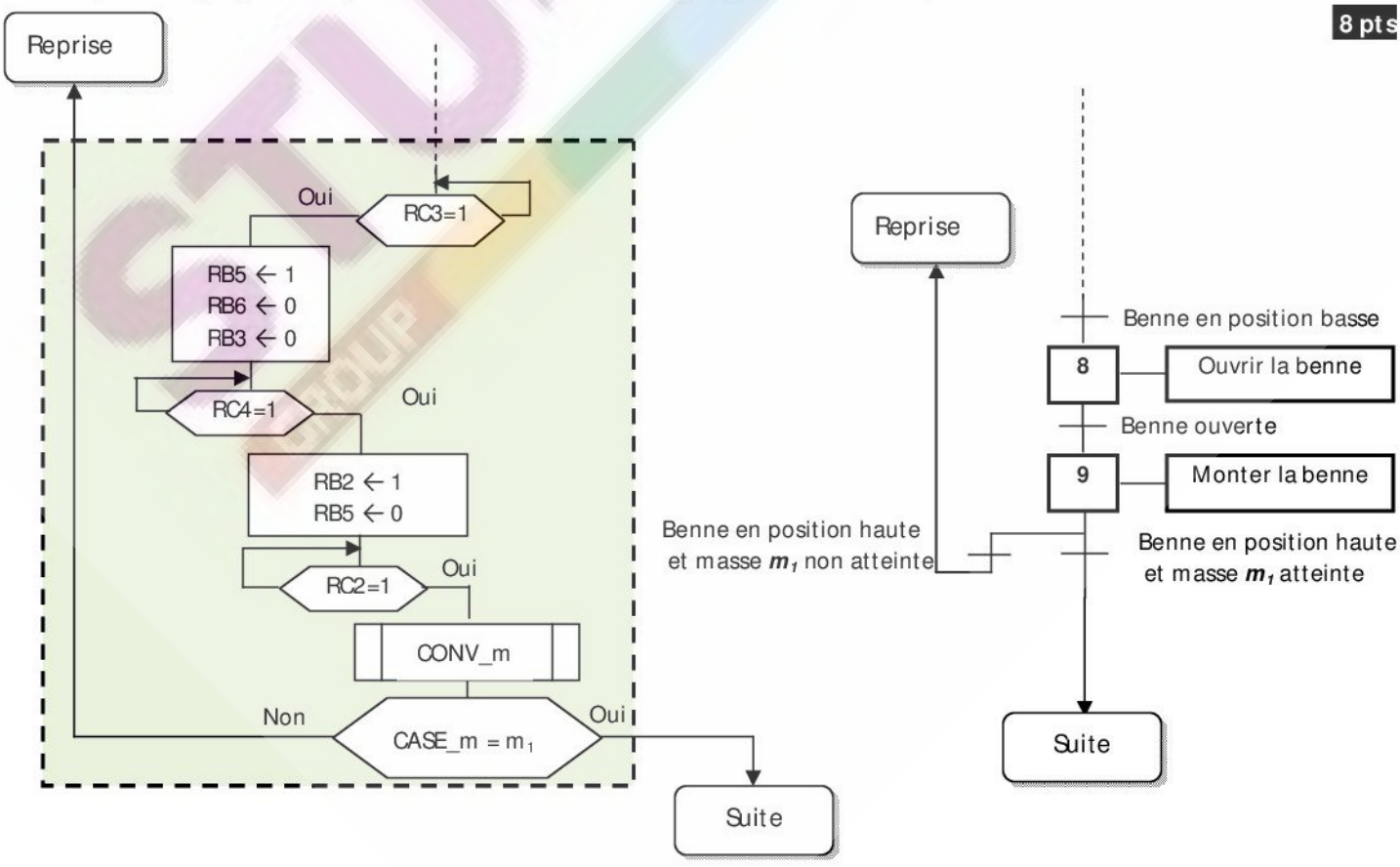
La valeur de la masse ***m*** à mesurer doit être comparée à deux références (deux masses) $m_0 = 0\ Kg$ et $m_1 = 250\ Kg$.
La tension V_s image de cette masse est convertie par le convertisseur analogique-numérique de 10 bits (***CAN 10 bits)*** intégré au ***microcontrôleur PIC 16F877 (Voir schéma du DRES 02 page 10)***
La valeur numérique ***N*** de la conversion correspondant à la masse est donnée par la relation suivante :

$$N = 1023 \times \frac{Vs}{5}$$

3.1- Quelle est la nature (digitale ou analogique) de l'entrée ***RA2*** du **PORTA** ? **1 pt**

3.2- Donner, en ***Hexadécimal***, les valeurs numériques de ***N*** correspondantes respectivement aux masses m_0 et m_1. **2 pts**

3.3- Le nombre **N** sera converti à son tour par un sous-programme noté ***CONV_m*** en une valeur codée sur 8 bits (exprimée en Kg). Cette valeur est stockée dans une case mémoire appelée ***CASE_m***.
Compléter le programme partiel correspondant à l'organigramme de la séquence du **GRAFCET** illustrée ci-dessous. **8 pts**



www.students.com

www.students.com

SEV 4 — ALIMENTATION ELECTRIQUE ET MOTORISATION — / 26 pts

Tâche 1 — AMELIORATION DU FACTEUR DE PUISSANCE DE L'INSTALLATION — / 11 pts

(Répondre sur le document DREP 08 page : 20)

L'installation électrique de l'entreprise peut être considérée comme un récepteur triphasé équilibré de tension ***U = 400 V – 50 Hz*** et dont la mesure de la puissance active par la méthode des deux wattmètres a donné :

$P_1 = 26\ kW$ et $P_2 = 8\ kW$.

Sachant que la puissance réactive est donnée par la relation : $Q = \sqrt{3}.(P_1 - P_2)$

1.1- Calculer les puissances active P_t , réactive Q_t et apparente S_t de l'installation. **6 pts**

1.2- Déduire des résultats précédents le facteur de puissance $\cos\varphi$ de l'installation. **2 pts**

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**

Tâche 2 — ETUDE DU DEMARRAGE DU MOTEUR M_1 — / 15pts

(Répondre sur les documents DREP 08 et DREP 09 pages : 20 et 21)

Dans le but de réduire le courant de démarrage, on réalise un démarrage par élimination de résistances statoriques pour le moteur asynchrone triphasé M_1.

Le moteur utilisé est de type : ***LS 100L***. Ses caractéristiques sont :

Puissance utile $P_N = 2,2\ kW$; $U = 400\ V$; le rendement $\eta = 81\%$; $\cos\varphi = 0,81$; N = 1436 tr/mn ; $M_N = 14,7\ Nm$;

Le rapport de courant : $I_D/I_N = 5,9$; le rapport de couple : $M_D/M_N = 2$. (I_D : *courant de démarrage* ; M_D : *couple de démarrage*).

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

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

b- Calculer la puissance absorbée nominale P_{aN} du moteur ; en déduire le courant nominal I_N ; **3 pts**

c- Sachant que $K = U'_D/U = I'_D/I_D$, calculer alors la tension U'_D et le courant I'_D. **2 pts**

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

Le moteur peut – il démarrer ? Justifier votre réponse. **3 pts**

2.3- Sur le document ***DREP 09 page 21***, 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**

www.students.com

www.students.com

DRES 01

Tableau n°1 : Affectations des entrées:

Fonction de l'entrée	Capteur/ Interface d'entrée	Technologie
Départ cycle	Dcy	Bouton poussoir
Transporteur à droite Transporteur à gauche	C_1 C_2	Capteurs de position
Benne en position haute Benne en position basse	C_3 C_4	
Benne ouverte Benne fermée	C_5 C_6	
Fin ouverture de la trappe Fin fermeture de la trappe	C_7 C_8	
Information issue de la temporisation de la motorisation du tapis roulant	t	Gestion par microcontrôleur
Information image de la masse $m=m_0$ Information image de la masse $m=m_1$	I_0 I_1	Dispositif de pesage

Tableau n°2: Affectations des sorties :

Action	Pré-actionneur	Actionneur
Déplacement du transporteur à benne : ✓ à droite ✓ à gauche	 KMdr KMg	Moteur asynchrone triphasé M_1
Montée de la benne Descente de la benne	KMm KMd	Moteur asynchrone triphasé M_2
Motorisation du tapis roulant	KMtr	Moteur asynchrone triphasé M_3
Ouverture de la benne Fermeture de la benne	YV_1^- YV_1^+	Vérin V_1 double effet
Ouverture de la trappe Fermeture de la trappe	YV_2^- YV_2^+	Vérin V_2 double effet
Temporisation de la motorisation du tapis roulant	T	

Les moteurs asynchrones M_1, M_2 et M_3 sont munis de réducteurs.

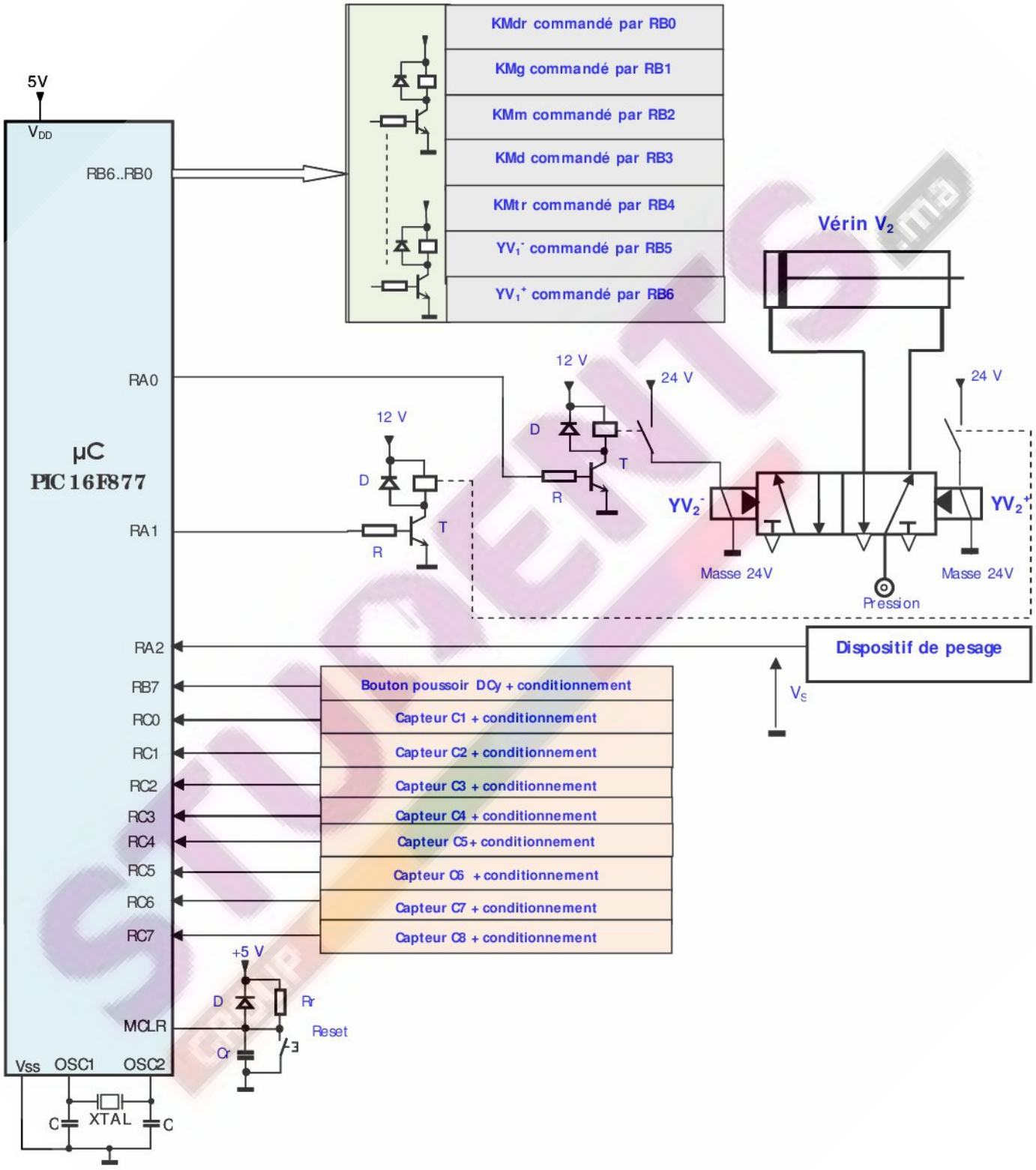
Les équipements électriques et hydrauliques sont alimentés respectivement par un réseau électrique et une installation hydraulique.

La commande du système est matérialisée par une carte électronique à base du microcontrôleur PIC 16F877 dont le schéma est donné sur le document **DRES 02 (page 10).**

www.students.com

www.students.com

DRES 02



Les distributeurs pilotant les vérins V_1 et V_2 sont identiques et leur commande est de type bistable.

www.students.com

www.students.com

DRES03

Jeu d'instructions du micro contrôleur 16F877

INSTRUCTIONS OPERANT SUR REGISTRE		indicateurs	Cycles
ADDWF F,d	W+F → {W,F ? d}	C,DC,Z	1
ANDWF F,d	W and F → {W,F ? d}	Z	1
CLRF F	Clear F	Z	1
COMF F,d	Complémente F → {W,F ? d}	Z	1
DECF F,d	décrémente F → {W,F ? d}	Z	1
DECFSZ F,d	décrémente F → {W,F ? d} skip if 0		1(2)
INCF F,d	incrémente F → {W,F ? d}	Z	1
INCFSZ F,d	incrémente F → {W,F ? d} skip if 0		1(2)
IORWF F,d	W or F → {W,F ? d}	Z	1
MOVF F,d	F → {W,F ? d}	Z	1
MOVWF F	W → F		1
RLF F,d	rotation à gauche de F à travers C → {W,F ? d}	C	1
RRF F,d	rotation à droite de F à travers C → {W,F ? d}	C	1
SUBWF F,d	F – W → {W,F ? d}	C,DC,Z	1
SWAPF F,d	permute les 2 quartets de F → {W,F ? d}		1
XORWF F,d	W xor F → {W,F ? d}	Z	1

INSTRUCTIONS OPERANT SUR LES BITS		indicateurs	Cycles
BCF F,b	mise à 0 du bit b e F	C,DC,Z	1
BSF F,b	mise à 1 du bit b de F	Z	1
BTFSC F,b	teste le bit b de F, si 0 saute une instruction	Z	1(2)
BTFSS F,b	teste le bit b de F, si 1 saute une instruction	Z	1(2)

INSTRUCTIONS OPERANT SUR CONSTANTE		indicateurs	Cycles
ADDLW K	W + K → W	C,DC,Z	1
ANDLW K	W and K → W	Z	1
IORLW K	W or K → W	Z	1
MOVLW K	L → W	Z	1
SUBLW K	K – W → W	C,DC,Z	1
XORLW K	W xor K → W	Z	1

AUTRES INSTRUCTIONS		indicateurs	Cycles
CLRW	clear W	Z	1
CLRWDT	clear Watchdog timer	TO', PD'	1
CALL L	Branchement à un sous programme de label L		2
GOTO L	branchement à la ligne de label L		2
NOP	No operation		1
RETURN	retourne d'un sous programme		2
RETFIE	Retour d'interruption		2
RETLW K	retourne d'un sous programme avec K dans W		2
SLEEP	se met en mode standby	TO', PD'	1

{W,F ? d} signifie que le résultat va soit dans W si d=0 ou w, soit dans F si d=1 ou f

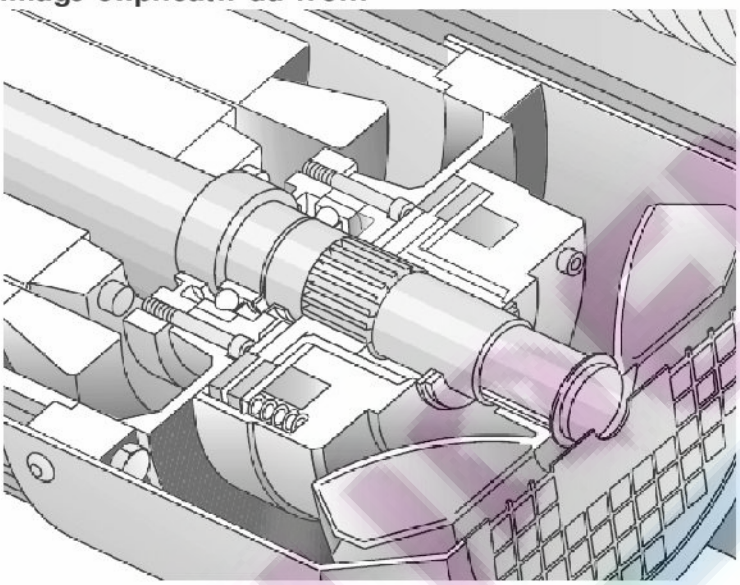
www.students.com

www.students.com

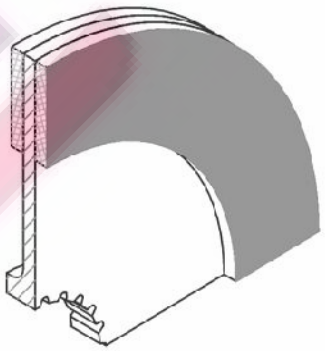
DRES 04

Tableau des données			
Frein	Moteur M_2	Réducteur	Tambour
R= 115 mm r= 80 mm f=0,25	Pu = 1,5 Kw N_m= 1440 tr/mn C_m= 10 Nm η_m= 0,786	Rapport du réducteur k= 1/100 η_r = 0,8	Diamètre du tambour d=0,6 m

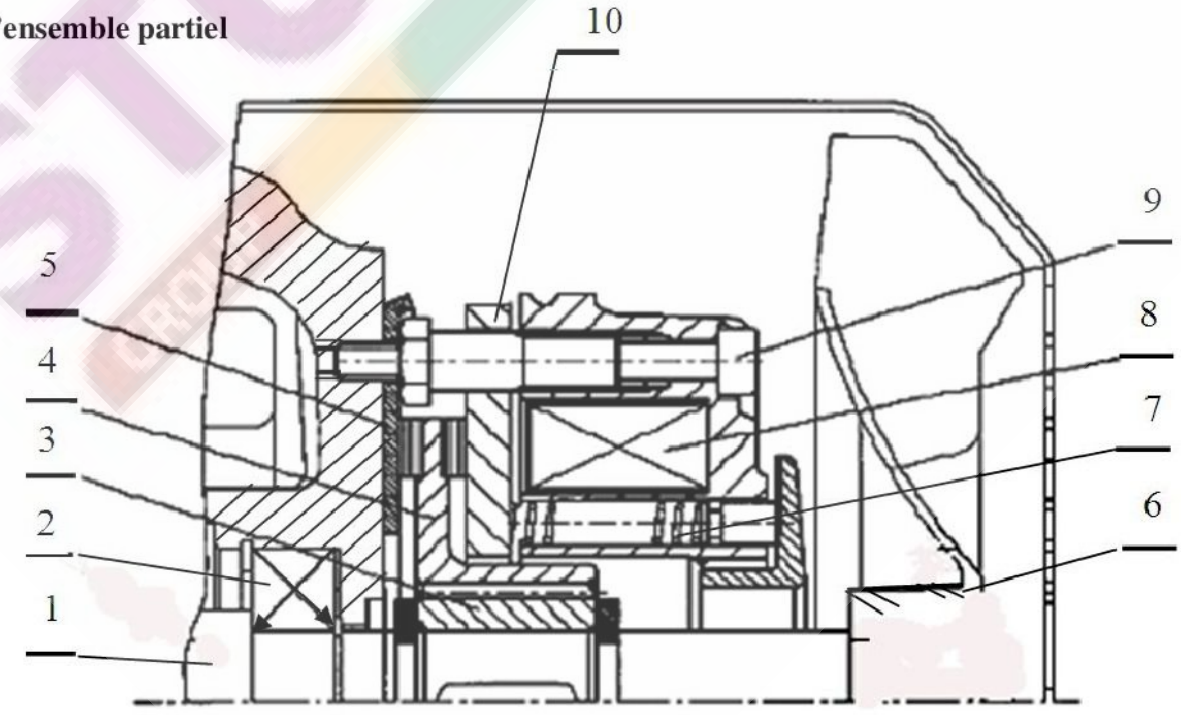
Image explicatif du frein



Surfaces frottantes du disque



Dessin d'ensemble partiel



www.students.com

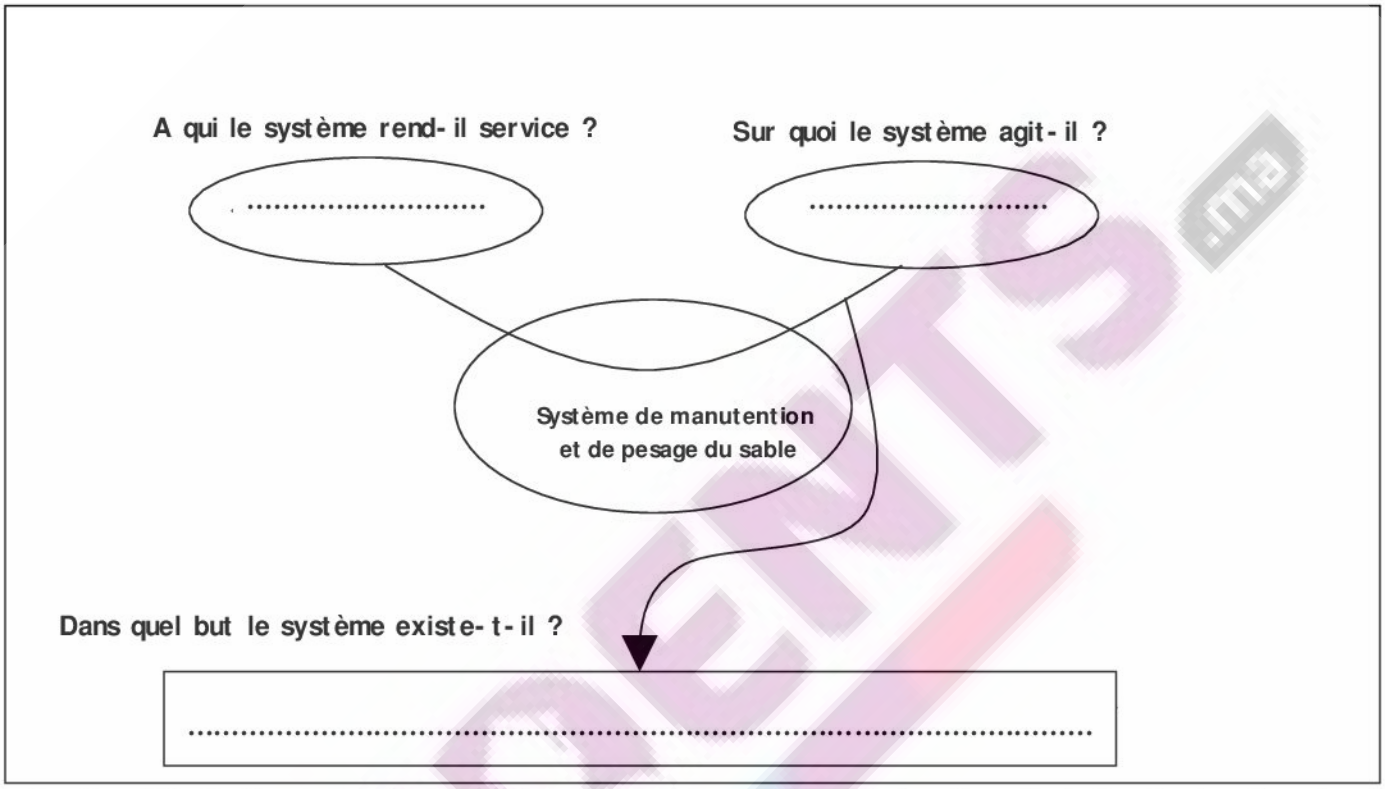
www.students.com

DREP 01

DOCUMENT A RENDRE

SEV1 : ANALYSE FONCTIONNELLE

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



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

FP : transporter et peser le sable ;
FC1 : être alimenté en énergies électrique et hydraulique;
FC2 : assurer la protection de l'opérateur ;
FC3 : être facile à maintenir par des techniciens qualifiés ;
FC4 : respecter les normes en vigueur (environnement, bruit,...).



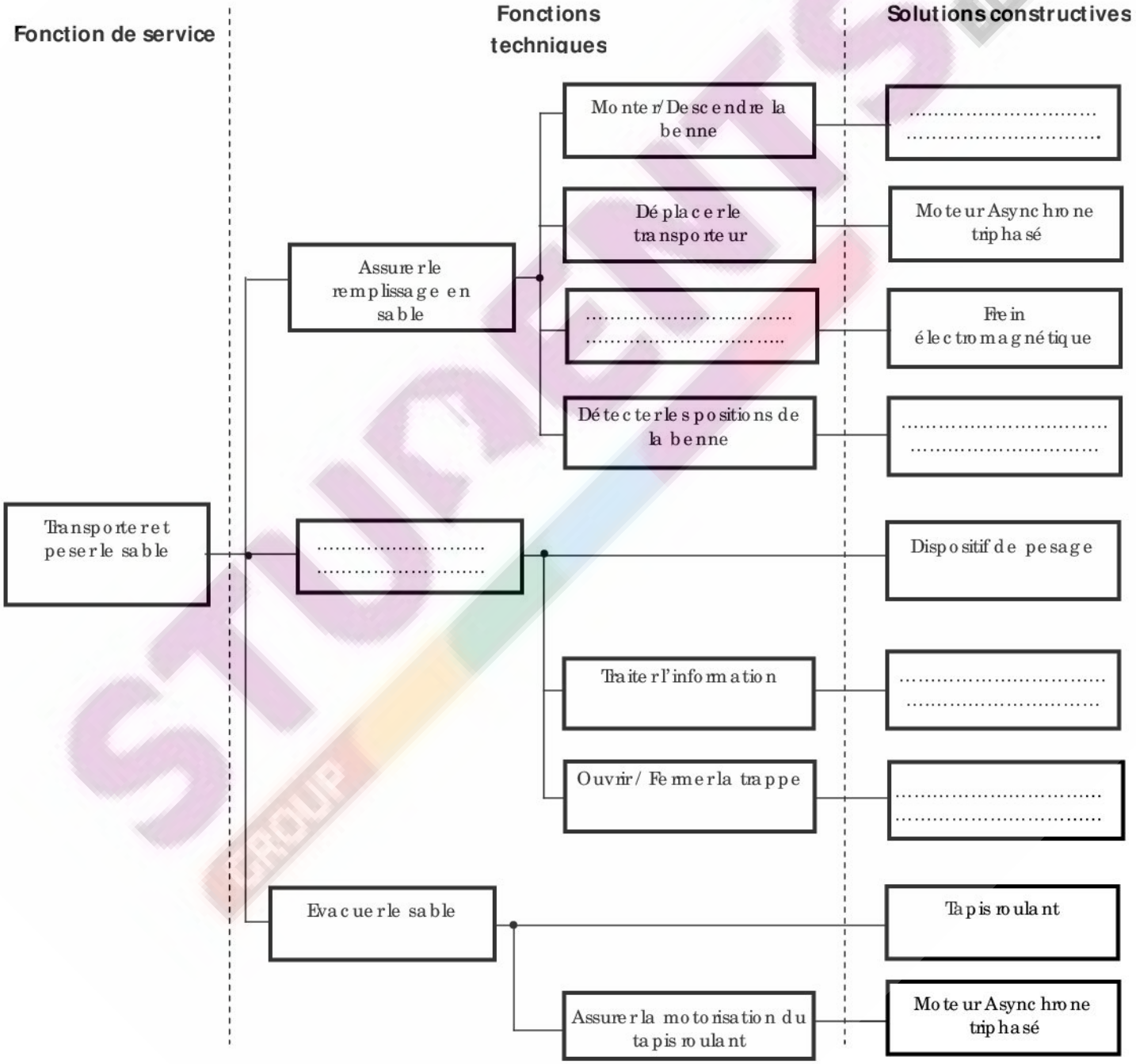
www.students.com

www.students.com

DREP 02

DOCUMENT A RENDRE

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



www.students.com

www.students.com

DREP 03

DOCUMENT A RENDRE

SEV2 : FONCTION "LIBERER OU FREINER LA CHARGE"

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**

.....

.....

1.2- Déterminer la vitesse linéaire de montée de la charge V_c en m/s : **3 pts**

.....

.....

1.3- Calculer le couple C_r à la sortie du réducteur : **3 pts**

.....

.....

.....

Tâche 2 : Etude du frein du moteur ;

2.1- Compléter le tableau suivant en se référant au dessin d'ensemble partiel : **2 pts**

Repère	*désignation*	*Fonction*
7		
8		

2.2- Déterminer l'effort presseur minimal Fp mini que doit assurer le frein : **3 pts**

.....

.....

.....

www.students.com

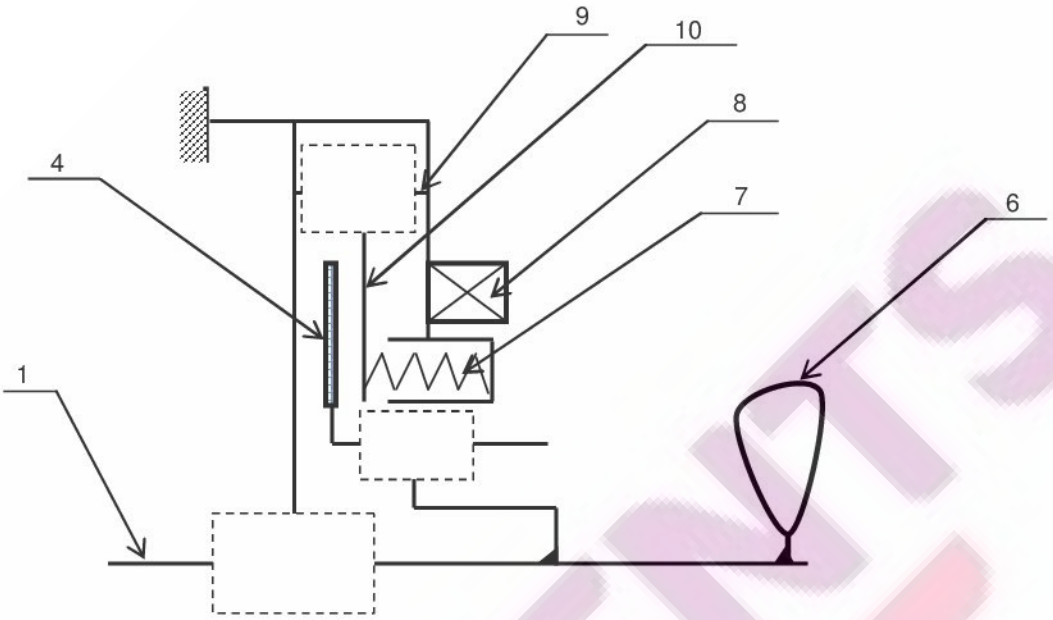
www.students.com

DREP 04

DOCUMENT A RENDRE

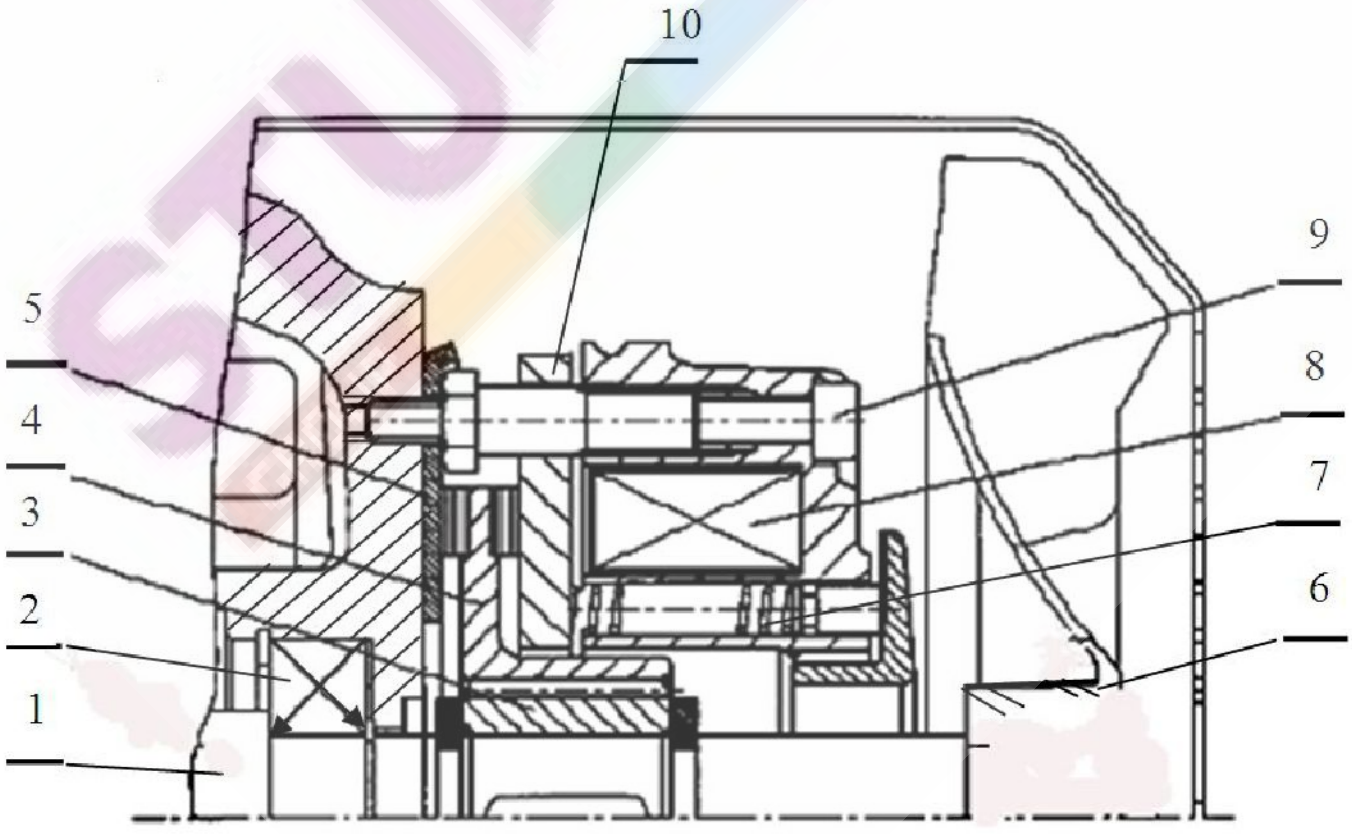
Tâche 3 : Représentation graphique

3.1- Compléter les liaisons nécessaires sur le schéma ci-dessous : **3 pts**



3.2- Compléter la liaison encastrement du ventilateur 6 avec l'arbre 1 en utilisant : **4 pts**

- Une clavette parallèle ;
- un anneau élastique.



www.students.com

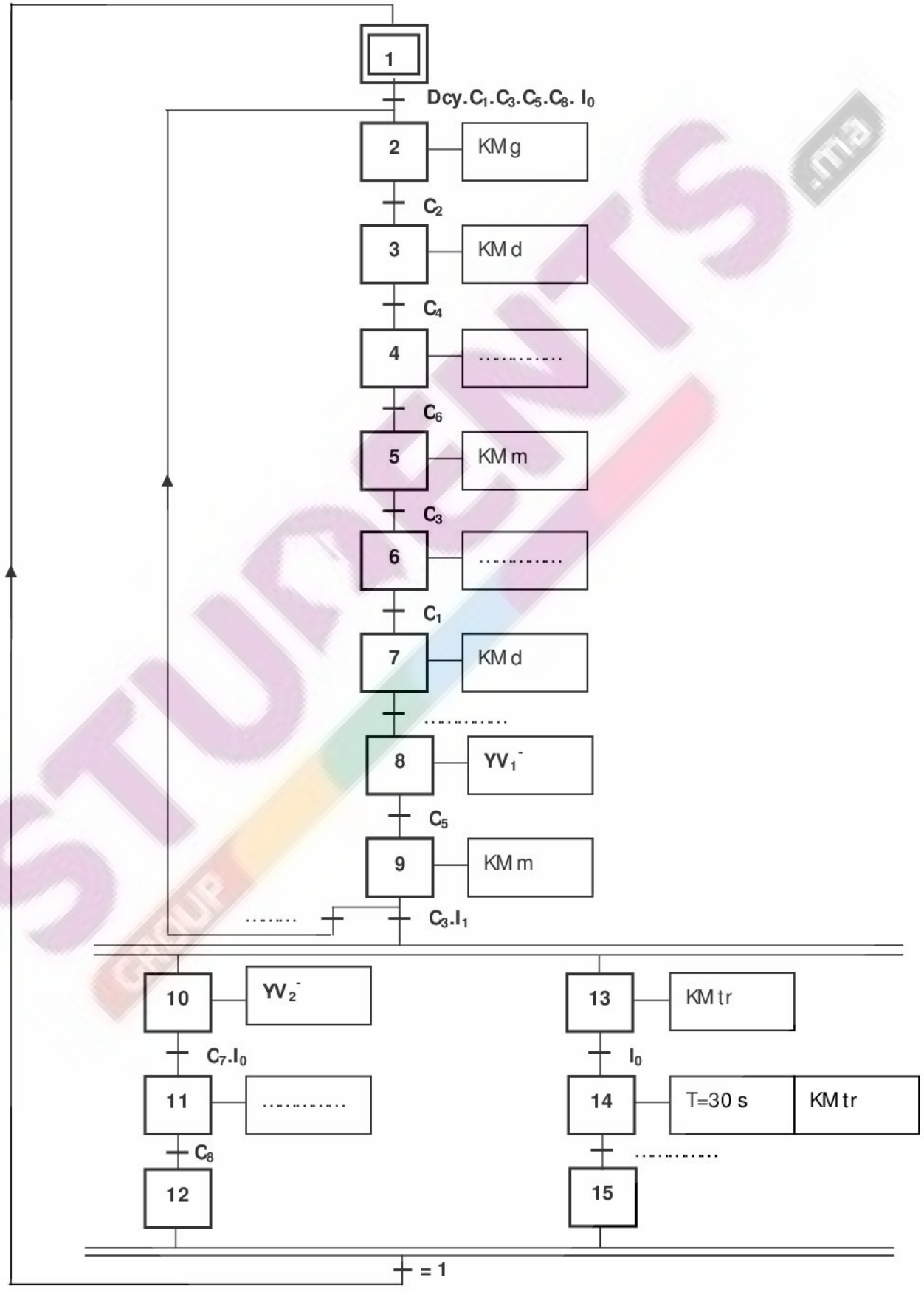
www.students.com

DREP 05

DOCUMENT A RENDRE

SEV3 : ETUDE PARTIELLE DE LA CHAINE D'INFORMATION

GRAFCET du point de vue partie commande (à compléter): **6 pts**



www.students.com

www.students.com

DREP 06

DOCUMENT A RENDRE

2.1- Exprimer V_a en fonction de V_{cc} , R_0 et R_1 : **1pt**

.....

.....

2.2- Montrer que sous l'action d'une masse ***m*** du sable : $V_a = V_{CC}\frac{R+\Delta R}{2.R}$: **1 pt**

.....

.....

.....

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 : $U_{ab} = \frac{V_{CC}}{2}\frac{\Delta R}{R}$ **1.5 pt**

.....

.....

.....

.....

2.4- Exprimer alors la tension U_{ab} en fonction de ***m*** ; on donne Vcc = 5 V et R = 5 KΩ : **2 pts**

.....

.....

.....

2.5- a- En déduire alors l'expression de la tension V_s en fonction de ***Uab*** et des éléments du montage ; mettre cette expression sous la forme $V_s = K.U_{ab}$ et donner alors l'expression de **K** : **3.5 pts**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.5- b- Exprimer alors la tension V_s ***(en volt)*** en fonction de ***m (en Kg) :*** **1 pt**

.....

.....

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**

.....

.....

www.students.com

www.students.com

DREP 07

DOCUMENT A RENDRE

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

.....

3.2- Donner, en ***Hexadécimal***, les valeurs numériques de ***N*** correspondantes à m_0 et à m_1 : **2 pts**

.....

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'	; RA0 et RA1 en sortie
	MOVWF	TRISA	; RA2 en entrée
	CLRF	TRISB	; RB6..RB0 en sortie
	BSF	TRISB,7	; RB7 en entrée
	.....	.....	; PORTC en entrée
	.....	.....	
	BCF	STATUS,RP0	; Choisir bank0
	Autres instructions		
Reprise	BSF	PORTB,1	; Déplacer le transporteur ; à benne à gauche
	Autres instructions		
.....	BTFSS	PORTC,3	; Si la benne est en position basse
	GOTO	Loop1	; alors
	MOVLW	H'20'	; Ouvrir la benne
	MOVWF	PORTB	
Loop2	.....	.....	; Si la benne est ouverte
	.....	.....	; alors
	.....	.....	; Monter la benne
	BCF	PORTB,5	
Loop3	BTFSS	PORTC,2	; Si la benne est en position haute
	GOTO	Loop3	; alors
	.....	.....	; Appel de CONV_m
	MOVLW	.....	
	SUBWF	CASE_m,W	;W=CASE_m – 250
	BTFSS	STATUS,Z	; Si la masse m_1 est atteinte
	GOTO	Reprise	; alors
	BSF	PORTB,4	; **Suite**
	BSF	PORTA,0	
	BCF	PORTA,1	
	BCF	PORTB,2	

www.students.com

www.students.com

DREP 08

DOCUMENT A RENDRE

SEV4 : ALIMENTATION ELECTRIQUE ET MOTORISATION

1.1- Calculer les puissances active P_t , réactive Q_t et apparente S_t de l'installation : **6 pts**

.....

.....

.....

.....

.....

1.2- Déduire le facteur de puissance $\cos\varphi$ de l'installation : **2 pts**

.....

.....

.....

1.3- Déterminer la valeur de la capacité C (en μF) de chacun des trois condensateurs, à brancher en triangle et à l'entrée de cette installation, pour relever le facteur de puissance $\cos\varphi$ à $\cos\varphi' = 0,96$: **3 pts**

.....

.....

.....

.....

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

a- Calculer le coefficient K sachant que $M'_D=K^2.M_D$: **2 pts**

.....

.....

b- Calculer la puissance absorbée nominale P_{aN} du moteur ; en déduire le courant nominal I_N : **3 pts**

.....

.....

c- Sachant que $K=U'_D/U = I'_D/I_D$, calculer alors la tension U'_D et le courant I'_D : **2 pts**

.....

.....

.....

2.2- Au démarrage, le couple résistant de la charge est $M_R = 17\ Nm$.
Le moteur peut – il démarrer ? Justifier votre réponse : **3 pts**

.....

.....

.....

www.students.com