AUTOMATE PROGRAMMABLE INDUSTRIEL

Programmation SFC sous Machine Expert V2.0
Feu de signalisation - API TM241 avec simulation

Eléments techniques de la programmation

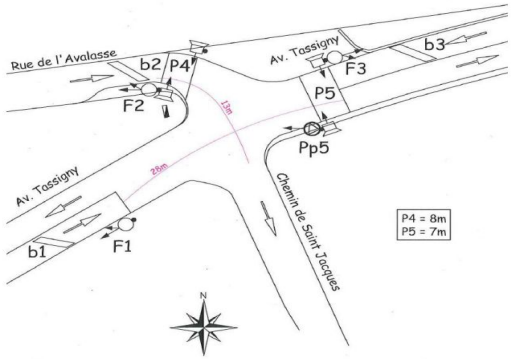
Marque :	**SCHNEIDER**
Référence :	**Contrôleur TM241CEC24R**
Tension d'alimentation :	**100-240Vac**
Nombre d'entrée et tension d'alimentation :	**14 entrées - 24DC**
Type et nombre de sorties :	**10 sorties (6 relais, 4 transistors)**
Port de communication et configuration demandé :	**Ethernet - 192.168.0.126 - Classe C**

Le logiciel **EcoStruxure Machine Expert V2.0** est nécessaire pour la programmation de l'automate Schneider M241:

1. ***Présentation de l'automatisme***

Le but de ce TP est de programmer un second GRAFCET : programmation SFC.
Les temporisations seront réalisées d'une manière différente.

Contexte : « Signalisation routière »

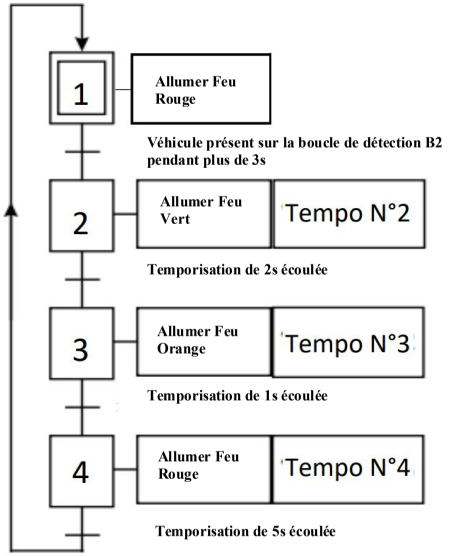


Fonctionnement d'un feu

- Dès la mise sous tension la signalisation du feu F2 rouge est active.
- Si un véhicule est présent sur la boucle de détection B2 plus de 3 sec, le feu passe au VERT.
- 2s après, extinction du feu vert et allumage du feu orange.
- 1s après, extinction du feu orange et allumage du feu rouge pendant 5sec.

Dans notre exemple, nous n'étudierons que le fonctionnement du feu F2.

GRAFCET point de vue opérationnel du fonctionnement du système



Affectation des variables automate

Entrées

Adresse de l'entrée (%Ix.y)	Mnémonique (Repère)	Commentaire
%I0.1	*B2*	*Boucle de détection véhicule feu2*
%I0.2		

Sous Machine Expert, %I0.1 doit être écrit **%IX0.1**

Sorties

Adresse de la sortie (%Qx.y)	Mnémonique (Repère)	Commentaire
%Q0.1	*F2_R*	*Signalisation Rouge F2*
%Q0.2	*F2_V*	*Signalisation Vert F2*
%Q0.3	*F2_O*	*Signalisation Orange F2*

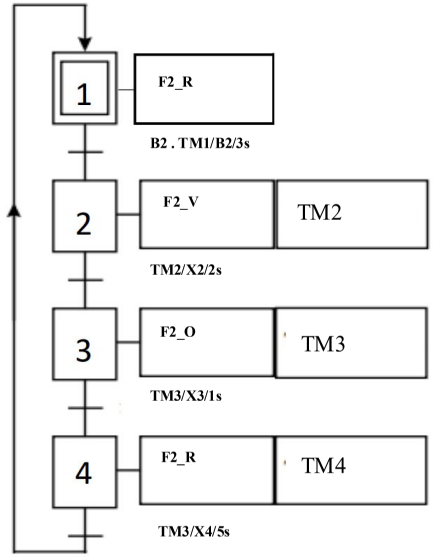
Sous Machine Expert, %Q0.1 doit être écrit **%QX0.1**

Autres variables automate

Exemple : Temporisation, compteur, mémoire, mot de communication

Variable	Paramètre *(éventuel)*	Commentaire
TM1	*5Sec*	*Temporisation présence véhicule*
TM2	*5Sec*	*Temps allumage de la signalisation verte*
TM3	*1Sec*	*Temps allumage de la signalisation orange*
TM4	*8Sec*	*Temps allumage minimum de la signalisation rouge*

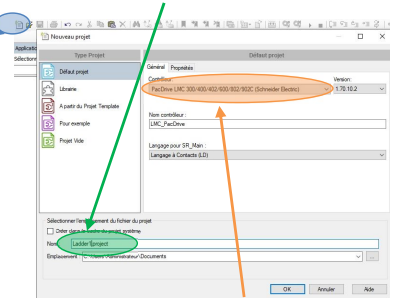
Grafcet point de vue automate



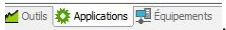
2. ***Programmation de l'automate***

a. Démarrer le logiciel Machine Expert V2.0;

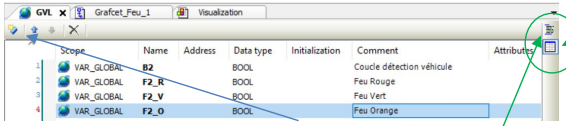
b. - Créer un nouveau projet "TS-ET_NOM-Prenom" ;



Choisir le controller logique « logic controller TM241CEC24R »

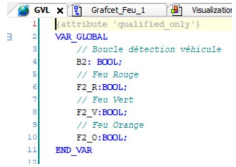
c. Déclaration des variables : sous l'onglet Applicatons  , aller dans Applications tree, cliquez sur GVL et entrer les variables définies à la présentation de l'automatisme. Il y a 2 moyens de renseigner les variables

- On peut déclarer les variables sous la forme d'un tableau « vue tabulaire »

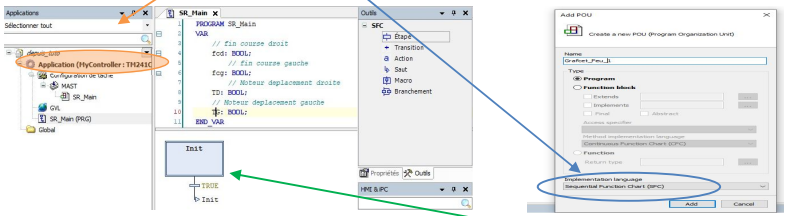


Dans ce cas, nouvelle variable en cliquant sur « Insérer ». Déclarer des variables globales « VAR_GLOBAL » et donner des commentaires.

- On peut aussi déclarer les variables sous la forme de texte « vue textuelle ». Dans ce cas, les variables sont écrites. Ne pas oublier le ; Toujours en « VAR_GLOBAL » avec des commentaires

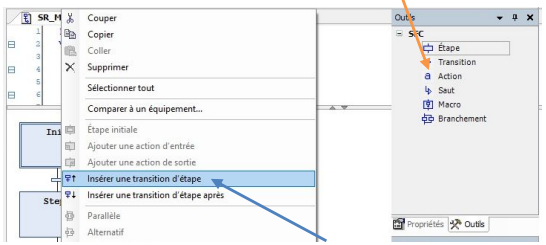


d. Toujours dans l'onglet Applications, Clic Droit et Ajouter une POU (POU=une unité de programmation) pour programmer le Ladder: ici, on ajoute une Section de Diagramme Fonctionnel en Séquence SFC, donner un nom au POU.



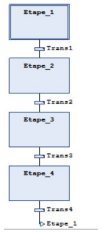
L'ajout de section génère une fenêtre Application comprenant 1 étape et 1 réceptivité

e. A partir des outils SFC, il est possible de dessiner l'ossature du Grafcet par ajouts successifs d'étapes, transitions, actions… Ajout en Drag and Drop.

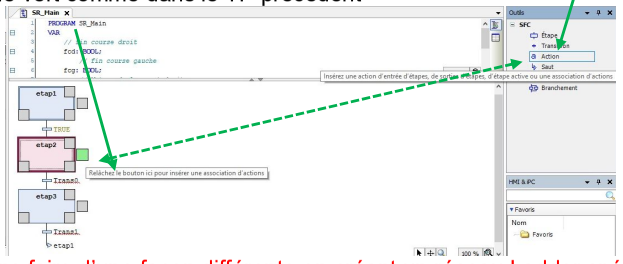


Sinon il est possible d'ajouter directement un lot de 1 étape + 1 transition en pointant sur la fin du Grafcet (Init ici) avec un clic droit et « insérer une transition d'étape ». Par la suite, il est possible d'insérer des divergences, convergences, sauts..

f. Renommer les étapes. Il y en a 4, on peut écrire « Etap_1 » à « Etap_4 ». Attention, pas de numéro seul et pas d'espace dans les noms des étapes. Renommer aussi la dernière réceptivité (réceptivité = transistion) en faisant pointer vers « Etap_1 ».

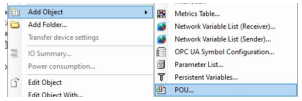


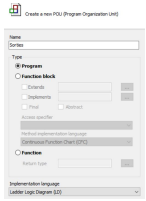
g. Pour insérer les actions associées aux étapes, il faut amener une action vers le point d'accroche vert comme dans le TP précédent



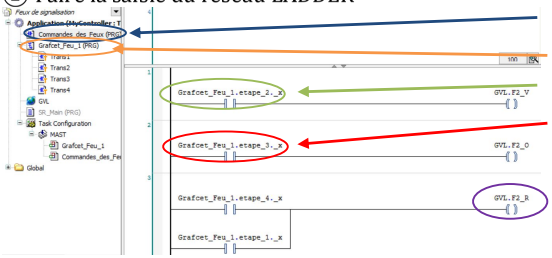
MAIS nous allons faire d'une façon différente en créant un réseau Ladder spécifique aux actions.

① Ajouter un POU qui sera un LD (LADDER)





② Faire la saisie du réseau LADDER



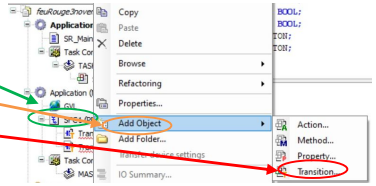
Le réseau Ladder se nomme « Commndes_des_Feux »
Le réseau SFC se nomme Grafcet_Feu
Ici, l'étape 2 se nomme « etape_2 »

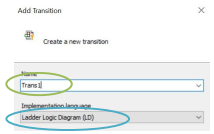
Etape_3._x signifie tant que cette étape est active

GVL.F2_R est la variable de Feu Rouge

h. Pour les tests des réceptivités, les réceptivités sont une expression avec plusieurs variables (du style dcy AND fcg), il faut créer un réseau Ladder.

Sélectionner le Grafcet par un seul clic puis une fois dessus, clic droit et Add Object, on ajoute une transition

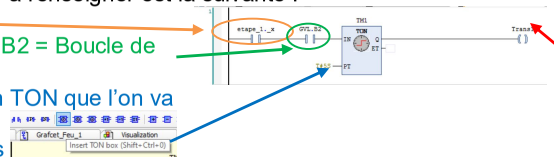




La transition nommée Trans1 est un réseau Ladder :

La transition 1 à renseigner est la suivante :

Etape_1
Variable GVL B2 = Boucle de détection
Temporisation TON que l'on va chercher dans



Nom sur le Grafcet de la transition Trans1 (entre Etape_1 et Etape_2)

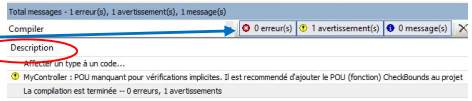
Pour renseigner le temps de la temporisation, il faut saisir le Preset Time « PT », ici il faut écrire « T#5s » pour un temps de 5 seconces

Saisie de la programmation terminée

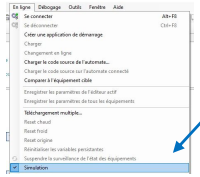
3. Compilation et simulation

a. Compiler la programmation

La compilation doit aboutir à un résultat sans erreur. Sinon elles apparaissent en description.



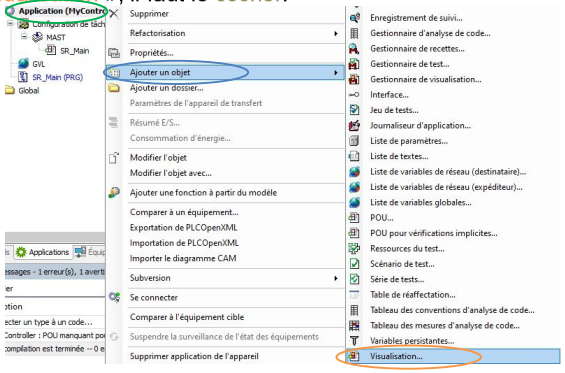
b. Passer en mode simulation

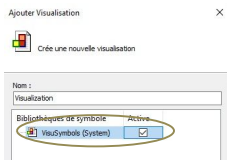


Le mode est affiché en abs d'écran, ici simulation

c. Créer un écran de visualisation

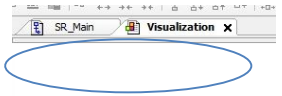
Se placer dans Application, clic droit « ajouter un objet ». L'objet est un « écran de visualisation », il faut le cocher.



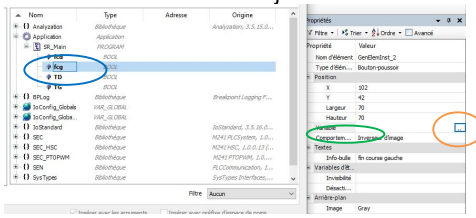


d. Sélectionner un élément de la boite à outils de visualisation

On peut saisir des interrupteurs, poussoirs, voyant, flèches, montres….
Ici, le 1er symbole peut être un Bouton poussoir pour simuler un fin de course.
Sélectionner « Bouton poussoir », le placer dans la fenêtre de visualization sans le relacher



e. Saisie de l'objet en visualisation

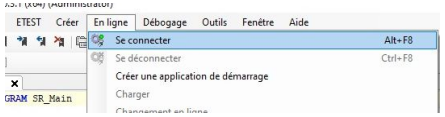


Dans Variable, clic sur le carré bleu, un aide à la saisie s'ouvre et permet de choisir la variable fcg
Info-bulles, saisie « fin de course gauche »

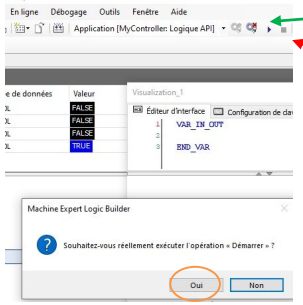
Faire pareil pour fcd.

Pour translation droite et gauche, on va choisir un voyant qui va être renseigné sur le même principe que ci-dessus.

f. Se connecter à l'automate virtuel

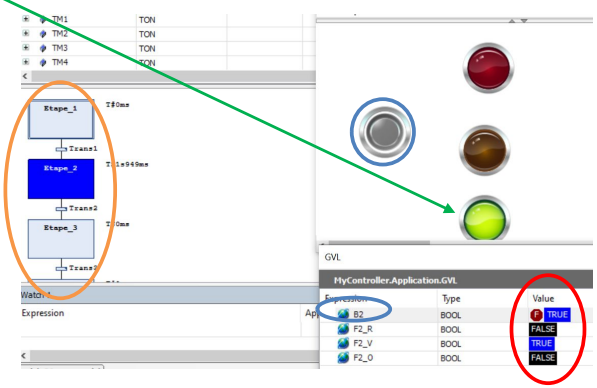


g. Mettre l'API en Run

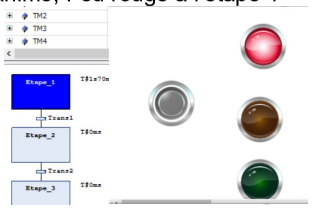


h. Simuler le fonctionnement

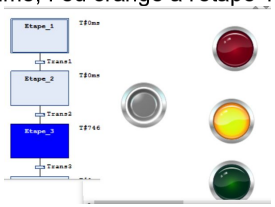
Placer les fenêtres comme suit pou une meilleure visualisation.
Feu vert à l'étape 2 lorsque l'on force la variable B2, on voit l'évolution des variables et leurs états ainsi que le grafcet.



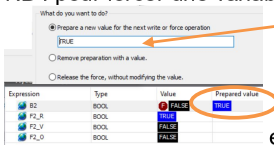
Mode animé, Feu rouge à l'étape 1



Mode animé, Feu orange à l'étape 1



NB : pour forcer une variable, il faut aller dans « prepared Value »



et ensuite forcer la table d'animation avec clic droit