

الصفحة
1
11

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك المهنية
الدورة العادية 2019
- الموضوع -

ተጠቅላላ ስርዓት
ተወካዮች ቤቱ ለግብርና
ለ ባንክና የገንዘብ ጥበቃ



المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

NS216B

2	مدة الانجاز	الاختبار التوليفي في المواد المهنية - الجزء الثاني (الفترة المسائية)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك النظم الإلكترونية والرقمية	الشعبة أو المسلك

☞ Le sujet comporte au total 11 pages.

☞ Le sujet comporte 3 types de documents :

- Pages 02 à 05 : socle du sujet ; (Couleur Verte)
- Page 06 : Document ressources portant la mention DRES (Couleur Rose)
- Pages 07 à 11 : Documents réponses portant la mention DREP XX (Couleur blanche)

Le sujet comporte 3 parties A, B et C qui sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre quelconque :

- A) Initiation aux API :** (14 points)
- B) Initiation aux bus et aux réseaux de terrain :** (8 points)
- C) Gestion de la maintenance :** (8 points)

La numérotation des questions est continue : de la question 1 (Q1) à la question 16 (Q16).

☞ Toutes les réponses doivent être rédigées sur les documents réponses : DREP XX.

☞ Les pages portant en haut la mention DREP XX (Couleur Blanche) doivent être obligatoirement jointes à la copie du candidat même si elles ne comportent aucune réponse.

☞ Le sujet est noté sur 30 points.

☞ Aucun document n'est autorisé.

☞ Sont autorisées les calculatrices non programmables.

A) Initiation aux API : (14 points)

Systeme de malaxage agro-alimentaire

I) MISE EN SITUATION :

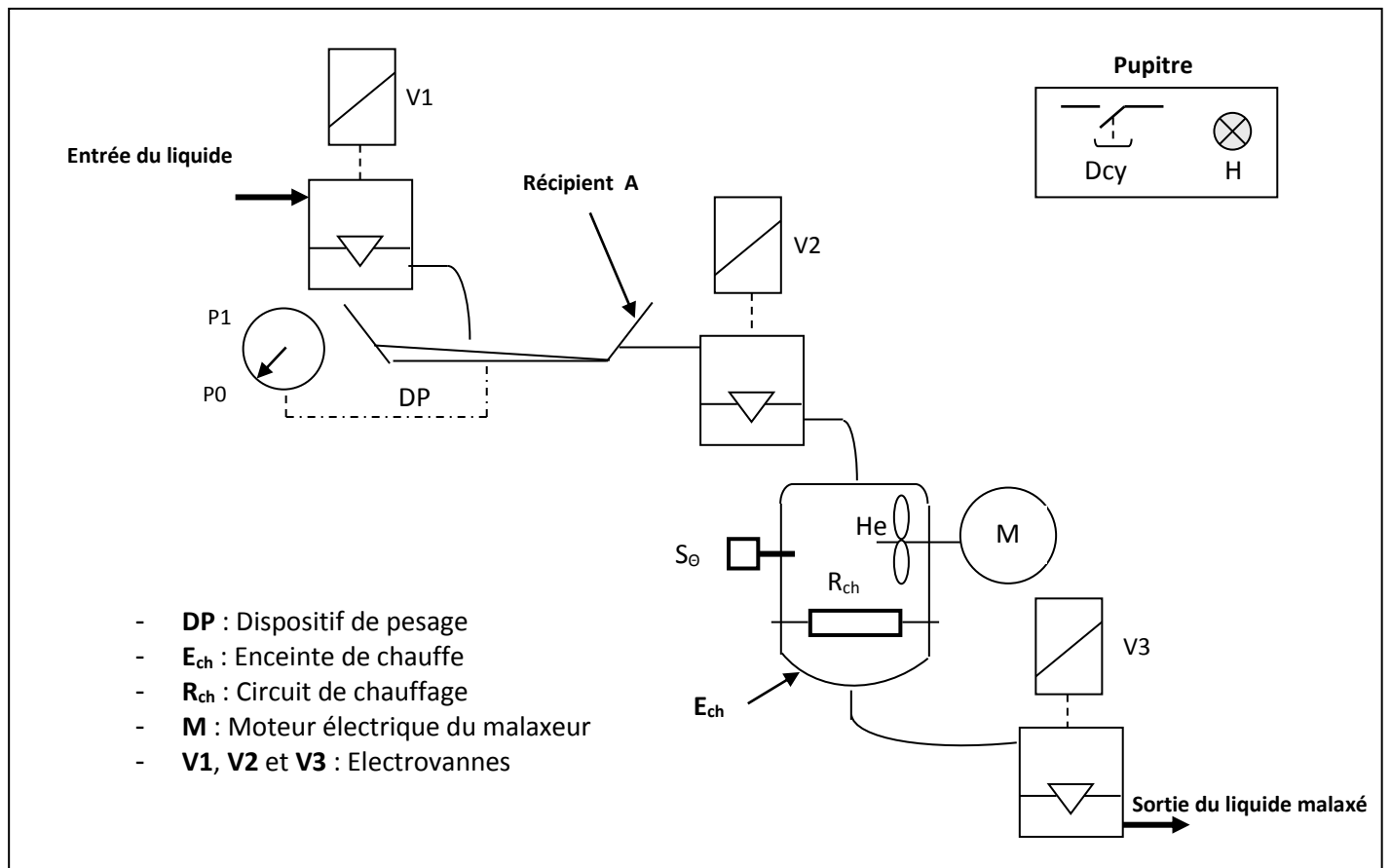
Le malaxage permet d'homogénéiser un produit ou un liquide. Un malaxeur est un dispositif que l'on trouve dans de nombreuses filières industrielles (travaux publics, métallurgie, pharmacie, chimie, agro-alimentaire,...).

II) DESCRIPTION DU SYSTEME :

Le système étudié est un malaxeur agro-alimentaire, il comporte principalement :

- ✓ Un récipient équipé d'un dispositif de pesage pour peser la quantité du liquide à chauffer ;
- ✓ Une enceinte équipée d'un circuit de chauffage et d'un malaxeur permettant le mélange du liquide ;
- ✓ Un pupitre de commande et de signalisation.

Schéma descriptif :



III) FONCTIONNEMENT DU SYSTEME :

Le système de malaxage comportant un seul récipient pouvant déverser le liquide dans l'enceinte de chauffe **E_{ch}** après pesage.

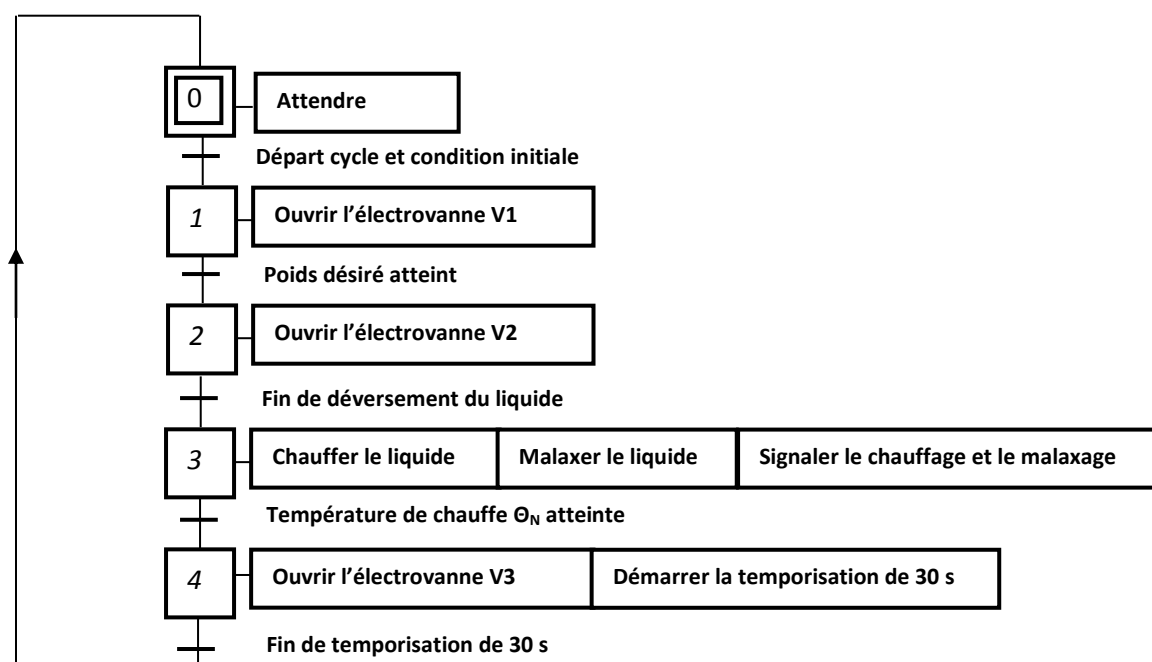
Le malaxeur permet d'obtenir l'homogénéisation du liquide formé grâce au circuit de chauffage et à la rotation d'une hélice **He**.

L'ordre du départ cycle **Dcy** donné par l'opérateur ne peut être pris en compte que si le récipient **A** est vide (capteur **P0** est actionné). Le mode de marche est un cycle par cycle.

Les étapes de fonctionnement sont les suivantes :

- ✓ L'ouverture de l'électrovanne **V1** autorise le remplissage du récipient **A** jusqu'à une valeur pré-affichée du système du pesage (capteur **P1** est actionné) ;
- ✓ Lorsque cette valeur est atteinte, le remplissage est arrêté, l'électrovanne **V2** s'ouvre pour autoriser le déversement de liquide du récipient vers l'enceinte de chauffe **Ech** ;
- ✓ A la fin du déversement de liquide signalé par le capteur **P0**, le circuit de chauffage **Rch** et le moteur **M** de malaxage sont actionnés. Un voyant **H** reste allumé pendant le chauffage et le malaxage ;
- ✓ La température de chauffage est contrôlée par le capteur **S_θ**. Lorsque la température nominale **θ_N** est atteinte, le chauffage et le malaxage sont arrêtés, l'électrovanne **V3** s'ouvre afin d'évacuer le liquide chauffé et malaxé vers la suite du processus.
- ✓ Au bout de **30 secondes** le liquide est évacué, puis l'électrovanne **V3** se ferme et un nouveau cycle recommence.

Le cycle du fonctionnement du système est décrit par le **GRAFCET** suivant :



La commande du système est réalisée par un Automate Programmable Industriel **API**.

Tableau d'affectation des entrées

Compte-rendu/consigne	Capteur /bouton poussoir	Désignation	Variable API
Départ cycle	Bouton poussoir	Dcy	%I1.1
Fin de déversement (récipient vide)	Capteur de poids	P0	%I1.2
Poids désiré atteint	Capteur de poids	P1	%I1.3
Température de chauffe atteinte	Capteur de température	S _θ	%I1.4
Fin de temporisation (liquide évacué)	Temporisation T1 de 30 secondes		%TM1.Q

N.B : Les capteurs **P0**, **P1** et **S_θ** sont de type TOR (Tout Ou Rien).

Tableau d'affectation des sorties

Action	Préactionneur	Variable API
Ouvrir l'électrovanne autorisant le remplissage du récipient	V1	%Q2.1
Ouvrir l'électrovanne de déversement	V2	%Q2.2
Ouvrir l'électrovanne d'évacuation	V3	%Q2.3
Mettre en marche le moteur de malaxage	KM	%Q2.4
Mettre en marche le circuit de chauffage	KR _{ch}	%Q2.5
Signaler le chauffage et le malaxage par un voyant	H	%Q2.6
Démarrer la temporisation	%TM1	

En tenant compte du GRAFCET point de vue système, des tableaux d'affectation des entrées et des sorties :

Q1: Compléter le GRAFCET point de vue partie commande (PC).

2,5 points

Q2: Compléter le GRAFCET point de vue API.

2 points

Q3: Compléter le programme en langage LADDER, le bloc de temporisation et les équations de sorties.

3,5 points

Q4: Compléter le schéma de câblage des capteurs et des préactionneurs aux modules correspondants de l'API.

6 points

B) Initiation aux bus et aux réseaux de terrain : (8 points)**B1) Liaisons RS232 et RS485 :**

Cocher la bonne réponse dans les documents DREP.

Q5: Les liaisons RS232 et RS485 sont des moyens de transfert d'informations c'est à dire de communication entre deux systèmes :

1 point

- Analogiques
- Analogiques et numériques
- Numériques

Q6: L'ensemble {bit Start, Bits de données, bit Parité, Bit Stop} est appelé :

1 point

- Trame ou frame
- Organigramme
- Débit de la liaison

Q7: Peut-on dire qu'une liaison RS485 est une liaison différentielle ?

1 point

- Vrai
- Faux

B2) Bus de terrain :

Q8: Sur un bus CAN, une période d'horloge correspond à ce qu'on appelle le « Nominal Bit Time » noté T_{Bit} . Il représente donc la durée d'un bit sur le bus.
Calculer le Nominal Bit Time T_{Bit} (en microsecondes) pour un débit de 20 Kbits/s. **2 points**

Cocher la bonne réponse dans les documents DREP.

Q9: Le sigle du bus de terrain « CAN » signifie :

- Convertisseur Analogique Numérique
- Content Adressable Network
- Controller Area Network

1 point

Q10: La transmission différentielle du signal sur le bus CAN assure :

- Immunité électromagnétique contre les signaux perturbateurs
- Mise à la terre du signal
- La commande du disjoncteur différentielle de protection

1 point

Q11: La ligne du bus CAN est constituée :

- D'une paire filaire différentielle
- De trois fils
- De 4 fils

1 point**C) Gestion de la maintenance : (8 points)**

Q12: Citer les "5M" d'un diagramme d'Ischikawa. **2,5 points**

Q13: Donner la définition de la fiabilité en maintenance industrielle selon la norme AFNOR. **2 points**

Q14: La méthode de Pareto permet de classer des éléments en trois classes A, B et C. Quelle est la classe (A, B ou C) qui représente un fort pourcentage ? **1 point**

Q15: Dans un Bon de Travail (BT), citer au moins trois informations nécessaires à la réalisation d'une intervention de maintenance. **1,5 point**

Q16: La Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) permet-elle de gérer les stocks et les achats ? Cocher la bonne réponse dans les documents DREP. **1 point**

- Vrai
- Faux

DRES**Présentation du bloc fonction temporisateur %Tmi****Généralités**

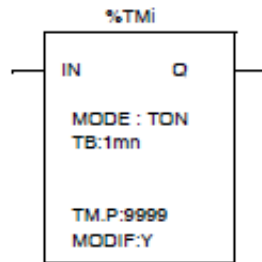
Le temporisateur a 3 modes de fonctionnement :

- TON : permet de gérer des retards à l'enclenchement,
- TOF : permet de gérer des retards au déclenchement,
- TP : permet d'élaborer une impulsion de durée précise.

Les retards ou durées d'impulsion sont programmables et peuvent être modifiables ou non par terminal.

Illustration

La représentation graphique du bloc fonction temporisateur est la suivante:

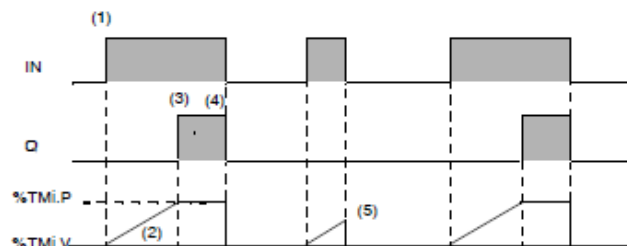
**Caractéristiques**

Le temporisateur possède les caractéristiques suivantes:

Caractéristique	Repère	Valeur
Numéro temporisateur	%Tmi	0 à 63 pour un TSX 37, 0 à 254 pour un TSX 57
Mode	TON	• retard à l'enclenchement (par défaut)
	TOF	• retard au déclenchement
	TP	• monostable
Base de temps	TB	1mn (par défaut), 1s, 100ms, 10ms (16 temporisateurs maxi à 10ms). Plus la base de temps est faible, plus la précision du temporisateur sera grande
Valeur courante	%Tmi.V	Mot qui croît de 0 à %Tmi.P sur écoulement du temporisateur. Peut être lu, testé, mais non écrit par programme (%Tmi.V peut être modifiée par terminal)
Valeur de présélection	%Tmi.P	0-%Tmi.P-9999. Mot qui peut être lu, testé, et écrit par programme. Est mis à la valeur 9999 par défaut. La durée ou retard élaboré est égal à %Tmi.P x TB

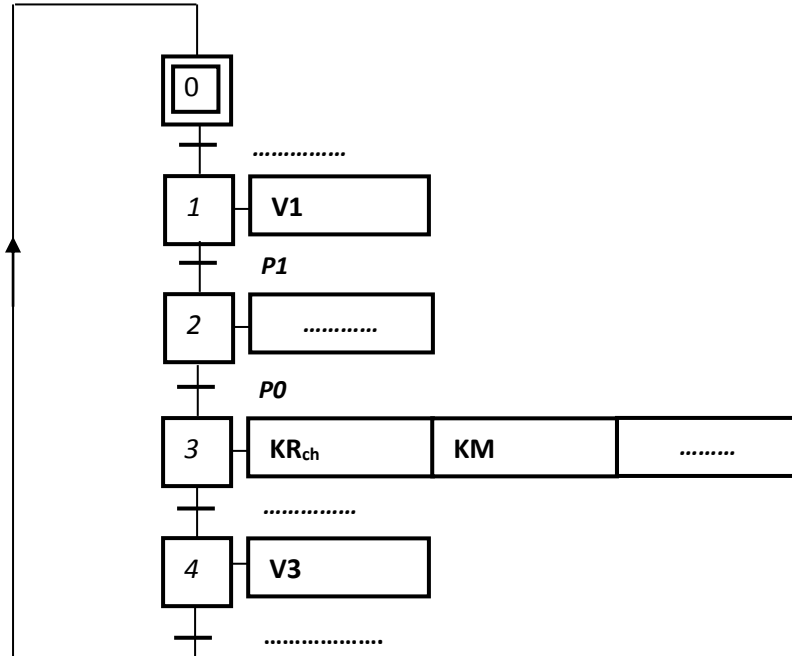
Caractéristique	Repère	Valeur
Réglage par terminal (MODIF)	Y/N	Y : possibilité de modification de la valeur de présélection %Tmi.P en réglage. N : pas d'accès en réglage.
Entrée (instruction) "Armement"	IN	Sur front montant (mode TON ou TP) ou front "Armement" descendant (mode TOF), démarre le temporisateur.
Sortie "Temporisateur"	Q	Bit associé %Tmi.Q, sa mise à 1 dépend de la fonction réalisée TON, TOF ou TP.

Le chronogramme illustre le fonctionnement du temporisateur en mode TON.

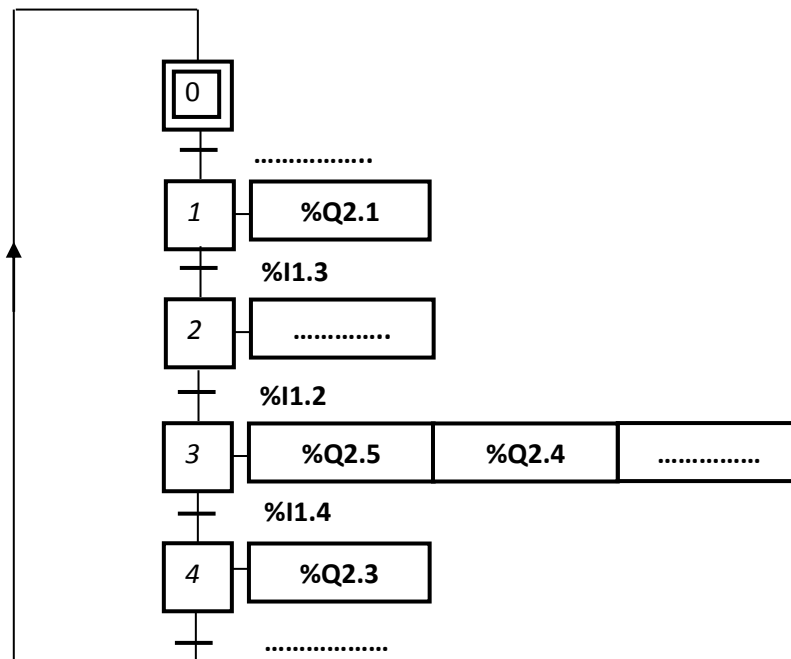


DREP01

Q1: Grafcet point de vue partie commande (PC) :



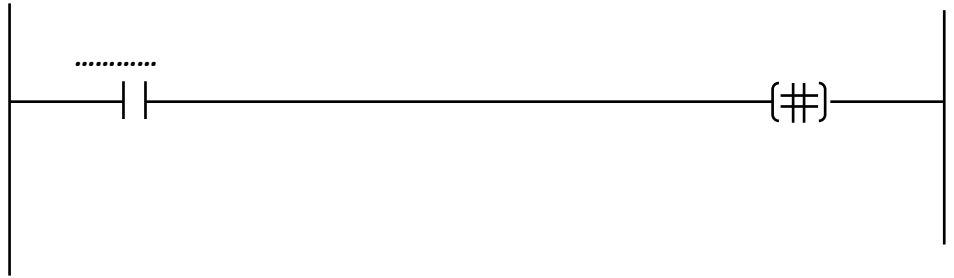
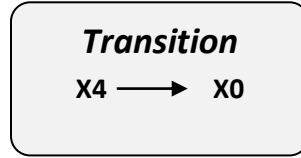
Q2: Grafcet point de vue API :



DREP02

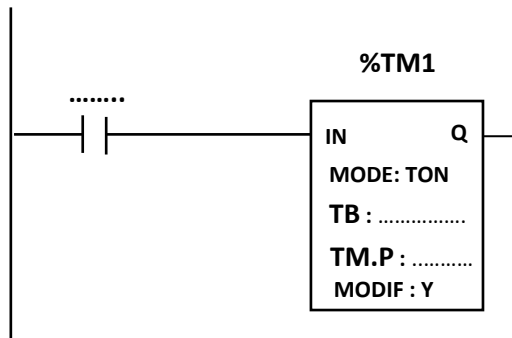
Q3:

Le programme en langage LADDER partiel :



Traitement postérieur partiel

Bloc de temporisation :



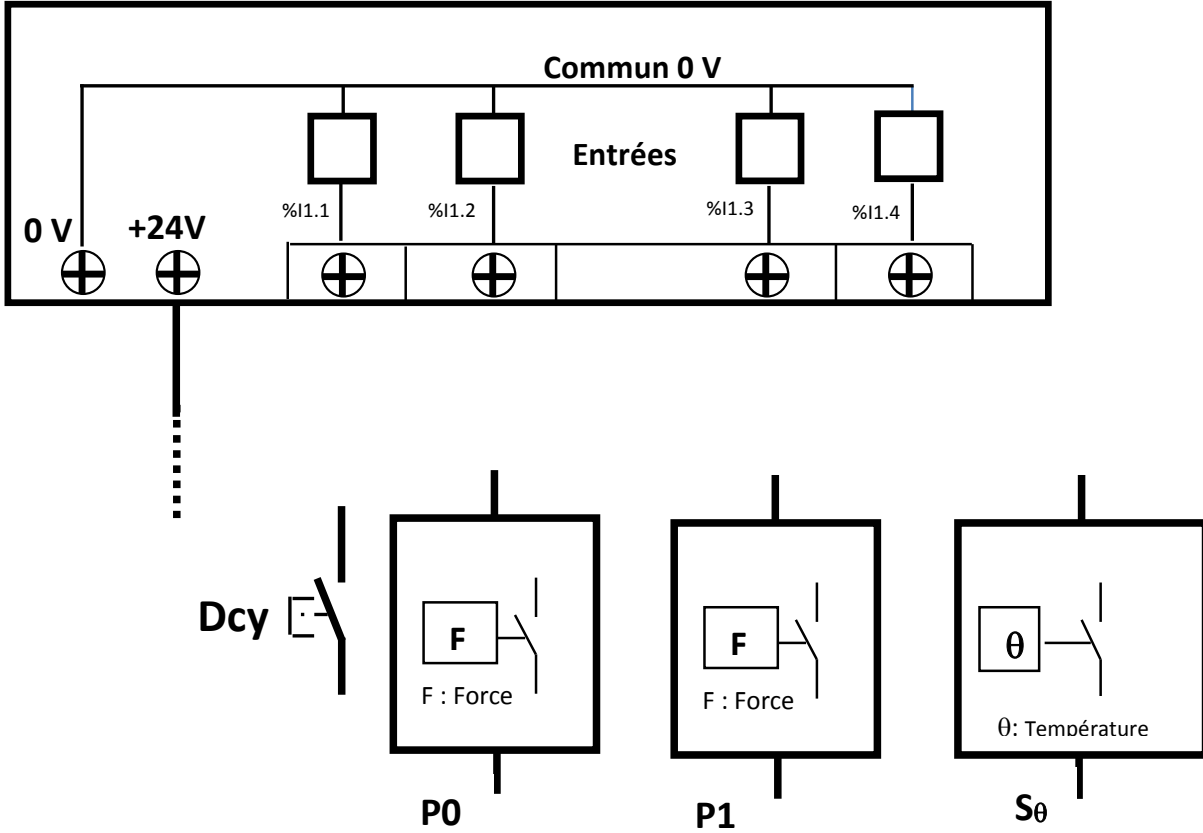
Equations des sorties :

%Q2.6 =
%Q2.3 =
%Q2.4 =

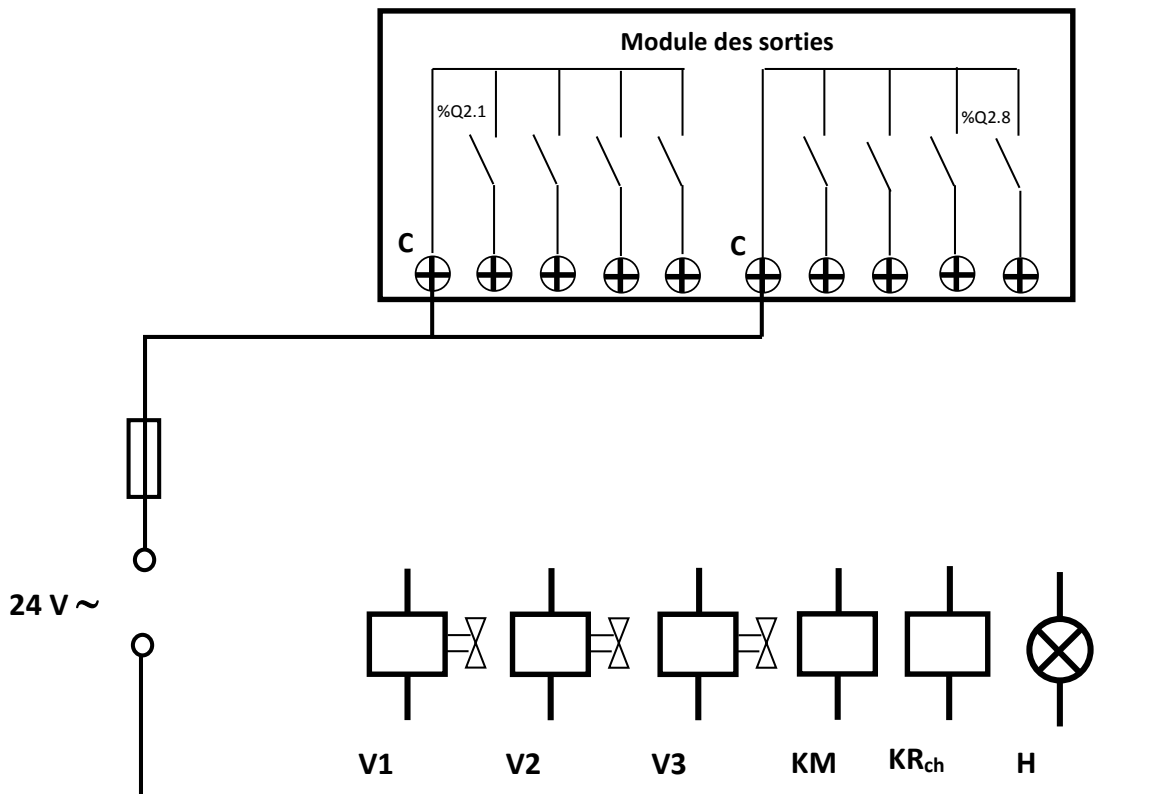
DREPO3

Q4:

Câblage des capteurs :



Câblage des préactionneurs :



DREP 04

B1) Liaisons RS232 et RS485 : (Cocher la bonne réponse)

Q5: Les liaisons RS232 et RS485 sont des moyens de transfert d'informations c'est à dire de communication entre deux systèmes :

- Analogiques
- Analogiques et numériques
- Numériques

Q6: L'ensemble {bit Start, Bits de données, bit Parité, Bit Stop} est appelé :

- Trame ou frame
- Organigramme
- Débit de la liaison

Q7: Peut-on dire qu'une liaison RS485 est une liaison différentielle ?

- Vrai
- Faux

B2) Bus de terrain :

Q8: Calcul du Nominal Bit Time T_{Bit} (en microsecondes) pour un débit de 20 Kbits/s.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Q9: Le sigle du bus de terrain « CAN » signifie :

- Convertisseur Analogique Numérique
- Content Adressable Network
- Controller Area Network

Q10: La transmission différentielle du signal sur le bus CAN assure :

- Immunité électromagnétique contre les signaux perturbateurs ;
- Mise à la terre du signal ;
- La commande du disjoncteur différentielle de protection.

DREP 05

Q11: La ligne du bus CAN est constituée :

- d'une paire filaire différentielle ;
- de trois fils ;
- de quatre fils.

A) Gestion de la maintenance : (8 points)

Q12: Les "5M" d'un diagramme d'Ischikawa sont :

-
-
-
-
-

Q13: La définition de la fiabilité en maintenance industrielle selon la norme AFNOR :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Q14: Classe qui représente un fort pourcentage :

- A
- B
- C

Q15: Dans un Bon de Travail (BT), citer au moins trois informations nécessaires à la réalisation d'une intervention de maintenance.

.....
.....
.....
.....
.....

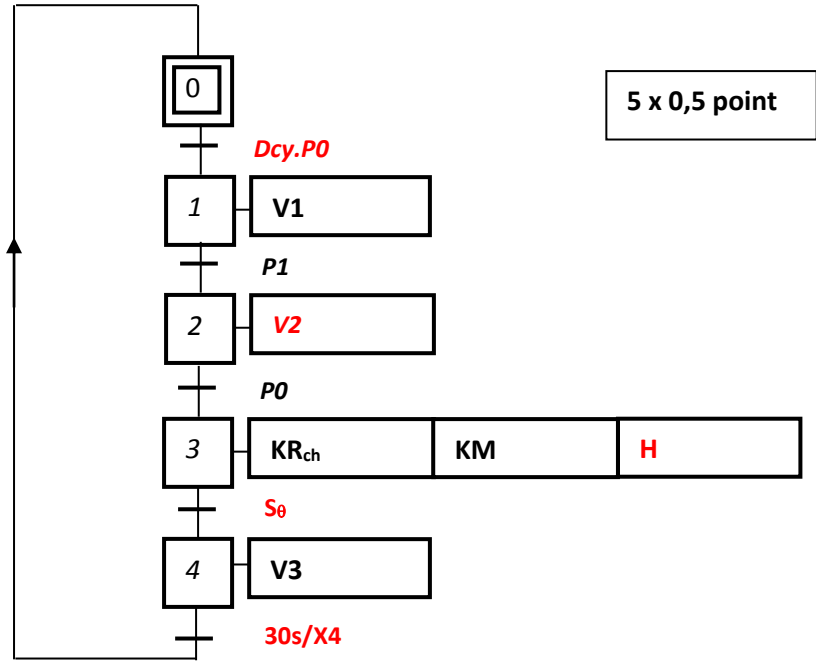
Q16: La Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) permet de gérer les stocks et les achats :

- Vrai ;
- Faux.

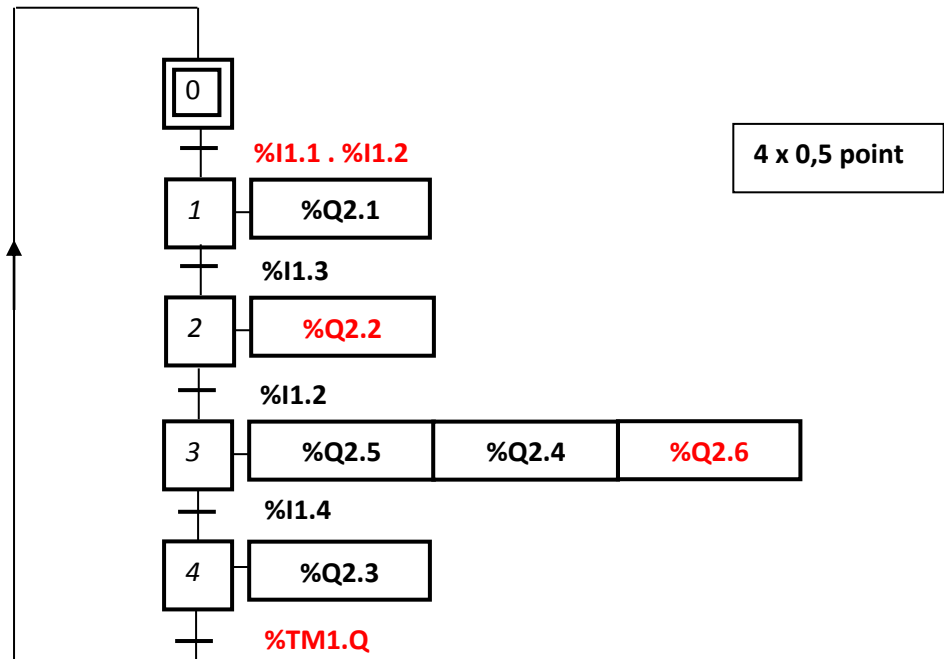
2	مدة الانجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الثاني (الفترة المسائية)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك النظم الإلكترونية والرقمية	الشعبة أو المسلك

Eléments de corrigé

Q1: Grafcet point de vue partie commande (PC) :

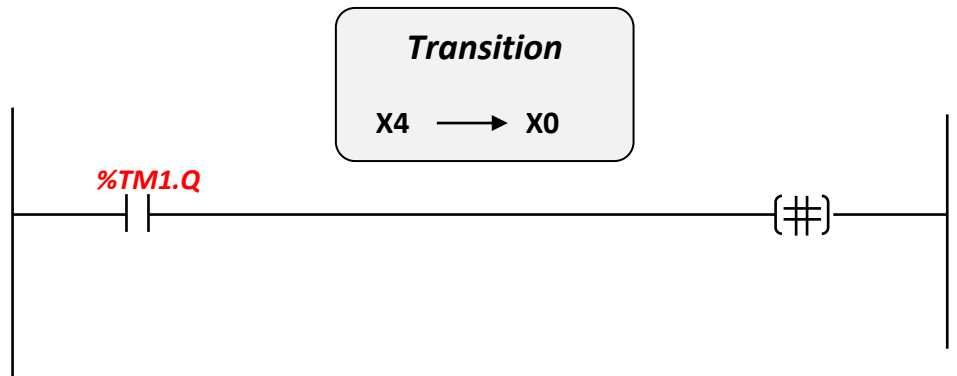
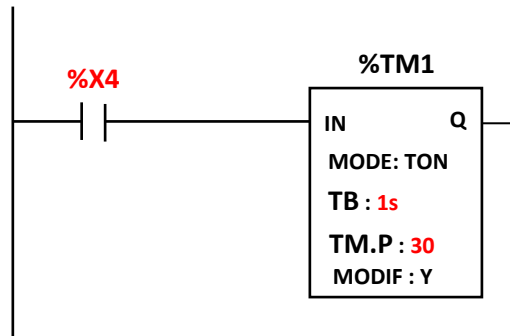


Q2: Grafcet point de vue API :



Q3:

7 x 0,5 point

Le programme en langage LADDER partiel :**Traitement postérieur partiel**Bloc de temporisation :Equations des sorties :

$$\%Q2.6 = \%X3$$

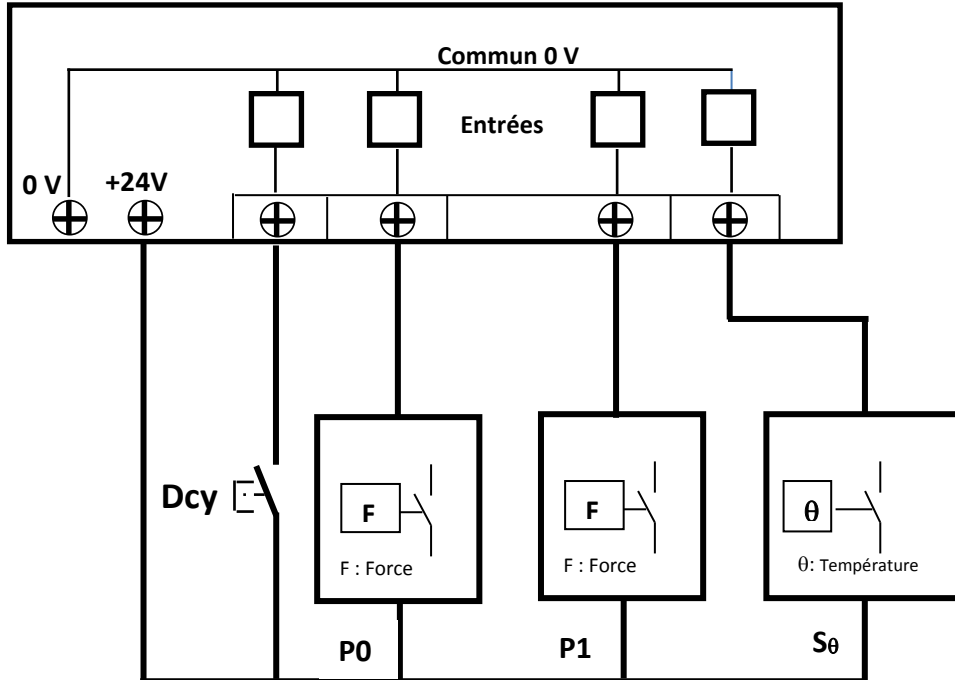
$$\%Q2.3 = \%X4$$

$$\%Q2.4 = \%X3$$

Q4:

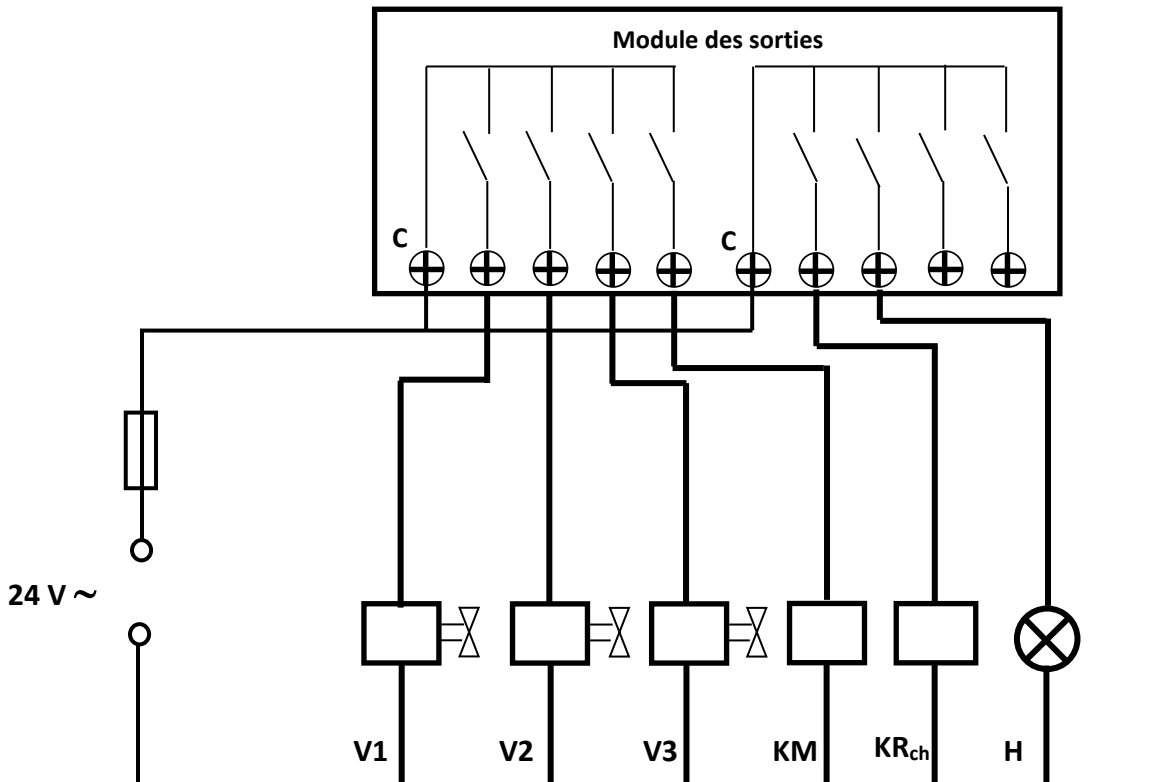
Câblage des capteurs :

2,5 points



Câblage des préactionneurs :

3,5 points



Q5: Les liaisons RS232 et RS485 sont des moyens de transfert d'informations c'est à dire de communication entre deux systèmes :

- Analogiques
 Analogiques et numériques
 Numériques

1 point

Q6: L'ensemble {bit Start, Bits de données, bit Parité, Bit Stop} est appelé :

- Trame ou frame
 Organigramme
 Débit de la liaison

1 point

Q7: Peut-on dire qu'une liaison RS485 est une liaison différentielle ?

- Vrai
 Faux

1 point

Q8: Calcul du Nominal Bit Time T_{Bit} (en microsecondes) pour un débit de 20 Kbits/s.

$$T_{Bit} = 1/(20 \times 10^3) = 50 \mu s.$$

2 points

Q9: Le sigle du bus de terrain « CAN » signifie :

- Convertisseur Analogique Numérique
 Content Adressable Network
 Controller Area Network

1 point

Q10: La transmission différentielle du signal sur le bus CAN assure :

- Immunité électromagnétique contre les signaux perturbateurs ;
 Mise à la terre du signal ;
 La commande du disjoncteur différentielle de protection.

1 point

Q11: La ligne du bus CAN est constituée :

- d'une paire filaire différentielle ;
 de trois fils ;
 de quatre fils.

1 point

Q12: Les '5M' d'un diagramme d'Ischikawa sont :

- Main d'œuvre ;
- Méthode ;
- Matière ;
- Matériel ou Machine ;
- Milieu.

2,5 points

Q13: La définition de la fiabilité en maintenance industrielle selon la norme AFNOR :

« La fiabilité est l'aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise dans des conditions données pendant un intervalle de temps donné. »

2 points

Q14: Classe :

- A
 B
 C

1 point

Q15: Dans un Bon de Travail (BT), citer au moins 3 informations nécessaires à la réalisation d'une intervention de maintenance.

- ✓ La date et l'heure de l'intervention ;
- ✓ précision de l'intervenant et sa qualification ;
- ✓ l'équipement sujet de l'intervention ;
- ✓ les pièces et la fourniture nécessaires et leurs quantités ;
- ✓ les mesures de sécurité à entreprendre.

1,5 point

Q16: La Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO) permet de gérer les stocks et les achats :

- Vrai
 Faux.

1 point