

الصفحة 13	1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة العادية 2018 -الموضوع-	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني التعليم العالي والبحث العلمي المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه
★★★	NS216B		
α			

2	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية – الجزء الثاني (فترة ما بعد الزوال)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك النظم الإلكترونية والرقمية	الشعبة أو المسلك

☞ Le sujet comporte au total 13 pages.

☞ Le sujet comporte 3 types de documents :

- Pages 02 à 05 : socle du sujet ; (Couleur Verte)
- Pages 06 à 08 : Documents ressources portant la mention **DRES XX** ; (Couleur Rose)
- Pages 09 à 13 : 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 18 (Q18).

☞ 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 MANUTENTION DE BRIQUES DE CONSTRUCTION

I) MISE EN SITUATION :

Une usine de fabrication de briques de construction utilise un système de manutention qui permet de transporter ces briques et les évacuer vers un poste d'emballage.

Leur manutention est assurée principalement par un chariot mobile automatisé et par un tapis roulant.

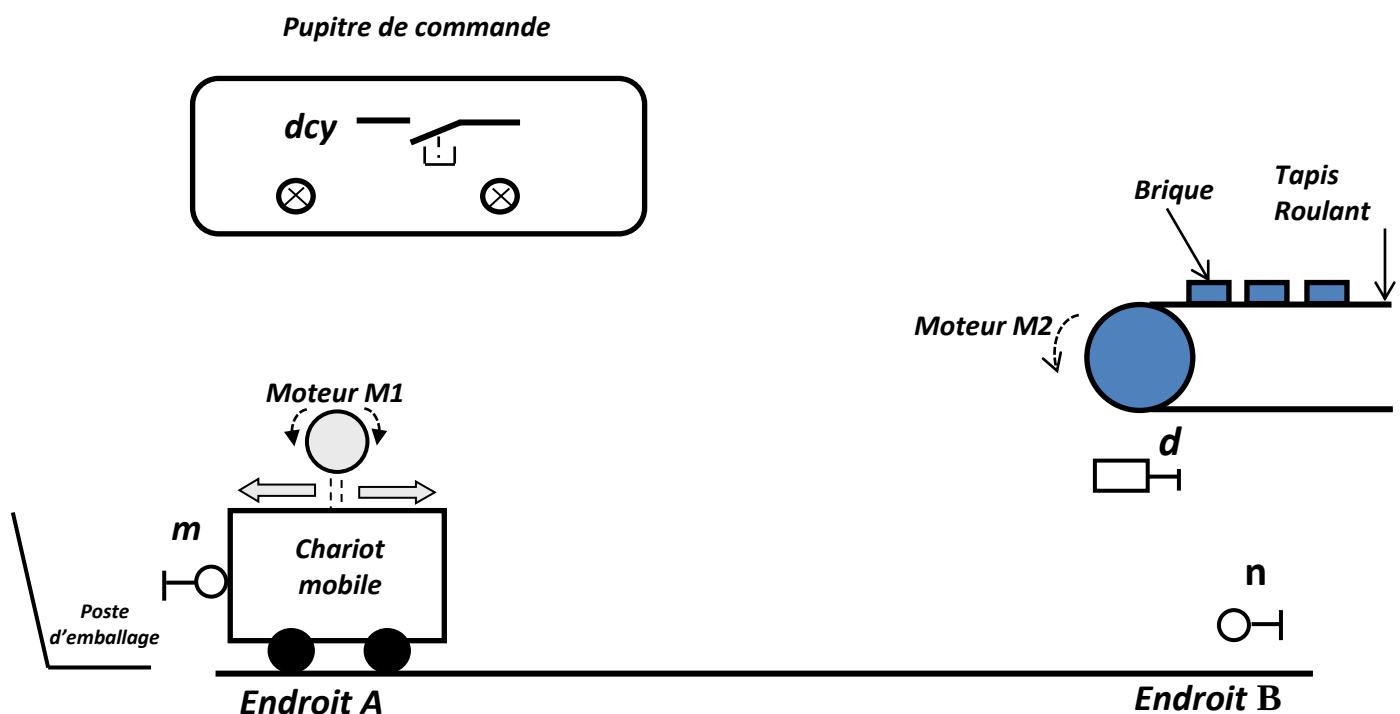
Le chargement et le déchargement de ces briques sont effectués par deux opérateurs.

II) DESCRIPTION DU SYSTEME :

Le système comporte essentiellement :

- ✓ Un tapis roulant ;
- ✓ Un chariot mobile qui transporte un lot de **30 briques** vers le poste d'emballage pour chaque chargement ;
- ✓ Un pupitre de commande et de signalisation.

Schéma descriptif :



III) FONCTIONNEMENT DU SYSTEME :

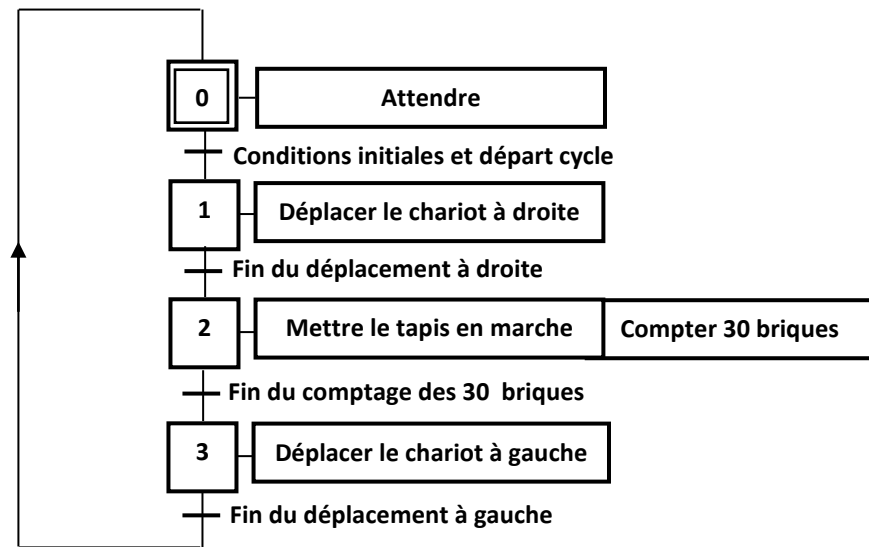
Initialement déchargé de briques par un premier opérateur, le chariot mobile est présent à l'**endroit A** (capteur **m** actionné), un appui sur le bouton poussoir départ cycle **dcy** permet de le déplacer grâce à un moteur **M1** à l'**endroit B**.

Arrivé à droite, le capteur **n** est actionné : le chariot s'arrête et le moteur **M2** qui entraîne le tapis roulant se met en marche ; il déverse **30 briques** dans le chariot (les briques sont initialement chargés manuellement sur le tapis roulant par un deuxième opérateur).

Chaque brique, en tombant dans le chariot est détecté par un capteur photoélectrique **d** dont le signal permet de compter les **30 briques**.

Ensuite, le chariot se déplace à gauche et retourne à sa position initiale où il s'arrête (**m** est réactionné), le chariot sera déchargé par le premier opérateur.

Le GRAFCET point de vue système est le suivant :



NB : Les actions de chargement et de déchargement ne sont pas représentées.

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

Tableau d'affectation des entrées

Fonction	Capteur	Désignation	Variable API
Départ cycle	Bouton poussoir	dcy	%I1.0
Chariot à droite	Capteur de position	n	%I1.1
Chariot à gauche	Capteur de position	m	%I1.2
Incrémentation du compteur	Capteur photoélectrique 3 fils	d	%I1.3

Tableau d'affectation des sorties

Action	Actionneur	Pré-actionneur	Variable API
Déplacer le chariot à droite	Moteur asynchrone triphasé M1	KM1D	%Q2.0
Déplacer le chariot à gauche		KM1G	%Q2.1
Mettre le tapis en marche	Moteur asynchrone triphasé M2	KM2	%Q2.2
Compter les briques	Compteur interne API		%C1

On demande de cocher la bonne réponse :

- Q9:** S'agit-il d'un bus de communication (ASI, I2C ou CAN) ? **1 point**
- Q10:** Ce bus permet-il d'échanger les informations sous forme (série ou parallèle) ? **1 point**
- Q11:** Le nom de la ligne véhiculant les données est-il (SCL ou SDA) ? **1 point**
- Q12:** Qu'est ce qui limite le nombre des composants connectés (bus d'adresses ou bus de données) ? **1 point**
- Q13:** Comment se fait le dialogue de communication ? **1 point**

C) Gestion de la maintenance : (8 points)

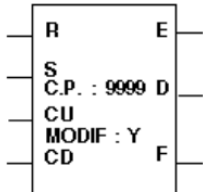
- Q14:** Donner la définition de la maintenance selon la norme AFNOR. **2 points**
- Q15:** Quels sont les deux types de maintenance ? **1 point**
- Q16:** Compléter le **tableau n°1** du document réponse **DREP05** en associant par une flèche les opérations de maintenance avec leur définition. **2 points**
- Q17:** En fonction des grandeurs à mesurer, compléter le **tableau n°2** du document réponse **DREP05** en indiquant l'appareil de mesure à utiliser en maintenance. **2 points**
- Q18:** Par quel moyen peut-on repérer rapidement une pièce rangée dans un magasin ? **1 point**

DRES 01

Présentation du bloc fonction compteur-décompteur sur API SCHNEIDER

Ce bloc fonction permet : Le comptage d'événement
Le décomptage d'événements
Ces opérations pouvant être simultanées

Représentation graphique du bloc fonction compteur-décompteur



Caractéristiques

Numéro Compteur	%Ci
Valeur courante	%Ci.V
Valeur de présélection	%Ci.P
Réglage par terminal (MODIF)	Y/N

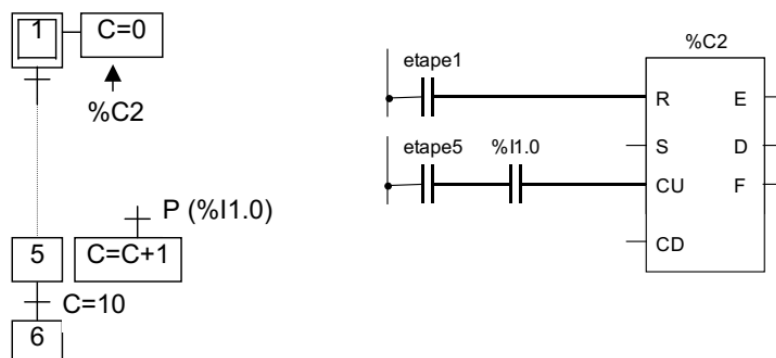
Entrée (instruction) Remise à zéro	R
Entrée (instruction) Présélection	S
Entrée (instruction) Comptage	CU
Entrée (instruction) Décomptage	CD
Sortie Débordement	E (Empty)

Sortie Présélection atteinte	D (Done)
Sortie Débordement	F (Full)

Valeur

0 à 31 pour un TSX 37, 0 à 254 pour un TSX 57
Mot incrémenté ou décrémenté en fonction des entrées CU et CD.
Mot pouvant être lu, testé, écrit (valeur 9999 par défaut)
Y : possibilité de modification de la valeur de présélection en réglage
N : pas d'accès en réglage
Sur état 1 : %Ci.V = 0
Sur état 1 : %Ci.V = %Ci.P
Incrémente %Ci.V sur front montant
Décrémente %Ci.V sur front montant
Le bit associé %Ci.E=1, lorsque %Ci.V passe de 0 à 9999 (mis à 1 quand %Ci.V devient égal à 9999) est remis à 0 si le compteur continue à décompter. Quand il y a débordement, le bit %S18 passe à 1
Le bit associé %Ci.D=1, lorsque %Ci.V=%Ci.P.
Le bit associé %Ci.F, lorsque %Ci.V passe de 9999 à 0 (mis à 1 quand %Ci.V devient égal à 0) est remis à 0 si le compteur continue à compter.
Quand il y a débordement, le bit %S18 passe à 1

Exemple de programmation

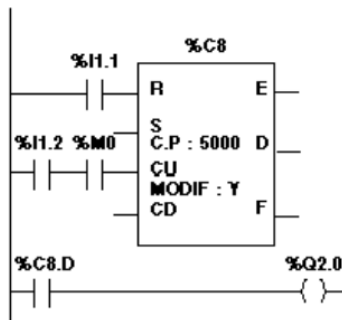


DRES 02

Exemple : Comptage d'un nombre de pièces = 5000. Chaque impulsion sur l'entrée %I1.2 (lorsque le bit interne %M0 est à 1) provoque l'incréméntation du compteur %C8 et ce jusqu'à la valeur de présélection finale du compteur %C8 (bit %C8.D=1). La remise à zéro du compteur est provoquée par l'entrée %I1.1.

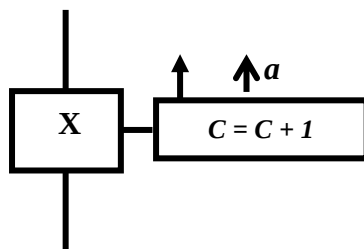
Configuration : Les paramètres à saisir par l'éditeur de variables sont les suivants :
%Ci.P, fixé à 5000 dans cet exemple MODIF : Y

Programmation en langage à contacts :



Activation sur événement :

Une action sur événement est une action mémorisée conditionnée à l'apparition d'un événement, l'étape à laquelle l'action est reliée étant active. Il est impératif que l'expression logique associée à l'événement comporte un ou plusieurs fronts de variables d'entrées.

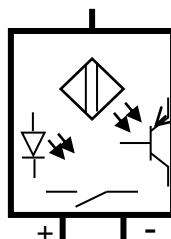


Incréméntation du compteur C sur front montant de « a », l'étape X étant active.

Capteur photoélectrique 3 fils :

Il comporte :

- ✓ 2 fils d'alimentation (+) et (-) ;
- ✓ 1 fil pour la transmission du signal de sortie.



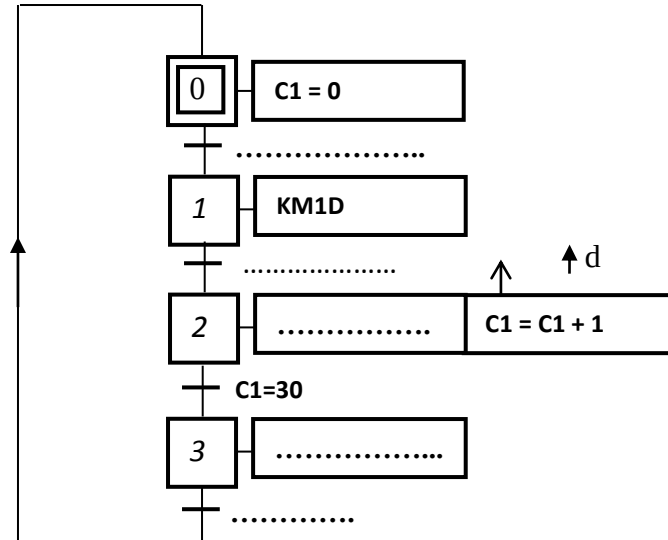
DRES 03

Table du code ASCII

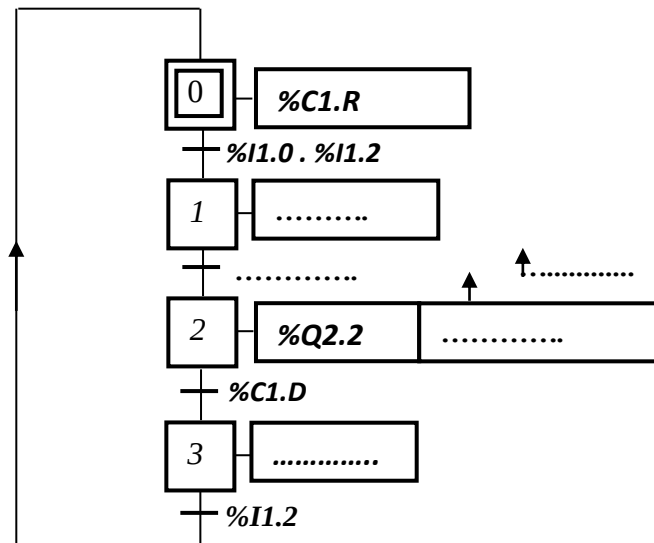
MSB LSB		0	1	2	3	4	5	6	7
		000	001	010	011	100	101	110	111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	}
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	{
E	1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

DREP 01

Q1: Le grafcet point de vue partie commande (PC) à compléter :



Q2: Le grafcet point de vue API à compléter :

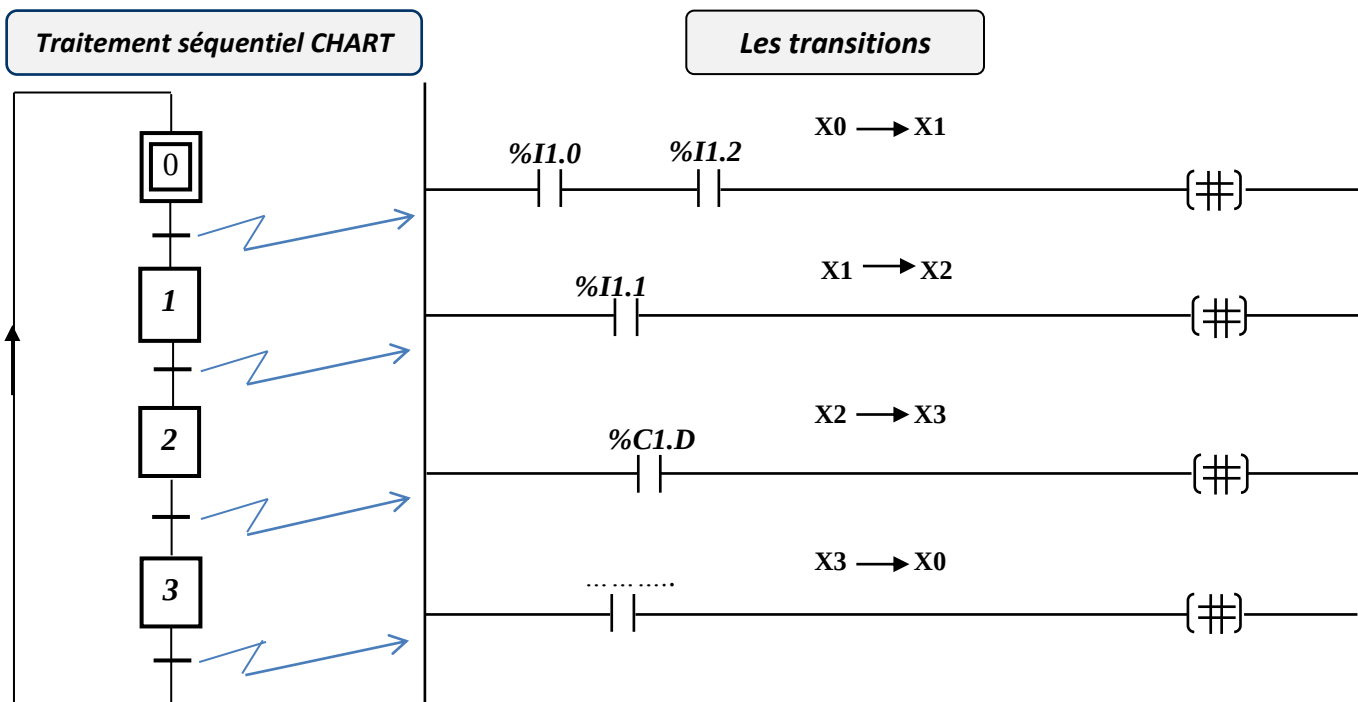


Q3: Type de variables d'entrées :

.....
.....

DREP 02

Q4: Le programme en langage LADDER et équations à compléter :



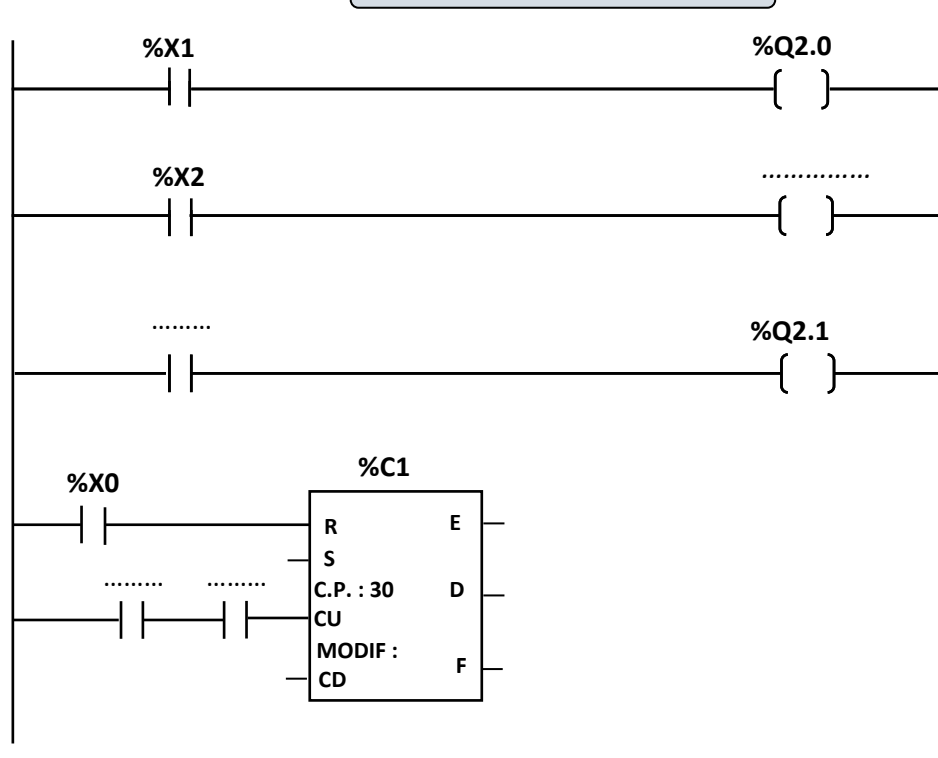
Equations des sorties :

KM1D = X1

KM1G = X3

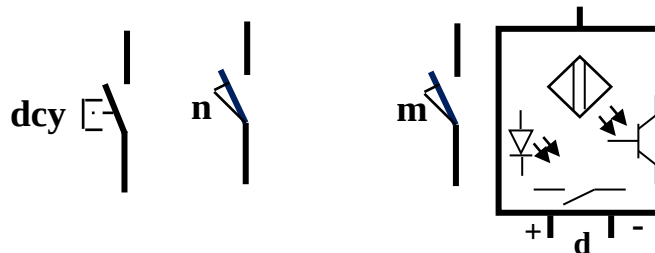
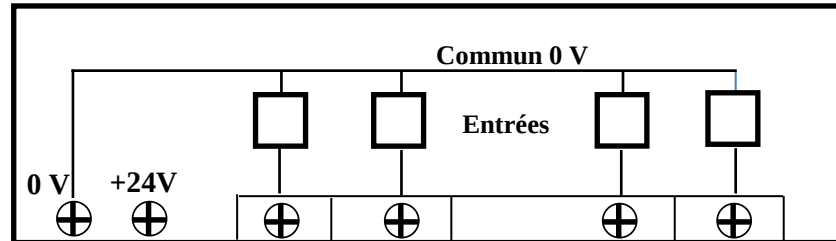
KM2 =

Traitement postérieur

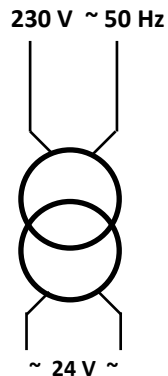


DREP 03

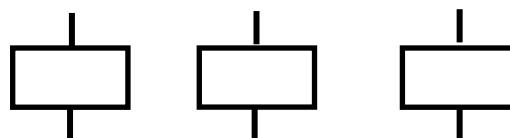
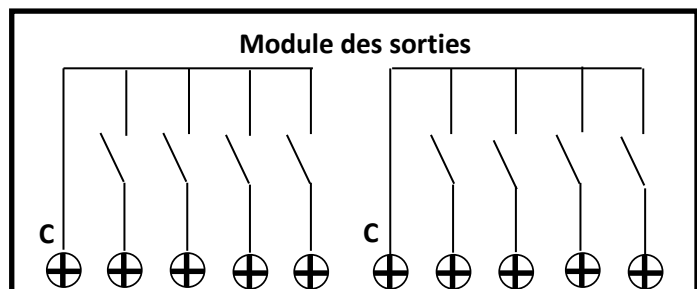
Q5: Le schéma du raccordement des entrées à l'API à compléter :
(L'alimentation + 24 V est fournie par l'API)



Q6: Le schéma du raccordement des sorties à l'API à compléter :
(L'alimentation des bobines est de 24 V~ fournie par un transformateur)



C = Commun



KM1D

KM1G

KM2

DREP 04

Q7: Durée t (en μs) de transmission :

.....

.....

Q8: Le caractère du code ASCII transmis est :

.....

.....

Q9: Cocher la bonne réponse :
Il s'agit d'un bus de communication :

- ☐ ASI
- ☐ I2C
- ☐ CAN

Q10: Cocher la bonne réponse :
Ce bus permet d'échanger les informations sous forme :

- ☐ Série
- ☐ Parallèle

Q11: Cocher la bonne réponse :
Le nom de la ligne véhiculant les données est :

- ☐ SCL
- ☐ SDA

Q12: Cocher la bonne réponse :
Le nombre des composants connectés au bus est limité par :

- ☐ bus d'adresses
- ☐ bus de données

Q13: Cocher la bonne réponse :
Le dialogue de communication se fait entre :

☐ Un esclave et un autre esclave

☐ Un maître et un autre maître

☐ Un maître et un esclave.

DREP 05

Q14: La définition de la maintenance selon la norme AFNOR :

.....

.....

.....

Q15: Les deux types de maintenance :

.....

.....

Q16: Tableau n°1 à compléter:

Détection	Identification de la cause probable de la (ou des) défaillance(s) à l'aide d'un raisonnement logique fondé sur un ensemble d'informations provenant d'une inspection, d'un contrôle ou d'un test
Localisation	Action sur un bien en panne afin de le remettre en état de fonctionnement, au moins provisoirement
Diagnostic	Action de déceler au moyen d'une surveillance accrue, continue ou non, l'apparition d'une défaillance ou l'existence d'un élément défaillant
Dépannage	Action conduisant à rechercher précisément l'(les) élément(s) par le(s)quel(s) la défaillance se manifeste
Réparation	Intervention définitive de maintenance curative après défaillance

Q17: Tableau n°2 à compléter:

Grandeur	Appareil utilisé
Tension	voltmètre
Courant	
Mesure de la puissance active	
Fréquence, déphasage, tension	
Vitesse	

Q18: Le moyen par lequel on repère rapidement une pièce rangée dans un magasin est :

.....

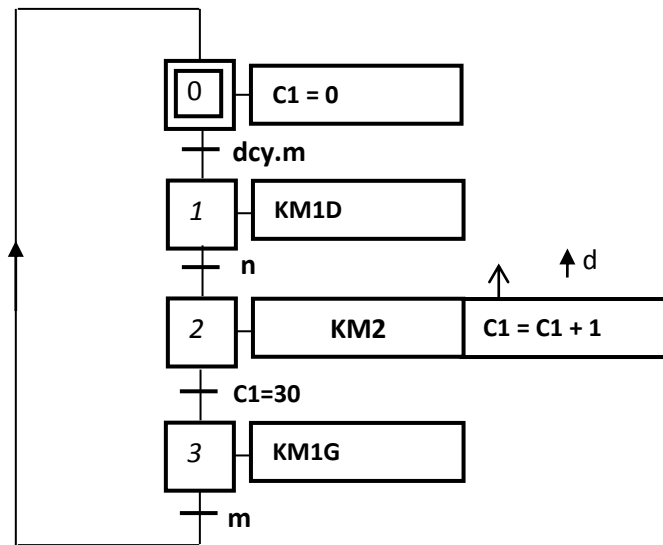
.....

2	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية – الجزء الثاني (فترة ما بعد الزوال)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك النظم الإلكترونية والرقمية	الشعبة أو المسلك

Eléments de corrigé

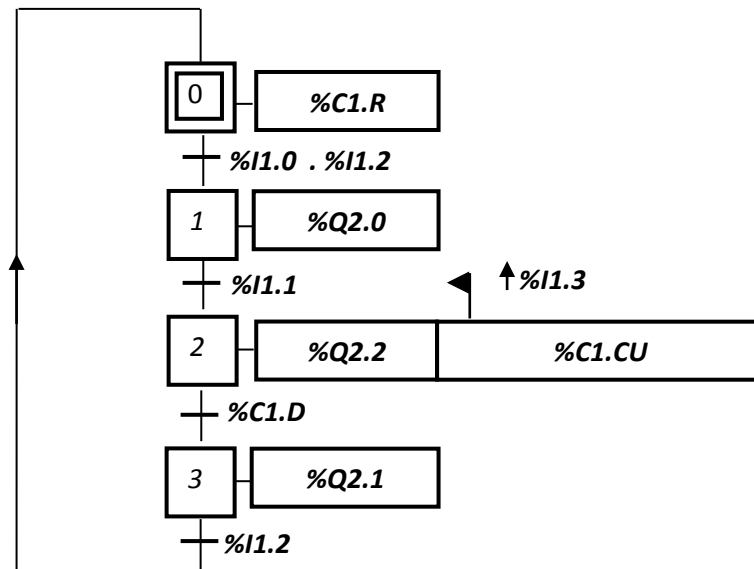
Q1: Le grafcet point vue partie commande (PC) :

5x0,5 point = 2,5 points



Q2: Le grafcet point de vue API :

5x0,5 point = 2,5 points



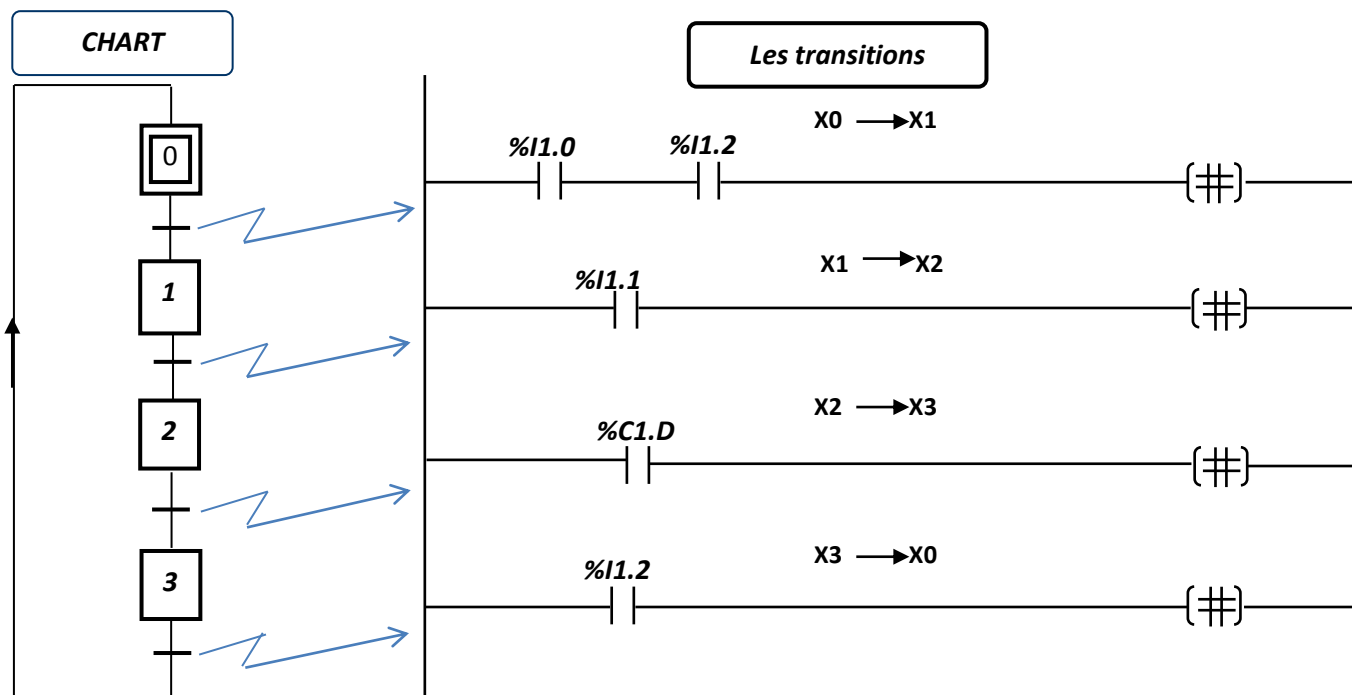
Eléments de corrigé

Q3: Type de variables d'entrées : TOR

1point

Q4: Le programme en langage LADDER et les équations de sortie.

6x0,5 point = 3 points

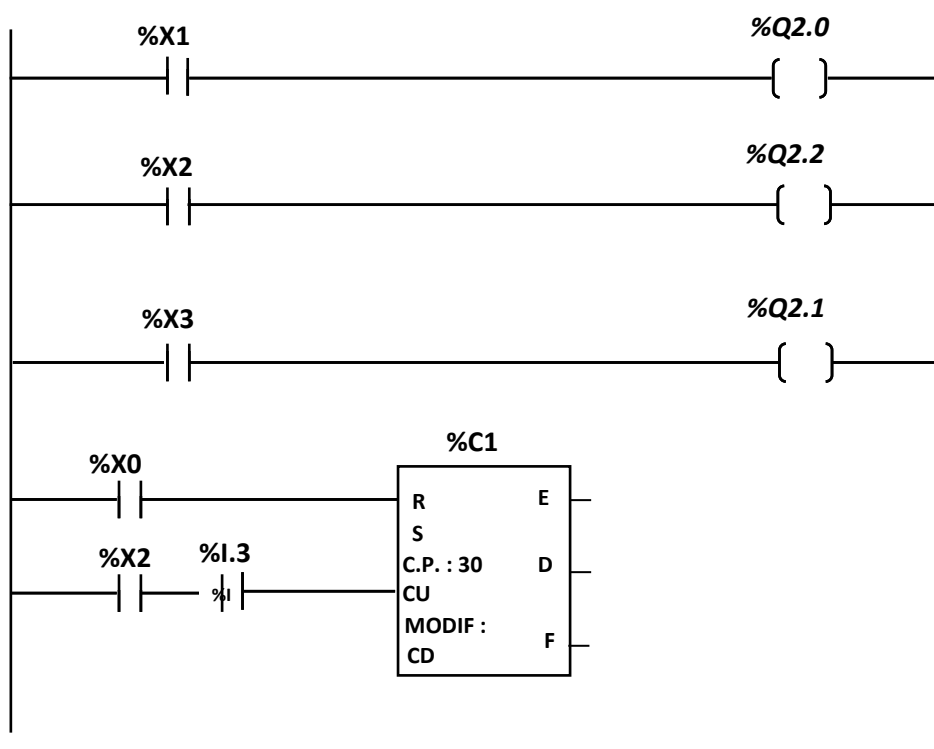


Equations des sorties :

$KM1D = X1$

$KM1G = X3$

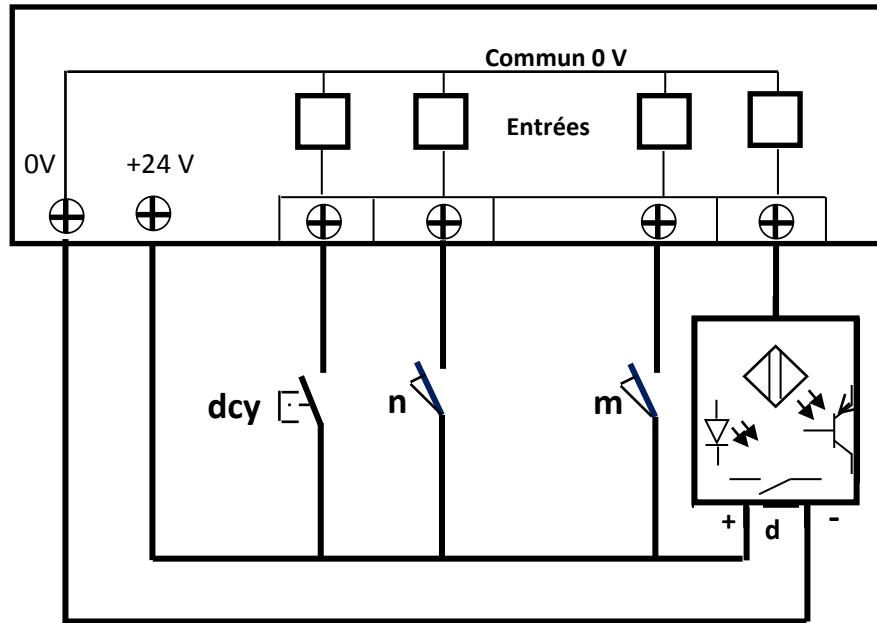
$KM2 = X2$



Eléments de corrigé

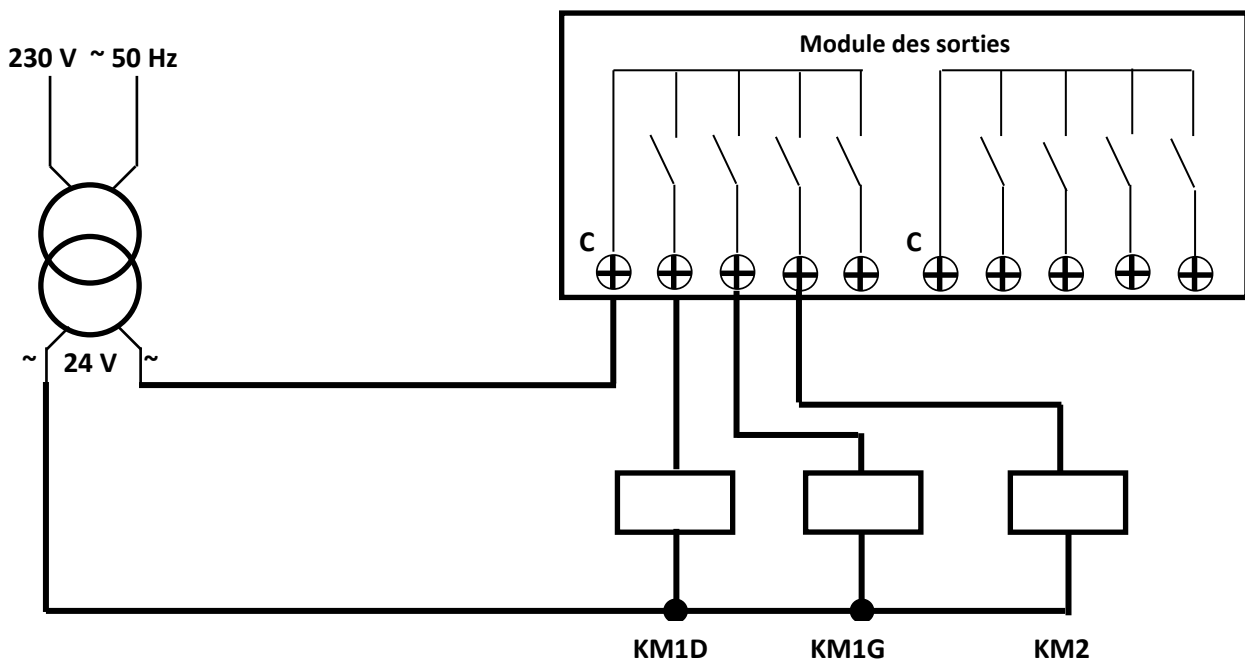
Q5: Le schéma du raccordement des capteurs au module d'entrées de l'API.

2,5 points



Q6: Le schéma du raccordement des préactionneurs au module des sorties de l'API.

2,5 points



Q7: Durée t de transmission : $t \approx 104 \mu s$.

1 point

Eléments de corrigé

Q8: RS232 : Il s'agit du caractère « C » **2 points**

Je coche la bonne réponse :

Q9: Il s'agit d'un bus de communication : **1 point**

☐ ASI

☒ I2C

☐ CAN

Q10: Ce bus permet d'échanger les informations sous forme : **1 point**

☒ Série

☐ Parallèle

☐ Série et parallèle

Q11: Le nom de la ligne véhiculant les données est : **1 point**

☐ SCL

☒ SDA

Q12: Le nombre des composants connectés au bus est limité par : **1 point**

☒ Bus d'adresses

☐ Bus de données

Q13: Le dialogue de communication se fait uniquement entre : **1 point**

☐ Un esclave et un autre esclave

☐ Un maître et un autre maître

☒ Un maître et un esclave

Q14: La définition de la maintenance : **2 points**

La maintenance est définie comme étant « l'ensemble des actions permettant de maintenir ou rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé » Extrait de norme NF X60-010.

Q15: Les deux types de maintenance : **2x0,5 point = 1 point**
Corrective et préventive.

Eléments de corrigé

Q16: Association par une flèche des opérations de maintenance avec leur définition : **4x0,5 point =2 points**

Détection	→	Identification de la cause probable de la (ou des) défaillance(s) à l'aide d'un raisonnement logique fondé sur un ensemble d'informations provenant d'une inspection, d'un contrôle ou d'un test
Localisation	→	Action sur un bien en panne afin de le remettre en état de fonctionnement, au moins provisoirement
Diagnostic	→	Action de déceler au moyen d'une surveillance accrue, continue ou non, l'apparition d'une défaillance ou l'existence d'un élément défaillant
Dépannage	→	Action conduisant à rechercher précisément l'(les) élément(s) par le(s)quel(s) la défaillance se manifeste
Réparation	→	Intervention définitive de maintenance curative après défaillance

Q17: En fonction des grandeurs à mesurer, je complète le tableau suivant en indiquant l'appareil de mesure à utiliser en maintenance : **4x0,5 point =2 points**

Grandeurs	Appareil utilisé
Tension	voltmètre
Courant	Ampèremètre
Mesure de la puissance active	Wattmètre
Fréquence, déphasage, amplitude	Oscilloscope
Vitesse	Tachymètre

Q18: Par une bonne **codification** accompagnée souvent d'un **système de repérage informatisé**. **1 point**