

**M&I****400**

## M&I-400 - Mécatronique et Industrie 4.0

Permettez à vos élèves d'apprendre en pratiquant sur une plateforme innovante de toute dernière génération !







SMC Corporation est le leader mondial en production et fourniture d'automatismes et composants pneumatiques, avec plus de 60 ans d'expérience et une présence dans plus de 80 pays.

### SMC INTERNATIONAL TRAINING - LA DIVISION DIDACTIQUE DE SMC

Parce que notre objectif est que vous soyez pleinement qualifié, nous développons les compétences professionnelles que tout expert doit avoir dans l'industrie automatisée d'aujourd'hui.

En prenant pour référence les besoins de l'INDUSTRIE, nos produits sont dirigés aux universités, centres de formation professionnelle et centres de formation technique, mais également aux grandes entreprises qui dispense une formation interne.

Découvrez notre vaste gamme de solutions en :

- LOGICIEL / eLEARNING - les formations en ligne pour acquérir des connaissances théoriques dans les technologies de l'automatisation, le logiciel de simulation en technologies d'automatisation et la plateforme en ligne d'émulation pour développer et contrôler des jumeaux numériques.
- ENTRAÎNEURS DE TECHNOLOGIES - treize familles de produits différentes qui permettent le développement de compétences en technologies spécifiques telles que la pneumatique, l'hydraulique, l'électricité et le contrôle, la sensorique, la mécanique ou la robotique.
- CONTRÔLE DE PROCESS - deux familles de produit spécifiquement conçues pour développer des compétences dans le domaine du contrôle des process industriels.
- MÉCATRONIQUE - huit familles de produit différentes, conçues pour se qualifier dans de multiples technologies de mécatronique et automatisation industrielle.
- INDUSTRIE 4.0 - trois familles de produit conçues pour travailler sur des technologies de l'Industrie 4.0, les concepts de fabrication avancée et la réalité de l'entreprise connectée. En plus des éditions spéciales de trois des familles en mécatronique, y compris les technologies de l'Industrie 4.0.
- CERTIFICATION - un programme complet de certification internationale accompagné par le SMC Competence Center.

Plus de renseignements sur [www.smctraining.com](http://www.smctraining.com)



## Sommaire

- Introduction à l'industrie 4.0..... 4
- Qu'est-ce que l'Industrie 5.0 ? ..... 5
- M&I-400: Présentation générale ..... 6
- M&I-400: Stations ..... 12
- M&I-400: Technologies ..... 19
- M&I-400: Configurations ..... 20
- M&I-400: Logiciel de gestion..... 22
- M&I-400: Configuration de référence..... 24
- M&I-400: Options..... 25
- M&I-400: Généralités sur la configuration ..... 25

*\* Le contenu de ce document peut être modifié sans avis préalable.*

## Pourquoi l'industrie 4.0 ?

Car la numérisation transforme nos vies. Notre façon de travailler, d'établir des relations et de consommer a changé et les entreprises doivent s'adapter à cette réalité.

Exigences des clients :

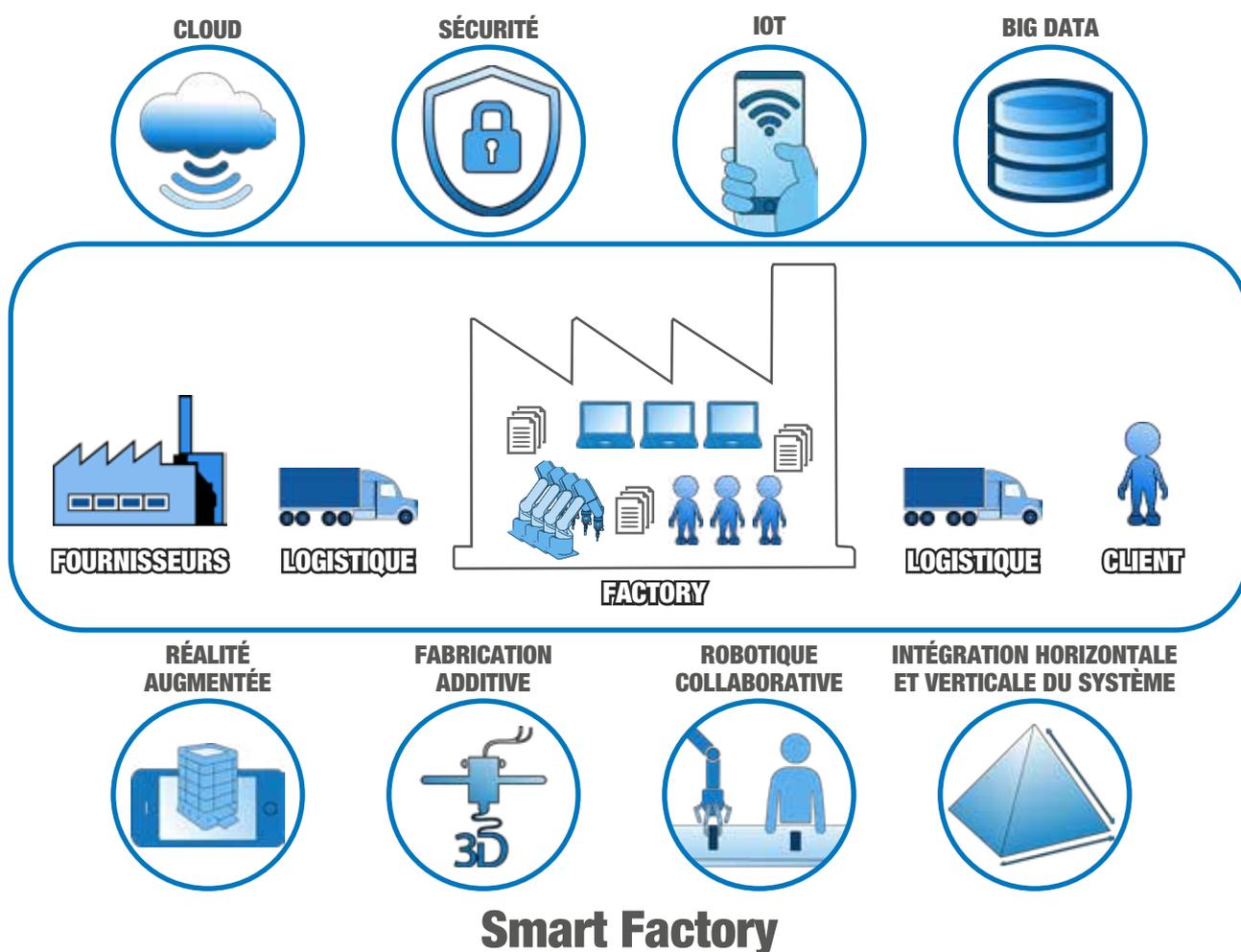
- Personnalisation. Lot unique.
- Achat en ligne 24 h/24, 7 j/7.
- Suivi complet de l'achat/l'expédition.
- Prix compétitifs.
- Livraison rapide.
- Nouveaux produits.

Les révolutions industrielles à travers l'histoire :

- 1re - Usinage, machine à vapeur, etc.
- 2e - Production de masse, électricité, etc.
- 3e - Production automatisée, ordinateurs, etc.
- 4e - Systèmes cyber-physiques.

## La technologie au service de l'entreprise

Les techniciens doivent être hautement qualifiés et capables d'interagir avec les machines intelligentes pour satisfaire les clients.

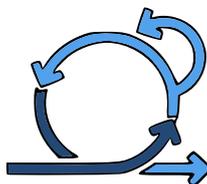


## Avantages de l'industrie 4.0

L'Industrie 4.0 représente une importante valeur pour les entreprises. Ses principaux avantages sont les suivants :



**EFFICACITÉ**



**RAPIDITÉ**



**INNOVATION**



**AMÉLIORATION DE LA  
SATISFACTION DU CLIENT**



**DIMINUTION DES COÛTS**



**AUGMENTATION DES  
REVENUS**

## Qu'est-ce que l'Industrie 5.0 ou la Société 5.0 ?

Le concept d'Industrie 5.0 vient compléter celui d'Industrie 4.0 en donnant la possibilité à la recherche et à l'innovation de promouvoir la transition vers une industrie **durable, centrée sur l'être humain et résiliente**.

Alors que l'Industrie 4.0 est principalement une vision technique et économique, qui décrit comment l'industrie utilise la technologie pour mieux se placer dans un monde et une économie qui changent constamment, l'Industrie 5.0 se tourne sur l'impact de l'industrie sur la société.

Le système **M&I-400** présenté ci-après a été conçu dans ce but. Il n'est pas simplement tourné sur l'usage et la qualification des technologies utilisées par l'**INDUSTRIE 4.0**, il prend également en compte des aspects importants tels que la **DURABILITÉ** et les **PERSONNES**.



Découvrez le système cyber-physique,  
compact et modulaire, qui sert à pénétrer  
dans la réalité de l'usine intelligente



L'équipement didactique pour développer des compétences  
dans les technologies de la mécatronique et de l'industrie 4.0



Scanner pour  
naviguer dans le site



Permettez à vos élèves d'apprendre en pratiquant sur  
une plateforme innovante de toute dernière génération !

M&I-400  
Mécatronique et Industrie 4.0



400

## M&I-400 - Mécatronique et Industrie 4.0

M&I-400 est un système d'apprentissage conçu pour aider les formateurs en technologies qui recherchent des formules innovantes, afin que leurs élèves développent des compétences et découvrent les technologies de la mécatronique et de l'industrie 4.0 les plus demandées.

Conçu pour accompagner le formateur

Cet équipement didactique permet de développer des projets et des activités qui apportent une forte motivation chez les élèves pendant les exercices pratiques, de par l'importance des produits industriels intégrés et leur conception attractive..

M&I-400 émule une usine hautement automatisée où différents types de produits sont produits, conditionnés et expédiés. Le système didactique M&I-400 permet de travailler les concepts de fabrication avancée et la réalité de l'entreprise connectée.

Son caractère modulaire permet à l'utilisateur de configurer le système qui s'adapte le mieux à ses besoins et permet également d'être enrichi au fur et à mesure des besoins. En partant d'une configuration de base initiale, il est possible par la suite de la compléter en y ajoutant de nouveaux postes de travail, et ainsi de nouvelles technologies.

L'équipement didactique M&I-400 offre une qualification professionnelle conforme à la réalité industrielle, où tous les composants sont d'un usage standardisé dans l'industrie. En outre, il s'agit d'un système flexible qui autorise la personnalisation de certains paramètres de la part de l'utilisateur, comme le modèle de contrôleur utilisé.



Scanner pour  
lire la vidéo



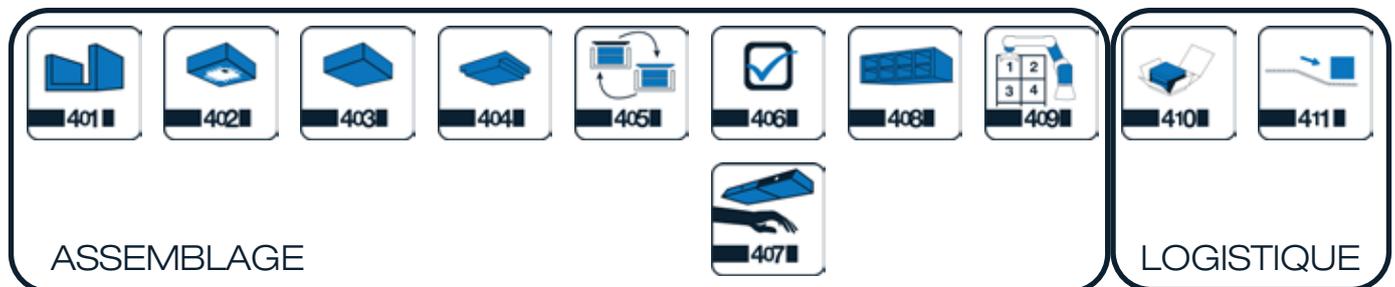
## M&I-400 - Distribution conceptuelle

Le système didactique M&I-400 comporte deux zones de travail distinctes : la zone d'assemblage et la zone logistique.

- **ASSEMBLAGE:** le process d'assemblage est composé de 9 stations séquentielles. Pendant ce processus, l'alimentation du contenant est effectuée, tout comme les différents remplissages, intelligent ou de base. Ensuite, le produit est bouché, passé à l'inspection qualité et stocké.

Station "Pick to Light" - La station de correction M&I-407 s'inscrit au sein du processus d'assemblage. Il s'agit d'une station de correction guidée, à interaction manuelle, qui utilise la technologie PTL (Pick / Put to Light).

- **LOGISTIQUE:** le bloc logistique est composé de 2 stations, elles aussi séquentielles : la station de conditionnement et la station d'expédition. Dans cette partie du système, les produits peuvent être conditionnés dans un emballage secondaire et ils seront expédiés par plusieurs rampes.



## M&I-400 - Les produits

Le système didactique M&I-400 permet de réaliser de multiples configurations de produit :

- Type de contenu : intelligent (iProduct) ou de base.
- Configuration du contenu intelligent : définition de la couleur (6 options disponibles).
- Configuration du contenu de base : nombre de remplissages à inclure (aucune, 1 ou 2 hauteurs).
- Couleur du couvercle : blanc, bleu, noir ou sans couvercle.
- Emballage secondaire : Possibilité de conditionner le produit dans une caisse.



**DURABILITÉ**

La DURABILITÉ de ce système est une considération importante prise lors de sa conception et son design. Ainsi, tous les matériaux utilisés dans les produits fabriqués par le système M&I-400 sont réutilisables afin d'éviter l'usage de consommables jetables.

## M&I-400 - Stations

Les stations de M&I-400 présentent un design nouveau et attractif. Il s'agit d'un design compact qui permet le développement d'un plus grand nombre de technologies dans un espace moindre.

Le concept de station lui aussi a un caractère modulaire. Il est formé de cinq blocs qui sont interconnectés entre eux de manière très intuitive grâce à des connecteurs. Les cinq blocs de base sont les suivants :

- La structure, présentant une finition esthétique remarquable.
- Le système de transport dans ses deux versions : pneumatique et électrique.
- L'armoire électrique avec contrôle intégré.
- Un tableau de commande.
- La table sur laquelle se trouvent les blocs fonctionnels de chaque station.

Un design renouvelé  
et attractif !



Chaque station intègre DEUX CONTRÔLEURS, un dans l'armoire principale pour le contrôle de la station et un autre situé dans le module de transport. Le système de transport présente une forte autonomie : il intègre un PLC qui permet d'intervenir comme un ensemble indépendant en le connectant simplement à une source d'alimentation.





M&I-400 peut inclure jusqu'à 11 stations indépendantes avec contrôle intégré.

Les différentes stations de travail mènent à bien la production, le conditionnement et l'expédition de différents types de produits sont menés à bien. L'ensemble est géré par un système M.E.S.

Chaque station du système M&I-400 mène à bien une partie du processus.

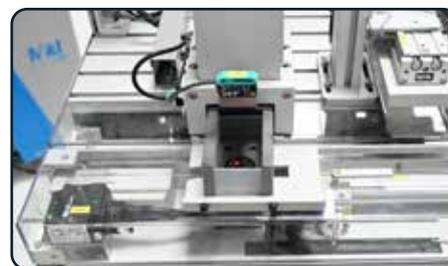
- **M&I-401** - Station d'alimentation, vérification et rejet du contenant



La fonction de cette station est d'alimenter le système en contenants, qui sont stockés dans un distributeur par gravité.

Tous les contenants comportent une étiquette RFID qui permet leur identification et leur traçabilité, tout au long du processus.

Une fois alimenté, la position du contenant est vérifiée et si elle n'est pas correcte, le contenant est rejeté et sorti du système.



680x482x1300mm

Programme en Arduino IDE !

- **M&I-402** - Station d'alimentation de iProduct



Cette station alimente les remplissages intelligents (iProduct) à partir d'un magasin horizontal et les introduit dans le contenant de produit.

Ce remplissage intelligent, basé sur une plaque de développement compacte avec micro-contrôleur intégré, prendra la couleur définie dans le produit à fabriquer, identifié par l'étiquette RFID. Le iProduct dispose de 6 couleurs différentes pour l'éclairage du produit.



680x482x1300mm



• **M&I-403** - Station d'alimentation de remplissage



680x482x1350mm

Cette station alimente les remplissages de base à partir d'un magasin vertical et les introduits dans le contenant de produit.

Il est possible d'e définir une ou deux hauteurs pour ce type de remplissage. La quantité à alimenter sera définie par l'étiquette RFID en fonction du produit à fabriquer.

Cette station intègre des technologies de sécurité. Elle dispose d'une barrière avec électro-aimant qui permet uniquement son ouverture lorsqu'il s'agit de recharger en matière première de manière sécurisée.



• **M&I-404** - Station de classement et alimentation en couvercles



680x482x1250mm

Il existe trois types de couvercles différents en fonction de leur couleur : blanc, bleu et noir.

Cette station alimente un plateau tournant en couvercles, où ils sont classés. Par la suite, elle place sur le contenant le couvercle défini dans le produit à fabriquer, identifié par l'étiquette RFID.



• **M&I-405** - Station de perturbation



 **IO-Link**

DISPOSITIFS  
INTELLIGENTS

680x482x1200mm

Il s'agit d'une station à visée 100 % éducative. Sa fonction est de générer des perturbations, modifications, sur le produit fabriqué.

Il sera possible de choisir quelles commandes devront subir des perturbations à partir du logiciel de gestion. Ces perturbations seront générées de manière aléatoire, selon le pourcentage défini.

La station modifiera les composants du produit - type et/ou quantités de remplissage, et/ou couvercle - en fonction des perturbations définies.



• **M&I-406** - Station d'inspection



  
EFFICACITÉ  
ÉNERGÉTIQUE

 **IO-Link**

DISPOSITIFS  
INTELLIGENTS

  
VISION  
ARTIFICIELLE

680x482x1200mm

Cette station mène à bien le contrôle qualité du produit une fois assemblé, et le rejette si le résultat de l'inspection n'est pas satisfaisant. Elle intègre pour cela une caméra à vision artificielle.

Cette caméra comporte l'option de générer un historique avec les photos prises, fournissant ainsi une base de données de photos avec lesquelles l'utilisateur pourra réaliser ses propres projets.



Pick to Light -  
Interaction manuelle assistée

- **M&I-407** - Station d'interaction manuelle assistée



En cas de rejet du produit par la station M&I-406 lors de la fabrication, ses défauts pourront être corrigés afin de pouvoir introduire à nouveau le produit dans le système.

Cette station permet d'exécuter la correction et la récupération du produit défectueux par le biais d'une interaction manuelle, assistée par la technologie "Pick to Light". Cette technologie guide l'utilisateur dans la correction des composants par le biais d'indicateurs numériques et lumineux.

La station comporte un système d'identification des utilisateurs par clé avec RFID intégré. En fonction du type d'utilisateur, elle permet la réalisation de différentes actions.



PICK TO LIGHT

680x482x1250mm

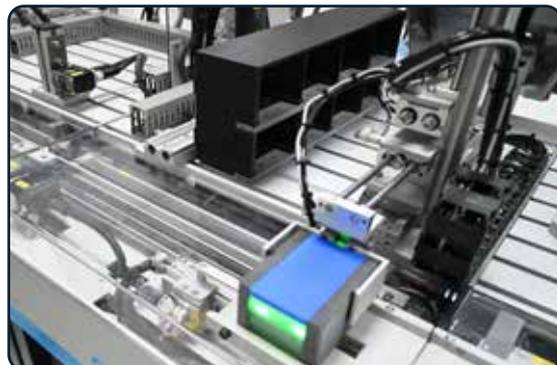


- **M&I-408** - Station de stockage pneumatique



La fonction de cette station est de stocker le produit fini.

Elle comporte un magasin vertical à 8 positions où seront placés les contenants de produit par le biais d'une manipulation pneumatique.



680x482x1250mm



• **M&I-409** - Station de stockage robotisé



680x482x1400mm

La fonction de cette station est de stocker le produit fini, en utilisant la technologie robotique.

Elle comporte un magasin horizontal à 8 positions, où le robot collaboratif placera les produits en fabrication.



• **M&I-410** - Station de conditionnement



680x482x1350mm

La fonction de cette station est d'introduire le produit fini dans un emballage secondaire, une caisse, pour pouvoir ensuite l'expédier.

L'emballage secondaire aura été étiqueté au préalable, introduisant un code à barres pour l'identification du produit.

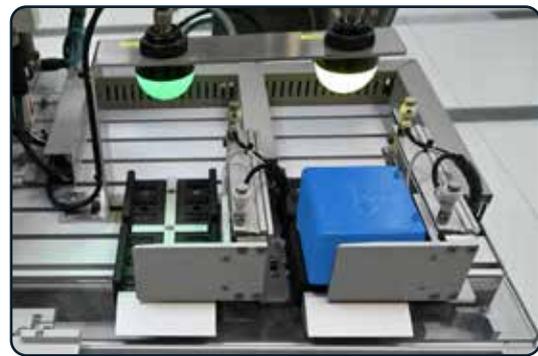


• **M&I-411** - Station d'expédition



L'expédition du produit fini sera exécutée à partir de cette station.

La station comporte 2 rampes distinctes, avec 2 emplacements chacune. Chaque rampe présente un voyant qui permet d'identifier l'état de la rampe.



680x482x1200mm



## M&I-400 - Technologies

Les stations de M&I-400 présentent un design nouveau et attractif. Il s'agit d'un design compact qui permet le développement d'un plus grand nombre de technologies dans un espace moindre.

Les technologies de la mécatronique et l'industrie 4.0 les plus demandées

	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411
PNEUMATIQUE	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
CAPTEURS	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓
VISION ARTIFICIELLE						✓					
MANIPULATION	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
PICK TO LIGHT							✓				
CONTRÔLE DE MOUVEMENT	✓	✓		✓	✓					✓	✓
VIDE		✓		✓	✓					✓	
ACTIONNEURS ÉLECTRIQUES	✓	✓		✓	✓					✓	✓
EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	✓	✓	✓			✓					✓
SÉCURITÉ			✓								
IO-Link DISPOSITIFS INTELLIGENTS	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
ROBOTIQUE COLLABORATIVE									✓		

Technologies communes en toutes saisons :

COMMUNIC. INDUSTRIELLES	IHM	E/S DISTRIBUÉES	LOGICIEL DE GESTION	SERVICES WEB	TABLEAUX ÉLECTRIQUES	SYSTÈMES D'IDENTIFICATION	CONTRÔLEURS INDUSTRIELS	MQTT
-------------------------	-----	-----------------	---------------------	--------------	----------------------	---------------------------	-------------------------	------

## M&I-400 - Configurations possibles

La modularité et la flexibilité du système didactique M&I-400 permet de multiples configurations, d'un minimum de 2 stations jusqu'au système complet de 11 stations.

### Configuration à 8 stations - Assemblage et Logistique



Entrez dans le configurateur de produit et accédez aux caractéristique et descriptions techniques !

### Configuration complète - 11 stations



Configuration à 3 stations -  
Logistique



De multiples configurations possibles !

Configuration à 5 stations -  
Assemblage



## M&I-MES - Logiciel de gestion

Il permet à l'utilisateur de contrôler et de gérer le système M&I-400, en stockant et en surveillant toutes les données du processus. Il est articulé autour de quatre blocs : gestion, mouvement, supervision et administration.



### MODULE DE GESTION

Ce module permet de gérer les ressources et de lancer les commandes sur le système. Ce module présente différentes fonctions :

- **Gestion des commandes** : permet de créer, lire, éditer et effacer les commandes du système M&I-400. Il existe l'option de lancer différents types de commandes : MTS (Make to stock), MTO (Make to order), d'expédition ou une combinaison de MTO et expédition.
- **Gestion de produits** : permet de créer différents produits, en choisissant parmi les options en matière première existantes, et de nommer le produit créé.
- **Gestion de clientèle** : permet de créer, lire, éditer et effacer les clients pour qui les commandes du système M&I-400 sont générées.
- **Dispatcher** : il s'agit de la fonction en charge de lancer les commandes. Cette fonction permet de sélectionner la configuration de perturbation si la station M&I-405 est présente.
- **Magasins** : M&I-400 dispose de 2 stations de type magasin. Cette fonction permet de visualiser et éditer les deux magasins, mais aussi de pouvoir sélectionner la politique de remplissage des magasins si les deux stations sont présentes.





## MODULE DE DÉPLACEMENT

Ce module définit la distribution physique et permet de voir l'état du système. Ce module présente différentes fonctions :

- **Layout physique** : il permet de définir la disposition physique des stations, en activant celles qui sont disponibles.
- **État du système** : cette fonction permet d'afficher l'état de chaque station. Elle peut : superviser quand une station est en cours d'utilisation ou en état d'alerte, indiquer si les stations sont connectées, superviser l'opération en cours et modifier le mode de fonctionnement du système.



## MODULE DE SUPERVISION

Ce module supervise les alarmes et la traçabilité des commandes. Ce module présente différentes fonctions :

- **Suivi** : permet de voir l'avancée et le suivi des commandes des clients, les ordres de fabrication et expédition des produits, en temps réel comme dans l'historique des commandes.
- **Notifications** : il s'agit d'un gestionnaire d'alarmes et notifications. Il prévient l'utilisateur en temps réel d'une alarme et de plus il conserve un historique des notifications avec différentes informations : temps de résolution, produit en fabrication concerné par l'alarme, etc.



## MODULE ADMINISTRATION

Ce module permet d'éditer les données de l'utilisateur en cours de travail dans le logiciel de gestion.

## M&I-400 - Configuration de référence

Le système didactique M&I-400 permet de choisir entre une série d'options sur ses différentes stations. Les références de commande de M&I-400 sont les suivantes :

### Référence pour des stations avec WiFi AP & Server\*

\*Il est nécessaire de n'inclure qu'UNE SEULE station avec WiFi AP & Server dans un système M&I-400. Il est recommandé qu'il s'agisse de la première de la configuration.

**MAI 401 - A0 - 01 - 01 00**

1
2
3
4
5

<b>1</b>	401	M&I-401 – Station d'alimentation, vérification et rejet du contenant
	408	M&I-408 – Station de stockage pneumatique
	409	M&I-409 – Station de stockage robotisé

<b>2</b>	A	 220-240 V	E	 220-240 V
	B	 110-120 V	F	 110-120 V
	C	 220-240 V	G	 220-240 V
	D	 220-240 V	H	 220-240 V

<b>3</b>	01	PLC Siemens S7-1500 (+ HMI standard)
	02	PLC Siemens S7-1200 (+ HMI advanced)

<b>4</b>	01	Avec WiFi AP & Server
	02	AMS Cabinet
<b>5</b>	00	Sans robot
	01	UR3e Robot*

\*Sauf pour M&I-409 - Station de stockage robotisé.

### Reference pour logiciel de gestion M&I-MES

**MAI MES**

### Reference pour AMR - Robot mobile pour M&I-400

**MAI 412 - 00 - 00 00 20**

1
2

<b>1</b>	00	Standard AMR
	03	MOMA version avec robot TM5 900

<b>2</b>	20	AMR OMRON LD 60
	21	AMR OMRON LD 90 (Pour la version MoMa)

## Référence pour des stations sans WIFI AP Server / Armoire AMS

MAI **401** - **10** - **01** - 00 **00**

1
2
3
5

1	
401	M&I-401 – Station d'alimentation, vérification et rejet du contenant
402	M&I-402 – Station d'alimentation de iProduct
403	M&I-403 – Station d'alimentation de remplissage
404	M&I-404 – Station de classement et alimentation en couvercles
405	M&I-405 – Station de perturbation
406	M&I-406 – Station d'inspection
407	M&I-407 – Station d'interaction manuelle assistée
408	M&I-408 – Station de stockage pneumatique
409	M&I-409 – Station de stockage robotisé
410	M&I-410 – Station de conditionnement
411	M&I-411 – Station d'expédition

2			
I		L	
J		M	
K		N	

3	
01	PLC Siemens S7-1500 (+ HMI standard)
02	PLC Siemens S7-1200 (+ HMI advanced)

4	
00	Sans robot
01	UR3e Robot*

\*Sauf pour M&I-409 - Station de stockage robotisé.

## M&I-400 - Options

Le système M&I-400 dispose d'une série de compléments optionnels.

- Matière première

La matière première est nécessaire au fonctionnement du système. Toutes les stations incluent la matière première appropriée à la station. En cas de besoin de matière première supplémentaire, les références suivantes peuvent être demandées.

RAW019	Contenants avec étiquette RFID intégrée pour la station M&I-401 (8 unités)
RAW020	Remplissage intelligent iProduct pour la station M&I-402 (8 unités)
RAW016	Remplissage de base pour la station M&I-403 (16 unités)
RAW017	Couvercles bleus pour la station M&I-404 (8 unités)
RAW018	Couvercles noirs pour la station M&I-404 (8 unités)
RAW023	Couvercles blancs pour la station M&I-404 (8 unités)
RAW021	Emballage secondaire avec code BCR pour la station M&I-410 (6 unités)
RAW022	Étiquettes RFID pour contenants alimentés par la station M&I-401 (8 unités)

- eLEARNING-200

Découvrez les bases théoriques des technologies développées dans M&I-400 avec nos cours eLEARNING-200.

*\*Voir catalogue eLEARNING-200.*

- Mise en route et formation

Demandez notre service de mise en route et formation pour le système M&I-400.

## M&I-400 - Généralités sur la configuration



M&I-401



M&I-408



M&I-409



Possibilité de stations de **DÉMARRAGE**.  
Début de la configuration.

*\*Il est nécessaire de n'inclure qu'UNE SEULE station avec WiFi AP & Server dans un système M&I-400. Il est recommandé qu'il s'agisse de la première de la configuration.*



M&I-408



M&I-409



M&I-411



Possibilité de stations **TERMINALES**.  
Fin de la configuration.



M&I-407



- Station indépendante. N'inclut pas de système de transport. Transvasement manuel.  
- La station M&I-407 ne peut fonctionner sans la station M&I-406.



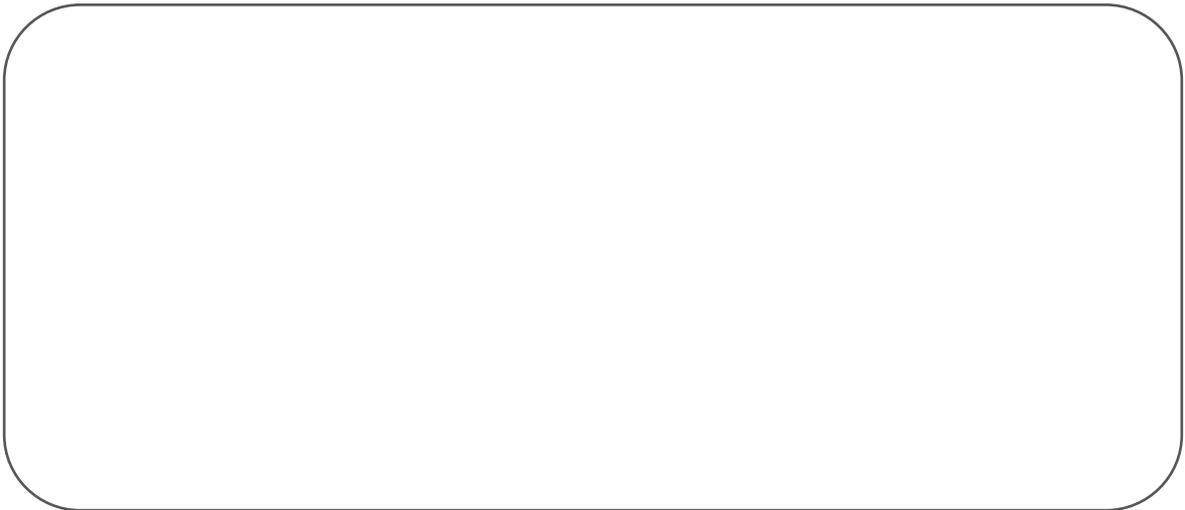
IHM



- Il n'est pas possible de combiner une IHM standard avec un PLC Siemens S7-1500.  
- Il n'est pas possible de combiner une IHM advanced avec un PLC Siemens S7-1200.







[www.smctraining.com](http://www.smctraining.com)

