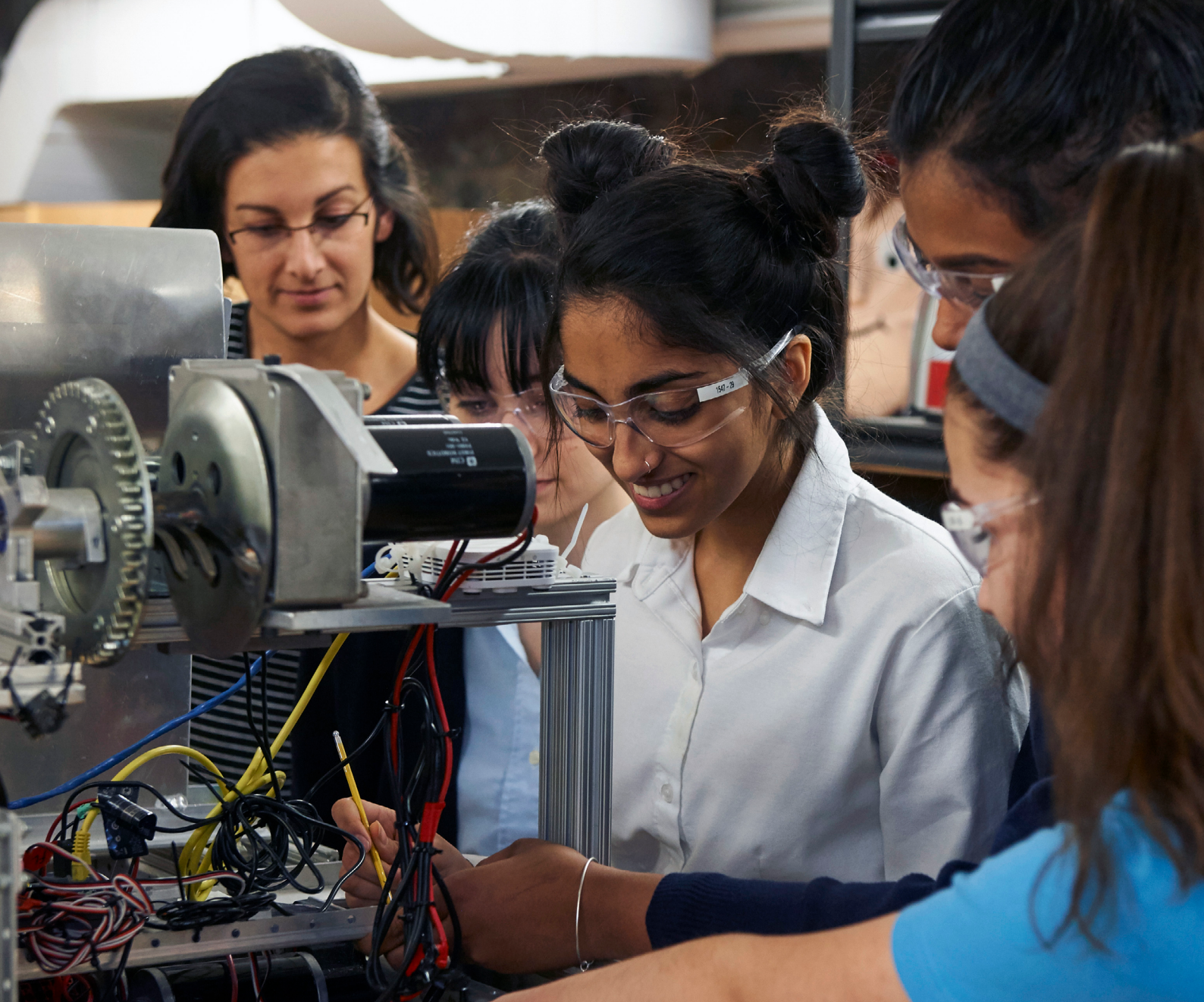




Applications de l'industrie connectée

Niveau 1

Apprendre les bases de la communication avec
les objets connectés IOT via une passerelle ZBRN

Tutoriel applicatif 2023

se.com/fr

Life Is On

Schneider
Electric



Sommaire

03 | Monter en compétence dans l'industrie

- 03 Notre vision de l'industrie du futur
- 03 Les métiers concernés
- 03 Faire monter en compétence les étudiants sur les technologies de l'industrie
- 04 Découvrir le nouveau parcours pédagogique Schneider Electric

04 | Familiarisation avec l'environnement industriel

05 | Tutoriel applicatif découvrir l'IoT

- 05 Objectif : Apprendre les bases de la communication avec les objets connectés IoT via une passerelle ZBRN

05 | Mise en application

- 05 Mise en contexte
- 06 Mise en œuvre de l'application
- 06 Consignes de sécurité
- 07 Analyse fonctionnelle
- 08 Schéma de principe
- 09 Schéma de câblage
- 10 Réalisation du câblage

12 | Écriture du programme

- 12 Les étapes clés
- 12 Descriptif du programme applicatif
- 34 Mise en service

35 | En synthèse

- Où trouver les applications et les logiciels ?
- Que dois-je retenir ?
- Pour aller plus loin



Monter en compétence dans l'industrie

Notre vision de l'industrie du futur

- Digitale pour l'efficacité,
- Électrique pour décarboner,
- Humaine.

Schneider Electric répond aux enjeux d'une industrie 4.0 plus performante, plus durable et vous accompagne dans votre projet avec des solutions digitales de bout en bout couvrant quatre domaines de compétences :

- excellence opérationnelle,
- performance des équipements,
- cybersécurité industrielle,
- gestion de performance énergétique.

Les métiers de l'industrie évoluent

et requièrent une montée en compétence pour que les élèves apprennent sur les technologies sur lesquelles ils travailleront demain.

Les métiers concernés

- **Conducteur de machine industrielle :**
je dois m'assurer du bon fonctionnement et des réglages des machines ou poste(s) dont j'ai la charge.
- **Pilote de ligne de production industrielle :**
je dirige les opérations des lignes de production et je mets en service les installations dont j'assure les flux de production et le fonctionnement.
- **Technicien de maintenance industrielle :**
je m'assure que l'équipement de l'entreprise soit en permanence en état de marche.
- **Concepteur de machine industrielle :**
je programme l'automatisme des machines qui composent les lignes de production.



Hugo Décrypte vous fait visiter l'Usine du Futur de Schneider Electric !



Schneider Electric France

S'abonner

Faire monter en compétence les étudiants sur les technologies de l'industrie

Les évolutions technologiques rapides font évoluer les métiers dans l'industrie et requièrent une montée en compétence pour que les élèves se forment sur les technologies sur lesquelles ils travailleront demain.

C'est pourquoi nous avons créé un parcours de montée en compétence spécialement conçu pour les enseignants qui souhaitent acquérir une expérience d'apprentissage industrielle.

Pour exercer ces métiers, un élève doit être familier avec les technologies.

- ✓ L'automatisme
- ✓ La variation de vitesse et les moteurs
- ✓ La robotique/cobotique
- ✓ La détection
- ✓ La sécurité machine
- ✓ Les réseaux de communication et la cybersécurité
- ✓ Le traitement des données, la supervision et le contrôle commande

Découvrez le nouveau parcours pédagogique Schneider Electric

Schneider Electric a créé **un parcours de montée en compétence** spécialement conçu pour les enseignants qui souhaitent se développer et offrir une expérience d'apprentissage industrielle. Notre parcours de montée de compétence comprendra **une série de trois niveaux** vous permettant une prise en main progressive des technologies.

Niveau 1

Niveau baccalauréat professionnel : **être familier avec l'environnement industriel et les technologies Schneider Electric.**

Niveau 2

Niveau Brevet de technicien supérieur (BTS) / Bachelor universitaire de technologie (BUT) : **être autonome sur les technologies Schneider Electric.**

Niveau 3

Niveau BUT, école d'ingénieurs : **être expert d'une technologie.** (disponible au 2^e trimestre 2024).

Familiarisation avec l'environnement industriel

Je souhaite acquérir les compétences qui me permettent d'être familier avec l'environnement industriel et les technologies.

Équipez-vous de nos packs pour développer des applications et montez en compétence.



Liste des compétences susceptible d'évolution et d'enrichissement

Tutoriel applicatif IoT: Objets connectés

Objectif : Apprendre les bases de la communication avec les objets connectés IoT via une passerelle ZBRN

Mise en application

Mise en contexte

La partie commande et affichage de gestion d'un feu de croisement doit être améliorée avec l'ajout de mesures et de commande sans fil.

La communication entre l'IHM, l'automate et l'interface de communication est de type :

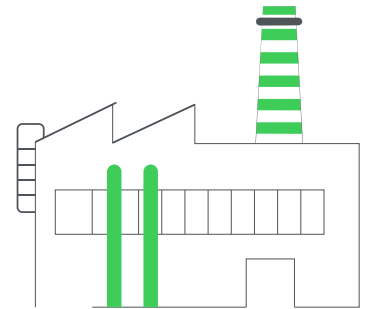
✓ Modbus TCP

L'interface de communication (ZBRN) permet d'appairer plusieurs capteurs et un bouton poussoir sans fil.

Un capteur permet la mesure électrique de la tension, du courant et de la puissance.

Un capteur permet la mesure de la température de contact.

Un bouton poussoir vient offrir à l'utilisateur une nouvelle alternative de commande du bouton « appel piéton ».



Mise en œuvre de l'application

Les produits nécessaires au développement de l'application comprennent :

Référence	Libellé	Quantité
MD2IOTCAPTS	PACK IoT CAPTEURS EDUCATION	1
MD2IOTZBRNX3	PACK IoT ZBRN EDUCATION	1

Vous aurez aussi besoin du matériel utilisé dans le tutoriel automatisme séquentiel et le tutoriel communication et IHM

Consignes de sécurité

Les consignes de sécurité sont dans les guides de chaque équipement listé ci-dessous :

- Modicon M221 - Logic Controller, Guide de Programmation - SoMachine Basic
- ABLM1A24025 - Documentation technique
- HMISTU855 - Notice de montage
- HMIST6400 - Notice de montage
- ZBRN – Notice de montage



Analyse fonctionnelle

Logigramme de l'analyse fonctionnelle :

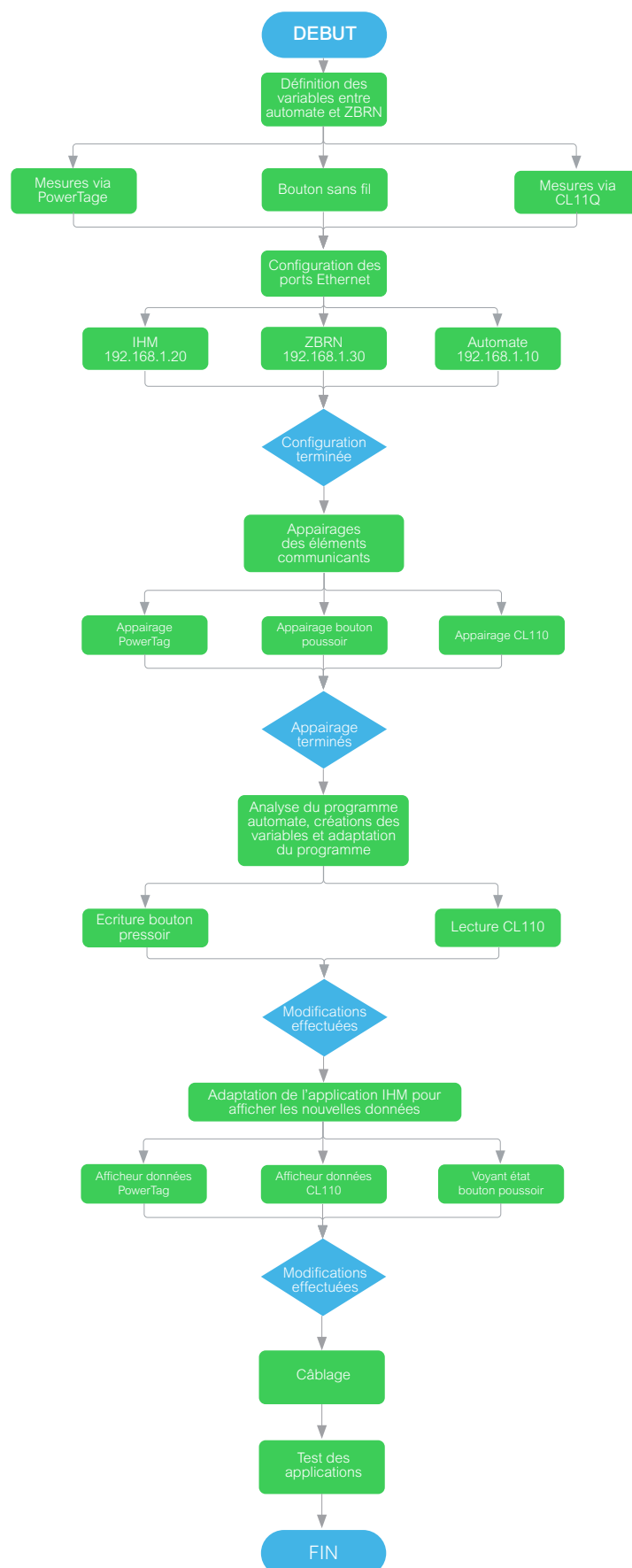


Schéma de principe

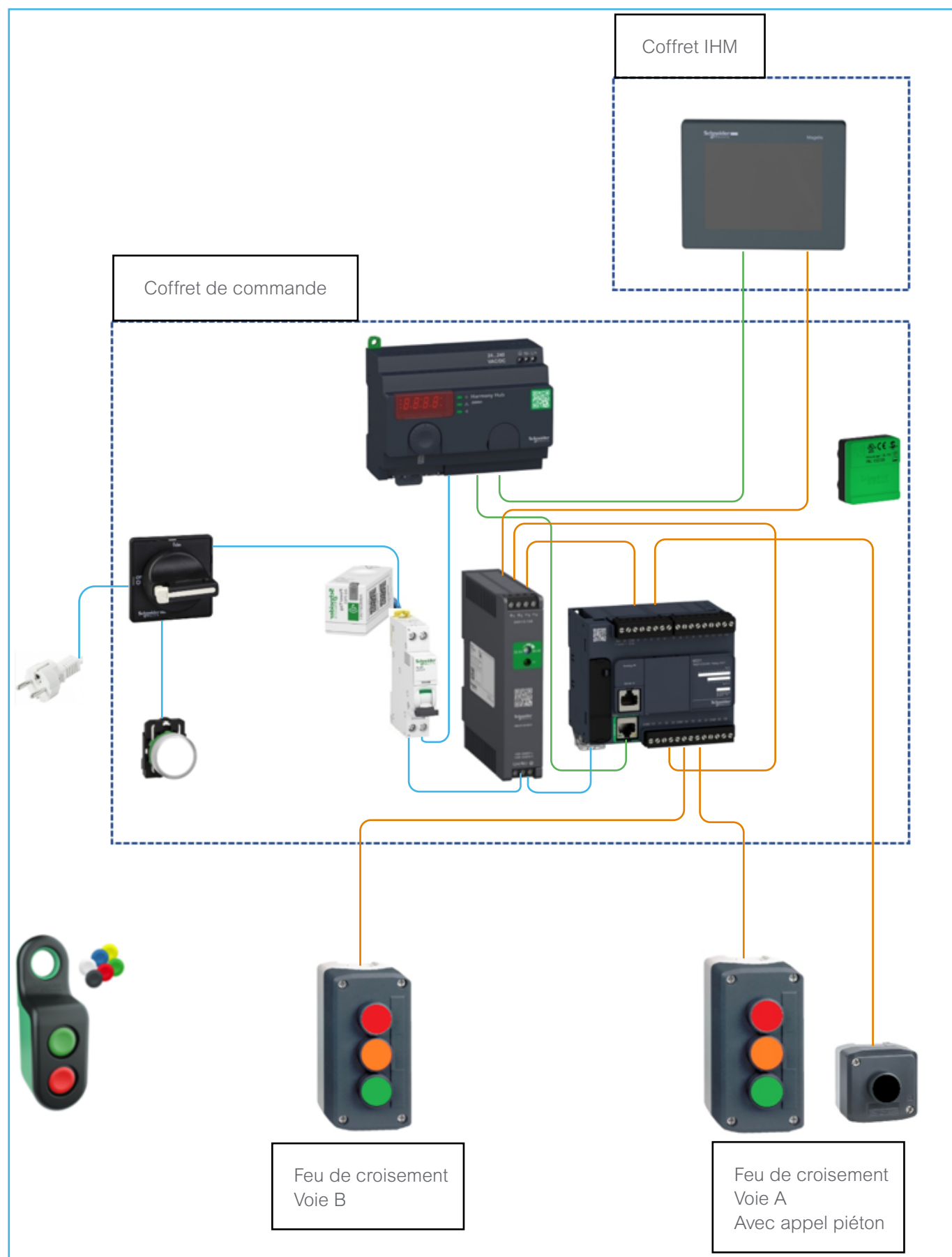
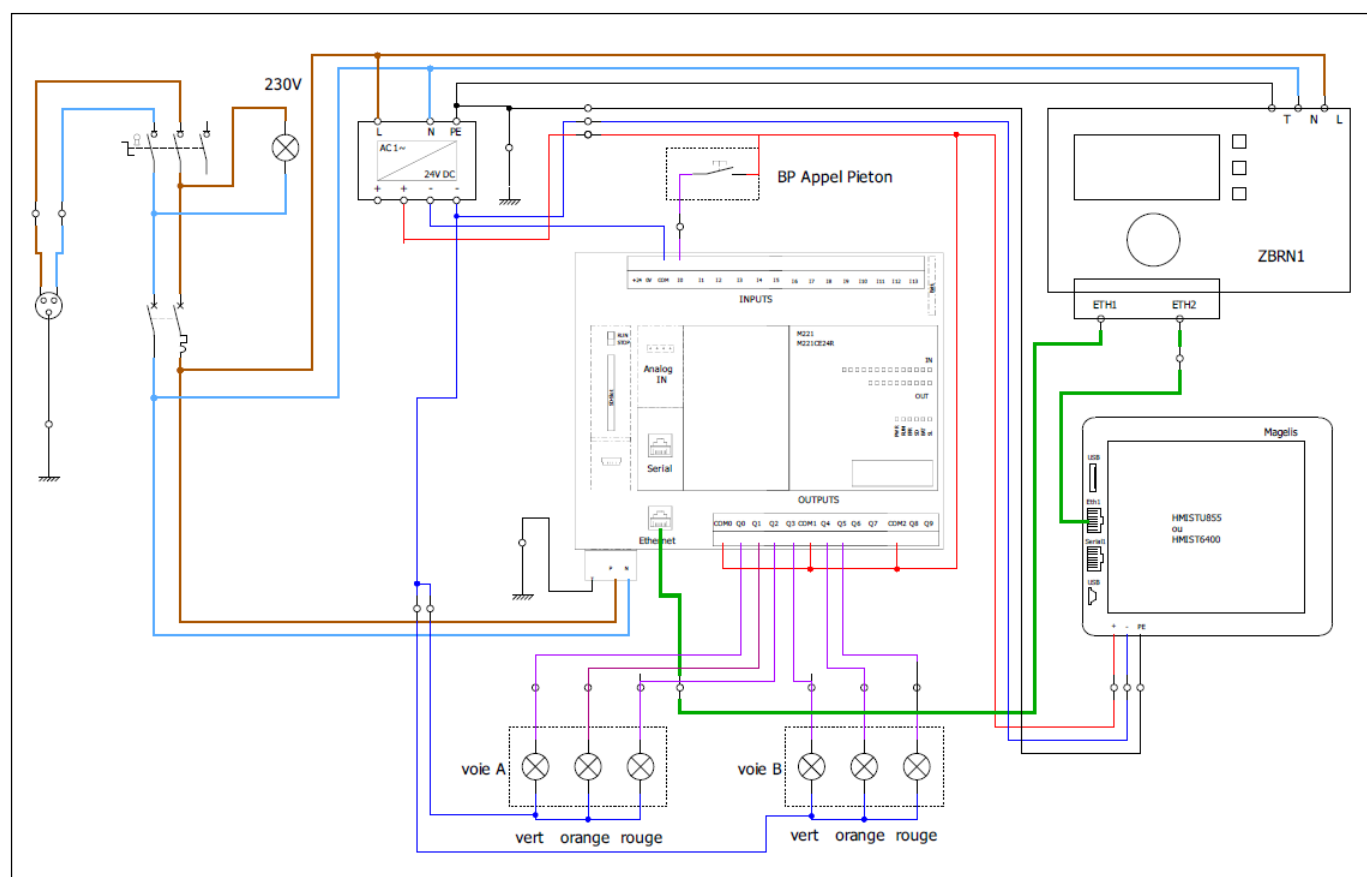


Schéma de câblage



Réalisation du câblage

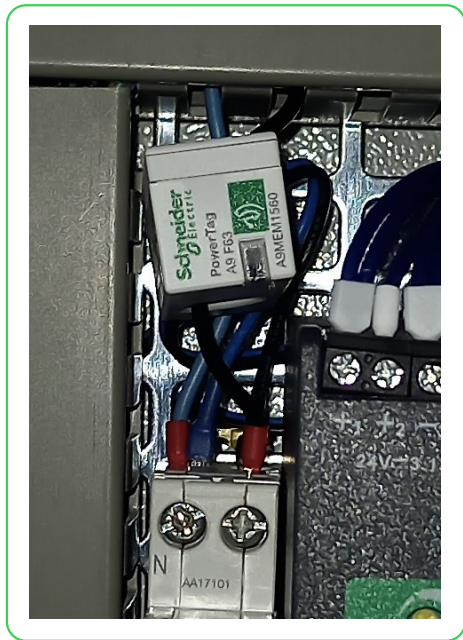
Dans le coffret de commande, implanter la passerelle ZBRN1 à droite de l'automate

- Raccorder l'alimentation 230V AC en aval du disjoncteur principal.



Le PowerTag est câblé en amont de la protection (disjoncteur).

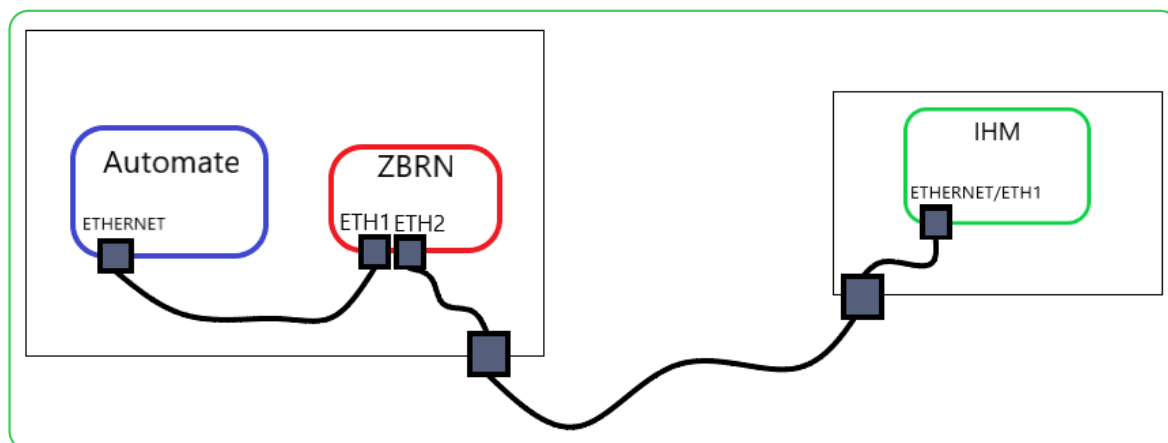
Les fils bleu et noir sont câblés sur les bornes du disjoncteur en parallèle des fils d'alimentation.
Le fil noir (phase) passe dans le tore intégré du PowerTag.



Respecter le sens du PowerTag pour que la mesure du courant soit correcte (le voyant du PowerTag est situé proche du disjoncteur).

Positionner le CL110 dans le boîtier (ce capteur est équipé d'une pile et il dispose d'un aimant pour se fixer sur une surface métallique).

Suivre le schéma suivant à l'aide de câble Ethernet pour réaliser une communication de type Modbus TCP entre l'automate, l'IHM et le ZBRN.



Tous les composants du système sont câblés.



Écriture du programme

Les étapes clés :

1. Définition des variables entre l'automate, l'IHM et le ZBRN
2. Fonction switch du ZBRN1 et appairage des objets communicants
3. Paramétrage des liaisons de communication
4. Registres de données du ZBRN
5. Modification du programme automate
6. Création des variables dans l'IHM
7. Création des écrans

Descriptif du programme applicatif

Etape 1 : définition des variables entre l'automate, l'IHM et le ZBRN

• Données du PowerTag

- Tension
- Intensité
- Puissance
- Total de 3 variables (INT)

• Bouton d'appel piéton

- 1 variable (bool)

• Donnée du CL110

- Température
- 1 variable (INT)

Etape 2 : fonction switch du ZBRN1 et appairage des objets communicants

• Fonction « commutation intégrée » du ZBRN1

La commutation intégrée, dans le contexte d'un routeur comme le ZBRN, fait référence à la capacité du dispositif à agir comme un commutateur réseau. Cela signifie qu'il peut connecter plusieurs appareils via ses ports Ethernet de manière similaire à un switch dédié.

Lorsqu'un routeur prend en charge la commutation intégrée, cela permet de créer un réseau local (LAN) où les appareils connectés peuvent communiquer directement entre eux sans avoir à passer par le routeur pour chaque transmission de données. Les ports Ethernet du routeur peuvent être utilisés pour connecter des périphériques tels que des automates, des IHM, etc...

La commutation intégrée offre des avantages tels qu'une latence réduite, une bande passante partagée entre les appareils connectés et une facilité de configuration. Cela peut être particulièrement utile pour les petites installations ou les environnements domestiques où un switch séparé n'est pas nécessaire.

> Configuration de l'adresse IP du ZBRN

La configuration de l'adresse IP de l'appareil se fait uniquement à l'aide de l'afficheur et de la molette. Cliquer une fois sur la molette pour faire apparaître le menu défilant.

Ouverture du menu de configuration de l'appareil :

A l'aide de la molette, tourner jusqu'à atteindre l'onglet « Conf »  et cliquer sur la molette.

Tourner la molette jusqu'à l'onglet « Et.St »  et cliquer sur la molette.

L'afficheur indique « St » , cliquer sur la molette pour valider.

Tourner la molette jusqu'à l'onglet « IP »  et cliquer.
Cet onglet permet de modifier l'adresse IP de l'appareil.

Equipement 3 (ZBRN)

L'adresse IP doit être configurée comme suit :

Adresse IP : 192.168.1.8

Masque de sous réseau : 255.255.255.0

Première partie : 

Deuxième partie : 

Troisième partie : 

Quatrième partie : 

Si l'une des valeurs n'est pas correcte, tourner la molette jusqu'au chiffre/nombre souhaité.

Une fois l'adresse IP correctement renseignée,
cliquer sur la molette et cliquer une nouvelle fois pour effectuer une sauvegarde .

Pour vérifier le masque de sous réseau :
Même pratique que pour l'adresse IP, mais cette fois-ci cliquer sur l'onglet « SnM » .

Le masque de sous réseau sera découpé en 4 parties, vérifier qu'il est correct (255.255.255.0).

Une fois le masque de sous réseau vérifié,
cliquer sur la molette et cliquer une nouvelle fois pour effectuer une sauvegarde .

Sortir du menu « Config » en cliquant sur « Esc » .

L'adresse IP et le masque de sous réseau de l'interface de communication ZBRN sont correctement configurés.

> Configuration de l'adresse IP de l'automate et de l'IHM

Pour rappel (tutoriel communication Modbus série et Modbus TCP) :

Equipement 1 (automate) :
Adresse IP : 192.168.1.10
Masque de sous réseau : 255.255.255.0

Equipement 2 (IHM) :
Adresse IP : 192.168.1.20
Masque de sous réseau : 255.255.255.0

> Appairage des objets communicants

Avant d'appairer les capteurs, récupérer l'ID de chacun sur leurs étiquettes.

Le code ID est noté en hexadécimal sur 8 octets (4 mots).

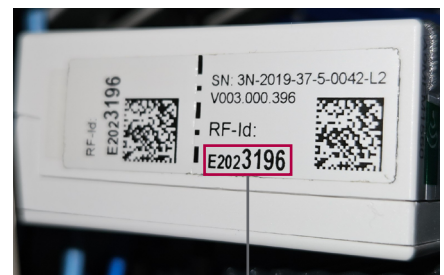
Voici des exemples de certains ID de capteurs :



0302AF22



FF910684



E2023196

Bouton poussoir sans fil :

Le bouton poussoir sans fil ZBRT1 est un capteur de type TyS0 (se référer à la notice du ZBRN1).

1	2	3	4	5	6
	 Un seul clic	 CONF	 Un seul clic		 Un seul clic
Mode Prêt	Appuyer pour entrer dans le menu	Sélectionner le mode Configuration	Valider pour entrer	Nombre d'entrées déjà programmées	Appuyer et sélectionner l'entrée
7	8	9	10	11	12
			 Un seul clic		 Un seul clic
Entrée DEJA programmée	Sélectionner la voie à paramétrer	Entrée NON programmée	Valider cette entrée	Sélectionner le type de capteur	Valider le type
13	14	15	16	17	18
	 Un seul clic		 Un seul clic		 Un seul clic
Appairage en mode Teach et ID		Valeur du 1 ^{er} octet de l'ID		Valeur du 2 nd octet de l'ID	
19	20	21	22	23	24
	 Un seul clic		 Un seul clic		 Un seul clic
Valeur du 3 ^{ème} octet de l'ID		Valeur du 4 ^{ème} octet de l'ID		Temps de maintien	
Spécifique au Le temps de maintien n'est utile que pour les boutons-poussoirs de type ZBRT1.					
25	26	27	28	29	30
	Teach spécifique pour chaque capteur voir ci-après				
t clignote Teach en cours		Teach en cours	Teach en cours	Teach en cours	Fin du paramétrage de l'entrée 10

Pour appairer ce capteur, suivre la procédure suivante :

Noter que l'utilisateur doit sélectionner une entrée libre au cas où le ZBRN n'est pas vierge.
Adapter chaque mot durant l'appairage en fonction de l'ID du bouton poussoir utilisé.

Dans le cas du bouton poussoir présenté en exemple, écrire dans le premier mot : **03**, dans le deuxième : **02**, dans le troisième : **AF** et dans le quatrième : **22**.

Le temps de maintien est réglable de 1 à 5 puis 10 (x0.1 seconde). Pour un temps de maintien de 1 seconde, régler sur **10**.

L'appairage est en cours. Lorsque celui-ci est terminé, l'entrée correspondante est notée « occupée ».
Le premier capteur est appairé.

PowerTag:

Le PowerTag A9MEM1560 est un capteur de type TyS1 (se référer à la notice du ZBRN1).

1	2	3	4	5	6
Mode Prêt	Appuyer pour entrer dans le menu	Sélectionner le mode Configuration	Valider pour entrer	Nombre d'entrées déjà programmées	Appuyer et sélectionner l'entrée
7	8	9	10	11	12
Entrée DEJA programmée	Sélectionner la voie à paramétrer	Entrée NON programmée	Valider cette entrée	Sélectionner le type de capteur	Valider le type
13	14	15	16	17	18
Appairage en mode Teach et ID		Valeur du 1 ^{er} octet de l'ID		Valeur du 2 nd octet de l'ID	
19	20	21	22	23	24
Valeur du 3 ^{ème} octet de l'ID		Valeur du 4 ^{ème} octet de l'ID		Temps de maintien	
Spécifique au Le temps de maintien n'est utile que pour les boutons-poussoirs de type ZBRT1.					
25	26	27	28	29	30
	Teach spécifique pour chaque capteur voir ci-après				
t clignote Teach en cours		Teach en cours	Teach en cours	Teach en cours	Fin du paramétrage de l'entrée 10

Pour appairer ce capteur, suivre la procédure suivante :

Noter que l'utilisateur doit sélectionner une entrée libre au cas où le ZBRN n'est pas vierge. Adapter chaque mot durant l'appairage en fonction de l'ID du PowerTag utilisé.

Dans le cas du PowerTag présenté en exemple, écrire dans le premier mot : **E2**, dans le deuxième : **02**, dans le troisième : **31** et dans le quatrième : **96**.

L'appairage est en cours. Lorsque celui-ci est terminé, l'entrée correspondante est notée « occupée ». Le deuxième capteur est appairé.

Capteur de température CL110 :

Le CL110 (ZBRTT1) est un capteur de type TycL (se référer à la notice du ZBRN1).

1	2	3	4	5	6
	 Un seul clic	 CONF	 Un seul clic		 Un seul clic
Mode Prêt	Appuyer pour entrer dans le menu	Sélectionner le mode Configuration	Valider pour entrer	Nombre d'entrées déjà programmées	Appuyer et sélectionner l'entrée
7	8	9	10	11	12
			 Un seul clic	 	 Un seul clic
Entrée DEJA programmée	Sélectionner la voie à paramétrer	Entrée NON programmée	Valider cette entrée	Sélectionner le type de capteur	Valider le type
13	14	15	16	17	18
 	 Un seul clic	 	 Un seul clic	 	 Un seul clic
Appairage en mode Teach et ID		Valeur du 1 ^{er} octet de l'ID		Valeur du 2 nd octet de l'ID	
19	20	21	22	23	24
 	 Un seul clic	 	 Un seul clic	 	 Un seul clic
Valeur du 3 ^{ème} octet de l'ID		Valeur du 4 ^{ème} octet de l'ID		Temps de maintien	
Spécifique au t y 50 Le temps de maintien n'est utile que pour les boutons-poussoirs de type ZBRT1.					
25	26	27	28	29	30
	Teach spécifique pour chaque capteur voir ci-après				
t clignote Teach en cours		Teach en cours	Teach en cours	Teach en cours	Fin du paramétrage de l'entrée 10

Pour appairer ce capteur, suivre la procédure suivante :

Noter que l'utilisateur doit sélectionner une entrée libre au cas où le ZBRN n'est pas vierge.
Adapter chaque octet durant l'appairage en fonction de l'ID du CL110 utilisé.

Dans le cas du CL110 présenté en exemple, écrire dans le premier mot : **FF**, dans le deuxième : **91**, dans le troisième : **06** et dans le quatrième : **84**.

L'appairage est en cours. Lorsque celui-ci est terminé, l'entrée correspondante est notée « occupée ».
Le troisième capteur est appairé.

Dans le cas pris en exemple :

Le bouton poussoir sans fil est appairé à la **voie 7**.

Le PowerTag est appairé à la **voie 8**.

Le CL110 est appairé à la **voie 1**.

Etape 3 : paramétrage des liaisons de communication

Ajout d'un nouveau pilote dans les applications automate et IHM

> Paramétrage de l'automate TM221 pour communiquer avec le ZBRN

Afin de permettre la communication entre les différents éléments, le programme automate doit accueillir un nouvel appareil : le ZBRN.

Reprendre le projet créé dans le tutoriel communication Modbus série et Modbus TCP.

Dans l'explorateur de projet, **cliquer sur le menu ETH1.**

Puis **cliquer sur le menu Modbus TCP**, un tableau s'affiche.

Modbus TCP

Mappage Modbus

☐ Activé ID d'unité Registres de sortie (%IWM) Registres d'entrée (%QWM)

Mode client : table d'appareil distant (16 maximum)

☐ Activer le Scrutateur d'E/S Modbus TCP

Adresse IP ☒ Générique ☐ Variateur ATV12 ☐ Prédéfini ATS22 Altistart

ID	Nom	Adresse	Type	Index	Adresse IP	Time...	Variable utilisé...	Scrutés	ID un...	Requêtes i...	ID d'...
----	-----	---------	------	-------	------------	---------	---------------------	---------	----------	---------------	----------

Dans la section « Adresse IP », **renseigner l'adresse IP du ZBRN définie précédemment.**

Puis **cliquer sur « ajouter ».**

Le tableau s'actualise de cette façon :

Modbus TCP

Mappage Modbus

☐ Activé ID d'unité Registres de sortie (%IWM) Registres d'entrée (%QWM)

Mode client : table d'appareil distant (16 maximum)

☐ Activer le Scrutateur d'E/S Modbus TCP

Adresse IP ☒ Générique ☐ Variateur ATV12 ☐ Prédéfini ATS22 Altistart

ID	Nom	Adresse	Type	Index	Adresse IP	Time...	Variable utilisé...	Scrutés	ID un...	Requêtes i...	ID d'...
0	ZBRN		Generic device	1	192.168.1.8	10		☒	255	...	255

L'appareil ZBRN étant bien configuré, il est maintenant possible d'aller lire dans ses registres pour récupérer les informations nécessaires.

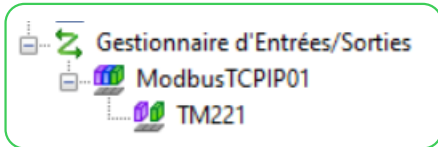
> Paramétrage de l'IHM HMISTU855

Utilisation du logiciel Vijeo Designer

La création de ce même pilote est nécessaire aussi dans les applications IHM.

Reprendre le projet créé pour le tutoriel 2.

Dans le gestionnaire d'entrées/sorties, il existe le pilote Modbus TCPIP01 et l'équipement TM221.



Pour communiquer avec le ZBRN, il faut ajouter un nouvel équipement. Cliquer droit sur Modbus TCPIP01 et ajouter un nouvel équipement Modbus.

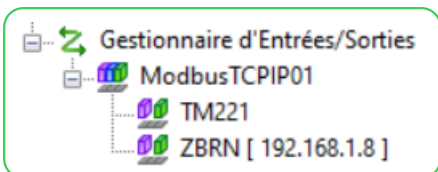
Une fenêtre s'ouvre pour paramétrer ce nouvel équipement

Saisir les informations souhaitées :

- ✓ Adresse IP : 192.168.1.8 correspondant à l'adresse IP du ZBRN
- ✓ ID de l'unité : 255 correspondant à l'adresse Modbus du ZBRN en ModbusTCP
- ✓ Cocher la case « Syntaxe IEC61131 » pour définir le format des variables %M et %MW.
- ✓ Sélectionner l'ordre des mots pour la variables doubles mots : Mot de poids faible en premier.

Cliquer sur **OK** pour valider

Cliquer sur le **nom de l'équipement** pour le renommer : **ZBRN**



Il est noté avec son adresse IP

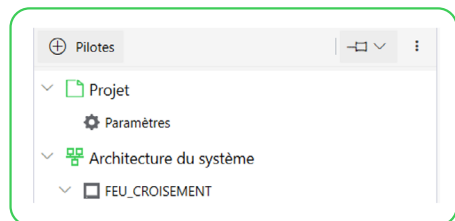
Le projet est paramétré pour une communication Modbus TCP (Ethernet) avec le ZBRN.

Enregistrer le projet.

> Paramétrage de l'IHM HMIST6400

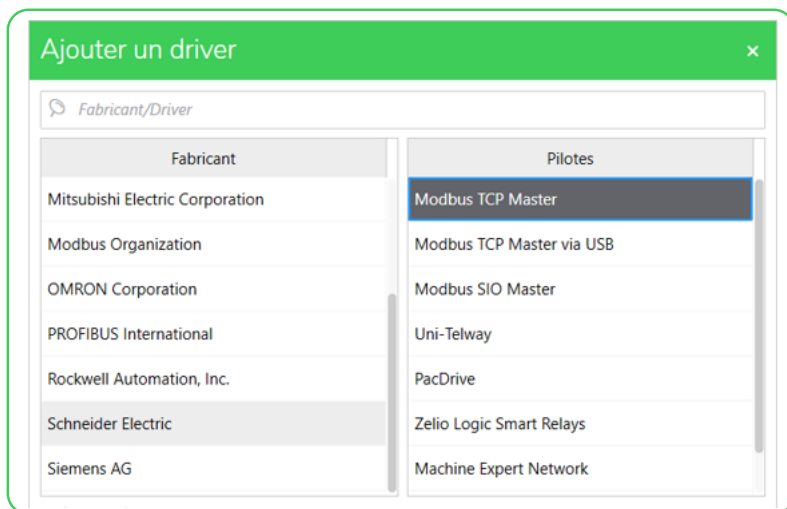
Utilisation du logiciel Operator Terminal Expert

Ajouter un nouveau pilote.

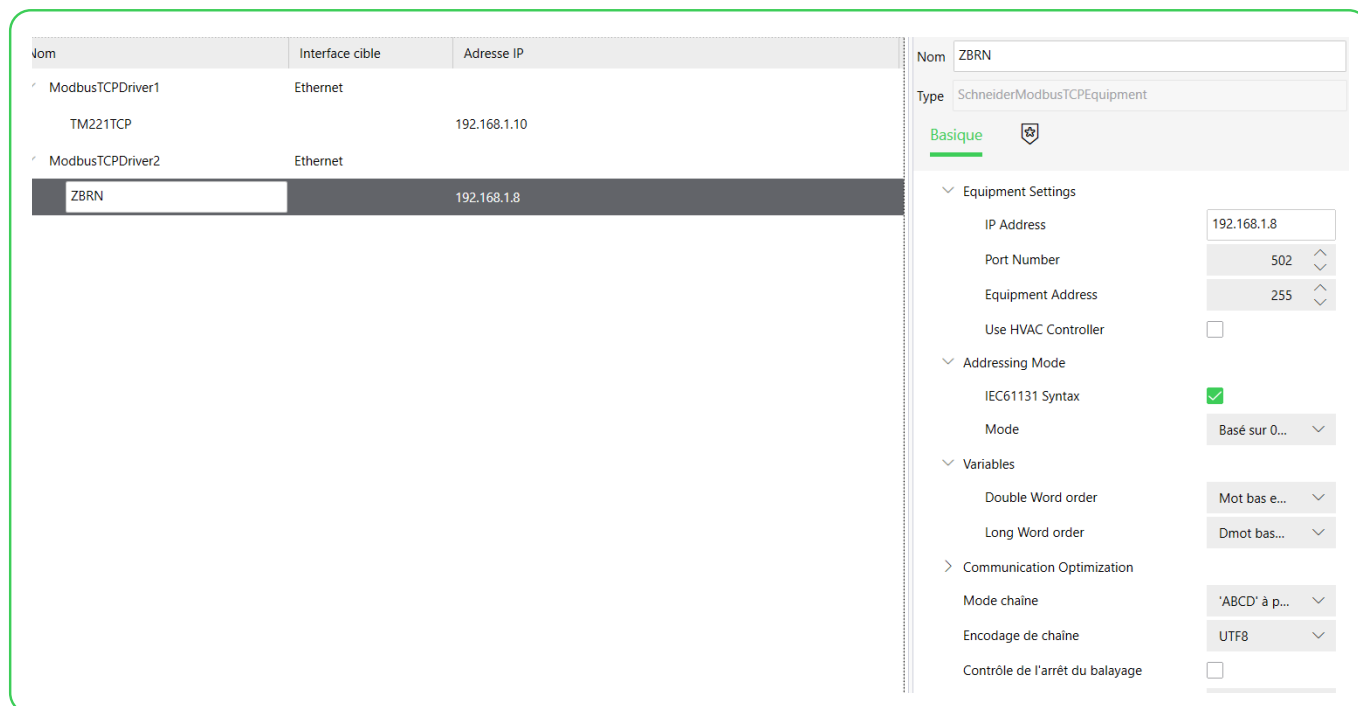


Dans l'onglet « fabricant », choisir « **Schneider Electric** ».

Dans l'onglet « pilotes », choisir « **Modbus TCP Master** ».



Dans l'onglet « équipement » :



Saisir les informations souhaitées :

- ✓ Adresse IP : 192.168.1.8 (correspondant à l'adresse IP du ZBRN)
- ✓ Port Number : 502 (correspond au numéro de port utilisé pour Modbus)
- ✓ ID de l'unité : 255 (correspond à l'adresse Modbus du ZBRN en ModbusTCP)
- ✓ Cocher la case « Syntaxe IEC61131 » pour définir le format des variables %M et %MW.
- ✓ Sélectionner l'ordre des mots pour les variables double mots : Mot bas en premier.

Nom	Adresse IP
ZBRN	192.168.1.8

Nom	Type
ModbusTCPDriver2	ModbusTCPDriver

Basique

Protocol Type	TCP
Timeout(sec)	3
Retry	0
Wait To Send(ms)	0

Vérifier en cliquant sur le pilote que le protocole est bien TCP.

Vérifier les préreglages des timeouts et du retry.

ModbusTCPDriver2	Ethernet
ZBRN	192.168.1.8

Vérifier que l'adresse IP ZBRN dans Modbus TCP est correcte.

Etape 4 : registres de données du ZBRN

> Bouton Poussoir sans fil

Le bouton poussoir sans fil ZBRT1 permet d'offrir une nouvelle alternative de contrôle de l'appel piéton. Pour pouvoir contrôler cette fonction à distance, il est nécessaire de récupérer l'état envoyé par le bouton dans un registre du ZBRN.

Comment récupérer l'adresse du registre à interroger dans le cas d'un bouton poussoir ZBRT1 ?

Le ZBRN stocke toutes les données concernant les boutons dans son registre %MW0. A l'intérieur de celui-ci, il faut vérifier la valeur du bit correspondant.

Par exemple, le bouton est appairé en voie 7. Lorsqu'il est pressé, le bit 7 du %MW0 se met à 1. C'est cette information qui sera utilisée dans l'automate.

L'adresse à interroger sera : **%MW0.X7**

> Capteur de température CL110

Le capteur CL110 permet de mesurer la température du système. Elle sera récupérée comme le signal du bouton poussoir, via l'IHM.

Pour cela, il est nécessaire d'interroger la bonne adresse de registre.

Comment récupérer l'adresse du registre à interroger ?

A l'aide de la notice du ZBRN1, une opération est nécessaire afin d'obtenir l'adresse des registres de mesures du CL110. L'opération est la suivante :

$33 * (\text{n}^\circ \text{ de la voie ZBRN}) + 10 + \text{Offset de la mesure}$

- Température :

Le CL110 est appairé en voie **0** et l'offset de la température est **+6**, ce qui nous donne le calcul suivant :

$$33 * 0 + 10 + 6 = 16$$

Pour obtenir la température mesurée dans le CL110, il faudra interroger le **%MW16**.

> PowerTag

Pour pouvoir afficher les grandeurs électriques mesurées par le PowerTag appairé au ZBRN, il est nécessaire d'interroger les bonnes adresses de registres.

Comment récupérer l'adresse du registre à interroger ?

A l'aide de la notice du ZBRN1, une opération est nécessaire afin d'obtenir l'adresse des registres de mesures du PowerTag. L'opération est la suivante :

$33 * (\text{n}^\circ \text{ de la voie ZBRN}) + 10 + \text{Offset de la mesure}$

- Tension :

Le PowerTag est appairé en voie **8** et l'offset de la tension est **+18**, ce qui nous donne le calcul suivant :

$$33 * 8 + 10 + 18 = 292$$

Pour obtenir la tension mesurée dans le PowerTag, il faudra interroger le **%MW292**.

- Intensité :

Le PowerTag est appairé en voie **8** et l'offset de l'intensité est **+15**, ce qui nous donne le calcul suivant :

$$33 * 8 + 10 + 15 = 289$$

Pour obtenir l'intensité mesurée dans le PowerTag, il faudra interroger le **%MW289**.

- Puissance :

Le PowerTag est appairé en voie **8** et l'offset de la tension est **+12**, ce qui nous donne le calcul suivant :

$$33 * 8 + 10 + 12 = 286$$

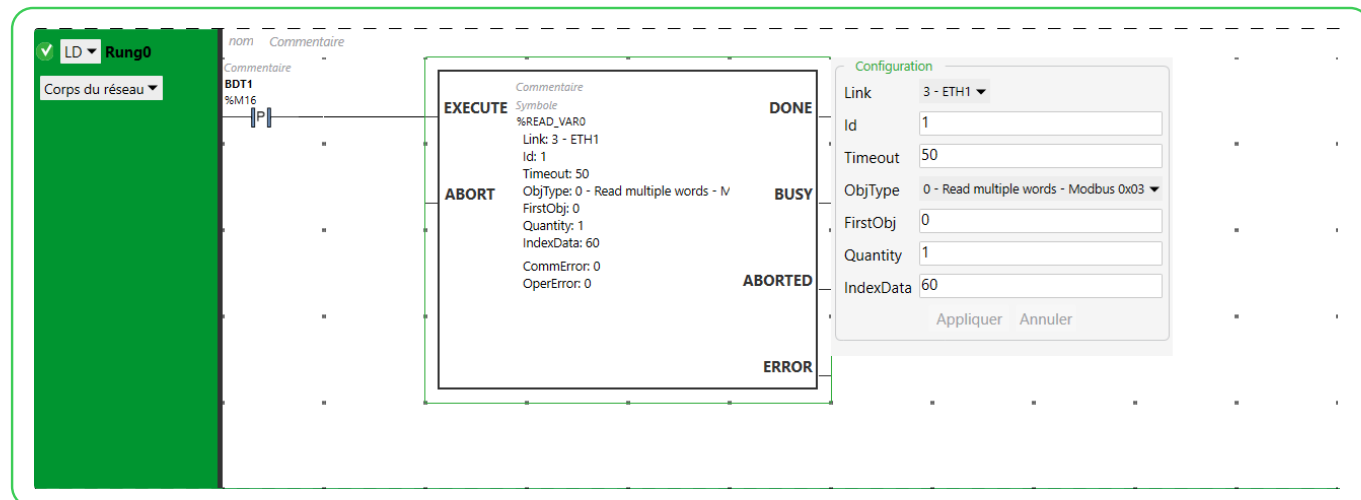
Pour obtenir la puissance mesurée dans le PowerTag, il faudra interroger le **%MW286**.

Etape 5 : modification du programme automate

> Bouton poussoir sans fil

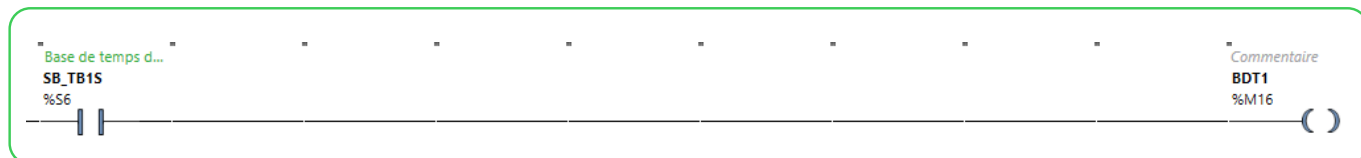
Une nouvelle variable de type booléen doit être créée. Cette variable aura le même rôle que l'entrée physique %I0.0 qui correspond au bouton poussoir câblé et que le mot mémoire %M50 qui correspond au bouton programmé dans l'IHM.

Dans un nouveau Rung, créer un bloc Read Var qui permettra d'envoyer une requête de lecture au ZBRN via Modbus TCP.



Pour que l'opération de lecture (ReadVar) soit exécutée toutes les secondes, il faut conditionner ce bloc de lecture. L'exécution du bloc de lecture se fait sur le front montant d'une variable interne.

La variable système %S6 est une base de temps d'une seconde. Cette variable est transférée dans un bit interne (%M16). Celui-ci est utilisé pour déclencher le bloc lecture.

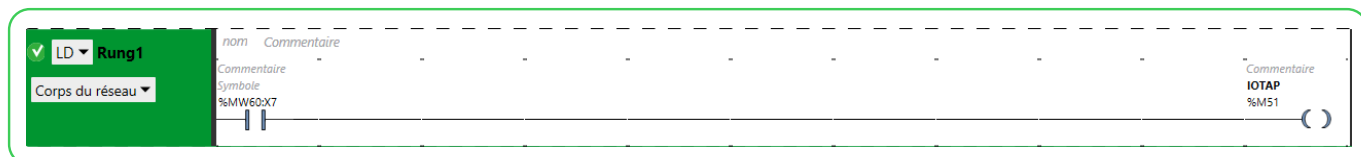


Le test « front montant » ou « front descendant » ne peut se faire que sur une variable interne (%M).

Les paramètres du bloc lecture sont remplis de la sorte :

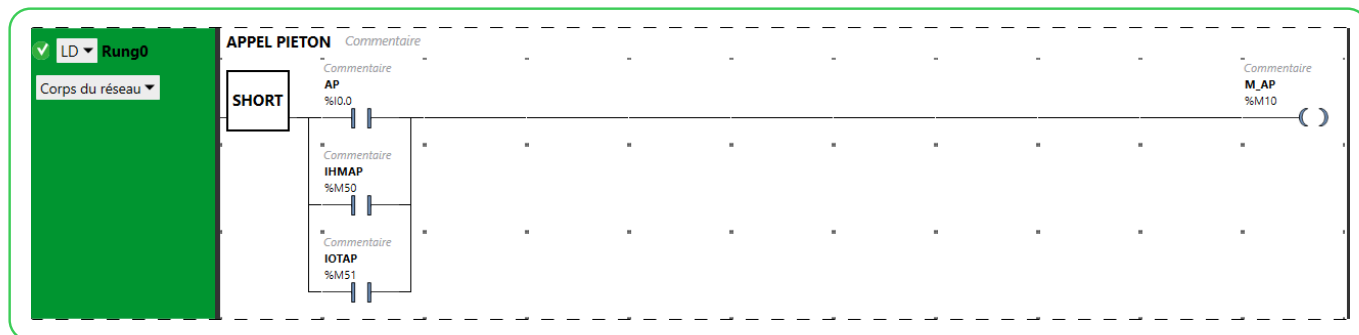
- ✓ Link : 3 – ETH1 ; correspond à la liaison de communication
- ✓ Id : 1 ; index du pilote correspondant au ZBRN
- ✓ FirstObj : 0 ; le mot %MW0 du ZBRN sera interrogé
- ✓ Quantity : 1 ; seulement un mot
- ✓ IndexData : 60 ; la donnée récoltée sera stockée dans le %MW60 de l'automate

Ensuite, un rung est créé pour extraire le bit 7 du mot lu.



Lorsque le bit 7 change d'état, l'état de %M51 change également.

Dans le POU « Entrées », ajouter un contact normalement ouvert en parallèle de l'entrée %I0.0 et du bit mémoire %M50.



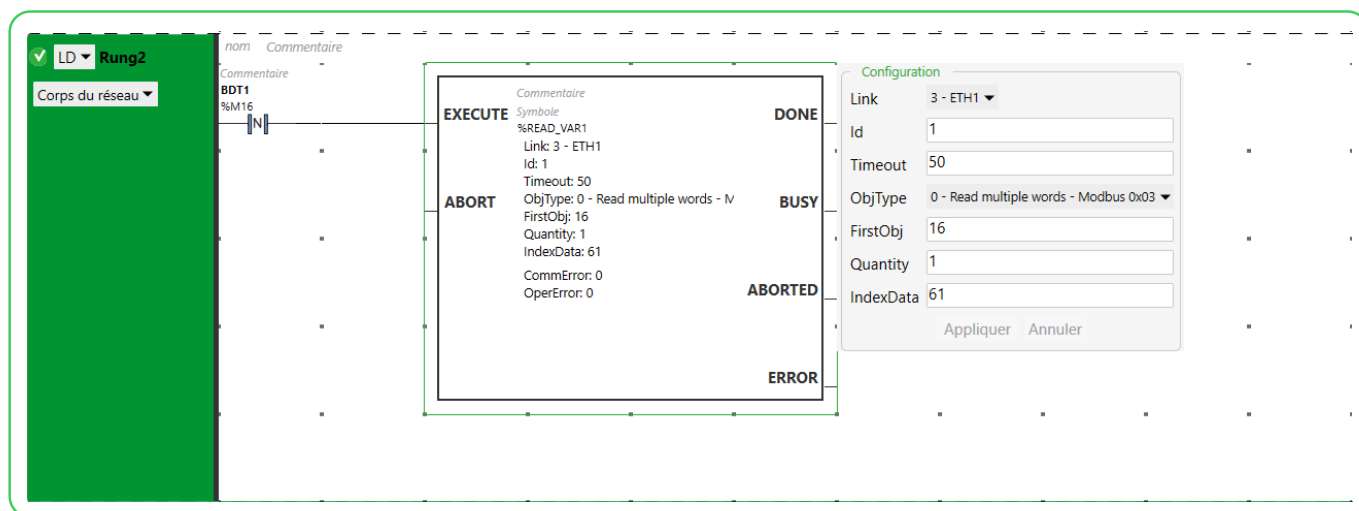
Cette nouvelle variable est %M51 et son symbole est IOTAP. Lorsque l'information concernant l'état du bouton sans fil sera récupérée depuis le ZBRN, elle changera l'état de cette variable, l'ordre Appel Piéton sera reçu et le cycle des feux sera changé.

Le bouton sans fil permet désormais le contrôle à distance de l'appel piéton

> Capteur de température CL110

Créer un nouveau rung qui sera consacré à la requête de lecture envoyée au ZBRN pour récupérer la valeur de la température.

Ajouter un bloc Read Var.



Pour que l'opération de lecture (ReadVar) soit exécutée toutes les secondes, il faut conditionner ce bloc de lecture. L'exécution du bloc de lecture se fait sur le front descendant de la variable interne (%M16).

Les paramètres sont les suivants :

- ✓ Link : 3 – ETH1
- ✓ Id : 1
- ✓ FirstObj : 16 ; le mot %MW16 du ZBRN sera interrogé
- ✓ Quantity : 1 ; seulement un mot
- ✓ IndexData : 61 ; la donnée récoltée sera stockée dans le %MW61 de l'automate

La température mesurée dans le CL110 est à disposition dans l'automate et est stockée dans %MW61.

Etape 6 : création des variables dans l'IHM

Vijeo designer (HMISTU855)

Dans le navigateur, ouvrir la rubrique « Variables »

Créer les variables correspondant aux variables définies auparavant.

Chaque variable est définie par :

- Le nom : le symbole ou un nom explicite
- Le type de données : booléen ou entier
- La source de données : externe ou interne
- Le groupe de scrutation : pour les données externes, c'est l'équipement destinataire de la requête (ZBRN ou TM221)
- Adresse du périphérique : adresse de la variable
- Groupe d'alarme : non utilisé dans ce projet
- Groupe de journalisation : non utilisé dans ce projet

On sépare les nouvelles variables en deux parties :

Une première partie des variables, où le groupe de scrutation est l'automate M221 et une deuxième partie où le groupe de scrutation est le ZBRN.

Première partie :

	Nom	Type de données	Source de don...	Groupe de s...	Adresse du péri...	Groupe d'alarm...	Groupe de jour...
4	 Vert_B	BOOL	Externe	TM221	%M3	Désactivé	Aucun
5	 Orange_B	BOOL	Externe	TM221	%M4	Désactivé	Aucun
6	 Rouge_B	BOOL	Externe	TM221	%M5	Désactivé	Aucun
7	 Bouton_Pieton	BOOL	Externe	TM221	%M50	Désactivé	Aucun
8	 IOTAP	BOOL	Externe	TM221	%M51	Désactivé	Aucun
9	 Duree_Restante_Rouge_A	INT	Externe	TM221	%MW15	Désactivé	Aucun
10	 Duree_Restante_Vert	INT	Externe	TM221	%MW16	Désactivé	Aucun
11	 Duree_Restante_Orange	INT	Externe	TM221	%MW17	Désactivé	Aucun
12	 Duree_Restante_Rouge_B	INT	Externe	TM221	%MW18	Désactivé	Aucun
13	 Tempo_vert	INT	Externe	TM221	%MW30	Désactivé	Aucun
14	 Tempo_orange	INT	Externe	TM221	%MW31	Désactivé	Aucun
15	 Tempo_rouge	INT	Externe	TM221	%MW32	Désactivé	Aucun
16	 temperature	INT	Externe	TM221	%MW61	Désactivé	Aucun
17	 Puissance	INT	Externe	ZBRN	%MW286	Désactivé	Aucun
18	 Courant	INT	Externe	ZBRN	%MW289	Désactivé	Aucun
19	 Tension	INT	Externe	ZBRN	%MW292	Désactivé	Aucun

Les variables obtenues depuis le TM221 sont créées.

Deuxième partie :

	Nom	Type de données	Source de don...	Groupe de s...	Adresse du péri...	Groupe d'alarm...	Groupe de jour...
4	Vert_B	BOOL	Externe	TM221	%M3	Désactivé	Aucun
5	Orange_B	BOOL	Externe	TM221	%M4	Désactivé	Aucun
6	Rouge_B	BOOL	Externe	TM221	%M5	Désactivé	Aucun
7	Bouton_Pieton	BOOL	Externe	TM221	%M50	Désactivé	Aucun
8	IOTAP	BOOL	Externe	TM221	%M51	Désactivé	Aucun
9	Duree_Restante_Rouge_A	INT	Externe	TM221	%MW15	Désactivé	Aucun
10	Duree_Restante_Vert	INT	Externe	TM221	%MW16	Désactivé	Aucun
11	Duree_Restante_Orange	INT	Externe	TM221	%MW17	Désactivé	Aucun
12	Duree_Restante_Rouge_B	INT	Externe	TM221	%MW18	Désactivé	Aucun
13	Tempo_vert	INT	Externe	TM221	%MW30	Désactivé	Aucun
14	Tempo_orange	INT	Externe	TM221	%MW31	Désactivé	Aucun
15	Tempo_rouge	INT	Externe	TM221	%MW32	Désactivé	Aucun
16	temperature	INT	Externe	TM221	%MW61	Désactivé	Aucun
17	Puissance	INT	Externe	ZBRN	%MW286	Désactivé	Aucun
18	Courant	INT	Externe	ZBRN	%MW289	Désactivé	Aucun
19	Tension	INT	Externe	ZBRN	%MW292	Désactivé	Aucun

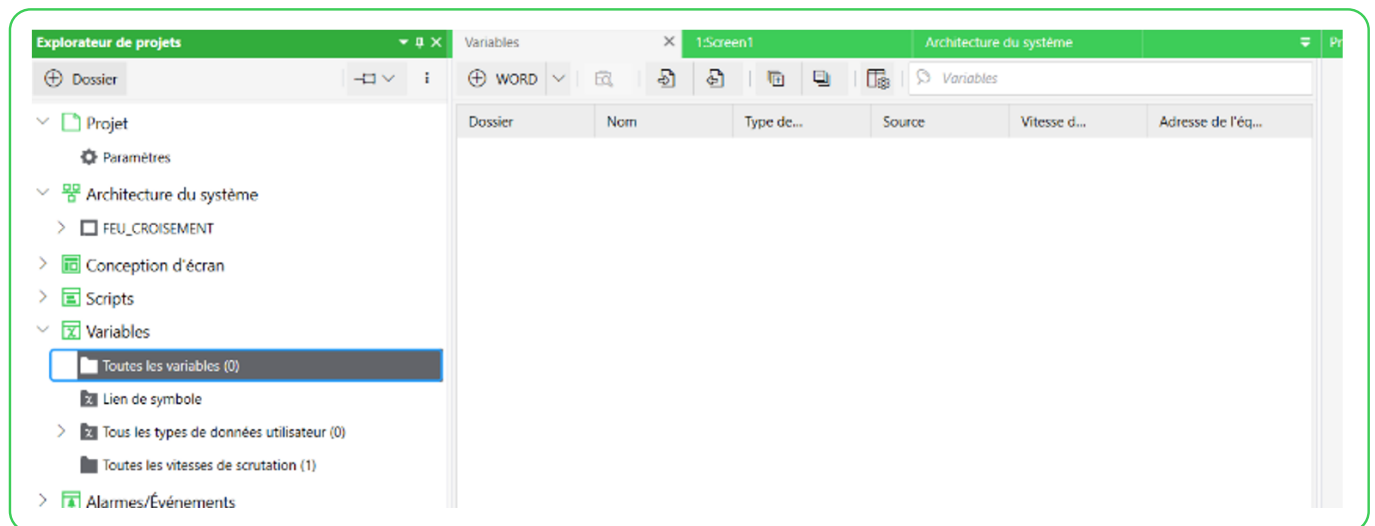
Les variables obtenues depuis le ZBRN sont créées.

Toutes ces variables pourront être utilisées dans les écrans

Enregistrer le projet

Operator Terminal Expert (HMIST6400)

Dans l'explorateur de projets, cliquez sur l'onglet « Variables », puis « Toutes les variables ».



A partir de cette interface, créer toutes les variables nécessaires.

Chaque variable est définie par :

- Le nom : le symbole ou un nom explicite
- Le type de données : booléen ou entier
- La source de données : externe
- De la même manière on les sépare en fonction de leur groupe de scrutation.

Le tableau des variables est saisi :

IOTAP	BOOL	TM221TCP	DefaultScanRate (1...	%M51	0
Température	INT	TM221TCP	DefaultScanRate (1...	%MW61	0
Tension	INT	ZBRN	DefaultScanRate (1...	%MW292	0
Courant	INT	ZBRN	DefaultScanRate (1...	%MW289	0
Puissance	INT	ZBRN	DefaultScanRate (1...	%MW286	0

Ces variables s'ajoutent à celles créées dans le tutoriel précédent.

La température et l'appel piéton étant gérés par l'automate sont récupérés dans le pilote TM221.

Les autres variables seront récupérées directement depuis le ZBRN.
Toutes ces variables pourront être utilisées dans les écrans.

Enregistrer le projet

Etape 7 : création des écrans

[Vijeo designer \(HMISTU855\)](#)

Dans le navigateur, **cliquer droit sur la rubrique « Ecrans de base » pour créer un troisième écran.**
Dans l'écran 3

En utilisant les objets « dessin » , **placer des objets** pour accueillir les afficheurs numériques.

En utilisant l'objet « texte » , **ajouter du texte** pour un titre.

Capteurs IOT

En utilisant l'objet « voyant » , **placer un voyant** qui s'allumera lorsque le bouton sera pressé.
Une variable est affectée à ce voyant pour l'animation « éteint / allumé »
Le voyant est animé par la variable « IOTAP » (%M51).



Général	Couleur	Etiquette	Visibilité
Nom	IOTAPV		
Variable	IOTAP 		
Etat	 [Désactivé]		
Catégorie	Bitmap		
Style	 10018		

En cliquant sur le bouton Etat, il est possible de visualiser le résultat

Nom	IOTAPV	Catégorie	Bitmap
Variable	IOTAP 	Style	 10018
Etat	 [Activé]		

Si la variable « IOTAP » est égale à 1 (Activé) le voyant sera « allumé »

12345

Affichage
numérique

En utilisant l'objet « affichage numérique » , **placer des afficheurs** afin d'afficher les 4 mesures (tension, intensité, puissance, température).

Une variable est affectée à chaque affichage numérique

La variable affectée à cet afficheur est « Tension »

Lorsque la donnée est récupérée depuis le ZBRN, l'unité n'est pas celle souhaitée. En effet, la tension est récupérée en 0.01V, l'intensité en 0.01A. Seule la puissance est donnée dans l'unité souhaitée, en W. Pour traiter correctement l'information, il est nécessaire de modifier les paramètres d'affichage.

Pour la tension, le type de donnée est « Entier », **afficher 3 chiffres, 2 chiffres après la virgule**. L'unité est ajoutée « V ».

Pour l'intensité, le type de donnée est « Entier », **afficher 2 chiffres, 2 chiffres après la virgule**. L'unité est ajoutée « A »

Pour la puissance, le type de donnée est « Entier », **afficher 4 chiffres, 0 chiffre après la virgule**. L'unité est ajoutée « W »

Pour la température, le type de donnée est « Entier », **afficher 2 chiffres, 2 chiffres après la virgule**. L'unité est ajoutée « °C »

En utilisant l'objet « commutateur » , **placer un objet** pour le changement d'écran.

Une fonction interne est affectée au commutateur



Lors de l'appui sur le bouton, l'écran 3 est remplacé par l'écran 2

Paramètres du commutateur

Général Couleur Etiquette Visibilité Fonctions avancées

Mode ☒ Commutateur ☐ Commutateur à lampe Catégorie Bitmap

Nom Commutateur02 Style  11000

Etat   [Haut]

Voyant Saisissez une expression conditionnelle  ☐ Inversion sur appui

A l'appui Durant l'appui Au relâchement

Opération Ecran

☐ Changer l'écran

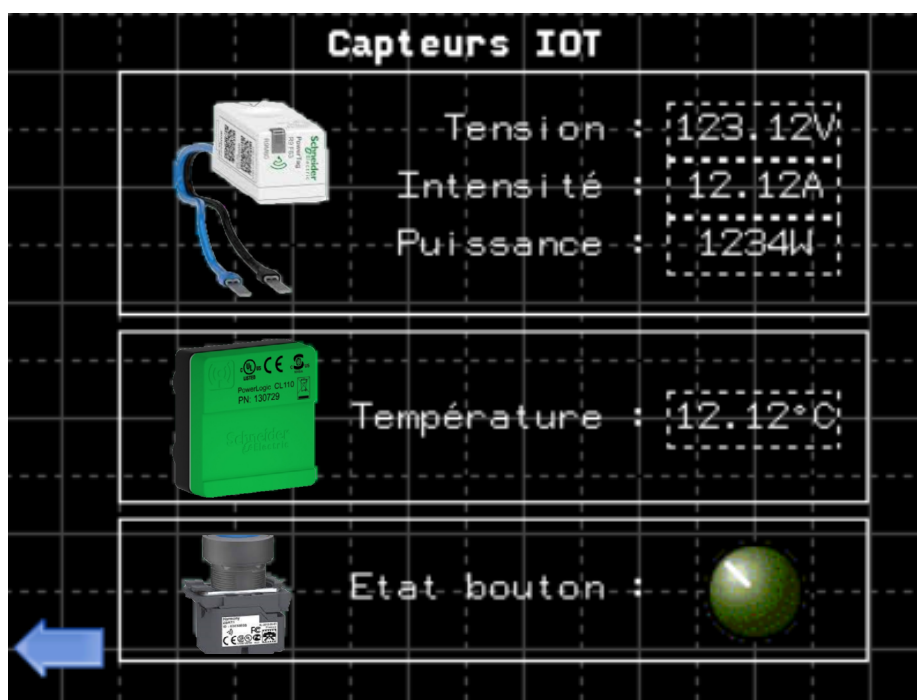
ID écran : 1

1: Ecran1

☒ Ecran précédent

Ecran précédent

Le résultat final est le suivant :



Pour insérer des images ou photos, utiliser l'outil insertion d'image  et sélectionner l'image souhaitée présente dans le PC.

Dans l'explorateur de projets, **cliquer sur « Conception d'écran »** et créer un troisième écran.

Sélectionner l'écran 3 (S00003).

La création d'objets via OTE se fait à partir d'une bibliothèque d'objets disponibles en bas à gauche de l'explorateur de projets.

Des objets visant à modifier l'arrière-plan de l'écran, des composants permettant l'affichage de certaines données mais aussi des boutons, des formes et des images prédéfinies sont disponibles.

Le but étant de créer un écran de visualisation des données mesurées par les capteurs IOT.

TextBox

En utilisant l'objet « Zone de texte » **Zone de texte**, **ajouter des textes** pour le titre et les noms de mesures.



En utilisant l'objet « voyant d'état N » **Voyant d'état N**, **placer un voyant** afin de pouvoir surveiller l'état du bouton poussoir.

Une variable est affectée à chaque voyant pour l'animation « éteint / allumé »

Le voyant est animé par la variable « IOTAP »



En utilisant l'objet « commutateur » **Commutateur**, **placer un objet** pour le changement d'écran.

Une fonction interne est affectée au commutateur

Lors de l'appui sur le bouton,
L'écran 3 est remplacé par l'écran 2

12345

Affichage
numérique

En utilisant l'objet « affichage numérique » , **placer des afficheurs numériques** afin de présenter les différentes mesures prises par les capteurs.

Une variable est affectée à chaque affichage numérique.

La variable affectée à cet afficheur est « Tension ».

Le format est « Décimal » et **on affiche 3 chiffres et 2 chiffres après la virgule**

Décocher le mode de saisie pour interdire la modification de l'afficheur.

Dans l'onglet « Détail », **ajouter le suffixe « V »** pour un affichage en volts.

Préfixe		☐
Suffixe	V	☒

Procéder de la même façon pour tous les autres afficheurs en affectant la bonne variable.

Pour l'intensité :

Le format est « Décimal » et **on affiche 2 chiffres et 2 chiffres après la virgule**

Décocher le mode de saisie pour interdire la modification de l'afficheur.

Dans l'onglet « Détail », **ajouter le suffixe « A »** pour un affichage en ampères.

Pour la puissance :

Le format est « Décimal » et **on affiche 4 chiffres et pas de chiffres après la virgule**

Décocher le mode de saisie pour interdire la modification de l'afficheur.

Dans l'onglet « Détail », **ajouter le suffixe « W »** pour un affichage en watts.

Pour la température :

Le format est « Décimal » et **on affiche 2 chiffres et 2 chiffres après la virgule**

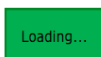
Décocher le mode de saisie pour interdire la modification de l'afficheur.

Dans l'onglet « Détail », **ajouter le suffixe « °C »** pour un affichage en degrés celsius.

Le résultat final est le suivant :

Pour insérer une photo ou une image. Suivre les étapes suivantes :

Enregistrer l'image souhaitée dans un dossier dédié aux images insérées dans l'application.

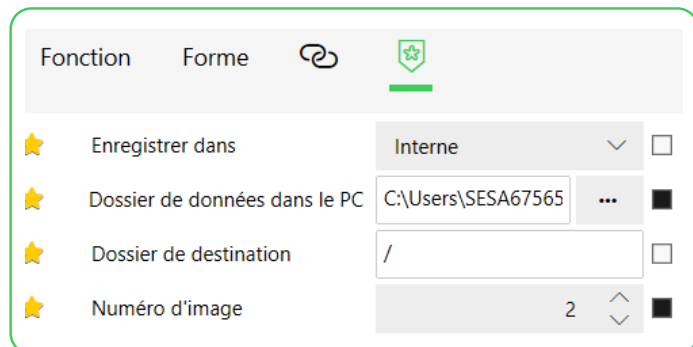


Affichage
d'image

Cliquer sur l'objet « Affichage d'image »

et glisser sur l'écran.

Un menu s'ouvre sur la droite.

A screenshot of a settings menu for image display. The menu has a header with "Fonction" and "Forme" tabs, and a green star icon. Below the header, there are four settings, each with a yellow star icon on the left and a checkbox on the right. The settings are: "Enregistrer dans" with a dropdown menu set to "Interne"; "Dossier de données dans le PC" with a text field showing "C:\Users\SESA67565" and a three-dot menu; "Dossier de destination" with a text field showing "/"; and "Numéro d'image" with a numeric field showing "2" and up/down arrows. The checkboxes for the first three settings are empty, and the checkbox for the last setting is filled with a black square.

Fonction	Forme
★ Enregistrer dans	Interne ☐
★ Dossier de données dans le PC	C:\Users\SESA67565 ... ☒
★ Dossier de destination	/ ☐
★ Numéro d'image	2 ☒

Sélectionner l'endroit où se trouve le dossier images OTE

Cliquer sur les points et sélectionner le dossier

Choisir le numéro d'image en fonction de l'ordre établi dans le dossier.

Définissez le numéro de l'image à afficher. Les numéros des images sont attribués, dans l'ordre, à partir de la première image : 1,2,3... L'ordre des images est déterminé par le premier caractère du nom du fichier image. Si le premier caractère est identique à celui des autres noms de fichiers image, l'ordre est déterminé par le deuxième caractère.

Générer et enregistrer le projet.

Mise en service

1 Vérification du câblage

Le câblage du coffret et des boîtes feux de croisement doit être vérifié.

2 Mise sous tension

La mise sous tension du coffret se fait « porte fermée » en basculant le sectionneur général sur la position 1. Vérifier que le voyant blanc « sous tension » est allumé.

3 Chargement du programme dans l'automate

Cette opération ne peut être réalisée que par une personne habilitée.



✓ Machine Expert Basic (TM221)

Pour le transfert dans l'automate, connecter un cordon USB – MiniUSB puis, dans l'onglet « **Mise en service** », cliquer sur le bouton « **Connection** » puis choisir « **PC vers contrôleur** ». Démarrer le contrôleur.

✓ Vijeo Designer (HMISTU855)

Pour le transfert dans l'IHM, connecter un cordon USB – MiniUSB puis cliquer sur le bouton « **Transférer la cible** ».

✓ Operator Terminal Expert (HMIST6400)

Pour le transfert dans l'IHM, connecter un cordon USB – MicroUSB puis cliquer sur le bouton « **Transférer** ».

Essais

HMISTU855 :



Les grandeurs électriques sont mesurées par le PowerTag et affichées :

Tension : 227,20V

Courant : 0,15A

Puissance : 10W

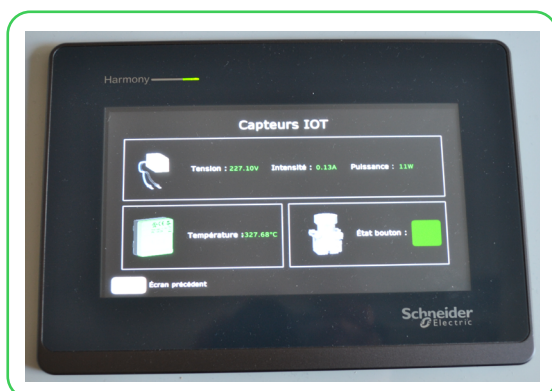
La température est mesurée par le CL110 et affichée :

Température : 22,60°C

L'état du bouton poussoir sans fil est affiché :

voyant éteint : bouton inactif

HMIST6400 :



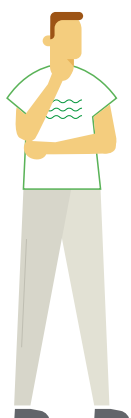
En synthèse

Où trouver les applications et les logiciels ?

Récupérer
les logiciels gratuits :
EcoStruxure Machine
Expert Basic



Que je dois retenir ?

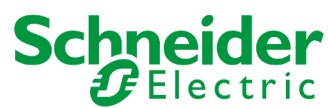


- ✓ Réaliser l'analyse fonctionnelle à partir du cahier des charge.
- ✓ Structurer l'application à partir de l'analyse fonctionnelle.
- ✓ Écrire l'application en fonction du schéma électrique.
- ✓ Charger l'application.
- ✓ Tester le fonctionnement en sécurité.

Pour aller plus loin

Apprendre les bases de la régulation de température PID dans un système automatisé.

Life Is On



se.com/fr

Schneider Electric France

Direction Marketing Communication France
Le Hive
35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, France

Conseils et services

se.com/fr/contact

© 2023 Schneider Electric. Tous droits réservés. Life Is On Schneider Electric est une marque commerciale appartenant à Schneider Electric SAS, ses filiales et ses sociétés affiliées.
En raison de l'évolution des normes et du matériel, les caractéristiques indiquées par les textes et les images de ce document ne nous engagent qu'après confirmation par nos services.
Life Is On : la vie s'illumine - Conception, réalisation : Collectif OKA/FRV100