

Automate Programmable Industriel

Compte rendu des Travaux Pratiques



Réalisé par :

- EL HADY Salma
- EI KHANCHAF Zakaria
- MTAHTAH Wissal
- ZOUBAI Douha



Sommaire

Introduction

TP4: Système d'alarme

- Cahier de charge
- Table des mnémon
- Réseau en langage Ladder
- Simulation
 - Les étapes de simulation
 - Simulation de réseau : Système d'alarme

TP5: Système démarrage étoile /triangle

- Cahier de charge
- Table des mnémoniques
- Réseau en langage Ladder
- Simulation
 - Simulation de réseau : Système démarrage étoile/triangle

TP2: Tunnel

- Cahier de charge
- Table des mnémoniques
- Réseau en langage Ladder

Conclusion



Introduction

Un Automate Programmable Industriel (API) est un dispositif électronique utilisé pour automatiser des processus industriels. Il est conçu pour surveiller, contrôler et commander des machines ou des systèmes en fonction d'un programme préétabli. Contrairement aux systèmes de commande traditionnels basés sur des relais, l'API offre une plus grande flexibilité, une rapidité d'exécution accrue et une facilité de reprogrammation, ce qui le rend indispensable dans l'industrie moderne.

Dans le cadre de ces travaux pratiques, nous avons étudié l'utilisation des API en nous basant sur des cahiers des charges spécifiques et en les programmant à l'aide du langage Ladder via le logiciel STEP 7.

STEP 7 est un environnement de programmation développé par Siemens pour les automates de la gamme SIMATIC S7. Il permet d'écrire, tester et simuler des programmes en utilisant plusieurs langages, dont le Ladder (LAD). Grâce à ses outils de diagnostic et de simulation, il facilite le développement et le débogage des applications d'automatisation.

Ce compte rendu présente plusieurs applications réalisées :

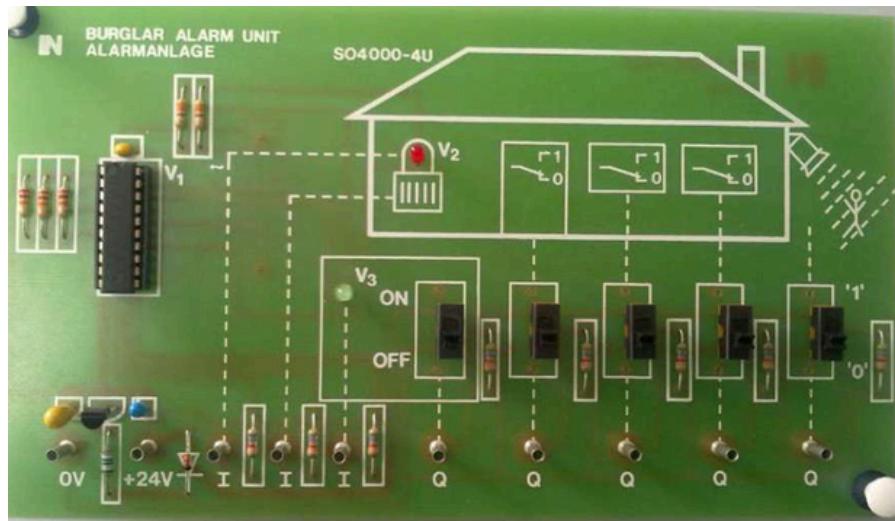
- Système d'alarme
- Système de démarrage étoile-triangle
- Tunnel.

L'utilisation de STEP 7 nous a permis de programmer et tester ces applications en respectant les exigences des cahiers des charges.





TP4: Système d'alarme



I. Cahier de charge

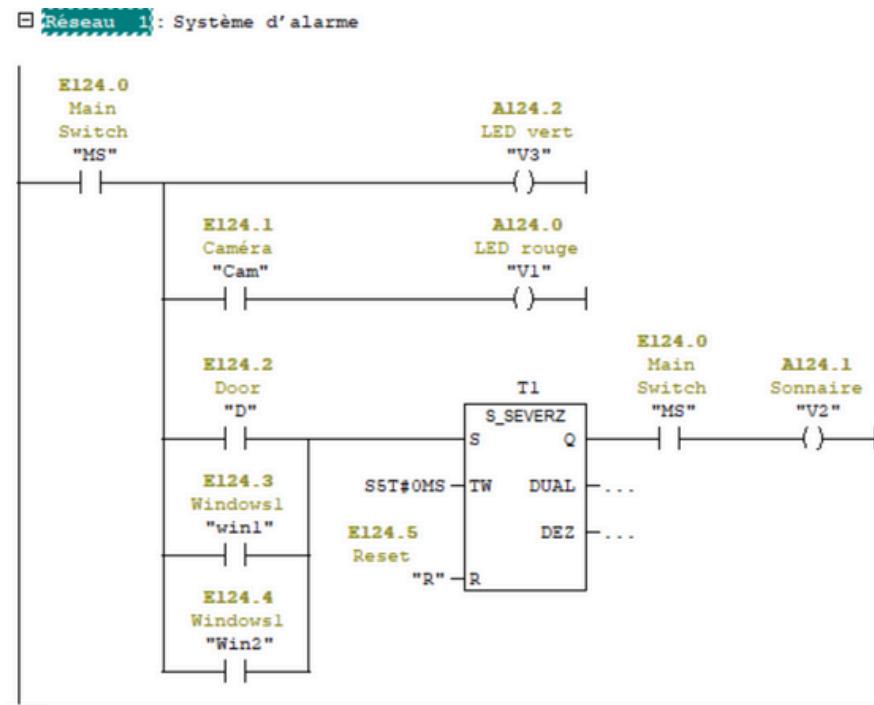
Le système d'alarme s'active par **un commutateur principal** qui se traduit par l'allumage de la **LED verte V3**. La présence d'une personne à proximité est détectée par **un caméra** représenté par un contact qui en se fermant allume la **led rouge V1**. Il existe **deux autres commutateurs** pour **les fenêtres** et **un pour la porte** qui détectent l'intrus à la maison à l'ouverture de l'un de ces contacts **la sonnerie V2** retenti.

II. Table des mnémoniques

Editeur de mnémoniques - Programme S7(1) (Mnémoniques)					
	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de do	Commentaire
1		Cycle Execution	OB 1	OB 1	
2	MS	E 124.0	BOOL		Main Switch
3	Cam	E 124.1	BOOL		Caméra
4	D	E 124.2	BOOL		Door
5	win1	E 124.3	BOOL		Windows1
6	Win2	E 124.4	BOOL		Windows1
7	R	E 124.5	BOOL		Reset
8	V1	A 124.0	BOOL		LED rouge
9	V2	A 124.1	BOOL		Sonnerie
10	V3	A 124.2	BOOL		LED vert
11					



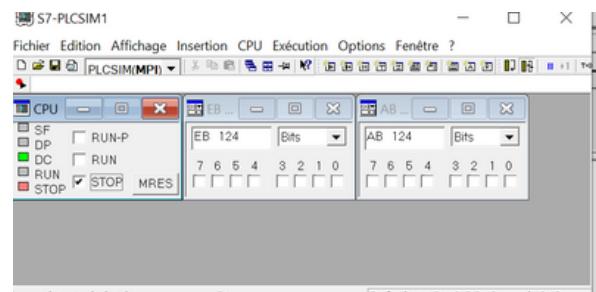
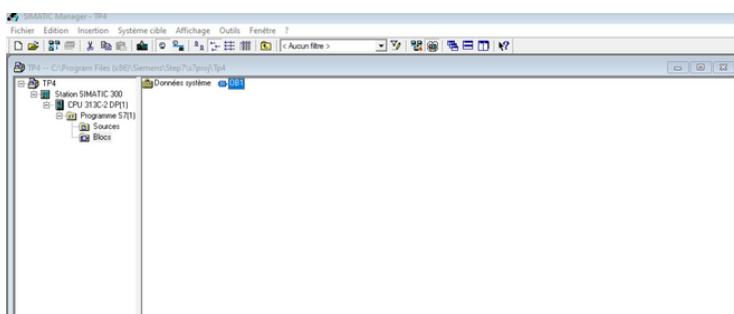
III. Réseau en langage Ladder



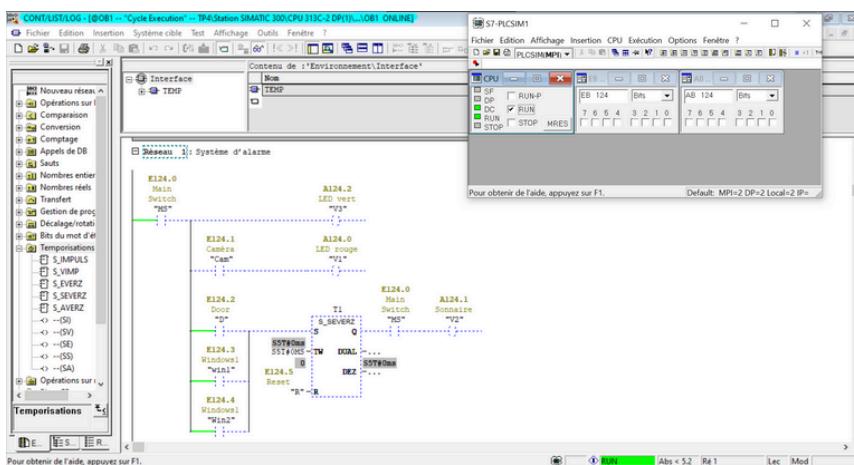
IV. Simulation

1. Les étapes de simulation

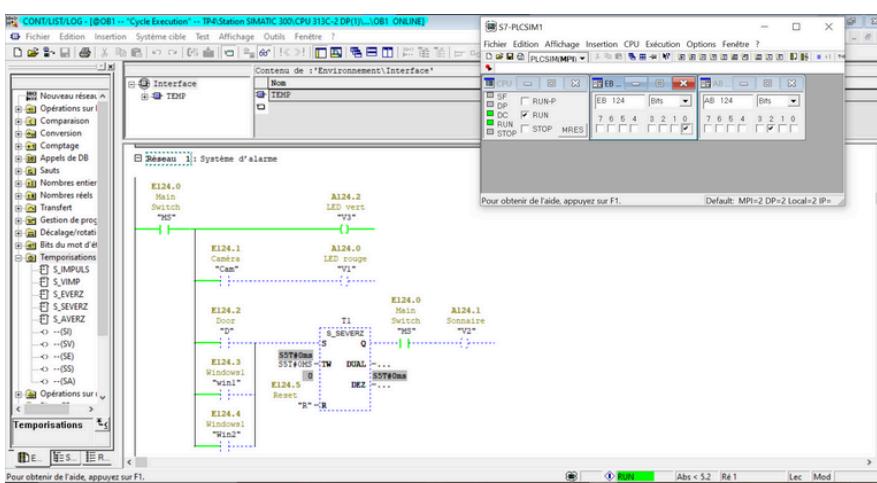
Pour simuler sur Step7, on clique sur *Activer/Désactiver la simulation*, on sélectionne l'*OB1*, et on clique sur *Charger*. Après, on clique sur *Visualiserer*.



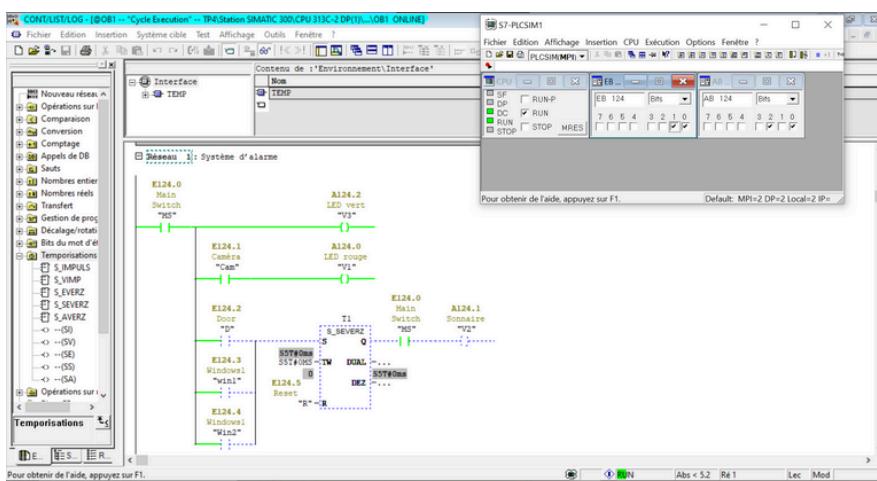
2. Simulation de réseau : Système d'alarme



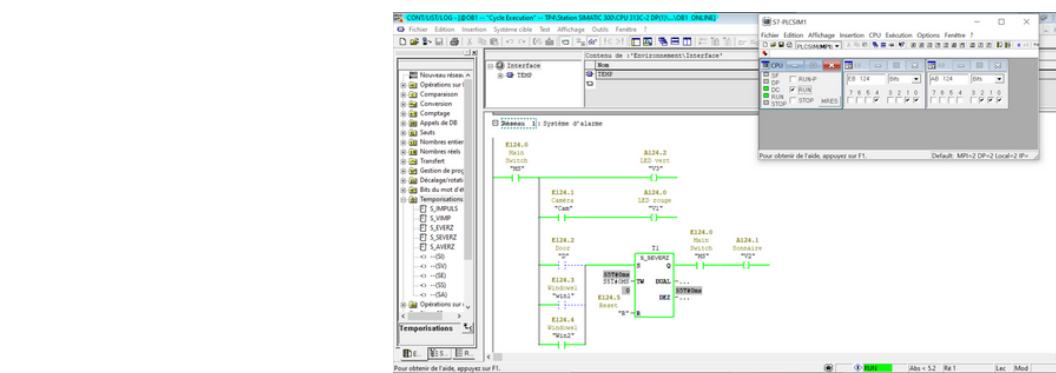
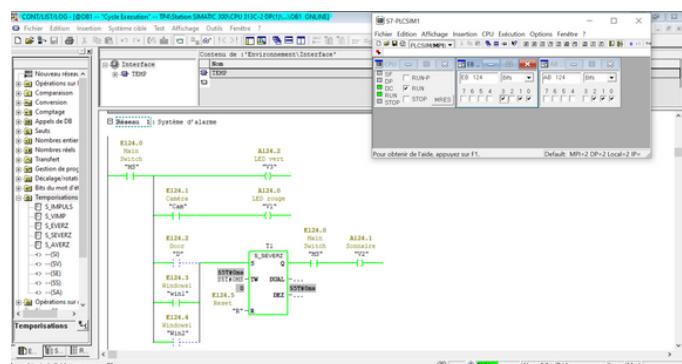
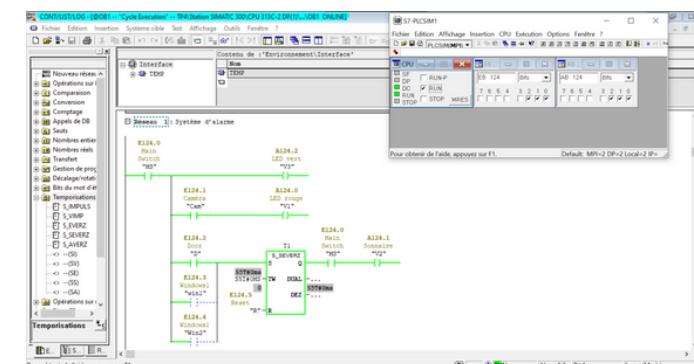
- Pour commencer la simulation, on clique sur *RUN*.



- Lorsqu'on active le commutateur principal (Main Switch) d'adresse E124.0, la LED verte (A124.2) s'allume, donc le système d'alarme s'active.



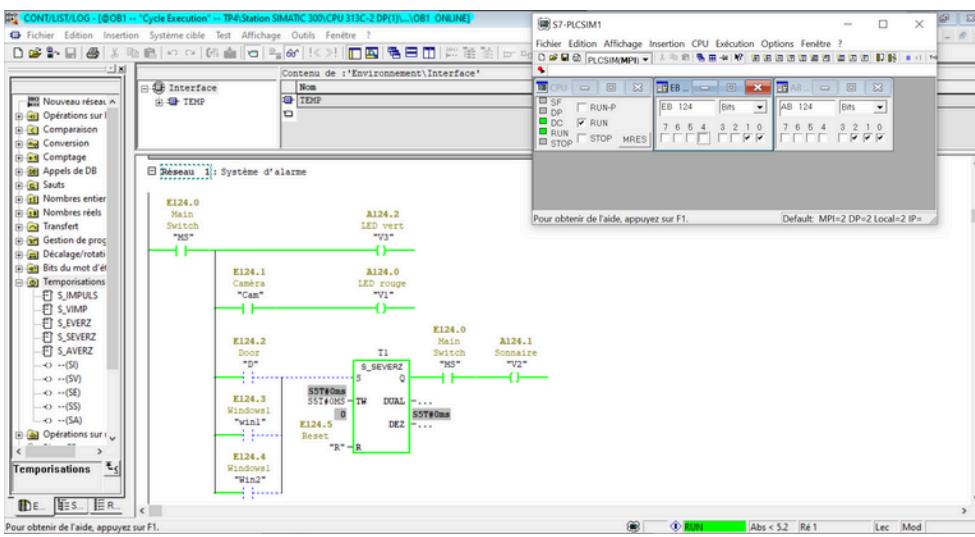
- La caméra (E124.1) a détecté une présence, ce qui a allumé la LED rouge (A124.0).



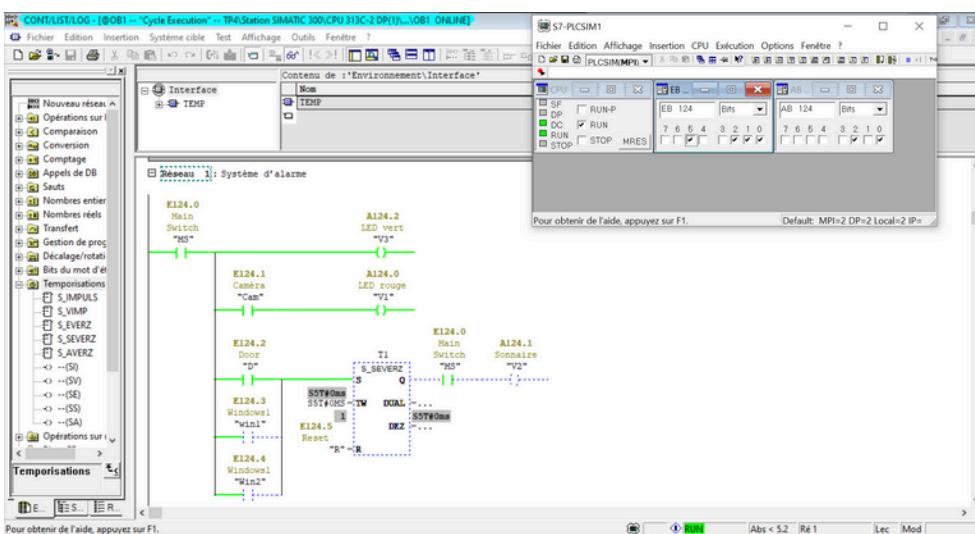
- Si l'un des contacts associés à la porte (E124.2), ou les fenêtres (E124.3 et E124.4) est fermé, alors l'alarme est enclenchée via le temporisateur T1, ce qui active l'alarme (A124.1)



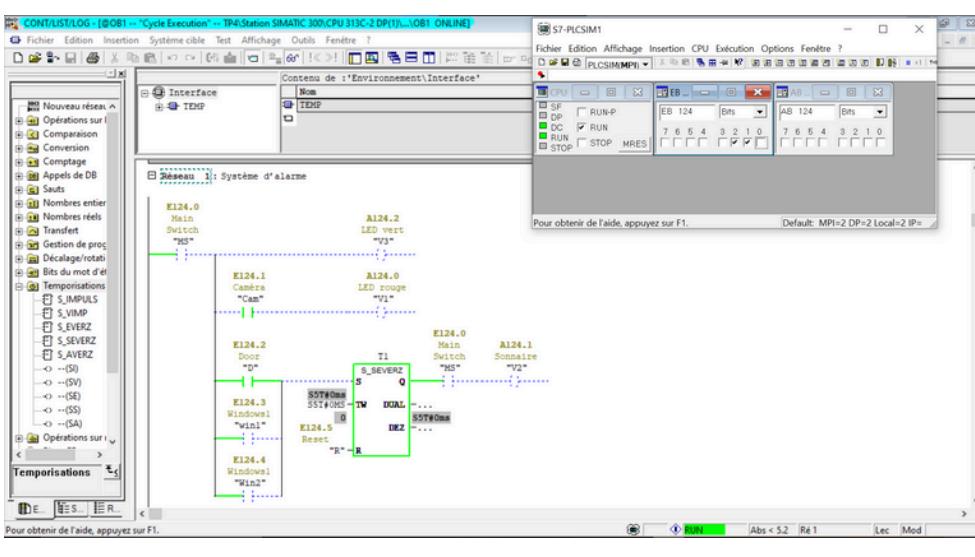
- L'alarme reste active même si les contacts des fenêtres et de la porte reviennent à leur état initial.



- Pour éteindre l'alarme, il faut appuyer sur le bouton de réinitialisation R .

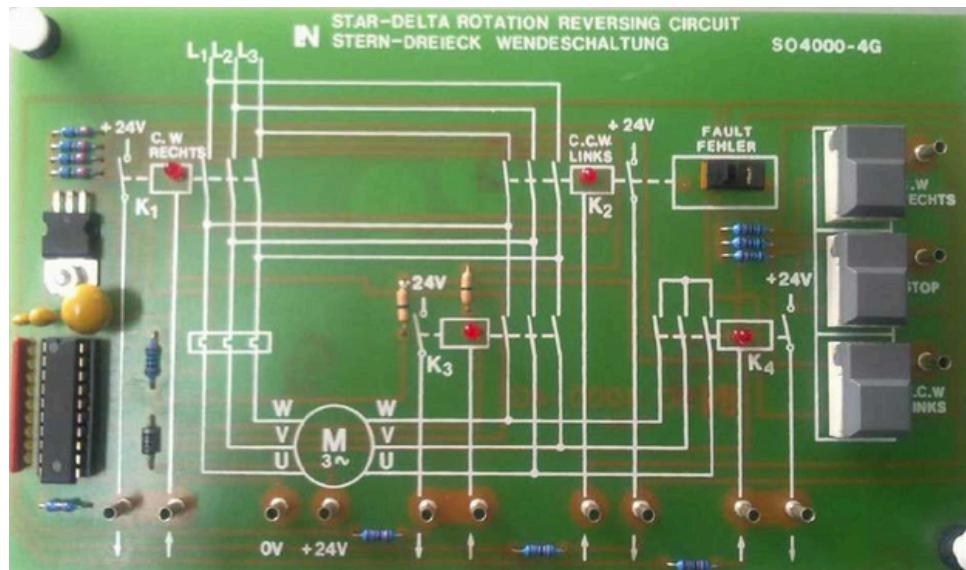


- Pour désactiver le système d'alarme, il faut appuyer sur le commutateur principal (Main Switch) .





TP5: Système démarrage étoile /triangle



I. Cahier de charge

Le fonctionnement de ce système de commande consiste en premier lieu au pilotage du **démarrage d'un moteur asynchrone triphasé étoile triangle** et en second lieu à la gestion de **la rotation du moteur dans les deux sens**.

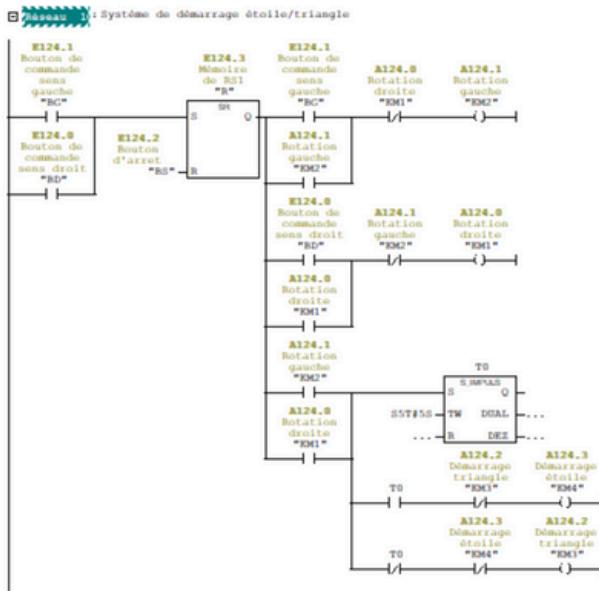
Suite à l'appui sur l'interrupteur de marche, le moteur démarre par un couplage étoile dans le sens gauche qui dure le temps d'une temporisation de 5s. Ensuite, le couplage se permute en triangle. La commande du sens de rotation s'effectue par les deux boutons poussoirs qui lui sont dédiés.

II. Table des mnémoniques

Editeur de mnémoniques - Programme S7(1) (Mnémoniques)					
	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de do	Commentaire
1		Cycle Execution	OB 1	OB 1	
2		BD	E 124.0	BOOL	Bouton de commande sens droit
3		BG	E 124.1	BOOL	Bouton de commande sens gauche
4		BS	E 124.2	BOOL	Bouton d'arrêt
5		R	E 124.3	BOOL	Mémoire de RS1
6		KM1	A 124.0	BOOL	Rotation droite
7		KM2	A 124.1	BOOL	Rotation gauche
8		KM3	A 124.2	BOOL	Démarrage triangle
9		KM4	A 124.3	BOOL	Démarrage étoile
10					



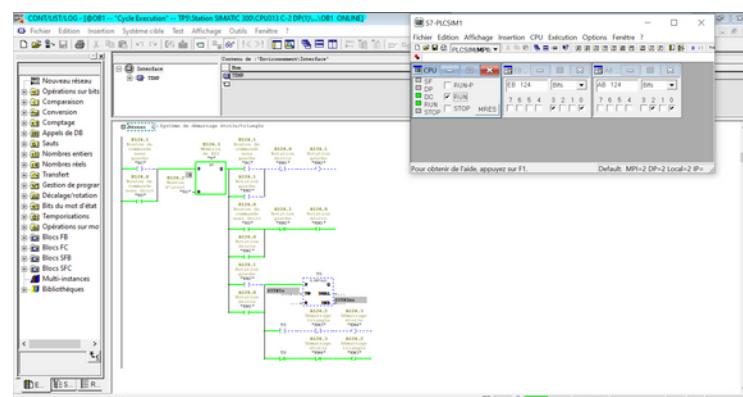
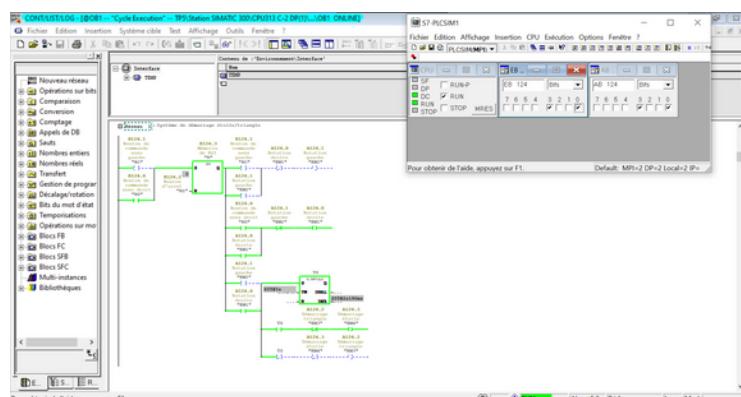
III. Réseau en langage Ladder



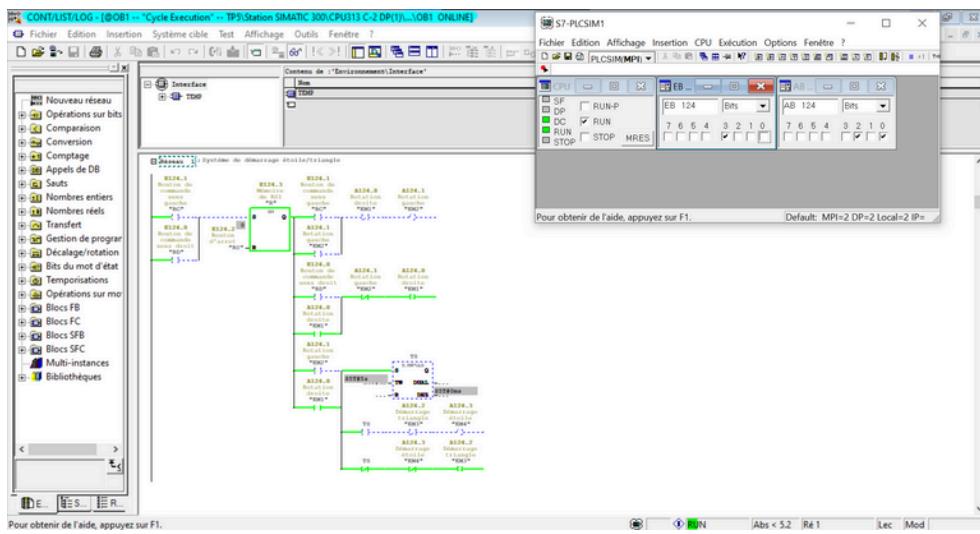
IV. Simulation

- Simulation de réseau : Système démarrage étoile/triangle:

1. Rotation droite:

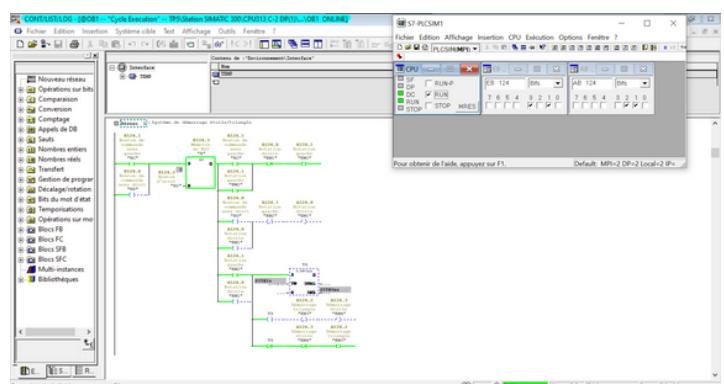
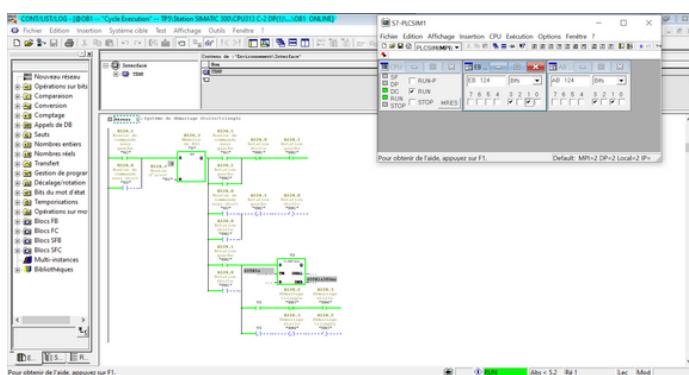


- Pour démarrer le moteur en rotation droite, il faut appuyer sur le bouton de commande du sens droit (E124.0). Le moteur démarre alors en couplage étoile. Après 5 secondes, le couplage passe en triangle.

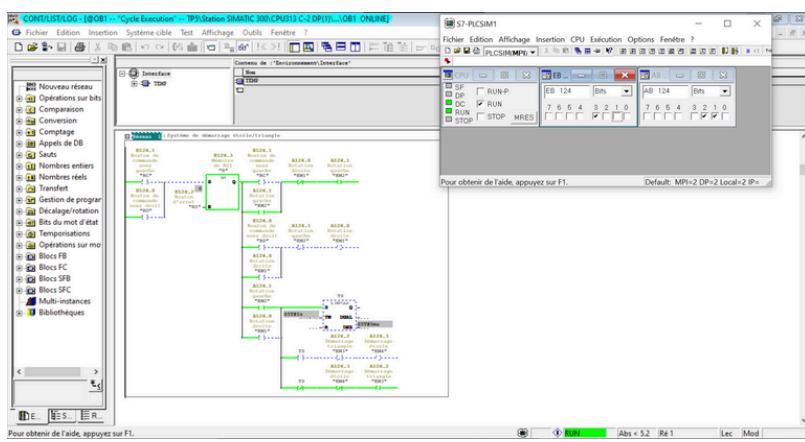


- Le moteur continue de tourner dans le même sens, même après avoir relâché le bouton, grâce au bascule SR (E124.3) et au maintien de KM1.

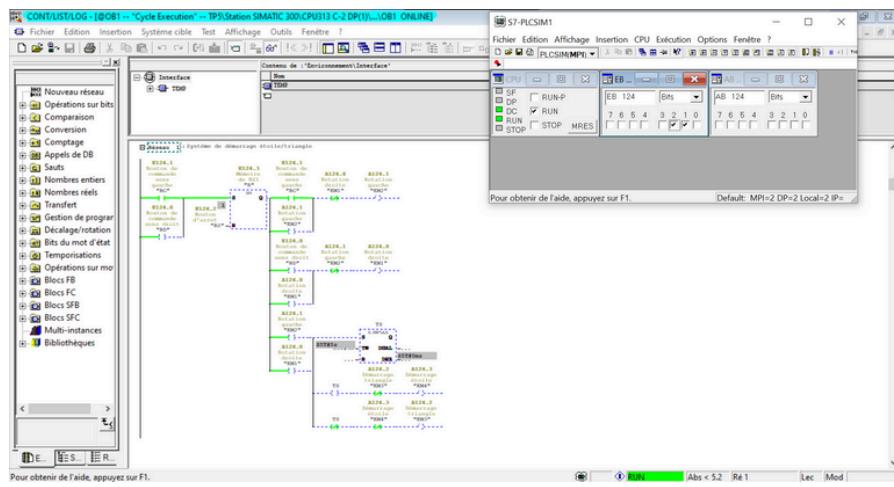
2. Rotation gauche:



- Pour démarrer le moteur en rotation gauche, il faut appuyer sur le bouton de commande du sens gauche(E124.1). Le moteur démarre alors en couplage étoile. Après 5 secondes, le couplage passe en triangle.



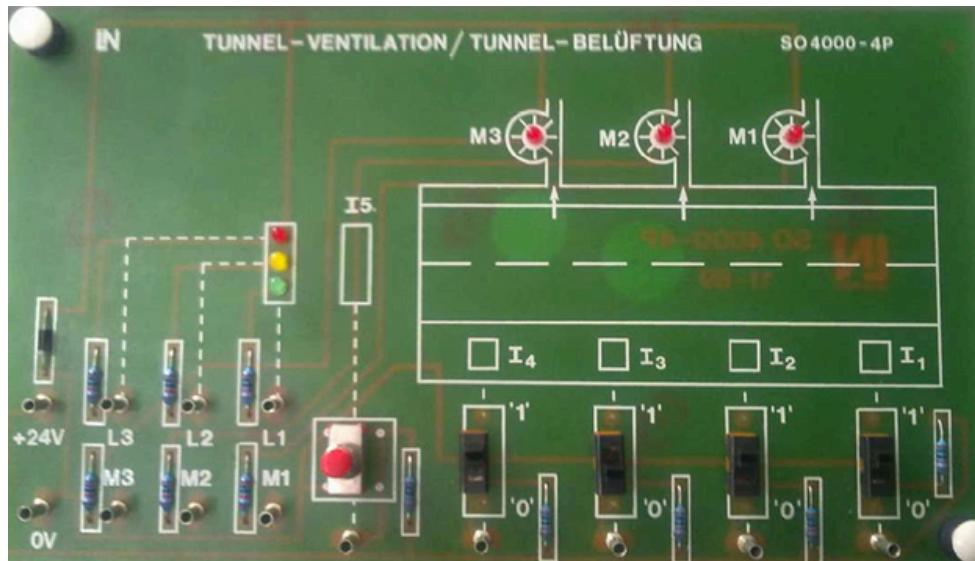
- Le moteur continue de tourner dans le même sens, même après avoir relâché le bouton, grâce au bascule SR (E124.3) et au maintien de KM2.



- En appuyant sur le bouton d'arrêt (E124.2). Le moteur s'éteint.



TP2 : Tunnel



I. Cahier de charge

Quand tous les moteurs seront désactivés, indiquant l'absence de toute voiture entre I4 et I3, la barrière sera en "ON", donc levée, ce qui impliquera également l'allumage de la LED verte.

Lorsqu'une voiture passera et sera détectée par I4 à l'entrée du tunnel, la barrière descendra, la LED verte s'éteindra, la LED rouge s'allumera et enfin, le moteur M3 du ventilateur se mettra en marche. Tout ce qui précède sera inversé lorsque la voiture atteindra I3.

La LED rouge indiquera aux voitures qu'un véhicule est présent entre I4 et I3, les empêchant ainsi de passer. La barrière sera alors en "OFF".

Avant la descente ou la montée de la barrière, une temporisation permettra aux voitures de passer, entraînant l'allumage de la LED orange.

Les autres moteurs fonctionneront de manière similaire au premier. Pour un moteur I(i), il sera en marche lorsqu'une voiture sera détectée en I(i+1) et s'arrêtera lorsqu'elle sera détectée en I(i).

II. Table des mnémoniques

Editeur de mnémoniques - Programme S7(1) (Mnémoniques)					
	Etat	Mnémonique /	Opérande	Type de do	Commentaire
1		Cycle Execution	OB 1	OB 1	
2	I1	E 124.0	BOOL		Capteurs de détection de passage 1
3	I2	E 124.1	BOOL		Capteurs de détection de passage 2
4	I3	E 124.2	BOOL		Capteurs de détection de passage 3
5	I4	E 124.3	BOOL		Capteurs de détection de passage 4
6	I5	E 124.4	BOOL		barrière
7	L1	A 124.0	BOOL		LED verte (passage des voitures)
8	L2	A 124.1	BOOL		LED orange (temporisation de la barrière)
9	L3	A 124.2	BOOL		LED rouge ('arrêt du passage')
10	M1	A 124.3	BOOL		Moteurs de ventilation 1
11	M2	A 124.4	BOOL		Moteurs de ventilation 2
12	M3	A 124.5	BOOL		Moteurs de ventilation 3
13	B1	E 124.5	BOOL		mémoire1
14	B2	E 124.6	BOOL		mémoire2
15	B3	E 124.7	BOOL		mémoire3
16					



III. Réseau en langage Ladder

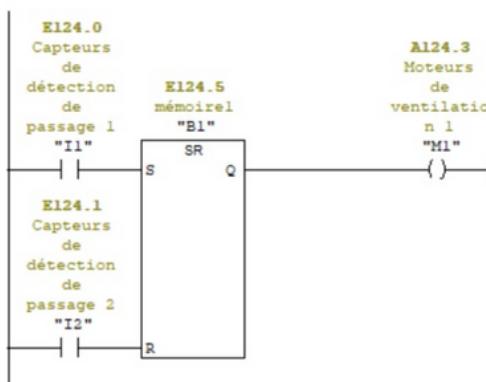
□ Réseau 1 : LED Rouge (passage des voitures)



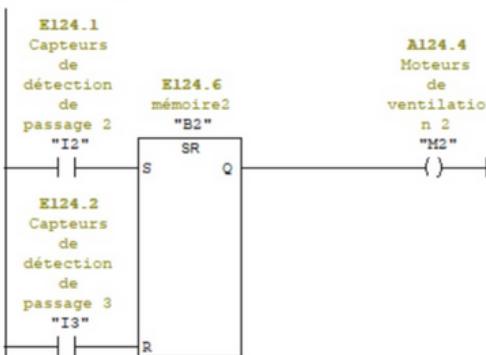
□ Réseau 2 : LED 1 verte



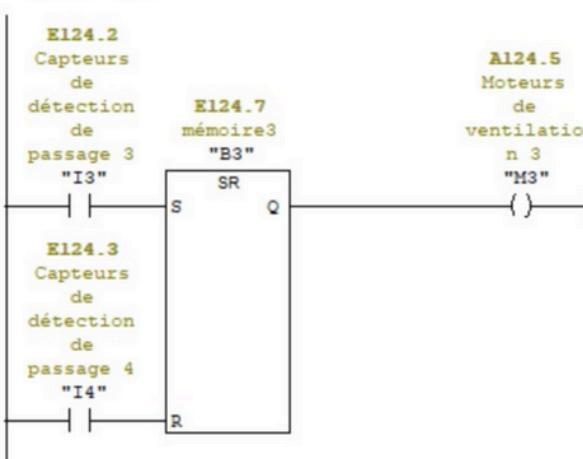
□ Réseau 3 : Ventilateur 1



□ Réseau 4 : Ventilateur 2



□ Réseau 5 : Ventilateur 3





Conclusion

À travers ces travaux pratiques, nous avons pu approfondir notre compréhension des Automates Programmables Industriels (API) et de leur programmation en Ladder à l'aide du logiciel STEP 7. En respectant les cahiers des charges définis, nous avons conçu et testé plusieurs systèmes automatisés, notamment un système d'alarme, tunnel et démarrage étoile-triangle .

L'utilisation de STEP 7 nous a permis de structurer nos programmes, de les simuler et de les déboguer efficacement, tout en respectant les principes de l'automatisation industrielle. Ces expériences pratiques nous ont ainsi permis de mieux appréhender le rôle des API dans l'optimisation et le contrôle des processus industriels.

En conclusion, cette initiation à la programmation des API nous a permis d'acquérir des compétences fondamentales en automatisation industrielle. Elle constitue un point de départ essentiel pour concevoir et optimiser des systèmes automatisés plus avancés.

