



Faculté : Science de la Technologie
 Niveau : 1^{er} Master Automatique
 Matière : Programmation avancée des API

Département : Génie Industriel
 Date : Mai 2024
 Durée : 1 h 30

Examen Final S2

Exercice1: (5pts)

On considère le montage de la Figure -1- :

1. Quelle est la fonction logique F réalisée par ce montage ?
2. Simplifier la fonction F (on peut utiliser indifféremment des tables de Karnaugh ou le théorème de De Morgan).
3. Proposer un montage plus simple permettant de réaliser la fonction F.

Exercice 2 : (7 pts)

Soit le Grafcet présenter dans la figure -2- :

- Donnez le langage Ladder approprié du schéma

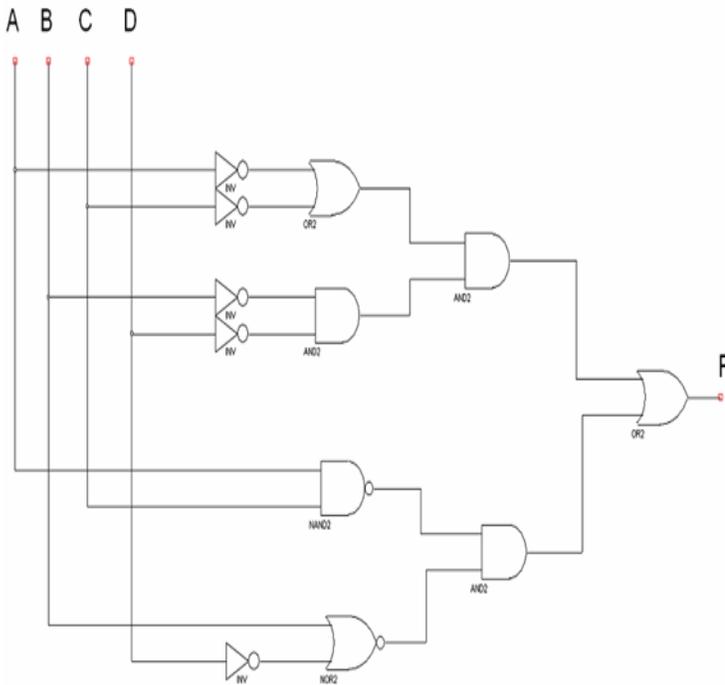


Figure -1-

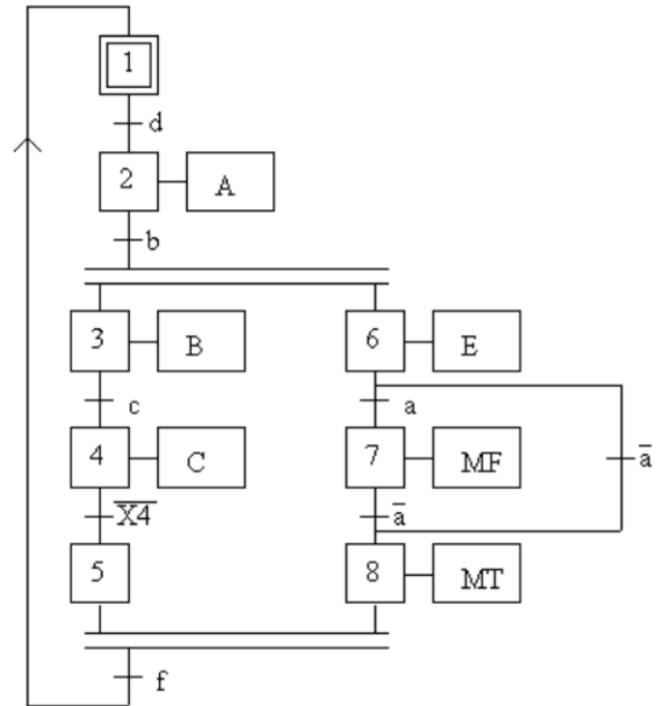


Figure -2-

Exercice 3 : Machine spéciale d'usinage (8 pts)

Cycle de fonctionnement :

Si on appuie sur le bouton de départ cycle (dcy) quand les têtes d'usinages sont en position arrière, que les vérins d'éjection et de serrage sont reculés et qu'une pièce est présente, le système serre la pièce.

On effectue alors simultanément les deux usinages.

- le fraisage : la fraise avance en vitesse lente puis recule en vitesse rapide.
- le lamage :

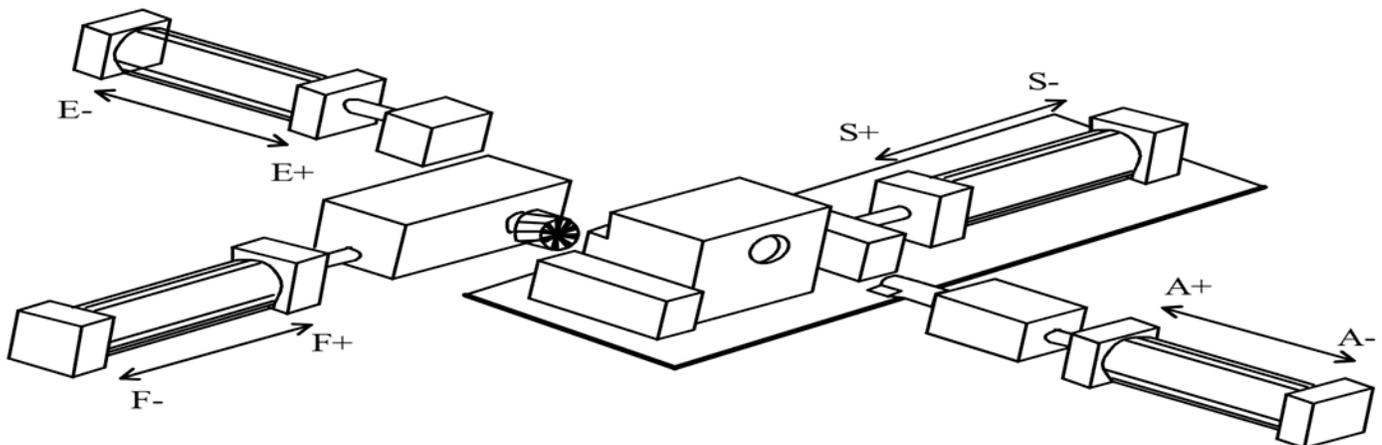
- . Le grain d'alésage avance en vitesse lente.
- . Une fois en fin de lamage on attend 1 seconde pour avoir un fond plat.
- . Le retour s'effectue alors en vitesse rapide.

Après cela la pièce est desserrée puis éjectée par le vérin E.

Remarques :

- Pour des raisons de simplicité, on ne tiendra pas compte du fonctionnement des moteurs de broches d'usinages.
- Les vérins A, F et S sont des vérins double effet commandés par des distributeurs bistables.
- Le vérin E est un vérin double effet commandé par un distributeur monostable.
- Les capteurs de contrôle des mouvements sont :
 - . a0 et a1 pour le vérin d'alésage.
 - . e0 et e1 pour le vérin d'éjection.
 - . f0 et f1 pour le vérin de fraisage.
 - . s0 et s1 pour le vérin de serrage.

1. Déterminer les entrées et les sorties du système
2. Réaliser le grafset du point de vue partie commande



Bonne chance

Correction

Exercice 1 : (5 pts)

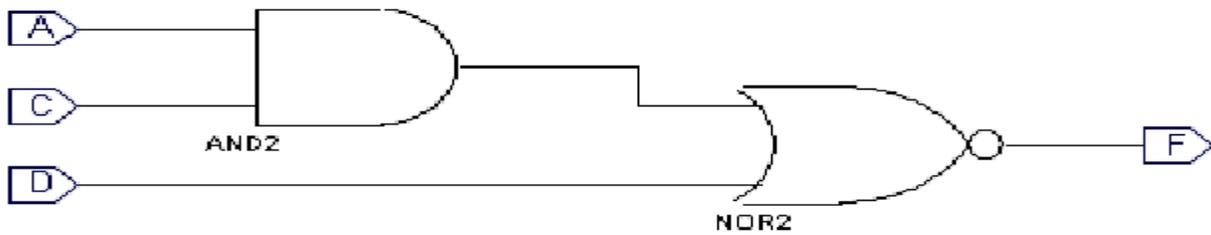
1.

$$F = (\overline{C} + \overline{A}) \cdot \overline{B} \cdot \overline{D} + \overline{A} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + B \quad (1 \text{ pts})$$

2.

$$\begin{aligned} F &= (\overline{C} + \overline{A}) \cdot \overline{B} \cdot \overline{D} + \overline{A} \cdot \overline{C} \cdot \overline{D} + B \\ &= \overline{A} \cdot \overline{C} \cdot \overline{B} \cdot \overline{D} + \overline{A} \cdot \overline{C} \cdot D \cdot \overline{B} \\ &= \overline{A} \cdot \overline{C} \cdot \overline{B} \cdot (D + \overline{D}) = \overline{A} \cdot \overline{C} \cdot \overline{B} = \overline{A} \cdot \overline{C} + B \quad (2 \text{ pts}) \end{aligned}$$

3.



(2 pts)

Exercice 2 :

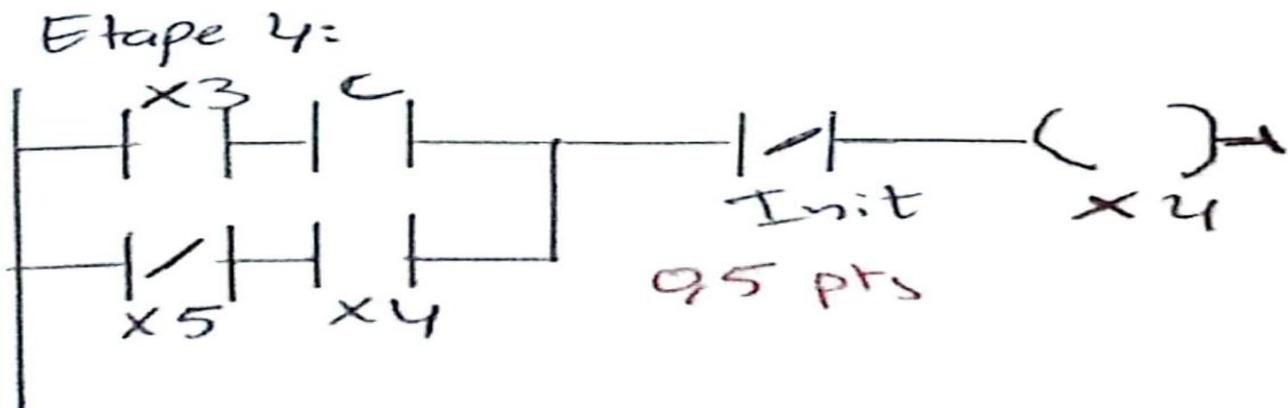
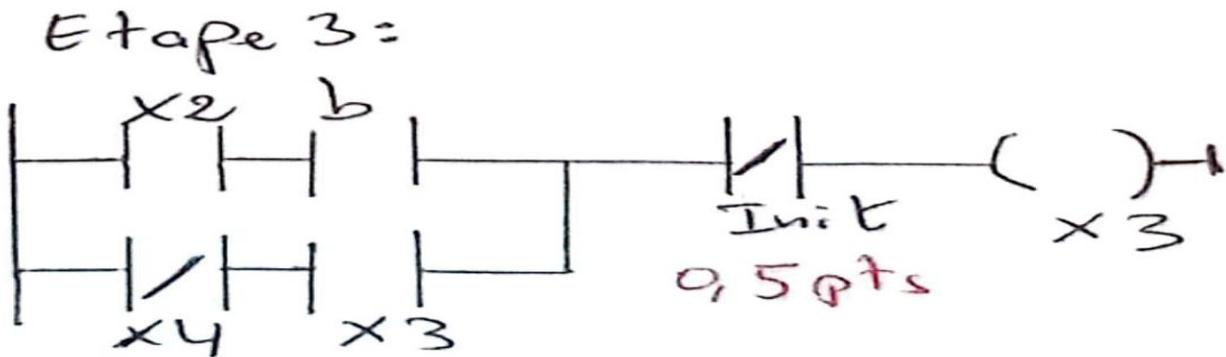
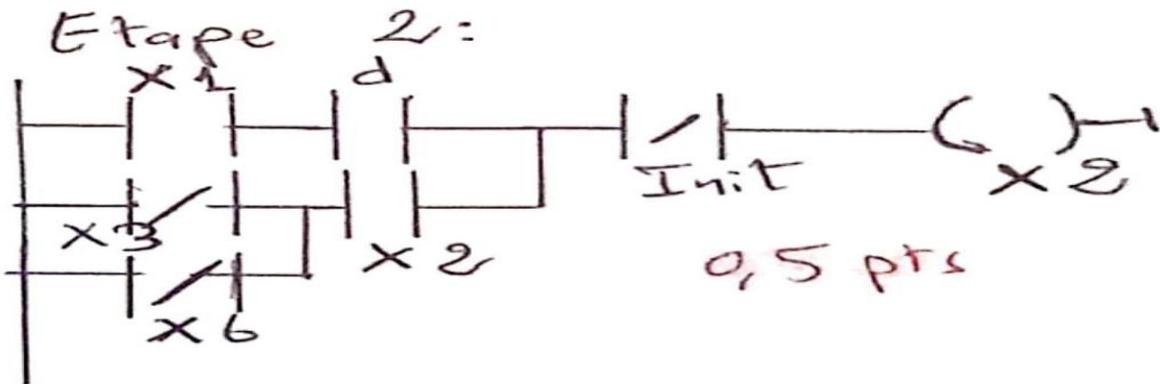
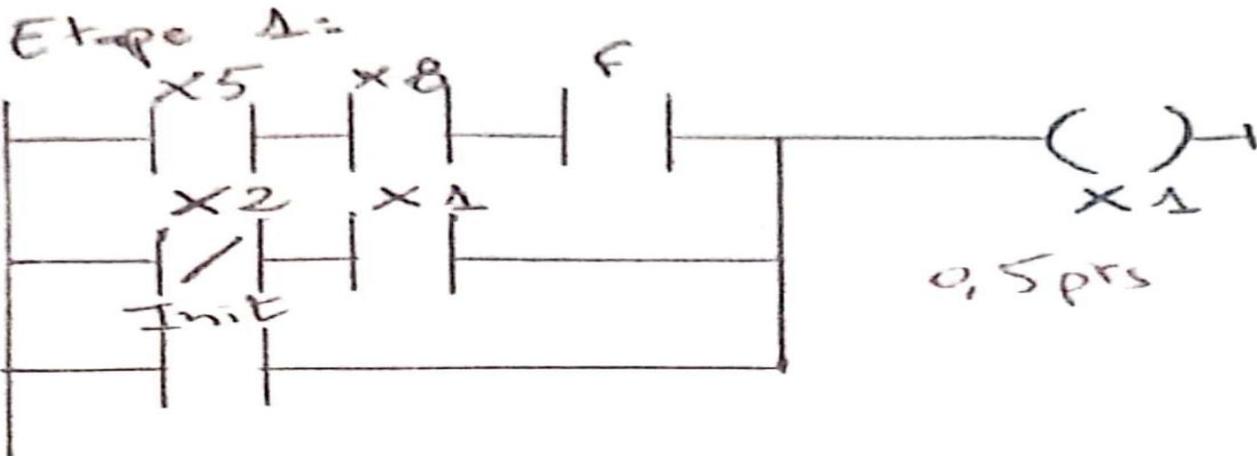
Étape	ENCL (CAXn)	RAZ (CDXn)	Equation de l'étape (Xn)
1	X5.X8.f	X2	X5.X8.f + X2.X1 + Init (0.25pts)
2	X1.d	X3.X6	(X1.d + (X3 + X6).X2).Init (0.25pts)
3	X2.b	X4	(X2.b + X4.X3).Init (0.25pts)
4	X3.c	X5	(X3.c + X5.X4).Init (0.25pts)
5	X4.X4	X1	(X4.X4 + X1.X5).Init (0.25pts)
6	X2.b	X7+X8	(X2.b + X7.X8.X6).Init (0.25pts)
7	X6.a	X8	(X6.a + X8.X7).Init (0.25pts)
8	(X6+X7).ā	X1	((X6+X7).ā + X1.X8).Init (0.25pts)

Tableau2

Étape	Adresse	Entrée	Adresse	Sortie	Adresse
1	M0.1	d	I0.0	A	Q0.0
2	M0.2	b	I0.1	B	Q0.1
3	M0.3	c	I0.2	C	Q0.2
4	M0.4	a	I0.3	E	Q0.3
5	M0.5	ā	I0.3	MF	Q0.4
6	M0.6	X4	I0.4	MT	Q0.5
7	M0.7	f	I0.5		
8	M0.8				

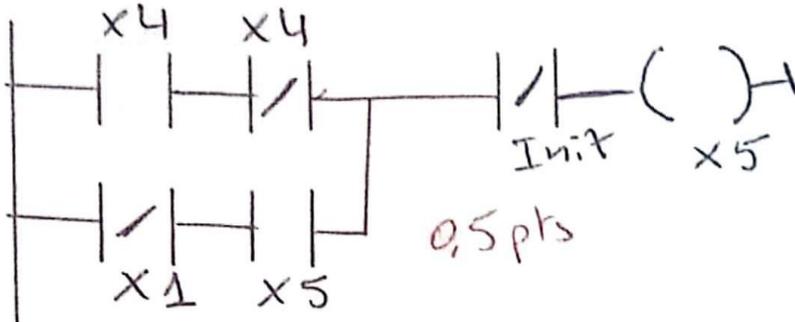


Langage Ladder

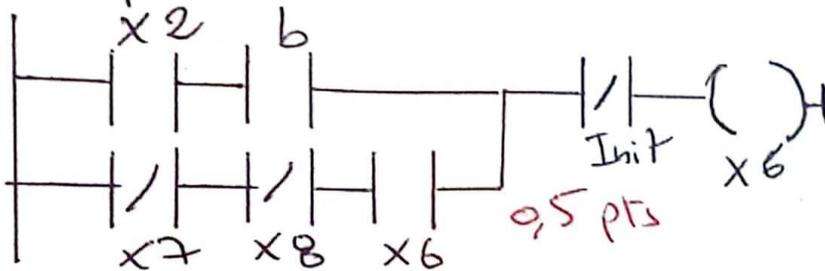




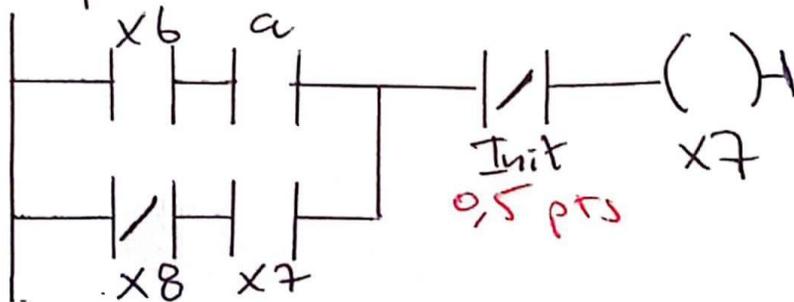
Etape 5:



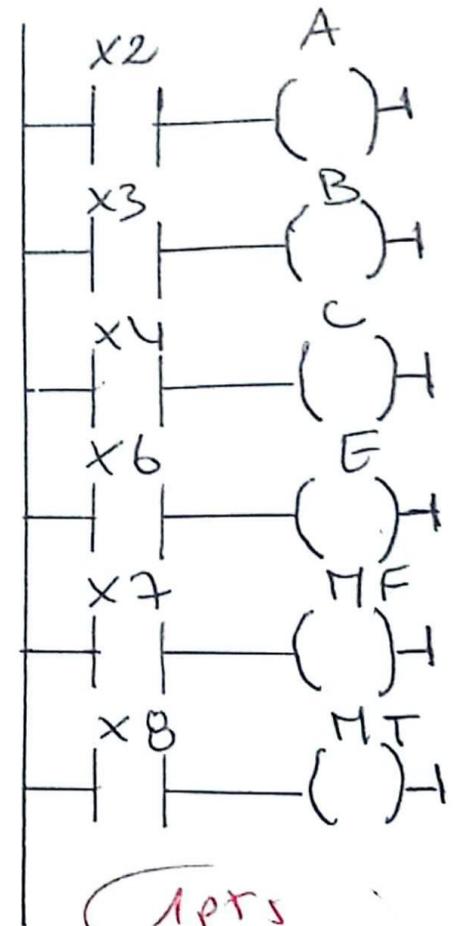
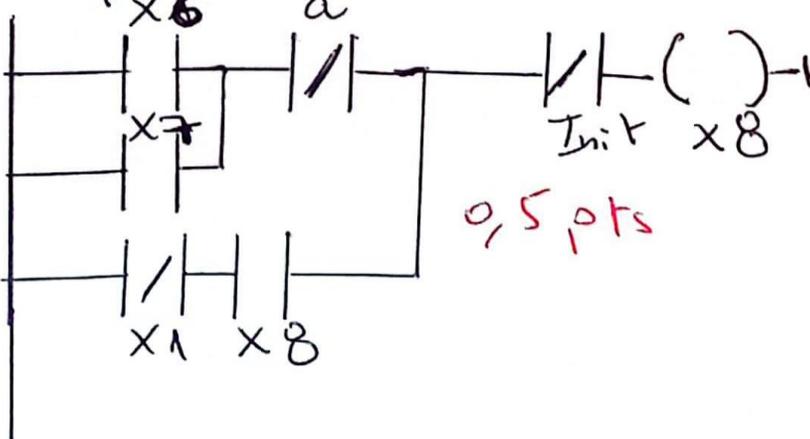
Etape 6:



Etape 7:



Etape 8:





Exercice 3 :

1. Les entrées et les sorties du système

Les entrées	Les sorties
Vérin F sorti (f1), Vérin F rentré (f0) (0.25pts)	Sortir le vérin F (F+), Rentrer le vérin F (F-) (0.25pts)
Vérin A sorti (a1), Vérin A rentré (a0) (0.25pts)	Sortir le vérin E (E+), Rentrer le vérin E (E-) (0.25pts)
Vérin S sorti (s1), Vérin S rentré (s0) (0.25pts)	Sortir le vérin A (A+), Rentrer le vérin A (A-) (0.25pts)
Vérin E sorti (e1), Vérin E rentré (e0) (0.25pts)	Sortir le vérin S (S+), Rentrer le vérin S (S-) (0.25pts)
Démarrage de cycle (Dcy) (0.25pts)	
Piece présente (p) (0.25pts)	

