Interface homme-machine

Siemens SIMATIC®

Automatisation de procédés

Manuel de l'utilisateur



Festo Didactic
fr
8241640

Automatisation de procédés

Interface homme-machine

Siemens SIMATIC®

Manuel de l'utilisateur

8241640

Numéro de cours : 8241640 (Version imprimée) 8241641 (Version électronique)
Première édition
Niveau de révision : 2025/07

Par l'équipe de Festo Didactic

© Festo Didactic Ltée/Ltd, Québec, Canada 2025
Internet : www.festo.com
Courriel : services.didactic@festo.com

Imprimé au Canada
Tous droits réservés
ISBN 978-2-89834-869-3 (Version imprimée)
ISBN 978-2-89834-870-9 (Version électronique)
Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025
Dépôt légal - Library and Archives Canada, 2025

L'acheteur reçoit un seul droit d'utilisation qui est non exclusif, non limité dans le temps et limité géographiquement au site de l'acheteur tel que décrit ci-bas.

L'acheteur a le droit d'utiliser cette publication pour la formation de son personnel au site de l'acheteur et a également le droit d'utiliser des parties du matériel protégé par le droit d'auteur comme base pour la production de sa documentation didactique destinée à la formation de son personnel au site de l'acheteur avec reconnaissance de la source et de faire des copies à cette fin. Dans le cas d'écoles et de collèges techniques, de centre de formation et d'universités, le droit d'utilisation inclut également son utilisation à des fins didactiques par les étudiants et stagiaires de l'école ou du collège au site de l'acheteur.

Dans tous les cas, le droit d'utilisation exclut le droit de publier le matériel protégé par le droit d'auteur ou de le rendre disponible pour utilisation sur intranet, Internet, ou sur un système de gestion de l'apprentissage (LMS) ou une base de données tel que Moodle permettant l'accès à une grande variété d'utilisateurs, incluant ceux hors du site de l'utilisateur.

L'admissibilité à d'autres droits liés à la reproduction, copie, adaptation, traduction, au microfilmage et transfert, ainsi qu'à l'emmagasinage et au traitement dans des systèmes électroniques, que ce soit entièrement ou en partie, requiert préalablement la permission de Festo Didactic.

Les informations dans ce document sont sujettes à modification sans préavis et ne représentent pas un engagement de la part de Festo Didactic. Le matériel Festo décrit dans ce document est fourni sous accord de licence ou accord de non-divulgation.

Festo Didactic reconnait les noms de produit comme étant des marques de commerce ou des marques de commerce déposées de leurs détenteurs respectifs.

Toutes les autres marques de commerce sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. Il est possible que d'autres marques de commerce et noms de commerce soient utilisés dans ce document afin de référer soit à l'entité détenant les marques ou les noms, soit à leurs produits. Festo Didactic renonce à tout intérêt propriétal concernant les marques de commerce et les noms de commerce autres que les siens.

Table des matières

Informations préliminaires sur ce cours 3

Exercice 1 - Démarrage 11

Le besoin de terminaux graphiques 11
Composants matériels et logiciels 11
IHM SIMATIC 11
Démarrage de l'IHM 12
Utilisation de l'interface sur un ordinateur personnel 12

Exercice 2 - Familiarisation avec l'interface 15

Écran d'accueil 15
Configuration de la boucle de commande 16
Entrées et sorties 17
Configuration de la boucle 18
Fonction non linéaire 19
Sortie numérique de boucle 19
Alarme de variable de procédé 20
Gestion des boucles de commande 20
Visualisation de procédé 21
Visualisation de procédé 24
Accès aux entrées et sorties de l'API 25
Entrées et sorties numériques 25
I/O analogiques 26
Gamme fractionnée 27
Commande de l'entraînement ca 28
Alarmes 29
Enregistrement des données 30

Exercice 3 - Commande Marche/Arrêt 31

Raccordement de l'API à la boucle du processus 31
Configuration de l'IHM pour la commande marche-arrêt 31
Exécution de la commande marche-arrêt 32

Exercice 4 - Régulation PID 33

Raccordement de l'API à la boucle du processus 33
Configuration de l'IHM pour la régulation PID 33
Réglage de la boucle de commande 34

Exercice 5 - Commande en cascade 35

Raccordement de l'API à la boucle du processus 35
Configuration de l'IHM pour la commande en cascade 35
Réglage des boucles de commande 37
Réglage des boucles esclave 37
Réglage de la boucle maître 38

Exercice 6 - Process Device Manager 39

Gestion des dispositifs 39
Accès à un dispositif préconfiguré 40
Ajout d'un dispositif 43
Suppression/réaffectation d'un dispositif 44

© Festo Didactic

Annexe A - Configuration de l'équipement Siemens 45
Premier démarrage de l'IHM 45
Connexion de l'équipement 46

© Festo Didactic

Informations préliminaires sur ce cours

À propos de ce guide de l'utilisateur

Ce guide de l'utilisateur est destiné à vous familiariser avec l'interface homme-machine (IHM) développée par Festo Didactic sous l'architecture Siemens. Il explique comment utiliser l'IHM SIMATIC avec le contrôleur pris en charge.

Ce guide de l'utilisateur est destiné tant aux instructeurs qu'aux étudiants.

Logiciels requis

Les applications logicielles requises sont préinstallées sur l'IHM.

Système d'unités

Les unités sont exprimées en utilisant le Système international d'unités (SI), suivi par les unités exprimées dans le système d'unités de mesure américaines (entre parenthèses).

Introduction au système didactique

La régulation de procédés automatisée offre tellement d'avantages par rapport à la régulation manuelle que la plupart des procédés industriels actuels l'utilisent dans une certaine mesure. Les brasseries, les usines de traitement des eaux usées, les installations minières et l'industrie automobile ne sont que quelques-unes des industries qui bénéficient des systèmes de régulation de procédés automatisés.

Le maintien des variables de procédés, telles que la pression, le débit, le niveau, la température et le pH, dans la plage de fonctionnement souhaitée est de la plus haute importance pour la fabrication de produits dont la composition et la qualité sont prévisibles.

Le Système didactique en instrumentation et régulation de procédés est un système de pointe qui reproduit fidèlement un environnement industriel. Tout au long de ce cours, les étudiants développent des compétences dans l'installation et le fonctionnement de l'équipement utilisé dans le domaine de la régulation de procédés. L'utilisation d'équipement moderne, de qualité industrielle, permet d'enseigner les connaissances théoriques et pratiques nécessaires pour travailler dans l'industrie de la régulation de procédés.

La modularité du système permet à l'instructeur de sélectionner l'équipement nécessaire pour atteindre les objectifs d'un cours spécifique. Deux postes de travail mobiles, sur lesquelles tout l'équipement est installé, constituent la base du système. Plusieurs composants optionnels utilisés dans les boucles de régulation de la pression, du débit, du niveau, de la température et du pH sont disponibles, ainsi que diverses vannes, de l'équipement d'étalonnage et des logiciels. Ces compléments peuvent remplacer des composants de base ayant la même fonctionnalité, en fonction du contexte. Lors des exercices de régulation, divers régulateurs peuvent être utilisés de manière interchangeable, selon les préférences de l'instructeur.

Nous espérons que votre expérience d'apprentissage avec le Système didactique en instrumentation et régulation de procédés sera le premier pas vers une carrière réussie dans l'industrie de la régulation de procédés.



LVProSim, un logiciel qui peut être utilisé dans les cours du système, peut être téléchargé ici :

LVProSim

http://bit.ly/LVPROSIM32600

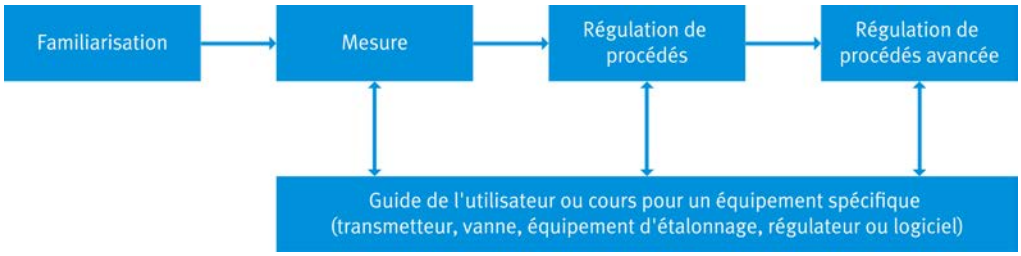


Figure 1 : Parcours d'apprentissage standard pour le Système d'apprentissage en instrumentation et régulation de procédés.

© Festo Didactic

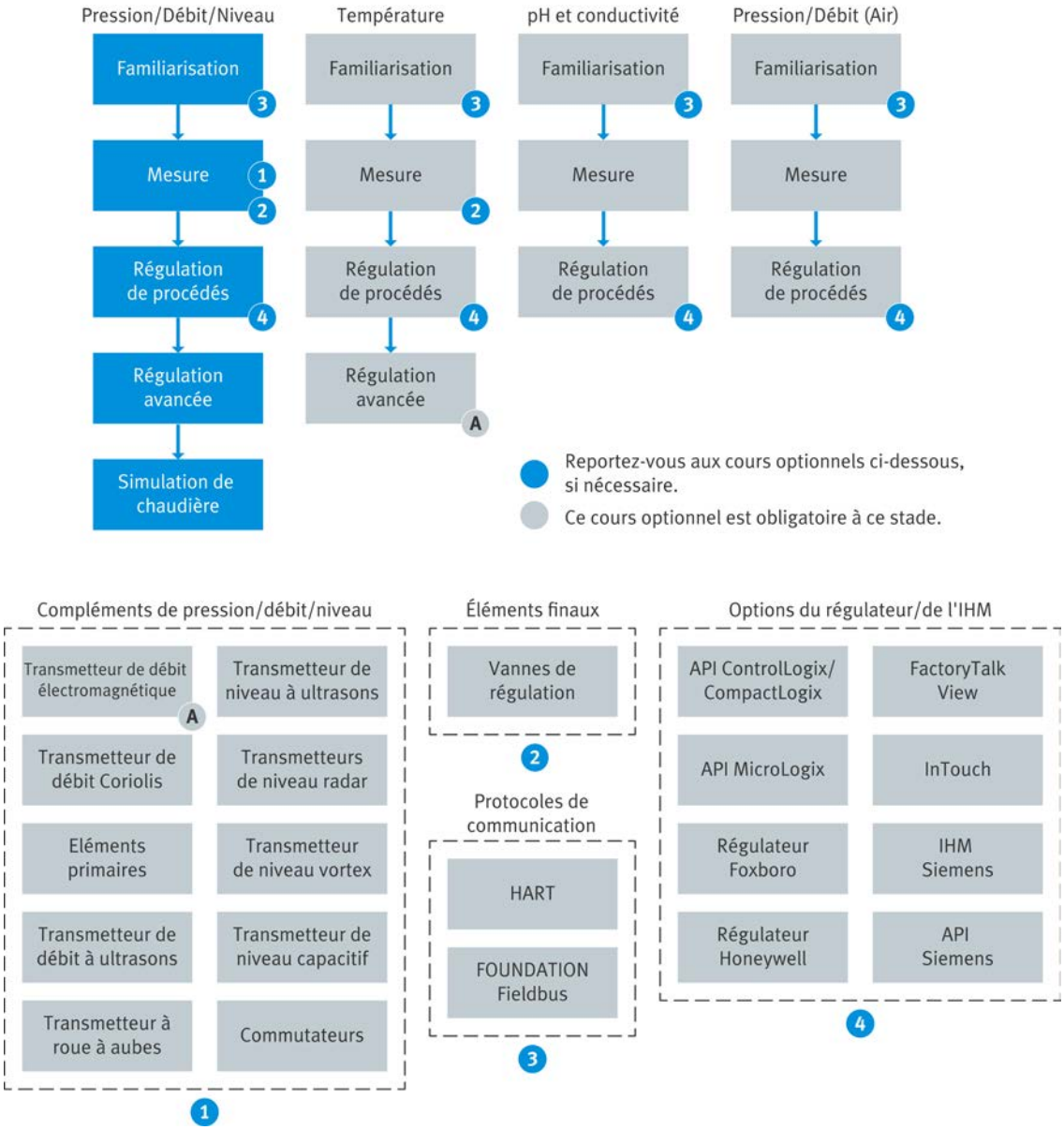


Figure 2 : Système d'apprentissage en instrumentation et régulation de procédés.

À l'instructeur

Vous trouverez dans cette version du cours pour l'instructeur tous les éléments inclus dans la version de l'étudiant, de même que les réponses à toutes les questions, les résultats des mesures, les graphiques, les explications, les suggestions et, dans certains cas, les directives pour vous aider à guider les étudiants dans leur apprentissage. Toutes les informations qui concernent l'instructeur sont placées entre les marqueurs et apparaissent en rouge.

© Festo Didactic

Précision des mesures

Les résultats numériques des exercices pratiques peuvent varier d'un étudiant à l'autre. Pour cette raison, les résultats et réponses données dans ce cours devraient être considérés comme un guide. Les étudiants qui ont correctement effectué les exercices devraient s'attendre à démontrer les principes associés et effectuer des observations et mesures similaires à celles données comme réponse.

Exigences de temps

Au début de chaque exercice de ce cours, vous trouverez une indication du temps nécessaire à un étudiant moyen pour effectuer l'exercice. Cette indication de temps n'est donnée qu'à titre indicatif. Le temps réel nécessaire aux étudiants peut varier considérablement d'une classe à l'autre et d'un étudiant à l'autre.

Afin d'éviter des incohérences dans le temps requis pour terminer les exercices, il est recommandé que l'instructeur effectue les tâches de l'exercice au préalable pour avoir une idée générale du temps nécessaire pour terminer l'exercice. L'instructeur peut alors mieux estimer le temps nécessaire à sa classe pour effectuer les tâches.

Schémas de circuit et montages

Les schémas de circuit et les montages fournis dans ce cours sont conçus pour représenter la réalité autant que possible. Cependant, en raison des limites du travail dans un environnement didactique, certains schémas de circuit et montages peuvent différer de ce que vous rencontrerez dans l'industrie.

Le tableau suivant énumère les symboles de sécurité et les symboles courants qui peuvent être utilisés dans ce document et sur l'équipement. Avant d'effectuer des manipulations avec l'équipement, vous devez lire toutes les sections concernant la sécurité dans le guide de l'utilisateur accompagnant l'équipement. Des procédures de sécurité supplémentaires sont données avant toute tâche nécessitant des précautions de sécurité spécifiques.

Symbole	Description
⚠ DANGER	**DANGER** indique un danger de haut niveau qui, s'il n'est pas évité, causera la mort ou des blessures sérieuses.
⚠ AVERTISSEMENT	**AVERTISSEMENT** indique un danger de niveau moyen qui, s'il n'est pas évité, pourrait causer la mort ou des blessures sérieuses.
⚠ ATTENTION	**ATTENTION** indique un danger de faible niveau qui, s'il n'est pas évité, pourrait causer des blessures mineures ou modérées.
AVIS	**AVIS** indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait causer des dégâts matériels.
	Attention, danger. Consulter la documentation de l'utilisateur pertinente.

© Festo Didactic

Symbole	Description
	Attention, risque de choc électrique.
	Attention, risque de blessure lors du levage de charges.
	Attention, surface chaude.
	Attention, risque de feu.
	Attention, risque d’explosion.
	Attention, risque de coincement dans un entraînement par courroie.
	Attention, risque de coincement dans un entraînement par chaîne.
	Attention, risque de coincement dans un engrenage.
	Attention, risque d’écrasement des mains.
	Contenu sensible à l'électricité statique. Respecter les précautions à prendre lors de la manipulation de dispositifs sensibles aux décharges électrostatiques.

© Festo Didactic

Symbole	Description
	Attention, rayonnement non ionisant.
	Consulter la documentation de l'utilisateur pertinente.
	Restrictions géographiques de la directive sur les équipements radioélectriques (RED) – Consulter la documentation de l'utilisateur appropriée.
	Courant continu.
	Courant alternatif.
	Courant continu et alternatif.
	Courant alternatif triphasé.
	Borne de mise à la terre.
	Borne de conducteur de protection.
	Borne du cadre ou du châssis.

© Festo Didactic

Symbole	Description
	Équipotentialité.
	Allumé (bloc d'alimentation).
	Éteint (bloc d'alimentation).
	Équipement protégé par une double isolation ou par une isolation renforcée.
	Position actionnée d'un bouton-poussoir bistable.
	Position non actionnée d'un bouton-poussoir bistable.

© Festo Didactic

Démarrage

6 min.

Cette section explique comment démarrer avec l'interface homme-machine (IHM) Siemens conçue pour fonctionner avec le système didactique sur l'instrumentation et à la commande des procédés, série 353X. Avant de poursuivre cette section, assurez-vous que :

- L'API est correctement connecté et exécute un programme adapté au fonctionnement de l'IHM.
- La communication PROFINET entre l'IHM, l'API et le(s) variateur(s) est fonctionnelle.

La terminologie utilisée pour identifier les variables de procédé peut varier d'un fabricant de contrôleurs à l'autre et d'un livre de référence à l'autre. L'utilisation de PV (variable de processus) à la place de variable commandée est courante. En outre, le terme CV (variable de commande) est souvent utilisé à la place de variable manipulée.

Le besoin de terminaux graphiques

Les processus industriels peuvent utiliser des centaines de composants. Chacun de ces composants requiert l'attention d'un technicien à un moment ou à un autre, en particulier lors de la mise en marche ou de l'arrêt du système.

La plupart des systèmes industriels sont autonomes, mais ils ont toujours besoin d'être surveillés en cas d'un éventuel problème. La surveillance d'un système comprend l'affichage et l'extraction d'informations à partir de données brutes. Par exemple, un système de surveillance peut utiliser la pression à l'intérieur d'un réservoir de gaz pour en déduire la température du gaz.

Même les petits systèmes ont besoin d'une solution pratique pour la surveillance. Il n'est généralement pas possible de surveiller les composants uniquement à l'aide de voyants et de boutons. L'utilisateur doit être en mesure d'évaluer rapidement l'état du système et d'apporter des modifications à l'aide d'un panneau de commande principal. Les terminaux graphiques sont une excellente solution pour interagir avec les composants d'un système. L'IHM fournie avec le système didactique a une interface proche de celle que l'on trouve habituellement sur un terminal graphique industriel.

Composants matériels et logiciels

IHM SIMATIC

L'IHM SIMATIC®, illustrée dans la figure suivante, est fabriquée par Siemens. Son écran de 483 mm (19 po) a une résolution de 1 366 x 768. Son interface à écran tactile couleur permet à l'utilisateur de surveiller et de commander certaines des

© Festo Didactic

fonctions du système didactique sur l'instrumentation et la commande des procédés. Ce terminal dispose d'une interface préprogrammée, développée en fonction des différents composants du système. Le dispositif est livré avec tous les logiciels nécessaires préinstallés.

Le dispositif est sous tension lorsque l'entrée d'alimentation située à l'arrière est connectée à une prise murale et que le commutateur d'alimentation est activé. Le terminal dispose de deux ports de communication PROFINET, de trois ports USB et d'un port d'affichage.



Figure 3 : IHM SIMATIC, modèle 46973.

L'IHM SIMATIC est un ordinateur à écran tactile équipé d'un système d'exploitation Windows®. Bien que l'interface soit conçue pour des entrées sur écran tactile, certaines applications logicielles complémentaires, telles que SIMATIC Process Device Manager (PDM), sont plus faciles à utiliser à l'aide d'une souris et d'un clavier. Connectez tout dispositif d'entrée supplémentaire à l'un des ports USB.

Démarrage de l'IHM

1. Allumez l'écran tactile à l'aide du commutateur situé à l'arrière du dispositif.

2. L'interface devrait se lancer automatiquement. Si ce n'est pas le cas, cliquez sur l'icône WinCC Runtime Loader sur le bureau et cliquez sur Start (Démarrer).

Si vous devez redémarrer le terminal graphique, veillez à l'éteindre pendant au moins 10 secondes.

Utilisation de l'interface sur un ordinateur personnel

L'interface peut être exécutée sur un ordinateur personnel plutôt que sur une IHM SIMATIC. Pour utiliser l'interface sur un ordinateur personnel, vous devez d'abord installer SIMATIC WinCC. Une fois le logiciel installé, suivez les étapes ci-dessous pour configurer WinCC.

3. L'interface peut être téléchargée à partir du lien suivant. Copiez le contenu sur votre ordinateur. Les fichiers d'interface peuvent être copiés n'importe où, mais le dossier par défaut pour les projets IHM est indiqué dans le tableau suivant.

© Festo Didactic



Interface SIMATIC WinCC.

https://lx.festo.com/media/8648c0744abd4e169dffd4a44693664d

Tableau 1 : Chemins par défaut pour configurer WinCC.

Nom	Chemin
Chemin de configuration	C:\ProgramData\Siemens\CoRtHmiRTm\HmiRTm\PROJECTS\
Démarrage automatique de l'application	C:\Program Files (x86)\Siemens\Automation\WinCC RT Advanced\HmiRTM.exe

4. Lancez WinCC Runtime Loader à partir du menu Start (Démarrage) de Windows. Cette opération permet d'ouvrir le menu du centre de démarrage de WinCC. Sélectionnez Settings (Paramètres) pour ouvrir la fenêtre Start Center Settings (Paramètres du centre de démarrage) (figure suivante).

© Festo Didactic

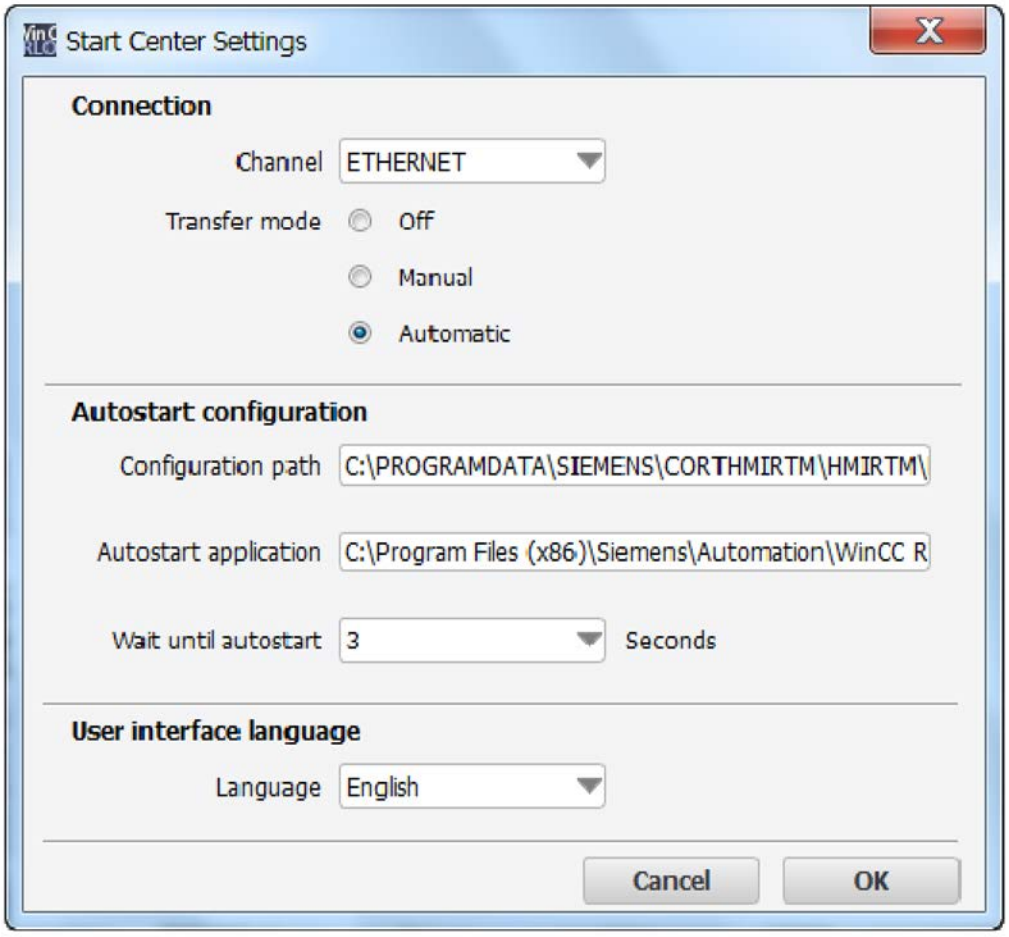


Figure 4 : Fenêtre Start Center Settings (Paramètres du centre de démarrage).

5. Configurez WinCC comme indiqué dans la figure précédente. Dans le champ Configuration path (Chemin de configuration), entrez le chemin du dossier contenant les fichiers d'interface. Le champ de Autostart application (l'application Autostart) doit contenir le chemin d'accès au fichier exécutable du chargeur d'exécution. Le tableau précédent indique le chemin d'accès par défaut à ce fichier, mais l'emplacement peut varier en fonction de votre système.

6. Cliquez sur OK pour enregistrer la configuration.

7. Cliquez sur Start (Démarrer) dans le menu du Start Center (centre de démarrage) pour lancer l'interface.

© Festo Didactic

Familiarisation avec l'interface

23 min.

Écran d'accueil

La figure suivante montre l'écran Home (d'accueil) qui s'affiche lorsque vous démarrez l'interface. Dans le coin inférieur droit de cette fenêtre, un bouton Quit (Quitter) vous permet de quitter l'application.

Chaque écran de cette interface comporte une série de boutons permettant d'accéder à des écrans ou d'afficher des fenêtres contextuelles. Les boutons liés à une boucle spécifique sont généralement situés dans le panneau de la boucle PID. Par exemple, chaque boucle dispose d'un bouton Configuration qui donne accès à la fenêtre de configuration de la boucle. Les boutons génériques, tels que le bouton Accès API I/O, sont situés en bas de l'écran.

L'écran Home (d'accueil) affiche deux panneaux de boucle PID en même temps. Dans la partie gauche de cet écran, différentes visualisations sont présentées.

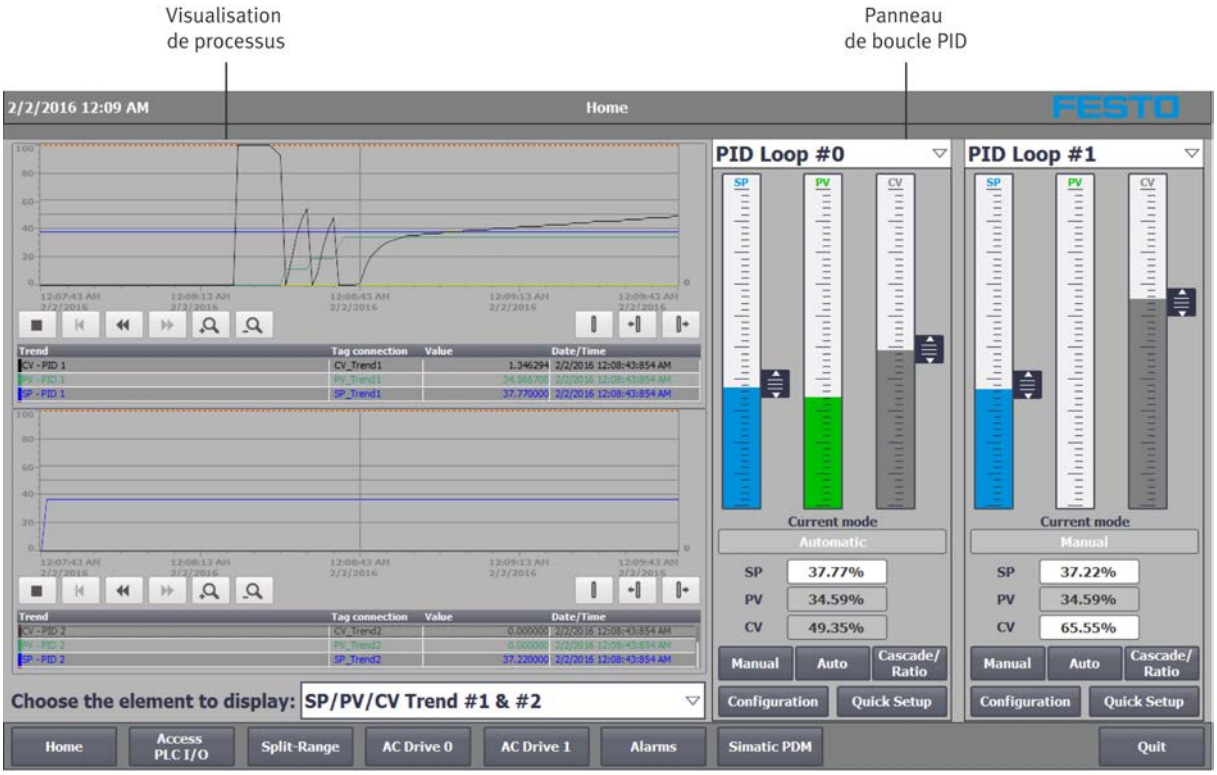


Figure 5 : Écran d'accueil.

Configuration de la boucle de commande

Jusqu'à huit boucles peuvent fonctionner en même temps ; elles sont numérotées de 0 à 7. Pour accéder à l'état et à la configuration d'une boucle, il faut d'abord sélectionner l'identification de la boucle dans le menu déroulant, comme le montre la figure suivante.

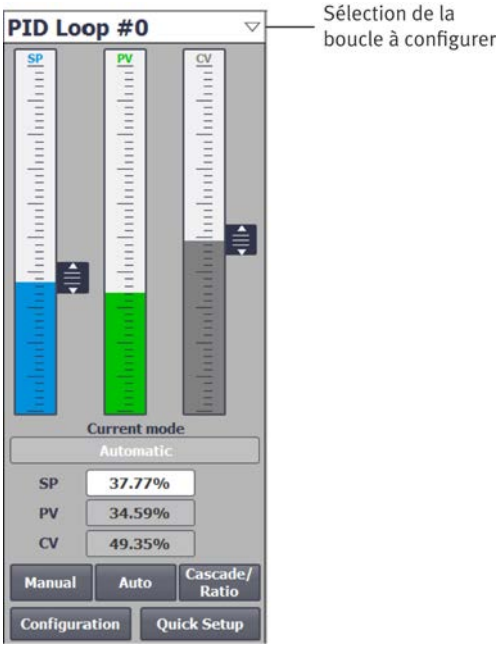


Figure 6 : Sélection de la boucle PID.

Pour configurer une boucle pour votre procédé, cliquez sur le bouton Configuration. L'écran de PID Configuration (configuration du PID) s'ouvre, comme le montre la figure suivante.

© Festo Didactic



Figure 7 : Écran de configuration de la boucle PID.

Cet écran contient plusieurs paramètres pour la boucle en cours. Certains paramètres sont obligatoires, tandis que d'autres sont facultatifs ou ne sont activés que dans certains modes.

Entrées et sorties

Dans la section des entrées et sorties de l'écran, vous pouvez configurer l'entrée de la variable de procédé (PV), la sortie de la variable commandée (CV), l'entrée d'anticipation (FF) et les points de consigne (SP) pour les modes automatique et cascade/rapport, comme le montre la figure suivante. Sélectionnez les signaux d'entrée et de sortie appropriés dans le menu déroulant correspondante.

Par exemple, sélectionnez Analog Input #1 (l'entrée analogique n° 1) dans le menu déroulant des PV input (entrées PV) pour utiliser cette entrée d' API comme variable de procédé pour votre boucle. Des exemples de boucles de commande PID, tout ou rien et en cascade sont donnés plus loin dans ce manuel.

© Festo Didactic

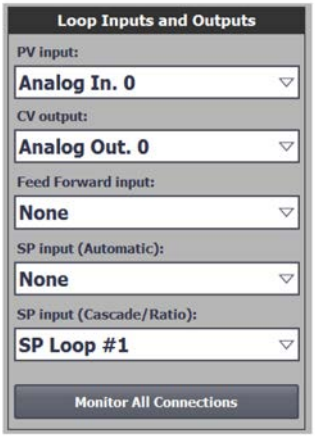
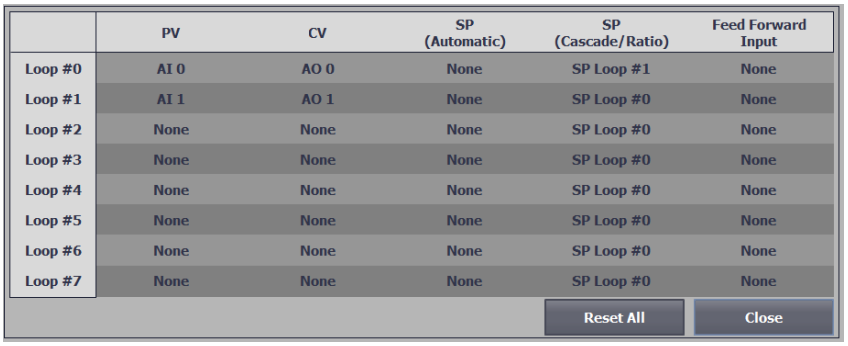


Figure 8 : Configuration des entrées et sorties de boucle.

Appuyez sur Monitor All Connections (Surveiller tous les raccordements) pour accéder à un tableau dans lequel toutes les entrées et sorties sont indiquées pour chaque boucle de commande. En appuyant sur Reset All (Réinitialiser tout), les PV, CV, FF et SP de toutes les boucles sont ramenés à leurs valeurs par défaut. Un paramètre réglé sur None (Aucun) n'est pas affecté.



	PV	CV	SP (Automatic)	SP (Cascade/Ratio)	Feed Forward Input
Loop #0	AI 0	AO 0	None	SP Loop #1	None
Loop #1	AI 1	AO 1	None	SP Loop #0	None
Loop #2	None	None	None	SP Loop #0	None
Loop #3	None	None	None	SP Loop #0	None
Loop #4	None	None	None	SP Loop #0	None
Loop #5	None	None	None	SP Loop #0	None
Loop #6	None	None	None	SP Loop #0	None
Loop #7	None	None	None	SP Loop #0	None

Reset All Close

Figure 9 : Fenêtre contextuelle de surveillance des raccordements.

Configuration de la boucle

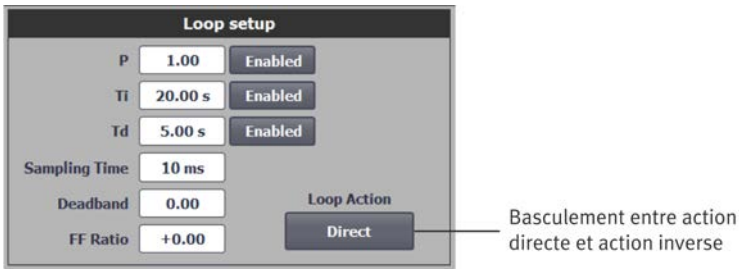


Figure 10 : Paramètres de la boucle.

Dans la section Loop setup (Configuration de la boucle), vous pouvez configurer les paramètres PID de la boucle tels que le gain proportionnel (P), le temps d'intégrale (Ti) et le temps de dérivée (Td) (figure précédente). Chacun de ces

© Festo Didactic

paramètres dispose d'un bouton à sa droite pour l'activer ou le désactiver (pour définir une boucle pour le commande P uniquement, par exemple).

En outre, il est possible de configurer le temps d'échantillonnage de la boucle, une zone morte et un rapport d'anticipation.

Dans le coin inférieur gauche de la section Loop setup (Configuration de la boucle), un bouton permet à l'utilisateur de faire basculer la boucle de commande entre l'action directe et l'action inverse.

Fonction non linéaire

Certains systèmes de commande nécessitent de modifier les paramètres de la boucle PID en fonction d'une variable d'entrée. Le signal d'entrée peut être soit la variable commandée (CV), soit la variable de procédé (PV).

Deux types de fonctions non linéaires sont disponibles, comme le montre la figure suivante. Les fonctions 2 Ranges (2 Gammes) et 3 Ranges (3 Gammes) permettent de définir deux ou trois séries de paramètres PID en fonction de la valeur de l'entrée. La limite en dessous de laquelle chaque série de paramètres est activée doit être définie dans le(s) champ(s) High Limit (Limite supérieure).

Par exemple, vous pouvez sélectionner la fonction 2 Ranges (2 Gammes), sélectionner l'entrée CV et régler la limite supérieure de la gamme inférieure à 40 %. Avec cette configuration, les paramètres PID gamme basse sont utilisés pour la boucle de commande lorsque la variable commandée est inférieure à 40 % et les paramètres PID de gamme moyenne sont utilisés lorsque la variable commandée est supérieure à 40 %.

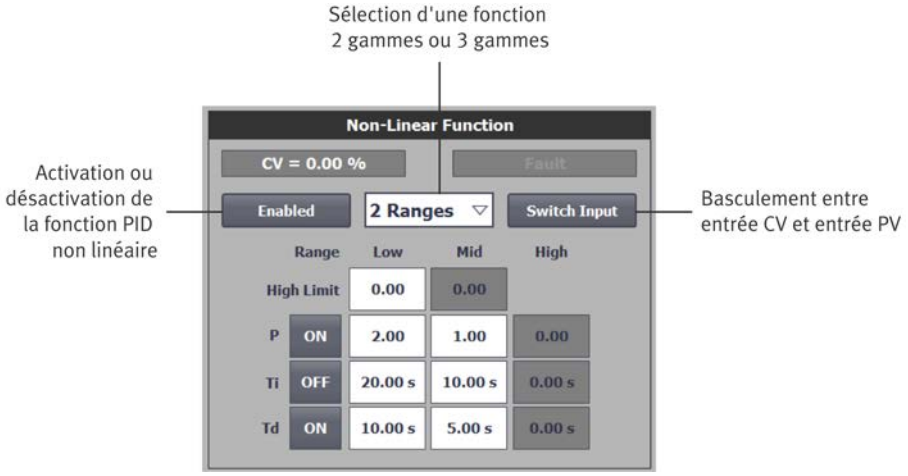


Figure 11 : Fonction non linéaire.

Sortie numérique de boucle

Chaque boucle de commande peut être reliée à la sortie numérique correspondant au numéro de la boucle. Cette sortie est activée ou désactivée en fonction de la valeur de la variable de procédé par rapport au point de consigne, comme le montre la figure suivante. Si On if SP-PV>0 (On si SP-PV>0) est activé, la sortie numérique est activée si la variable de procédé est inférieure au point de consigne. Si On if PV-SP>0 (On si PV-SP>0) est activé, la sortie est activée si la variable de procédé est supérieure au point de consigne. La sortie numérique n'est pas commandée si l'option No Control (Pas de commande) est activée.

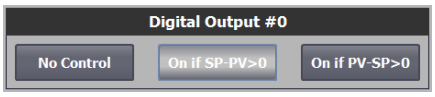


Figure 12 : Sortie numérique de boucle.

Alarme de variable de procédé

La variable de procédé configurée dans la boucle de commande peut être utilisée pour déclencher des alarmes. Dans la section PV Alarm (Alarme PV) de l'écran PID Configuration (Configuration PID), vous pouvez configurer des alarmes de limite haute-haute, haute, basse et basse-basse sur la variable de procédé, comme le montre la figure suivante.

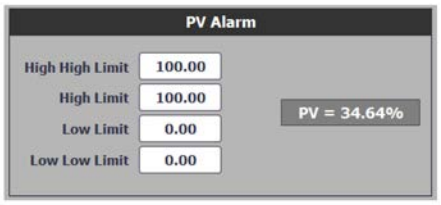


Figure 13 : Alarmes de variables de procédé.

Gestion des boucles de commande

Vous pouvez afficher jusqu'à deux boucles de commande différentes sur l'écran d'accueil de l'interface, comme le montre la figure suivante. Les boutons situés sous les graphiques à barres verticales des variables de la boucle permettent d'activer ou de désactiver rapidement des fonctions ou de modifier le paramètre PID de la boucle sans ouvrir l'écran de configuration.

Le bouton Manual (Manuel) permet de mettre la boucle de commande en mode manuel. Dans ce mode, vous pouvez modifier manuellement la valeur de la variable commandée (CV). Les paramètres PID sont ignorés dans ce mode.

Le bouton Auto permet de mettre la boucle de commande en mode automatique. Dans ce mode, le contrôleur détermine la valeur de la variable commandée en utilisant les paramètres PID de la boucle.

Le bouton Cascade/Ratio (Cascade/rapport) active l'entrée SP utilisée pour les modes Cascade et Rapport.

© Festo Didactic

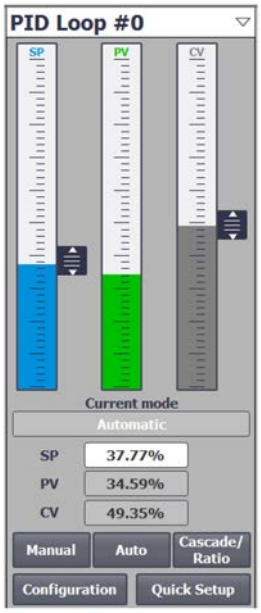


Figure 14 : Affichage de la boucle PID.

Enfin, le bouton Quick Setup (Configuration rapide) ouvre une fenêtre contextuelle de paramètres PID, comme le montre la figure suivante. Dans cette fenêtre, vous pouvez modifier rapidement le point de consigne et les paramètres PID de la boucle sans ouvrir l'écran de configuration.

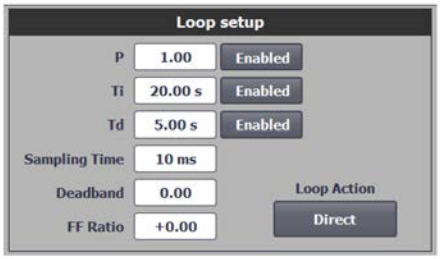


Figure 15 : Fenêtre contextuelle de configuration de la boucle.

Visualisation de procédé

Les visualisations des boucles de procédé sont affichées à gauche de l'écran Home (d'accueil). La visualisation par défaut est constituée de deux enregistreurs de tendance, un pour chacune des boucles de commande sélectionnées à droite. Plusieurs autres visualisations sont disponibles. Utilisez le menu déroulant au bas de la section de visualisation pour changer le type de vue.

Les figures suivantes montrent les différents types de visualisation disponibles. Le tableau suivant donne des détails sur les commandes des tendances.

© Festo Didactic

Tableau 2 : Boutons de commande de la visualisation.

Icône	Fonction
	Lancer le tracé des données sur la tendance
	Arrêter le tracé des données
	Sauter au début de l'enregistrement
	Reculer dans la chronologie des tendances
	Avancer dans la chronologie des tendances
	Zoom avant sur les données
	Zoom arrière sur les données
	Centrer le curseur sur la tendance. Les valeurs de la variable tracée à la position du curseur sont affichées dans un tableau au bas de l'écran
	Déplacer le curseur vers la gauche
	Déplacer le curseur vers la droite

© Festo Didactic



Figure 16 : Visualisation de la commande des procédés – Affichage de deux tendances.

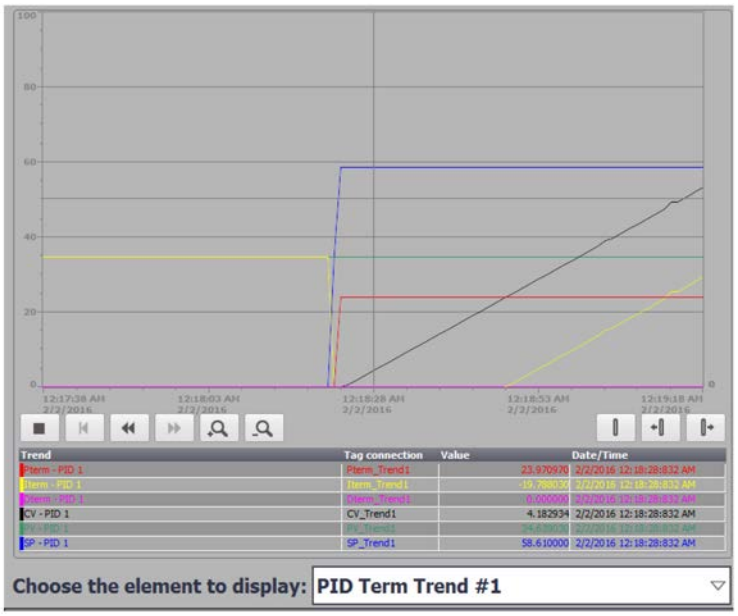


Figure 17 : Visualisation de la commande des procédés – Affichage unique de la tendance SP/PV/CV.

Visualisation de procédé

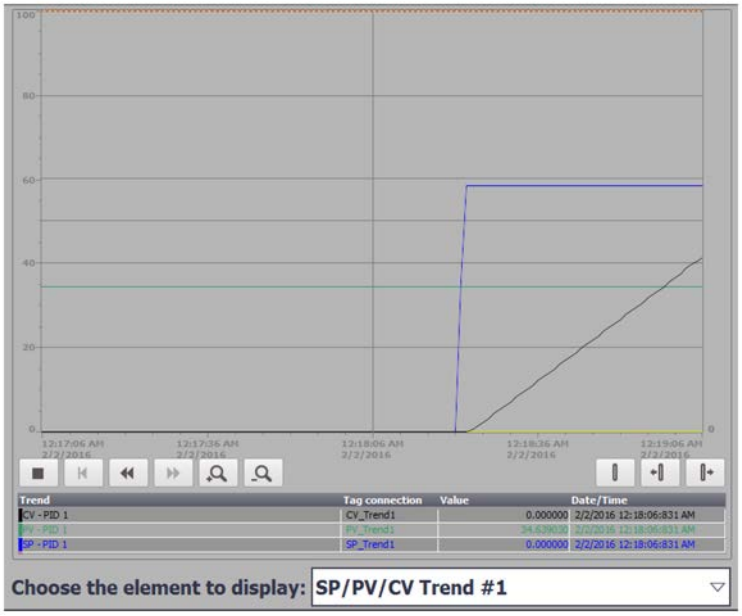


Figure 18 : Visualisation de la commande des procédés – Affichage d'une tendance PID unique.

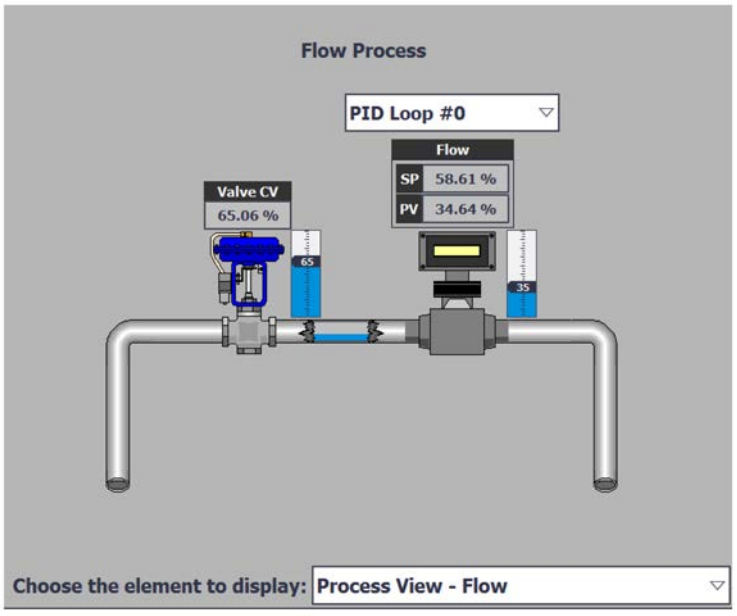


Figure 19 : Visualisation de la commande des procédés – Procédé de débit.

© Festo Didactic

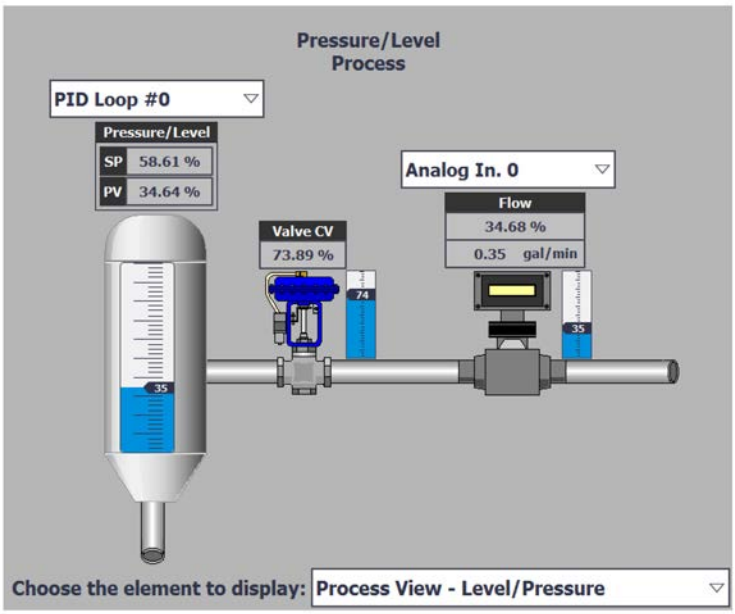


Figure 20 : Visualisation de la commande des procédés – Procédé de pression/niveau.

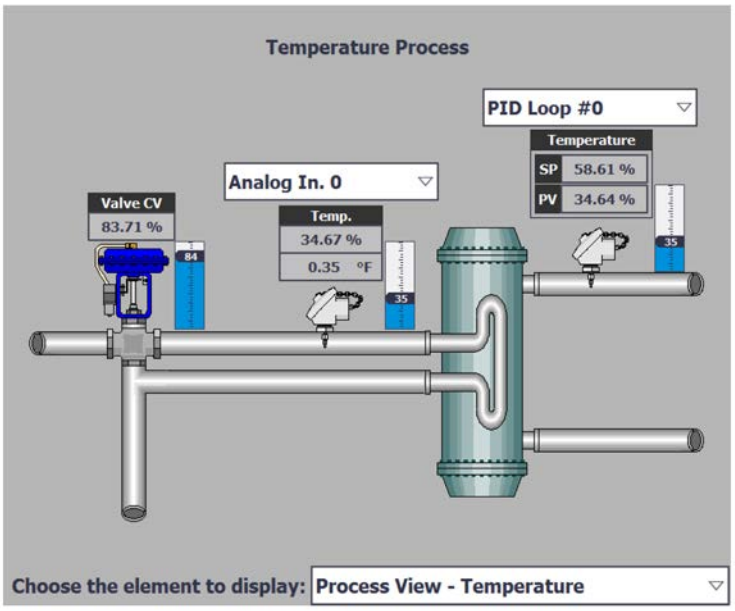


Figure 21 : Visualisation de la commande des procédés – Procédé de température.

Accès aux entrées et sorties de l'API

Entrées et sorties numériques

Le bouton Access PLC I/O (Accès API I/O) en bas de l'écran Home (d'accueil) ouvre l'écran PLC I/O (API I/O), illustré dans la figure suivante. Cet écran donne l'état actuel de chacune des entrées et sorties du contrôleur. Les types d'entrées et de sorties

disponibles dans cet écran peuvent varier en fonction du type d'API. Par exemple, votre API peut ou non disposer d'entrées et de sorties HART.

Le carré situé à côté de l'étiquette d'une entrée numérique est vert lorsqu'elle est activée (1 logique) et gris dans le cas contraire (0 logique). Vous pouvez activer une sortie numérique en appuyant sur le bouton situé à côté de l'étiquette de la sortie. Une sortie ON (actionnée) est activée tandis qu'une sortie désactivée est OFF (désactivée).



Figure 22 : API I/O.

I/O analogiques

Appuyez sur le bouton correspondant à une entrée ou une sortie analogique pour ouvrir une fenêtre contextuelle affichant son état actuel, les informations de mise à l'échelle et les données brutes. Dans cette fenêtre, vous pouvez ajuster les gammes minimale et maximale pour les unités d'ingénierie de cette entrée ou de cette sortie, comme le montre la figure suivante.

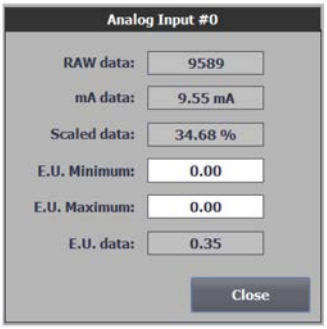


Figure 23 : Entrée analogique.

© Festo Didactic

Si votre API dispose d'entrées et de sorties HART, vous avez accès aux données HART pour chacune d'entre elles, comme le montre la figure suivante.

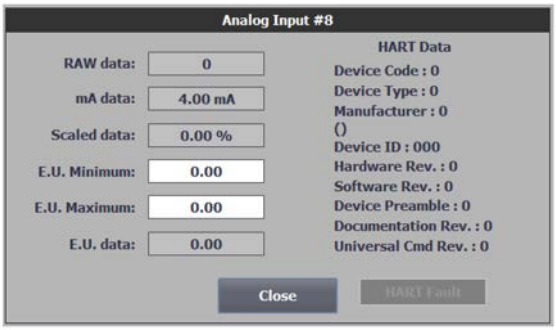


Figure 24 : Données d'entrée Hart.

Gamme fractionnée

La gamme fractionnée est un système de commande fréquemment utilisé dans l'industrie chimique. Par exemple, un réacteur chimique peut avoir un distributeur en amont et un distributeur en aval qui doivent s'ouvrir en fonction de la pression dans la cuve.

L'interface permet de configurer et de visualiser facilement la gamme fractionnée via l'écran Split Range (Gamme fractionnée). Pour ouvrir cet écran de configuration, cliquez sur le bouton Split-Range (Gamme fractionnée) en bas de l'écran Home (d'accueil).

Lors de l'utilisation de la fonction de gamme fractionnée, une seule entrée de variable de procédé influence deux ou trois sorties analogiques différentes. Chaque sortie analogique fonctionne dans une gamme différente dans sa propre boucle PID.

La figure suivante montre une configuration pour une application à gamme fractionnée avec deux boucles. Dans cet exemple, l'entrée analogique 0 est la variable de procédé (PV) et le point de consigne est de 50 %. Dans la première boucle de commande (boucle n° 0), la sortie analogique 0 varie de 0 à 100 % (CV Effective Range (Gamme effective CV)) tandis que le CV du système à gamme fractionnée varie de 0 à 50 % (Split-Point Range (Gamme du point de fractionnement)). Lorsque la valeur du CV est supérieure à 50 %, la sortie analogique 0 est saturée à 100 %. À ce stade, la deuxième boucle commence à fonctionner. Lorsque le CV est compris entre 50 % et 100 %, la sortie analogique 1 varie entre 0 % et 100 %. Notez que les deux boucles doivent être activées, en mode automatique, et configurées pour fonctionner correctement.

L'écran Split Range (Gamme fractionnée) possède sa propre tendance qui surveille les variables de procédé.

© Festo Didactic

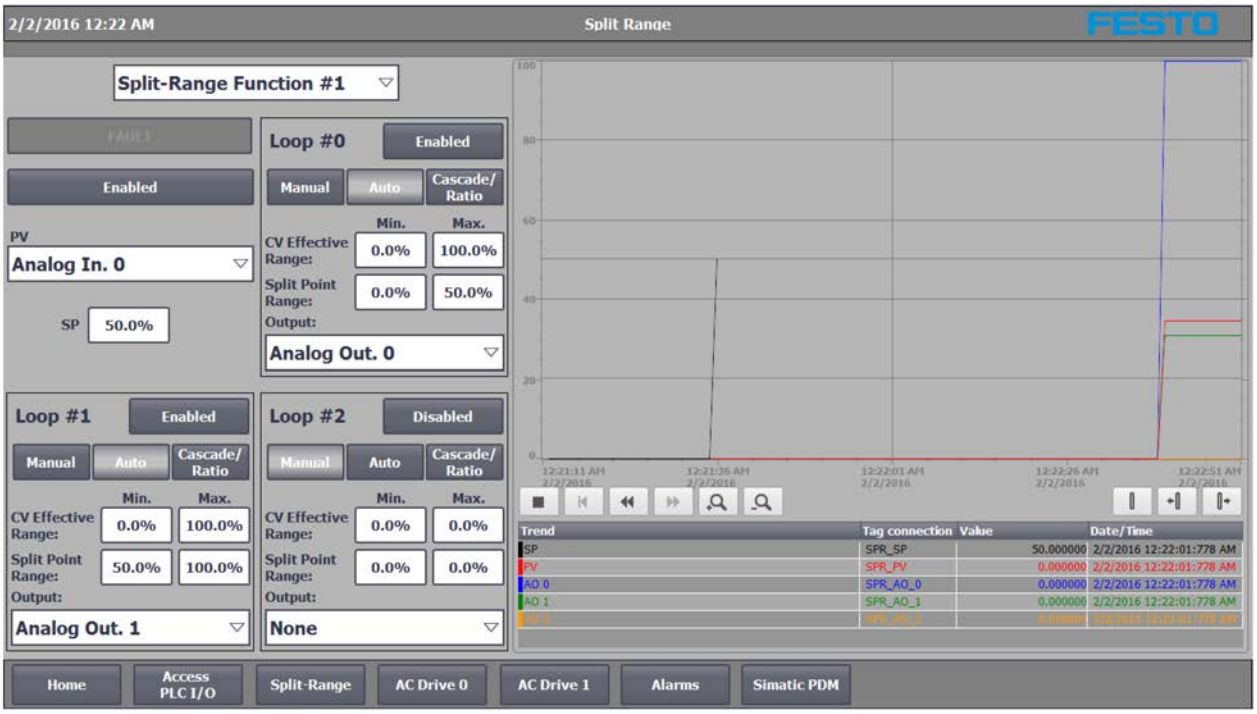


Figure 25 : Gamme fractionnée.

Commande de l'entraînement ca

L'interface permet de commander jusqu'à deux variateurs Siemens via le protocole PROFINET. Pour ce faire, le(s) variateur(s) doit(vent) être connecté(s) et configuré(s) comme décrit dans l'annexe A.

Appuyez sur l'un des boutons d'entraînement ca pour ouvrir la fenêtre contextuelle du variateur correspondant, comme le montre la figure suivante. Cette fenêtre contextuelle indique l'état actuel du variateur. Pour démarrer le variateur, réglez le point de consigne de la vitesse dans la zone de texte et appuyez sur le bouton Start.

Si l'une des boucles de commande a le variateur comme sortie CV, la sortie de la boucle peut être utilisée comme point de consigne automatique pour le variateur. Cliquez sur le bouton Automatic SP (SP automatique) pour activer la commande automatique du variateur. Les défauts du variateur peuvent être réinitialisés à l'aide du bouton Reset Faults (Réinitialiser les défauts).

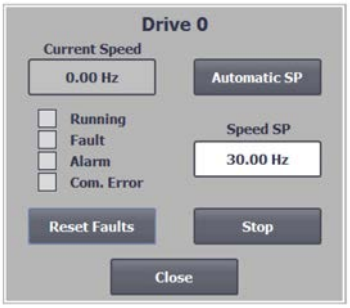


Figure 26 : Commande de l'entraînement ca.

© Festo Didactic

Alarmes

Cliquez sur le bouton Alarms (Alarmes) pour ouvrir l'écran Alarms (Alarmes), comme le montre la figure suivante. Cet écran affiche les alarmes actives. Pour acquitter une alarme, cliquez sur l'icône de la coche dans le coin inférieur droit de l'écran. La lettre « A » dans la colonne Status (État) d'une alarme indique qu'elle a été acquittée.

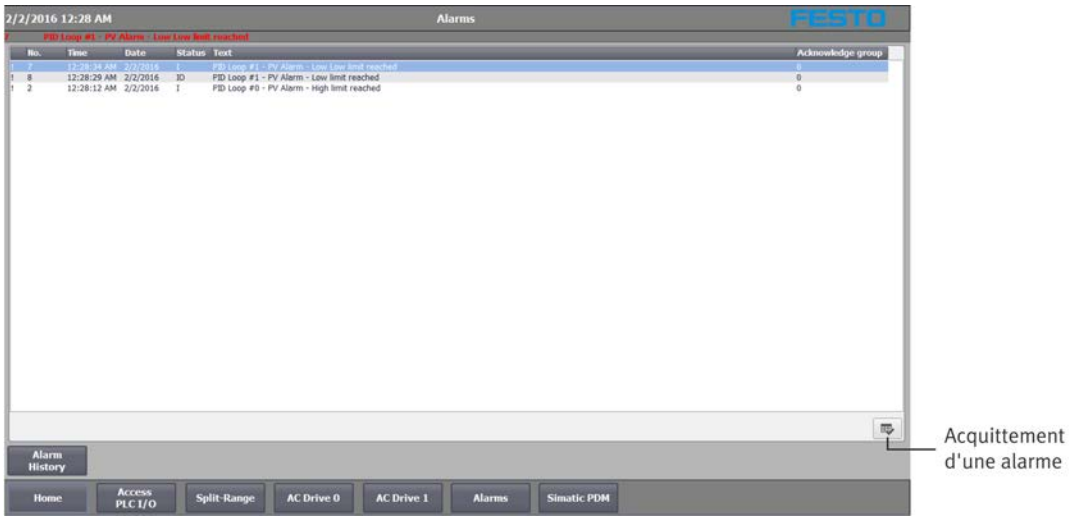


Figure 27 : État de l'alarme.

Une fois l'alarme résolue, elle disparaît de l'écran Alarms (Alarmes). Cependant, toutes les alarmes actuelles et passées sont enregistrées dans la fenêtre Alarms History (Historique des alarmes), à laquelle vous pouvez accéder en appuyant sur le bouton situé dans le coin inférieur gauche de l'écran, comme le montre la figure suivante.

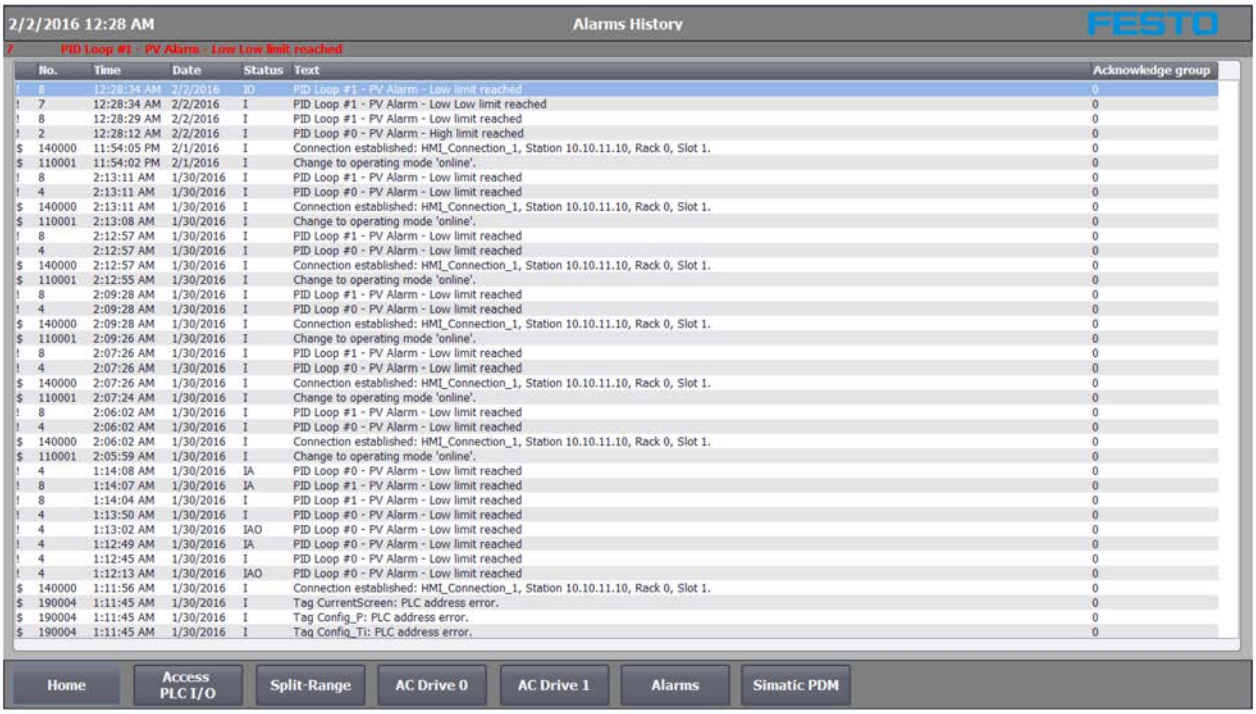


Figure 28 : Historique des alarmes.

Enregistrement des données

Les valeurs enregistrées sur les tendances et les alarmes sont enregistrées dans des fichiers sur le terminal graphique. Pour accéder aux journaux, quittez l'interface en appuyant sur le bouton Quit (Quitter) de l'écran Home (d'accueil).

Dans le système d'exploitation Windows, parcourez la structure du disque dur et ouvrez le dossier c:\winCC_Logs. Ce dossier contient le journal des tendances au format CSV. Un sous-dossier contient l'historique des alarmes. L'historique des alarmes est stocké dans une base de données relationnelle au format SQLite (.RDB). Un logiciel capable d'afficher le contenu de SQLite est nécessaire pour ouvrir les fichiers .RDB.

© Festo Didactic

Commande Marche/Arrêt

13 min.

Les API peuvent être utilisés pour mettre en œuvre la commande marche/arrêt d'un procédé. Ce type de commande de base est efficace pour les procédés à évolution lente. Dans un système de commande marche/arrêt, une entrée analogique et une sortie analogique sont utilisées respectivement pour la variable de procédé (PV) et la variable commandée (CV). Trois paramètres doivent être réglés en fonction des exigences du procédé : le point de consigne, la zone morte et l'action de la boucle.

Raccordement de l'API à la boucle du processus

1. Connectez le contrôleur au procédé comme indiqué dans la figure suivante.

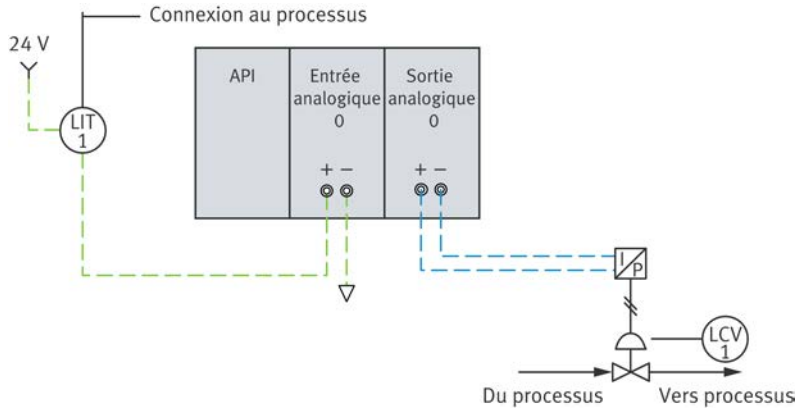


Figure 29 : Raccordement typique pour une commande marche-arrêt.

Configuration de l'IHM pour la commande marche-arrêt

2. Assurez-vous que l'API et l'IHM sont configurés comme expliqué dans l'annexe A.

3. Ce projet nécessite de connecter un bouton d'urgence pour plus de sécurité. Si l'entrée numérique 0 de l'API n'est pas alimentée, tous les processus sont arrêtés. Connectez l'entrée numérique 0 de votre API à une source de sortie commutée de 24 V cc sur l'unité électrique du système didactique sur l'instrumentation et la commande des procédés. Les prises de sortie commutées ne sont plus alimentées lorsque l'on appuie sur le bouton d'urgence.

4. Définissez la PID Configuration (configuration PID) pour la commande marche-arrêt comme indiqué dans la figure suivante.

© Festo Didactic

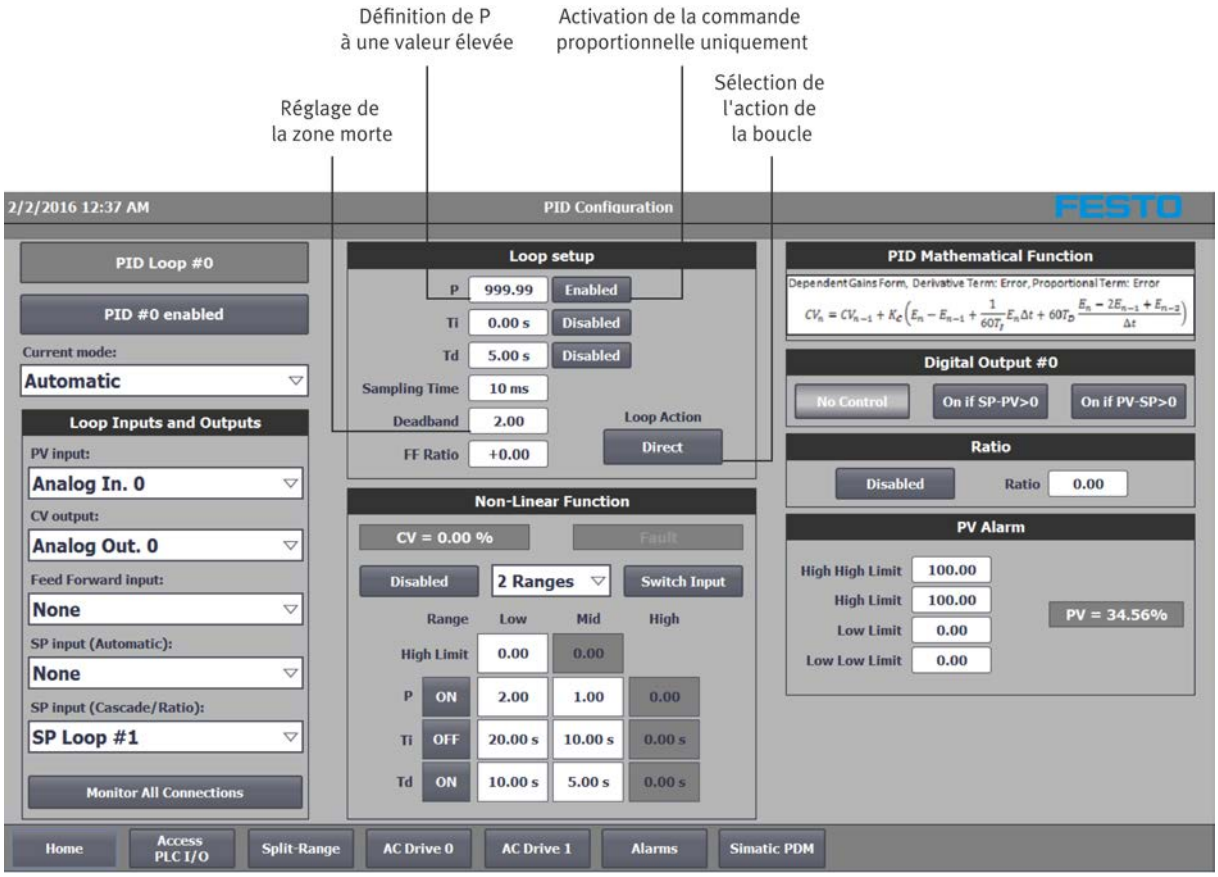


Figure 30 : Configuration de la commande marche-arrêt.

Exécution de la commande marche-arrêt

5. Vérifiez votre configuration et ajustez le point de consigne à une valeur appropriée en utilisant le curseur dans l'affichage de la boucle PID. Vous êtes maintenant prêt à démarrer votre procédé. Assurez-vous que le mode d'API est réglé sur Auto pour que la boucle effectue une commande marche-arrêt.

© Festo Didactic

Régulation PID

13 min.

Les contrôleurs API peuvent être utilisés pour mettre en œuvre la régulation PID, qui est un système de commande des procédés courant dans l'industrie. Dans un tel système, une entrée analogique et une sortie analogique sont utilisées respectivement pour la variable de procédé (PV) et la variable commandée (CV). Une série de paramètres doit être réglée en fonction des exigences du processus et du type de commande (P, PI, PD ou PID).

Raccordement de l'API à la boucle du processus

1. Connectez l'API au procédé comme indiqué dans la figure suivante.

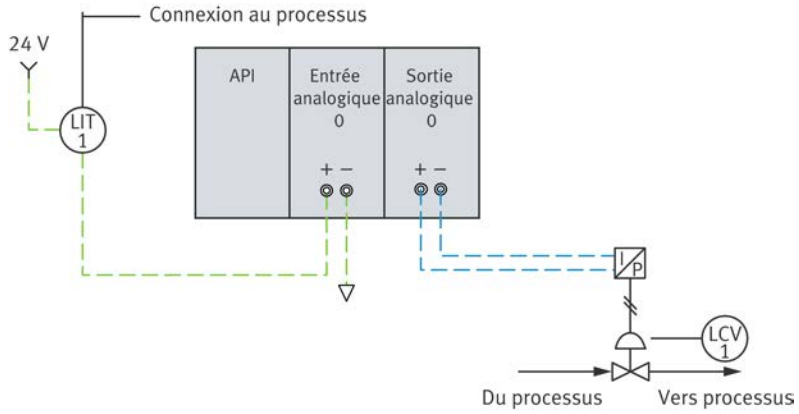


Figure 31 : Raccordement typique pour la régulation PID.

Configuration de l'IHM pour la régulation PID

2. Assurez-vous que l'API et l'IHM sont configurés comme expliqué dans l'annexe A.

3. Ce projet nécessite de connecter un bouton d'urgence pour plus de sécurité. Si l'entrée numérique 0 de l'API n'est pas alimentée, tous les processus sont arrêtés. Connectez l'entrée numérique 0 de votre API à une source de sortie commutée de 24 V cc sur l'unité électrique du système didactique sur l'instrumentation et la commande des procédés. Les prises de sortie commutées ne sont plus alimentées lorsque l'on appuie sur le bouton d'urgence.

© Festo Didactic

4. Définissez la PID Configuration (configuration PID) pour la régulation PID comme indiqué dans la figure suivante.

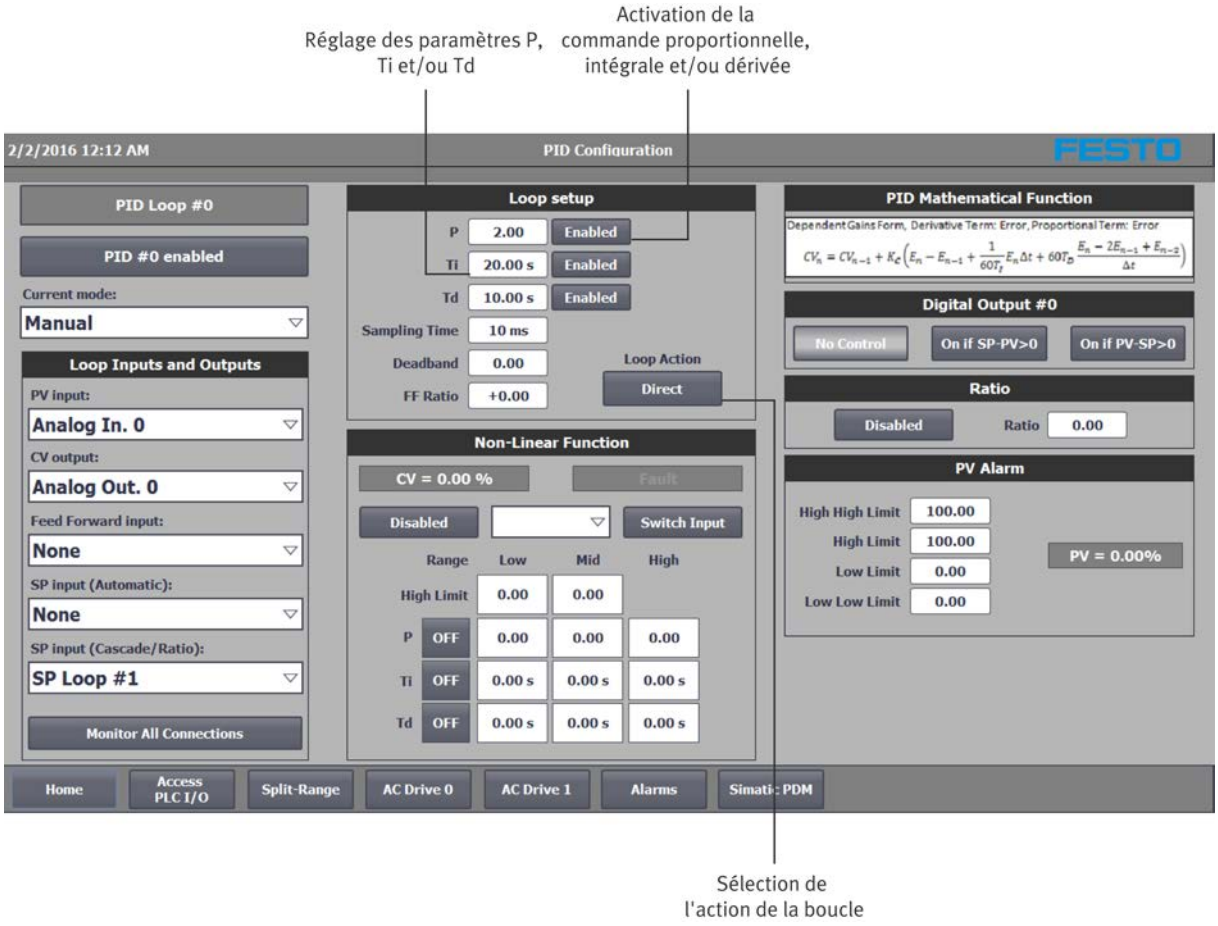


Figure 32 : Configuration de la régulation PID.

Réglage de la boucle de commande

5. Vérifiez votre configuration et procédez au réglage de votre boucle PID en ajustant les paramètres de réglage en mode Auto (méthode essai-erreur ou cycle ultime) ou en effectuant un changement d'étape en mode Manual (Manuel) et en procédant aux calculs de Ziegler-Nichols. Dans tous les cas, affinez votre procédé jusqu'à ce qu'il réponde à vos attentes en matière de commande.

© Festo Didactic

Commande en cascade

14 min.

La commande en cascade peut être très utile lorsqu'une variable secondaire du procédé à évolution rapide fournit des informations sur le comportement de la variable primaire. Les informations ajoutées permettent une commande plus stricte et le système en cascade qui en découle permet généralement d'obtenir de meilleures performances globales. Ce type de commande peut être mis en œuvre sur un API en combinant simplement deux instructions de régulation PID.

Deux entrées analogiques et une sortie analogique sont utilisées respectivement pour les deux variables de procédé (PV) et pour la variable commandée (CV). Une série de paramètres doivent être définis en fonction des besoins du procédé.

Il est essentiel de se familiariser avec la régulation PID avant d'utiliser la commande en cascade. Reportez-vous à cette section si nécessaire.

Raccordement de l'API à la boucle du processus

1. Connectez l'API au procédé comme indiqué dans la figure suivante.

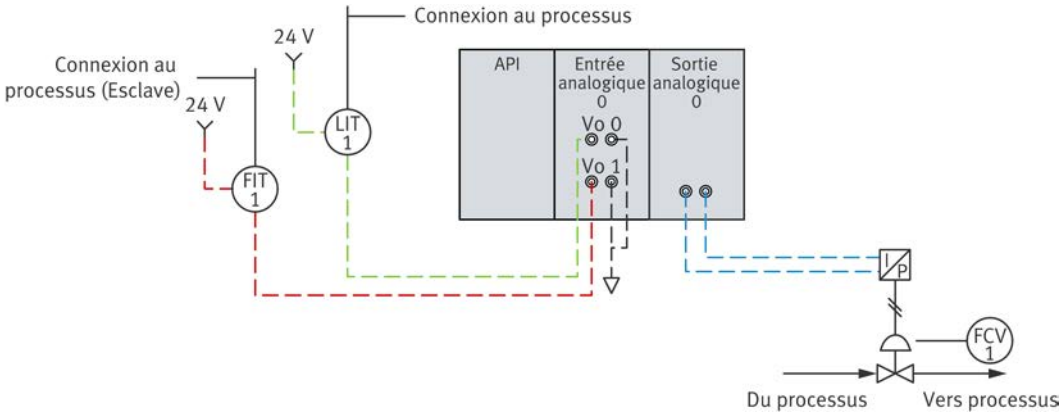


Figure 33 : Raccordement typique pour une commande en cascade.

Configuration de l'IHM pour la commande en cascade

2. Assurez-vous que l'API et l'IHM sont configurés comme expliqué dans l'annexe A.

3. Ce projet nécessite de connecter un bouton d'urgence pour plus de sécurité. Si l'entrée numérique 0 de l'API n'est pas alimentée, tous les processus sont arrêtés. Connectez l'entrée numérique 0 de votre API à une source de sortie commutée de 24 V cc sur l'unité électrique du système didactique sur

© Festo Didactic

l'instrumentation et la commande des procédés. Les prises de sortie commutées ne sont plus alimentées lorsque l'on appuie sur le bouton d'urgence.

4. Définissez la PID Configuration (configuration PID) de deux boucles de commande pour la commande en cascade, comme indiqué dans les figures suivantes. La figure suivante montre la configuration de la boucle maître ; elle utilise l'entrée analogique 0 pour lire le niveau du procédé. La deuxième boucle est la boucle esclave ; sa configuration est illustrée dans la dernière figure et elle utilise l'entrée analogique 1 pour lire le débit du procédé tandis que la sortie analogique 0 est connectée au distributeur de commande. Les boucles maître et esclave doivent toutes deux être en mode Manual (Manuel) pour l'instant.

   La sortie de la boucle maître sera utilisée (en mode cascade) comme point de consigne de la boucle esclave. Cette sortie n'a pas d'autre utilité et est simplement ignorée lorsque le mode cascade est inactif.



Figure 34 : Configuration de la boucle maître (boucle #0).

© Festo Didactic

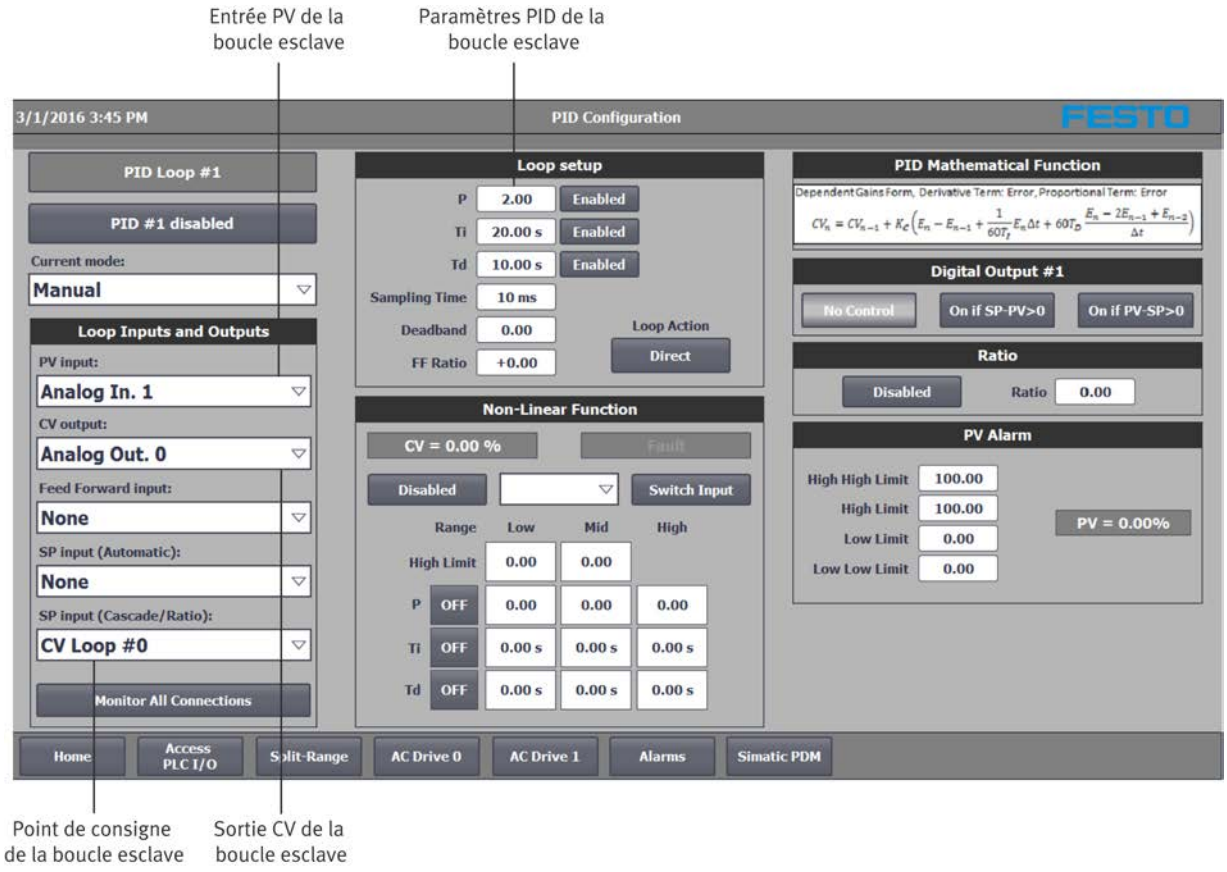


Figure 35 : Configuration de la boucle esclave (boucle #1).

Réglage des boucles de commande

Réglage des boucles esclave

5. Effectuez le réglage de la boucle esclave PID soit en ajustant les paramètres de réglage en mode Auto, soit en effectuant un changement d'étape en mode Manual (Manuel) et en procédant aux calculs de Ziegler-Nichols. Dans tous les cas, affinez votre procédé jusqu'à ce qu'il réponde à vos attentes en matière de commande.

   Gardez à l'esprit que les boucles esclave et maître travaillent sur des variables différentes. Dans l'exemple type, la boucle esclave commande le débit entrant dans un réservoir tandis que la boucle maître commande le niveau dans le réservoir.

   Une fois la boucle esclave accordée, appuyez sur le bouton Cascade/Ratio (Cascade/rapport) pour activer le mode cascade.

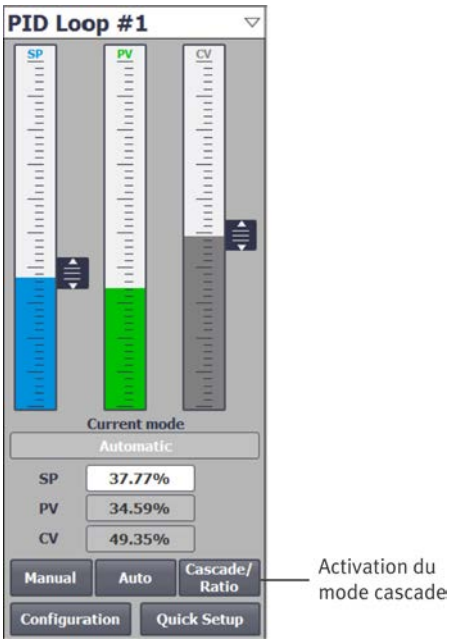


Figure 36 : Activation du mode cascade pour la boucle esclave.

Réglage de la boucle maître

6. Effectuez le réglage de la boucle maître PID soit en ajustant les paramètres de réglage en mode Auto, soit en effectuant un changement d'étape en mode Manual (Manuel) et en procédant aux calculs de Ziegler-Nichols. Dans tous les cas, affinez votre procédé jusqu'à ce qu'il réponde à vos attentes en matière de commande.

7. Laissez la boucle maître en mode Auto. L'API commande maintenant votre procédé en cascade.

© Festo Didactic

Process Device Manager

6 min.

Gestion des dispositifs

SIMATIC Process Device Manager (PDM) (Gestionnaire de dispositifs de procédé) est un outil complet pour la configuration et la mise en service des dispositifs HART. Vous pouvez ouvrir ce logiciel en cliquant sur le bouton SIMATIC PDM en bas de l'interface.

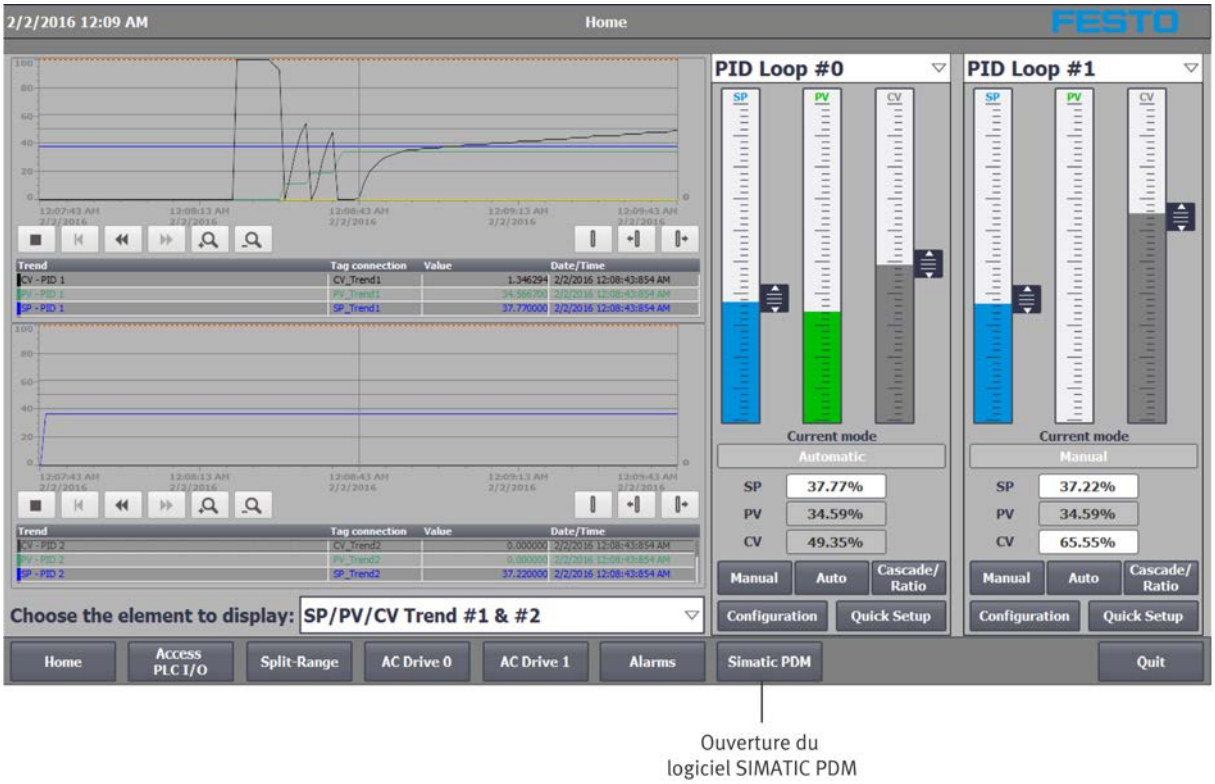


Figure 37 : Cliquer sur le bouton SIMATIC PDM pour ouvrir le SIMATIC Process Device Manager.

L'interface du SIMATIC Process Device Manager est présentée dans la figure suivante. La version du PDM installée sur l'IHM est préconfigurée pour communiquer avec trois types d'émetteurs. Cette section décrit comment ajouter ou supprimer des dispositifs du PDM, et comment utiliser le PDM pour surveiller et configurer vos dispositifs.

Comme le montre la figure suivante, chaque émetteur préconfiguré (TMT162, PDM75 HR et PDM75 LR) est associé à un canal. Chaque canal correspond à une entrée HART sur le module d'I/O distribuées. Par exemple, pour utiliser la configuration PDM par défaut afin de configurer et de surveiller un émetteur de température (TMT162), vous devez le connecter à l'entrée 0 du module d'I/O distribuées.

© Festo Didactic

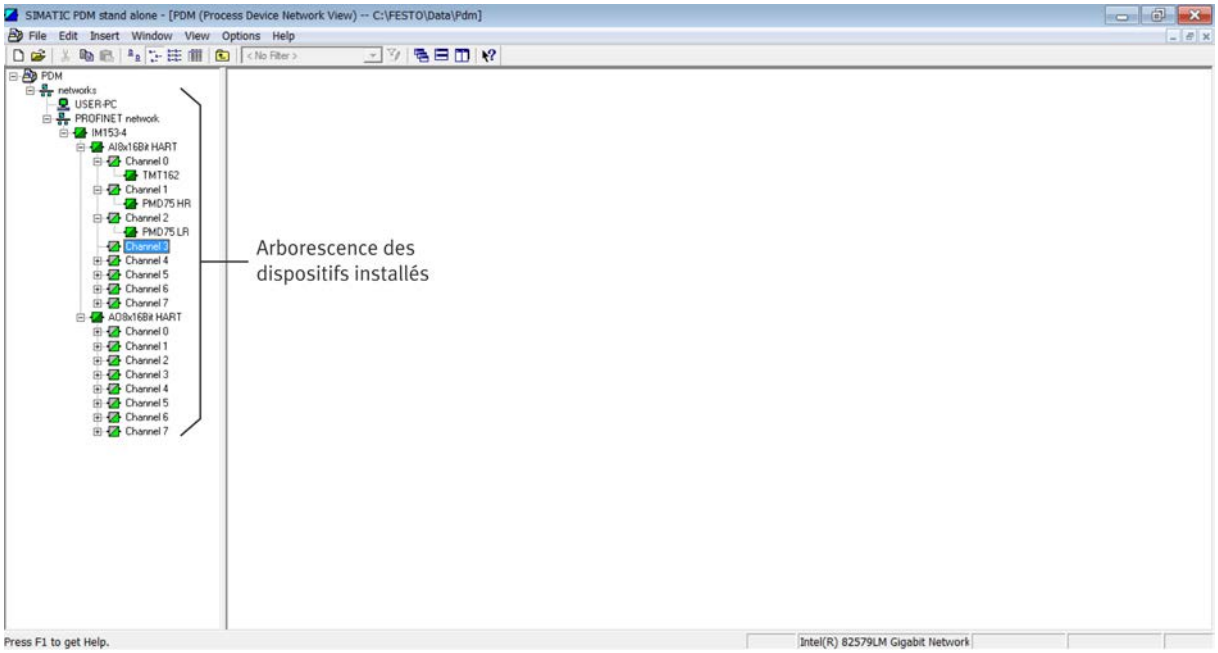


Figure 38 : Interface du gestionnaire de dispositifs.

Accès à un dispositif préconfiguré

Pour se connecter à un dispositif via PDM, il faut d'abord s'assurer qu'il se trouve dans l'arborescence des dispositifs et connecter la sortie de l'émetteur au module d'I/O. Utilisez l'entrée HART correspondant au numéro de canal dans le PDM.

Pour ouvrir la configuration d'un dispositif, cliquez avec le bouton droit de la souris sur le nom du dispositif et sélectionnez Open Object (Ouvrir l'objet), comme le montre la figure suivante.

© Festo Didactic

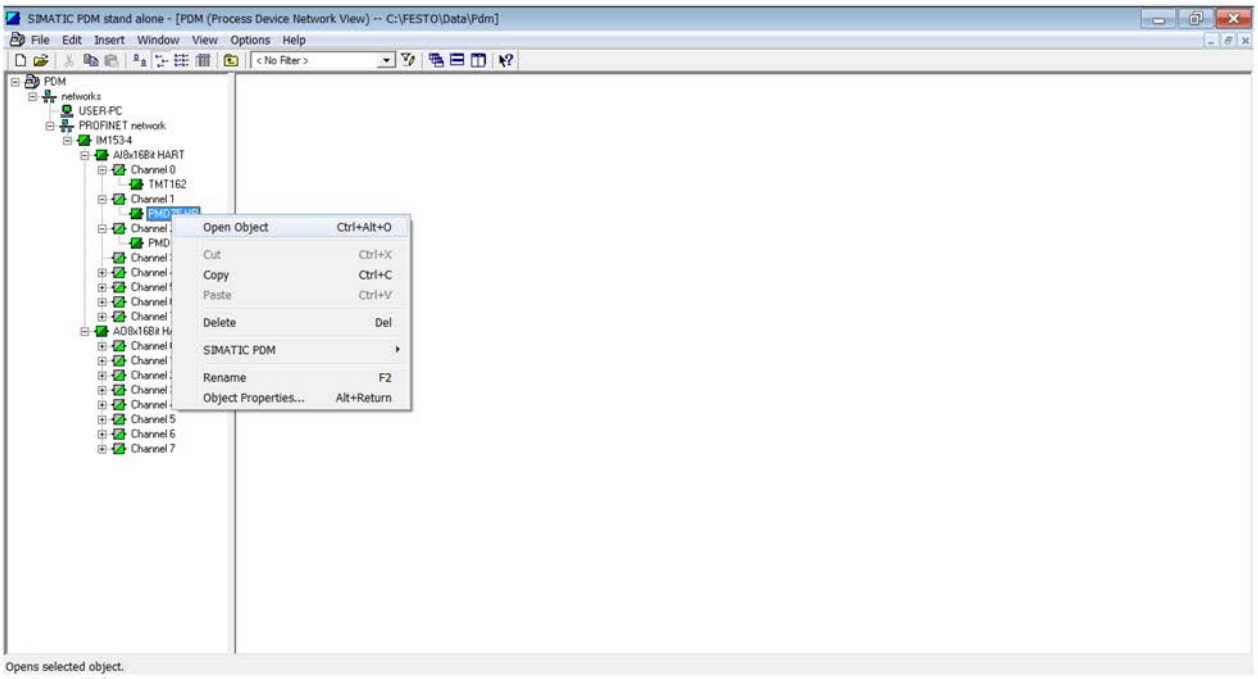


Figure 39 : Ouverture de la configuration d'un dispositif.

La configuration du dispositif s'ouvre alors, comme le montre la figure suivante. Dans cette fenêtre, vous pouvez surveiller et mettre en service le dispositif. Vous avez accès à la hiérarchie complète des menus du dispositif et vous pouvez modifier ses paramètres.

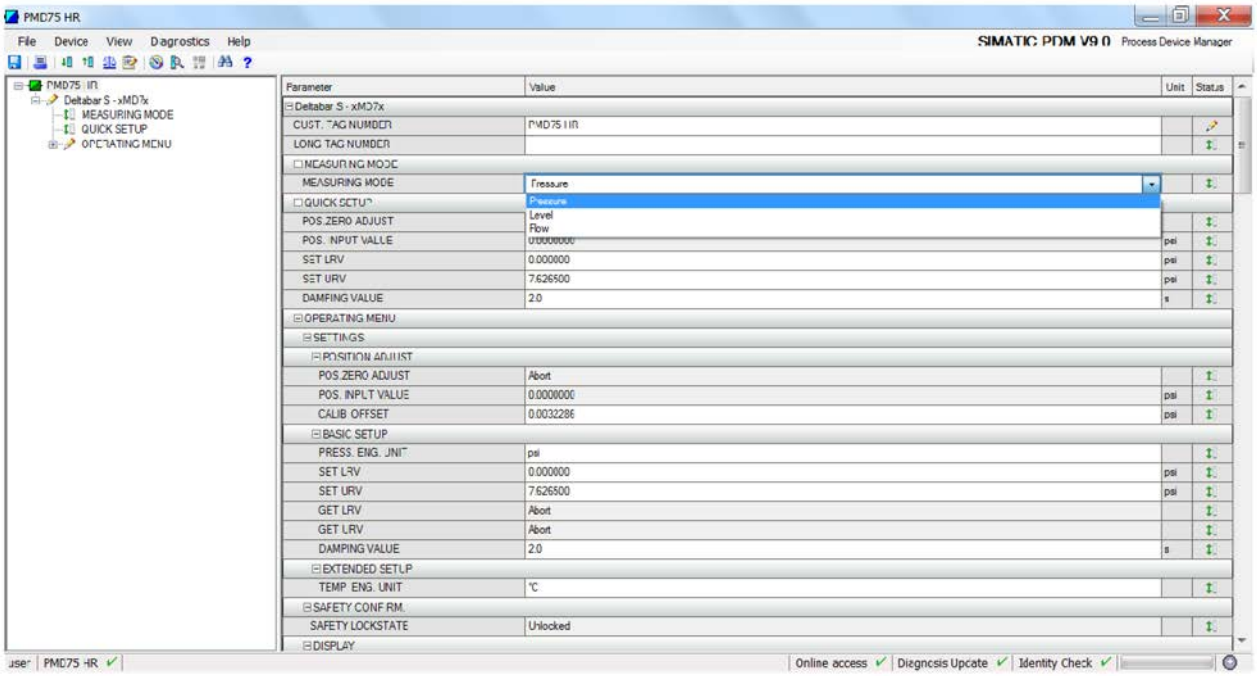


Figure 40 : Configuration du dispositif.

Si des paramètres ont été modifiés directement sur le dispositif ou dans la configuration PDM locale, vous pouvez télécharger la configuration PDM vers le dispositif (voir la figure suivante) ou télécharger les informations du dispositif vers l'ordinateur.



Figure 41 : Téléchargement de la configuration dans le dispositif.

Pour actualiser les informations de l'appareil, cliquez avec le bouton droit de la souris sur le nom du dispositif et sélectionnez Update Diagnostics (Mettre à jour les diagnostics), comme le montre la figure suivante.

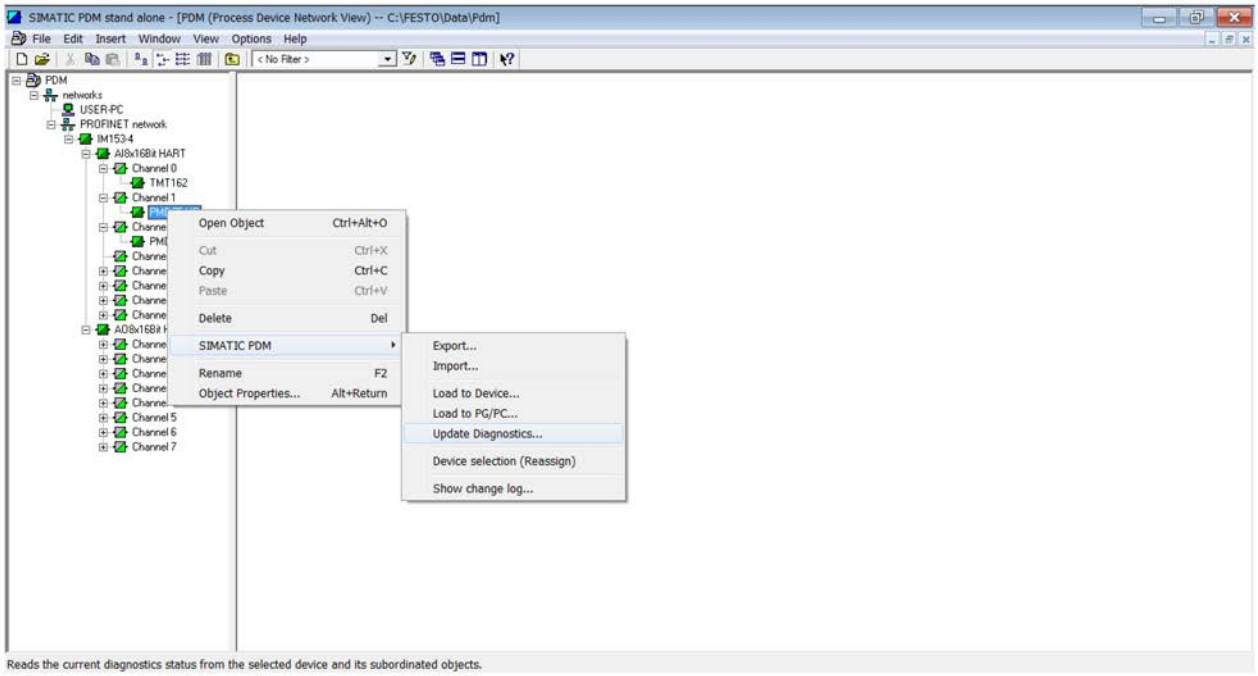


Figure 42 : Actualisation des informations provenant du dispositif.

© Festo Didactic

Ajout d'un dispositif

Seuls certains dispositifs sont préconfigurés sur le PDM. Pour ajouter un nouveau dispositif, procédez comme suit.

Tout d'abord, sélectionnez le canal auquel vous souhaitez relier le dispositif sous l'élément AI8x16Bit HART dans l'arborescence des dispositifs PDM. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur ce canal et sélectionnez Insérer un New Object (Nouvel objet) ▶ Object (Objet), comme le montre la figure suivante.

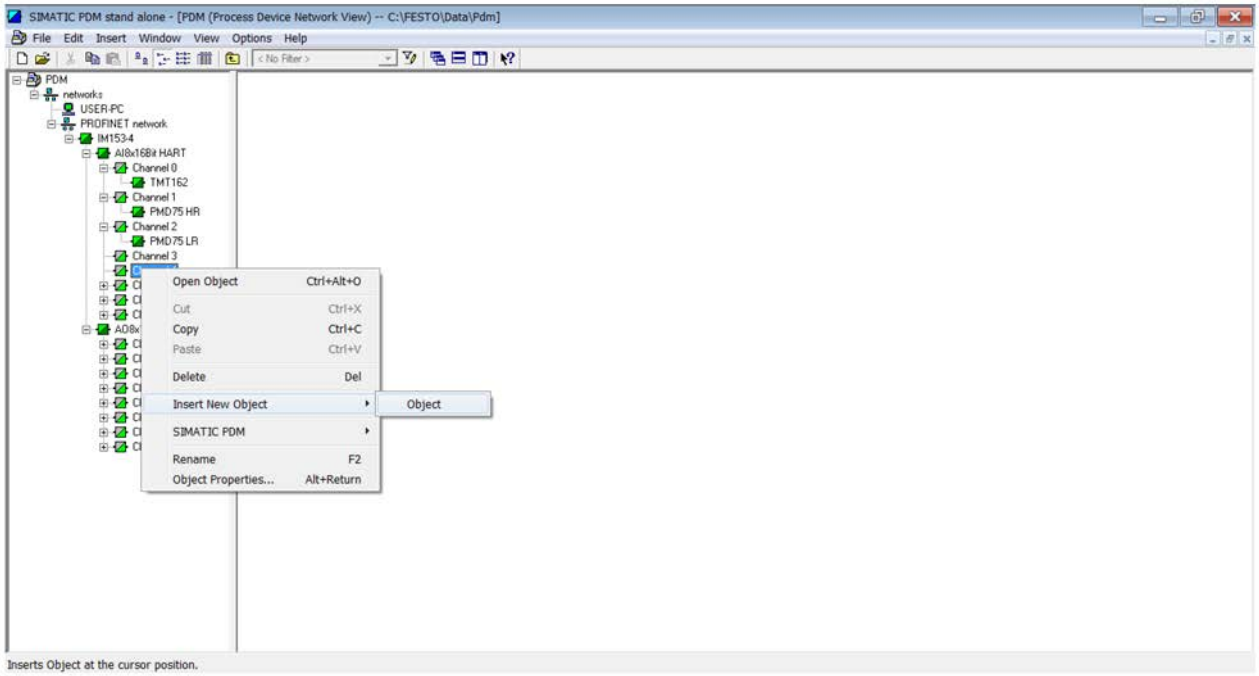


Figure 43 : Ajout d'un nouveau dispositif.

La fenêtre Insert Object (Insérer un objet) s'ouvre pour le canal sélectionné, comme le montre la figure suivante.

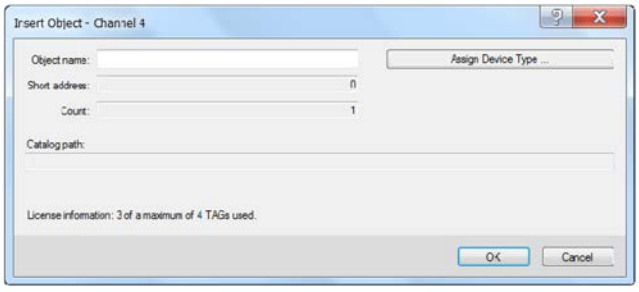


Figure 44 : Insertion d'un nouvel objet.

Pour accéder à la liste des dispositifs disponibles, cliquez sur le bouton Assign Device Type (Affecter un type de dispositif). Une nouvelle fenêtre s'ouvre avec une liste de dispositifs sous forme d'arborescence. Des dispositifs de plusieurs fabricants sont disponibles. Sélectionnez le type de dispositif qui correspond à votre équipement;

assurez-vous de sélectionner la bonne version de révision. Confirmez la version de révision sur le dispositif, si nécessaire. Cliquez sur OK pour confirmer.

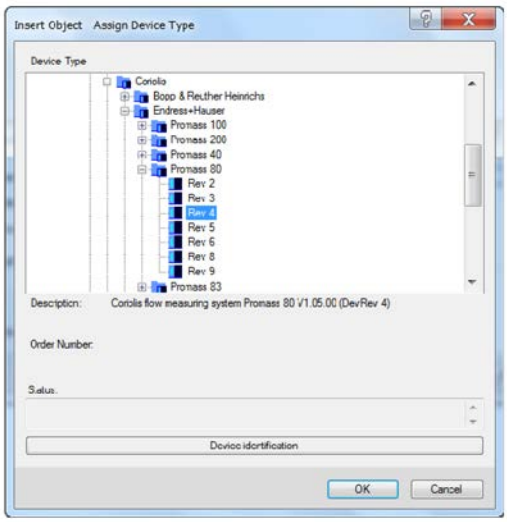


Figure 45 : Insertion d'un nouvel objet.

Suppression/réaffectation d'un dispositif

Les dispositifs peuvent également être supprimés ou réaffectés dans le gestionnaire. Pour supprimer un dispositif, cliquez avec le bouton droit de la souris sur son nom et sélectionnez Delete (Supprimer). Pour réaffecter un dispositif, sélectionner SIMATIC PDM ▶ Device selection (Reassign) (Sélection de dispositif (Réaffecter)), comme le montre la figure suivante.

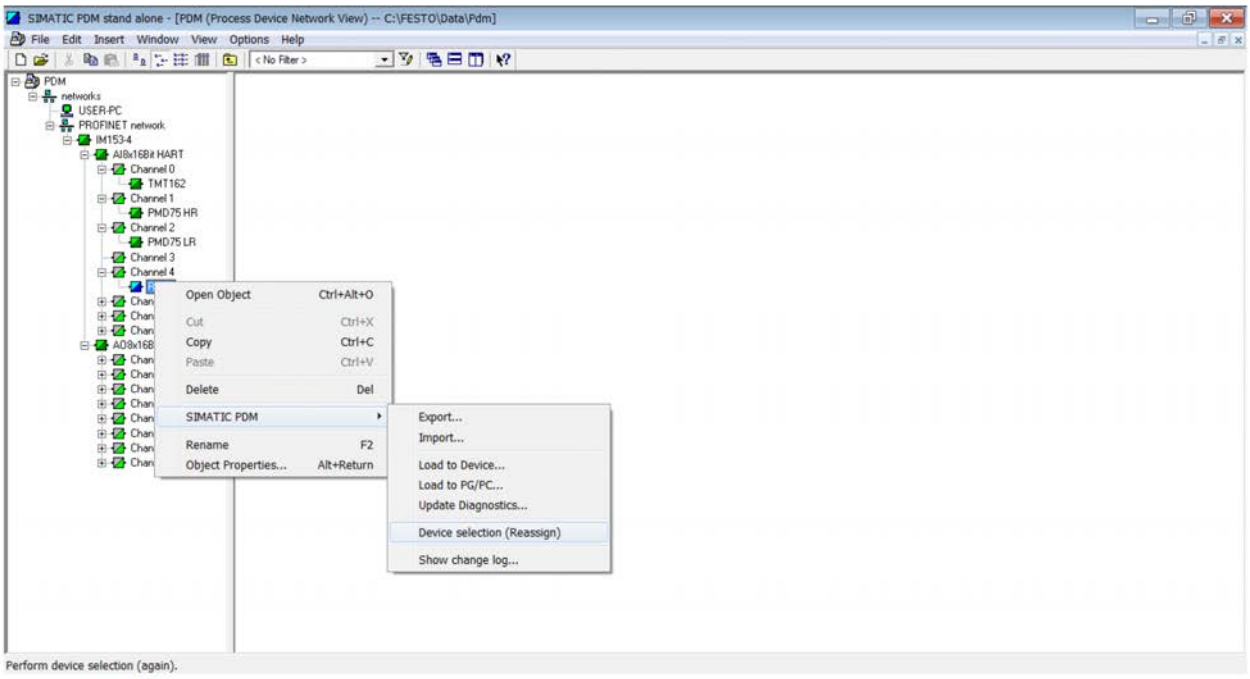


Figure 46 : Réaffectation d'un dispositif.

© Festo Didactic

Configuration de l'équipement Siemens

Premier démarrage de l'IHM



Selon la version de votre système didactique, l'interface HMI peut être un IPC Siemens (SIMATIC IPC477E) ou un ordinateur de bureau standard. Toutes les instructions de ce cours s'appliquent de la même manière aux deux appareils.

1. Lors du premier démarrage de l'IHM Siemens, vous devez transférer les licences de logiciels de la clé USB fournie avec le système vers l'IHM (vous ne devez le faire qu'une seule fois).

2. Tout d'abord, connectez la clé USB contenant les licences Siemens à l'IHM.

3. Fermez l'interface, si elle est active, puis cliquez sur l'icône Automation License Manager sur le bureau.

4. Cela ouvre l'application qui gère les licences des logiciels Siemens. Dans ce logiciel, sélectionnez la clé USB dans la liste des lecteurs située à gauche. Ceci affiche les licences disponibles sur la clé USB.

5. Sélectionnez toutes les licences disponibles.

6. Dans le menu License Key (Clé de licence), sélectionnez Transfer (Transférer) pour ouvrir la fenêtre Transfer License Key (Transférer la clé de licence).

7. Dans cette fenêtre, sélectionnez C: comme lecteur cible dans le menu déroulant et cliquez sur OK.

8. Les licences des logiciels Siemens se trouvent maintenant sur le disque dur de l'IHM; vous devriez être en mesure d'exécuter tous les logiciels sous licence sans restrictions.

© Festo Didactic

Si vous utilisez le SIMATIC IPC477E comme IHM, les pilotes et outils les plus récents sont disponibles sur le portail Siemens Industry Online Support sous la forme d'un fichier PDT (Panel Drivers and Tools).

- Accédez au portail Siemens Industry Online Support.
- Recherchez les pilotes et les outils pour le SIMATIC IPC477E.
- Téléchargez le fichier PDT.

Conservez le fichier PDT sur votre ordinateur. Vous en aurez besoin ultérieurement pour réaliser les exercices du cours.

Connexion de l'équipement

1. L'application IHM doit pouvoir communiquer avec d'autres dispositifs Siemens pour fonctionner correctement. Tout d'abord, assurez-vous que tous les dispositifs Siemens sont sous tension.

2. En outre, l'entrée 0 de l'API doit être connectée à une source de sortie commutée de 24 V cc sur l'unité électrique du système didactique sur l'instrumentation et la commande des procédés. Les prises de sortie commutées ne sont plus alimentées lorsque le bouton d'urgence est enfoncé (voir le système didactique et les guides de l'utilisateur de l'API pour plus de détails).

3. Une fois que tous les équipements Siemens sont alimentés, connectez chaque dispositif au commutateur Ethernet comme indiqué dans la figure suivante.

Selon la version de votre système didactique, l'interface HMI peut être un IPC Siemens (SIMATIC IPC477E) ou un ordinateur de bureau Dell Pro 24 All-in-One Plus. Toutes les instructions fournies dans ce cours s'appliquent de la même manière aux deux appareils.

© Festo Didactic

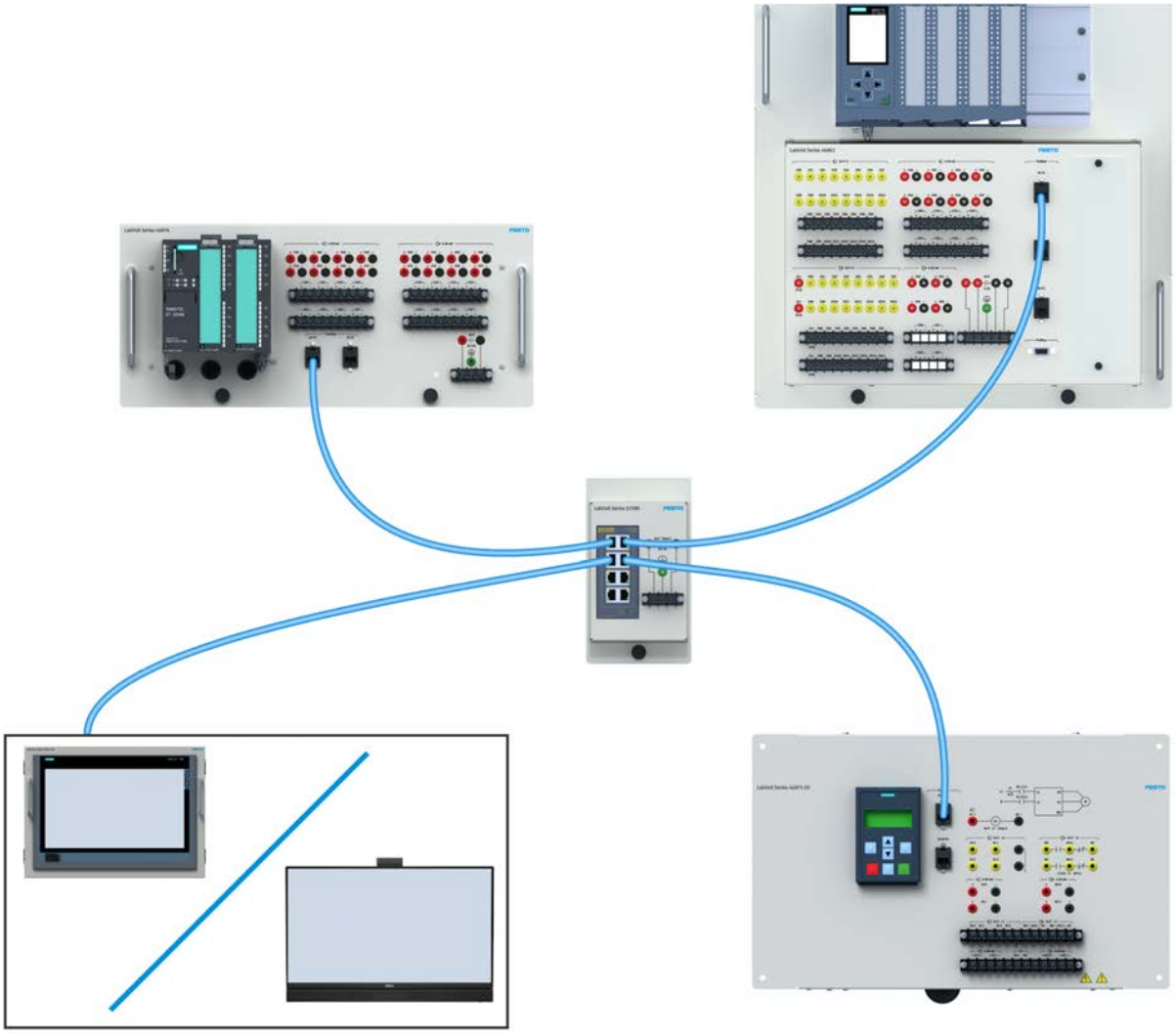


Figure 47 : Configuration du réseau PROFINET.

4. Pour que la communication entre l'IHM et les dispositifs Siemens soit possible, il faut également que l'adresse IP de chaque dispositif soit correctement définie. Assurez-vous que l'adresse IP de chaque dispositif est définie comme dans le tableau suivant. Reportez-vous au guide de l'utilisateur de chaque dispositif pour plus de détails.

Tableau 3 : Paramètres réseau des dispositifs Siemens.

Nom	Modèle	Adresse IP	Masque de sous-réseau
API X1	46962	10.10.11.10	255.255.0.0
API X2	46962	192.168.1.1	255.255.0.0
I/O distribuées	46976	10.10.11.11	255.255.0.0
Variateur 1	46975-E	10.10.11.12	255.255.0.0
Variateur 2	46975-E	10.10.11.13	255.255.0.0
IHM	46973-A	10.10.11.15	255.255.0.0
Autre PC		10.10.11.16	255.255.0.0

© Festo Didactic

FESTO

CE Importateur:
Festo Didactic SE
Rechbergstr. 3
73770 Denkendorf
Allemagne
Tél.: +49 711 3467-0
did@festo.com

US Importateur:
Festo Didactic Inc.
607 Industrial Way West
Eatontown, NJ 07724
États-Unis
Tél.: +1 732 938-2000
Sans frais: +1-800-522-8658
services.didactic@festo.com

CA Fabricant:
Festo Didactic Ltée/Ltd
675, rue du Carbone
Québec (Québec) G2N 2K7
Canada
Tél.: +1 418 849-1000
Sans frais: +1-800-522-8658
services.didactic@festo.com

UK Importateur:
Festo Ltd
Applied Automation Centre
Brackmills
Northampton, NN4 7PY
Royaume-Uni
T +44 800 626 422
info_gb@festo.com

www.festo.com

Manuel de l'utilisateur

Interface homme-machine

0008241640000000000100