INITIATION AU LOGICIEL MILLENIUM 3 API CROUZET

1 Introduction

Le logiciel Millenium 3 sert à programmer l'Automate Programmable Industriel (API) Crouzet.



On nomme Automate Programmable Industriel, (API, en anglais Programmable Logic Controller, PLC) un dispositif similaire à un ordinateur, utilisé pour automatiser des processus comme la commande des machines sur une chaîne de montage dans une usine.

Là où les systèmes automatisés plus anciens emploieraient des centaines ou des milliers de relais et de cames, un simple automate suffit. On nomme automaticiens les programmeurs de ces Automates Programmables Industriels.

L'API est structuré autour d'une unité de calcul ou processeur (en anglais Central Processing Unit, CPU), d'une alimentation (depuis des tensions alternatives - AC ou continues - DC) et, de modules suivant les besoins de l'application, tel que:

- des cartes d'entrées sorties (en anglais Input Output, I/O) numériques (Tout ou rien)
- ou analogiques
- des cartes d'entrées pour brancher des capteurs (un capteur est un dispositif qui transforme l'état d'une grandeur physique observée en une grandeur utilisable,...), boutons poussoirs, ...
- des cartes de sorties pour brancher des actionneurs, voyants, vannes, ...
- des modules de communication pour dialoguer avec d'autres automates, des entrées/sorties déportées, des supervisions ou autres interfaces homme-machine
- des modules dédiés métiers, tels que de comptage rapide, de pesage...
- des modules d'interface pour la commande de mouvement, dits modules Motion, tels que démarreurs progressifs, variateur de vitesse, commande d'axes.

Nous allons étudier le fonctionnement du logiciel de programmation de cet automate. Une fois le programme élaboré et testé sur l'ordinateur, il pourra être transféré dans l'automate pour y être exploité.

2 CREATION D'UN NOUVEAU DOCUMENT DE TRAVAIL

a. Lancez le logiciel "Millenium 3 AC".



b. Cliquez sur "Nouveau document".

🛠 Crouzet Logic Software M3	
Fichier M3MOD Affichage Contrôleur Annuaires 7	
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	
◇ A圖 =・オ・カ・ 臣引 市 止 の と ゆ き 監督昭昭	
Prêt	V2.3

c. Vous devez choisir le type d'Automate : Exemple : cliquez sur XD26.

noix du contrôleu - Chox de la catégorie	r du contrôleur		
CD 1		CB 12	CD 20
CB 2		XD 10	XD 26
Туре	Référence	Entrées	Scins
5		Suivant>	Annuler Aide

d. Précisez la référence exacte de l'Automate : Exemple : choisissez "88 970 161".



A. ABDOU/Univ M'sila/Fac Tech/Dep G Elec

e. Il est possible d'ajouter des extensions sur l'Automatique (communication, entrées, sorties, etc..). Pour cette application, nul besoin d'ajouter d'extension : cliquez sur "Suivant".

Type XD26 24VDC Almenation 24VDC Entráces 0 TOF + 6 (010V) Sorties 0 RELAIS Choix dos extensions associées Extensions compatibles Type 0 Efferance Codes Sites Extensions compatibles Type 0 Efferance Codes Sites XATO 24VDC 3697021 4 TOR 24CLAIS XATO 24VDC 3697021 6 TOR 4 RELAIS XATO 24VDC 3697021 6 TOR 4 RELAIS XATO 24VDC 3697021 8 TOR 6 RELAIS XATO 24VDC 3697021 8 TOR 6 RELAIS XATO 24VDC 36970270 8 ENTIERS 4 ENTIERS XATO 24VDC 36970270 8 ENTIERS 8 ENTIERS XATO 24VDC 36970270 8 ENTIERS XATO 24VDC 3697020 8 ENTIERS XATO 24VDC 3697000 9 ENTIERS XATO 24VDC 9 ENTIERS XATO 9 ENTIERS XATO 9 ENTIERS XATO 9 ENTIERS XA	Type ce Contôleur		-	VD 9C	
Almenation 24VDC Enkáce 0 TOF + 6 (0 10V) Sorties 0 RELAIS Choix des extensions associées Extensions compatibles Type Offmane Coloites Sortie Sortie Coloite Serties Sorties Sorties Coloite Serties Sorties Coloite Serties Coloite Serties Coloite Serties Coloite Serties Coloite Serties Coloite Coloite Coloites Coloite Coloites Coloite Coloites Colotes Colotes	Туре	XD26 24VD 0	D I	XD 20	
Entráce: 0 TOF A 6 (0 10V) Sorties 0 RELAIS Choix des extensions associées Extensions compatibles Type 0 Efferance Coloées Suites Status 24/DC 3897021 6 TOR 4 RELAIS SR14 24/DC 38970231 8 TOR 6 RELAIS SR14 24/DC 38970231 8 TOR 6 RELAIS SR14 24/DC 38970250 4 ENTIERS 4 ENTIERS SR040 24/DC 39970270 8 ENTIERS 4 ENTIERS SR040 24/DC 39970270 8 ENTIERS 4 ENTIERS SR040 24/DC 39970270 8 ENTIERS SR040 24/DC 3	Alimentation	24VDC			-
Sorties 0 RELAIS Choix des extensions associées Extensions compatibles Type 0 Réference Colorées Soulies STOS 24/DC 38970221 6 TOR 4 RELAIS SR14 24/DC 38970221 6 TOR 4 RELAIS SR14 24/DC 38970231 8 TOR 6 RELAIS SR14 24/DC 38970250 4 ENTIERS 6 ENTIERS SR05 24/DC 38970270 8 ENTIERS 8 ENTIERS SR05 24/DC 39970270 8 ENTIERS 8 ENTIERS SR05 24/DC 39970271 8 TOR 4 SORTIERS SR05 4 TOR 4 SO	Entráce	0 TOF (6)	010/)	an annanterenterenter	
Choix des extensions associées Extensions compatibles Type Déférence Extrées Suites Salté 24/002 3697021 4 1008 2 RELAIS AR10 24/002 3697021 6 TOR 4 RELAIS XR10 24/002 36970231 8 TOR 6 RELAIS XR10 24/002 36970250 4 ENTIERS 6 ENTIERS XR15 24/002 36970270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XR15 24/002 36970270 8 ENTIERS 8 ENTIERS XR15 24/002 36970270 8 ENTIERS XR16 24/002 36970270 8 ENT	Sarties	. O RELAIS			
Type Difference Cubics Subject Subject <thsubject< th=""> Subject <ths< th=""><th>Choix des extensions a silensions compatibles</th><th>3300/663</th><th>A</th><th></th><th>_</th></ths<></thsubject<>	Choix des extensions a silensions compatibles	3300/663	A		_
XECC 24/DC 38370211 4 TOR 2 RELAIS XR10 24/DC 38370231 6 TOR 4 RELAIS XR14 24/DC 38370231 8 TOR 6 RELAIS XR15 24/DC 38370270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XR15 24/DC 38370270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XA04 24/DC 38370271 8 ENTIERS 2 ANALOG 10 BTS XE 10 24/DC 38370271 AUCUN 4 SURTIES M3MOD 38370717 AUCUN AUCUN VALCE 38370717 AUCUN AUCUN VALCE 38370717 AUCUN AUCUN Aliouter Exceptine 16 E / 10 S Extensions séectionnées Type Référence Entriées	Туре	Défénue	Coliecs	Sules	1
XR10 24VDC 3897021 6 TOR 4 RELAIS XR14 24VDC 38970231 8 TOR 6 RELAIS XN03 24VDC 38970250 4 ENTIERS 4 ENTIERS XN15 24VDC 38970270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XN15 24VDC 38970270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XN15 24VDC 38970270 8 ENTIERS 8 ENTIERS XA04 24VDC 38970271 6 TOR 4 SORTIES XA04 24VDC 38970271 6 TOR 4 SORTIES M3MOD 3897017 AUCUN AUCUN Aliouter Secontime 0 ENTITIERS Aliouter Secontime 0 ENTITIERS Vision 16 E / 10 S Extensions selectionneles Type Référence Entrées Series	X806 24VDC	000000011	41080	2 RELAIS	
XR14 24VDC 38970231 8 TOR 6 RELAIS XN15 24VDC 38970250 4 ENTIERS 4 ENTIERS XN15 24VDC 38970270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XN15 24VDC 38970270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XA04 24VDC 38970271 8 ENTIERS 2 ANALOG 10 BTS XA04 24VDC 38970271 6 TOR 4 S0 ENTIERS M3MDD 3897017 AUCUN AUCUN 4 ENTIERS Allouter Becapirme 16 E / 10 S Extension a Selectionnées 5 entica	AR10 24VDC	38970221	6 TOR	4 RELAIS	
XN03 24VDC 38970250 4 ENTIERS 4 ENTIERS XN05 24VDC 38970270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XA04 24VDC 38970241 2 ANALOG 10 BITS 2 ANALOG 10 B TS XA04 24VDC 3897021 6 TOR 4 SOFTIES MISMOD 38970117 AUCUN AUCUN Mismon 5 ENTIERS 0 ENTIERS Mismon 5 ENTIERS 0 ENTIERS Mismon 5 ENTIERS 0 ENTIERS Mismon 6 ENTIERS 0 ENTIERS	XR14 24VDC	38970231	8 TOR	6 RELAIS	
XND5 24VDC 38970270 8 ENTIERS 6 ENTIERS XA04 24VDC 38970241 2 ANALOG 10 BITS 2 ANALOG 10 BITS XE 10 24VDC 3897021 6 TOR 4 SORTIES M3MDD 3897017 AUCUN AUCUN Alouter Seconcer 0 ENTIERS Vombre total Centréex/sorties 16 E / 10 S Extensions séectionnées	XND3 24VDC	38970250	4 ENTIERS	4 ENTIERS	
XAD4 24VDC 38970241 2 ANALOG 10 BITS 2 ANALOG 10 BITS XE 10 24VDC 38970221 6 TOR 4 SORTIES MISMOD 38970217 AUCUN 4 SORTIES Alouter Seconties 0 ENTIERE 0 ENTIERE Alouter Seconties 16 E / 10 S Extensions séectionnées Type Nétérance	XND5 24VDC	36970270	8 ENTIERS	BENTIERS	
XE 10 24V/DC 38970012 6 TOR 4 SDRTIES M3MDD 38970017 AUCUN AUCUN Allouter 38970017 AUCUN AUCUN Allouter Sectorme 0 ENTIFIER Nombre total c'entrées/sorties 16 E / 10 S Extension s séectionnées Type Définition	XA04_24VDE	38970241	2 ANALOG 10 BITS	2 ANALOG 10 B TS	
M3MDD 38370117 AUCUN AUCUN Ajauter Seconner 0 ENTIFER 0 ENTIFER Ajauter Seconner 0 ENTIFER 0 ENTIFER Nombre total c'entréex/soities 16 E / 10 S Extensions séectionnées Type Déférence	XE 10 24VDC	38970621	6 TOR	4 SORTIES	
Ajauter Sacprines Vombre lotal d'entréex/soities 16 E / 10 S Extensione séectionnées Type Référence Entrées Sortice	M3MOD	38970117	AUCUN	AUCUN	~
Extensions séectionnées Type Référence Entrées	Ajaster	aproer	16.5 / 10.5		
Typo Référence Entrées Serties	Extension : séectionné	801065	1527105		
	Турс	E châranad	Entréss	Sortics	
				-	

f. Sélectionnez le type de langage de programmation - langage à contact (Ladder) ou FBD (Functional Block Diagram). Pour cette initiation, cliquez sur "**FBD**".

	Hana	F description and the second	
Féférence	XD26 24VDC	E ktensions nan contigues 1 Nan selectionné	
Almentation Entriès	24/DC 10 TOB + 610-10/1		
Sorfies	1C RELAIS	Extensions	
	\	1 Non sélectionné	
	Ladder	FBD	

g. Validez ce choix en cliquant sur "Suivant".

Type de Contrôleur			
	Base	Exter	nsions non contiqués
léférence	×(D2G 24VDC	1	Non sélectonné
limentation	24\vD/C		
ntrées	10 UE + 6(0-10V)		
arties	10 RELAIS		Extensions
		1	Non sélectonré
		2	Non sélectonré
			76
	Lagger	FDL	1

h. Voici le nouveau document configuré pour votre automate.

Crouzet Logic Software M3 [SansTitre1 Edition]		
l Fichier Edition Mode M3MOD Alfrichage Cubis Controleur Options Annuares Dessni Fenetre	1	- 0'
○ A 図 ■ - <u>4</u> · ③ · 臣司市山市る中支 製製匠街		
·····································	M	
	w - Iso oal¥a - I	
Titra - Autour - V: 0.0 PROGRAMME XD26 24VDC		
<u>р</u> :		
<u>B</u>	01	
12	02	
13		
15.	05	
*		V2.3

3 PROGRAMMATION DE BASE

a. Une barre d'outils nommée "Barre de fonctions" permet d'insérer dans le document des éléments d'entrées (IN), de fonctions (FBD), de grafcet (SFC), de logique (LOGIC) ou de sorties (OUT). Choisissez pour commencer le menu de fonctions "IN".



b. Nous allons placer une entrée binaire (de type Tout Ou Rien - TOR) sur notre document : elle se nomme "DI" (Digital Input).

Se Crouzet Logic Software M3 - [SansTitre1 - Edition]	
🍓 Richer Edition Mode MEMOO Affichage Outils Contrôleur Options Annuares Dessin Fenêtre 7	_ @ ×
ヽロ○A── ■・ <u>√</u> ・◎・ E目回世みとゆき 智智田社	
🖥 🖓 🚧 🖬 📦 🗣 📲 S M	
IN FOD FOD_C STC LOOIC DUT	
T T T T T T T T T T T T T T T T T T T	
THU, WHEUF-V. D.C. PROGRAMME XD28 24YDG	
	-
	101
12	02
13 F	1 03

c. Faites glisser l'icône sur une des bornes d'entrées de l'automate (I1 à IA).

💱 Crouzet Logic Software M3 - [SansTitre1 - Edition*]	
😪 Fichier Edition Mode M3MCD Affichage Outis Contrôleur Options Annuares Dessin Fenêtre ?	- 8 ×
、□○A 盟 = - 2 - ◎ - 目目市些からいき 智慧活動	
🖓 🖓 👯 🖗 🖗 🖉 🔚 S M	
X N FED FED_C SFC LOOIC OUT	
T I O NUM 🔮 🌑 筝 🎍 💕 🦎 NUM 👬]
Tre - Auteur - V D D PROGRAMME XD26 24VDC	
	1
	_
0	
14 04	

d. Choisissez le menu de fonctions "OUT" (sorties).

😪 Crouzet Logic Software M3 - [SansTitre1 - Edition*]	
😪 Fichier Edition Mode M3MCD Affichage Outlis Contrôleur Options Annuares Dessin Fenêtre ?	_ 6 ×
ヽ□○A♀ ≡・ <u>⋞</u> ・》・ 탄력ㅠ些ゕㅎ┉ 총 ♥♥近位	
Titre - Auteur - V. D.D. PROGRAMME XD26.24VDC	
	2
G 03	1

e. Faites glisser l'icône de sortie "DO" (Digital Output) sur une des bornes de sortie de l'automate (O1 à OA).

🖆 Crouzet Logic Software M3 - [SansTitre1 - Edition*]	
🍇 Fidhier Edition Mode M3MOD Affichage Outlis Contrôleur Options Annuares Dessin Fenêtre ?	- ő ×
□ 🛱 🖬 👗 電 💼 🗠 🖓 🎒 🐨 💌 🔄 🔠 🖽 - 🖭 🕍 📼	
\□○A■ ■・ヹ・ゑ・ 同日理理 ++ 幸中 吉 勉強問題	
X IN FBD FBD_C SFC LODIC OUT	
Titre - Auteur - V. D.B. PROGRAUME XD28 24VDC	
	-
IS 03	
	1.0

f. Choisissez le menu de fonctions "LOGIC".

😪 Fichier Edition Mode MaMOO Affichage Outle Contrôleur Options Annuaires Dessin Fanêbre ?	
	- 8 ×
N□○A≧ ■・2・3・100 a e 古所言 私強担約	
₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ ₩ 5 M	
	-
800 801	
13 03	_
14 04	
	1

g. Faites glisser l'icône de l'inverseur logique (NOT) sur l'espace de travail.

😪 Crouzet Logic Software M3 - [didac.pm3 - Edition*]	
👔 Hoher Editor Mode Markup Hildrage Units Longoleur Updans Amueres Jesen Henègre /	- C A
UPH 3900 **********************************	
2010 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
N FBD FBJ_C SFC LOBIC DUT	
Titre - Auteur - V. 0.6 PROGRAME X026 24VDC	
	3
12 02	
13 03	_
14 04	

h. Effectuez les liaisons en cliquant-déplaçant votre souris depuis les bornes d'entrée/sortie vers les connexions de l'inverseur logique.

i. Votre circuit de base est terminé.. Il faut maintenant vérifier son fonctionnement à l'aide du simulateur (bouton "S").

j. Lorsque vous lancez la Simulation, il se peut que le résultat de la compilation du programme apparaisse : il atteste que le programme écrit a été correctement "traduit" pour être exploité par le simulateur. Si vous ne voulez plus voir cette fenêtre, cochez l'option correspondante :

	Résultats de compilation	┉╨ᆠष्थ⊓		Z
+				
x IN F	COMPL	LATION RÉUSSIE.		
AND	La durée disponible pour le programme d variable. Veuillez consuter l'aide en ligne	'application dans un cycle de ba	ise estAide	1
Titri		Utilisé	Disponible	
	Zone paramètres (octets)	2	4096	-
	Zone données TOR, jeton SFC, booléen (nombre)	2 (2 + 0)	576 (368 + 208)	
	Zones autres données (octets)	0 (0 + 0)	400 (200 + 200)	
	Zone programme (octets)	35 (22 + 13)	8192 [4096 + 4096]	
11	Zone des fanctions métiers (slats)	0	64	
DI	Durée estimée du programme (ms)	0,082	5,000	
	Duree du cycle de base du controleur (ms)		10	5
2				
	Neuro	s afficher en simulation, pi au ch	enement deux le contrôleur. 🗹	
		anonor en annador, rir do or	argoment dans to controlog. If	
a 🗖	OK			

k. Validez ensuite en cliquant sur "OK".

Crouzet Lo	ogic Software M3 · [didac.pm3 - Edition*	1		×
🚰 Fichier Edi	tion Mode MOMOD Affichage Outils Contrôl	eur Options Annuaires De	ssin Fenêtre ?	_ # X
	X 🛱 🖪 🖛 🖙 🚍 💡 100% 🔻	🗌 🚃 🗰 🖌 r= 🗌 M 📼		
	Résultats de compilation		×	
+				1
-	COUDE			
🗴 IN F	UMPI	LATION REUSSIE.		
	La durée disponible pour le programme d' variable. Ve uillez consuiter l'aide en ligne	'application dans un cycle de bi	Aide	
Titr		Utilité	Dispanble	
	Zone paramètres (octote)	2	4096	
	Zone donnée: 10R, jeton SFC, booléen (nombre)	Z(2+0)	576 (368 + 208)	-
	Zones autres données (cotets)	0(0+0)	400 (200 + 200)	
800	Zone piogramme [octets]	35 (22 + 13)	8152 (4056 + 4096)	
11	Zone des fonctions métiers (slots)	0	64	
DI	Durée estimée du programme (ms)	0,082	5,000	
-	Durée du cycle de base du contrôleur (ms)		10	
12 13	Nepa:	salficher en simulation, ni au ch	argement dans le contrôleur. 🔽	
Prét			. 🛒 NUM	V2.3

1. La fenêtre montre alors le circuit dessiné en fonctionnement : une liaison en bleu indique un état logique 0 ; une ligne en rouge indique un état logique 1.

m. Pour changer l'état d'une entrée, il suffit de cliquer dessus :

🗧 Crouzet Logic Software M3 - [didac. pm3 - Edition*]	
🤹 Fichler Edition Mode Affichage Contrôleur Options Fenêtre 7	- 8 ×
◇□○A醫 =・2・2・10月回日日本やき 智馨近距	
Période de rafraîchissement (me) 100 🛫 Nombre de cyoles 10 🛫 📕 💋 💌 🔤	_
TIPE-Adleur-V.0.0 PROGRAMME X026 24VDC	
	-
B00 B02 B01	

 n. 14. On peut aussi utiliser du texte à la place des fils de liaison. Il suffit de cliquer avec le bouton droit sur une liaison et de choisir : "Type de câblage / Texte" et de remplacer dans un second temps le texte par défaut par celui de votre choix (entrée 1, etc..)

4 EXERCICES D'APPLICATION 1 : CIRCUIT LOGIQUE

On vous demande de réaliser le schéma ci-dessous et de remplir la table de vérité ciaprès à partir des essais effectués en mode Simulation.

Table de vérité :

I1	I2	I3	Q1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

5 EXERCICES D'APPLICATION 2 : DETECTION DE SEUIL

Le modèle d'automate Millenium 3 étudié peut aussi gérer des entrées de type analogique (entrées IB à IG), variant entre 0 et 10 V, issue par exemple d'un capteur extérieur :

Exemple de capteur de température placé sur l'entrée analogique IA du Millenium

Dans cet exemple, la tension présente sur l'entrée IB du Millenium sera fonction de la valeur de la résistance du capteur, elle-même dépendante de la température. L'automate va effectuer une conversion de cette tension pour la transformer en une valeur numérique comprise entre 0 et 1023 (Conversion Analogique Numérique sur 10 bits) :

Il est alors possible d'exploiter cette information pour détecter un seuil de tension correspondant dans cet exemple à un seuil de température.

On choisira dans cet exercice de commander une sortie lorsque le nombre issu de la conversion de tension sera supérieur à 314.

a. Dans le menu de fonction "IN", déplacez l'entrée "AI" (Analog Input) sur l'entrée IB.

두 Crouzet Logic Software M3 - [didac.pm3 - Edition*]	
楶 Fichier Edition Mode M3MCO Affichage Outils Contrôleur Options Amuaires Dessin Fenêtre ?	- ð ×
>□○A □ = - 2 - 8 - 1 目目 市 山 ホ さ ル・さ 雪 雪 昭 昭	
👬	
N FBD FBD_C SFC LOGIC OUT	
Ů <u>-</u>	NUM A
Titre Auteur - V: 0.0 PROGRAMME XD26 24VDC	
	OA -
	1 1
Prêt 🕀 COMI NUM	V2.3

b. Dans le menu de fonction "OUT", déplacez la sortie "DO" (Digital Ouput) vers la sortie OA.

c. Dans le menu de fonction "FBD", déplacez l'élément "Compare" sur la feuille de travail (cet opérateur compare 2 valeurs numériques).

d. Dans le menu de fonction "IN", déplacez l'élément "NUM" sur la feuille de travail. Cette entrée permet de délivrer un nombre compris entre -32768 et +32767.

e. Effectuez les liaisons entre les entrées-sortie et les divers éléments de la feuille. Vous remarquerez que les liaisons "numériques" (entre IB et "Compare" ainsi qu'entre "NUM" et "Compare") n'ont pas la même allure que les liaisons "binaires" (entre "Compare" et "OA").

f. En double-cliquant sur l'élément "Compare", vous ouvrez une fenêtre qui vous permet de choisir le type de comparaison recherché. Optez pour que la sortie soit validée quand "Valeur 1" (l'entrée IB) est supérieure à "Valeur 2" (entrée "NUM").

g. Lancez la simulation (bouton "S"), les valeurs numériques des entrées sont indiquées à côté des liaisons (valeurs par défaut = 0). Les 2 valeurs étant égales, la sortie est sur "OFF".

h. En double-cliquant sur l'élément "NUM", vous ouvrez une fenêtre qui vous permet de choisir la valeur "numérique" délivrée par cet élément. Saisissez "314" puis validez.

i. Cliquez sur l'entrée analogique "IB" et imposez une valeur de 300 à cet élément puis validez.

j. On constate que la sortie reste à 0 car 300 < 314.

k. Choisissez maintenant une valeur supérieure à 314 (400 pour notre exemple) :

I. On constate que la sortie est maintenant validée.

6 EXERCICES D'APPLICATION 3 : CIRCUIT LOGIQUE

On vous demande de réaliser le schéma de commande, en langage FBD de trois actionneurs (moteur M, vérin V et électrovannes Ev) :

- a. commande séparée (bouton poussoir " m" pour commander le moteur M, le fin de course " c1" pour commander la sortie de la tige du vérin V et " c2" pour commander la rentrée de la tige du vérin V
- **b.** commande alternée après de trois 3 secondes (moteur seul puis après 3 seconde lampe sera allumée et 3 seconde après le vérin se déplace)
- c. commande de deux actionneurs (moteur et électrovanne) avec action conditionnée par un compteur.