

Examen National de Fin de Formation

Session de Juin 2024

Examen de Fin de Formation (Epreuve de Synthèse)

Secteur :	Génie Electrique	Niveau :	Technicien Spécialisé
Filière :	Génie électrique option Electronique, Automatismes et Robotique		

Variante	V1	Durée :	4H00	Barème	100
-----------------	-----------	----------------	-------------	---------------	------------

Consignes et Conseils aux candidats :

- Toutes les réponses devront être justifiées avec le détail des calculs qui doit être indiqué sur la copie ;
- Apporter un soin particulier à la présentation de votre copie ;

Document(s) et Matériel(s) autorisés :

- Les documents ne sont pas autorisés ;
- Calculatrice simple (non programmable) autorisée.

Détail du Barème :

N° Des Dossiers	Travaux à réaliser	Barème
Partie Théorique		
SUJET 1	Questions de cours	10
SUJET 2	Commande électronique des machines	15
SUJET 3	Traitement de signal	15
		/40points
Partie Pratique		
SUJET 4	Automatisation et contrôle des procédés industriels	35
SUJET 5	Les microcontrôleurs	20
SUJET 6	Les robots industriels	05
		/60points
Total Général		/100points

Question de cours :

Cocher la bonne réponse (une seule réponse est juste)

1. L'utilisation de circuits imprimés simple face est généralement réservée aux produits ne contenant pas de signaux périodiques (horloge) **(1pt)**
 - ☐ Vrai
 - ☐ Faux
2. Parmi les logiciels suivants lequel permet la conception des circuits imprimés **(1pt)**
 - ☐ SCHEMAPLIC
 - ☐ FluidSim
 - ☐ ISIS et ARES de PROTEUS
3. La révélation permet d'éliminer la résine photosensible dégradée par les UV au moyen d'une solution de révélateur chimique (lessive de soude) **(1pt)**
 - ☐ Vrai
 - ☐ Faux
4. Un détecteur bris de glace s'installe **(1pt)**
 - ☐ Dans la zone volumétrique.
 - ☐ Dans la zone périmétrique.
 - ☐ Dans la zone périphérique.
5. Le détecteur qui déclenche grâce à la chaleur est : **(1pt)**
 - ☐ Magnétique.
 - ☐ Infrarouge.
 - ☐ Hyperfréquence.
6. Parmi ces propositions laquelle ne peut pas être considéré comme un élément dans d'un contrôle d'accès **(1pt)**
 - ☐ Un lecteur à badge
 - ☐ Une caméra de lecture de plaque d'immatriculation,
 - ☐ Un lecteur biométrique digital,
 - ☐ Une borne interactive d'information.
7. Il est possible de tester une application de supervision WinCC Flexible sans faire fonctionner le Runtime ?**(1pt)**
 - ☐ FAUX, ce n'est pas possible
 - ☐ VRAI, grâce à la Simulation
8. Sur un objet, quelle est la catégorie de propriétés où l'on peut dynamiser les couleurs ou la visibilité ? **(1pt)**
 - ☐ Evènements
 - ☐ Attributs
 - ☐ Animations

Filière	GEOEAR	Variante	V1	Page	Page 2 sur 14
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2024		

9. La valeur qui intéresse le consommateur est définie par le rapport suivant (1pt)

☐ Qualité / Prix

☐ Qualité / coût

10. ISO correspond à : (1pt)

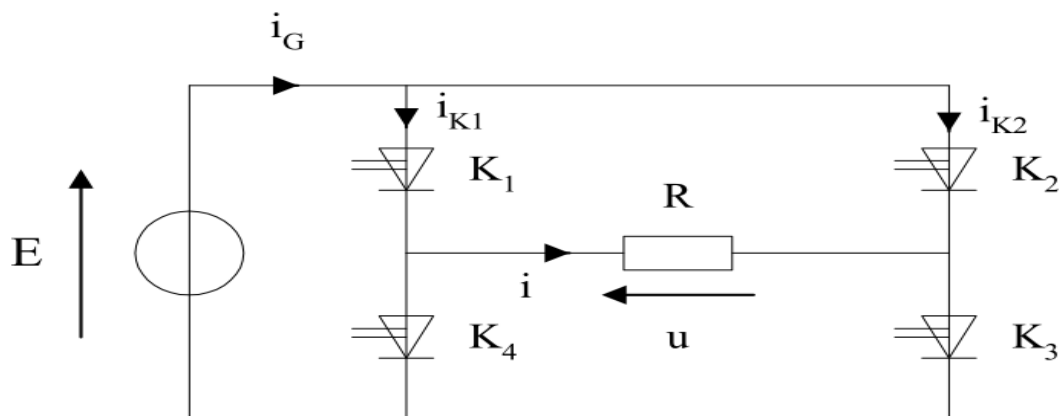
☐ International Standard Organization

☐ Organisation internationale de normalisation

☐ Institut Supérieur d'Organisation

Sujet 2 : Commande électronique des machines (15 pts)

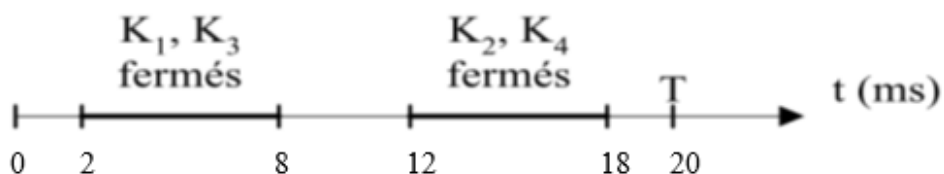
On considère le montage **Onduleur** constitué de quatre interrupteurs électroniques commandés (**K1**, **K2**, **K3**, et **K4**) qui sont supposés parfaits.



Le générateur de tension continue **E** est considéré idéal d'une valeur **E = 24V**.

La charge est une résistance de valeur **R = 100Ω**.

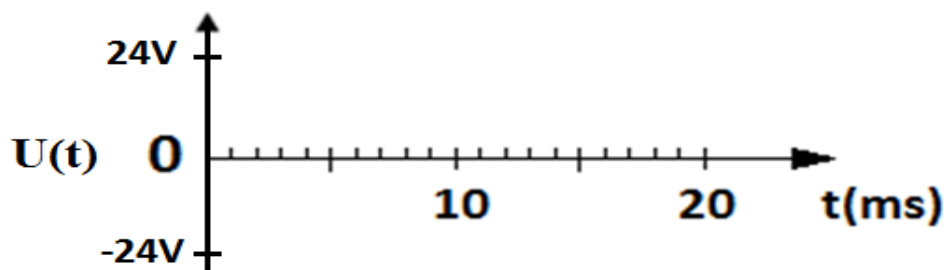
Le diagramme suivant illustre le fonctionnement des interrupteurs :



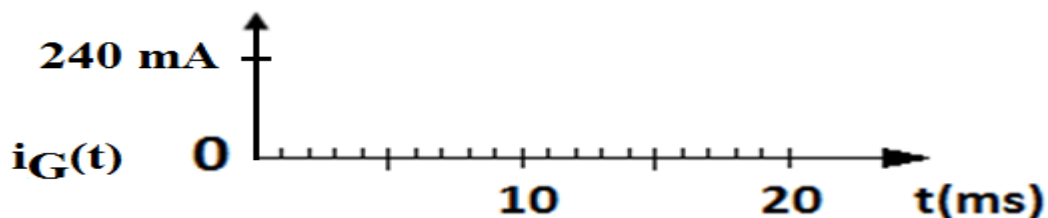
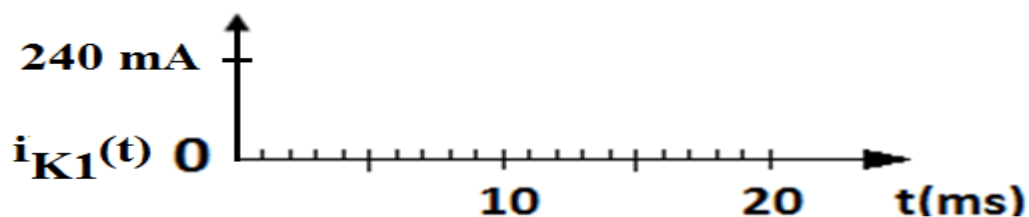
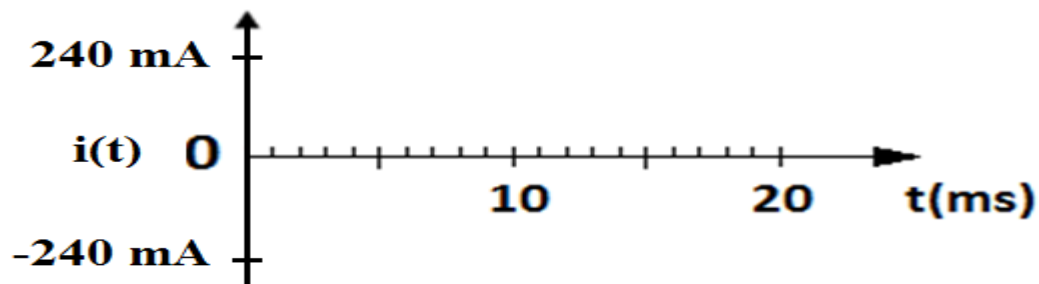
1. Quel type de conversion réalise ce montage ? (2pts)

.....

2. Représenter le chronogramme de la tension **u** aux bornes de la charge **R**. (2pts)



3. Tracer les allures des courants $i(t)$, $i_{K1}(t)$, et $I_g(t)$. (3pts)



4. Calculer la valeur efficace de la tension u . (2pts)

.....

5. Déduire la valeur efficace du courant i et la puissance reçue par la charge. (2pts)

.....

6. Calculer la valeur moyenne du courant débité par le générateur. (2pts)

.....

7. Déduire la puissance fournie par le générateur et le rendement de l'onduleur. (2pts)

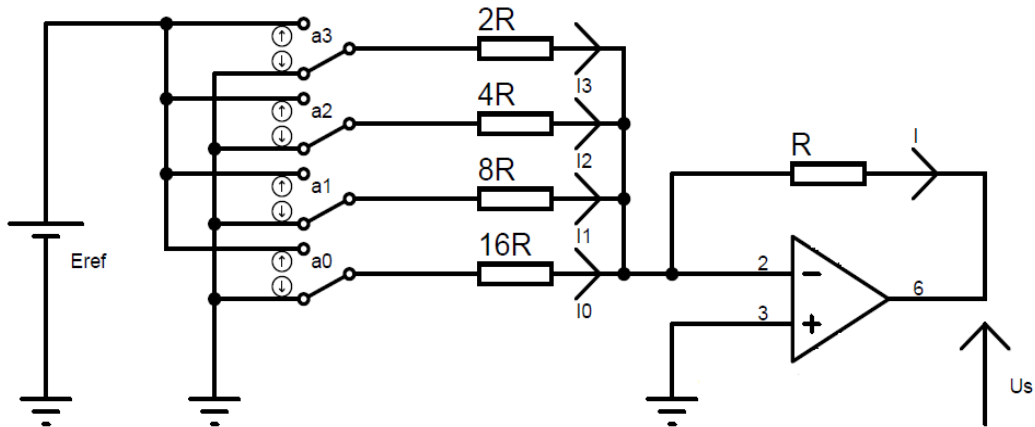
.....

Filière	GEOEAR	Variante	V1	Page	Page 4 sur 14
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2024		

On considère le convertisseur numérique analogique (C.N.A) à 4 bits de la figure ci-dessous :

Si $a_i=0$, l'interrupteur est relié à la masse. (Avec $i=0,1,2$ ou 3)

Si $a_i=1$, l'interrupteur est relié à E_{ref} . (Avec $i=0,1,2$ ou 3)



1. Calculer les courants I_0, I_1, I_2, I_3 en fonction des $a_0, a_1, a_2, a_3, E_{ref}$ et R . (3pts)

.....

.....

.....

.....

2. Exprimer le courant I en fonction des $a_0, a_1, a_2, a_3, E_{ref}$ et R . (3pts)

.....

.....

.....

3. Donner l'expression de U_s en fonction de a_0, a_1, a_2, a_3 et E_{ref} . (3pts)

.....

.....

4. Pour $E_{ref} = -12\text{Volts}$, calculer le **quantum** de ce convertisseur. (3pts)

.....

.....

.....

5. Quel mot en binaire faudra-t-il mettre en entrée pour avoir en sortie la plus proche de $5V$? (3pts)

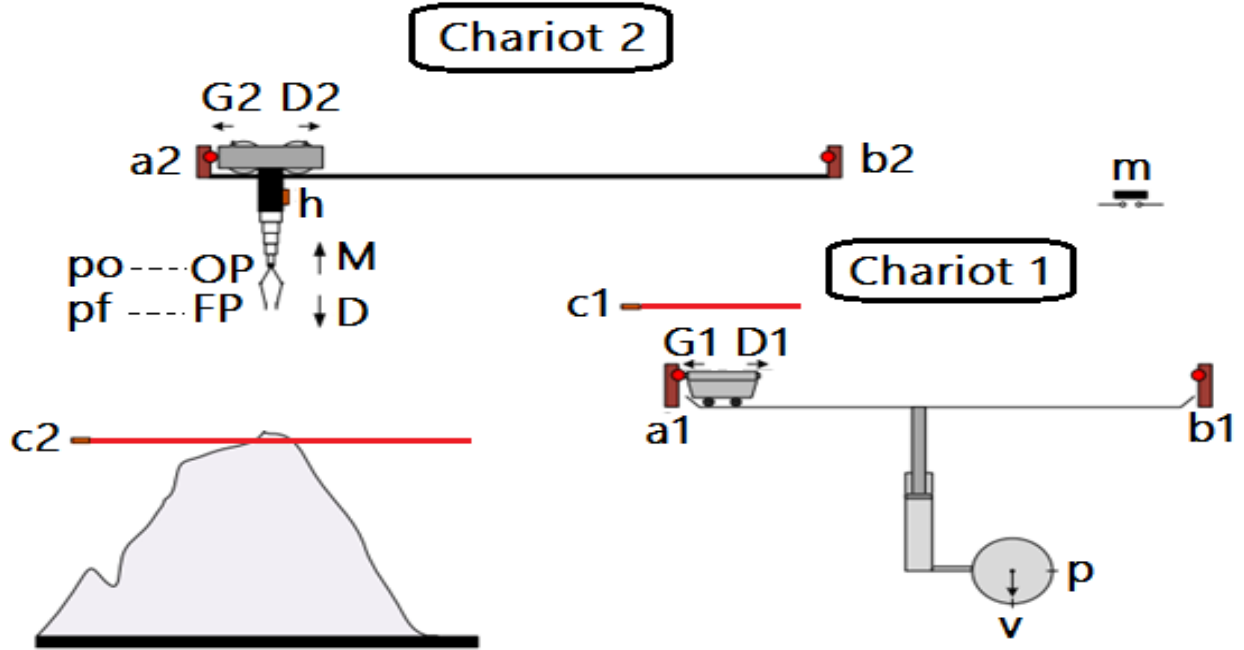
.....

.....

Filière	GEOEAR	Variante	V1	Page	Page 5 sur 14
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2024		

PARTIE PRATIQUE

Sujet 4 : Automatisation et contrôle des procédés industriels (35 pts)



Initialement, les chariots sont en (a1) et (a2), la pince ouverte (po) est en (h) et le chariot 1 est vide (capteur v). L'objectif est de remplir le chariot 1 de matière première. L'appui sur le bouton de départ cycle (m) provoque la descente de la pince jusqu'à (c2) où elle se ferme. La pince remonte alors en (h) avant de se déplacer en (b2). Arrivée à cette position, la pince redescend en c1 puis s'ouvre pour remplir le chariot 1 avant de repartir en position initiale suivant le même trajet. Si le chariot 1 est plein (capteur p), il va en b1 et ne revient que lorsqu'il a été vidé ; sinon le chariot 2 recommence l'opération jusqu'à ce que le chariot 1 soit plein.

Enfin, nous pouvons redémarrer un cycle lorsque les conditions initiales sont à nouveau remplies.

Travail demandé :

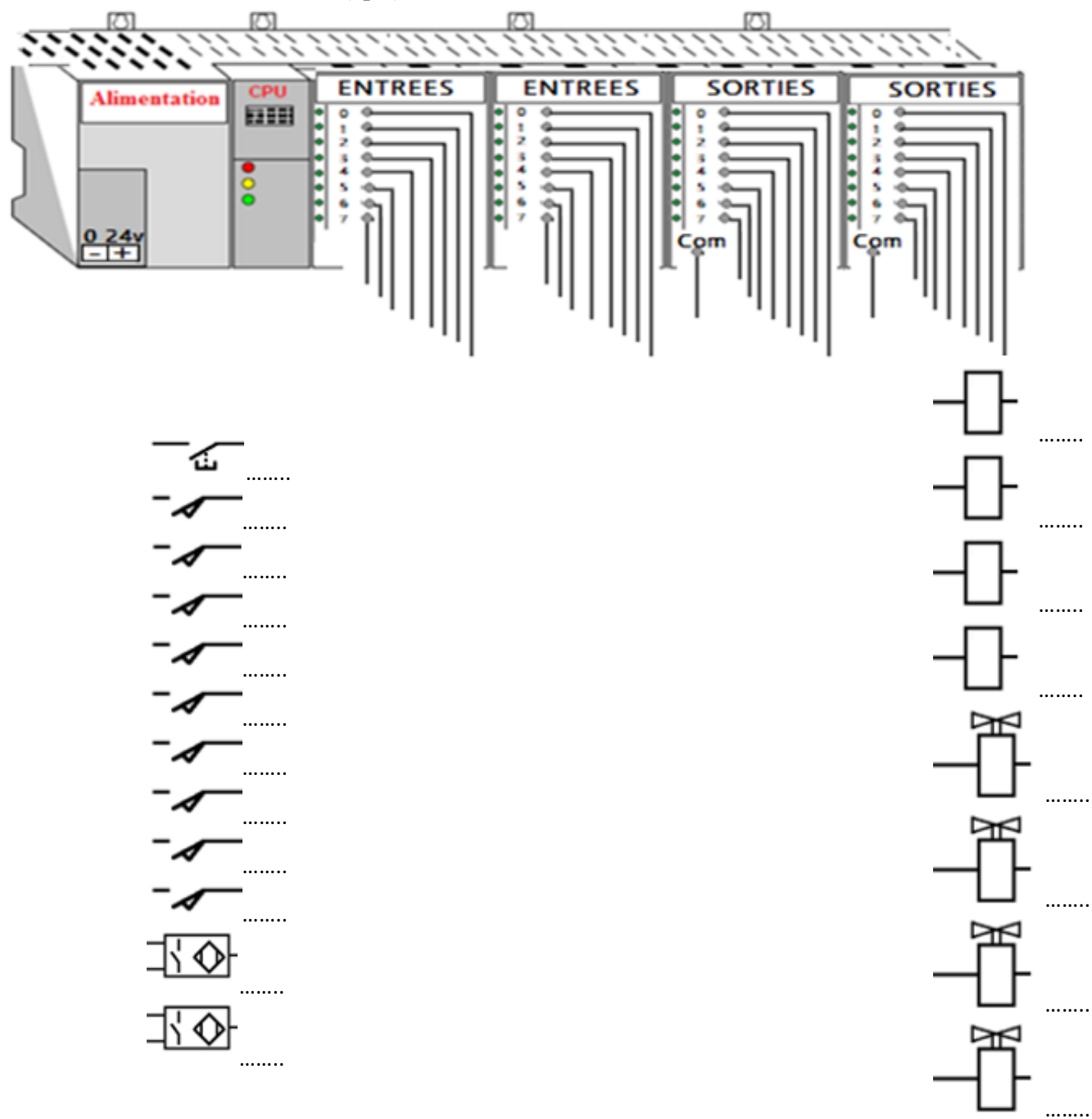
1. Identifier les adresses correspondantes des entrées et des sorties (10 pts) :

Entrées		
Nom	Désignation	Adresse
m	Bouton départ cycle	
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

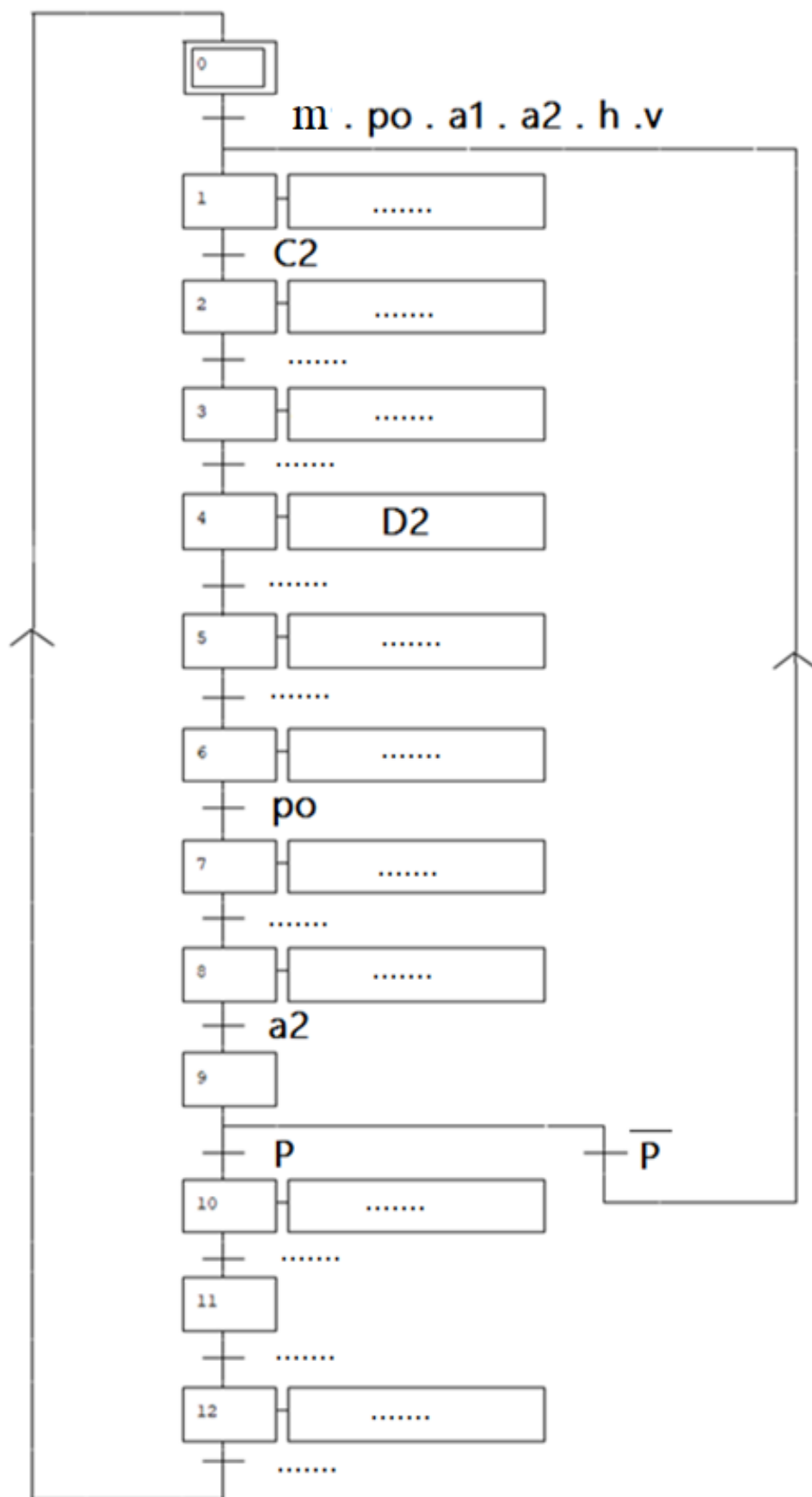
Filière	GEOEAR	Variante	V1	Page	Page 6 sur 14
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2024		

Sorties		
Nom	Désignation	Adresse
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
OP	Commande d'ouverture de la pince	
.....		

2. Élaborer le schéma de câblage de l'API en suivant les adresses que vous avez spécifiées dans le tableau (7pts) :



3. Compléter le Grafcet suivant (12pts) :

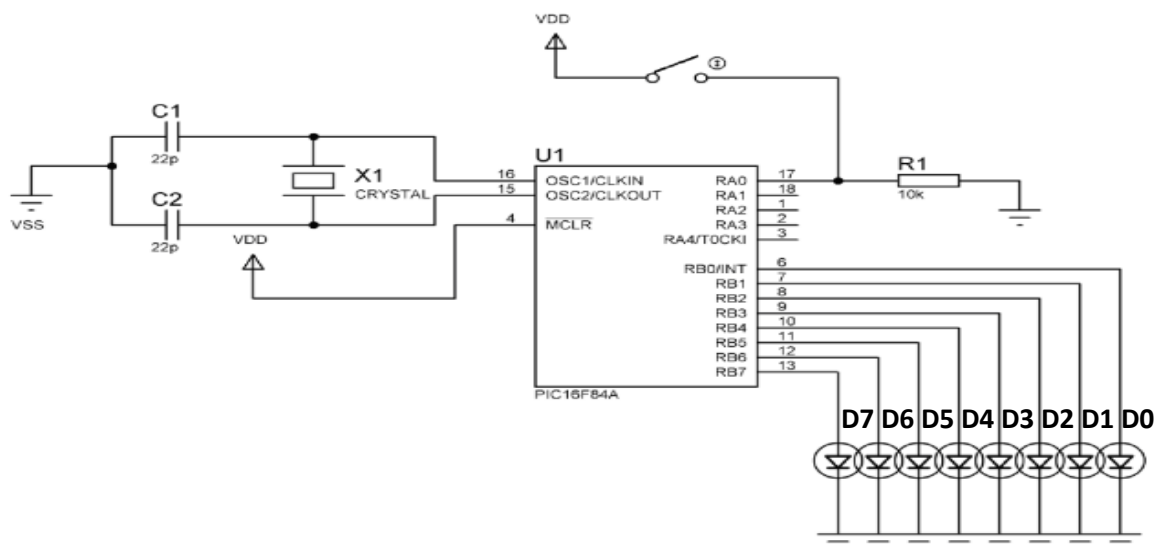


Étapes		
Nom	Désignation	Adresse
E0	Étape 0	M0.0
E1	Étape 1	M0.1
E2	Étape 2	M0.2
E3	Étape 3	M0.3
E4	Étape 4	M0.4
E5	Étape 5	M0.5
E6	Étape 6	M0.6
E7	Étape 7	M0.7
E8	Étape 8	M1.0
E9	Étape 9	M1.1
E10	Étape 10	M1.2
E11	Étape 11	M1.3
E12	Étape 12	M1.4

-
- This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Filière	GEOEAR	Variante	V1	Page	Page 9 sur 14
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2024		

Soit le montage suivant permettant de commander 8 diodes LEDs :



1. Ecrire un programme en C permettant de commander les diodes LEDs. (10pts)

- Si **RA0=0**, les 8 diodes LEDs clignotent avec un délai d'une **1 seconde**,

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Délais
1	1	1	1	1	1	1	1	1s
0	0	0	0	0	0	0	0	1s

- Si **RA0=1**, on obtient le cycle répétitif suivant :

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Délais
0	0	0	0	0	0	1	1	3s
0	0	0	0	1	1	0	0	5s
0	0	1	1	0	0	0	0	7s
1	1	0	0	0	0	0	0	8s

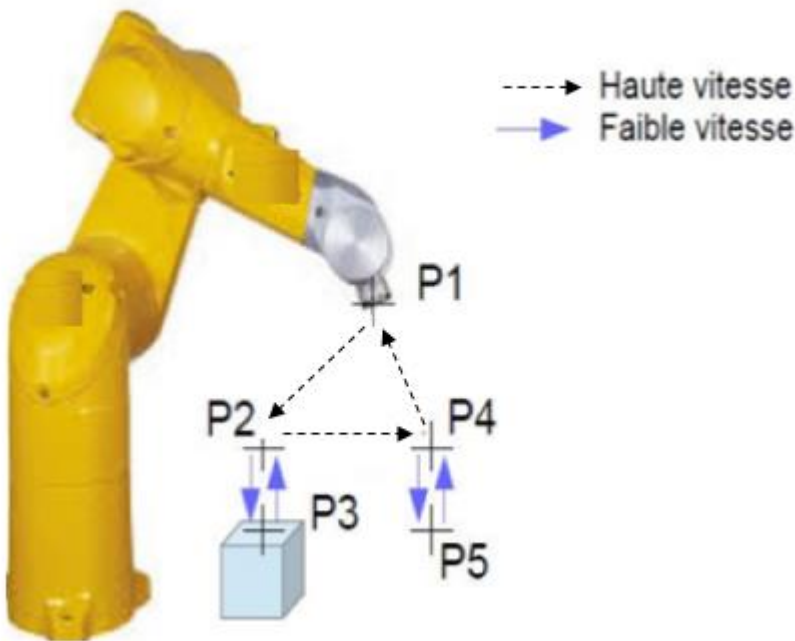
[illegible]

2. Ecrire un programme qui permet un défilement d'allumage des diodes à intervalle de **1sec** sur le **port B**. (10 pts)

L'allumage est actif à l'état haut ; le cycle de défilement est défini comme suit : une diode allumée, ensuite deux, ... à la fin huit diodes.

[illegible][illegible]

Ecrire un programme en utilisant un langage de votre choix pour permettre au robot de suivre la trajectoire suivante (5 pts) :



1. Déplacer vers P1 (point de départ)
2. Déplacer vers P2 (point de dégagement)
3. Déplacer vers P3 (point de prise)
4. Fermer la pince
5. Déplacer vers P2 (point d'approche du point de prise)
6. Déplacer vers P4 (point d'approche du point de dépose)
7. Déplacer vers P5 (point de dépose)
8. Ouvrir la pince
9. Déplacer vers P4 (point de dégagement)
10. Déplacer vers P1

Programme :

[illegible]