

Des métiers et des horizons



www.ofppt.ma

Partenaire en compétences

**ENSEMBLE, UN CHANGEMENT EN
PREPARE UN AUTRE**

ELECTROMECHANIQUE DES SYSTEMES AUTOMATISES

EPREUVES DE FIN DE F. C. D. J



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

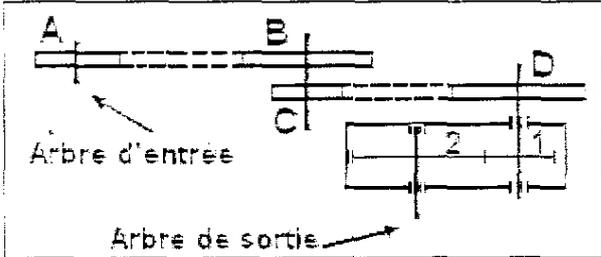
Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et Cours de soir
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des Systèmes Automatisés
Niveau : Technicien Spécialisé
Durée : 4 H

Epreuve théorique

Barème : / 40

	Note
<p>I.</p> <p>1. Soit la transmission suivante :</p>  <p>A, B, C et D sont des poulies de diamètres :</p> <ul style="list-style-type: none">➤ $D_A = 60 \text{ mm}$➤ $D_B = 100 \text{ mm}$➤ $D_C = 50 \text{ mm}$➤ $D_D = 150 \text{ mm}$ <p>La poulie A tourne à une vitesse de 800 tours par minute.</p> <p>1 et 2 sont des engrenages avec $Z_1 = 30$ dents et $Z_2 = 80$ dents.</p> <p>Calculer :</p> <ul style="list-style-type: none">• La vitesse de rotation de la poulie D ;• La vitesse de l'arbre de sortie. <p>2. Citer trois familles d'embrayage et leurs principes de commandes. Illustrer vos réponses par des schémas.</p>	<p>/1</p> <p>/1</p> <p>/2</p>
<p>II.</p> <p>Un système hydraulique fonctionne sous une pression de 80 bars. Le débit de la pompe est évalué à 20 l/mn. Le moteur électrique qui entraîne la pompe tourne à 1420 tr/mn.</p> <p>1) Quels sont les paramètres qui entrent en jeu pour un choix convenable de la pompe?</p> <p>2) Déterminer la cylindrée de la pompe.</p>	<p>/1</p> <p>/1</p>

- | | |
|---|----|
| 3) Calculer la puissance hydraulique P_{hyd} nécessaire de la pompe. | /1 |
| 4) La pompe appropriée pour ce type d'applications est de type à pistons radiaux d'un rendement de $\eta_p = 0,90$; | |
| a. Déterminer la puissance utile du moteur électrique P_u appelée aussi la puissance nécessaire à l'entraînement de la pompe. | /1 |
| b. Le moteur proposé dans la première partie est-il bien adapté du point de vue puissance pour cette centrale ? | /1 |
| c. Quelles sont les exigences techniques de ce type de pompe ? | /1 |
| 5) En vous aidant du graphique ci-dessous (figure 5 en annexe), déterminer la capacité du réservoir hydraulique. | /2 |

III.

Un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit a les caractéristiques nominales suivantes :

- 230 V/400 V, 50 Hz
- 3 kW
- 1420 tr/mn
- facteur de puissance : 0,78
- rendement : 0,77

L'alimentation du moteur est assurée par un réseau triphasé : 400 V, 50 Hz.

- | | |
|---|----|
| 1) Quel est le coulage des enroulements statoriques ? Justifier votre réponse. | /1 |
| 2) Déterminer le nombre de pôles de ce moteur. En déduire son glissement nominal. | /1 |
| 3) Calculer la puissance nominale absorbée par le moteur. | /1 |
| 4) En déduire l'intensité efficace nominale du courant absorbé par le moteur. | /1 |
| 5) Quelle est la valeur du couple utile développé par ce moteur ? | /1 |
| 6) On veut relever le facteur de puissance du moteur à $\cos \varphi' = 0,93$ en utilisant trois condensateurs de capacité C couplés en triangle. | |
| a. Calculer la valeur de C . | /1 |
| b. Calculer la valeur efficace I' des courants en ligne avec ces condensateurs branchés. Que peut-on déduire alors ? | /1 |

Afin d'assurer un démarrage et un arrêt progressifs, le moteur est alimenté à travers un variateur de vitesse, voir figure 1.

Variateur de vitesse

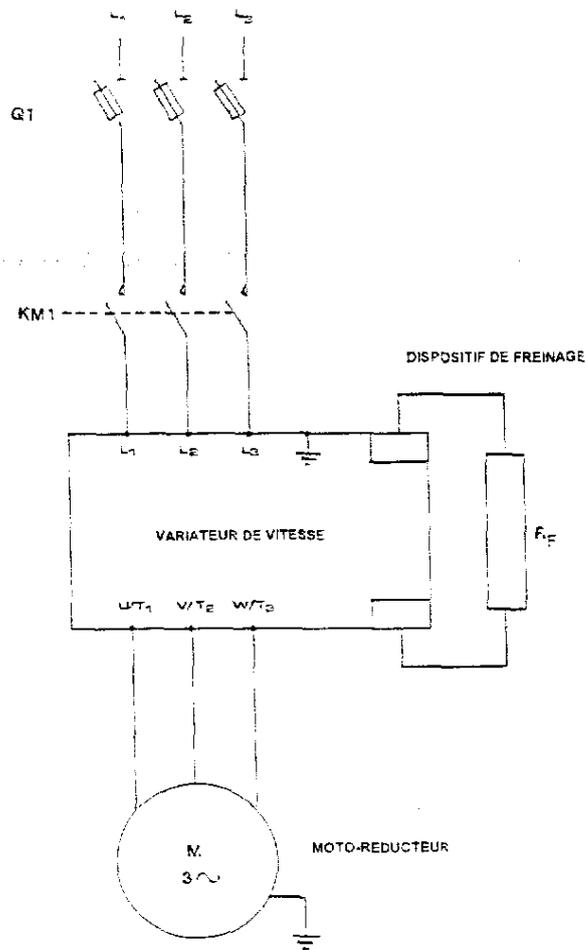


Figure 1

Le schéma de principe du variateur est présenté sur la figure 2.

SCHEMA DE PRINCIPE DU VARIATEUR

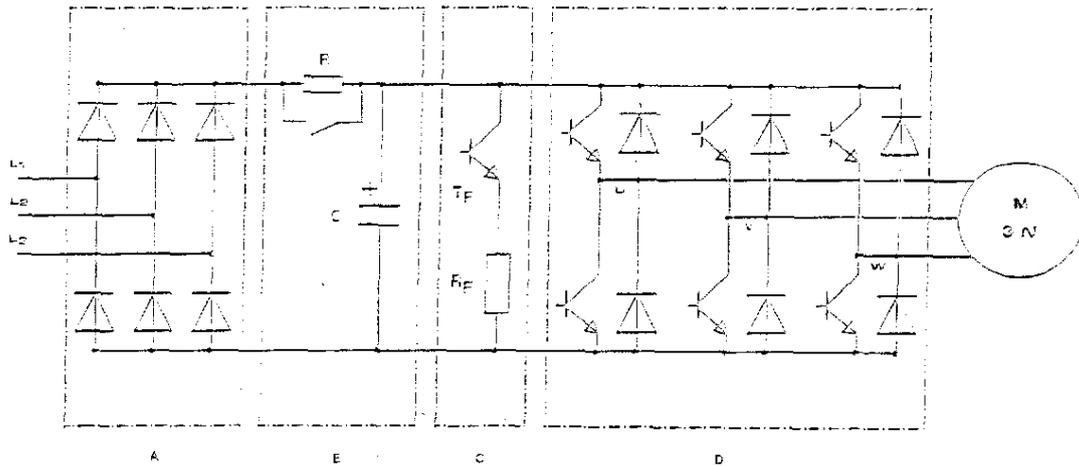


Figure 2

- 1) Donner le nom des sous-ensembles : A, B, C et D. /1
- 2) Quel est le rôle de chaque sous-ensemble ? /1
- 3) Quel est le rôle de la résistance R ? /1
- 4) Le variateur de vitesse utilisé est un convertisseur de fréquence **MLI** (modulation de largeur d'impulsions) fonctionnant à **U/f constant** : à partir du réseau triphasé, le moteur est donc alimenté à tension et fréquence variables. Sachant que le moteur fonctionne à couple résistant constant $T_R(n) = 20 \text{ Nm}$, déterminer graphiquement la fréquence de rotation de l'ensemble moteur-charge pour :
 - a) La vitesse n_1 , lorsque le moteur est alimenté par : $U_1 = 400 \text{ V}$, $f_1 = 50 \text{ Hz}$, /1
 - b) La vitesse n_2 lorsque le moteur est alimenté par des tensions de fréquence $f_2 = 30 \text{ Hz}$. Quelle est dans ce cas la tension d'alimentation correspondante U_2 ? /1
 - c) A l'aide du graphe du document réponse (figure 3 en annexe), montrer que la fréquence minimale, f_{\min} , de la tension que doit délivrer le variateur pour que le moteur démarre est de 2,7 Hz. Quelle est alors la valeur efficace U_{\min} de la tension délivrée par le variateur ? /1

On a relevé (figure 4 en annexe) l'oscillogramme de la tension u_M entre deux phases du moteur et celui du courant de sortie i_M du convertisseur, alimenté par le réseau **ONE**.

 - d) Identifier les oscillogrammes de u_M et de i_M (1 ou 2). /1
 - e) Déterminer la fréquence f du signal sinusoïdal. /1

Rappel : la partie linéaire de la caractéristique mécanique $T_M(n)$ d'un moteur asynchrone triphasé se déplace parallèlement à elle-même quand on fait varier la fréquence de sa tension d'alimentation.

Procédé de freinage par dissipation

Au freinage, le mécanisme qui a emmagasiné de l'énergie cinétique W_c , entraîne la machine asynchrone qui fonctionne alors en génératrice asynchrone et débite par l'intermédiaire de l'onduleur autonome **MLI** un courant dans une résistance de freinage R_F (énergie par effet joule correspondante : W_j)

Mécanisme $\rightarrow W_c \rightarrow$ Machine asynchrone $\rightarrow W_{\text{électrique}} \rightarrow R_F \rightarrow W_j$
 Le moteur tourne, au début du freinage à la fréquence de rotation de 1420 tr/mn et il s'arrête au bout de $t_f = 1,2 \text{ s}$. On donne $R_F = 10 \Omega$.

- 1) Calculer W_c , l'énergie cinétique emmagasinée par les pièces en mouvement. Préciser son unité. /2

Rappels :

$W_c = \frac{1}{2} J \cdot \Omega^2$; avec Ω : vitesse angulaire du moteur (en rad/s)

J : moment d'inertie du rotor et du mécanisme en ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

$J = 0,055 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

- 2) En déduire l'intensité I_f du courant traversant la résistance de freinage R_F . On admet que I_f reste constant durant tout le freinage et que l'ensemble moteur-onduleur **MLI** possède un rendement unité. /1

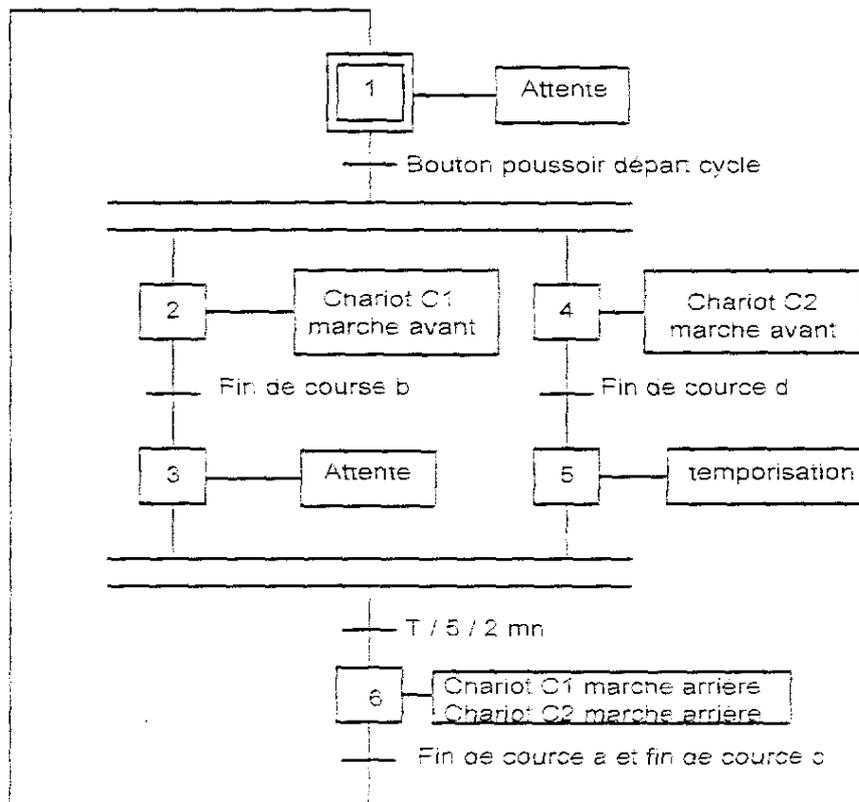
IV.

Deux chariots C1 et C2 effectuent le cycle suivant :

Au départ, C1 et C2 se trouvent en position d'attente « a actionné pour C1 » et « c actionné pour C2 ». Une action sur le bouton poussoir BP départ cycle « m » entraîne les effets suivants :

- C1 et C2 partent simultanément en avant.
- Vu que la distance entre a et b est plus courte que celle entre c et d, le chariot C1 arrive en fin de sa course « b = 1 » avant C2.
- C1 doit attendre C2 jusqu'à ce que ce dernier arrive en fin de sa course « d = 1 ».
- Une fois « d » actionné le chariot C2 s'arrête pour un temps de 2 mn.
- Une fois ce temps écoulé, les deux chariots C1 et C2 repartent en sens arrière jusqu'à ce qu'aux fins de course où ils s'arrêtent jusqu'au nouvel ordre.

On donne le grafcet niveau 1 suivant :

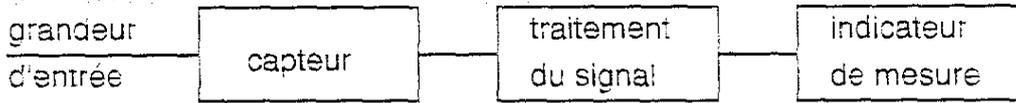


- | | |
|---|----|
| 1) Etablir le grafcet niveau 2 : | /1 |
| 2) Etablir les équations d'activation et de désactivation de chaque étape ; | /2 |
| 3) Tracer le circuit électronique à base de bascules J-K. | /2 |

V.

A l'aide d'un capteur (une sonde thermique) fixé sur le stator, on peut surveiller la température d'un moteur. Le schéma du système est représenté par la figure 6 ci dessous. L'élément sensible est une thermo-résistance à coefficient de température positif.

Le schéma fonctionnel du système de contrôle de la température est le suivant :



avec :

- grandeur d'entrée : la température θ ;
- traitement du signal : effectué par un montage utilisant un amplificateur opérationnel considéré comme parfait ;
- indicateur : voltmètre ou dans ce cas diode électroluminescente (Led).

Le capteur de température est une thermo résistance R_θ à coefficient de température positif. Elle est placée en contact thermique avec les enroulements du stator.

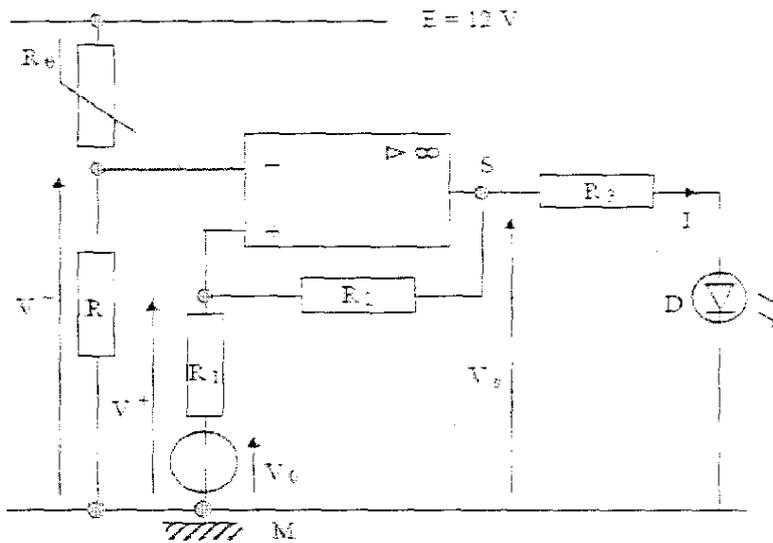


Figure 6

1) Etude du capteur :

La caractéristique du capteur est donnée par la formule suivante :

$$R_\theta = 600 + 10 \times \theta$$

R est exprimé en ohms (Ω) et θ en degrés Celsius ($^\circ\text{C}$).

- a) Qu'appelle-t-on sensibilité S d'un capteur ?
- b) Qu'appelle-t-on fidélité d'un capteur ?
- c) Citer deux autres capteurs de température.

11
11
10,5

2) Traitement du signal et lecture de la température θ

- L'amplificateur opérationnel est idéal et fonctionne en régime de saturation : dans ces cas V_s ne peut prendre que les valeurs $+12\text{ V}$ ou 0 V .
- Un voyant lumineux s'allume quand $\theta > \theta_1$, et s'éteint dès que $\theta < \theta_2$; θ_1 et θ_2 étant deux températures fixées $\theta_1 > \theta_2$. Ce voyant est constitué d'une Led modélisée par une tension de seuil de valeur $E_0 = 2\text{ V}$.
- On désigne par :
 - V^+ la différence de potentiel entre l'entrée non inverseuse et la masse
 - V^- la différence de potentiel entre l'entrée inverseuse et la masse.
 - $\varepsilon = V^+ - V^-$.
- a) Donner, en la justifiant, la valeur de ε . /0,5
- b) Pour quelle valeur de la tension V_s la diode s'allume-t-elle ? Calculer la valeur de R_3 pour que l'intensité I soit égale à 20 mA lorsque la diode conduit. /0,5
- c) Exprimer V^+ en fonction de E , R et R_θ . Comment évolue V^+ quand la température augmente ? /0,5
- d) Exprimer V^+ en fonction de V_0 , V_s , R_1 et R_2 . Faire l'application numérique pour $V_0 = 5\text{ V}$, $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 20\text{ k}\Omega$ et préciser les deux valeurs de V^+ correspondant aux valeurs de $V_s = 12\text{ V}$ et $V_s = 0\text{ V}$. /0,5
- e) Dans le cas où $\theta < \theta_2$ le voyant est éteint. Quelles sont alors les valeurs de V_s , V^+ et V^- ? Quand θ augmente, pour quelle valeur de la tension V^- le voyant s'allume-t-il ? En déduire les valeurs de :
 - la thermo résistance R_{θ_1} et de la température θ_1 correspondante
 - la thermo résistance R_{θ_2} et de la température θ_2 correspondante/0,5

Données : $V_0 = 5\text{ V}$, $R_1 = 1\text{ k}\Omega$, $R_2 = 20\text{ k}\Omega$ et $R = 920\ \Omega$.

Document à rendre avec la copie

Nom-Prénom :

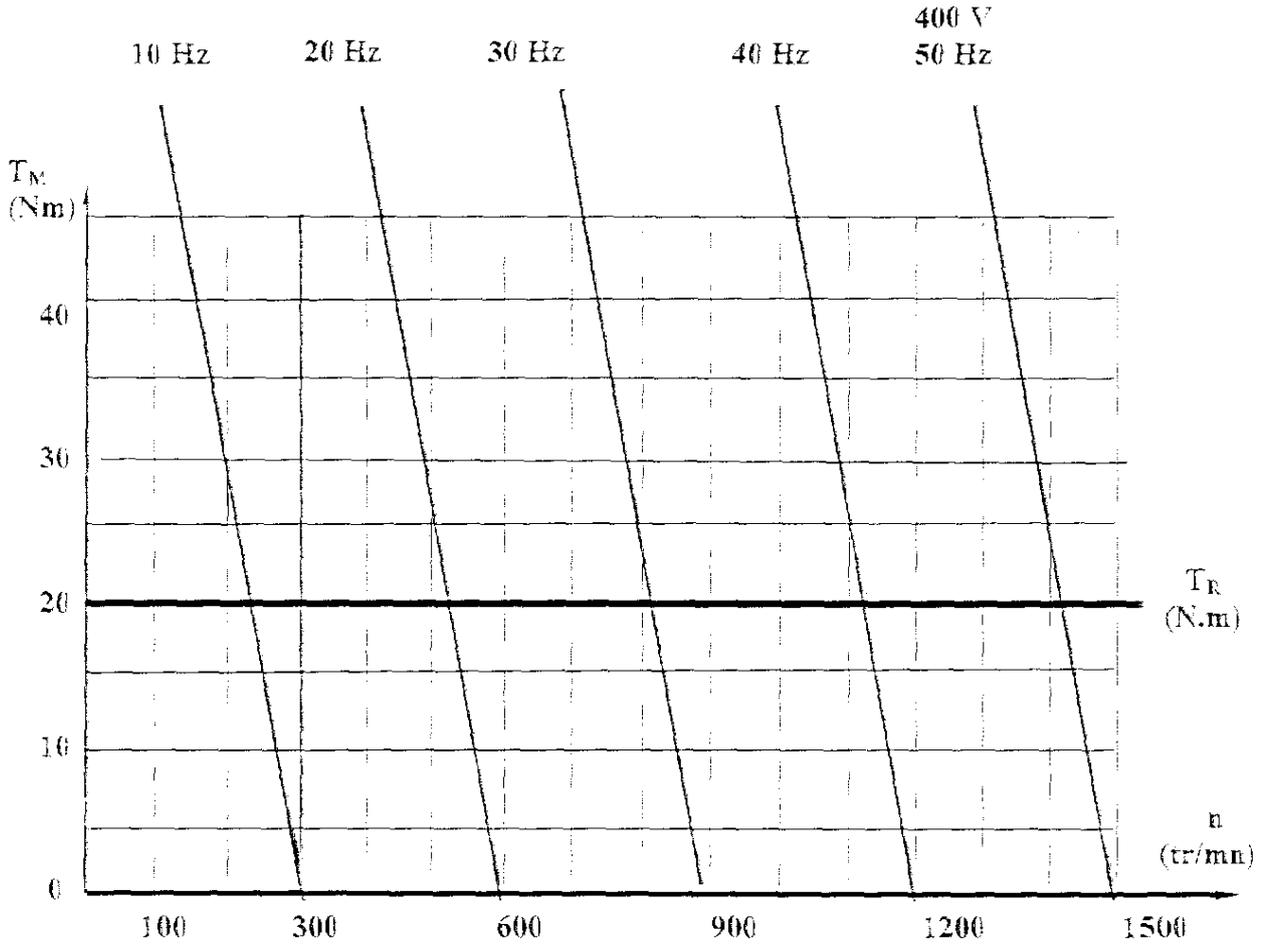
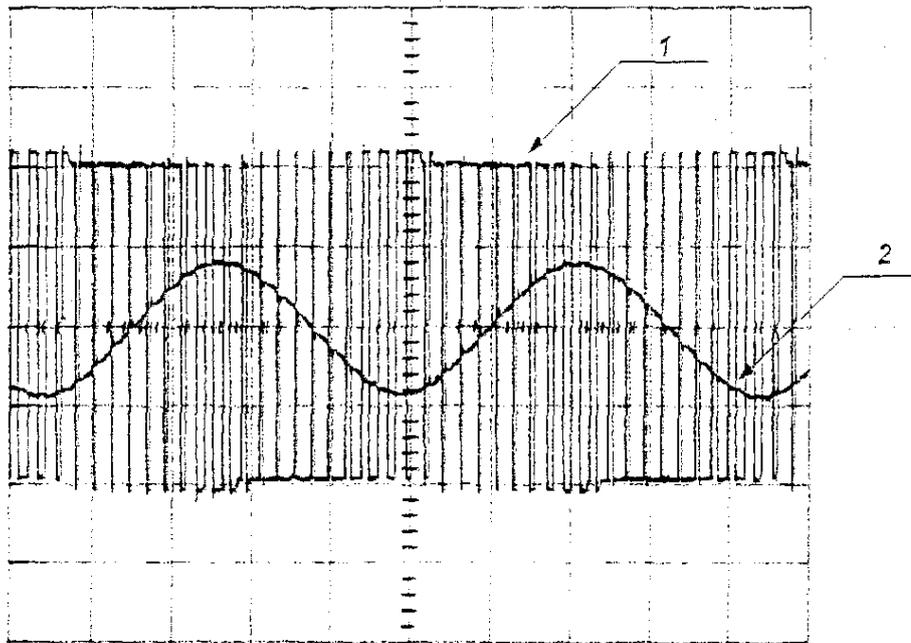


Figure 3



Base de temps: 20 ms/div
Tension: 50 V/div

Figure 4

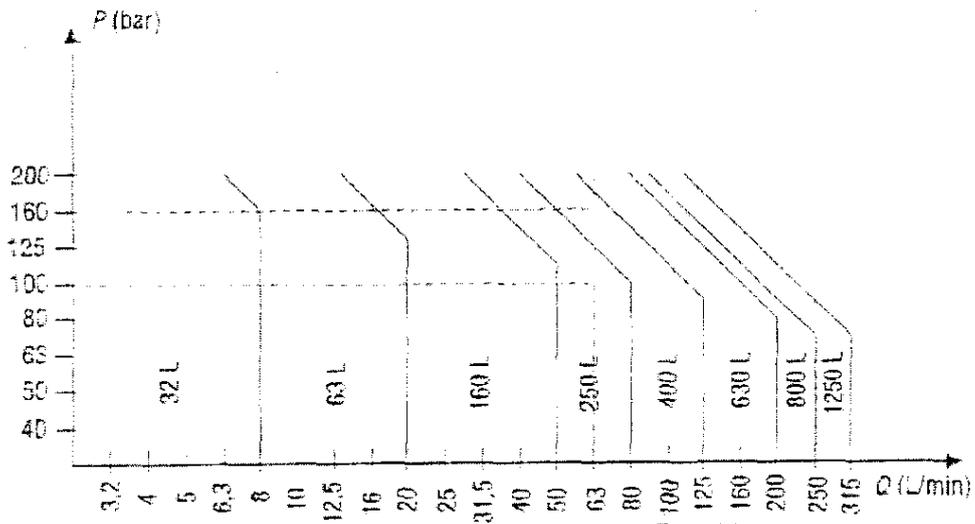


Figure 5



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et Cours de soir
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des Systèmes Automatisés
Niveau : Technicien Spécialisé
Durée : 4 H

Corrigé de la théorie
Barème : / 40

	Note
I.	
1.	
• $N_{\text{sortie}}/N_{\text{entrées}} = D_a/D_b \times D_c/D_d$ Donc $N_{\text{sortie}} = N_d = N_e \times D_a \times D_c/D_b \times D_d = 160 \text{ tr/mn}$	
• la vitesse de l'arbre de sortie :	
$N_{\text{sortie}}/N_{\text{entrées}} = Z_1/Z_2$ Donc $N_s = N_e \times Z_1/Z_2 = 60 \text{ tr/mn}$	
2.	
▪ Embrayages progressifs : liaison en marche (commandes mécanique, hydraulique, pneumatique ou électromagnétique)	/1
▪ Embrayages instantanés : liaison à l'arrêt ...	/1
▪ Embrayages automatiques : liaison automatique.	/2
II.	
1) les paramètres qui entrent en jeu pour le choix de la pompe convenable : cours :	/1
- La cylindrée : Volume théorique de fluide pour un tour de pompe	
- La hauteur d'aspiration : Hauteur à laquelle une pompe se suffit à elle-même pour s'alimenter.	
- Plage de vitesse : Ce sont les vitesses maximum et minimum entre lesquelles la pompe pourra être utilisée	
- Pression de pointe (maxi) : C'est la pression maximum qu'il est possible d'atteindre avec une pompe. Cette pression ne peut être considérée comme la pression d'utilisation car la durée de vie s'en trouverait écourtée.	
- Pression d'utilisation : C'est la pression continue qui peut être maintenue à la sortie de la pompe lors de son utilisation dans le circuit. Elle assure une durée de vie maximale à la pompe.	

Filière : ESA

Niveau : TS

Corrigé de la théorie Fin de formation: 11

- Le sens de rotation : dans la majorité des cas, il est gravé sur le corps de pompe afin d'éviter les erreurs de montage.

2) la cylindrée de la pompe :

$$Q(l / mn) = Cyl(l) \times N(tr / mn) \Rightarrow Cyl = \frac{Q}{N} = \frac{20}{1420} \Rightarrow \underline{Cyl = 14cm^3 = 0.014l}$$

3) La puissance hydraulique P_{hvc} nécessaire de la pompe :

$$P_{hyd}(kW) = \frac{Q(l / mn) \cdot P(bar)}{600} = \frac{20 \times 80}{600} \Rightarrow \underline{P_{hvc} = 2.67kW}$$

4)

a. La puissance utile du moteur électrique P_u :

$$\eta_p = \frac{P_{hvc}}{P_u} \Rightarrow P_u = \frac{P_{hvc}}{\eta_p} = \frac{2.67}{0.9} \Rightarrow \underline{P_u = 2.96kW \approx 3kW}$$

b. Le moteur proposé dans la première partie est bien adapté du point de vue puissance pour cette centrale.

c. Les exigences techniques de ce type de pompe(à pistons radiaux) :

Comme ce type de pompes est utilisé pour les hautes et les très hautes pressions, on doit veiller à assurer :

- une bonne filtration (10 à 20 μ) car le jeu interne est très faible
- éviter les prises d'air dans le circuit hydraulique
- contrôler la température de l'huile dans le réservoir (<70°C)

5) La capacité du réservoir hydraulique :

D'après l'abaque : pour $P = 80$ bars et $Q = 20l/mn$, la capacité est de : 63 litres.

III.

Un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit a les caractéristiques nominales suivantes :

- 230 V/400 V, 50 Hz
- 3 kW
- 1420 tr/mn
- facteur de puissance : 0,78
- rendement : 0,77

1) Le coulage des enroulements statoriques :

Couplage étoile (la tension du moteur est la même que elle du réseau)

2) Le nombre de pôles du moteur et le glissement nominal :

$$P=2 \text{ donc } 4 \text{ pôles } , g = \frac{1500 - 1420}{1500} = 0.053 \Rightarrow \underline{g = 5.3\%}$$

3) La puissance nominale absorbée par le moteur :

$$P_a = \frac{P_u}{\eta} \quad P_a = \frac{3000}{0.77} = \underline{P_a = 3896W}$$

4) L'intensité efficace nominale du courant absorbé par le moteur :

$$P_a = \sqrt{3}UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P_a}{\sqrt{3}U \cos \varphi} = \frac{3896}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.78} \quad \underline{I = 7.2A}$$

5) Le moment du couple utile nominal :

$$P_t = T_u \times \Omega \Rightarrow T_u = \frac{P_t}{\Omega} \xrightarrow{\Omega = \frac{2\pi N_r}{60}} T_u = \frac{30P_t}{\pi \times N_r} = \frac{30 \times 3000}{\pi \times 1420} \quad T_u = 20 \text{ N.m}$$

6) On veut relever le facteur de puissance du moteur à $\cos \varphi' = 0.93$:

a. La valeur de C :

$$C = \frac{P_e (\tan \varphi - \tan \varphi')}{3 \omega U^2} = \frac{3896 \times (0.802 - 0.395)}{3 \times 2\pi \times 50 \times 400^2} \quad C = 10.5 \mu\text{F}$$

b. La nouvelle valeur efficace I' :

$$I' = \frac{P_e}{\sqrt{3} U \cos \varphi'} = \frac{3896}{\sqrt{3} \times 400 \times 0.93} ; I' = 6.05 \text{ A} ; I' < I = 7.2 \text{ A}$$

Variateur de vitesse :

1) Le nom des sous-ensembles :

- A : pont triphasé à diodes
- B : dispositif de filtrage
- C : dispositif de freinage par dissipation
- D : onduleur triphasé

2) le rôle de chaque sous-ensemble :

- A : conversion des tensions triphasées en tension continue unidirectionnelle
- B : conversion d'une tension unidirectionnelle en une tension continue
- C : quand la machine fonctionne en génératrice, l'énergie se dissipe dans R_e
- D : conversion d'une tension continue en tensions triphasées

3) Le rôle de la résistance R :

R limite la pointe de courant dans la charge.

4)

a. n_1 , lorsque le moteur est alimenté par : $U_1 = 400\text{V}$, $f_1 = 50\text{Hz}$:

L'intersection de la droite T_R avec la droite (partie linéaire de T_M)

$400\text{V}/50\text{Hz}$, nous donne : $n_1 = 1420 \text{ tr/mn}$

b. n_2 , lorsque le moteur est alimenté par des tensions de fréquence :

$f_2 = 30\text{Hz}$

selon le même principe, on trouve : $n_2 = 820 \text{ tr/mn}$

La tension d'alimentation correspondante U_2 :

$$\frac{U}{f} = \text{cte} = \frac{400}{50} = 8 \Rightarrow U_2 = 8 \times 30 \quad U_2 = 240\text{V}$$

c. La fréquence minimale, f_{\min} , de la tension que doit délivrer le variateur pour que le moteur démarre :

On procède à une translation de l'une des droites (parties linéaires de la caractéristique mécanique $T_M(n)$ du moteur jusqu'à la vitesse minimale qui nous permet d'avoir toujours une intersection avec T_R . on trouve :

N_{\min} (sur l'axe X : synchronisme) $\approx 82 \text{ tr/mn}$ d'où : $f_{\min} = 2.7 \text{ Hz}$.

La valeur efficace U_{\min} :

$$U_{\min} = 8 \times f_{\min} = 8 \times 2.7 \text{ Hz} \quad U_{\min} = \underline{22V}$$

5) Document S₃ :

- a) Les oscillogrammes de u_M et de i_M :
 u_M : courbe 1 i_M : courbe 2
 b. La fréquence f du signal sinusoïdal :

La période T du signal est 90 ms d'où : $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.09} \quad \underline{f = 11 \text{ Hz}}$

3^{ème} partie : Procédé de freinage par dissipation

1) L'énergie cinétique emmagasinée par les pièces en mouvement W_c :

$$W_c = \frac{1}{2} J \Omega^2 = \frac{1}{2} \times 0.055 \times (2\pi \times \frac{1420}{60})^2 \Rightarrow \underline{W_c = 608 \text{ J (joules)}}$$

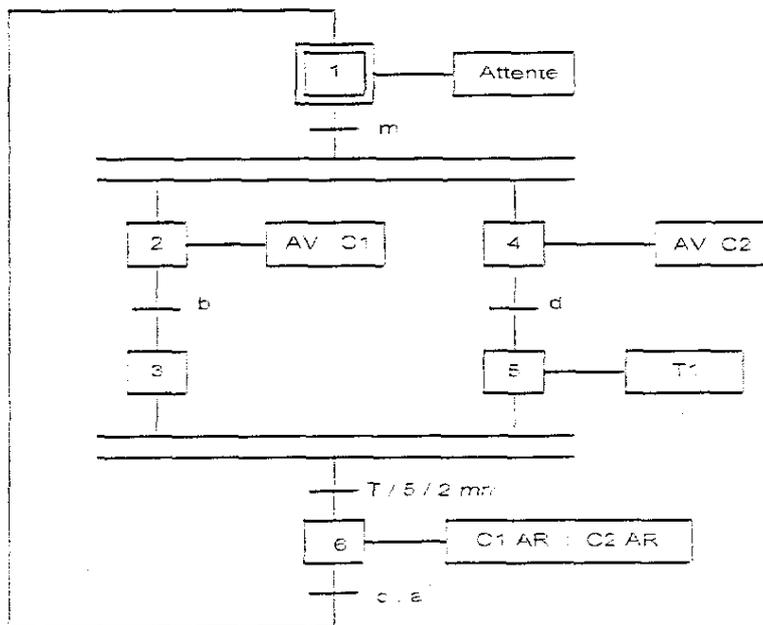
2) l'intensité I_F du courant traversant la résistance de freinage R_F :

On admet que I_F reste constante durant tout le freinage et que l'ensemble moteur-onduleur MLI possède un rendement unité :

$$P_{\text{oussées}} = \frac{W_c}{t_F} = \frac{608}{1.2} = 507 \text{ W or } P = R_F \times I_F^2 \Rightarrow I_F = \sqrt{\frac{P}{R_F}} = \sqrt{\frac{507}{10}} \Rightarrow \underline{I_F = 7.12 \text{ A}}$$

IV.

Graphe Niveau 2:



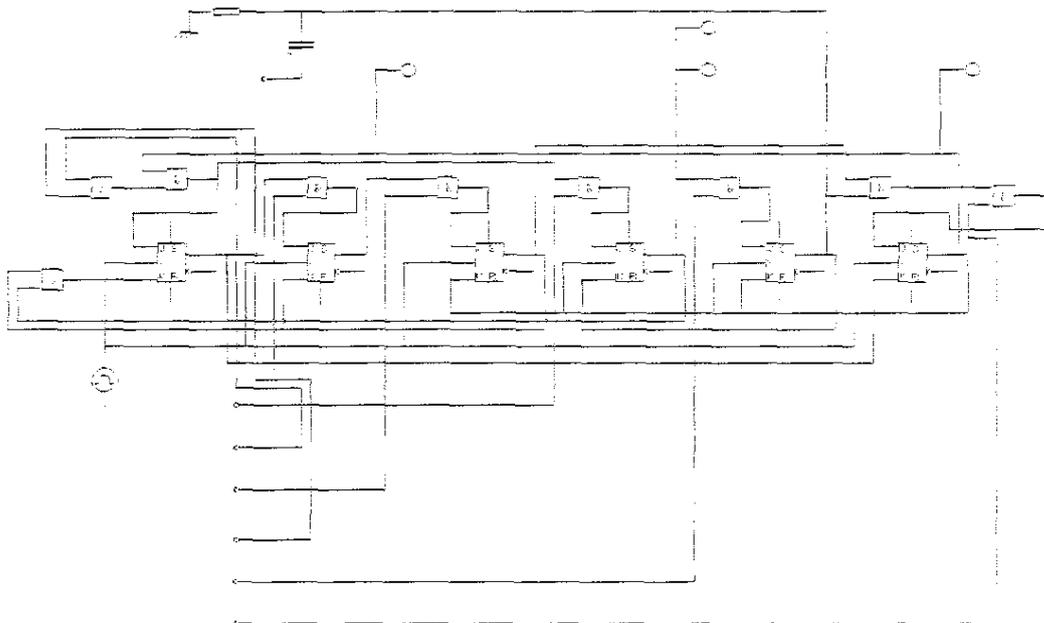
2°) Equations d'activation et de désactivation des étapes :

Equations d'activation et de désactivation :

Etape 1 : $E1 = Q6, c, e$

D1 = Q2 . Q4
 Etape 2 : E2 = Q1 . m
 D2 = Q3
 Etape 3 : E3 = Q2 . b
 D3 = Q6
 Etape 4 : E4 = Q1 . m
 D4 = Q5
 Etape 5 : E5 = Q4 . d
 D5 = Q8
 Etape 6 : E6 = Q3 . Q5 . t
 D6 = Q1
 Sorties : AV.C1 = Q2
 AV.C2 = Q4
 C1.AR = Q6
 C2.AR = Q8
 T1 = Q5

3°) Schéma électronique :



/1
 /2
 /2

V.

Etude du capteur :

a) sensibilité S d'un capteur :

La sensibilité : c'est la plus petite variation d'une grandeur physique que peut détecter un capteur.

/1

b) Qu'appelle-t-on fidélité d'un capteur ?

La fidélité d'un capteur est sa propriété à redonner des valeurs très proches lorsque, après avoir varié, la grandeur reprend sa valeur initiale.

/1

Ce qui se traduit par des résultats groupés autour de leur valeur moyenne.

/0,5

- c) Citer deux autres capteurs de température. Thermocouple, sonde PT100,....

2) - Traitement du signal et lecture de la température θ

/0,5

a. La valeur de ε :

- \rightarrow Si $V^+ > V^-$ $\varepsilon = V^+ - V^- > 0$ $V_s = +12V$
 \rightarrow Si $V^+ < V^-$ $\varepsilon = V^+ - V^- < 0$ $V_s = 0V$

/0,5

b. -Valeur de V_s pour que la diode s'illumine :

$$\underline{V_s = +12V}$$

-La valeur de R_3 pour que l'intensité I soit égale à 20mA lorsque la diode conduit :

$$V_s = R_3 I + E_0 \quad R_3 = \frac{12 - 2}{0,02} \quad \underline{R_3 = 500\Omega}$$

/0,5

c. V^- en fonction de E , R et R

$$V^- = E \frac{R}{R + R_p} \quad \text{quand } R_6 \text{ augmente alors } V^- \text{ diminue}$$

/0,5

a) V^+ en fonction de V_0 , V_s , R_1 et R_2 :

$$V^+ = \frac{V_s R_1 + V_0 R_2}{R_1 + R_2}$$

/0,5

si $V_s = 12V$ alors $V^+ = 5,33V$ pour $V_s = 0V$: $V^+ = 4,77V$

b) - Dans le cas où $\theta < \theta_2$, le voyant est éteint :

$$V_s = 0V, \quad V^+ = 4,77V \quad \text{et } V^- = 5,33V$$

a. Quand θ augmente le voyant s'allume pour $V^- = 4,77V$

b. la thermorésistance $R_{\theta 1}$ et de la température θ_1 correspondante :

$$V^- = E \frac{R}{R + R_{\theta 1}} V^- \Rightarrow R_{\theta 1} = R \frac{E}{V^-} - R = 920 \left(\frac{12}{4,77} - 1 \right) \Rightarrow \underline{R_{\theta 1} = 1394\Omega}$$

or $R_6 = 600 + 10 \cdot \theta$ donc : $\underline{\theta_1 \approx 80^\circ C}$

- la thermorésistance $R_{\theta 2}$ et de la température θ_2 correspondante :

On procède de la même manière avec $V^- = 5,33V$ on trouve :

$$\underline{R_{\theta 2} = 1150\Omega} ; \text{ e qui correspond à } \underline{\theta_2 = 55^\circ C}$$



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 1

Barème : / 60

Partie A

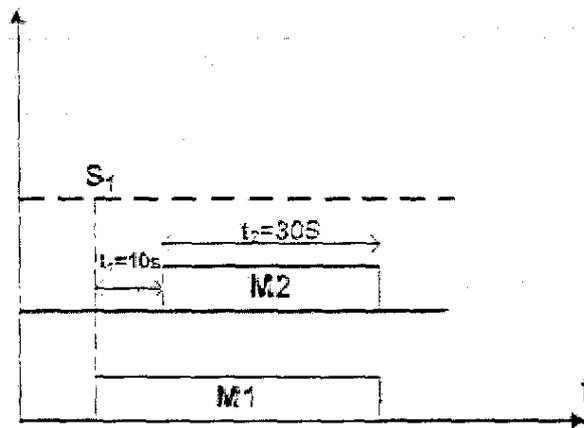
Un malaxeur est entraîné par un moteur asynchrone à cage triphasé M_1 avec démarrage direct (un sens de rotation). Il est alimenté par des produits amenés par un tapis roulant entraîné par un deuxième moteur asynchrone à cage triphasé M_2 avec démarrage direct (un sens de rotation).

- Lorsqu'on appuie sur un bouton poussoir S_1 , le moteur M_1 démarre à vide.
- 10s après, le moteur M_2 démarre et alimente le malaxeur.
- Les deux moteurs fonctionnent ensemble pendant 30s puis ils s'arrêtent simultanément.
- 3 lampes de signalisation signalent le fonctionnement du système :
 - H_1 (marche de M_1)
 - H_2 (marche de M_2)
 - H_3 (arrêt des deux moteurs)
- Un bouton d'arrêt provoque l'arrêt de toute l'installation à n'importe quel moment.
- Chaque moteur est protégé par un relais thermique. Le déclenchement de l'un de ces deux relais provoque l'arrêt de toute l'installation.
- Le fonctionnement de ce système est décrit par le chronogramme suivant :

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante _1



Travail demandé

1. *Elaborer le schéma du circuit de puissance ;*
2. *Elaborer le schéma du circuit de commande ;*
3. *Elaborer le schéma du circuit de signalisation ;*
4. *Réaliser le circuit de commande ;*
5. *Réaliser le circuit de signalisation ;*
6. *Vérification du fonctionnement.*

Partie B

Machine à sérigraphie :

Une machine à sérigraphier est réalisée avec des actionneurs et des capteurs.

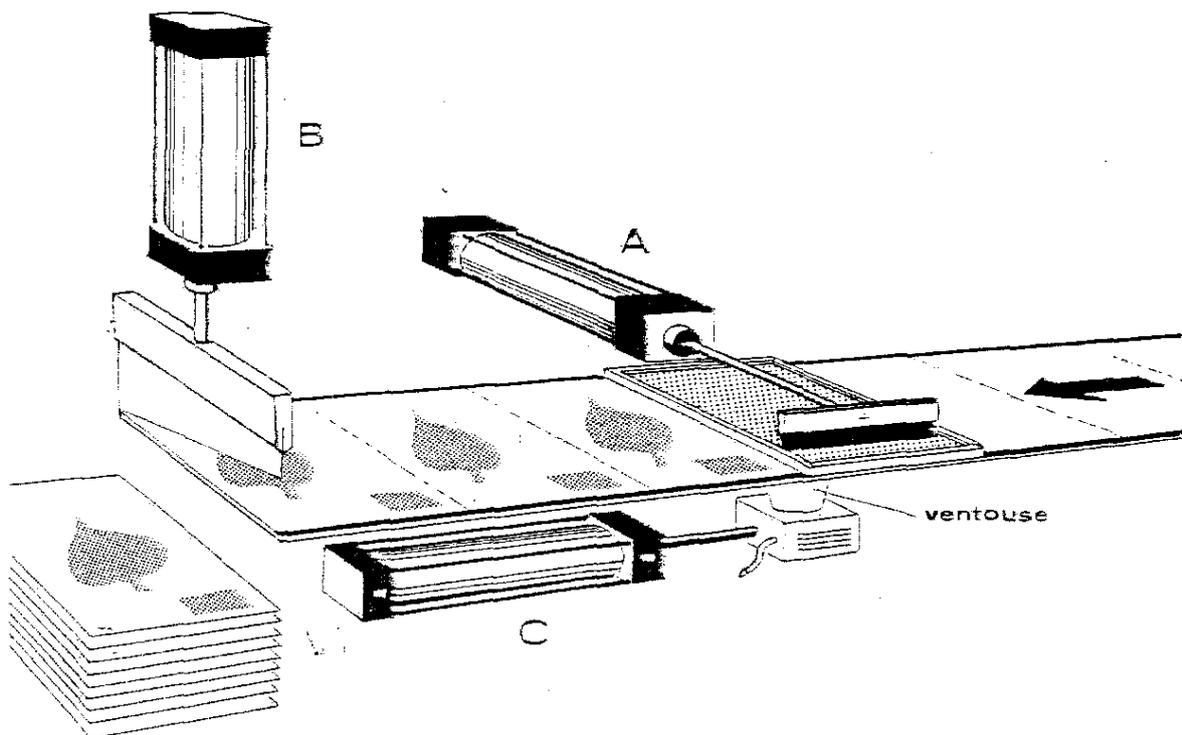
Après l'appui sur « marche », le cycle suivant doit être effectué :

Le vide est réalisé dans la ventouse V puis la tige du vérin C est rentrée (voir Figure). Ensuite, la feuille ayant avancé d'une position, la tige du vérin B sort pour découper une gravure et la tige du vérin A sort également pour la sérigraphie. Une fois ceci effectué, il faut arrêter le vide dans la ventouse puis sortir la tige du vérin C et rentrer la tige du vérin B.

A nouveau, le vide est réalisé dans la ventouse puis la tige du vérin C est rentrée. Ensuite, la feuille ayant à nouveau avancé d'une position, la tige du vérin B sort pour découper une gravure et la tige du vérin A cette fois rentre pour la sérigraphie.

Une fois ceci effectué, il faut arrêter le vide dans la ventouse puis sortir la tige du vérin C et rentrer la tige du vérin B.

La sérigraphie de deux gravures sera donc exécutée dans un cycle mécanique de la machine. On considère que le vide dans la ventouse est complètement réalisé au bout de 10 secondes de commande du générateur de vide.



Travail demandé :

1. Etablir sur votre feuille d'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à l'API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
6. Transférer, enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence de l'examineur.

Fiche d'évaluation

<u>Nom du Stagiaire :</u>	<u>Filière:</u> ESA
<u>EXAMEN :</u> FIN FORMATION	<u>TP :</u> VARIANTE 1
	<u>Date :</u>

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2. <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3. <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
4. <i>Réalisation du circuit de commande</i>	/ 7
5. <i>Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 3
6. <i>Vérification du de fonctionnement</i>	/ 6
7. <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Patrie B	
1. <i>Tableau d'affectations des entrées et sorties</i>	/ 4
2. <i>Tracage du GRAFCET niveau 2</i>	/ 4
3. <i>Programme élaboré</i>	/ 4
4. <i>Schéma de raccordement des capteurs et les pré actionneurs</i>	/ 4
5. <i>Edition du programme et configuration de l'automate</i>	/ 6
6. <i>Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examineur</i>	/ 8
Note Globale	...../60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 2

Barème : / 60

Partie A

Systeme de mélange automatisé

Le mélange de trois produits (gravats, ciment et eau) est assuré par les quantités définies par l'opérateur sur les roues codeuses (seront représentées par des capteurs tout ou rien)

La trémie peseuse A+B détermine les poids de la trémie A (gravats) et de la trémie B (ciment).

La trémie peseuse C détermine la quantité d'eau à apporter au mélange.

Le mélange a lieu dans la trémie « Mélangeur ». Lorsque les ingrédients sont dans le mélangeur et que les trappes supérieures sont fermées, une nouvelle pesée peut avoir lieu.

Lorsque le béton fini est évacué et que la trappe inférieure est refermée, l'opération de mélange peut se reproduire.

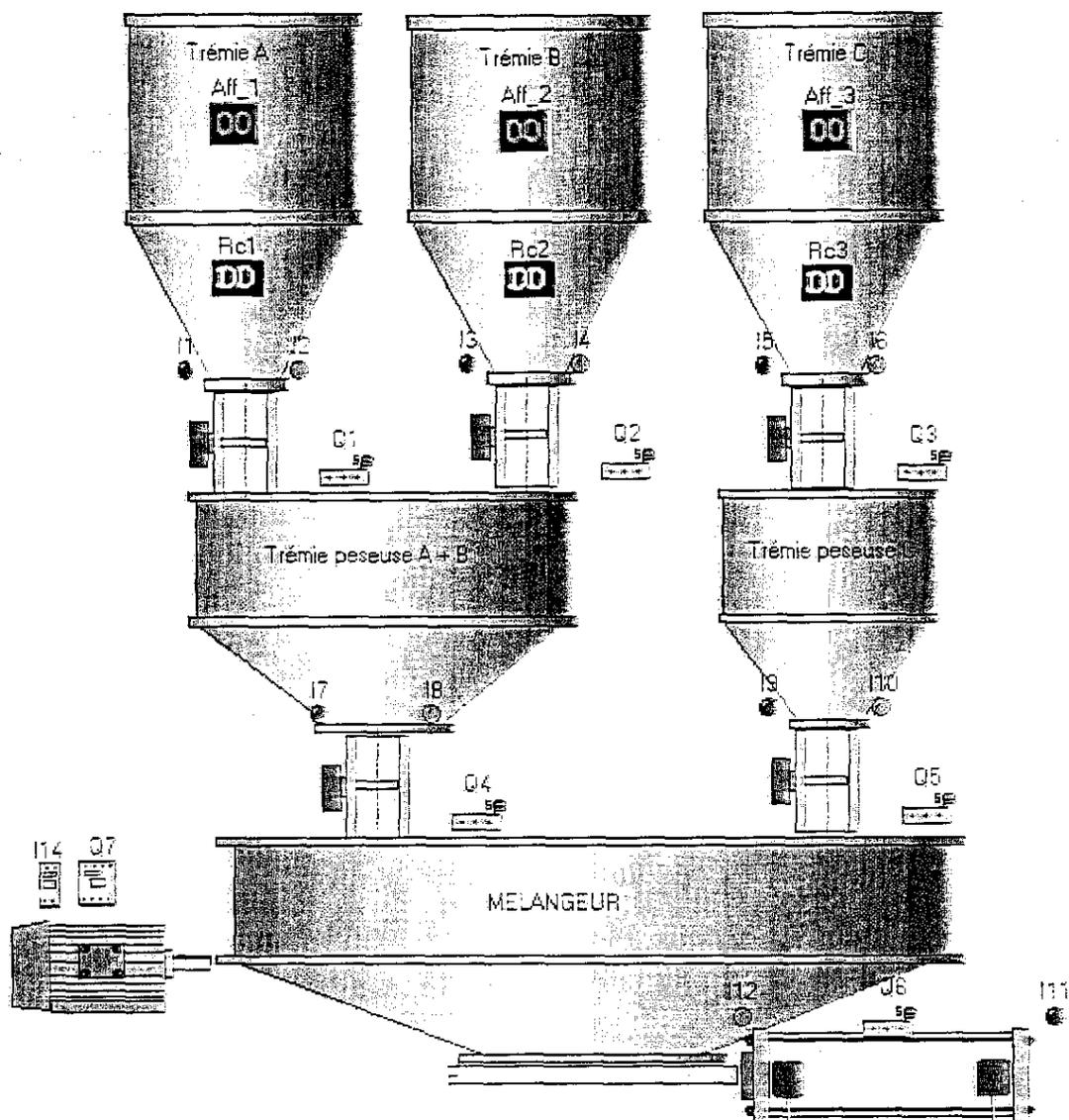
Le moteur de mélangeur est un moteur asynchrone triphasé à cage fonctionnant par le procédé étoile triangle

Les vérins de trappes sont commandés par des distributeurs monostables

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_ Variante _2



Travail demandé

1. A partir des éléments de cahier de charge, tracer le GRAFCET niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des entrées et de sorties.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate et transférer le programme élaboré du système.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme en lui affectant votre nom.

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_Variante _2
---------------	-------------	------------------------------

PARTIE B

Une installation industrielle est entraînée par un moteur asynchrone triphasé à cage 220/380 V

Ce moteur est branché sur un réseau 220/380 – 50 Hz et il démarre par le procédé étoile - triangle et freiné en contre courant.

La mise en marche et l'arrêt de ce moteur, qui tourne dans un seul sens, sont faits par action sur des boutons poussoirs. La protection est assurée par un relais thermique

Signalisation

Une lampe H1 signale le marche de moteur

Une lampe H2 signale le défaut

Une lampe H 3 signale l'arrêt

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance.
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le circuit de commande.
5. Réaliser le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
EXAMEN : FIN FORMATION	TP : VARIANTE 2
	Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1. <i>Tracage du GRAFCET de niveau 2</i>	/ 4
2. <i>Câblage des circuits des actionneurs et des entrées</i>	/ 4
3. <i>Affectations des variables des entrées et des sorties</i>	/ 4
4. <i>Configuration de l'automate et transfert du programme</i>	/ 4
5. <i>Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur</i>	/ 6
6. <i>Enregistrement du programme sur une disquette</i>	/ 4
7. <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 4
PARTIE B	
1. <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2. <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3. <i>Elaboration du schéma du circuit de signalisation</i>	/ 4
4. <i>Réalisation du circuit de commande</i>	/ 4
5. <i>Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 6
6. <i>Vérification du fonctionnement</i>	/ 6
7. <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_Variante _2
---------------	-------------	------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Epreuve pratique

Niveau : Technicien spécialisé

Variante 3

Durée : 6 H

Barème : / 60

Partie A

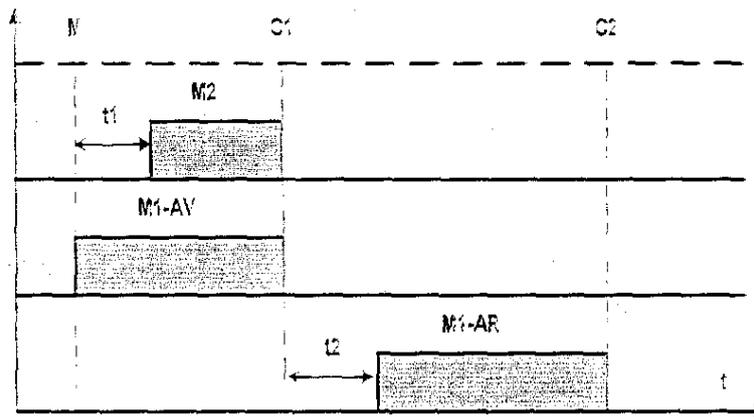
Un malaxeur est entraîné par un moteur asynchrone à cage triphasé M_1 avec démarrage direct (deux sens de marche afin d'assurer un bon malaxage). Le malaxeur est alimenté par des produits amenés par un tapis roulant entraîné par un deuxième moteur asynchrone à cage triphasé M_2 avec démarrage direct (un sens de rotation).

- Lorsqu'on appuie sur un bouton poussoir m , le moteur M_1 démarre à vide.
- 10s après, le moteur M_2 démarre et alimente le malaxeur jusqu'au niveau haut de la trémie détecté par un capteur c_1
- Une fois c_1 actionné, les deux moteurs M_1 et M_2 s'arrêtent
- 10s après, le moteur M_1 démarre en sens inverse afin d'assurer un bon malaxage.
- Une fois c_2 actionné (détection non mentionnée qui entre dans le procédé de commande schématisé par c_2) le moteur M_1 s'arrête
- 4 lampes de signalisation signalent le fonctionnement du système :
 - H_1 (marche avant de M_1)
 - H_2 (marche arrière de M_1)
 - H_3 (marche de M_2)
 - H_4 (arrêt des deux moteurs)
- Un bouton d'arrêt provoque l'arrêt de toute l'installation
- Le fonctionnement de ce système est décrit par le chronogramme suivant :

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_ Variante _3



Travail demandé :

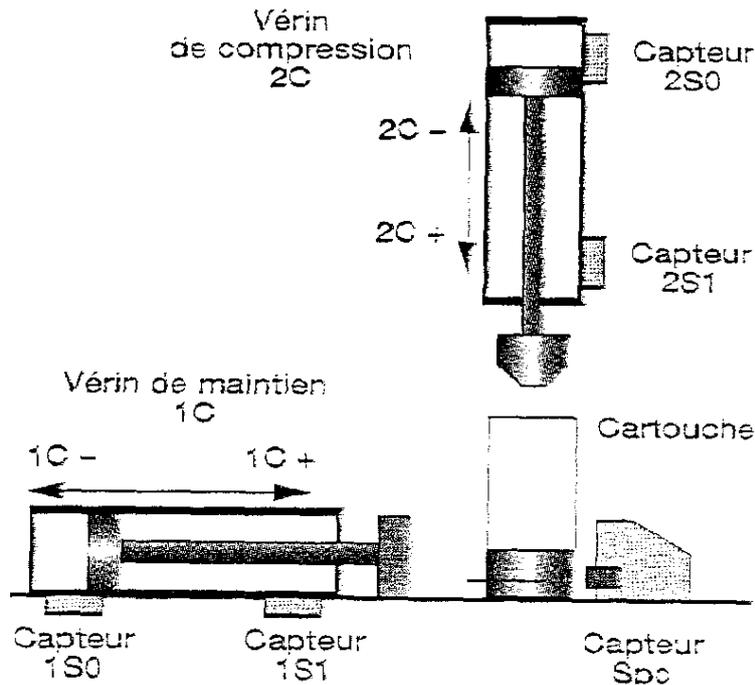
1. *Elaborer le schéma du circuit de puissance*
2. *Elaborer le schéma du circuit de commande*
3. *Elaborer le schéma du circuit de signalisation*
4. *Réaliser le circuit de commande*
5. *Réaliser le circuit de signalisation*
6. *Vérification du fonctionnement*

Partie B

Compression de cartouches de chasse :

Description de l'automatisme :

Le système présenté ci-dessous permet d'assurer la compression des bourres et des poudres dans les cartouches de chasse. Il est composé de deux vérins :



- Un vérin 1C assurant le maintien de la cartouche contre une butée pendant l'opération de compression ;
 - Un vérin 2C assurant la compression de la cartouche.
- Chaque vérin est équipé de deux capteurs de fin de course.
Un capteur de présence cartouche SpC atteste de la présence de la matière d'œuvre.
Le départ de cycle est assuré par un bouton poussoir d'oy.

Cahier des charges :

A condition qu'une cartouche soit présente, une impulsion sur le bouton départ de cycle doit

provoquer dans l'ordre :

- la sortie du vérin 1C de maintien de la cartouche ;
- la sortie du vérin 2C de compression de la cartouche ;
- le retour du vérin 2C de compression de la cartouche ;
- le retour du vérin 1C de maintien de la cartouche.

Après la réalisation de 100 cartouches, un voyant lumineux clignote et le cycle retourne à sa position initiale.

Travail demandé :

1. Etablit sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement de commande permettant de piloter toutes les préactionneurs du système.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
6. Transférer, enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence de l'examineur.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 3

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2. <i>2. Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3. <i>3. Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
4. <i>4. Réalisation du circuit de commande</i>	/ 7
5. <i>5. Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 3
6. <i>6. Vérification du de fonctionnement</i>	/ 6
7. <i>7. Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Patrie B	
1. <i>Tableau d'affectations des entrées et sorties</i>	/ 4
2. <i>Tracage du GRAFCET niveau 2</i>	/ 4
3. <i>Programme élaboré</i>	/ 4
4. <i>Schéma de raccordement des capteurs et les préactionneurs</i>	/ 4
5. <i>Edition du programme et configuration de l'automate</i>	/ 6
6. <i>Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examineur</i>	/ 8
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_Variante_3
---------------	-------------	-----------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 4

Barème : / 60

Partie A

Système de mélange automatisé

Le mélange de trois produits (gravats, ciment et eau) est assuré par les quantités définies par l'opérateur sur les roues codeuses.

La trémie peseuse A+B détermine les poids de la trémie A (gravats) et de la trémie B (ciment).

La trémie peseuse C détermine la quantité d'eau à apporter au mélange.

Le mélange a lieu dans la trémie « Mélangeur ». Lorsque les ingrédients sont dans le mélangeur et que les trappes supérieures sont fermées, une nouvelle pesée peut avoir lieu.

Lorsque le béton fini est évacué et que la trappe inférieure est refermée, l'opération de mélange peut se reproduire.

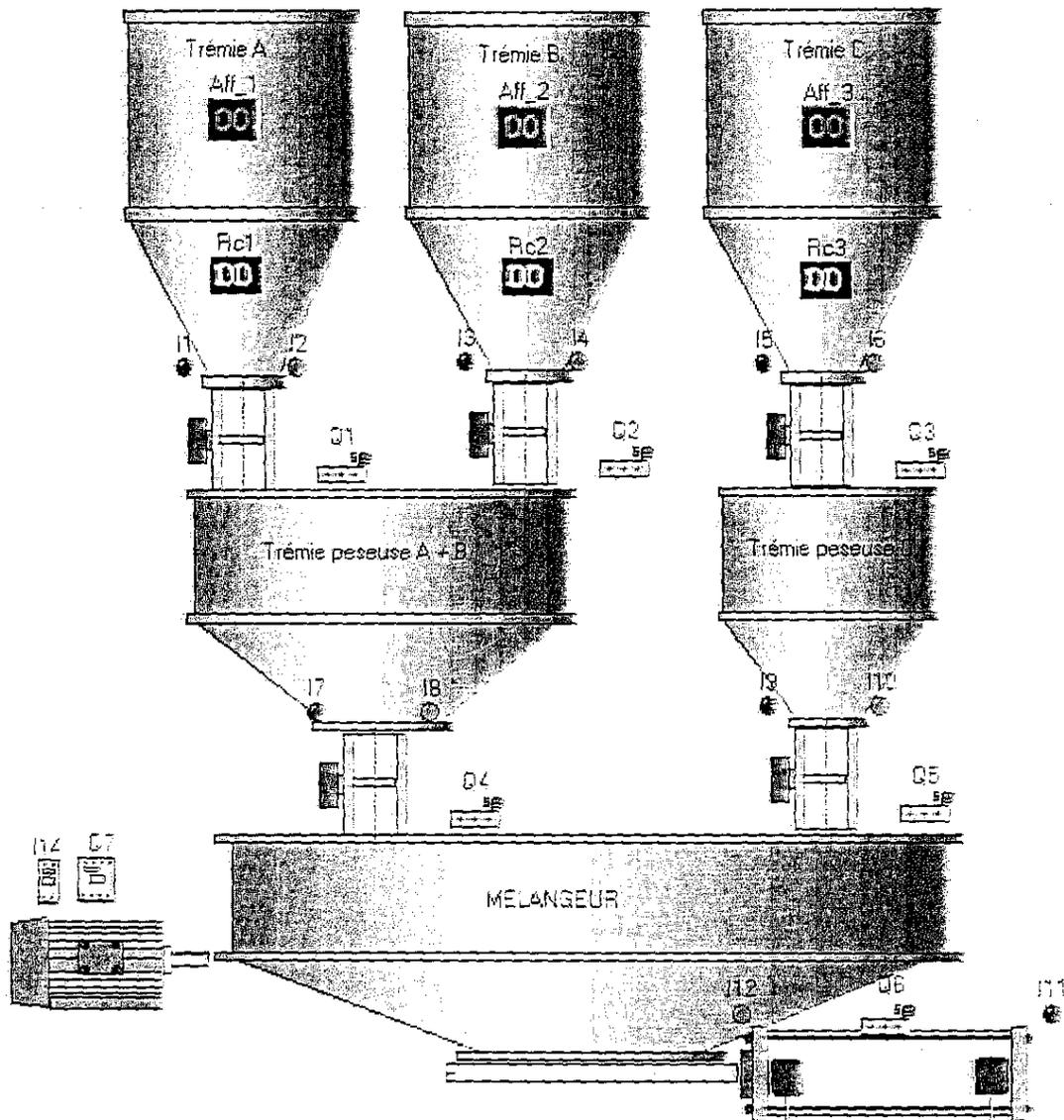
Le moteur de mélangeur est un moteur asynchrone triphasé à cage fonctionne par le procédé élimination de résistances statorique

Les vérins de trappes sont commandés par des distributeurs monostables

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_4



Travail demandé

1. A partir des éléments de cahier de charge, tracer le GRAFCET niveau 2.
2. Donner le câblage des entrées et de sorties
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse
4. Configurer l'automate et transférer le programme élaboré du système
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur
6. Enregistrer le programme en lui affectant votre nom

PARTIE B

Concasseur

Description : un concasseur est alimenté en matériaux par un tapis roulant, on désire réaliser l'équipement en vue d'assurer les fonctions suivantes :

- démarrage du concasseur a trois temps par action sur BP (MAC) et arrêt par BP (ATC)

Moteur M1 : moteur à bagues ; démarrage rotorique à résistances en trois temps

- démarrage sélectif du tapis par l'intermédiaire d'un commutateur a deux positions

Marche indépendante avec action sur BP (MATR), arrêt par BP (ATTR)

Marche asservie. Le tapis ne peut démarrer que lorsque le démarrage du concasseur est terminé

Moteur M2 : moteur a cage, démarrage direct

- sécurité :

En cas de surcharge importante du moteur du concasseur un relais magnétique (RM) branché en série dans une de ses phases doit provoquer l'arrêt du tapis

Chaque moteur est protégé par relais thermique (RTC-TTR)

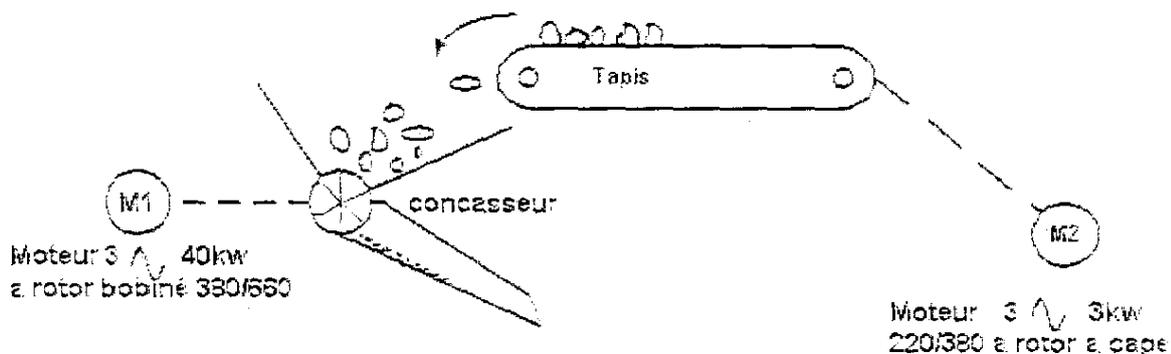
L'action de ses relais ou d'un BP arrêt d'urgence (ATU) provoque l'arrêt général de l'installation et une signalisation de défaut :

Sonre (kiaxon)

Visuelle (voyant -L)

N B: il doit y avoir possibilité d'arrêter la signalisation par réarmement de sécurités

(RTC-RTTR-ATU). L'isolement de l'installation est assuré par un sectionneur général.



Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance.
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le circuit de commande.
5. Réaliser le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

<u>Nom du Stagiaire :</u>	<u>Filière:</u> ESA
<u>EXAMEN :</u> FIN FORMATION	<u>TP :</u> VARIANTE 4
	<u>Date :</u>

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) Traçage du GRAFCET de niveau 2	/ 4
2) Câblage des circuits des actionneurs et des entrées	/ 4
3) Affectations des variables des entrées et des sorties	/ 4
4) Configuration de l'automate et transfert du programme	/ 4
5) Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur	/ 6
6) Enregistrement du programme sur une disquette	/ 4
7) Rangement du poste de travail	/ 4
PARTIE B	
1) Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2) Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
3) Elaboration du schéma du circuit de signalisation	/ 4
4) Réalisation du circuit de commande	/ 4
5) Réalisation du circuit de signalisation	/ 6
6) Vérification du fonctionnement	/ 6
7) Rangement du poste de travail	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Epreuve pratique

Niveau : Technicien spécialisé

Variante 5

Durée : 6 H

Barème : / 60

Partie A

Traitement de surface :

Le système présenté ci-dessous présente une installation de traitement de surface comprend un chariot automoteur desservant quatre bacs, un poste de chargement et un poste de déchargement.

Des capteurs sq1 à sq6 permettent le positionnement au dessus des différents postes.

Cycle de fonctionnement :

Après avoir accroché les pièces à traiter sur le cadre situé au point de chargement en position basse sq8, l'opérateur donne l'ordre de départ cycle.

Le chariot doit alors effectuer le cycle décrit sur la figure 2.

- Le chariot automoteur élève la pièce en haut sq7
- Effectue une translation et se positionne au dessus du poste n°1.
- Le chariot descend alors la pièce dans le bac.

Les mêmes opérations se répètent jusqu'au poste de déchargement, puis le retour du chariot à sa position initiale.

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante _5

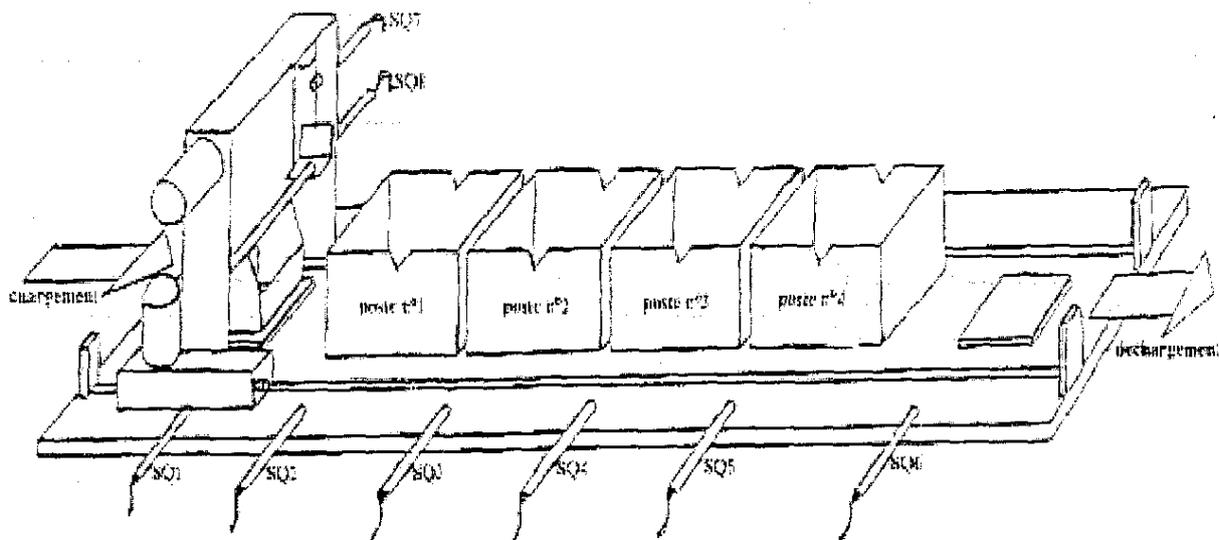


Figure 1. Ligne de traitement de surface.

Le diagramme du cycle complet est donc le suivant :

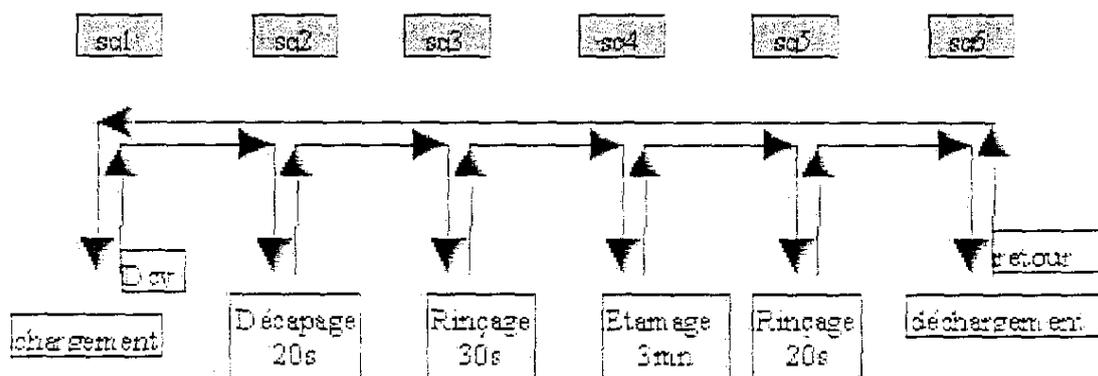


Figure 2. Cycle à réaliser.

Travail demandé :

1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
6. Transférer, enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence de l'examinateur.

Partie B

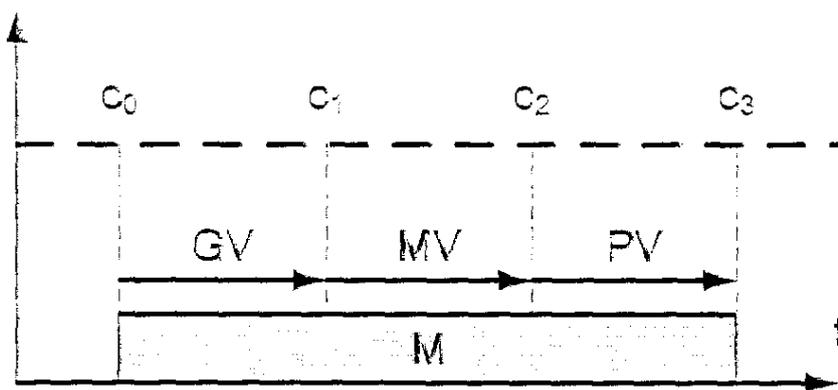
Une installation électrique est constituée de :

- Un moteur asynchrone triphasé : M
- Un variateur de vitesse (3 ~)
- Quatre capteurs de position c_0, c_1, c_2 et c_3
- Trois lampes de signalisation :
 - H_1 : marche en GV de M ,
 - H_2 : marche en MV de M ,
 - H_3 : marche en PV de M
- Un avertisseur sonore : fin de cycle

Pour démarrer le cycle de fonctionnement, l'opérateur doit appuyer sur le bouton poussoir m et le fonctionnement du système se déroule comme suit :

- Le moteur initialement dans sa position initiale 1 détectée par c_0 démarre en grande vitesse GV vers la position 2 détectée par c_1 .
- Une fois le capteur c_1 actionné, le moteur M passe en moyenne vitesse MV vers la position 3 détectée par c_2 .
- Une fois le capteur c_2 actionné, le moteur M passe en petite vitesse PV vers la position 4 détectée par c_3 .
- Enfin le capteur c_3 actionné, le moteur M s'arrête instantanément en utilisant le procédé de freinage par injection du courant continu du variateur.
- Un bouton d'arrêt provoque l'arrêt de toute l'installation.

Hypothèse : initialement la présence du moteur est détectée par le capteur c_0



Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 5

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Traçage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/4
4. Schéma de raccordement des capteurs et les pré actionneurs	/4
5. Edition du programme et configuration de l'automate	/6
6. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur	/8
Patrie B	
1. Elaboration du schéma du circuit de puissance	/4
2. Elaboration du schéma du circuit de commande	/4
3. Elaboration du schéma du circuit de commande	/4
4. Réalisation du circuit de commande	/7
5. Réalisation du circuit de signalisation	/3
6. Vérification du de fonctionnement	/6
7. Rangement du poste de travail	/2
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_Variante_5
---------------	-------------	-----------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 6

Barème : / 60

Partie A

Dans une industrie de produits verriers la fabrication de la gamme des produits impose 2 types de mélange M1 et M2 à partir de trois produits de base A, B et C.

Descriptif

Trois trémies contenant chacune un des produits de base A, B ou C déversent successivement sur un tapis roulant T, la quantité de produit correspondant au mélange demandé. Cette quantité est régiee par le temps d'ouverture de la trappe de vidange de chaque trémie qui est commandé respectivement par les dispositifs CTA, CTB, CTC.

Mélange M1 : il est composé des produits A et C avec des quantités correspondant à une ouverture des trappes durant 10 secondes pour A et 15 secondes pour C.

Mélange M2 : il est composé des produits A et B avec des quantités correspondant à une ouverture des trappes durant 10 secondes pour A et 15 secondes pour B.

Le tapis T transporte vers la gauche les produits A et C pour les déverser dans la benne BE1, et vers la droite les produits A et B pour les déverser dans la benne BE2.

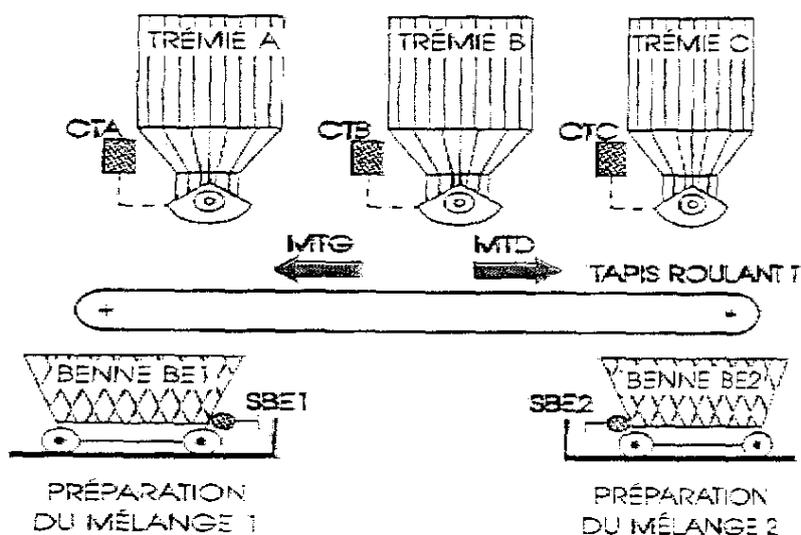
Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_6

Après la sélection d'un mélange, action sur SM1 ou SM2 et le contrôle de la présence de benne concernée SBE1 ou SBE2, le tapis démarre vers la gauche MTG ou vers la droite MTD. Au bout de 15 secondes chaque trémie déverse, successivement, le produit de leur contenu pendant le temps prédéterminé.

Après la fermeture de la trappe de la dernière trémie concernée par le mélange, le tapis fonctionne encore durant 10 secondes, temps nécessaire pour terminer l'évacuation des produits.



Travail demandé

- 1) A partir des éléments déterminer ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
- 2) Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
- 3) Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
- 4) Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
- 5) Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
- 6) Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

PARTIE B

Une installation industrielle est entraînée par un moteur asynchrone triphasé à cage 220/380 V.

Ce moteur est branché sur un réseau 220/380 – 50 Hz et il démarre par le procédé élimination de résistance statorique en trois temps et freiné en contre courant.

La mise en marche et l'arrêt de ce moteur, qui tourne dans un seul sens, sont faits par action sur des boutons poussoirs. La protection est assurée par un relais thermique.

Signalisation

Une lampe H1 signale la marche de moteur

Une lampe H2 signale le défaut

Une lampe H 3 signale l'arrêt

Travail demandé

- 1) *Elaborer le schéma du circuit de puissance.*
- 2) *Elaborer le schéma du circuit de commande.*
- 3) *Elaborer le schéma du circuit de signalisation.*
- 4) *Réaliser le circuit de commande.*
- 5) *Réaliser le circuit de signalisation.*
- 6) *Vérification du fonctionnement.*

Fiche d'évaluation

<u>Nom du Stagiaire :</u>	<u>Filière:</u> ESA
.....	<u>TP :</u> VARIANTE 6
<u>EXAMEN :</u> FIN FORMATION	<u>Date :</u>

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) Tracage du GRAFCET de niveau 2	/ 4
2) Câblage des circuits des actionneurs et des entrées	/ 4
3) Affectations des variables des entrées et des sorties	/ 4
4) Configuration de l'automate et transfert du programme	/ 4
5) Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur	/ 6
6) Enregistrement du programme sur une disquette	/ 4
7) Rangement du poste de travail	/ 4
PARTIE B	
1) Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2) Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
3) Elaboration du schéma du circuit de signalisation	/ 4
4) Réalisation du circuit de commande	/ 4
5) Réalisation du circuit de signalisation	/ 6
6) Vérification du fonctionnement	/ 6
7) Rangement du poste de travail	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_Variante_6
---------------	-------------	-----------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 7

Barème : / 60

Partie A

Système électropneumatique contrôlé par l'automate programmable

Cycle de marquage :

Description du système :

Le marqueur est un appareil automatique dont les paquets sont marqués automatiquement ou manuellement sur l'ordre d'un opérateur.

Le système comprend :

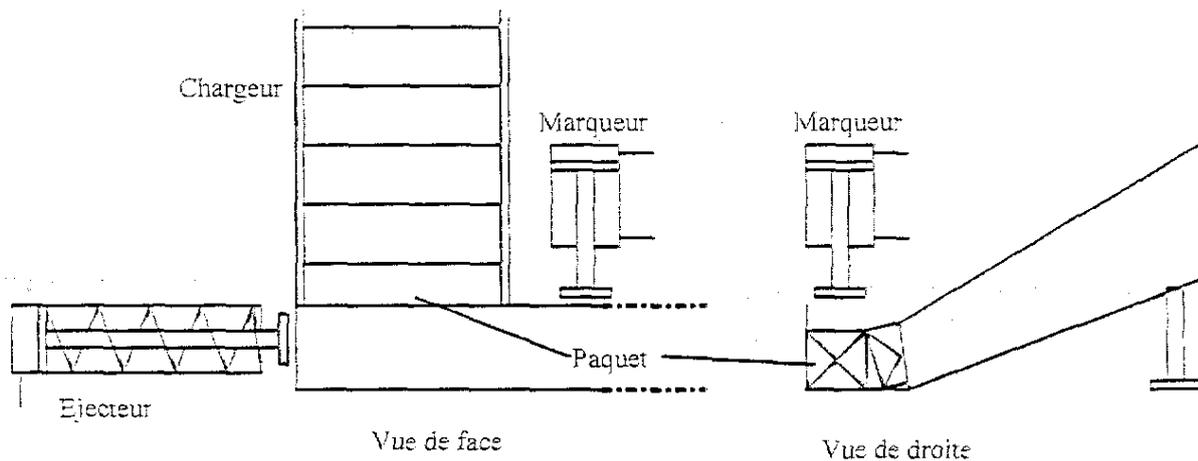
- Un marqueur
- Un chargeur
- Un éjecteur

Description de la partie opérative :

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante _7



Description fonctionnelle :

Le marqueur est un système comprenant :

- Un vérin pour l'éjection du paquet ainsi que l'évacuation du paquet précédent
- Un vérin pour le marquage
- Un chargeur placé sur le côté et légèrement incliné permettant l'alimentation des paquets par glissement par l'éjecteur.

Description temporelle :

le marquage dure 3 secondes dès le contact avec le paquet pour permettre une netteté d'impression sur le paquet.

Il existe 2 cycles :

- Cycle automatique :
Si présence d'un paquet devant l'éjecteur, l'opérateur appuie sur le bouton départ cycle, l'éjecteur avance permettant le marquage du paquet pendant 3 secondes et en même temps l'éjection de la pièce précédente. Puis retour de l'éjecteur.
- Cycle manuel
Si on appuie sur le bouton BP_1 , l'éjecteur sort
Si on appuie sur le bouton BP_2 , le marqueur sort
Si on appuie sur le bouton BP_3 , le marqueur rentre

Description technologique :

La technologie employée sera moderne et diversifiée.

Les détecteurs de position des vérins seront statiques et de type inductif 3 fils 24 VDC compatible avec l'API utilisé (ou détecteurs à galet).

Le détecteur de présence de pièces est du type contact à galet.

Les actionneurs sont des vérins pneumatiques

Les préactionneurs sont du type :

- Bistable à commande électro-pneumatique 24 VAC pour le marqueur.
- Monostable à commande électro-pneumatique 24 VAC pour l'éjecteur.

Le poste de commande est équipé des boutons "arrêt d'urgence", "marche",

"départ cycle", et d'un commutateur cycle manuel (mode aut) et cycle automatique (mode man).

Le tout est géré par un API.

L'alimentation se fera :

- En 220 V AC pour l'énergie électrique.
- En 3 bars pour l'énergie pneumatique.

Actions :

- M+ : Sortir vérin marqueur
- M- : Rentrer vérin marqueur
- E+ : Sortir vérin éjecteur

Capteurs :

- pp : Présence paquets
- m₀ : Vérin marqueur rentré
- m₁ : Vérin marqueur sorti
- e₀ : Vérin éjecteur rentré
- e₁ : Vérin éjecteur sorti

- dcyc : Départ cycle
- ar : Bouton arrêt
- me : Bouton marche
- bp₁ : Bouton "sorti éjecteur"
- bp₂ : Bouton "sorti marqueur"
- bp₃ : Bouton "rentré marqueur"
- ca/cm : sélecteur cycle automatique / cycle manuel

Sachant que l'on a le choix entre le cycle automatique et le cycle manuel et que lors du cycle manuel, on a le choix entre la sortie de l'éjecteur, du marqueur et la rentrée du marqueur dans l'ordre que l'on veut, en ne tenant pas compte des boutons "marche" et "arrêt".

Travail demandé :

1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
3. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
4. Elaborer le schéma du circuit de puissance pneumatique.
5. Réaliser un schéma de raccordement de l'ensemble pour le câblage des entrées/sorties sur module TOR à borniers à sorties relais (expié DIMZ 28 DR).
6. vérifier le fonctionnement du système en présence de l'examinateur.
7. Enregistrer le programme élaboré sur une disquette en indiquant le nom.

Fiche d'évaluation

<u>Nom du Stagiaire :</u>	<u>Filière:</u> ESA
<u>EXAMEN :</u> FIN FORMATION	<u>TP :</u> VARIANTE 7
	<u>Date :</u>

Critères d'évaluations	Note
Sujet	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/5
2. Traçage du GRAFCET niveau 2	/7
3. Programme élaboré	/7
4. Elaborer le schéma du circuit de puissance pneumatique.	/10
5. Schéma de raccordement de l'ensemble capteurs et préactionneurs	/10
6. vérifier le fonctionnement du système	/15
7. Enregistrer le programme élaboré sur une disquette en indiquant le nom	/3
8. Rangement du poste de travail	/3
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _7
---------------	-------------	-------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : *Electromécanique des systèmes automatisés*

Niveau : *Technicien spécialisé*

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 8

Barème : / 60

Partie A

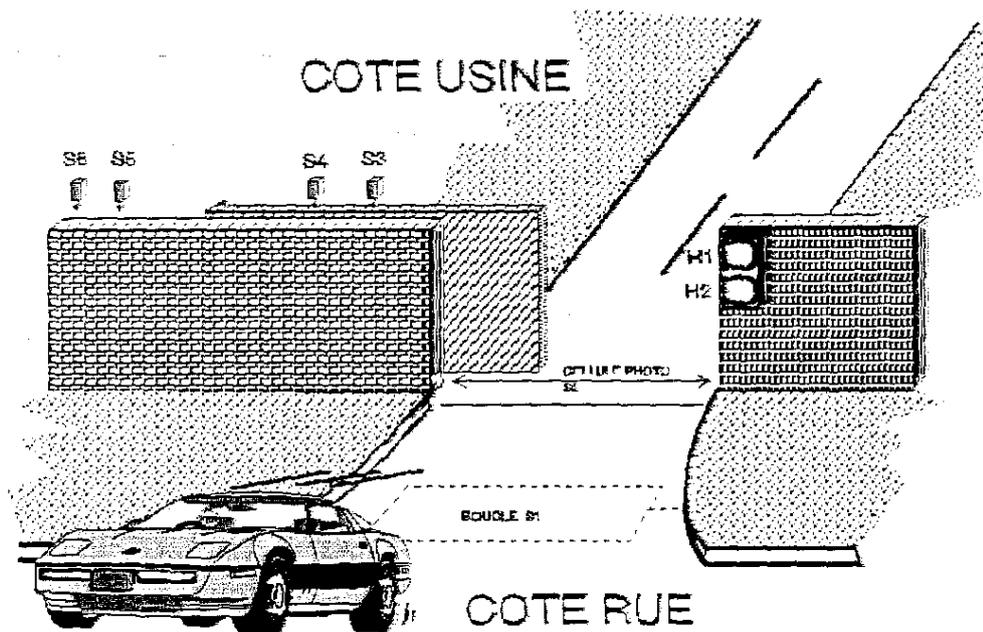
Au départ, la porte est fermée et le feu est rouge.

S'il y a présence d'un véhicule à l'entrée, la porte s'ouvre en petite vitesse jusque S4 puis en grande vitesse jusqu'à S5, puis de nouveau en petite vitesse jusque S6 où il y a arrêt. Quand S6 est actionné, le feu passe au vert.

S'il n'y a plus de voiture à l'entrée et présence de voiture au portail, le feu vert s'éteint, le feu rouge s'allume à nouveau et une temporisation est lancée.

A la fin de cette temporisation, la porte se referme (PV, GV, PV, Arrêt).

Si avant la fin de la temporisation, une voiture se présente à l'entrée, alors le feu vert s'allume à nouveau et la temporisation est remise à zéro.



- S1: Présence de voiture à l'entrée du portail
- S2: Présence de voiture au portail
- S3: Fin de course fermeture
- S4: Fin de course ouverture en PV ou fermeture en GV
- S5: Fin de course ouverture en GV ou fermeture en PV
- S6: Fin de course ouverture
- H1: Feu rouge
- H2: Feu vert

Le moteur de porte est un moteur asynchrone triphasé à enroulements séparés. KM4=PVO KM6=GVO KM3=PVF KM5=GVF

Travail demandé

- 1) A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
- 2) Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
- 3) Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
- 4) Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
- 5) Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
- 6) Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

PARTIE B

Equipped électrique d'une cintrreuse des tôles
Cetle cintrreuse comprend deux moteurs.

> Le moteur de rotation des cylindres de cintrage M1 : 2 sens de rotation.

> Le moteur de déplacement de cylindre en haut et en bas M2 : 2 sens de rotation.

Après la mise en place de la tôle à cintrée, Le cintrage se fait de la façon suivante

- Appuis sur bouton poussoir MG pour maintenir l'alimentation générale de la machine
- Mise en place de la tôle a cintrée
- Appuis sur le bouton poussoir MMO pour la montée des cylindres jusqu'au fin de course FC2 qui arrête la montée
- Rotation des cylindres dans le sens avant par appuis sur le bouton poussoir MAV
- Rotation des cylindres dans le sens arrière par appuis sur le bouton poussoir MAR
- Arrêt de la machine a n'importe quelle phase de fonctionnement par appuis sur une pédale de sécurité FC1
- Une lampe H1 signale la montée et la descente
- Une lampe H2 signale la rotation avant et arrière

Légende

M1, M2 moteurs asynchrones triphasés a cage

L : contacteur de ligne général

AV : contacteur de marche avant de M1

AR : contacteur de marche arrière de M1

DE : contacteur de marche avant de M2

(descente)

MO : contacteur de marche arrière de M2

(montée)

F1, F2 : relais thermiques tripolaires

FC1 : pédale de sécurité (contact de fin course)

FC2 : fin de course arrêtant la montée

MAV: bouton poussoir marche avant

MAR : bouton poussoir marche arrière

MDE : bouton poussoir marche de la descente

MMO : bouton poussoir marche de la montée
H1, H2 : lampes

Travail demandé

- 1) *Elaborer le schéma du circuit de puissance.*
- 2) *Elaborer le schéma du circuit de commande.*
- 3) *Elaborer le schéma du circuit de signalisation.*
- 4) *Réaliser le circuit de commande.*
- 5) *Réaliser le circuit de signalisation.*
- 6) *Vérification du fonctionnement.*

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 8

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) Tracage du GRAFCET de niveau 2	/ 4
2) Câblage des circuits des actionneurs et des entrées	/ 4
3) Affectations des variables des entrées et des sorties	/ 4
4) Configuration de l'automate et transfert du programme	/ 4
5) Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur	/ 6
6) Enregistrement du programme sur une disquette	/ 4
7) Rangement du poste de travail	/ 4
PARTIE B	
1) Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2) Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
3) Elaboration du schéma du circuit de signalisation	/ 4
4) Réalisation du circuit de commande	/ 4
5) Réalisation du circuit de signalisation	/ 6
6) Vérification du fonctionnement	/ 6
7) Rangement du poste de travail	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 9

Barème : / 60

Partie A

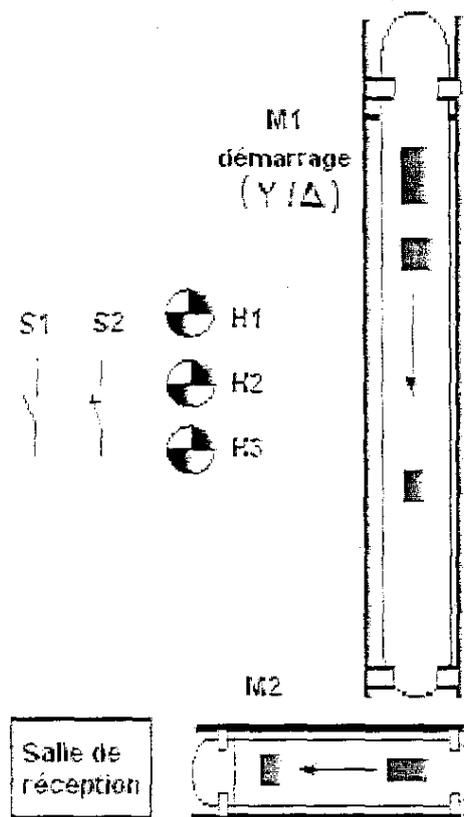
Dans un aéroport les bagages sont déplacés jusqu'à la salle de réception sur deux tapis roulants entraînés par deux moteurs asynchrones triphasés à cage M_1 et M_2 :

- Le moteur M_1 (un sens de rotation) démarre en « étoile - triangle » pour permettre le déplacement des bagages à une grande distance sur le premier tapis.
- Le moteur M_2 (démarrage direct un sens de rotation) assure le fonctionnement du deuxième tapis roulant vers la salle de réception.
 - Lorsque l'agent appuie sur un bouton poussoir S_1 , le moteur M_1 démarre.
 - 20s après le démarrage complet du moteur M_1 , le moteur M_2 démarre.
 - 3 lampes de signalisation signalent le fonctionnement du système :
 - H_1 (marche de M_1)
 - H_2 (marche de M_2)
 - H_3 (arrêt des deux moteurs)
 - Un bouton d'arrêt S_2 provoque l'arrêt de toute l'installation à n'importe quel moment.

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuves pratique _ Variante _ 9



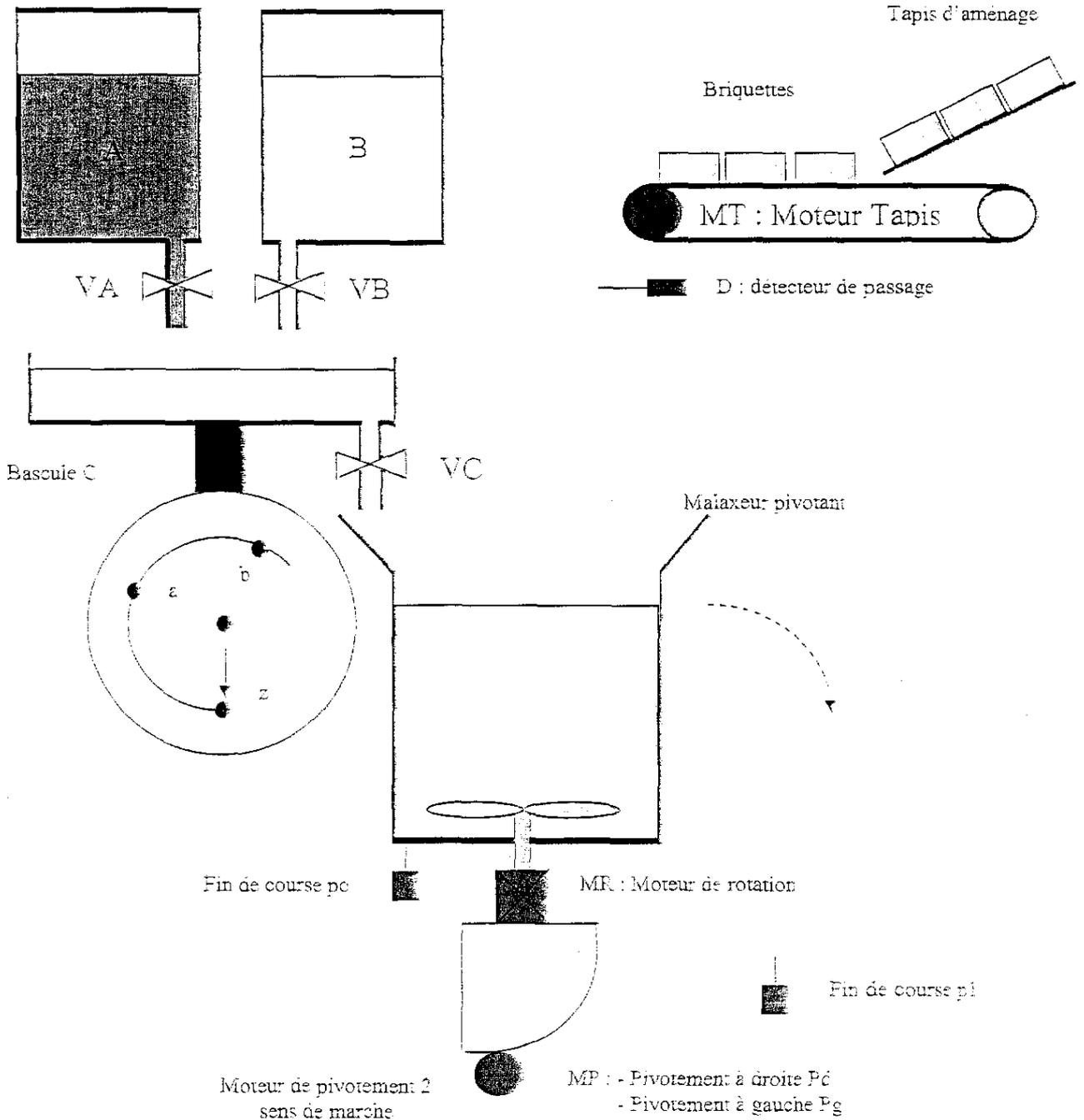
Travail demandé :

1. *Elaborer le schéma du circuit de puissance*
2. *Elaborer le schéma du circuit de commande*
3. *Elaborer le schéma du circuit de signalisation*
4. *Réaliser le circuit de commande*
5. *Réaliser le circuit de signalisation*
6. *Vérification du fonctionnement*

Partie B:

MALAXEUR :

Un malaxeur N reçoit des produit A et B pesés par la bascule C et des briquettes solubles amenées une par une par un tapis d'aménage T.



Description du cycle :

L'action sur le bouton départ cycle « dcy » provoque simultanément :

- Le pesage du produit A jusqu'au repère « a » et ensuite le pesage du produit B jusqu'au repère « b », suivi de la vidange de la bascule C dans le malaxeur*
- L'aménage de trois briquettes*

Lorsque ces deux séquences effectuées simultanément sont terminées, le cycle se termine par la rotation du malaxeur et par son pivotement au bout du temps t, la rotation du malaxeur étant maintenue pendant la vidange.

Capteurs :

Dcy : départ cycle
a : détection du poids du produit A
b : détection du produit B
z : détection de la bascule vide
d : détection de la chute d'une briquette
p1 : Fin de course de pivotement du malaxeur
p0 : Fin de course de mise en position du malaxeur

Récepteurs :

VA : Electrovanne d'amenée du produit A
VB : Electrovanne d'amenée du produit B
VC : Electrovanne d'évacuation de la trémie peseuse
MT : Moteur du tapis roulant
MR : Moteur de rotation du malaxeur pour le mélange des produits
MPd : pivotement à droite
MPg : pivotement à gauche

Travail demandé :

- 1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.*
- 2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.*
- 3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à A.P.I utilisé.*
- 4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.*
- 5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.*
- 6. Transférer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence du formateur.*

Fiche d'évaluation

<u>Nom du Stagiaire :</u>	<u>Filière:</u> ESA
<u>EXAMEN :</u> FIN FORMATION	<u>TP :</u> VARIANTE 9
	<u>Date :</u>

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2. <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3. 3. <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
4. <i>Réalisation du circuit de commande</i>	/ 7
5. 5. <i>Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 3
6. 6. <i>Vérification du de fonctionnement</i>	/ 6
7. <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Patrie B	
1. <i>Tableau d'affectations des entrées et sorties</i>	/ 4
2. <i>Tracage du GRAFCET niveau 2</i>	/ 4
3. <i>Programme élaboré</i>	/ 4
4. <i>Schéma de raccordement des capteurs et les préactionneurs</i>	/ 4
5. <i>Édition du programme et configuration de l'automate</i>	/ 6
6. <i>Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur</i>	/ 8
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _9
---------------	-------------	-------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 10

Barème : / 60

Partie A

Dans une usine de produits agro-alimentaires une partie du processus de traitement d'un produit consiste à doser une certaine quantité d'un liquide visqueux pour le porter à une température prédéterminée égale à θ °C.

L'électrovanne **EV1** autorise le remplissage du bac doseur **A** jusqu'à une valeur préaffichée **PI** du système de pesée.

Lorsque **PI** est atteint, **EV1** interrompt le remplissage et **EV2** autorise le transvasement du liquide du bac vers le ballon de chauffe **B**. À la fin du transvasement, information **P0**, le circuit de chauffe **RC** et le moteur de brassage **MB** sont alimentés.

La température de chauffage est contrôlée par **BI** pré-réglé à la valeur θ °C.

Lorsque cette température est atteinte le chauffage et le brassage sont arrêtés, et **EV3** autorise la circulation du liquide vers la suite du processus.

Au bout de 20 secondes **EV3** est désexcitée.

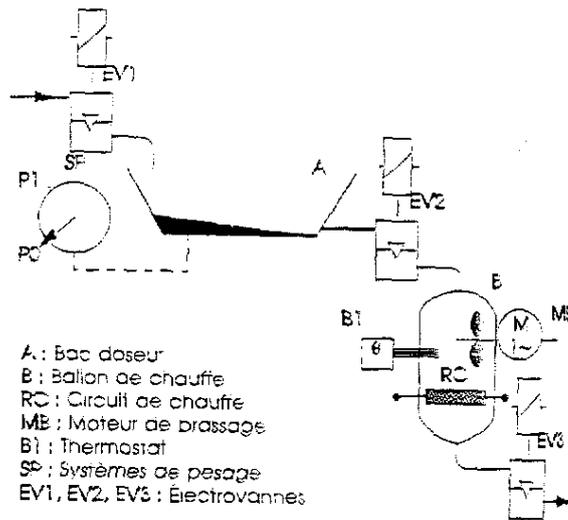
Le mode de marche est cycle par cycle après action sur un bouton-poussoir **Dcy**.

NB: Tous les capteurs sont **TOR**.

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_10



Travail demandé

1. A partir des éléments de cahier de charge, tracer le GRAFCET niveau 2.
2. Donnez le câblage des circuits des entrées et de sorties.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate et transférer le programme élaboré du système.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme en lui affectant votre nom.

Partie B

Un banc d'essai de moteurs standards 2 chevaux, 380V dont la capacité d'essai est de deux moteurs, réalise automatiquement les opérations suivantes, après impulsion sur un bouton **Essai auto**

Chaque moteur se met individuellement en marche avant puis en marche arrière 30 secondes dans chaque sens ; l'essai du deuxième moteur n'intervient qu'après l'essai du premier.

En cas de défaut, de surcharge le cycle s'arrête, l'arrêt provoque une alarme sonore. Le cycle ne peut reprendre qu'après effacement de défaut et nouvelle action sur le bouton **Essai auto**.

Un ensemble de voyant de signalisation indique en permanence le numéro du moteur en essai

A la fin des essais individuels tous les moteurs se mettent en marche ensemble pour une durée indéterminée dans le sens arrière.

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance.
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le circuit de commande.
5. Réaliser le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
	TP : VARIANTE 10
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) <i>Tracage du GRAFCET de niveau 2</i>	/ 4
2) <i>Câblage des circuits des actionneurs et des entrées</i>	/ 4
3) <i>Affectations des variables des entrées et des sorties</i>	/ 4
4) <i>Configuration de l'automate et transfert du programme</i>	/ 4
5) <i>Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur</i>	/ 6
6) <i>Enregistrement du programme sur une disquette</i>	/ 4
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 4
PARTIE B	
1) <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2) <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3) <i>Elaboration du schéma du circuit de signalisation</i>	/ 4
4) <i>Réalisation du circuit de commande</i>	/ 4
5) <i>Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 6
6) <i>Vérification du fonctionnement</i>	/ 6
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _10
---------------	-------------	--------------------------------

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 11

Barème : / 60

Partie A

Commande un variateur de vitesse à CA pour moteur triphasé asynchrone via l'automate programmable

Un moteur asynchrone triphasé (220/380 V 1.5 KW cos 0.86 η 78%) entraîne en rotation (2 vitesses possibles) un axe fileté qui entraîne à son tour en translation un plateau "porte-pièce".

Cette pièce doit être "flashée" dans une position précise S9 pendant que la pièce avance lentement (Petite Vitesse) vers la gauche. On détecte la position « Flashage » du plateau par un capteur type inductif S9.

On détecte les positions extrêmes du plateau (sécurité gauche et sécurité droite) par des capteurs de position classiques S3 et S4. Si l'une de ces positions est détectée : arrêt complet.

On détecte les positions optimales gauche et droite du plateau à l'aide de capteurs S6 et S8.

Le moteur sera commandé par 4 contacteurs :

KAPV1 et KAGV1 pour le déplacement à gauche

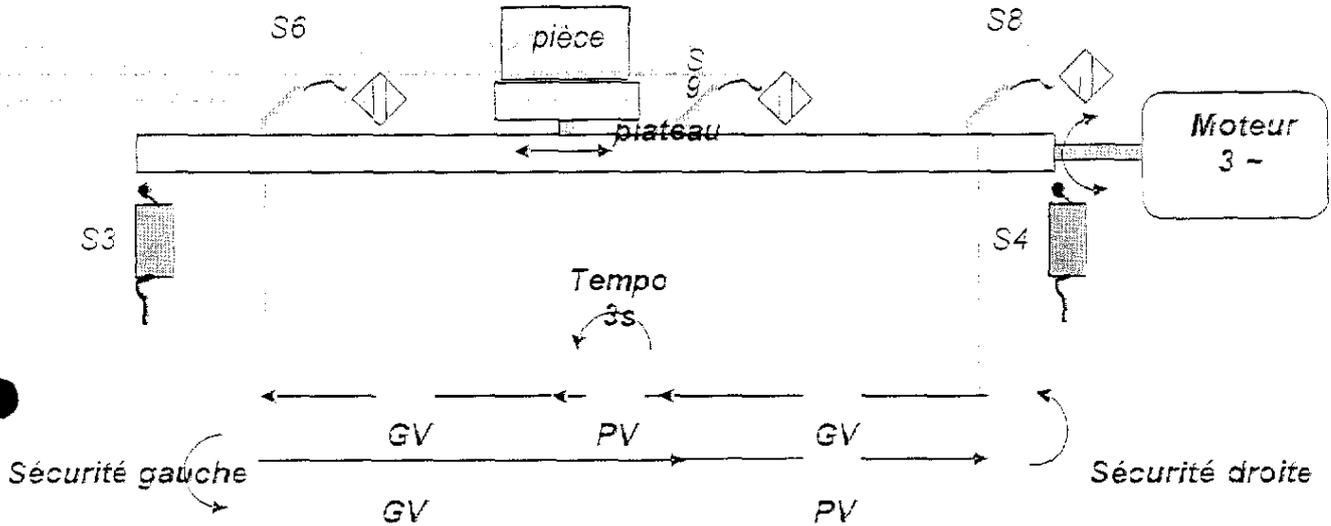
KAPV2 et KAGV2 pour le déplacement à droite.

La mise sous tension du variateur de vitesse est assurée par un contacteur de ligne KM1.

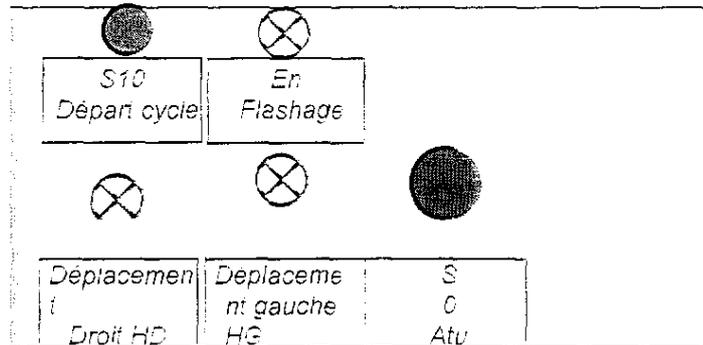
Le fonctionnement se fait cycle par cycle en appuyant sur le bouton poussoir départ cycle.

La figure ci-dessous représente le cycle de fonctionnement :

Flash H1



L'opérateur dispose d'un pupitre ainsi présenté :



Le principe consiste à mise en œuvre d'un variateur de vitesse pour commande du moteur triphasé. Le variateur de vitesse lui même est piloté un automate programmable industriel.

La rampe d'accélération et de décélération est réglée à 3 secondes.

Travail demandé :

1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
4. Elaborer le schéma du circuit de puissance
5. Réaliser un schéma de raccordement de l'ensemble l'automate programmable au pupitre de commande et au variateur de vitesse.
6. Configurer le variateur de fréquence pour l'adapter au moteur et aux fonctionnements désirés.
7. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
8. Transférer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement de l'ensemble en présence de l'examinateur.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
.....	TP : VARIANTE 11
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
SUJET	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Traçage du GRAFCET niveau 2	/5
3. Programme élaboré	/6
4. Elaboration du schéma du circuit de puissance	/6
5. Schéma de raccordement de l'ensemble	/9
6. Configurer le variateur de fréquence	/6
7. Edition du programme et configuration de l'automate	/6
8. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur	/13
9. Rangement du poste de travail	04
Note Globale	...../60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 12

Barème : / 60

Partie A

Les manutentions dans un magasin sont assurées par deux chariots automatisés. Des contraintes de déchargement des produits transportés imposent le contrôle de leurs déplacements.

Les deux chariots automatisés de manutention CM1 et CM2 assurent respectivement les manutentions entre :

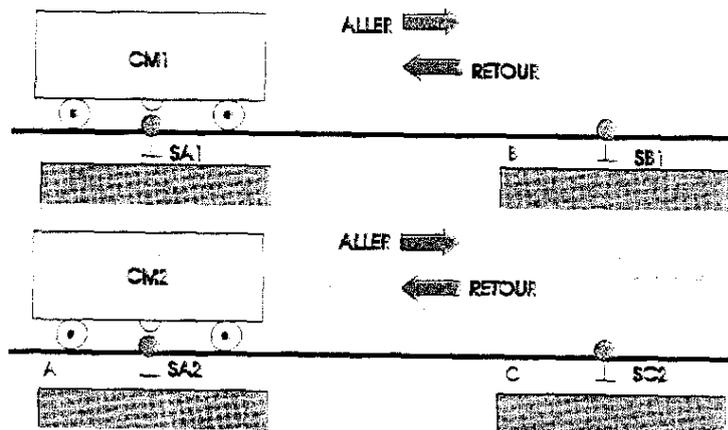
- un quai A et un quai B
- et entre ce même quai A et un quai C.

Leur présence est contrôlée :

- pour CM 1, en A par le capteur SA1, en B par SB1,
- pour CM2, en A par le capteur SA2, en C par SC2.

Ils peuvent partir en même temps du quai A, mais CM2 ne peut repartir du quai C que lorsque CM1 est de retour en A. Leur départ simultané est autorisé par une action sur Dcy, si les chariots sont présents en A.

Nota: Pour simplifier seuls les mouvements sont pris en compte et les opérations de chargement et de déchargement des chariots sont négligées.



Travail demandé

A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.

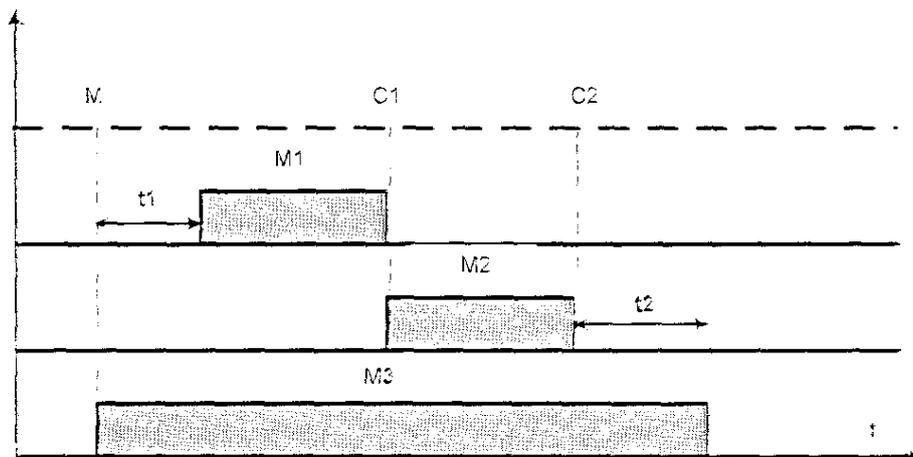
1. Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
2. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
3. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
4. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
5. Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

Partie B

Une installation électrique est constituée de :

- Trois moteurs asynchrones triphasés (un sens de rotation) : M_1 , M_2 , et M_3
- Deux capteurs de position c_1 et c_2 .
- Trois lampes de signalisation: H_i signale le fonctionnement du moteur M_i ($i=1$ à 3)

Pour démarrer le cycle de fonctionnement, l'opérateur responsable de cette installation doit appuyer sur le bouton poussoir m et le fonctionnement du système se déroule selon le chronogramme suivant :



Un bouton d'arrêt provoque l'arrêt de toute l'installation à n'importe quel moment

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le circuit de commande.
5. Réaliser le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

<u>Nom du Stagiaire :</u>	<u>Filière:</u> ESA
	<u>TP :</u> VARIANTE 12
<u>EXAMEN :</u> FIN FORMATION	<u>Date :</u>

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) <i>Tracage du GRAFCET de niveau 2</i>	/ 4
2) <i>Câblage des circuits des actionneurs et des entrées</i>	/ 4
3) <i>Affectations des variables des entrées et des sorties</i>	/ 4
4) <i>Configuration de l'automate et transfert du programme</i>	/ 4
5) <i>Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur</i>	/ 6
6) <i>Enregistrement du programme sur une disquette</i>	/ 4
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 4
PARTIE B	
1) <i>Élaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2) <i>Élaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3) <i>Élaboration du schéma du circuit de signalisation</i>	/ 4
4) <i>Réalisation du circuit de commande</i>	/ 4
5) <i>Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 6
6) <i>Vérification du fonctionnement</i>	/ 6
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _12
---------------	-------------	--------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

**Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011**

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Epreuve pratique

Niveau : Technicien spécialisé

Variante 13

Durée : 6 H

Barème : / 60

Sujet

Malaxeur automatisé :

On désire automatiser le malaxage d'un produit alimentaire. Le cahier des charges est le suivant :

A mise sous tension, le système au repos :

Si l'opérateur donne un ordre de marche, le capot est ouvert. En fin d'ouverture, une indication "prêt pour cycle" est donnée à l'opérateur. (Celui-ci doit assurer manuellement le remplissage de la machine).

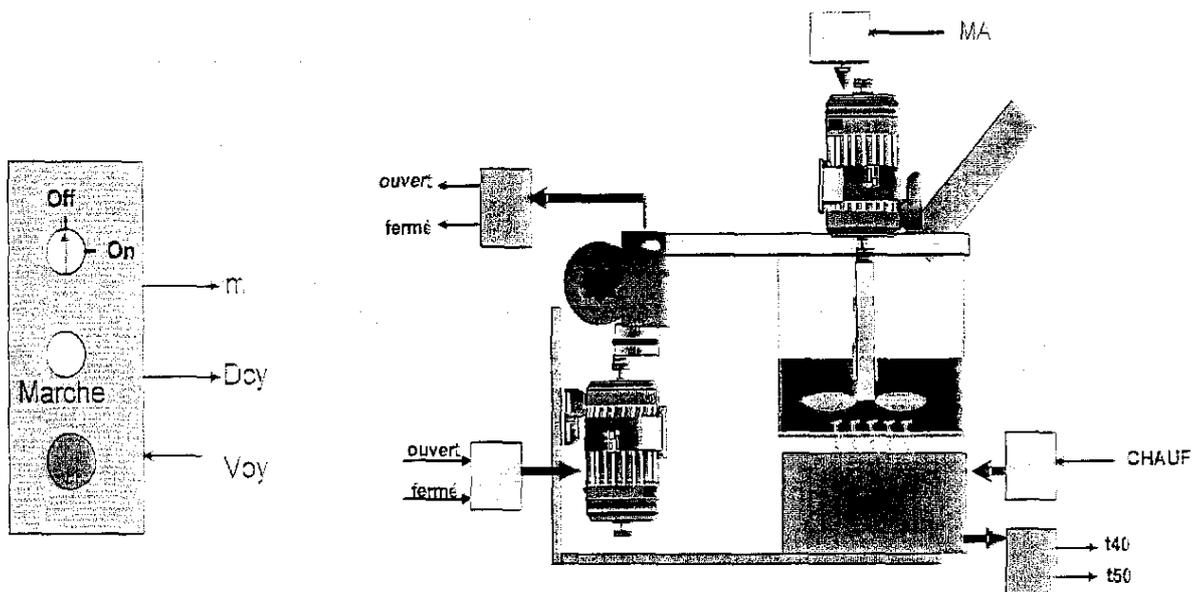
L'opérateur doit donner l'ordre de départ cycle qui consiste :

- La fermeture du capot
- Le malaxage et le chauffage jusqu'à 50°C
- Le malaxage jusqu'à ce que la température redescende à 40°C
- L'ouverture du capot après 10 secondes

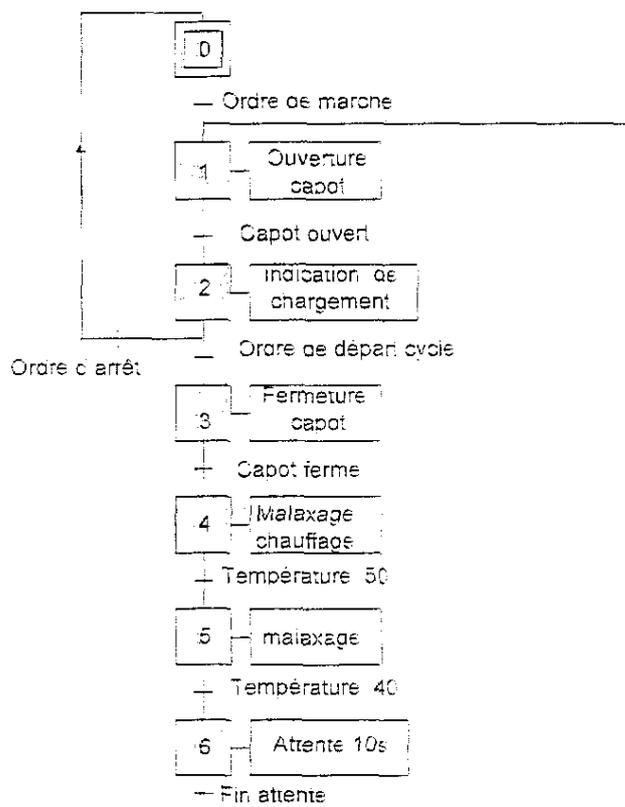
Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique _ Variante _ 13



L'opérateur doit alors vidanger manuellement l'appareil et éventuellement le remplir de nouveau pour démarrer un nouveau cycle. Chaque fois que le capot est ouvert, l'opérateur peut arrêter la production en annulant l'ordre de marche de cahier des charges, on donne le graphe fonctionnel Grafcet niveau 1 :



Les choix technologiques qui ont été faits par le constructeur sont les suivants :

- Ouverture fermeture capot par moteur asynchrone. L'électronique de commande assure l'ouverture du capot sur niveau 1 de la variable logique OUV, la fermeture sur niveau 1 de la variable logique FERM.
- Deux capteurs délivrent les variables logiques ouvert et fermé correspondant aux deux états stables du capot.
- Pilotage du malaxeur par moteur asynchrone. La rotation a lieu si la variable logique MAL est au niveau 1.
- Chauffage par plaque chauffante alimentée si la variable CHAUF est au niveau 1. L'électronique de mesure de la température délivre deux signaux logiques t40 et t50 de niveau 1 lorsque la température est respectivement inférieure ou égale à 40°C et supérieure ou égale à 50°C.
- Le pupitre de commande comporte un bouton MARCHE qui positionne la variable m à 1 sur position "On", un bouton poussoir DCY qui positionne lorsqu'il est pressé la variable dcy au niveau 1, un voyant "prêt pour cycle" qui s'allume si la variable VOY est au niveau 1.
- Chaque moteur est protégé par un relais thermique, le déclenchement de l'un de ces relais provoque l'arrêt de toute l'installation.

Prévoir un Grafcet auxiliaire qui signale le clignotement d'une lumière, lorsque la température est comprise entre 40° et 50°

Travail demandé :

1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système.
4. Elaborer le schéma du circuit de puissance.
5. Réaliser un schéma de raccordement de l'ensemble pour le câblage des entrées/sorties sur module TOR à borniers à sorties relais (exemple DMZ 28 DR).
6. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
7. Transférer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement de l'ensemble en présence du formateur.
8. Enregistrer le programme élaboré sur une disquette en indiquant le nom.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
	TP : VARIANTE 13
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
Sujet	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Traçage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/6
4. Elaboration du schéma du circuit de puissance	/8
5. Schéma de raccordement de l'ensemble	/10
6. Edition du programme et configuration de l'automate	/7
7. Transfert et vérification du fonctionnement en présence de l'examineur	/15
8. Enregistrement du programme	/33
9. Rangement du poste de travail	/33
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _13
---------------	-------------	--------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 14

Barème : / 60

Partie A

Tunnel de séchage de pièces

La pièce à sécher, déposée par l'opérateur sur le plan incliné, descend par gravité au poste de chargement.

Les opérations suivantes sont alors possibles :

- appui sur le B.P Sdcy → chargement de la pièce sur le tapis roulant (sortie de la tige du vérin)
- pièce dans le tunnel → convoyage en avant et lampes infrarouge en service
- capteur S4 sollicité → convoyage en arrière et résistance de chauffage en service
- pièce hors du tunnel → convoyage en arrière et arrêt du chauffage
- capteur S3 sollicité → évacuation de la pièce sèche par gravité et arrêt.

Remarque:

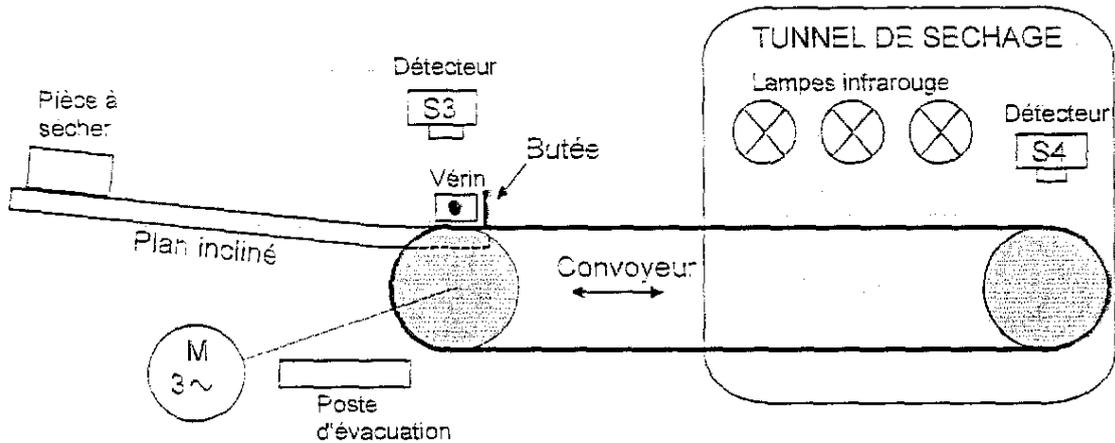
- Le convoyage est beaucoup plus long que le passage dans l'étuve.
- Il est plus économique de redémarrer l'étuve à chaque demande de séchage que d'alimenter en permanence les lampes à infrarouge

Filière : ESA

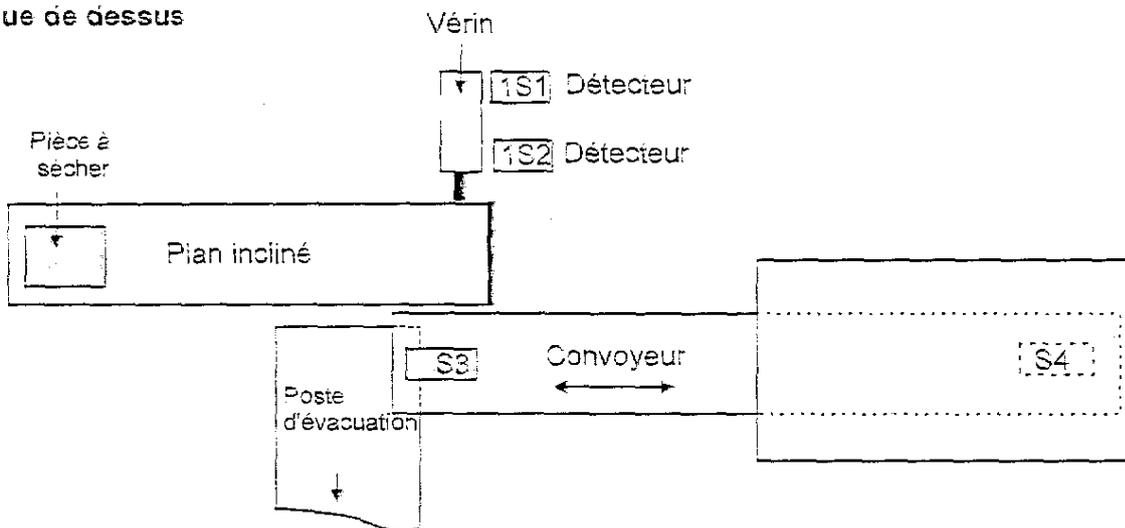
Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_14

Vue de face



Vue de dessus



Travail demandé

1. A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

Partie B

Une installation électrique comporte un équipement de nettoyage des grains commandé à l'aide de deux boutons poussoirs MA et AT

Fonctionnement

Une impulsion sur MA commande le démarrage statorique 2 temps du moteur M1 de l'aspirateur.

4 seconde après l'alimentation sous pleine tension de M1, le moteur M2 de l'élévateur démarre à son tour (démarrage direct),

3 secondes après le moteur M3 du transporteur est mis sous tension (démarrage direct).

Une impulsion sur le bouton poussoir AT provoque l'arrêt de M3 ; l'élévateur s'arrête 30 seconde après le transporteur l'aspirateur s'arrête 20 seconde après l'élévateur.

Protection

La protection de chaque moteur est assurée par un relais thermique.

Le déclenchement de l'un des relais de protection provoque l'arrêt immédiat de l'installation.

Signalisation

- ✓ Une lampe H1 signale le démarrage complet de M1.
- ✓ Une lampe H2 signale le démarrage complet de M2.
- ✓ Une lampe H3 signale le démarrage complet de M3
- ✓ Une lampe H4 signale l'arrêt de l'installation

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance.
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le circuit de commande.
5. Réaliser le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
	TP : VARIANTE 14
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) Traçage du GRAFCET de niveau 2	/ 4
2) Câblage des circuits des actionneurs et des entrées	/ 4
3) Affectations des variables des entrées et des sorties	/ 4
4) Configuration de l'automate et transfert du programme	/ 4
5) Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur	/ 6
6) Enregistrement du programme sur une disquette	/ 4
7) Rangement du poste de travail	/ 4
PARTIE B	
1) Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2) Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
3) Elaboration du schéma du circuit de signalisation	/ 4
4) Réalisation du circuit de commande	/ 4
5) Réalisation du circuit de signalisation	/ 6
6) Vérification du fonctionnement	/ 6
7) Rangement du poste de travail	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : *Électromécanique des systèmes automatisés*

Niveau : *Technicien spécialisé*

Durée : *6 H*

Epreuve pratique

Variante 15

Barème : / 60

Sujet

Le wagonnet est toujours mis en mouvement par le moteur électrique commandé par des contacteurs. Mais on ajoute une vitesse lente (départ ou arrivée) et une vitesse rapide. De plus on ajoute des voyants de signalisation.

KM1PV : *lent vers la droite*

KM1GV : *rapide vers la droite*

KM2PV : *lent vers la gauche*

KM2GV : *rapide vers la gauche.*

H1 : *voyant « va vers la droite »*

H2 : *voyant « va vers la gauche »*

H3 : *voyant « chariot est à gauche »*

H4 : *clignotant dans la zone S1 et S2.*

Le départ lent vers la droite se fait par un bouton poussoir Doy si le chariot est en position

Accélération en S1

Ralentissement en S2

Arrêt 30 secondes en Sd

Retour en PV au bout de 30 s

Accélération à S2

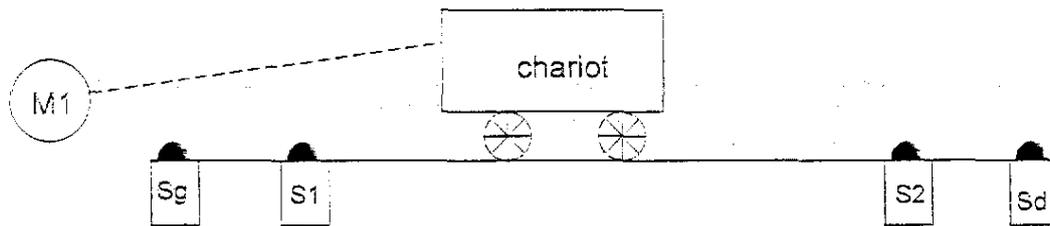
Ralentissement à S1

Arrêt à gauche automatiquement en Sg.

Filière : *ESA*

Niveau : *TS*

Epreuve pratique_Variante_15



Une lumière clignote lorsque le wagonnet est présent entre la zone S1 et S2

Le moteur est protégé par un relais thermique, le déclenchement de ce relais provoque l'arrêt de toute l'installation.

Travail demandé :

1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système.
4. Elaborer le schéma du circuit de puissance.
5. Réaliser un schéma de raccordement de l'ensemble pour le câblage des entrées/sorties sur module TOR à borniers à sorties relais (exemple DMZ 28 DR).
6. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
7. Transférer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement de l'ensemble en présence du formateur.
8. Enregistrer le programme élaboré sur une disquette en indiquant le nom.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 15

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
Sujet	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Traçage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/6
4. Elaboration du schéma du circuit de puissance	/8
5. Schéma de raccordement de l'ensemble	/10
6. Édition du programme et configuration de l'automate	/7
7. Transfert et vérification du fonctionnement en présence de l'examineur	/15
8. Enregistrement du programme	/03
9. Rangement du poste de travail	/03
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _15
---------------	-------------	--------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 16

Barème : / 60

Partie A

Station de pompage

Descriptions des éléments :

Réservoir : il sert à réserver de l'eau, il fait partie du procédé.

Motopompe : c'est une pompe à moteur dont le rôle c'est d'aspirer l'eau.

Dans notre maquette

la motopompe à plusieurs vitesses lorsque ces dernier suivre le niveau d'eau
atteindre dans

le réservoir.

Electrovanne : elle sert à régler l'écoulement d'eau.

Détecteurs de niveaux : ce sont cinq détecteurs de niveaux qui suivent le
niveau d'eau dans le réservoir.

Principe de fonctionnement :

Cette installation comporte une motopompe *M* qui déverse de l'eau dans un
réservoir *R* les vitesses associés à la motopompe dépend des niveaux d'eau
dans le réservoir, ces niveau sont décelés par cinq détecteurs.

S0 ; *S1* ; *S2* ; *S3* ; *S4* : cinq détecteurs de niveaux tel que :

S0 : détecteur de niveau 1 (niveau bas).

S1 : détecteur de niveau 2

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_16

S2 : détecteur de niveau 3

S3 : détecteur de niveau 4

S4 : détecteur de niveau 5 (réservoir plein).

M : motopompe

E : électrovanne.

V1 ; V2 ; V3 ; V4 : les vitesses de fonctionnement de la pompe tel que

V1 : vitesse 1 (vitesse accéléré)

V2 : vitesse 2

V3 : vitesse 3

V4 : vitesse 4 (vitesse faible).

Mode de fonctionnement :

- la condition initiale : le réservoir est vide.
 - La motopompe M travail avec une vitesse MV1.
 - La vanne d'écoulement E reste à l'état repos : fermée
- Si le niveau d'eau atteint S0 « détecteur de niveau bas »
 - La motopompe M reste en marche avec la même vitesse MV1
 - La vanne d'écoulement reste aussi fermés.
- Si le niveau d'eau atteint S1 « détecteur de niveau 2 »
 - La motopompe M reste en marche avec une vitesse MV2 tel que $(MV2 < MV1)$
 - La vanne d'écoulement E s'ouvre :

⇒ Deux conditions qui se présentent :

- Si le niveau d'eau tombe au dessous de S1
 - Le fonctionnement de la motopompe M et la vanne d'écoulement E est le précédent.
- Si non si le niveau d'eau atteint S2 « détecteur de niveau3 »
 - La motopompe travail avec une vitesse MV3 tel que $(MV3 < MV2 < MV1)$
 - La vanne d'écoulement E se ferme.
- Si le niveau d'eau atteint S3 « détecteur de niveau 4 »

- La motopompe travail avec une vitesse **MV4** tel que
($MV4 < MV3 < MV2 < MV1$)
- La vanne d'écoulement **E s'ouvre** :

⇒ **Deux conditions qui se présentent :**

- Si le niveau d'eau tombe au dessous de **S3**
 - Le fonctionnement de la motopompe **M** et la vanne d'écoulement **E** est le précédent.
- **Si non** si le niveau d'eau atteint **S4 « réservoir plein »**
 - La motopompe **M** s'arrête et la vanne d'écoulement **E s'ouvre** jusqu'à ce que le réservoir devient vide.

Travail demandé

1. A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

PARTIE B

Une machine est équipée de deux moteurs asynchrones à cage,

M1 démarrage direct

M2 démarrage étoile triangle,

Les deux moteurs tournent dans un seul sens

Une action sur le bouton poussoir S1 démarre le moteur M1. 10s plus tard le moteur M2 démarre à son tour automatiquement.

Une action sur le bouton poussoir S2 arrête le moteur M2 et 10s plus tard le moteur M1. Une action sur le bouton arrêt d'urgence ATU_RG arrête les deux moteurs simultanément.

Chaque moteur est protégé par un relais thermique. Le déclenchement de l'un de ces deux relais provoque l'arrêt de toute l'installation.

Une lampe blanche signale le fonctionnement du moteur M1 ;

Une lampe verte signale le fonctionnement du moteur M2 ;

Une lampe rouge signale l'arrêt des deux moteurs ;

Une lampe jaune signale le défaut du moteur M1 ou du moteur M2.

Travail demandé

1. Elaborez le schéma du circuit de puissance.
2. Elaborez le schéma du circuit de commande.
3. Elaborez le schéma du circuit de signalisation.
4. Réalisez le circuit de commande.
5. Réalisez le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
	TP : VARIANTE 16
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) Traçage du GRAFCET de niveau 2	/ 4
2) Câblage des circuits des actionneurs et des entrées	/ 4
3) Affectations des variables des entrées et des sorties	/ 4
4) Configuration de l'automate et transfert du programme	/ 4
5) Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur	/ 6
6) Enregistrement du programme sur une disquette	/ 4
7) Rangement du poste de travail	/ 4
PARTIE B	
1) Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2) Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
3) Elaboration du schéma du circuit de signalisation	/ 4
4) Réalisation du circuit de commande	/ 4
5) Réalisation du circuit de signalisation	/ 6
6) Vérification du fonctionnement	/ 6
7) Rangement du poste de travail	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

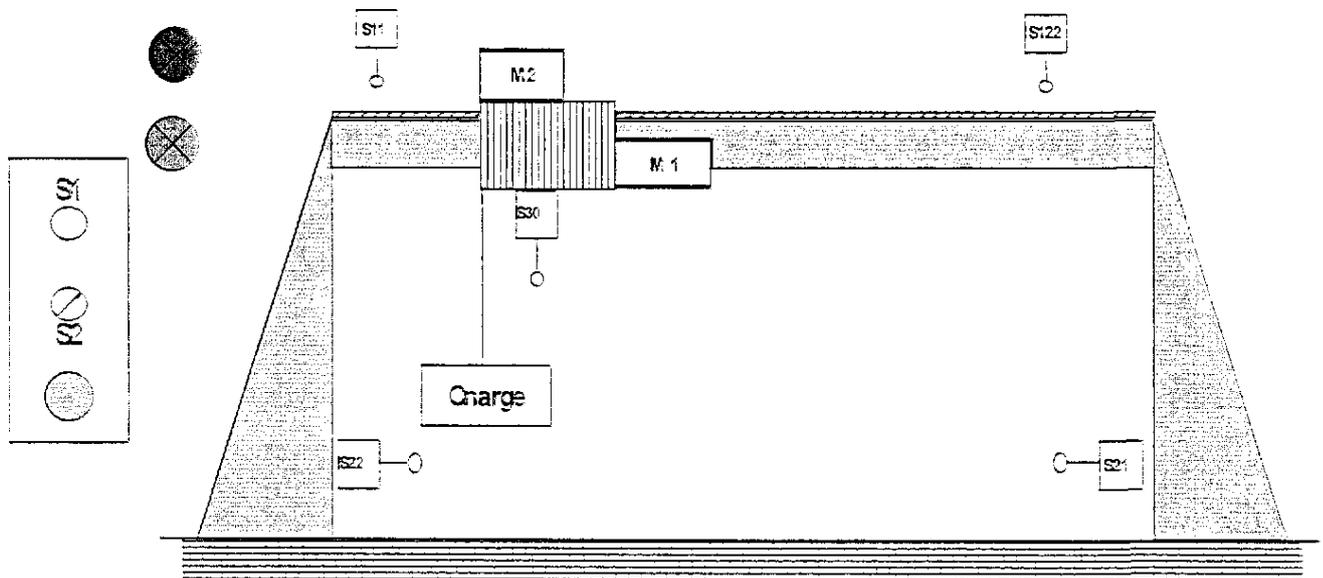
Epreuve pratique

Variante 17

Barème : / 60

Partie A

Palan électrique :



Fonctionnement :

- Dans un atelier, un palan électrique déplace des pièces de la fin de la « chaîne de production » vers le poste de « contrôle pièces ». Ce palan est composé d'une armature métallique et dispose pour déplacer les pièces de 2 moteurs électriques :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_Variante_17
---------------	-------------	------------------------------

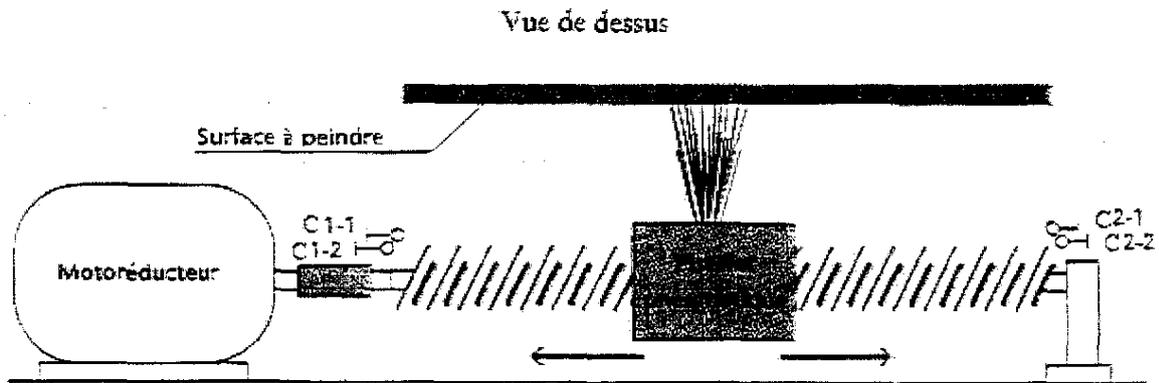
- M1 : montée / descente charge
- M2 : déplacement portique droite et gauche
- Des détecteurs de position sont aussi disposés sur le système ;
 - S 11 portique à gauche
 - S 12 portique à droite
 - S 21 charge en bas à droite
 - S 22 charge en bas à gauche
 - S 30 charge en haut
- Le système fonctionne comme suit :
 - A l'état initial le portique se trouve à droite, la charge est en bas. Le bouton tournant 3 positions est 0.
 - Pour démarrer le système il faut que l'arrêt d'urgence ne soit pas activé et une impulsion sur le BP S1.
 - 2 événements simultanés vont alors se produire :
 - la charge doit alors monter et se déplacer vers la gauche
 - lorsque la charge est en haut à gauche elle doit descendre
 - une fois en bas à gauche le contrôleur de pièces a 2 possibilités :
 - la pièce est bonne, il met à « 1 » le bouton tournant 3 positions S2 et le voyant vert s'allume.
 - La pièce est mauvaise, il met le bouton tournant S2 à « 2 », le voyant rouge s'allume.
 - Une fois son travail terminé, le contrôleur remet le bouton tournant S2 à « 0 ». Le portique remonte alors, une fois en haut il va successivement se déplacer à droite, puis descendre et revenir à l'état initial.

Travail demandé :

1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
6. Transférer et enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence de l'examineur.

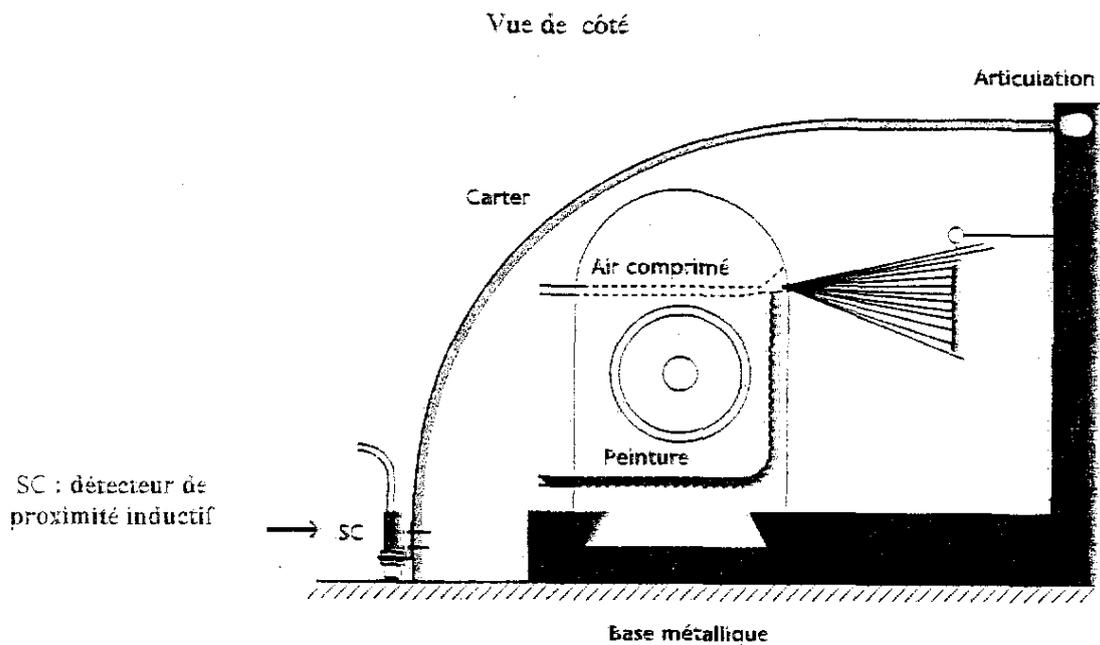
Partie B :

Pistolet de peinture automatisé :



Fonctionnement :

- Le chariot supportant le pistolet effectue des va-et-vient devant la pièce à peindre
- Le système est à l'arrêt : chariot en position de fin de course à gauche C1-1 actionné ,
- L'opérateur appuie sur un bouton poussoir S_1 pour démarrer le cycle :le chariot supportant le pistolet effectue des va-et-vient devant la pièce à peindre entre C1-1 et C2-1.
- Le pistolet est alimenté à travers un distributeur monostable à pilotage électrique.
- Pour s'assurer que le carter est bien fermé, on installe un détecteur de proximité de type inductif à fermeture de diamètre M12 fileté : SC (courant maximal : 200 mA)



- S_2 est un bouton qui permet de revenir en position initiale après un arrêt d'urgence.
- Dans le cas où l'un des deux capteurs de sur-course C1-2 ou C2-2 est actionné, le cycle continue mais une alarme déclenche avertissant l'opérateur.

- 3 lampes de signalisation signalent le fonctionnement du système :

- H_1 (sens direct)
- H_2 (sens inverse)
- H_3 (arrêt)

NE : : on pourra remplacer le distributeur pneumatique par un relais et le capteur inductif par un capteur de fin de course.

Travail demandé

1. Elaborez le schéma du circuit de puissance
2. Elaborez le schéma du circuit de commande
3. Elaborez le schéma du circuit de signalisation
4. Réaliser le circuit de commande
5. Réaliser le circuit de signalisation
6. Vérification du fonctionnement

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 17

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Tracage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/4
4. Schéma de raccordement des capteurs et les préactionneurs	/4
5. Edition du programme et configuration de l'automate	/5
6. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur	/8
Patrie B	
1. Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2. Elaboration du schéma du circuit de commande	/4
3. Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
4. Réalisation du circuit de commande	/ 7
5. Réalisation du circuit de signalisation	/ 3
6. Vérification du de fonctionnement	/ 6
7. Rangement du poste de travail	/ 2
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_ Variants _17



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

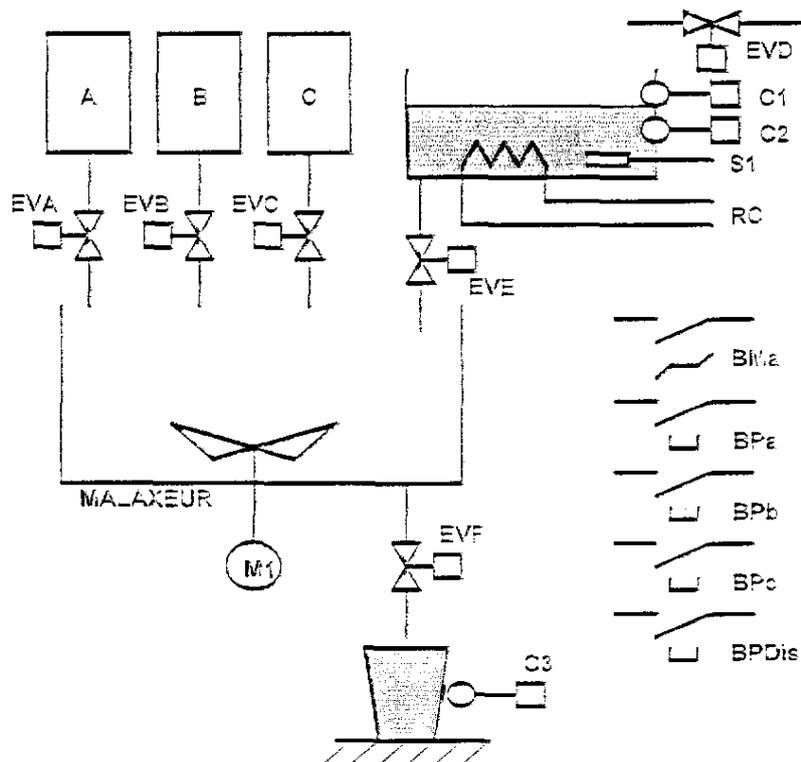
Epreuve pratique

Variante 18

Barème : / 60

Partie A

Le schéma ci-dessous représente un distributeur de boissons chaudes à partir de produits déshydratés :



Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_18

La mise sous tension générale se fait à l'aide du commutateur **Bma**.

Pour obtenir une boisson chaude, il suffit de positionner un verre sous l'électrovanne **EVF** (verre détecté par le capteur **C3**), de sélectionner l'un des produits en appuyant sur l'un des boutons poussoirs **Bpa**, **Bpb** ou **Bpc**, puis de lancer le cycle par appui sur le bouton poussoir **BPDs**. Le cycle suivant se produit alors :

- Ouverture d'**EVA**, **EVB** ou **EVC** pendant 5 secondes suivant le choix de l'utilisateur.
- Ouverture d'**EVE** pendant 7 secondes pour permettre l'écoulement de 200 cm³ d'eau chaude en provenance du bac de chauffage.
- Mise en marche du malaxeur **M1** pendant toute la phase d'écoulement d'eau chaude pour obtention d'un mélange homogène.
- Ouverture de l'électrovanne **EVF** pendant 7 secondes pour permettre le remplissage du verre.
- Un nouveau cycle ne doit pas pouvoir être lancé si le verre plein n'a pas été retiré.

Travail demandé

1. A partir des éléments déterminer ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

Partie B

Une installation électrique comporte un équipement de lavage des produits alimentaires commandé à l'aide de deux boutons poussoirs MA et AT

Fonctionnement

Une impulsion sur MA commande le démarrage étiole triangle du moteur M1 de l'aspirateur,

5 seconde après l'alimentation sous pleine tension de M1, le moteur M2 de l'élévateur démarre à son tour (démarrage direct),

5 secondes après le moteur M3 du transporteur est mis sous tension (démarrage direct).

Une impulsion sur le bouton poussoir AT provoque l'arrêt de M3 ; l'élévateur s'arrête 20 seconde après le transporteur l'aspirateur s'arrête 10 seconde après l'élévateur.

Protection

La protection de chaque moteur est assurée par un relais thermique.

Le décienchement de l'un des relais de protection provoque l'arrêt immédiat de l'installation.

Signalisation

- ✓ Une lampe H1 signale le démarrage complet de M1.
- ✓ Une lampe H2 signale le démarrage complet de M2.
- ✓ Une lampe H3 signale le démarrage complet de M3
- ✓ Une lampe H4 signale l'arrêt de l'installation

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le circuit de commande.
5. Réaliser le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

<u>Nom du Stagiaire :</u>	<u>Filière:</u> ESA
<u>EXAMEN :</u> FIN FORMATION	<u>TP :</u> VARIANTE 18
	<u>Date :</u>

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) Tracage du GRAFCET de niveau 2	/ 4
2) Câblage des circuits des actionneurs et des entrées	/ 4
3) Affectations des variables des entrées et des sorties	/ 4
4) Configuration de l'automate et transfert du programme	/ 4
5) Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur	/ 6
6) Enregistrement du programme sur une disquette	/ 4
7) Rangement du poste de travail	/ 4
PARTIE B	
1) Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2) Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
3) Elaboration du schéma du circuit de signalisation	/ 4
4) Réalisation du circuit de commande	/ 4
5) Réalisation du circuit de signalisation	/ 6
6) Vérification du fonctionnement	/ 6
7) Rangement du poste de travail	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variantes _18
---------------	-------------	---------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 19

Barème : / 60

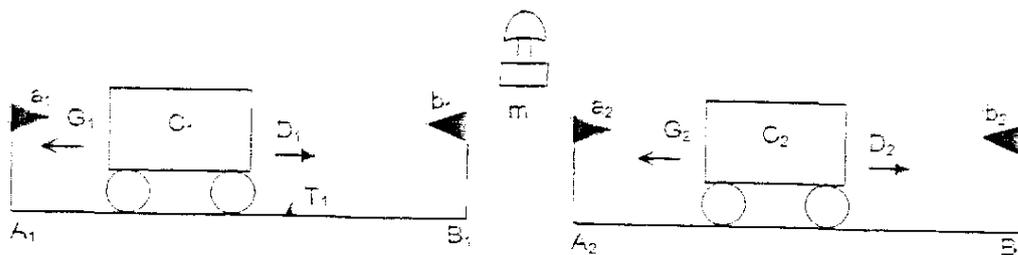
Partie A :

Déplacement de deux chariots

Soient les deux chariots de la figure ci-dessus. Une cellule photoélectrique est positionnée en T_1 . Lorsque le chariot C_1 passe en ce point la cellule est obstruée. Le variable t_1 est pilotée par cette cellule. Le passage de C_1 en T_1 correspond à l'événement t_1 .

Lorsqu'un opérateur appuie sur le bouton m , et si les deux chariots sont en A_1 et A_2 , alors le chariot C_1 part seul vers la droite. Son passage au point T_1 autorise le départ du chariot C_2 vers la droite.

Si C_1 arrive en B_1 avant que C_2 n'arrive en B_2 , alors il l'attend pendant 1 minute au plus. Passé ce délai le chariot C_1 repart jusqu'en A_1 . Le chariot C_2 va jusqu'en B_2 . Il repart vers la gauche jusqu'en A_2 après que le chariot C_1 soit passé à nouveau au point T_1 .



Le cycle est terminé, lorsque les deux chariots effectuent tous les deux 3

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_19

allers-retours.

Travail demandé :

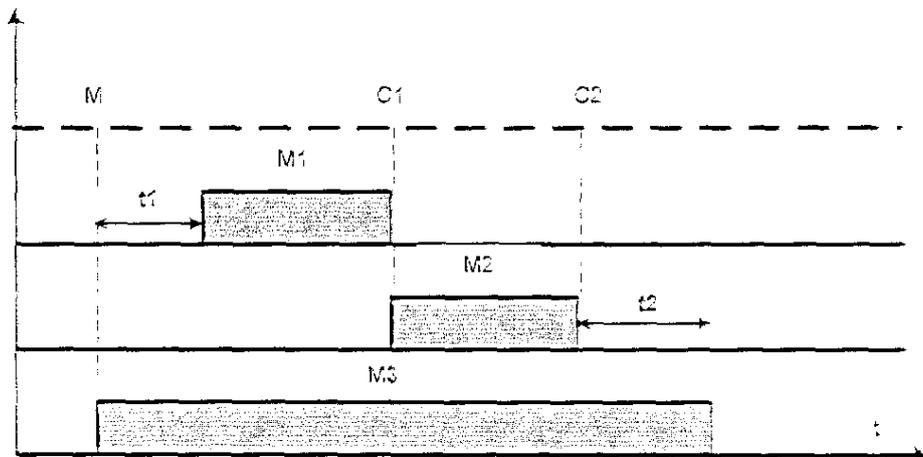
1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
6. Transférer, enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence de l'examinateur.

Partie B :

Une installation électrique est constituée de :

- Trois moteurs asynchrones triphasés (un sens de rotation) : M_1 , M_2 , et M_3
- Deux capteurs de position c_1 et c_2 .
- Trois lampes de signalisation: H_i signale le fonctionnement du moteur M_i ($i=1$ à 3)

Pour démarrer le cycle de fonctionnement, l'opérateur responsable de cette installation doit appuyer sur le bouton poussoir m et le fonctionnement du système se déroule selon le chronogramme suivant :



- Un bouton d'arrêt provoque l'arrêt de toute l'installation à n'importe quel moment.

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance
2. Elaborer le schéma du circuit de commande
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation
4. Réaliser le circuit de commande
5. Réaliser le circuit de signalisation
6. Vérification du fonctionnement

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
.....	TP : VARIANTE 19
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Traçage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/4
4. Schéma de raccordement des capteurs et les préactionneurs	/4
5. Edition du programme et configuration de l'automate	/5
6. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur	/8
Patrie B	
1. Elaboration du schéma du circuit de puissance	/4
2. Elaboration du schéma du circuit de commande	/4
3. Elaboration du schéma du circuit de commande	/4
4. Réalisation du circuit de commande	/7
5. Réalisation du circuit de signalisation	/3
6. Vérification du de fonctionnement	/5
7. Rangement du poste de travail	/2
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _19
---------------	-------------	--------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

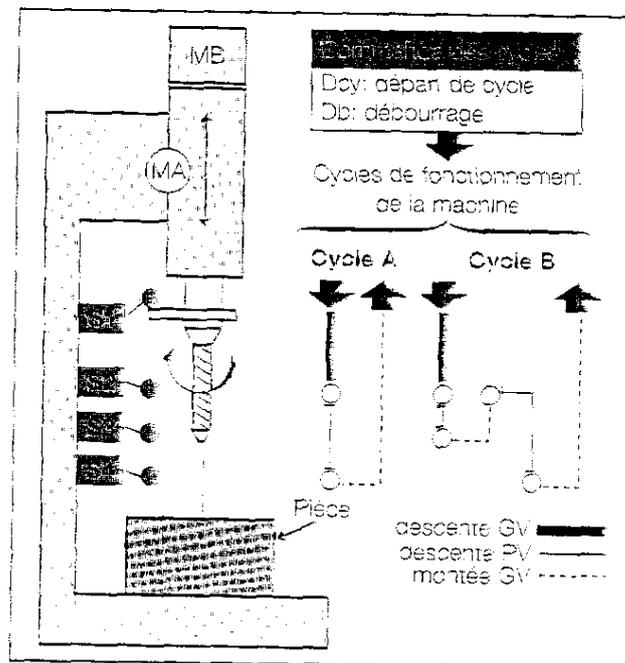
Epreuve pratique

Variante 20

Barème : / 60

PARTIE A

Machine à percer automatisée, cycle avec ou sans déburrage



Cette machine est équipée de deux moteurs :

- un moteur pour la rotation de la broche: ME,

Filière : ESA,

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_20

- un moteur pour les mouvements de descente et de montée de la broche: MA à deux vitesses.

L'opérateur peut sélectionner deux cycles de fonctionnement, suivant la profondeur du trou à percer.

Cycle A : perçage sans déburrage.

Cycle B : perçage avec un déburrage.

Après le début du cycle et la mise en marche du moteur de la broche chaque cycle comprend :

cycle A :

- approche rapide du foret,
- descente lente pour le perçage,
- montée rapide pour le dégagement du foret.

cycle B :

- approche rapide du foret,
- descente lente pour la première partie du perçage, -montée rapide pour le déburrage,
- descente lente pour la deuxième partie du perçage, -montée rapide pour le dégagement du foret.

Les capteurs d'information S1, S2, S3, S4 contrôlent la position du foret :

S1: position haute,

S2 : en contact avec la pièce, début du perçage, ou, fin de sa remontée si déburrage

S3 : fin de la première partie du perçage, si déburrage,

S4 : fin de perçage, avec ou sans déburrage.

Les actions à effectuer et les informations nécessaires au fonctionnement sont regroupés dans le tableau suivant :

ACTIONS	
Moteur rotation broche	MA-AV-GV
Moteur rotation broche	MA-AV-PV
Moteur rotation broche	MA-AR-GV
INFORMATIONS	
Départ cycle	Dcy
Conditions initiales	CI
Position haute	S1
Début du perçage	S2
Fin première partie du perçage	S3
Fin du perçage	S4
Débouillage	Db

Travail demandé

1. A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

PARTIE B

On reprend l'exemple de la partie 1 de l'épreuve pour le cycle sans débouillage avec l'utilisation du variateur de vitesse

Signalisation :

Une lampe H1 signale la petite vitesse
Une lampe H2 signale la grande vitesse

Travail demandé

- 1) *Elaborer le schéma du circuit de puissance, (raccordement avec variateur).*
- 2) *Elaborer le schéma du circuit de commande.*
- 3) *Elaborer le schéma du circuit de signalisation.*
- 4) *Réaliser le montage de l'ensemble.*
- 5) *Configurer les paramètres du variateur en fonction du moteur utilisée.*
- 6) *Vérification du fonctionnement.*

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA TP : VARIANTE 20
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE 1	
1) <i>Tracage du GRAFCET de niveau 2</i>	/ 4
2) <i>Câblage des circuits des actionneurs et des entrées</i>	/ 4
3) <i>Affectations des variables des entrées et des sorties</i>	/ 4
4) <i>Configuration de l'automate et transfert du programme</i>	/ 4
5) <i>Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur</i>	/ 6
6) <i>Enregistrement du programme sur une disquette</i>	/ 4
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 4
PARTIE 2	
1) <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2) <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3) <i>Elaboration du schéma du circuit de signalisation</i>	/ 4
4) <i>Réalisation du montage</i>	/ 4
5) <i>Configuration du variateur</i>	/ 4
6) <i>Vérification du fonctionnement</i>	/ 10
Note globale	..... / 60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 21

Barème : / 60

SUJET

Perceuse automatique :

Le système consiste à la mise en œuvre d'un variateur de vitesse à courant alternatif sur une perceuse automatisée pilotée par un Automate Programmable.

Description matérielle :

Le moteur réducteur de translation (MT) fonctionne à vitesse variable et est par conséquent alimenté via le variateur de vitesse (n nominale = 1500 min⁻¹).

Le moteur de rotation de la broche (MR) démarre en direct et à un seul sens de rotation ; le contacteur qui commande sa rotation est appelé KM2. 3 capteurs S1, S2 et S3 rendent compte de la position de la broche. Un capteur de fin de course haut (S0) indique que la broche est totalement remontée.

Le pupitre comporte 3 boutons poussoirs (S4 et S5 pour l'alimentation du Variateur et Doy) et un arrêt d'urgence AU à cie

Le moteur de translation MT a une puissance de 0,5 CV (1 CV=736 W).

La mise sous tension du variateur de vitesse est assurée par le contacteur KM1 d'alimentation.

Penser à toutes les sécurités ou protections nécessaires: ATU, relais thermique, fusible etc.

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_ Variante _21

Travail demandé :

1. *Établir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.*
2. *Établir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.*
3. *Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.*
4. *Élaborer le schéma du circuit de puissance*
5. *Réaliser un schéma de raccordement de l'ensemble l'automate programmable au pupitre de commande et au variateur de vitesse.*
6. *Configurer le variateur de fréquence pour l'adapter au moteur et aux fonctionnements désirés.*
7. *Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.*
8. *Transférer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement de l'ensemble en présence de l'examinateur.*

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 21

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
SUJET	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Tracage du GRAFCET niveau 2	/6
3. Programme élaboré	/5
4. Elaboration du schéma du circuit de puissance	/5
5. Schéma de raccordement de l'ensemble	/9
6. Configurer le variateur de fréquence	/6
7. Edition du programme et configuration de l'automate	/6
8. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examineur	/13
9. Rangement du poste de travail	04
Note Globale	...../60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : *Electromécanique des systèmes automatisés*

Niveau : *Technicien spécialisé*

Durée : *6 H*

Epreuve pratique

Variante 22

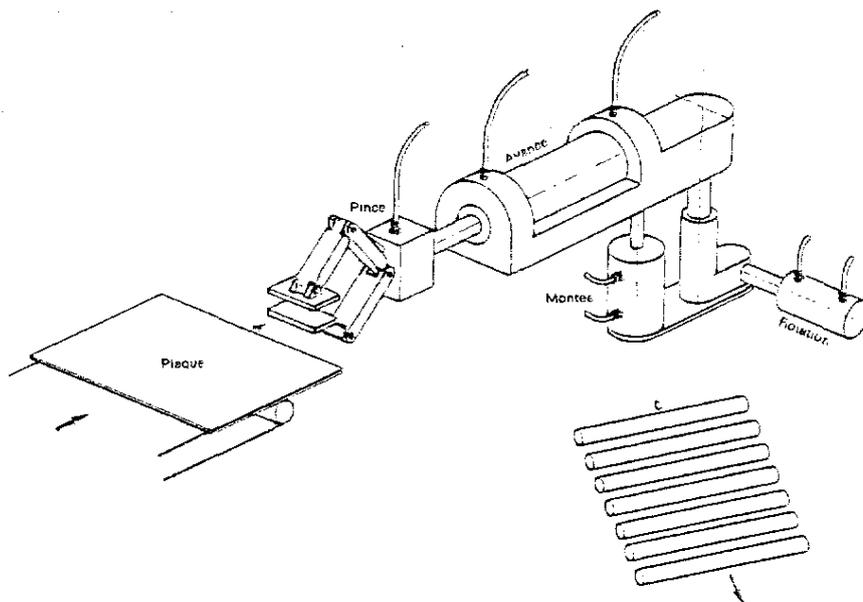
Barème : / 60

PARTIE A

Alimentation d'une cisaille

Le bras de la cisaille s'avance, prend une plaque au niveau A, tourne ensuite en position haute afin de poser cette plaque sur le tapis C, puis revient ensuite au point de départ.

Le départ du cycle est donné par l'opérateur mais cette information n'est pas prise en compte tant qu'une plaque n'est pas présente au niveau A, que la pince n'est pas ouverte ou que le bras n'est pas à gauche.



Les actions à effectuer et les informations nécessaires au fonctionnement sont regroupés dans le tableau suivant :

ACTIONS		INFORMATIONS	
Avance du bras	AV	depart cycle	dcy
Recul du bras	AR	bras en avant	av
Fermeture pince	FP	bras en arrière	ar
Ouverture pince	OP	pince fermée	pf
Descente du bras	DB	pince ouverte	po
Montée du bras	MB	bras en bas	b
Rotation à droite	RD	bras en haut	h
Rotation à gauche	RG	bras à droite	d
		bras à gauche	g
		présence plaque en A	a
		présence plaque en C	c

Travail demandé

1. A partir des éléments déterminer ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

PARTIE B

Equipement électrique d'une fraiseuse

Cette fraiseuse comprend trois moteurs:

- Moteur de broche : 1 sens de rotation
- Moteur de table 2 sens de rotation
- Moteur pompe 1 sens de rotation

Fonctionnement

La table est mise en déplacement soit à droite, soit à gauche par action sur le bouton poussoir correspondant, elle est arrêté par le bouton poussoir arrêt table, peut être indépendamment de la broche et de la pompe.

Des interrupteurs de fin de course arrêtent le déplacement de la table en cas de fausse manœuvre soit à droite soit à gauche.

La broche est mise en marche par action sur le bouton poussoir marche broche et arrêter par action sur le bouton poussoir arrêt général.

La pompe est mise en marche et arrêtée simultanément avec la broche.

Signalisation

Une lampe H1 signal la marche de la broche

Une lampe H2 signal la marche de la pompe

Une lampe H3 signal la marche de la table

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance.
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le circuit de commande.
5. Réaliser le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
EXAMEN : FIN FORMATION	TP : VARIANTE 22
	Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) <i>Tracage du GRAFCET de niveau 2</i>	/ 4
2) <i>Câblage des circuits des actionneurs et des entrées</i>	/ 4
3) <i>Affectations des variables des entrées et des sorties</i>	/ 4
4) <i>Configuration de l'automate et transfert du programme</i>	/ 4
5) <i>Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur</i>	/ 6
6) <i>Enregistrement du programme sur une disquette</i>	/ 4
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 4
PARTIE B	
1) <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2) <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3) <i>Elaboration du schéma du circuit de signalisation</i>	/ 4
4) <i>Réalisation du circuit de commande</i>	/ 4
5) <i>Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 6
6) <i>Vérification du fonctionnement</i>	/ 6
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

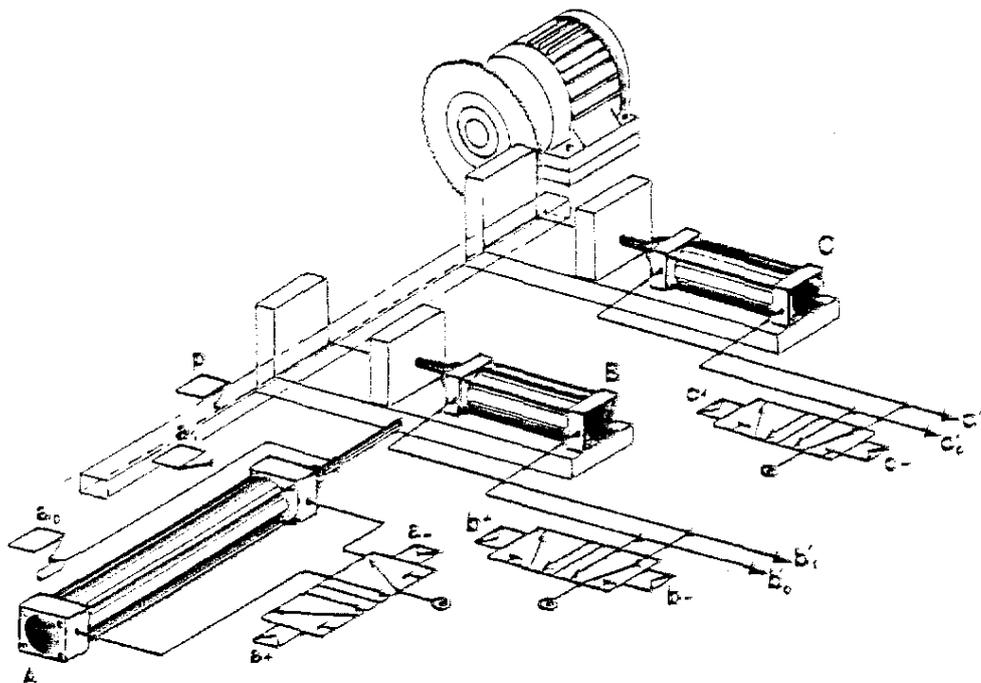
Variante 23

Barème : / 60

PARTIE A

Scier des barres :

Ce système permet de scier des barres de profilé de façon automatique.
Le fonctionnement de la scie n'est pas étudié.



Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_25

Le profilé est disposé manuellement entre les mors de la scie C et de l'avance-barre B.

Le départ du cycle sera commandé par un bouton-poussoir « marche » m, il ne pourra s'effectuer que si les 2 conditions suivantes seront validées.

- un profilé est présent dans les étaux, capteur p.
- l'étau de coupe C est ouvert.

Le serrage du profilé dans l'étau B sera effectué par l'actionneur B

- ceci autorise la translation avant de l'avance-barre à l'aide de l'actionneur A
- puis serrage de l'étau C par l'actionneur C.

Le desserrage de l'étau B sera effectué par l'actionneur B.

- ce qui autorise la translation arrière de l'avance-barre supportant le profilé à l'aide de l'actionneur A.
- puis desserrage de l'étau C par l'actionneur C.

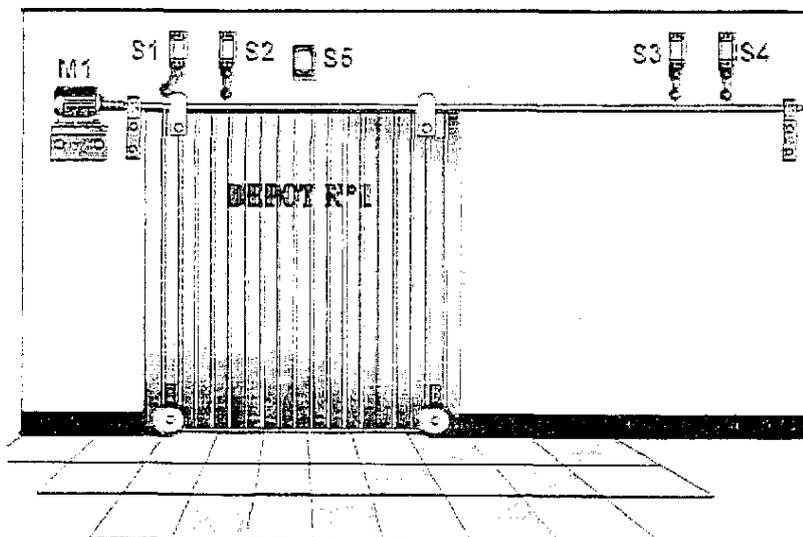
L'arrêt du cycle de la machine se fera automatiquement par manque de profilé.

Travail demandé :

1. Etablit sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
6. Transférer, enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence de l'examineur.

PARTIE B :

Sur la figure ci-dessous est présentée une porte coulissante :



Si une personne se présente devant la porte, elle est détectée par une cellule photoélectrique S5.

La porte s'ouvre :

- En grande vitesse (GV) jusqu'au capteur de position S3.
- En petite vitesse (PV) jusqu'au capteur S4.

La porte reste ouverte 15 s.

Si personne ne se présente à nouveau elle se referme :

- En vitesse (GV) jusqu'au capteur de position S2.
- En petite vitesse (PV) jusqu'au capteur S1.
- 3 lampes de signalisation visualisent l'état du fonctionnement du système :
 - H₁ (marche avant de M₁)
 - H₂ (marche arrière de M₁)
 - H₃ (arrêt)

L'arrêt du moteur est assuré par un freinage par injection du courant continu.

Travail demandé

1. Elaborer le schéma de raccordement de l'ensemble variateur-moteur ;
2. Elaborer le schéma du circuit de commande ;
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation ;
4. Réaliser le montage de l'ensemble ;
5. Configurer les paramètres usuels du variateur en fonction du moteur utilisé ;
6. Vérification du fonctionnement ;

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 23

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Tracage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/4
4. Schéma de raccordement des capteurs et les préactionneurs	/4
5. Edition du programme et configuration de l'automate	/6
6. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur	/8
Patrie B	
1. Elaborer le schéma de raccordement de l'ensemble variateur-moteur	/4
2. Elaborer le schéma du circuit de commande	/6
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation	/3
4. Réaliser le montage de l'ensemble	/7
5. Configurer les paramètres usuels du variateur en fonction du moteur utilisé	/3
6. Vérification du fonctionnement	/7
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_ Variante_23



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Epreuve pratique

Niveau : Technicien spécialisé

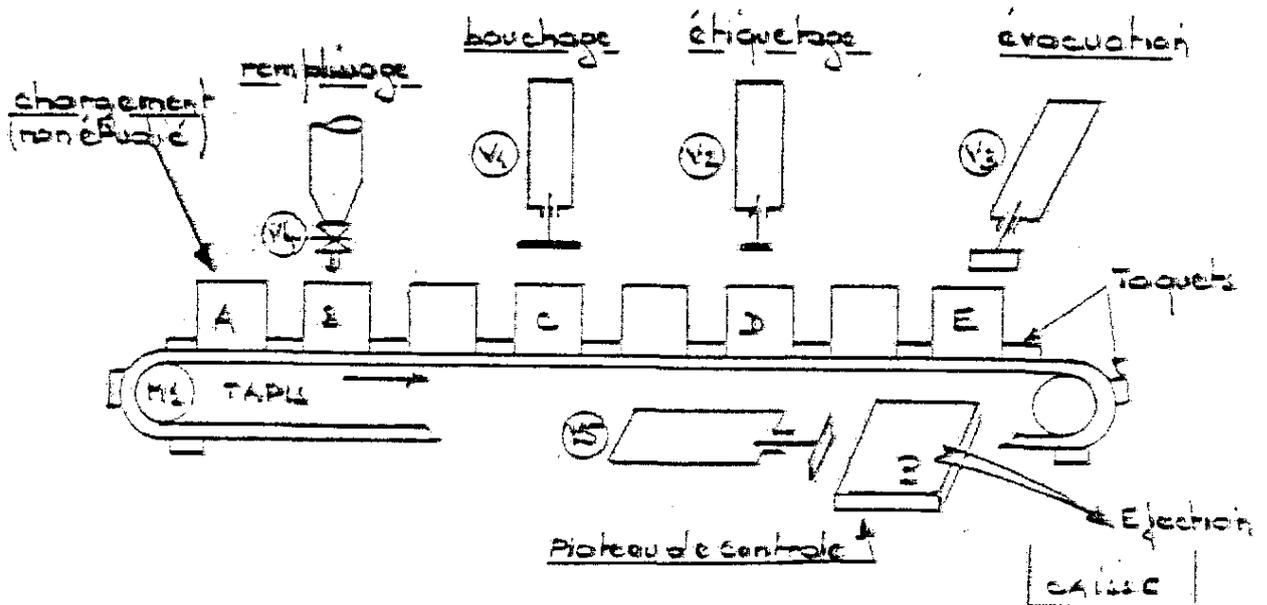
Variante 24

Durée : 6 H

Barème : / 60

PARTIE A

Chaîne de remplissage automatique de boîtes



Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique _ Variante _ 24

Cahier des charges :

Un tapis avance pas à pas et transporte des boîtes qui sont d'abord remplies, ensuite bouchées à l'aide d'un couvercle puis étiquetées pour indiquer la date de fabrication et

enfin évacuées vers un plateau où elles sont contrôlées (poids, qualité, etc...) avant d'être expédiées.

- Le tapis est entraîné par le moteur M_1 .
- La vanne V_4 permet d'ouvrir ou fermer le conduit de remplissage.
- Le vérin V_1 assure le bouchage de la boîte.
- Le vérin V_2 assure l'étiquetage de la boîte.
- Le vérin V_3 permet l'évacuation de la boîte vers le plateau P .
- Le vérin V_5 permet l'éjection de la pièce contrôlée.

Fonctionnement séquentiel du cycle :

1. L'approvisionnement en boîtes est régulier et il n'y a aucune boîte manquante sur le tapis.
2. Les conditions de départ sont réunies et une boîte (A) est amenée sur le tapis par le dispositif de chargement.
3. Le moteur avance d'un pas
4. Simultanément on observe les quatre opérations suivantes :
 - Le remplissage de la boîte B.
 - Le bouchage de la boîte C.
 - L'étiquetage de la boîte D.
 - L'évacuation de la boîte E et son positionnement sur le plateau de contrôle (P).
5. Quand ces opérations ont été effectuées et que les différents effecteurs ont repris leurs positions d'origine (vanne V_4 fermée, V_1 et V_2 en position haute, V_3 en position arrière) le vérin V_5 pousse la pièce contrôlée dans une caisse.

Quand V_5 a repris sa position d'origine, le cycle recommence automatiquement avec l'arrivée d'une nouvelle boîte au poste de chargement. Le moteur d'entraînement du tapis avançant d'un pas.

Travail demandé

1. A partir des éléments déterminés ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

PARTIE B

Concasseur

Description : un concasseur est alimenté en matériaux par un tapis roulant, on désire réaliser l'équipement en vue d'assurer les fonctions suivantes :

- démarrage du concasseur a trois temps par action sur BP (MAC) et arrêt par BP (ATC)

Moteur M1 : moteur à bagues ; démarrage statorique en trois temps

- démarrage sélectif du tapis par l'intermédiaire d'un commutateur a deux positions

Marche indépendante avec action sur BP (MATR), arrêt par BP (ATTR)

Marche asservie. Le tapis ne peut démarrer que 5 seconde après le démarrage complet du concasseur

Moteur M2 : moteur a cage, démarrage direct

- sécurité :

En cas de surcharge importante du moteur du concasseur un relais magnétique (RM) branché en série dans une de ses phases doit provoquer l'arrêt du tapis

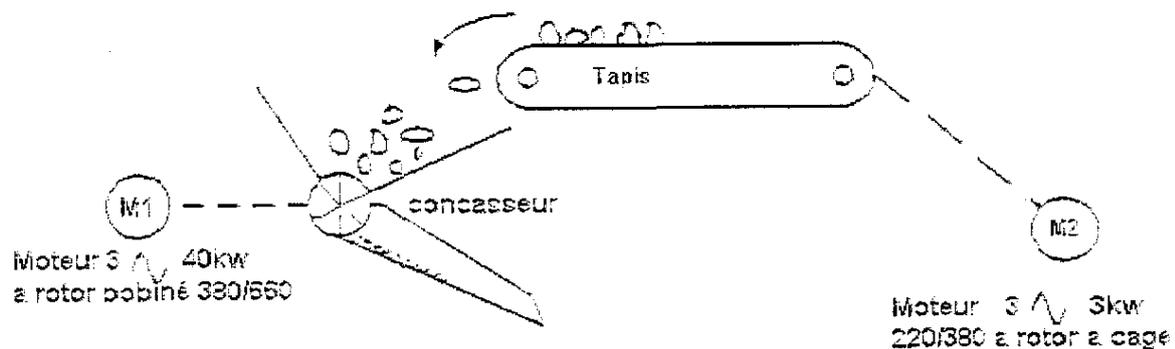
Chaque moteur est protégé par relais thermique (RTC-TTR)

L'action de ses relais ou d'un BP arrêt d'urgence (ATU) provoque l'arrêt général de l'installation et une signalisation de défaut :

Visuelle (voyant -L)

N T : il doit y avoir possibilité d'arrêter la signalisation par réarmement de sécurités (RTC-RTTR-ATU)

L'isolement de l'installation est assuré par un sectionneur général.



Travail demandé

- 1) Elaborer le schéma du circuit de puissance.

1. *Elaborer le schéma du circuit de commande.*
2. *Elaborer le schéma du circuit de signalisation.*
3. *Réaliser le circuit de commande.*
4. *Réaliser le circuit de signalisation.*
5. *Vérification du fonctionnement.*

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 24

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) <i>Tracage du GRAFCET de niveau 2</i>	/ 4
2) <i>Câblage des circuits des actionneurs et des entrées</i>	/ 4
3) <i>Affectations des variables des entrées et des sorties</i>	/ 4
4) <i>Configuration de l'automate et transfert du programme</i>	/ 4
5) <i>Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur</i>	/ 6
6) <i>Enregistrement du programme sur une disquette</i>	/ 4
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 4
PARTIE B	
1) <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2) <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3) <i>Elaboration du schéma du circuit de signalisation</i>	/ 4
4) <i>Réalisation du circuit de commande</i>	/ 4
5) <i>Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 6
6) <i>Vérification du fonctionnement</i>	/ 6
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Note globale	..... / 50

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 25

Barème : / 60

PARTIE A

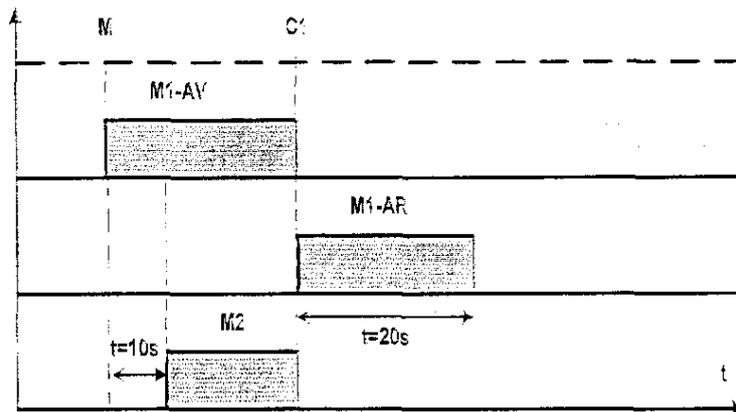
Un malaxeur est entraîné par un moteur asynchrone à cage triphasé M_1 avec démarrage direct (deux sens de marche afin d'assurer un bon malaxage). Le malaxeur est alimenté par des produits amenés par un tapis roulant entraîné par un deuxième moteur asynchrone à cage triphasé M_2 avec démarrage direct (un sens de rotation)

- Lorsqu'on appuie sur un bouton poussoir m , le moteur M_1 démarre à vide.
- 10s après, le moteur M_2 démarre et alimente le malaxeur jusqu'au niveau haut de la trémie détecté par un capteur c_1
- Une fois c_1 actionné, le moteur M_2 s'arrête et le moteur M_1 tourne en sens inverse pendant 20s afin d'assurer un bon malaxage.
- 4 lampes de signalisation signalent le fonctionnement du système :
 - H_1 (marche avant de M_1)
 - H_2 (marche arrière de M_1)
 - H_3 (marche de M_2)
 - H_4 (arrêt des deux moteurs)
- Un bouton d'arrêt provoque l'arrêt de toute l'installation
- Le fonctionnement de ce système est décrit par le chronogramme suivant :

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante _25



Travail demandé :

1. *Elaborer le schéma du circuit de puissance*
2. *Elaborer le schéma du circuit de commande*
3. *Elaborer le schéma du circuit de signalisation*
4. *Réaliser le circuit de commande*
5. *Réaliser le circuit de signalisation*
6. *Vérification du fonctionnement*

PARTIE B :

Monte-charge :

Présentation :

Soit un monte-charge qui permet de déplacer des charges entre 3 niveaux, mais pas le personnel pour des conditions de sécurité. Il est muni d'un dispositif de portes à fermeture automatique. Au repos, la cabine du monte-charge est située à un niveau quelconque 1, 2 ou 3 et la porte est ouverte.

L'appel à un autre niveau provoque :

- la fermeture automatique de la porte
- le déplacement de la cabine jusqu'au niveau demandé
- l'ouverture de la porte.

On désigne par :

Mo : Montée de la cabine

De : Descente de la cabine

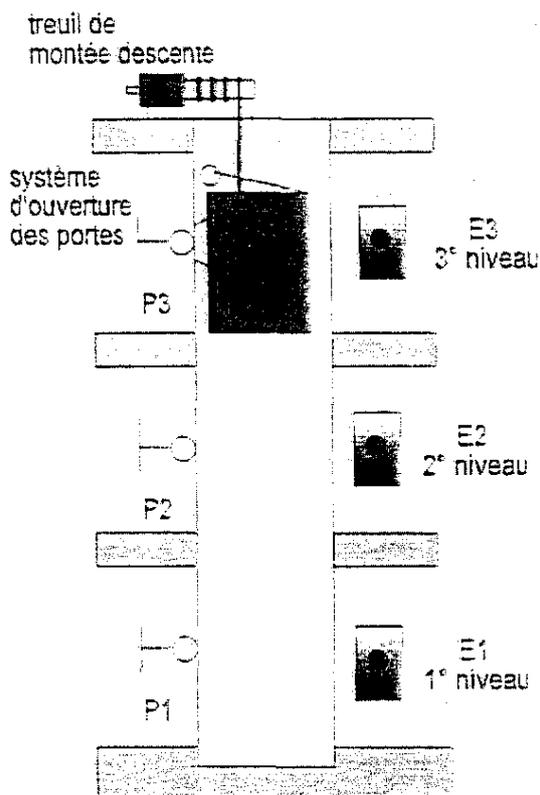
Ou : ouverture des portes

Fe : fermeture des portes

P1, P2 et P3 sont les capteurs de position de la cabine

E1, E2 et E3 sont les BP d'étages ;

a : capteur porte ouverte b : capteur porte fermée



Travail demandé :

1. Etablit sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
6. Transférer, enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence du formateur.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 25

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2. 2. Elaboration du schéma du circuit de commande	/4
3. Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
4. Réalisation du circuit de commande	/ 7
5. Réalisation du circuit de signalisation	/ 3
6. Vérification du de fonctionnement	/ 5
7. 7. Rangement du poste de travail	/ 2
Patrie B	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Tracage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/4
4. Schéma de raccordement des capteurs et les préactionneurs	/4
5. Edition du programme et configuration de l'automate	/5
6. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur	/8
Note Globale	...../60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

Variante 26

Barème : / 60

PARTIE A

On se propose d'étudier les deux opérations de remplissage et de pose de capsule pour la mise en bouteille d'une boisson (voir figure)

Sur chaque bouteille préalablement stérilisée, on réalise successivement les deux opérations :

- De remplissage
- De pose de la capsule

Le cycle débute si l'interrupteur auto est actionné et si les trois vérins A, B, C sont rentrés .

Le cycle se poursuit comme suit :

- **Remplissage**
 - Descente du vérin B
 - Ouverture de l'électrovanne de remplissage EVL pendant 5 secondes,
- **Pose du bouchon**
 - Sortie du vérin A présentation du bouchon à la pince,
 - Descente du vérin C jusqu'à ce que le capteur c1 soit actionné,
 - Serrage de la pince SP (portée par le vérin C) pendant 4 secondes (prise du bouchon par la pince),
 - Rentrée du vérin A,
 - Descente du vérin C jusqu'à ce que le capteur c2 soit actionné (le bouchon est posé),

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique _ Variante _ 26

- Remontée du vérin C

N B : La pince doit serrer le bouchon pendant les phases de rentrée du vérin A et de descente du vérin C lorsque celui-ci est positionné entre les capteurs c1 et c2.

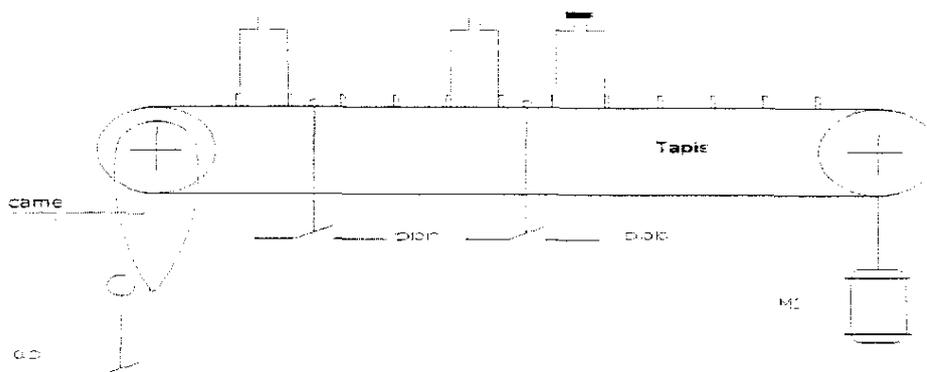
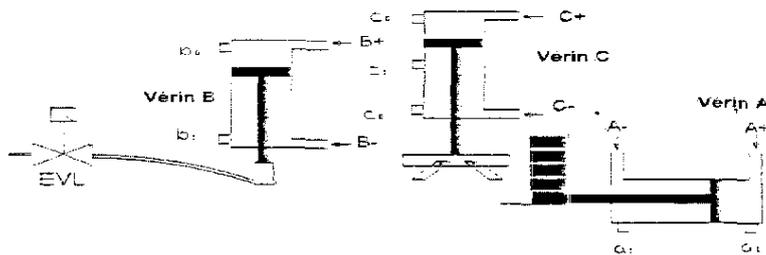
Lorsque ces deux opérations sont terminées, un nouveau cycle peut alors débuter.

Remarque importante :

Il peut arriver que les bouteilles ne se présentent pas de façon continue aux postes de remplissage ou de pose du bouchon. Les deux capteurs pbr (présence bouteille au remplissage) et pbb (présence de bouteille au bouchage) permettent de savoir si une bouteille est présente ou non.

L'opération de remplissage n'est pas réalisée si pbr = 0. L'opération n'est pas réalisée si pbb=0

*Les vérins sont commandés par des distributeurs bistables.
La pince de serrage SP est commandée par un distributeur monostable.*



Travail demandé

1. A partir des éléments de cahier de charge, tracer le GRAFCET niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des entrées et de sorties.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate et transférer le programme élaboré du système.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme en lui affectant votre nom.

PARTIE B

Une installation industrielle est entraînée par un moteur asynchrone triphasé à bague 220/380 V

Ce moteur est branché sur un réseau 220/380 – 50 Hz et il démarre par le procédé élimination de résistance rotorique en trois temps et freiné en contre courant.

La mise en marche et l'arrêt de ce moteur, qui tourne dans un seul sens, sont faits par action sur des boutons poussoirs. La protection est assurée par un relais thermique.

Signalisation

Une lampe H1 signale la marche de moteur

Une lampe H2 signale le défaut

Une lampe H 3 signale l'arrêt

Travail demandé

1. *Elaborer le schéma du circuit de puissance.*
2. *Elaborer le schéma du circuit de commande.*
3. *Elaborer le schéma du circuit de signalisation.*
4. *Réaliser le circuit de commande.*
5. *Réaliser le circuit de signalisation.*
6. *Vérification du fonctionnement.*

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
.....	TP : VARIANTE 26
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) Traçage du GRAFCET de niveau 2	/ 4
2) Câblage des circuits des actionneurs et des entrées	/ 4
3) Affectations des variables des entrées et des sorties	/ 4
4) Configuration de l'automate et transfert du programme	/ 4
5) Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur	/ 6
6) Enregistrement du programme sur une disquette	/ 4
7) Rangement du poste de travail	/ 4
PARTIE B	
1) Elaboration du schéma du circuit de puissance	/ 4
2) Elaboration du schéma du circuit de commande	/ 4
3) Elaboration du schéma du circuit de signalisation	/ 4
4) Réalisation du circuit de commande	/ 4
5) Réalisation du circuit de signalisation	/ 6
6) Vérification du fonctionnement	/ 6
7) Rangement du poste de travail	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

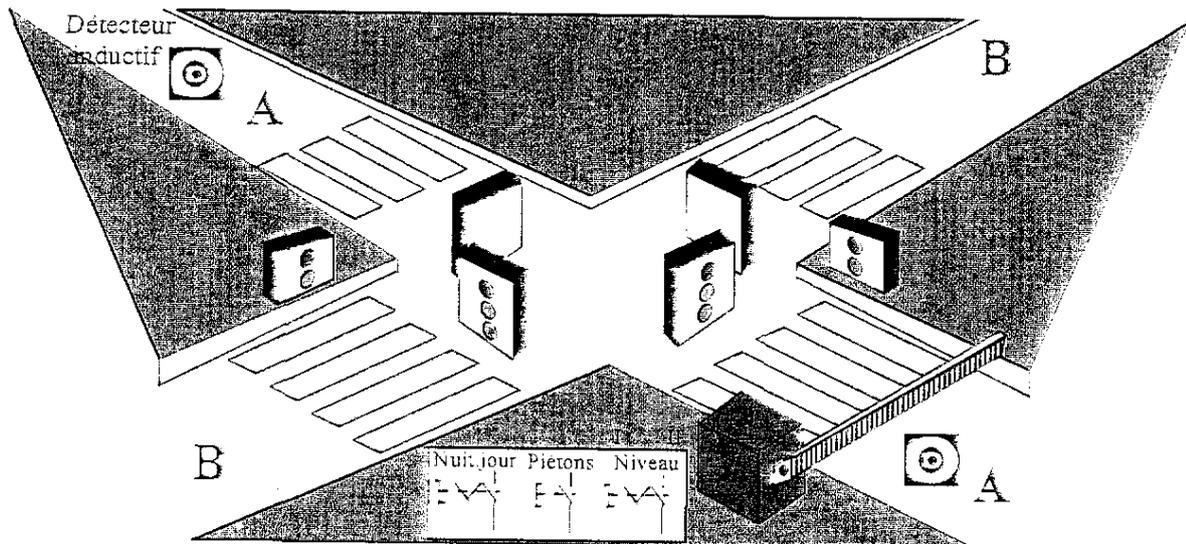
Variante 27

Barème : / 60

PARTIE A

Feux de carrefour :

On désire étudier le fonctionnement d'un feu de carrefour comportant deux voies, à l'aide de feux tricolores. la circulation se fera alternativement sur la voie A, et sur la voie B.



Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_ Variante _27

Fonctionnement :

On s'intéresse aux fonctionnements des deux feux ; c'est à dire aux passages des feux aux positions vert, orange et rouge.

Le cycle débute par rouge sur la voie A et rouge sur la voie B si le commutateur nuit/jour en position jour.

L'ordre des couleurs sur une voie est vert, orange, rouge.

Les durées d'allumage des couleurs sont :

- Vert : 10 secondes
- Orange : 2 secondes
- Le rouge d'une voie fonctionne lorsque le vert et l'orange de l'autre voie sont allumés.
- Entre chaque changement de voie les rouges s'allument pendant 1 seconde.

Modification du cycle : Lorsque le commutateur jour/nuit est mis sur la position nuit, on réinitialise les feux de carrefour et on fait clignoter toutes les secondes les feux oranges des 2 voies. Lorsqu'on repositionne le commutateur en position jour le cycle normal reprend.

Travail demandé :

1. Etablit sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.
6. Transférer, enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence de l'examineur.

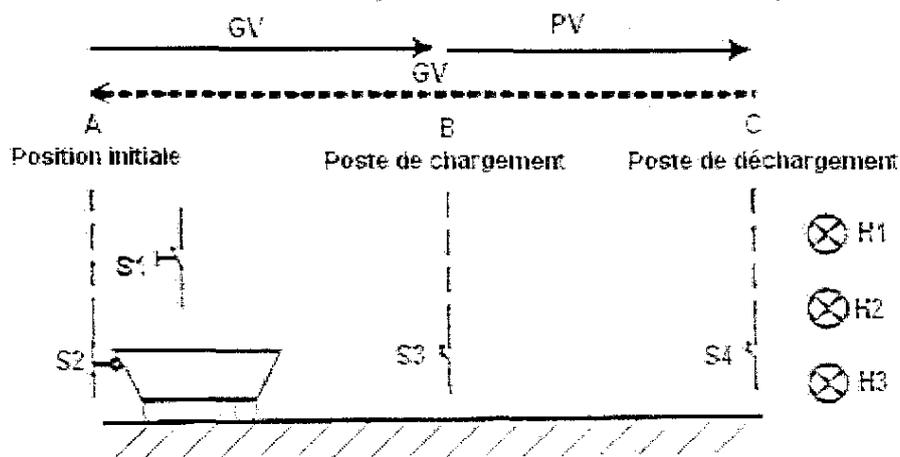
PARTIE B :

Commande d'un moteur triphasé asynchrone par variateur de vitesse :

Description du fonctionnement :

- Le chariot de la figure ci-dessous est commandé par un moteur asynchrone triphasé à deux sens de marche. Il doit circuler entre trois postes A, B et C selon les conditions suivantes :
 - Initialement le chariot est en position A (S_2 actionné), la lampe H_1 est allumée.
 - On appuie sur le bouton S_1 pour lancer le cycle, le chariot se déplace de A vers B avec une vitesse GV (grande vitesse).
 - Le chariot s'arrête au point B (S_3 actionné) pendant 15s afin de permettre à l'opérateur son chargement. Cet arrêt est signalé par une lampe H_2 .
 - Le chariot repart vers C avec une vitesse PV (petite vitesse).
 - L'arrêt au point C (S_4 actionné) du chariot, provoque l'allumage d'une lampe H_3 .
Le chariot fait une pause de 20 secondes pour permettre à l'opérateur son déchargement.
 - Enfin il retourne vers A avec la vitesse de départ GV (grande vitesse).
 - L'arrêt au point A se fait avec **freinage par injection du courant continu**.
- Un bouton d'arrêt provoque l'arrêt de toute l'installation à n'importe quel moment.
- Le fonctionnement de ce système est décrit par le chronogramme suivant :

NB : 1) A vers B : vitesse GV 2) B vers C : vitesse PV 3) C vers A : GV



Travail demandé

1. Elaborer le schéma de raccordement de l'ensemble variateur-moteur ;
2. Elaborer le schéma du circuit de commande ;
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation ;
4. Réaliser le montage de l'ensemble ;
5. Configurer les paramètres usuels du variateur en fonction du moteur utilisé ;
6. Vérification du fonctionnement ;

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
	TP : VARIANTE 27
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Traçage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/4
4. Schéma de raccordement des capteurs et les préactionneurs	/4
5. Edition du programme et configuration de l'automate	/6
6. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur	/8
Patrie B	
1. Elaborer le schéma de raccordement de l'ensemble variateur-moteur	/4
2. Elaborer le schéma du circuit de commande	/6
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation	/3
4. Réaliser le montage de l'ensemble	/7
5. Configurer les paramètres usuels du variateur en fonction du moteur utilisé	/3
6. Vérification du fonctionnement	/7
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _27
---------------	-------------	--------------------------------



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

Epreuve pratique

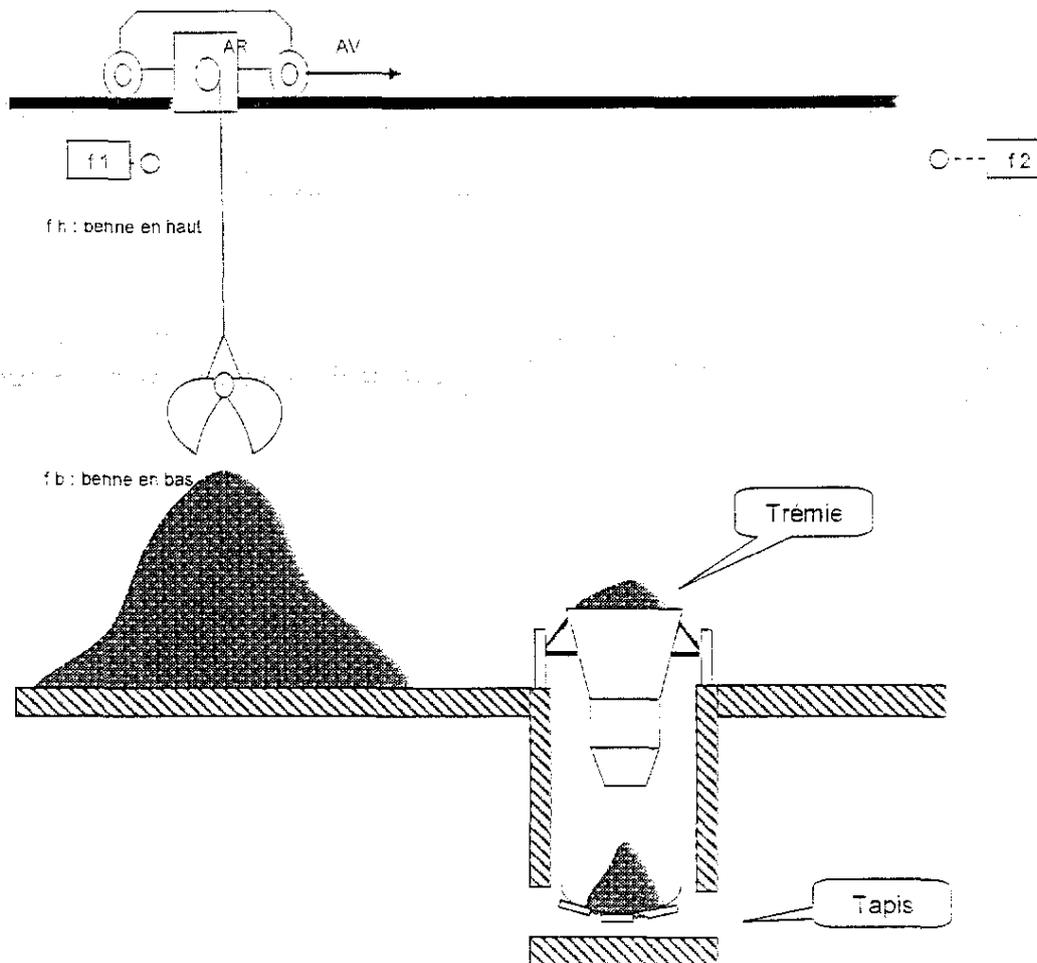
Variante 28

Barème : / 60

PARTIE A

ETUDE D'UN CHARIOT AUTOMATISE :

Au départ le chariot est au-dessus du tas, en position haute et la benne est ouverte. L'appui sur un bouton poussoir marche-cycle provoque la descente de la benne sur le tas de sable, sa fermeture, puis sa remontée. En fin de montée, le chariot se déplace jusqu'au dessus de la trémie. Dans cette position, il y a descente de la benne, ouverture, puis remontée. Enfin, le chariot repart en arrière à sa position d'origine au-dessus du tas de sable, et le cycle s'arrête.



Capteurs :

- f1 : chariot au dessus du tas.*
- f2 : chariot au dessus de la trémie.*
- fh : benne en position haute.*
- fb : benne en position basse.*
- fo : benne ouverte*
- ff : benne fermée*

NE : les capteurs *fh*, *fb* sont des détecteurs photoélectriques d'une portée de 10m type reflex, alors que les détecteurs *fo* et *ff* sont des capteurs inductifs placés directement sur la benne (capteurs non représentés sur le schéma).

Moteurs :

T : moteur translation (avant / arrière)

L : moteur de levage (montée / descente)

B : moteur d'ouverture et fermeture benne.

Travail demandé

1. A partir des éléments déterminer ci-dessus, tracer le GRAFCET de niveau 2.
2. Donner le câblage des circuits des actionneurs et des entrées.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate en utilisant un logiciel de programmation et transférer le programme élaboré.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme sur une disquette en indiquant le nom.

PARTIE B

Soit une machine équipée de deux moteurs asynchrone triphasés à cage , M1 (380/660V) et M2 (220/380V) , qui doivent démarrer de la manière suivante :

- Appuis sur le bouton poussoir marche avant le moteur M2 démarre 5s après le démarrage complet de M1.
 - Appuis sur le bouton poussoir marche arrière les deux moteurs démarrent instantanément.
 - L'arrêt de la machine se fait en appuyant sur un bouton poussoir arrêt.
- M1 démarre en « étoile – triangle » avec 2 sens de rotation
 - M2 démarre directement avec 2 sens de rotation

La protection est assurée par des relais thermiques

Signalisation :

- Une lampe H1 signale la marche du moteur M1
- Une lampe H2 signale la marche du moteur M2
- Une lampe H3 signale l'arrêt du moteur M1
- Une lampe H4 signale l'arrêt du moteur M2

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance.
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le circuit de commande.
5. Réaliser le circuit de signalisation.
6. Vérification du fonctionnement

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire : EXAMEN : FIN FORMATION	Filière: ESA TP : VARIANTE 28 Date :
---	---

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) <i>Traçage du GRAFCET de niveau 2</i>	/ 4
2) <i>Câblage des circuits des actionneurs et des entrées</i>	/ 4
3) <i>Affectations des variables des entrées et des sorties</i>	/ 4
4) <i>Configuration de l'automate et transfert du programme</i>	/ 4
5) <i>Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur</i>	/ 6
6) <i>Enregistrement du programme sur une disquette</i>	/ 4
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 4
PARTIE B	
1) <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2) <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3) <i>Elaboration du schéma du circuit de signalisation</i>	/ 4
4) <i>Réalisation du circuit de commande</i>	/ 4
5) <i>Réalisation du circuit de signalisation</i>	/ 6
6) <i>Vérification du fonctionnement</i>	/ 6
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 2
Note globale	..... / 60

Commission :



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Epreuve pratique

Niveau : Technicien spécialisé

Variante 29

Durée : 6 H

Barème : / 60

PARTIE A

Commande d'un moteur triphasé asynchrone par variateur de vitesse :

Description du fonctionnement :

- Le chariot de la figure ci-dessous est commandé par un moteur asynchrone triphasé à deux sens de marche. Il doit circuler entre deux positions A et C selon les conditions suivantes :

- Initialement le chariot est en position A (S_2 actionné), la lampe H_1 est allumée.
- On appuie sur le bouton S_1 pour lancer le cycle, le chariot se déplace de A vers C avec une vitesse GV (petite vitesse).
- Au passage au point B (S_3 actionné) ; la vitesse diminue PV (petite vitesse) et une lampe H_2 s'allume.
- L'arrêt au point C (S_4 actionné) du chariot, provoque l'allumage d'une lampe H_3 .

Le chariot fait une pause de 10 secondes pour repartir vers A avec la vitesse initiale de départ GV (grande vitesse).

- L'arrêt au point A se fait avec une rampe de décélération de 2 secondes.

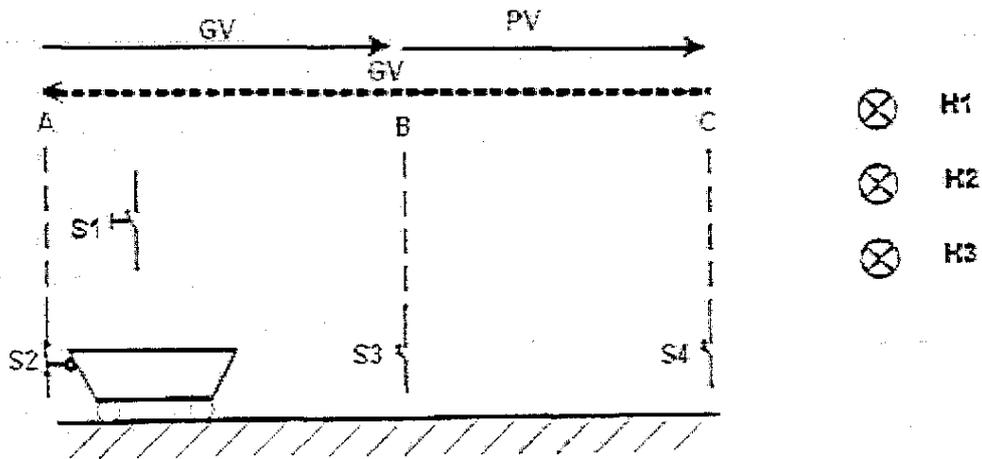
- Un bouton d'arrêt provoque l'arrêt de toute l'installation à n'importe quel moment.
- Le fonctionnement de ce système est décrit par le chronogramme suivant :

NB : 1) A vers B : vitesse GV 2) B vers C : vitesse PV 3) C vers A :
GV

Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_29



Travail demandé :

1. *Elaborer le schéma de raccordement de l'ensemble variateur-moteur ;*
2. *Elaborer le schéma du circuit de commande ;*
3. *Elaborer le schéma du circuit de signalisation ;*
4. *Réaliser le montage de l'ensemble ;*
5. *Configurer les paramètres usuels du variateur en fonction du moteur utilisé ;*
6. *Vérification du fonctionnement ;*

PARTIE B :

CYCLE DE PERÇAGE

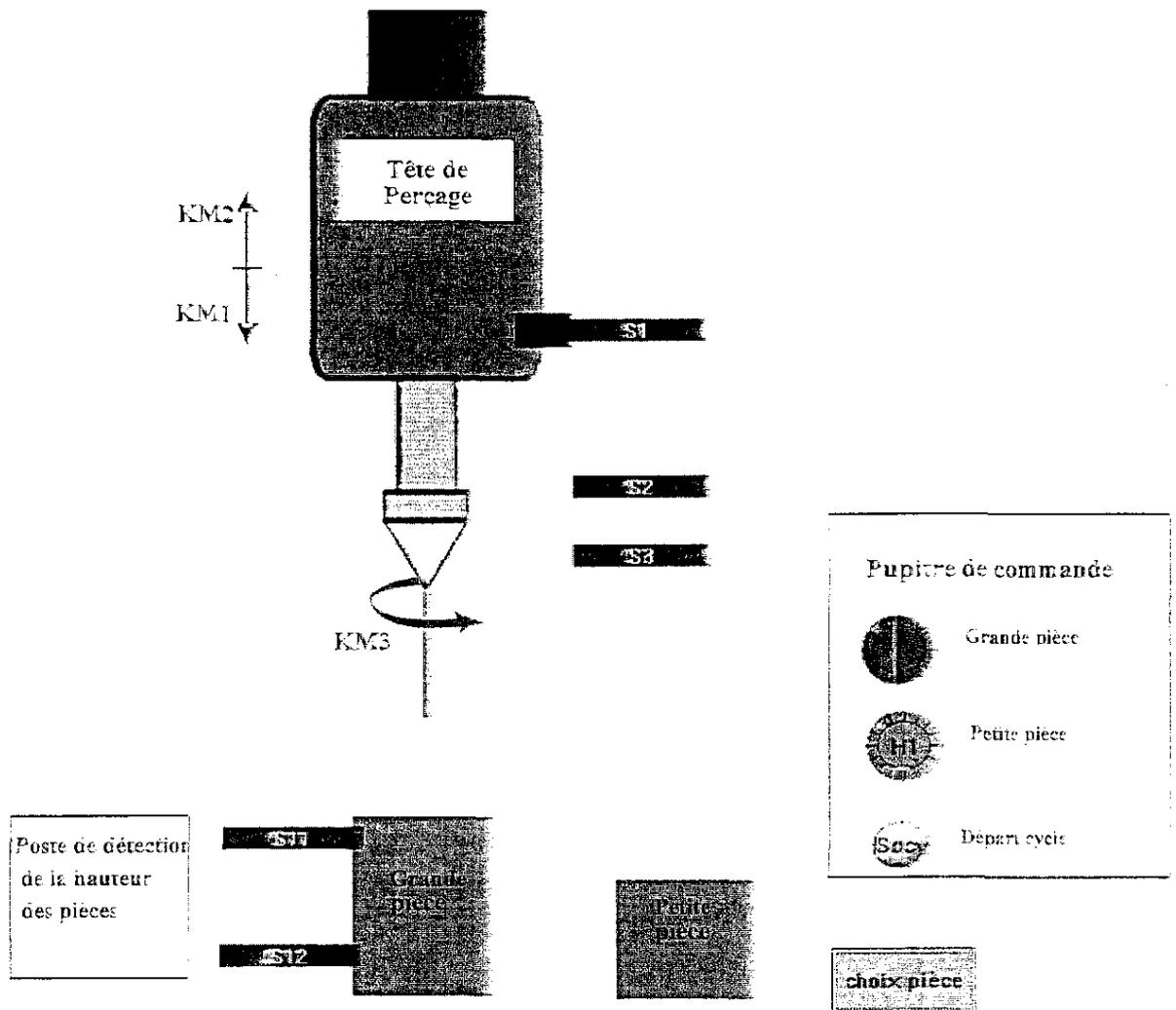
La figure ci dessous représente un système de perçage. Cette figure illustre les choix technologiques retenus sur le poste de perçage

Description du système :

- La perceuse ci – dessus permet de percer des pièces de 2 hauteurs différentes. Elle est équipée:

- D'une tête de perçage comportant:
- Un moteur de rotation de la broche commandé par le contacteur KM3
- Un moteur de montées / descente de la broche. Le contacteur KM1 assurant la descente, le contacteur KM2 la montée.
- trois détecteurs de position S1, S2, S3
- Un poste de détection des pièces à percer constitué des détecteurs S11 et S12.

S12.



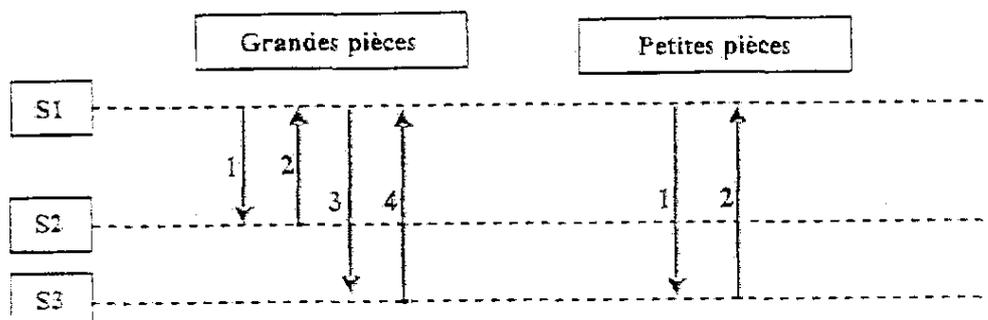
- D'un pupitre de commande équipé:
 - D'un bouton poussoir de départ cycle: "Sdcy"
 - d'un voyant "H1" signalant la présence d'une petite pièce.
 - d'un voyant "H2" signalant la présence d'une grande pièce.

Description du fonctionnement :

- Le cycle de perçage démarre lorsque l'on appuie sur le BP départ cycle à condition que la tête de perçage soit en position haute et qu'une pièce soit présente. Le moteur de broche tourne pendant toute la durée du cycle.

- Lorsque le système est à l'état initial, le voyant H1 s'éclaire si une petite pièce est présente le voyant H2 dans le cas d'une grande pièce.

- Le déplacement vertical de la tête de perçage s'effectue selon les diagrammes ci-dessous:



Travail demandé :

1. Etablir sur votre feuille de l'examen le tableau d'affectation des entrées et des sorties de l'automate utilisé.
2. Etablir sur votre feuille d'examen le GRAFCET niveau 2 complet du système.
3. Etablir sur votre feuille d'examen le programme qui gère le fonctionnement de ce système en respectant la syntaxe propre à API utilisé.
4. Réaliser un schéma de raccordement simplifié pour le câblage des entrées/sorties une fois le système est automatisé.
5. Configurer l'automate et saisir le programme en utilisant un logiciel de programmation approprié.

Transférer, enregistrer le programme élaboré et vérifier le fonctionnement du programme sur le simulateur ou maquette en présence de l'examinateur

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :

Filière: ESA

TP : VARIANTE 29

EXAMEN : FIN FORMATION

Date :

Critères d'évaluations	Note
Patrie A	
1. Elaborer le schéma de raccordement de l'ensemble variateur-moteur	/4
2. Elaborer le schéma du circuit de commande	/6
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation	/3
4. Réaliser le montage de l'ensemble	/7
5. Configurer les paramètres usuels du variateur en fonction du moteur utilisé	/3
6. Vérification du fonctionnement	/7
Patrie B	
1. Tableau d'affectations des entrées et sorties	/4
2. Traçage du GRAFCET niveau 2	/4
3. Programme élaboré	/4
4. Schéma de raccordement des capteurs et les préactionneurs	/4
5. Edition du programme et configuration de l'automate	/6
6. Transfert et enregistrement du programme et vérification du fonctionnement en présence de l'examinateur	/8
	/2
Note Globale	...../60

Commission :

Filière : ESA.

Niveau : TS

Epreuve pratique_ Variante _29



مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle
et de la Promotion du Travail

Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

Examen de fin de formation, Formation initiale et cours du soir,
Session Juin 2011

Filière : Electromécanique des systèmes automatisés

Niveau : Technicien spécialisé

Durée : 6 H

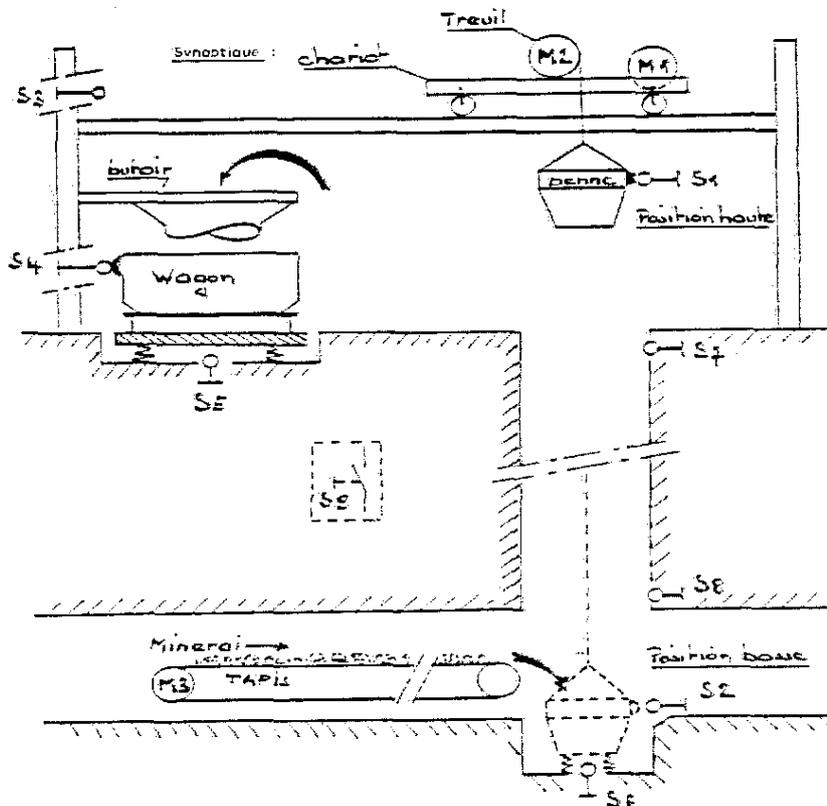
Epreuve pratique

Variante 30

Barème : / 60

PARTIE A

Unité d'extraction automatique de phosphate



Filière : ESA

Niveau : TS

Epreuve pratique_Variante_30

- * Le mouvement de translation (gauche – droite) du chariot porte benne est commandé par le moteur M_1 .
- * Le mouvement montée – descente de la benne est assurée par le moteur M_2 à deux vitesses.
- * Le chargement de la benne au fond du puits est assuré par un tapis roulant commandé par le moteur M_3 .

Fonctionnement :

- * En position initiale, la benne est en surface au-dessus du puits (position haute) et un wagon vide est présent au poste de chargement.
- * L'action sur S_9 (dcy) provoque la descente de la benne en grande vitesse (le passage sur S_7 reste sans effet).
- * L'action sur S_8 , provoque la descente de la benne en petite vitesse.
- * Lorsque la benne est positionnée au fond du puits (S_2) le tapis roulant se met en route et amène le phosphate dans la benne.
- * Le remplissage terminé (S_6 actionné), la benne remonte en surface en vitesse rapide et le tapis s'arrête.
- * L'action sur S_7 provoque l'approche de la benne en vitesse lente.
- * En position haute (S_1) le chariot porte benne se déplace vers la gauche.
- * Arrivée au dessus du wagon, le fond de la benne heurte le butoir, la benne s'accroche (système non représenté) puis s'incline et le déversement du phosphate dans le wagon s'effectue à travers le goulot de remplissage.
- * A ce moment, l'action sur S_3 provoque l'arrêt de l'avance du chariot et prépare son retour qui ne sera effectif qu'après 10 secondes (temps de vidange complète de la benne).
- * Le chariot revient ensuite en position initiale.

Deux possibilités d'évolution du cycle peuvent alors se présenter :

➤ Le wagon est plein :

Le capteur S_5 est sollicité. L'installation s'arrête afin de permettre l'évacuation de ce wagon et son remplacement par un nouveau wagon vide. Si les conditions sont réunies, l'impulsion sur S_9 permet le démarrage d'un nouveau cycle.

➤ Le wagon n'est pas rempli :

Filière : ESA	Niveau : TS	Epreuve pratique_ Variante _30
---------------	-------------	--------------------------------

Le cycle recommence sans ré-impulsion sur S_6 et ce jusqu'au chargement complet du wagon.

Nomenclature :

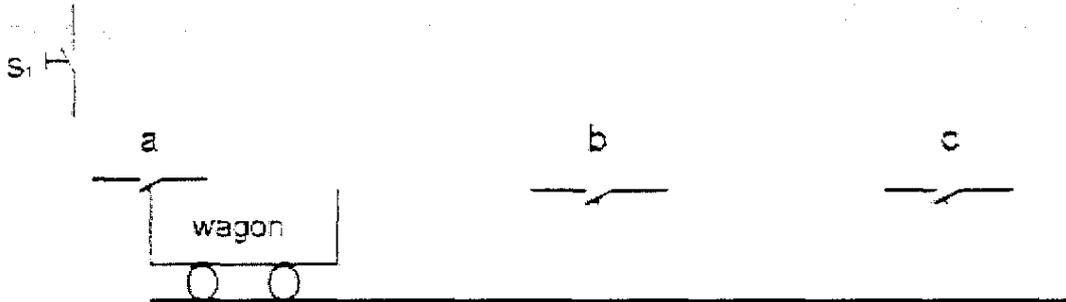
- * S_1 = contrôle de position haut et droit
- * S_2 = contrôle de position bas
- * S_3 = contrôle de position gauche
- * S_4 = contrôle de présence wagon
- * S_5 = contrôle de remplissage wagon
- * S_6 = contrôle de remplissage benne
- * S_7 = contrôle de position intermédiaire descente
- * S_8 = contrôle intermédiaire montée
- * S_9 = bouton poussoir de départ cycle (dcy).
- * M_1 = moteur de translation gauche droite à deux sens de marche.
- * M_2 = moteur de montée – descente à deux sens de marche et à deux vitesses.
- * M_3 = moteur d'entraînement du tapis à un sens de marche.
- * KM_1 = translation gauche
- * KM_2 = translation droite
- * KM_3 = descente grande vitesse
- * KM_4 = descente petite vitesse
- * KM_5 = montée grande vitesse
- * KM_6 = montée petite vitesse
- * KM_7 = tapis (M_3)
- * KAT = temporisation de 10 secondes.

Travail demandé

1. A partir des éléments de cahier de charge, tracer le GRAFCET niveau 2.
2. Donnez le câblage des circuits des entrées et de sorties.
3. Donner les adresses des entrées et des sorties de l'automate sur la feuille de réponse.
4. Configurer l'automate et transférer le programme élaboré du système.
5. Vérifier le fonctionnement du système en présence du formateur.
6. Enregistrer le programme en lui affectant votre nom.

PARTIE B

Un wagon se déplace sur des rails commandé par un variateur de vitesse ATV 18
voir schéma ci dessus



En route lorsque le wagon touche le fin de course b sa vitesse double ($V1$) jusqu'au point c,

Le wagon fait un arrêt (freinage par injection de Courant Continu) de 10s et retourne au point a en gardant sa vitesse $V1$ et une accélération de $5s$.

Le cycle se répète en appuyant sur le bouton poussoir $S1$

Signalisation

Une lampe $H1$ signale le sens avant du moteur

Une lampe $H2$ signale le sens arrière du moteur

Une lampe $H3$ signale le freinage par injection du CC du moteur

Travail demandé

1. Elaborer le schéma du circuit de puissance, (raccordement avec variateur).
2. Elaborer le schéma du circuit de commande.
3. Elaborer le schéma du circuit de signalisation.
4. Réaliser le montage de l'ensemble.
5. Configurer les paramètres du variateur en fonction du moteur utilisée.
6. Vérification du fonctionnement.

Fiche d'évaluation

Nom du Stagiaire :	Filière: ESA
	TP : VARIANTE 30
EXAMEN : FIN FORMATION	Date :

Critères d'évaluations	Note
PARTIE A	
1) <i>Traçage du GRAFCET de niveau 2</i>	/ 4
2) <i>Câblage des circuits des actionneurs et des entrées</i>	/ 4
3) <i>Affectations des variables des entrées et des sorties</i>	/ 4
4) <i>Configuration de l'automate et transfert du programme</i>	/ 4
5) <i>Vérification du fonctionnement du système en présence du formateur</i>	/ 5
6) <i>Enregistrement du programme sur une disquette</i>	/ 4
7) <i>Rangement du poste de travail</i>	/ 4
PARTIE B	
1) <i>Elaboration du schéma du circuit de puissance</i>	/ 4
2) <i>Elaboration du schéma du circuit de commande</i>	/ 4
3) <i>Elaboration du schéma du circuit de signalisation</i>	/ 4
4) <i>Réalisation du montage</i>	/ 4
5) <i>Configuration du variateur</i>	/ 4
6) <i>Vérification du fonctionnement</i>	/ 10
Note globale	..... / 60

Commission :

والله ولي التوفيق