



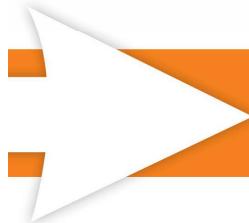
# FORMATION Sysmac Studio





# Sommaire

Sommaire	2
Présentation de Sysmac	3
Logiciel : Premiers pas	13
Configuration	26
Rappel des fondamentaux	23
Programmation LADDER	30
Communications	36



## Présentation : Gamme Sysmac

La gamme **Sysmac** a été conçue dans le but de répondre aux maximums d'applications industrielle possible.

Dans ce but, elle intègre des composants de tous horizons :

- Logiciel
- Réseaux
- Automatisme
- Robotique
- Vision
- Variateurs de vitesse
- Moteurs brushless
- Sécurité machine



## Présentation : Le Logiciel

Mis en ligne depuis 2011, **Sysmac Studio** est le dernier logiciel de programmation développé par **OMRON** afin de paramétrier et programmer l'ensemble de ses composants de la gamme Sysmac.



## Présentation : Les réseaux

La plateforme Sysmac intègre nativement deux réseaux non propriétaires :

- L'Ethernet/IP : En tant que protocole orienté Communication



- L'EtherCat : En tant que protocole orienté Terrain / Machine



# Présentation : Les réseaux



# Présentation : Produits

## IHM série NA5 :

### Interface machine

- Écran tactile
- 3 touches de fonction programmables
- Multimédia, dont les fichiers PDF et vidéo
- Taille d'écran de 7 à 15 pouces
- Grand écran pour tous modèles
- Résolution 1280 x 800 pour les modèles 12 pouces et 15 pouces
- Résolution 800 x 480 pour les modèles 7 pouces et 9 pouces
- Châssis disponible en noir et argenté



### IAG – Bloc Fonction Graphique intelligent

- Collection de graphiques des pièces de machines
- Code intégré aux IAG avec la fonctionnalité standard VB.net
- Rassemblez votre propre collection d'IAG et partagez-la dans les projets, comme des blocs de fonctions



# Présentation : Produits

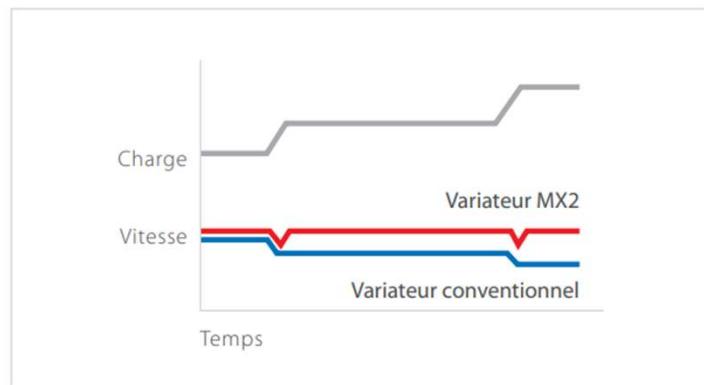
## Variateurs série MX2 :

### Contrôle du couple en boucle ouverte

- Idéal pour applications de couples petits et moyens
- Remplace un variateur à vecteur de flux ou servodriver adapté

### Réponse rapide aux fluctuations de charge

- Contrôle stable sans baisse de vitesse machine : qualité et productivité accrues



### Fonctionnalités du MX2

- Puissance jusqu'à 15 kW
- Contrôle couple boucle ouverte, idéal pour des applications de couples petits à moyens
- Couple de démarrage de 200% en quasi-immobilité (0,5 Hz)
- Double régime de puissance VT 120%/1 min et CT 150%/1 min
- Contrôle de moteurs IM et PM
- Outil logiciel de programmation Drive
- Alim. secours 24 Vcc. pour carte de contrôle et communications
- Fonctionnalités applicatives intégrées (ex : contrôle de freinage)



EtherCAT®  
MX2

# Présentation : Produits

## Moteurs Brushless série 1S :

### Fonctionnalités du servomoteur

- Plage de puissance de 100 W à 3 kW — 200/400 V
- Codeur haute résolution 23 bits
- Codeur multitour ne nécessitant aucune batterie
- Contrôle de boucle amélioré : peu de dépassement et stabilisation rapide
- Fonction de sécurité intégrée :
  - Safe Torque Off (STO) en réseau : PLd (EN ISO 13849-1), SIL2 (IEC 61508)
  - Safe Torque Off (STO) câblé : PLe (EN ISO 13849-1), SIL3 (IEC 61508)



### Connectivité EtherCAT

- Conforme au profil de servodriver CoE -CiA402
- Modes de position, vitesse et couple cycliques et synchronisés
- Modes Taux de réduction, Homing et Position de profil intégrés
- Synchronisation haute précision grâce à l'horloge distribuée



### Moteurs rotatifs améliorés

- Servomoteurs avec suppression des à-coups
- Grande précision grâce à un codeur 20 bits
- Moteurs et connecteurs conformes IP67
- Vaste gamme de moteurs avec couple nominal de 0,16 à 96 Nm (crête de 224 Nm)
- Moteurs à inertie standard et élevée



### Conforme aux normes de sécurité

- PL-d conforme à la norme ISO 13849-1
- STO : CEI 61800-5-2
- SIL2 conforme EN61508



# Présentation : Produits

## Système vision FH :

### Vision des machines flexibles

- Plus de 100 éléments de traitement, dont le code 1D, code 2D et OCR
- Inspection de rayures et de vices



Vérification de la dimension



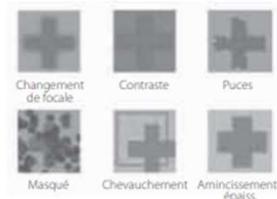
Lecture caractères et codes

### Technologie de recherche de forme avancée

- Différences de pièce de fabrication
- Poussière et saleté
- Détection des objets qui se chevauchent
- Adapté aux environnements évolutifs ambients

### Inspections multiples

- Processeur i7 4 coeurs puissant
- Jusqu'à 8 caméras avec un seul contrôleur



### Large gamme de caméra

- Jusqu'à 12 Mpixels
- Caméra CMOS ultrarapide
- Différents champs de vision à n'importe quel angle



# Présentation : Produits

## Sécurité Distribuée NX:



Safety over  
**EtherCAT®**

### Fonctions de sécurité NX

- Le contrôleur de sécurité est conforme à PLe selon la norme ISO 13849-1 et à SIL3 selon la norme IEC 61508
- Système flexible pour combiner librement un contrôleur de sécurité et des unités d'E/S de sécurité avec une E/S NX standard
- Intégration à un logiciel unique, Sysmac Studio
- Les programmes certifiés peuvent être réutilisés, ce qui réduit le travail de vérification

### E/S de sécurité NX

- Jusqu'à 8 points d'entrée sécurité par unité
- Unités d'E/S haute connectivité pour la connexion directe à divers périphériques
- Surveillance données d'E/S dans projet du contrôleur NX7/NJ

### Sécurité intégrée dans un logiciel

- L'environnement de développement intégré à Sysmac Studio fournit un logiciel commun pour la configuration matérielle, la programmation et la maintenance de la plate-forme Sysmac
- 46 FB/FN de sécurité conformes à la norme de programmation IEC 61131-3
- Blocs de fonctions PLCopen (sécurité)



### E/S de sécurité

- Jusqu'à 8 points d'entrée sécurité par unité
- Affectation libre des unités d'E/S de sécurité sur le bus interne haut débit

ISO 13849-1, PLe

CEI 61508, SIL3

# Présentation : La solution complète

## Partie Automatisme :

Le cerveau du système



## Partie Pilotage :

Paramétrage du système



## Partie opérative :

Les muscles du système



## Partie Réseau :

Communications inter-composants  
ou inter-systèmes

EtherCAT®

Safety over

EtherCAT®

EtherNet/IP™

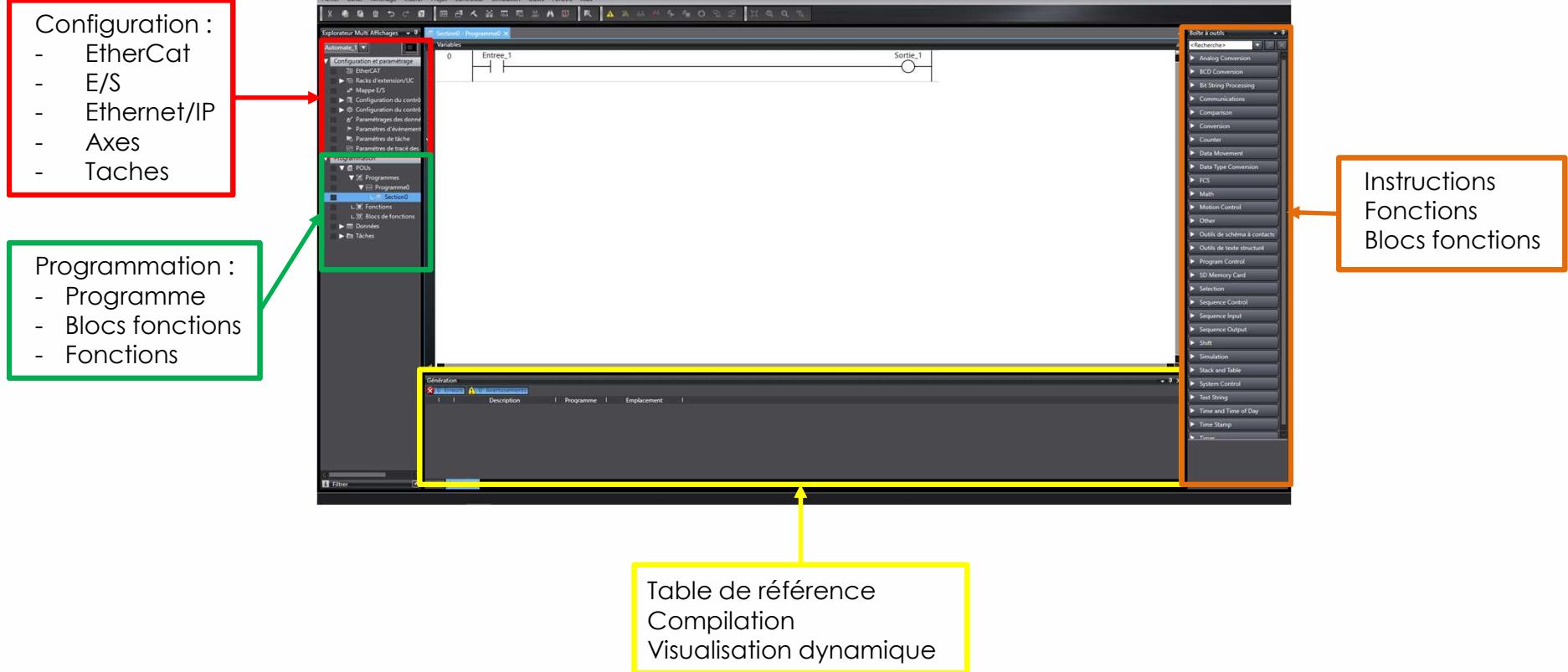
## Le logiciel : Premiers pas

La plateforme Sysmac intègre toutes les fonctions nécessaires à la conception et au développement d'e machines :

- Programmation de séquences logiques
- Configuration et contrôles d'axes
- Gestion de CAMES
- Configuration du réseau EtherCat
- Visualisation
- Simulation

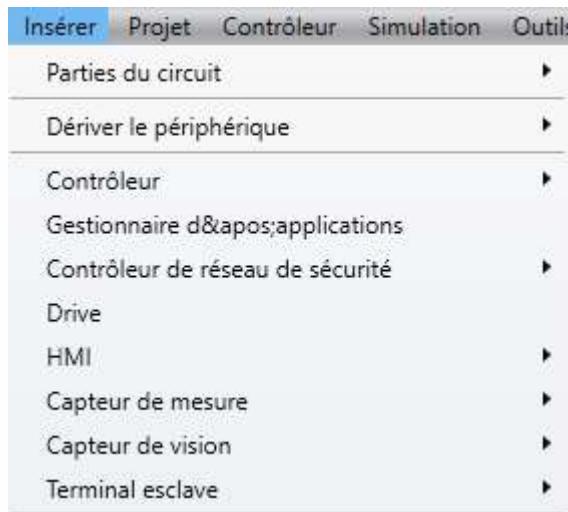


# Le logiciel : Premiers pas

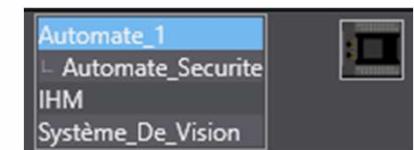


# Le logiciel : Premiers pas

## Projet multi-Composant :



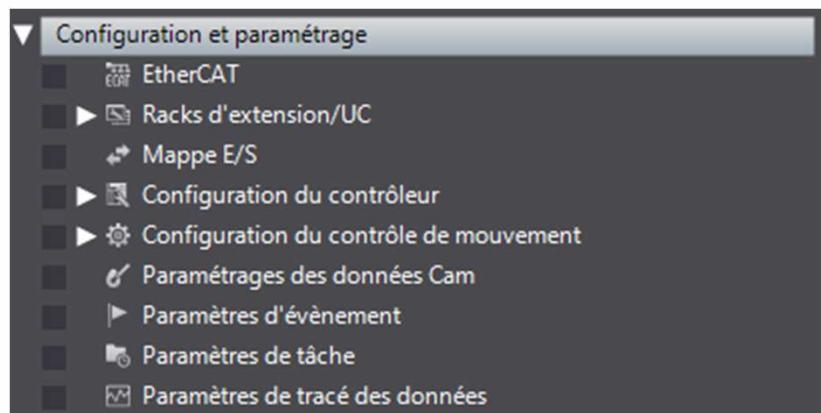
Intégration et communication  
facilitée



- Exposition des variables
- Conservation des paramètres
- Sauvegarde au sein d'un seul logiciel

# Le logiciel : Configuration

La partie configuration permet de gérer intuitive et organisée les différents éléments de votre système :



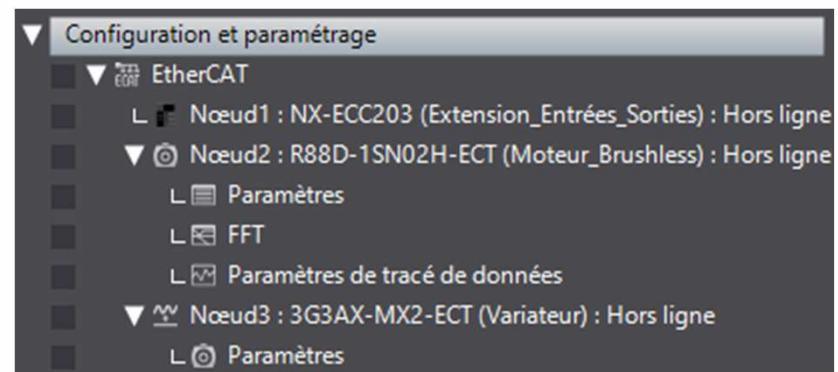
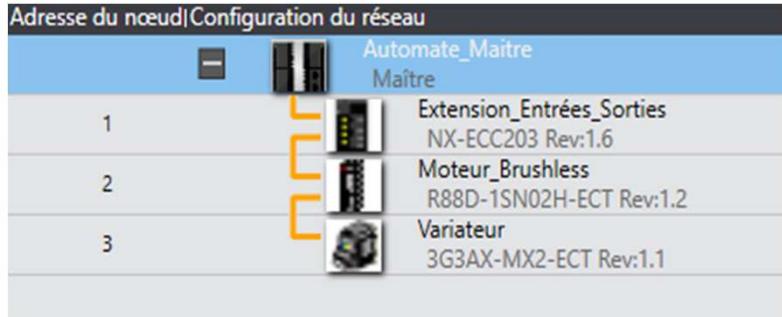
Ordre de configuration

Ainsi, l'ensemble des composants seront prêts pour la programmation et limiterons les allers-retours entre les différents menus.

# Le logiciel : Configuration

Réseau EtherCAT :

Ajout des esclaves Ethernet et création du réseau,



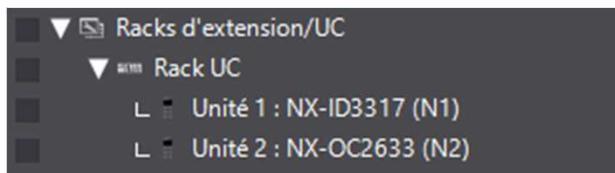
Intégration d'esclaves EtherCat (Hors OMRON) :

C:\Program Files\OMRON\Sysmac Studio\IODeviceProfiles\EsiFiles\UserEsiFiles

# Le logiciel : Configuration

Cartes d'Entrées Sorties :

Rack Principal



Extension EtherCAT



# Le logiciel : Configuration

## Mappage des Variables E/S :

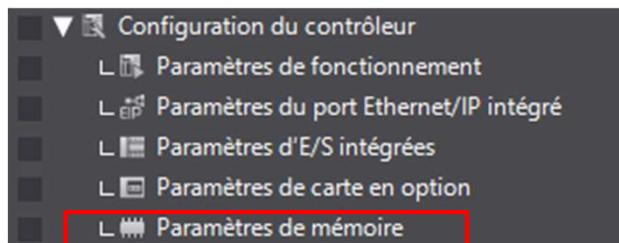
EtherCat

Automate

Position	Port	Description	Lecture	Type de donnée	Variable	Commentaire de variable	Type de variable
<b>Configuration du réseau EtherCAT</b>							
Noeud1	NX-ECC203	Sysmac error status on Slave	R	BYTE			
	► NX Unit Registration Status 63	Status whether the NX Unit	R	ARRAY[0..63]			
	► NX Unit I/O Data Active Status 63	Status whether the NX Unit	R	ARRAY[0..63]			
Unité1	NX-ID4342						
	▼ Input Bit 8 bits						
	Input Bit 00	Input bit (8 bits)	R	BYTE	N3_Input_Bit_8_bits		Variables globales
	Input Bit 01	Input Bit 00	R	BOOL	N3_Input_Bit_00		Variables globales
	Input Bit 02	Input Bit 01	R	BOOL	N3_Input_Bit_01		Variables globales
	Input Bit 03	Input Bit 02	R	BOOL	N3_Input_Bit_02		Variables globales
	Input Bit 04	Input Bit 03	R	BOOL	N3_Input_Bit_03		Variables globales
	Input Bit 05	Input Bit 04	R	BOOL	N3_Input_Bit_04		Variables globales
	Input Bit 06	Input Bit 05	R	BOOL	N3_Input_Bit_05		Variables globales
	Input Bit 07	Input Bit 06	R	BOOL	N3_Input_Bit_06		Variables globales
		Input Bit 07	R	BOOL	N3_Input_Bit_07		Variables globales
Unité2	NX-OC2633						
Noeud2	R88D-1SN02H-ECT						
Noeud3	3G3AX-MX2 ECT						
<b>Racks d'extension/UC</b>							
Built-in I/O	Paramètres d'E/S intégrées						
	Input Bit 00	Input Bit 00	R	BOOL			
	Input Bit 01	Input Bit 01	R	BOOL			
	Input Bit 02	Input Bit 02	R	BOOL			
	Input Bit 03	Input Bit 03	R	BOOL			
	Input Bit 04	Input Bit 04	R	BOOL			
	Input Bit 05	Input Bit 05	R	BOOL			
	Input Bit 06	Input Bit 06	R	BOOL			
	Input Bit 07	Input Bit 07	R	BOOL			
	Input Bit 08	Input Bit 08	R	BOOL			
	Input Bit 09	Input Bit 09	R	BOOL			
	Input Bit 10	Input Bit 10	R	BOOL			
	Input Bit 11	Input Bit 11	R	BOOL			
	Input Bit 12	Input Bit 12	R	BOOL			
	Input Bit 13	Input Bit 13	R	BOOL			
	Output Bit 00	Output Bit 00	RW	BOOL			
	Output Bit 01	Output Bit 01	RW	BOOL			

# Le logiciel : Configuration

## Les mémoires :



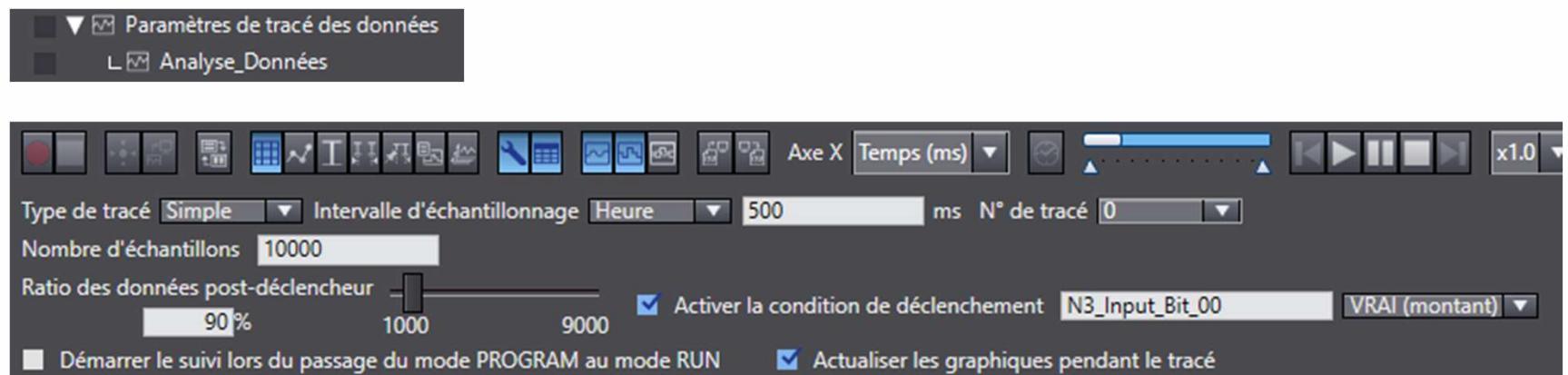
A screenshot of a software window titled 'Paramètres de mémoire pour les cartes de la série CJ'. The window displays a table with four rows, each representing a memory zone type: CIO, WR, HR, and DM. The columns are labeled 'Activer' (Enable), 'Type zone' (Zone Type), 'Taille (nombre de mots)' (Size (number of words)), and 'Conserver' (Preserve). The data is as follows:

Activer	Type zone	Taille (nombre de mots)	Conserver
<input checked="" type="checkbox"/>	CIO	6144	Non conservé
<input checked="" type="checkbox"/>	WR	512	Non conservé
<input checked="" type="checkbox"/>	HR	512	Conservé
<input checked="" type="checkbox"/>	DM	4096	Conservé

Permet d'utiliser les « types » de mémoires comme sur les anciennes générations d'automates OMRON notamment lorsqu'une communication est nécessaire.

# Le logiciel : Configuration

## L'outil de tracé :



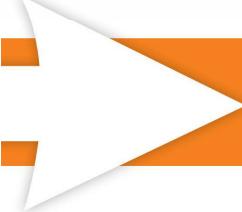
			Nom	Curseur	Minimum	Maximum
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		N3_Input_Bit_01			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		N3_Input_Bit_02			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		N3_Input_Bit_03			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		N3_Input_Bit_04			



# Le logiciel : Configuration

## Exercice :

- Création d'un projet API : NX1P2-1040-DT1
- Création du réseau EtherCat :
  - Extension : NX-ECC203 + Carte NX-ID4342
  - Brushless : R88D-1SN04H-ECT
  - Variateur : 3G3AX-MX2-ECT
- Génération des variables des composants
- Ajout d'une IHM NA5-7W001 dans le projet
- Récupération des variables API côté IHM



# Rappel des fondamentaux

## Les Bases numériques:

Base 2  
Système Binaire

Base 10  
Système Décimal

Base 16  
Système Hexadécimal

Valeur (Base 2)	Valeur (Base 10)	Valeur (Base 16)
0000	0	0
0001	1	1
0010	2	2
0011	3	3
....	....	....
1001	9	9
1010	10	A
1011	11	B
....	....	....
1111	15	F
1 0000	16	10



## Rappel des fondamentaux

Système Binaire : Conversion en Base 10

	Octet								
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Valeur	1	1	1	1	1	1	1	1	
Multiple	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	
	=	=	=	=	=	=	=	=	
Résultat	128	64	32	16	8	4	2	1	
Total Base 10	255								



## Rappel des fondamentaux

Système Binaire : Conversion en Base 16

	Octet								
	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	
Valeur	1	1	1	1	1	0	0	1	
Multiple	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	
	=	=	=	=	=	=	=	=	
	8	4	2	1	8	0	0	1	
Résultat	F				9				
Total Base 16	F9								



# Rappel des fondamentaux

Les mémoires :

Octet 4	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 3	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 2	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 1	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Octet 9	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 7	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 6	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 5	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Octet 14	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 13	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 12	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 11	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Octet 10	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0



# Rappel des fondamentaux

Les types de variables :

Globales : Commune au projet / composants et à tous les programmes

Locales : Dédié au programme

Standard

Nom	Type de données	Valeur initiale
Booléen	BOOL	False
Entier	INT	-5
Entier_non_signé	UINT	5
Réel	REAL	13.25
Temps	TIME	25s
Mot	WORD	2

Booléen  
— | —

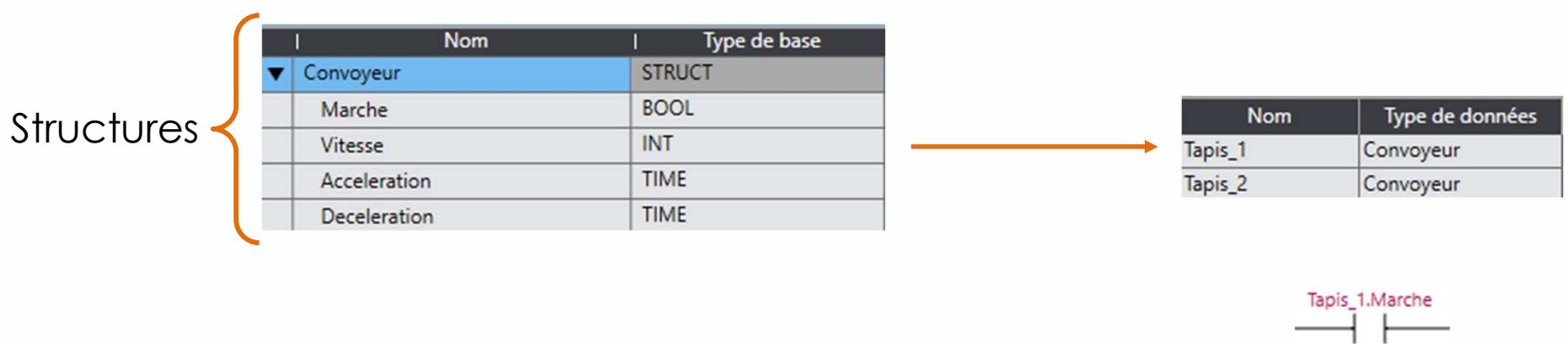
Tableaux

Nom	Type de données
Tableau_BOOL	ARRAY[0..9] OF BOOL
Tableau_INT	ARRAY[0..9] OF INT
Tableau_REAL	ARRAY[0..9] OF REAL
Tableau_WORD	ARRAY[0..9] OF WORD

Tableau\_BOOL[5]  
— | —

# Rappel des fondamentaux

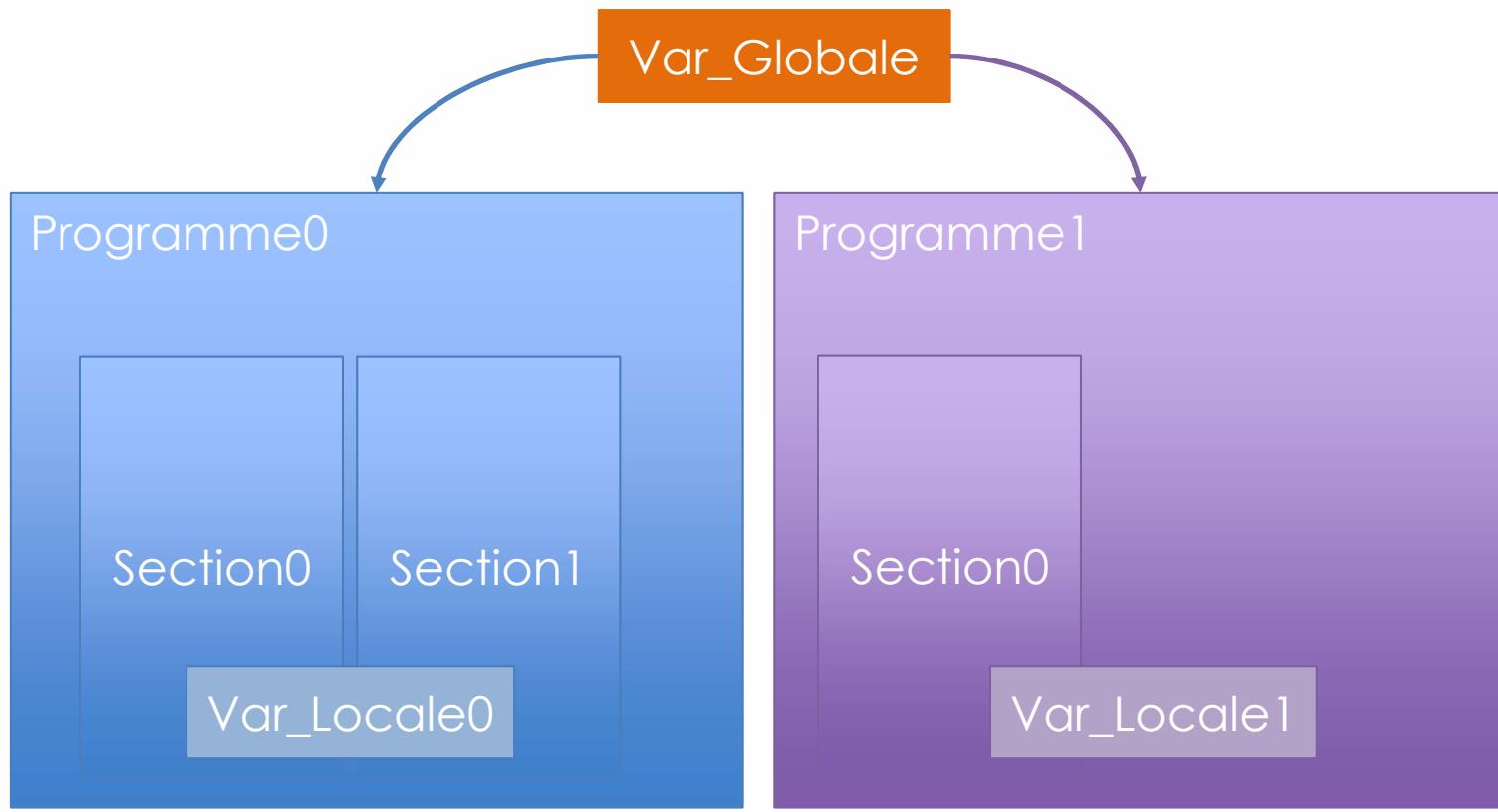
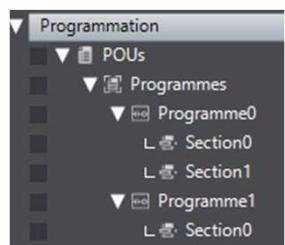
Les types de variables :



# Rappel des fondamentaux

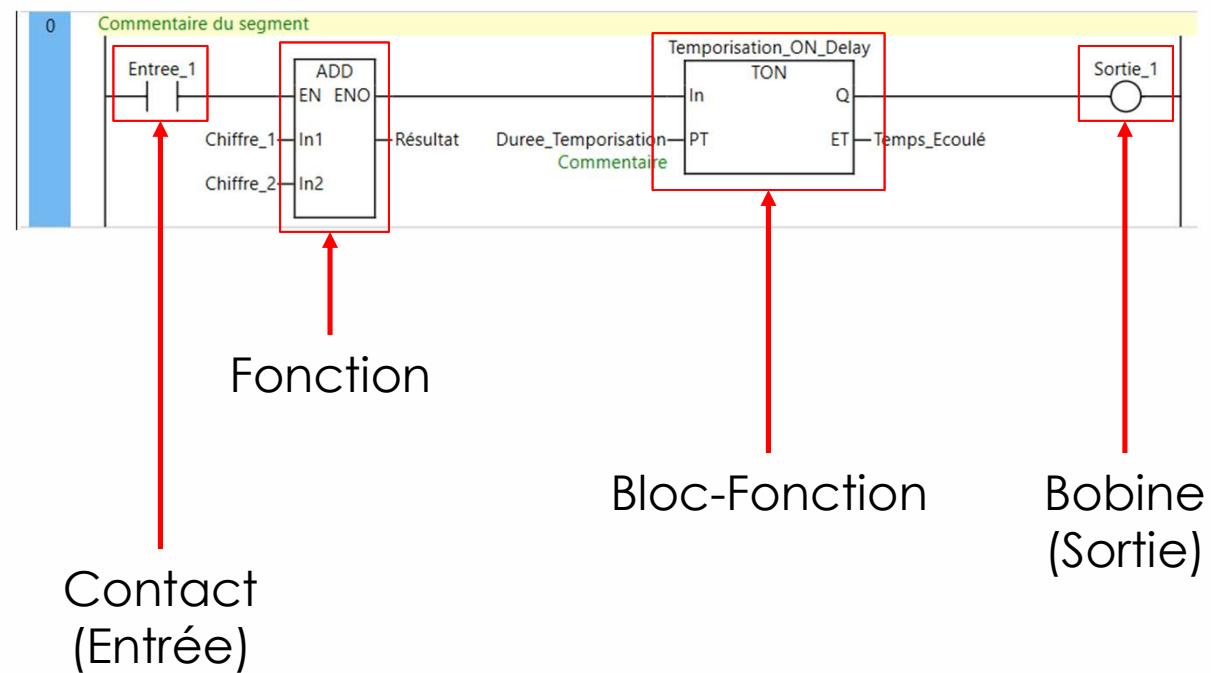
La portée des variables :

Projet



# Le logiciel : Programmation LADDER

Les différents blocs :



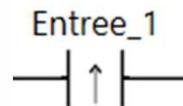
# Le logiciel : Programmation LADDER

## Les spécificités du Booléen :

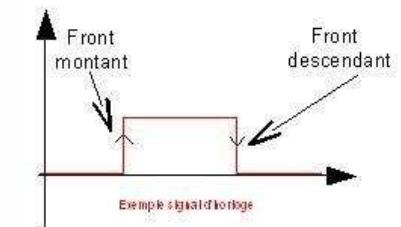
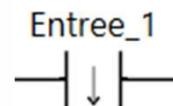
- Inversion :



- Front montant :



- Front descendant :

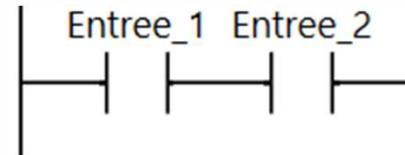




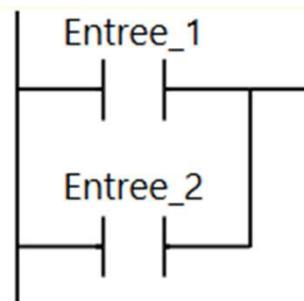
# Le logiciel : Programmation LADDER

## Les conditions :

- Le « ET » logique :



- Le « OU » logique :

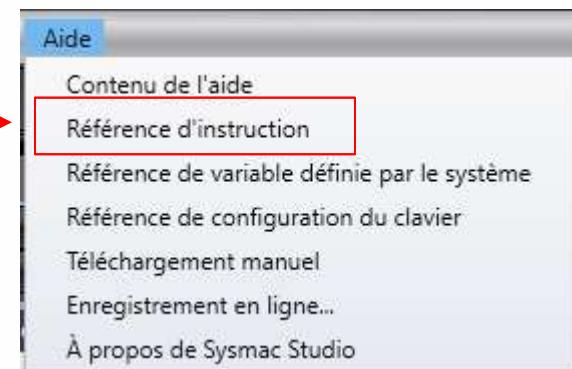


# Le logiciel : Programmation LADDER

## Les instructions :

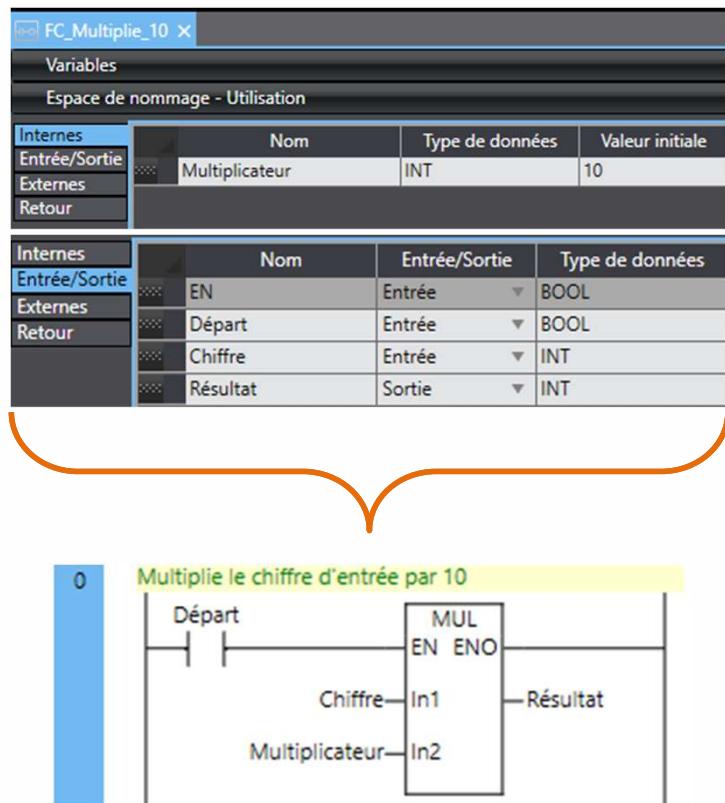
Ils regroupent les :

- Blocs Fonctions
- Fonctions



# Le logiciel : Programmation LADDER

## Créer un Bloc Fonction :



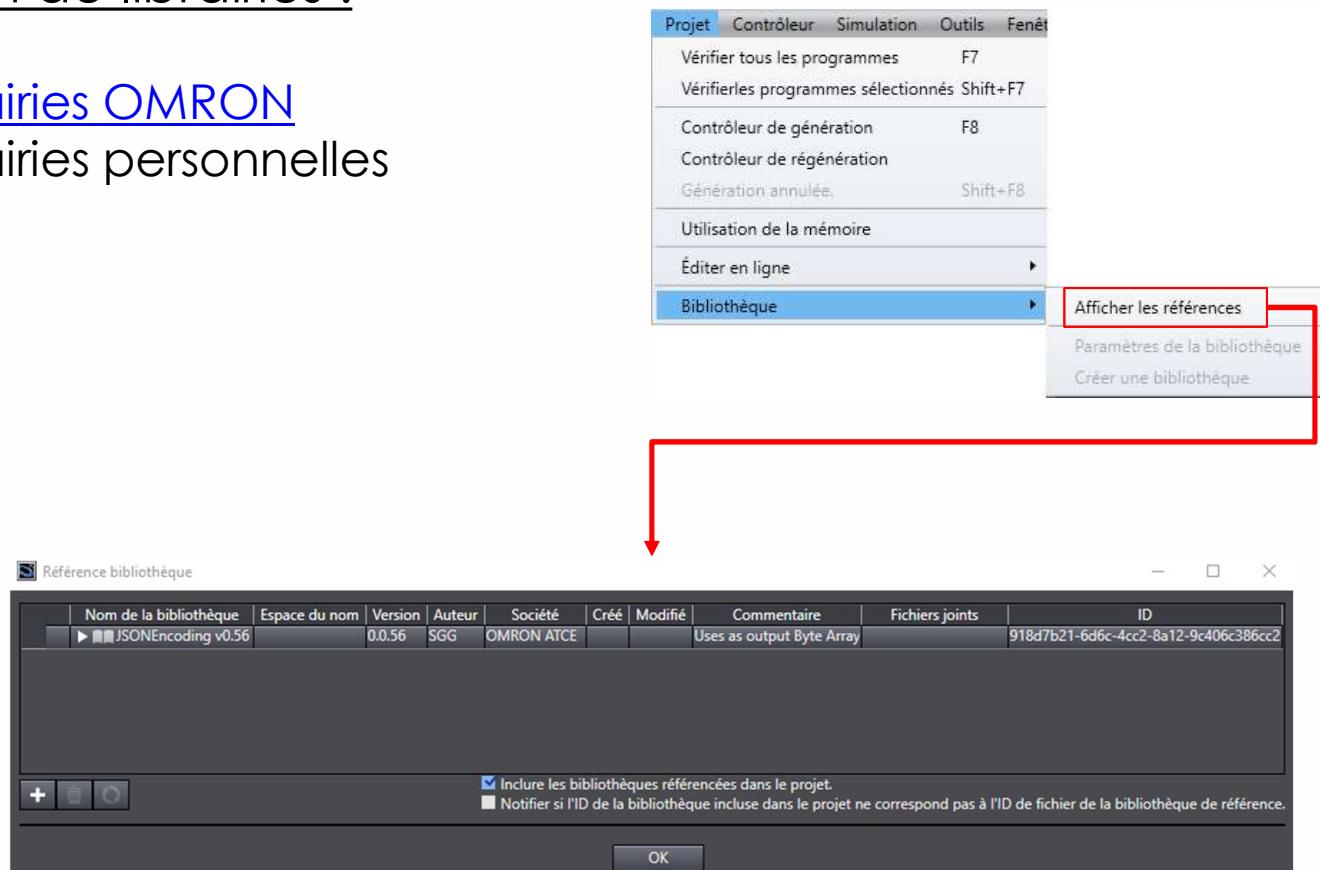
### 1 Intégration de la Fonction dans le programme



# Le logiciel : Programmation LADDER

## Intégration de librairies :

- [Librairies OMRON](#)
- Librairies personnelles





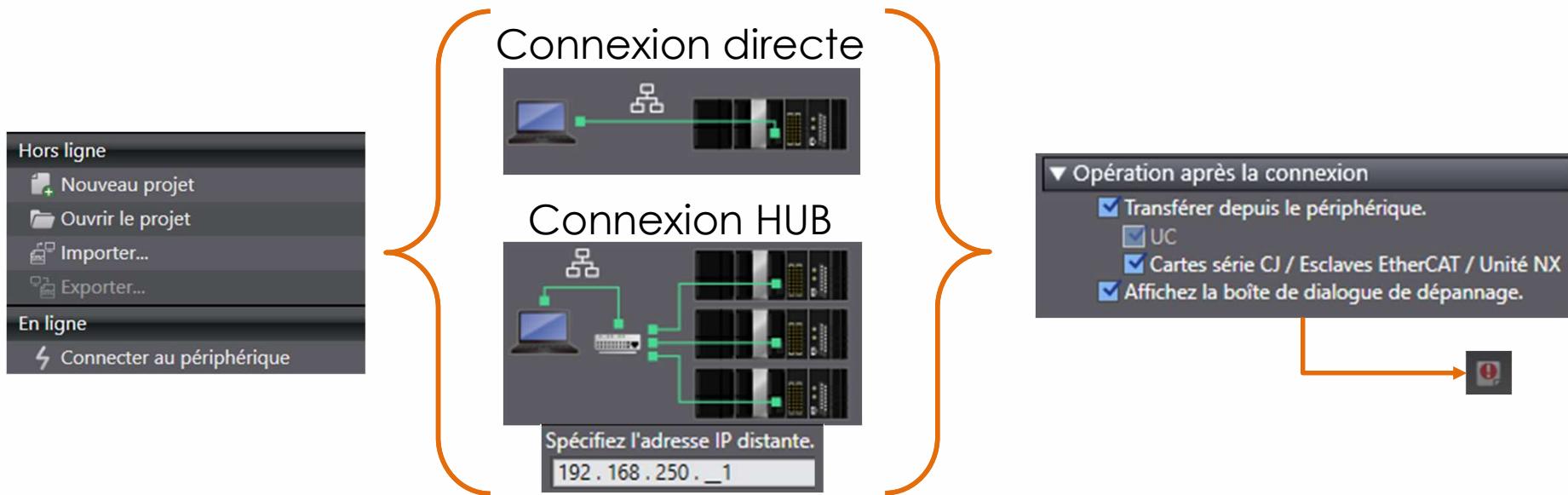
# Le logiciel : Communications

## Exercice :

- Créer le programme suivant :
  - Activation de la sortie 00 lorsque l'une des entrées 0 ou 4 ont été activées 3 fois
  - Simuler le programme
- Créer un Bloc fonction et l'intégrer dans le programme
  - Accepte deux chiffre entier positifs en entrée
  - Additionne ces deux chiffres
  - Multiplier ce résultat par 500
  - Retourner le résultat
- Utiliser le résultat obtenu dans une temporisation sur la sortie 2

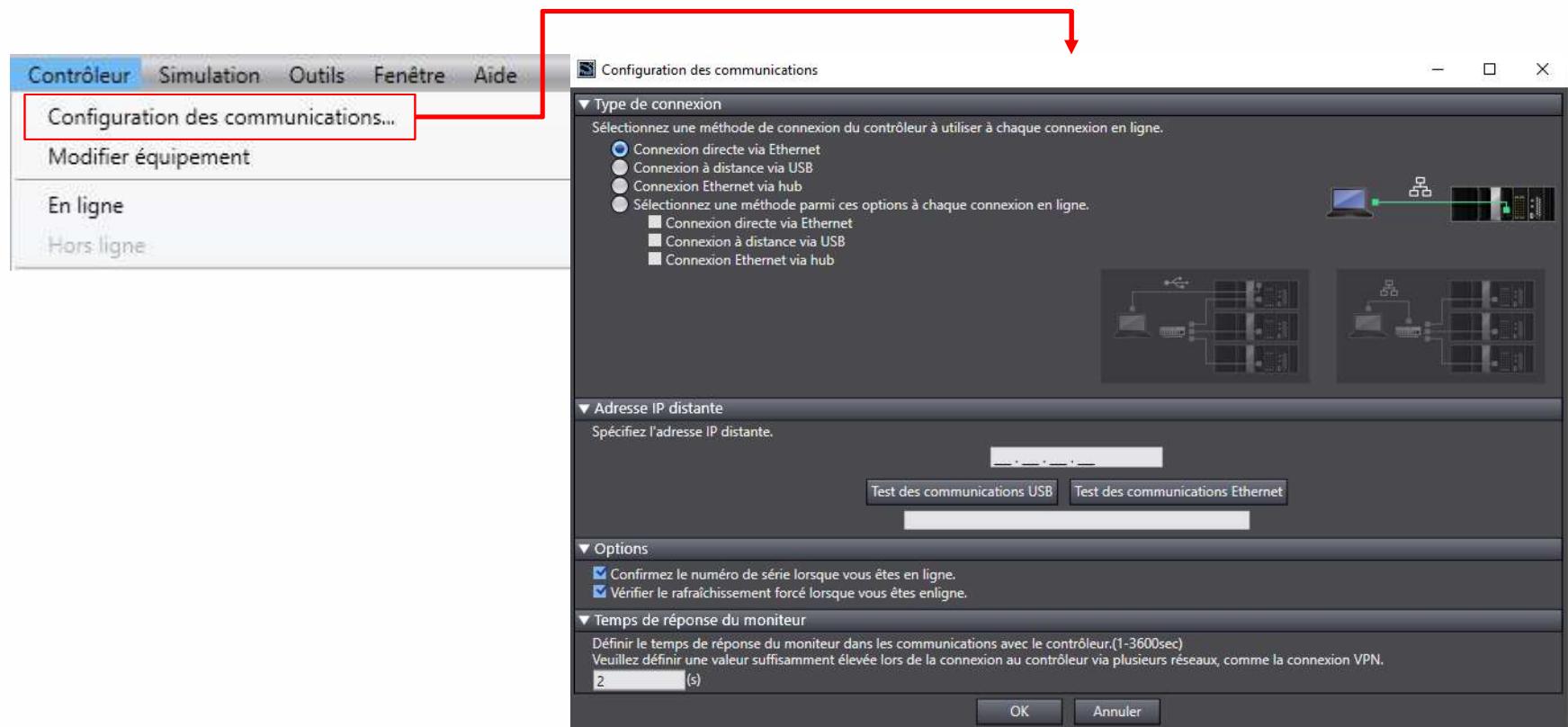
# Le logiciel : Communications

## Connexion aux automates : Nouvel automate



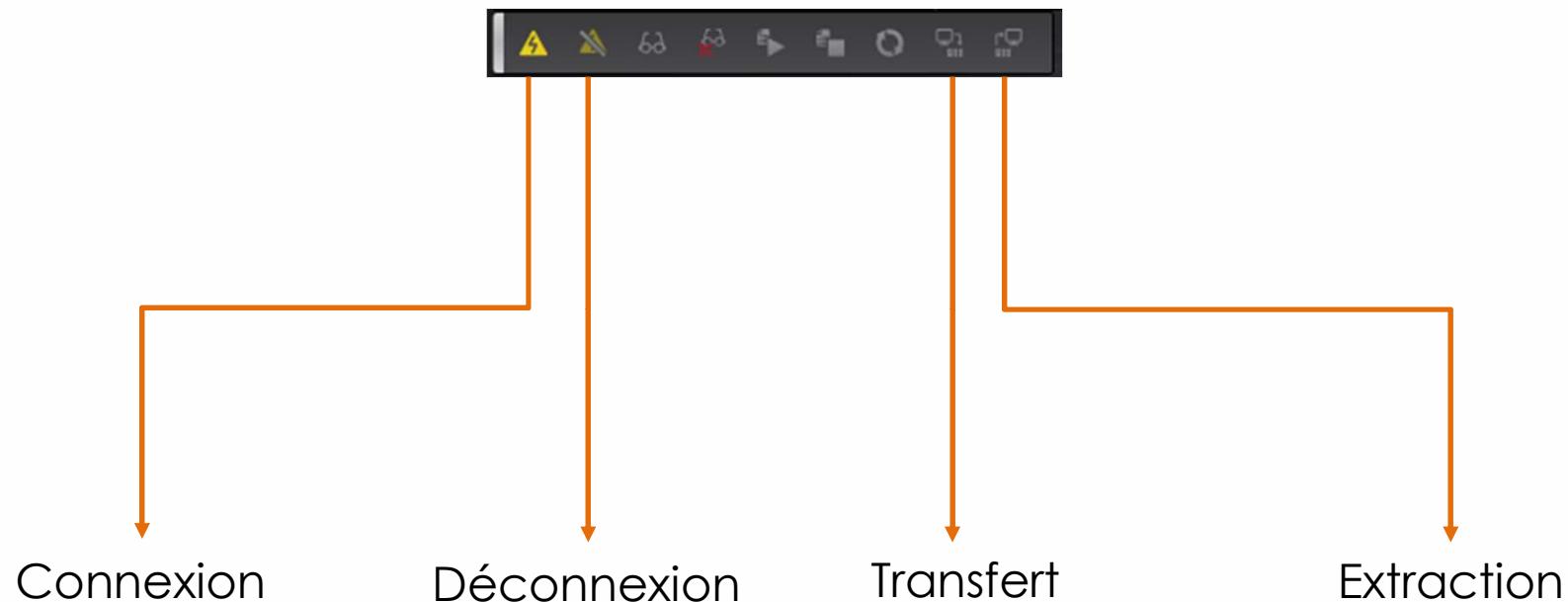
# Le logiciel : Communications

## Connexion aux automates : En projet



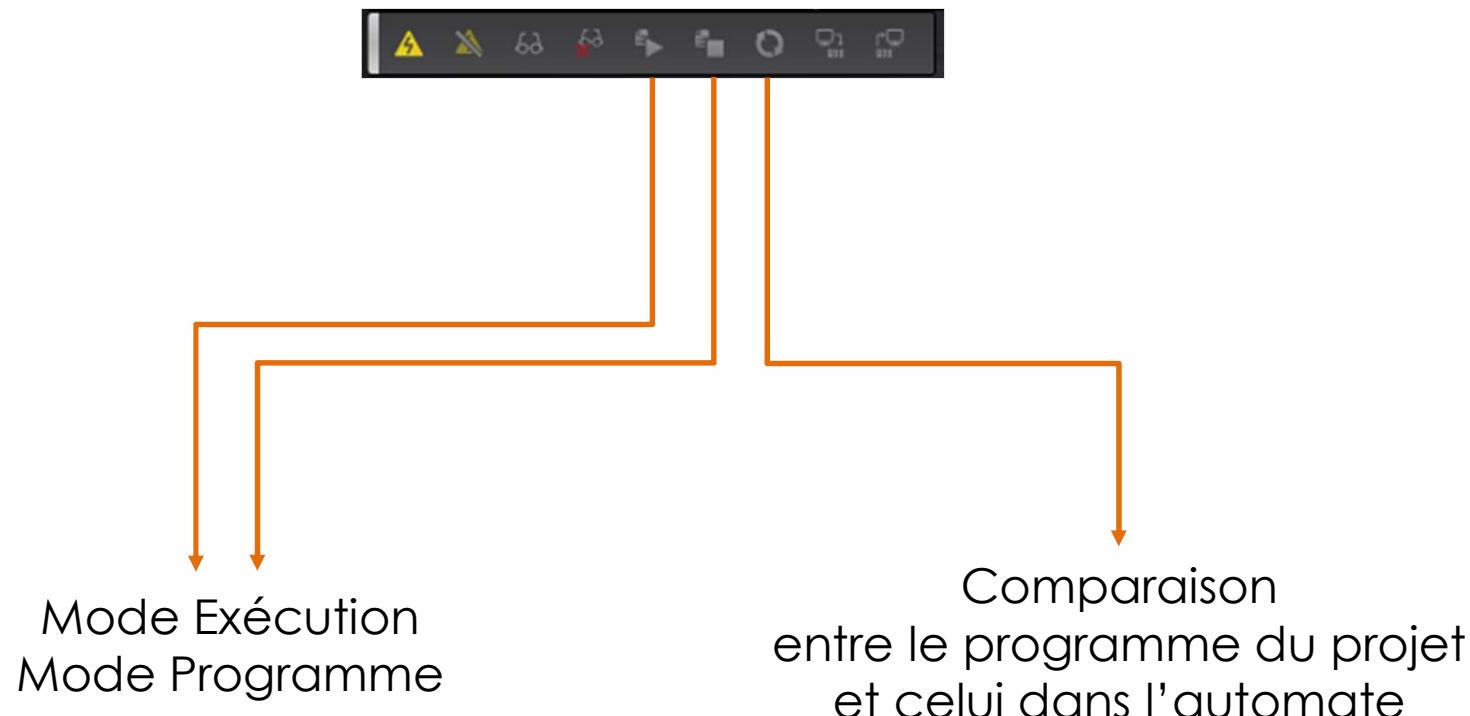
# Le logiciel : Communications

Connexion aux automates : En projet



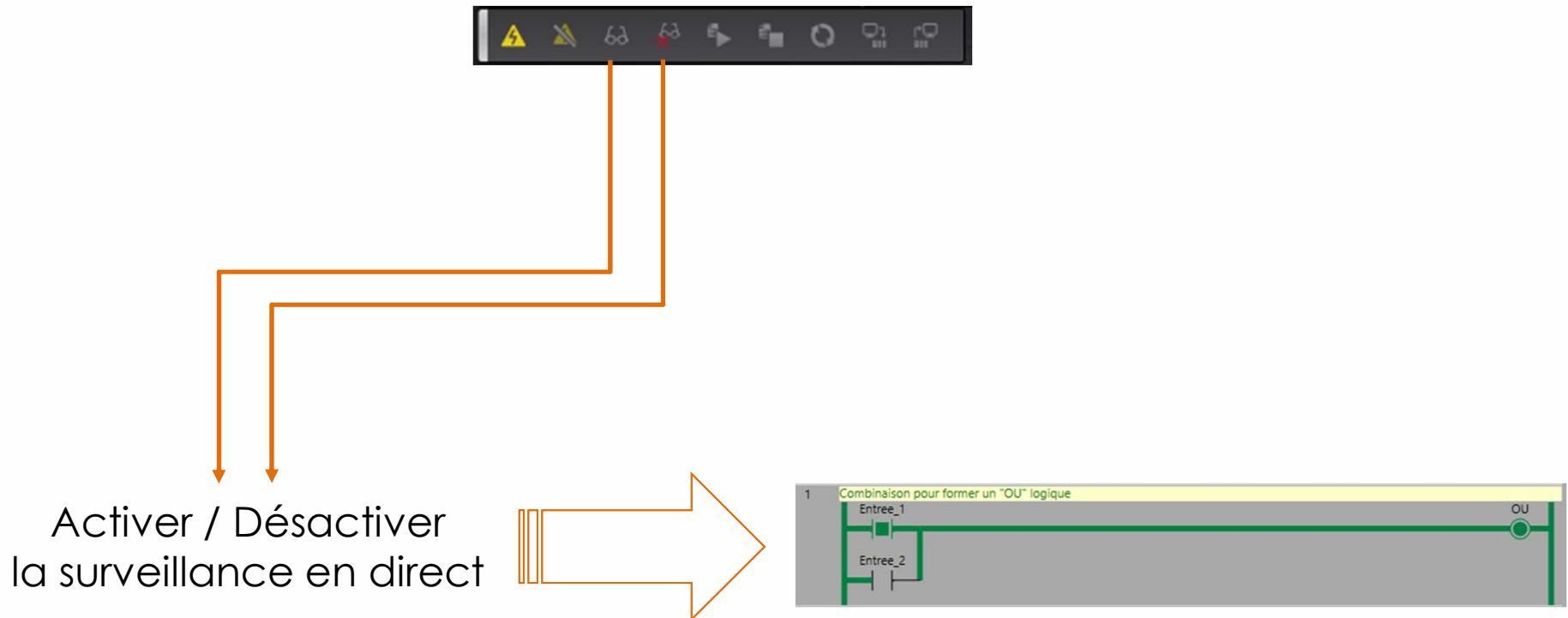
# Le logiciel : Communications

Connexion aux automates : En projet



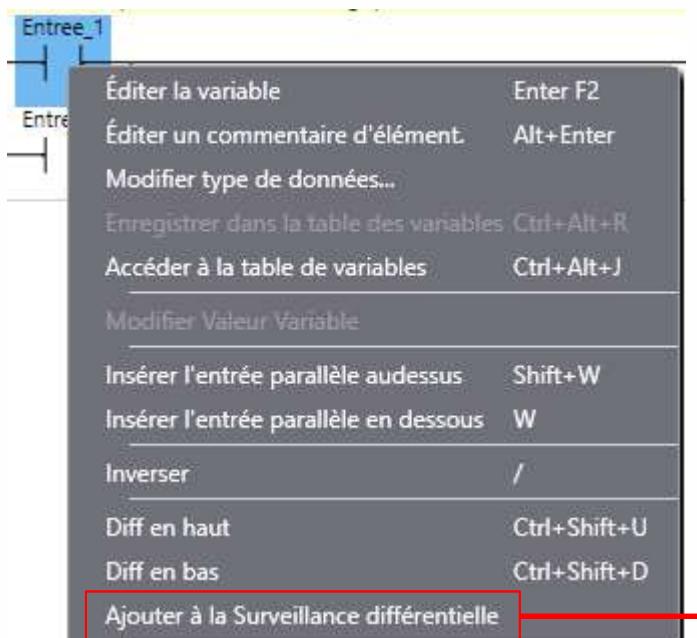
# Le logiciel : Communications

Connexion aux automates : En projet



# Le logiciel : Communications

## Surveillance différentielle :



A screenshot of the 'Surveillance différentielle' configuration window. The table contains the following data:

Nom de variable	Condition	Décompte	Commentaire
Programme0.Entree_1		0	

A red box highlights the 'Démarrage / Arrêt' button at the top right of the window, and a red arrow points from the 'Ajouter à la Surveillance différentielle' menu option to the 'Programme0.Entree\_1' row in the table.



## Le logiciel : Communications

### Exercice :

- Communiquer avec l'automate mis à votre disposition :
- Extraire et contrôler les éventuelles erreur API
- Visualiser le programme et utiliser la surveillance différentielle
- Effectuer une modification et la transférer