

SEMAINE 5

INITIATION AUX AUTOMATES SIEMENS

FICHE 43 : PROGRAMMATION D'UN CAHIER DES CHARGES EN LADDER



Automation & Sense



Nota Bene :

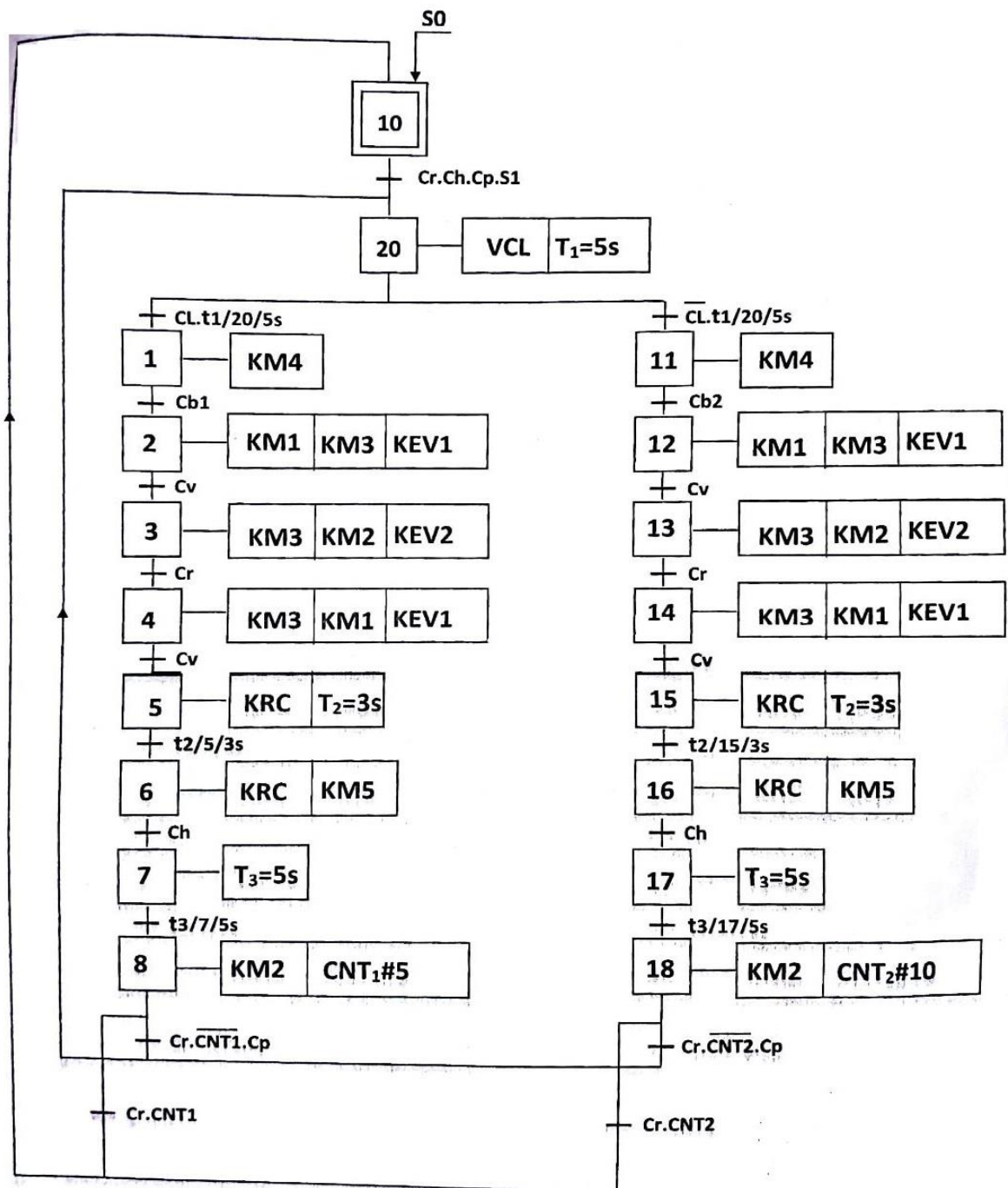


Dans cette fiche, nous allons programmer en langage Ladder le cahier des charges du système de lavage automatique de voiture.

Nous utiliserons la même méthode que sur la fiche précédente.



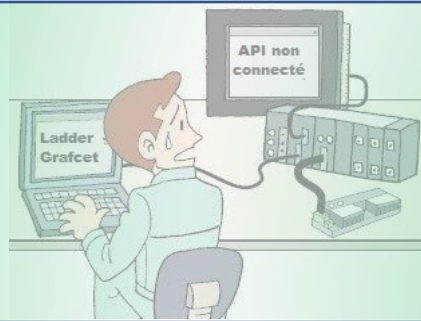
I) Etablissement des équations logiques





Soit le Grafcet ci-dessus traduisant le cahier des charges du système de lavage automatique de voiture, nous allons pour concevoir notre programme Ladder établir les équations des conditions d'activation des différentes étapes du grafcet. Soit A_{Ei} la condition d'activation de l'étape i du grafcet, nous aurons les équations suivantes :

$$\begin{aligned}
 A_{E10} &= (A_{E8}.Cr.CNT1 + A_{E18}.Cr.CNT2) \\
 A_{E20} &= (A_{E10}.Cr.Ch.Cp.S1 + A_{E8}.Cr.\overline{CNT1}.Cp + A_{E18}.Cr.\overline{CNT2}.Cp) \\
 A_{E1} &= (A_{20}.CL.t1) \\
 A_{E2} &= (A_{E1}.Cb1) \\
 A_{E3} &= (A_{E2}.Cv) \\
 A_{E4} &= (A_{E3}.Cr) \\
 A_{E5} &= (A_{E4}.Cv) \\
 A_{E6} &= (A_{E5}.t2) \\
 A_{E7} &= (A_{E6}.Ch) \\
 A_{E8} &= (A_{E7}.t3) \\
 A_{E11} &= (A_{E20}.\overline{CL}.t1) \\
 A_{E12} &= (A_{E11}.Cb2) \\
 A_{E13} &= (A_{E12}.Cv) \\
 A_{E14} &= (A_{E13}.Cr) \\
 A_{E15} &= (A_{E14}.Cv) \\
 A_{E16} &= (A_{E15}.t2) \\
 A_{E17} &= (A_{E16}.Ch) \\
 A_{E18} &= (A_{E17}.t3) \\
 KM1 &= A_{E2} + A_{E4} + A_{E12} + A_{E14} \\
 KM2 &= A_{E3} + A_{E8} + A_{E13} + A_{E18} \\
 KM3 &= A_{E2} + A_{E3} + A_{E4} + A_{E12} + A_{E13} + A_{E14} \\
 KM4 &= A_{E1} + A_{E11} \\
 KM5 &= A_{E6} + A_{E16} \\
 KEV1 &= A_{E2} + A_{E4} + A_{E12} + A_{E14} \\
 KEV2 &= A_{E3} + A_{E13} \\
 VCL &= A_{E20} \\
 KRC &= A_{E5} + A_{E6} + A_{E15} + A_{E16}
 \end{aligned}$$



CNT1 = A_E8

CNT2 = A_E18

T1 = A_E20

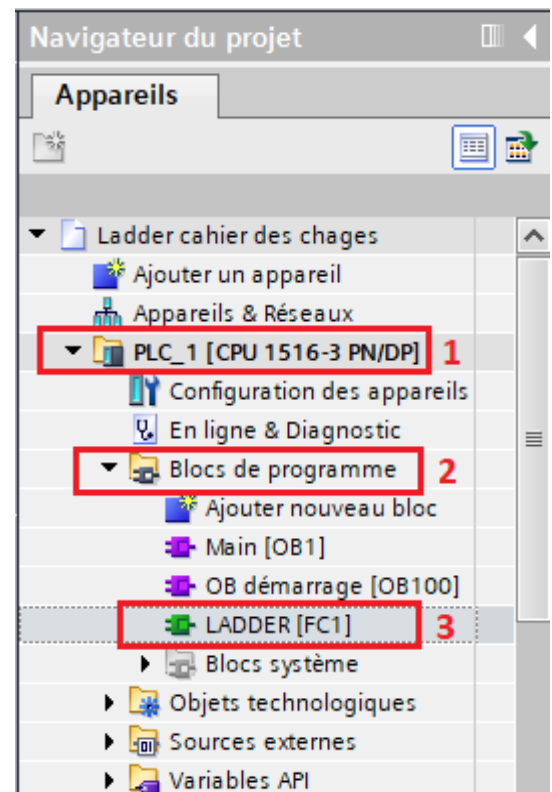
T2 = A_E5 + A_E15

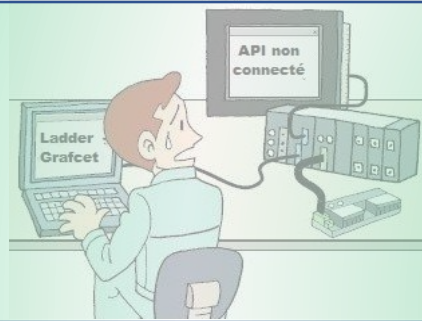
T3 = A_E7 + A_E17

II) Implémentation du programme Ladder dans l'automate

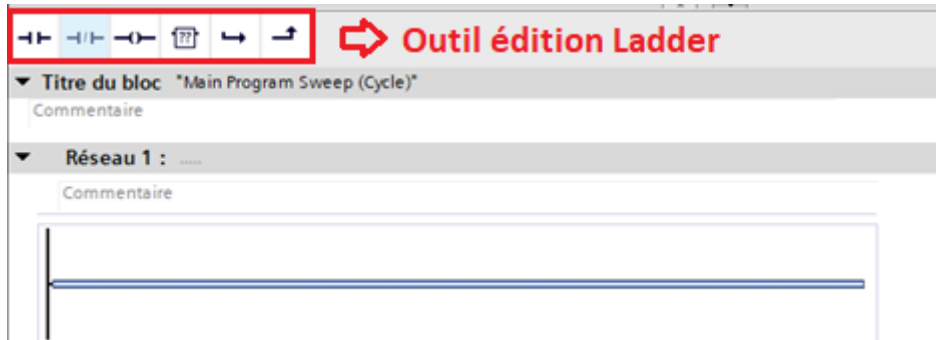
Pour implémenter le programme Ladder dans notre automate, nous allons créer un nouveau projet. Nous allons choisir un CPU de type **S7-1500**. Pour cela, après avoir ouvert TIA Portal, nous allons cliquer sur « **Ajouter un nouveau appareil** », choisir notre CPU et lui donner un nom. (Voir les fiches précédentes).

Une fois le CPU choisi, dans la vue projet, nous allons cliquer sur celui-ci, puis sur « **Blocs de programme** », nous ajouterons un bloc FC que l'on appellera LADDER. C'est dans ce bloc FC que l'on rentrera notre programme Ladder

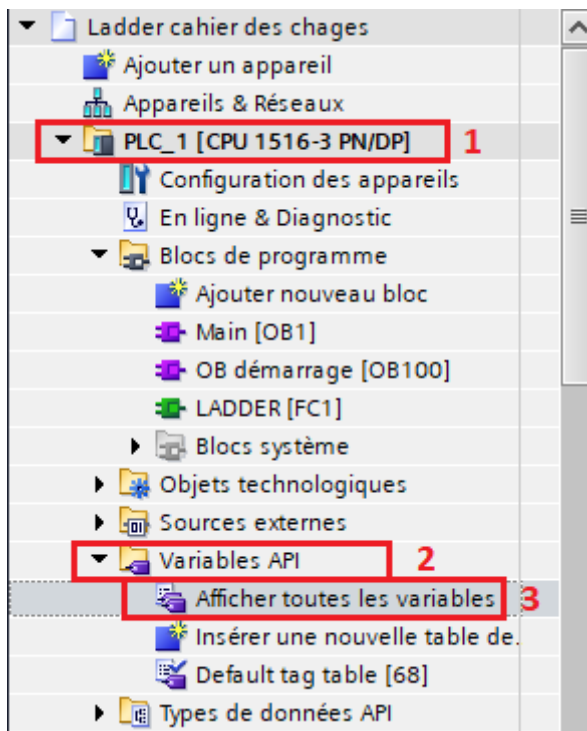


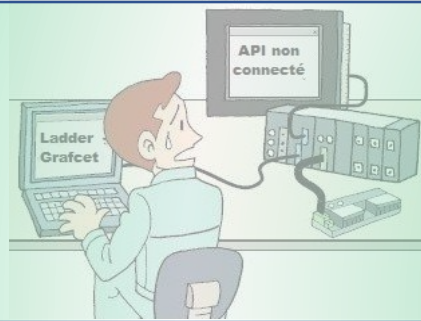


Par la suite, nous allons cliquer sur « **LADDER [FC1]** » et utiliser l'outil d'édition de Ladder pour rentrer notre programme.



Vu que nous aurons à utiliser des variables dans notre programme Ladder, nous allons donc les déclarer au préalable au niveau de la table des variables. Pour cela, nous allons cliquer sur « **Variables API** » puis sur « **Afficher toutes les variables** ».





Ci-dessous la table des variables de notre système.

Variables API									
	Nom	Table des variables ▲	Type de données	Adresse	Réma...	Acces...	Ecritu...	Visibl...	Commentaire
14	KM4	Default tag table	Bool	%Q0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	contacteur descente rouleau horizontal
15	KM5	Default tag table	Bool	%Q0.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	contacteur montée rouleau horizontal
16	KEV1	Default tag table	Bool	%Q0.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	commande électrovanne prélavage à eau
17	KEV2	Default tag table	Bool	%Q0.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	commande électrovanne lavage à eau sav.
18	KRC	Default tag table	Bool	%Q1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	contacteur enclenchement circuit chauffa...
19	ETAPEG7	Default tag table	Word	%MW20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Etape grafcet active
20	T1	Default tag table	Bool	%M0.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
21	T2	Default tag table	Bool	%M0.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
22	T3	Default tag table	Bool	%M0.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
23	CNT1	Default tag table	Bool	%M0.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
24	CNT2	Default tag table	Bool	%M0.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
25	INIT	Default tag table	Bool	%M1.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Vous pourrez remarquer que nous avons ajouté une variable supplémentaire nommée « **INIT** ». Cette variable permettra d'activer l'étape initiale du grafcet au début. En effet, pour activer l'étape initiale du grafcet, on fait un « SET INIT » au niveau du bloc de démarrage OB100 puis un « RESET INIT » tout à la fin du bloc OB1.

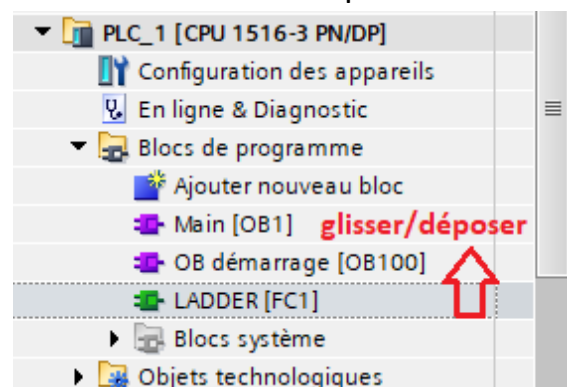
Sur ce système, on peut aussi remarquer que l'on aura besoin de réinitialiser les compteurs à la fin du cycle. Cela doit donc être pris en compte au niveau du programme Ladder.

Nous allons maintenant passer à l'édition du programme Ladder. Pour cela, nous allons nous baser sur les équations logiques que nous avons précédemment établies.

Remarques :

Nous avons utilisé un mot (Word) nommé **ETAPEG7** dans lequel nous allons enregistrer l'étape active du grafcet grâce à l'instruction **MOVE**.

A la fin de l'édition du programme Ladder il ne faut pas oublier d'appeler le **FC1** au niveau de l'**OB1**. Pour cela, il faudra faire un simple glisser-déposer de FC1 vers OB1.





Un bouton d'arrêt d'urgence **S0** permettra d'arrêter le système à tout moment. Normalement, un bouton d'arrêt d'urgence ne doit pas être traité par un automate simple mais plutôt par un automate de sécurité (Failsafe) ou un module de sécurité, mais dans cet exemple, nous avons choisi de programmer la logique de l'arrêt d'urgence S0 directement avec du Ladder.

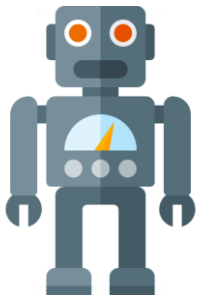
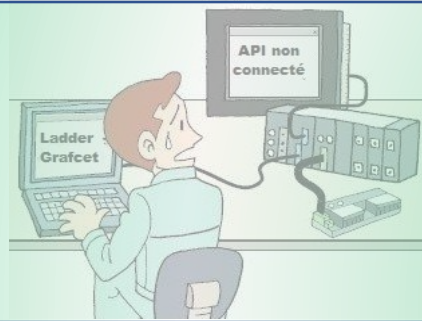
III) Simulation et test du programme

Pour simuler votre programme, démarrer PLCSIM puis chargez votre programme dans celui-ci. Vous pourrez ainsi utiliser la « **Table de visualisation et de forçage** » pour procéder à vos simulations.

Félicitations !!! Vous venez de programmer votre cahier des charges en Ladder

Vous trouverez sur l'espace de formation le programme Ladder complet en fichier PDF que vous pourrez télécharger.

Essayez de reprendre intégralement l'exercice par vous-même et d'effectuer les simulations en vous aidant du grafcet.



Dans cette fiche, nous avons pu voir comment programmer les équations logiques d'un grafcet en langage Ladder.

Vous procéderez de la même manière pour tous les autres programmes que vous aurez à concevoir.