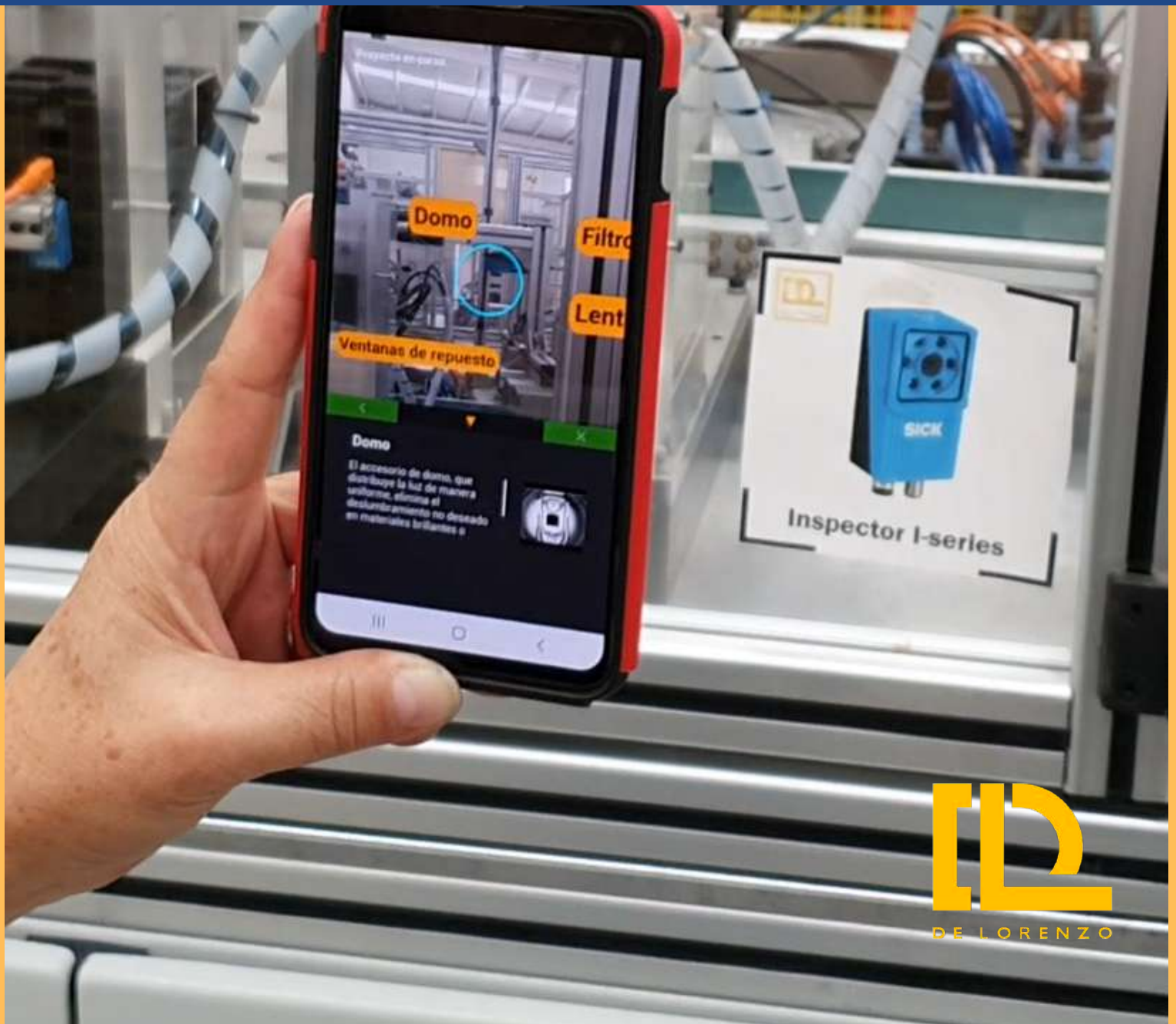
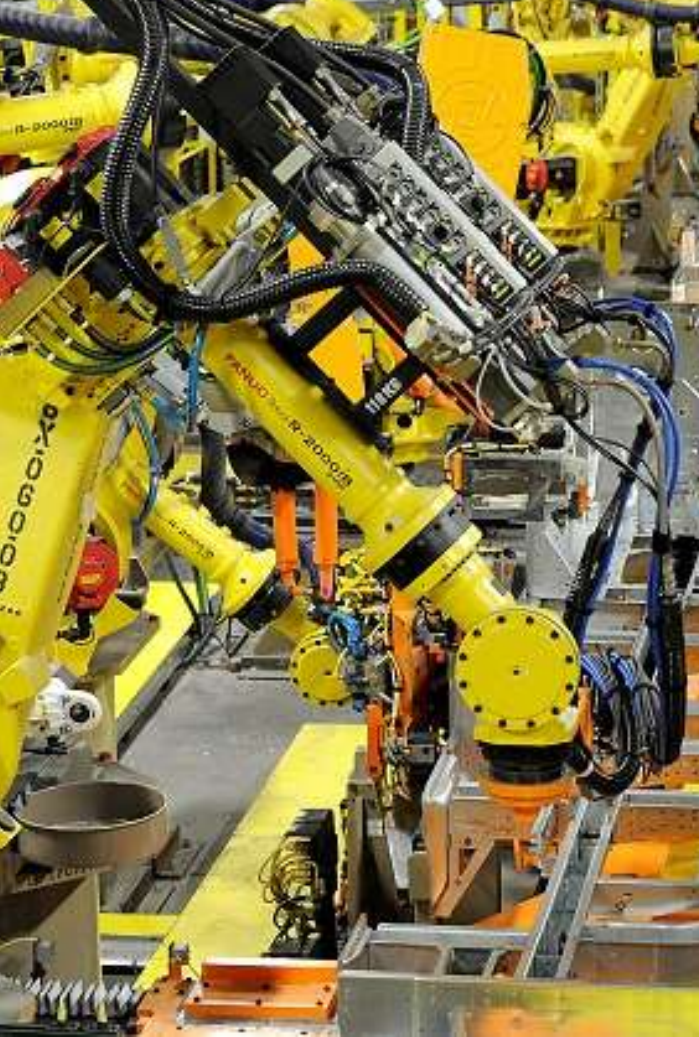


INDUSTRIE 4.0

L'AVENIR DE LA RÉVOLUTION
INDUSTRIELLE



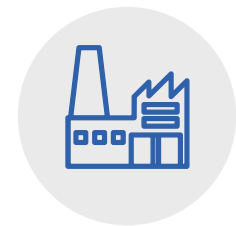


Qu'est-ce que l'industrie 4.0?

L'industrie 4.0 (I4.0) est un terme faisant référence à la quatrième révolution industrielle.

C'est le phénomène de transformation numérique appliqué à l'industrie. Elle se caractérise par l'interaction totale entre les éléments et les processus qui constituent une unité de production.

La numérisation et l'automatisation des processus industriels conduisent la prochaine révolution industrielle, donnant naissance aux usines intelligentes.





Objectifs de l'industrie 4.0

Connecter toutes les parties prenantes d'une industrie et / ou d'une entreprise afin qu'il y ait un flux d'informations efficace qui permette de visualiser les processus en temps réel pour appliquer les concepts d'intelligence artificielle aux processus de fabrication et à la chaîne d'approvisionnement (intelligence d'affaires).

Cela permet une prise de décision rapide pour adapter les stratégies et les processus, anticiper les scénarios futurs et offrir la flexibilité nécessaire pour s'adapter aux changements du marché (délai de commercialisation).



Importance de l'industrie 4.0

UN CHANGEMENT D'ESPRIT

Ce que propose l'Industrie 4.0 grâce à la numérisation et à l'utilisation de plateformes connectées:

- Une capacité à s'adapter en permanence à la demande.
- Service client plus personnalisée.
- Conception, production et vente de produits en moins de temps.
- Création de chaînes de production plus courtes et plus rentables.

Utilisation des informations pour l'analyse à partir de plusieurs canaux:

1. Systèmes de gestion de contenu (CMS).
2. Gestion de la chaîne d'approvisionnement (SCM).
3. Gestion de la relation client (CRM).
4. Gestion des ressources humaines (HRM).
5. Internet des objets (IoT - IdO).
6. Bureau d'aide, réseaux sociaux.



Points clés de l'industrie 4.0

L'industrie 4.0 s'articule autour de technologies numériques clés intégrées dans les usines de production:

- Big Data et analyse de données
- Robots autonomes
- Simulation 3D
- Systèmes d'intégration verticale et horizontale
- IoT (IdO -Internet des Objets)
- Cyber-sécurité
- Cloud computing
- Fabrication additive
- Réalité augmentée



DL.I4.0

EQUIPEMENT DIDACTIQUE POUR LA
FORMATION DES PROFESSIONNELS DE LA
4ÈME RÉVOLUTION INDUSTRIELLE



DE LORENZO ET L'INDUSTRIE 4.0

Le DL I4.0 Lab est un système didactique collaboratif qui intègre des processus matériels à travers des logiciels illustrant l'Usine Intelligente du futur. L'accumulation de données à l'aide d'outils d'exploration de données permet à l'étudiant d'identifier les éléments clés et de développer les compétences requises par la quatrième révolution industrielle pour une planification plus efficace et une utilisation plus flexible des ressources.

DIDACTIQUE DE L'INDUSTRIE 4.0

Le démonstrateur est conçu pour les étudiants des écoles techniques, du premier cycle et du troisième cycle, pour en apprendre davantage sur les concepts et technologies dominants sur le marché industriel. L'étudiant apprendra comment les processus, les logiciels et le matériel sont liés les uns aux autres, pour exploiter plus tard un système de production automatisé de type «Push» actuel et le transformer en un système de type «Pull» exploité dans l'industrie 4.0.

La plate-forme collaborative encourage la participation des étudiants à des groupes multidisciplinaires pour simuler en classe les conditions et les problèmes généralement rencontrés dans l'industrie, en développant des compétences telles que le travail d'équipe, le leadership et la pensée critique, entre autres.

COURS CONNEXES

01

Mécatronique

02

Mécanique

03

Technologie de l'information

04

Ingénierie industrielle

05

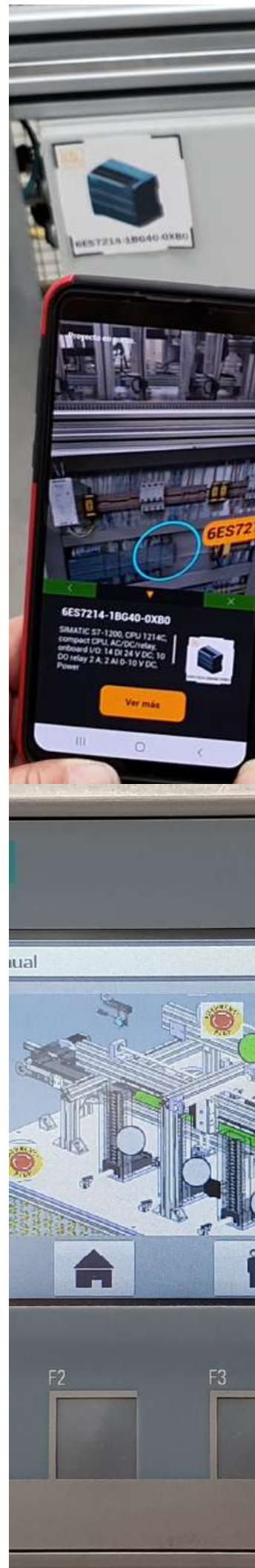
Logistique

06

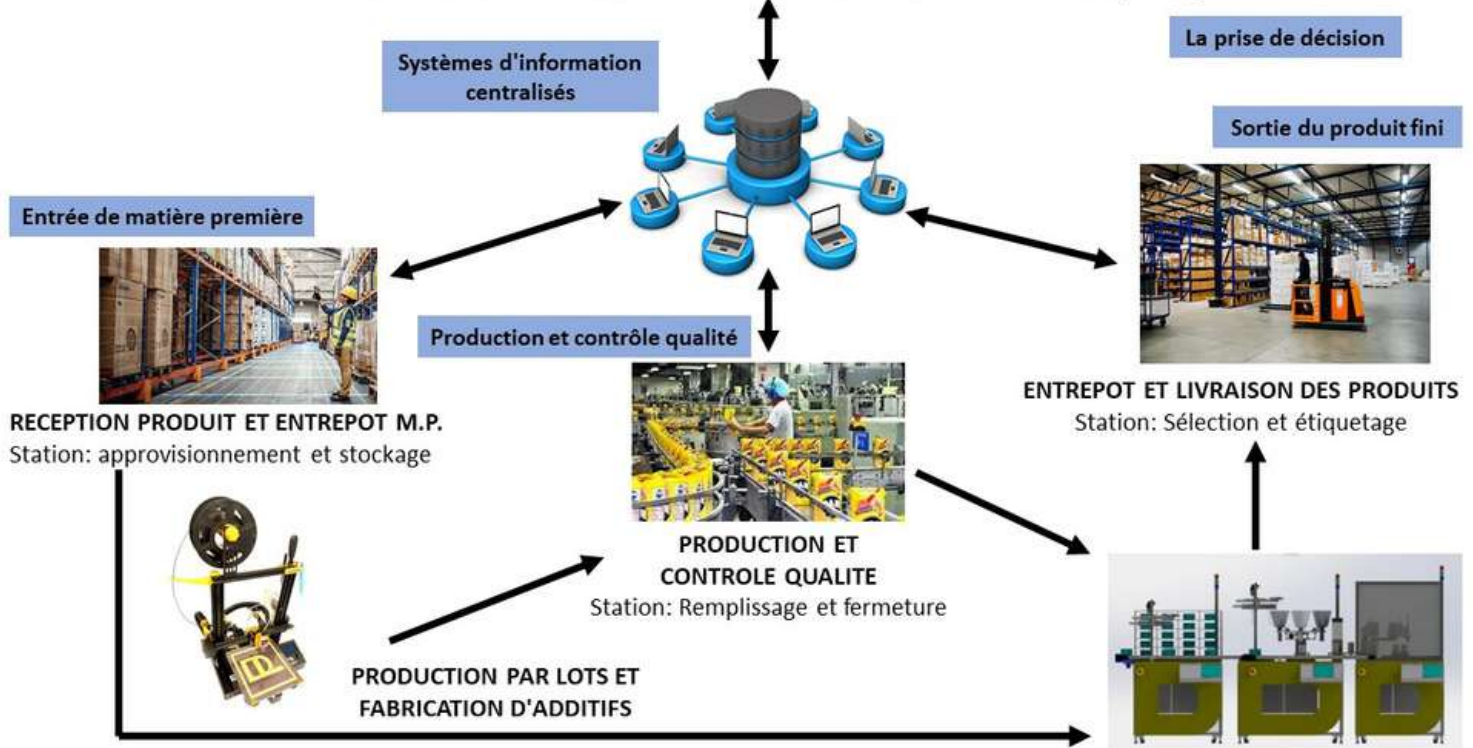
Administration des affaires

07

Gestion d'entreprise



INDICATEURS CLES DE PERFORMANCE (KPI)
SYSTEME DE CONTROLE DE L'ENTREPOT ET DE LA PRODUCTION (SCAP)



ARCHITECTURE

Le laboratoire DL I4.0 est composé de 3 postes de travail principaux qui démontrent le fonctionnement d'une Industrie productive:

- DL I4.0-ST1
- DL I4.0-ST2
- DL I4.0-ST3

La ligne réalise l'opération complète d'une usine de balance au sein d'un laboratoire scolaire, avec des éléments utilisés dans l'industrie, tels que: matériel industriel, logiciel industriel et processus industriels simulés.

Les modules interagissent entre eux via différents protocoles de communication, ce qui en fait un laboratoire de l'industrie 4.0.

Les étudiants pourront utiliser la plateforme pour mettre en œuvre des expériences professionnelles spécifiques, interagir avec les équipements, apporter des informations pertinentes à des études de cas spécifiques, apprendre de nouvelles technologies, la limite est l'imagination de l'enseignant ainsi que ce que les étudiants sont autorisés à faire.

1 PROCESSUS. Un élément clé dans toute industrie qui permet à une entreprise de fonctionner correctement. Pour l'étudiant, sa compréhension et son évaluation sont importantes pour une vie professionnelle réussie. Dans le démonstrateur, les processus sont basés sur l'étude du Lean Six Sigma.



MATERIEL. Le démonstrateur est composé de 3 stations qui, ensemble, remplissent les fonctions d'une usine dans son ensemble. Dans ces stations, nous trouverons des technologies telles que: IoLink, API, Imprimante par pulvérisation, Imprimante code-barres, Robot cartésien, Robot industriel Scara, Smart Sensors (Capteurs Intelligents), IoT (IdO – Internet des Objets).

LOGICIEL. Indispensable dans l'industrie et dans la vie de l'étudiant, son utilisation lui permettra, en plus de connaître les processus, d'acquérir des compétences techniques spécifiques dans la gestion de systèmes tels que ERP (PGI - Progiciel de Gestion Intégré), WMS (Warehouse Management System - Système de Gestion d'Entrepôt), MES (Manufacturing Execution System - Logiciel de pilotage de la production). Ainsi que: logiciel d'analyse de données, réalité augmentée, clone virtuel



Processus

Dans ce laboratoire, l'étudiant comprendra la nécessité de collecter toutes les informations possibles, pour un stockage ultérieur et des études statistiques pour la prise de décision.

L'étudiant réalisera également des pratiques avec des processus productifs qui seront perfectionnés grâce au Lean Six Sigma.

OBTENIR DIFFERENTS INDICATEURS DE PERFORMANCE INDUSTRIELLE (KPIS), TELS QUE:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• OEE (Efficacité Générale de l'Appareil)• Coûts des bons de commande• Pourcentage de conformité aux délais• Stock moyen de matières premières | <ul style="list-style-type: none">• Temps d'approvisionnement• Bénéfice ou productivité du revenu net• Produit défectueux• Stocks |
|---|--|



Certaines des études autorisées par la partie traitement sont:

- **Indices de capacité de processus.**
- **Métriques Six Sigma.**
- **Diagrammes de Pareto.**
- **Diagrammes d'Ishikawa.**
- **Diagrammes de processus.**
- **Déploiements de fonctions de qualité (QFD).**
- **Capacité et stabilité.**
- **Fiabilité.**
- **FMEA (Analyse des modes de défaillance et des effets).**





Laboratoire basé sur une industrie LEAN SIX SIGMA

Six Sigma

Il s'agit d'une méthodologie visant à améliorer les produits, services et processus d'une organisation, intégrant des techniques statistiques et de résolution de problèmes,

visant à éliminer les défauts et à réduire les variations possibles et le temps de cycle du processus.

Les processus sont définissables et mesurables, et toutes les informations générées peuvent être utilisées pour améliorer les processus.

La mise en œuvre de Six Sigma se déroule en cinq étapes bien définies, connues sous le nom de cycle DMAIC (définir, mesurer, analyser, améliorer et contrôler).

Réalisant ainsi:

- Réduction des coûts de non-qualité.
- Réduction des défauts.
- Amélioration de la rentabilité.
- Réduction des plaintes.

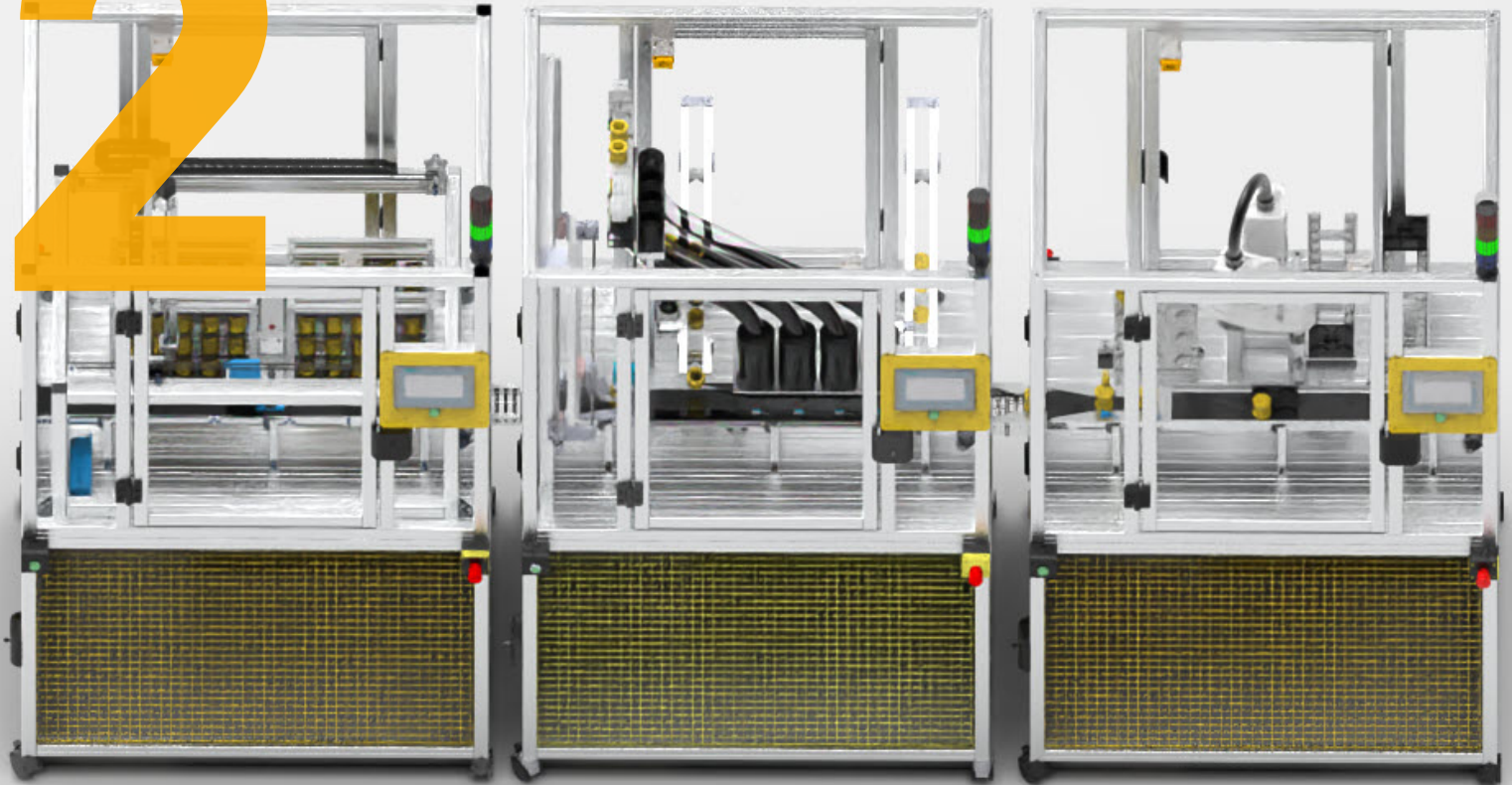
Lean Manufacturing et Six Sigma

En nous concentrant sur l'amélioration continue, nous optimisons le système de production en éliminant les déchets et les activités qui n'ajoutent aucune valeur au processus.

Réalisant ainsi: Un système centré sur le client, la génération de retours ou d'investissements importants, et la stimulation d'une nouvelle approche opérationnelle.

Matériel

2



Postes de travail

DL I4.0-ST1

Station de stockage et alimentation:

Cette station fonctionne comme un système automatisé de stockage et de récupération (AS / RS) où l'étudiant alimente le matériel dans la station à travers une bande et il est ensuite placé par un robot cartésien dans les emplacements prédéfinis dans le logiciel.

DL I4.0-ST2*

Station de remplissage de solides et fermeture:

Cette station communique avec la station DL I4.0-ST1 et la DL I4.0-ST3, c'est là où le P.O. est effectuée (Ordre de Production), un Robot Cartésien approvisionne les conteneurs et les étiquète pour passer à la station suivante.

DL I4.0-ST3**

Station de sélection et d'étiquetage:

Cette station communique avec la station DL I4.0-ST2 qui dispose d'un robot industriel SCARA, où les numéros d'une partie du P.O. sont sélectionnés et emballés.

«ENCOURAGER LE TRAVAIL COLLABORATIF DANS L'APPRENTISSAGE ET LE DEVELOPPEMENT DES COMPETENCES PROFESSIONNELLES CENTREES SUR L'ETUDIANT»

Les 3 stations sont connectées via le matériel (API) et le logiciel (SCAP)

* La station ST-1 est requise pour son fonctionnement.

** Les stations ST-1 et ST-2 sont nécessaires à son fonctionnement.

MATERIEL CARACTERISTIQUE

01

API SIEMENS SERIE
1500



02

MAITRE ET CAPTEURS
IO-LINK



03

ROBOT SCARA



04

ROBOT CARTESIEN



05

RFID



06

CAPTEUR DE VISION

07

IMPRIMANTE SPRAY

08

IMPRIMANTE DE CODE
BARRES



*Images de référence

3

Logiciel.

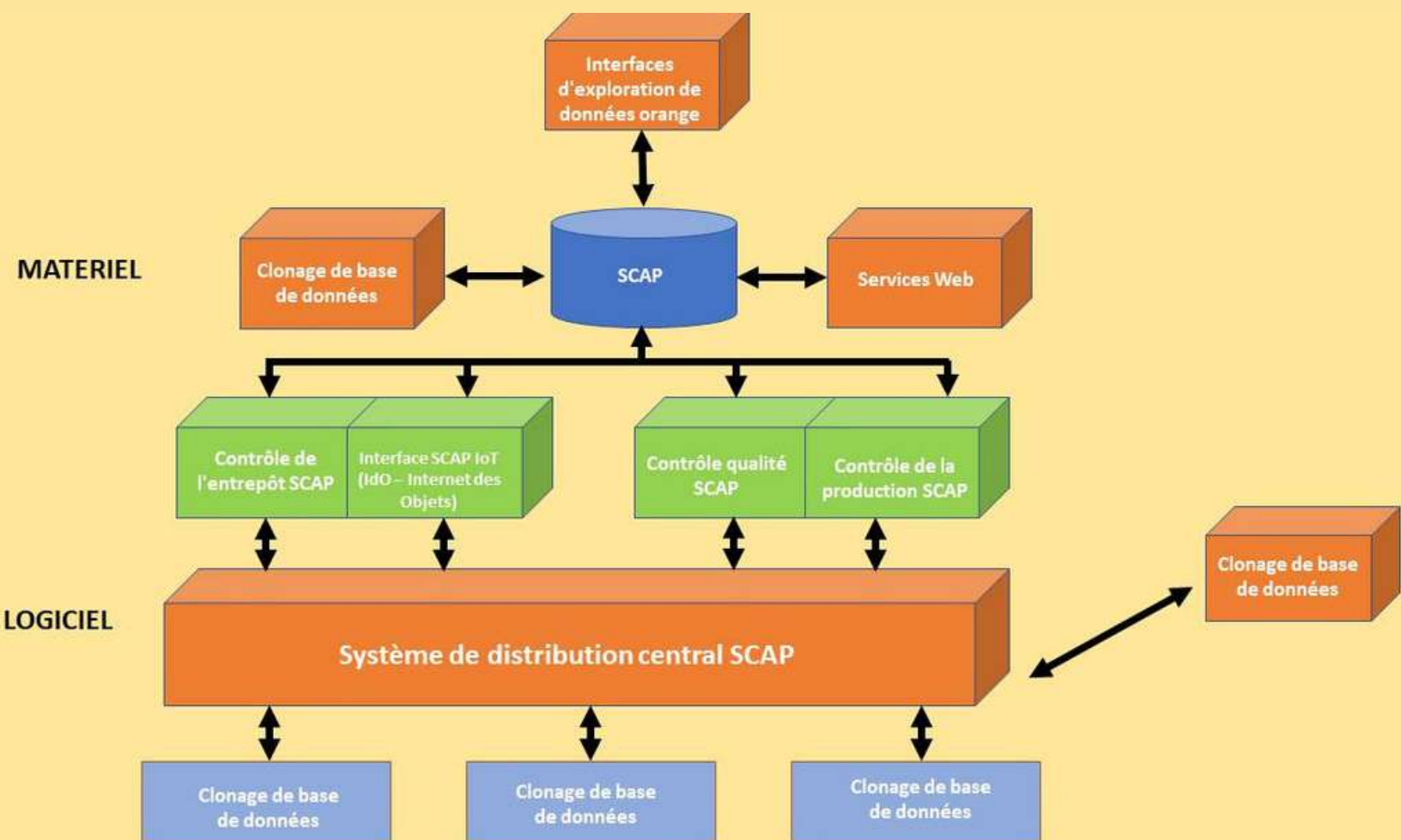


Schéma fonctionnel

LOGICIEL: Système de contrôle d'entrepôt et de production (SCAP)



QU'EST-CE QUE C'EST?

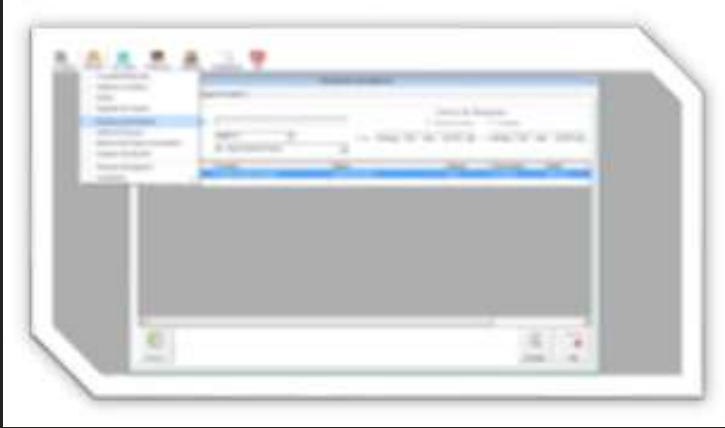
Un système de contrôle des stocks est la procédure par laquelle une entreprise gère efficacement le mouvement et le stockage des marchandises ainsi que le flux d'informations et de ressources qui en résulte.

L'objectif didactique de notre logiciel est que les étudiants identifient les processus, la classification des stocks et la fiabilité (mesure et quantification) dans les enregistrements gérés par une entreprise.

Le logiciel remplit les fonctions d'un système de contrôle d'entrepôt, de contrôle de production, de variables environnementales. Le système contrôle les processus que les stations exécutent, donne des informations de prise de décision que les étudiants utiliseront pour développer des pratiques sur différents sujets.

FONCTIONNALITES

- Nombre illimité d'appareils ou d'utilisateurs.
- Utilisation intuitive et naturelle.
- Pas de frais de licence ultérieurs.
- Plusieurs langues.
- Sauvegarde des informations.
- Surveillance des entrées du système.
- La sécurité est contrôlée par l'enseignant.
- Surveillance des activités de la station.
- Fonction de reprise pratique.
- L'enseignant peut restaurer les informations de la pratique qui a été effectuée lors d'une session précédente.



Contexte et programmes SCADA

- Interaction avec l'automate et les capteurs implémentés.
- Lire et écrire des informations dans la base de données qui est l'élément dominant de l'architecture.
- Exécution de Web Services qui interagissent avec les applications périphériques de la cellule et où vous pouvez développer des applications dans divers langages de programmation tels que: LABVIEW, CVI, VS.NET, JAVA.
- Ils fournissent l'infrastructure nécessaire aux étudiants pour extraire les informations qu'ils peuvent utiliser pour les calculs et pour les considérations de mise en œuvre des connaissances acquises en classe.
- Ils permettent à la réalité augmentée d'exploiter les informations sur les éléments contenus dans la cellule.
- Cette couche logicielle permet aux étudiants de carrière en technologies de l'information de réaliser des pratiques et des applications qui interagissent avec l'ensemble du laboratoire, y compris les capteurs et les actionneurs.
- Supervision, Contrôle et Acquisition de Données (SCADA) de chacun des modules qui composent la ligne.

Comprend des applications pour les appareils mobiles Android

Il permet d'analyser les processus qui sont effectués lors du déplacement dans l'entrepôt et le «temps et mouvement» impliqués dans sa manipulation

Entrepôt:

Implémente les fonctions de base de l'inventaire du cycle, de l'entrée de l'entrepôt, de la sortie de l'entrepôt, de la surveillance environnementale et des alertes.

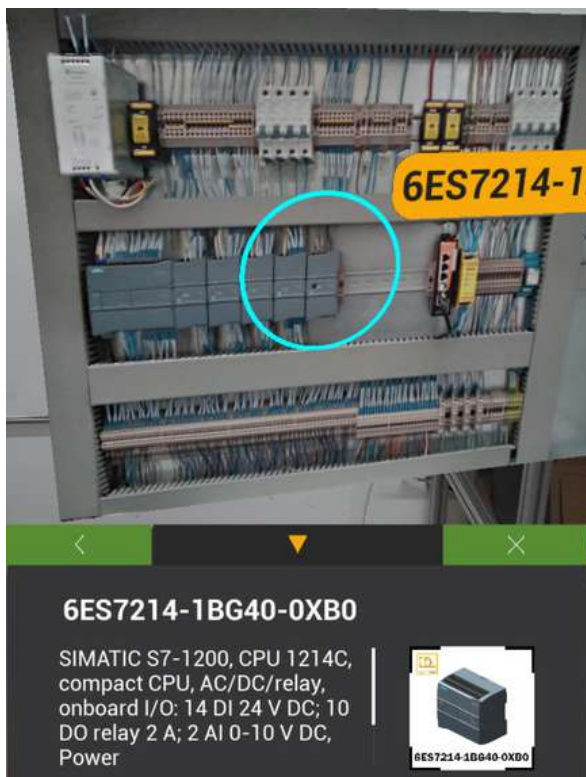


Clone virtuel

Il s'agit d'un environnement de réalité augmentée qui affiche des informations via une application développée pour le système d'exploitation Android. Pointant vers des marqueurs positionnés sur l'équipement, l'application permettra à l'utilisateur d'accéder aux informations à partir des deux niveaux suivants :

1. Affichage des informations administratives et de processus.
2. Affichage des informations.

Avec cette interaction, l'étudiant apprendra comment fonctionnent les processus industriels et leur impact sur les performances du matériel, permettant ainsi de générer des informations dans l'environnement virtuel sans affecter les indicateurs réels. De cette façon, l'étudiant sera en mesure de générer une fabrication virtuelle, de prendre des décisions sur la viabilité de la production. De plus, il comprendra l'utilisation de la technologie mise en œuvre dans les cellules et la fonctionnalité de chaque aspect technologique.



OUTIL DATAMINING (EXPLORATION DE DONNEES)

Le logiciel SCAP (Production and Warehouse Control System) fournit des mécanismes d'extraction d'informations qui lui permettent de s'intégrer facilement dans le logiciel de licence ouverte: "Orange", permettant le développement des concepts suivants:

- Apprentissage automatique
- Affichage des données
- Analyse interactive des données

«**Systèmes pour la formation des professionnels de la 4ème révolution industrielle**».



L'analyse des
données

LES PRATIQUES

INGENIERIE INDUSTRIEL

- Génération de codes barres
- Equilibrage de la ligne B
- Cartographie de la chaîne de valeur VSM
- Diagramme gauche-droite
- Diagramme homme-machine
- Organigramme
- Diagramme des opérations de processus
- Diagrammes d'itinéraire
- Efficacité globale de l'équipement - OEE
- Fabrication au plus juste
- Six Sigma

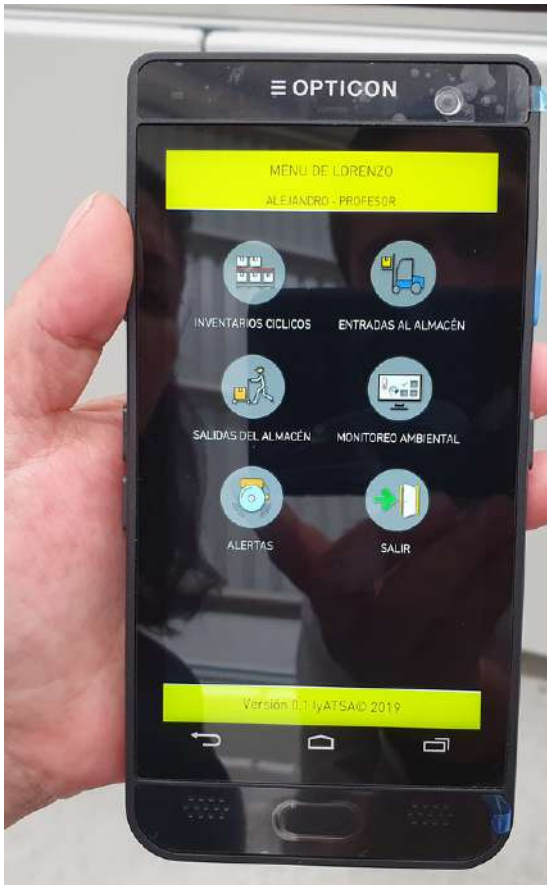
INGENIERIE MECATRONIQUE

- Programmation API (Siemens Tia Portal)
- Acquisition d'informations en API analogique et numérique (Importation de l'ordinateur)
- Exploitation des informations des capteurs IoT (Internet of Things-Internet des Objets)
- Exploitation des informations des capteurs IO-Link
- Exploitation des informations RFID

INGENIERIE LOGISTIQUE

- Achat et vente internationaux
- Organigramme d'importation et d'exportation
- Incoterms
- Types de transport (aérien, terrestre, maritime et fluvial)

LES PRATIQUES



INGENIERIE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION

- Clonage de base de données
- Développement d'un diagramme entité-relation.
- Gestion SQL de base.
- Gestion SQL avancée.
- Développement de procédure stockée (procédure stockée).
- Déclenche le développement.
- Développement de Web Services.

INGENIERIE EN GESTION D'ENTREPRISE

- Génération d'entrepôt.
- Génération d'emplacements.
- Bons de commande des fournisseurs de crédit.
- Ordres de fabrication.
- Gestion des achats suggérés.

Développement et exploitation d'indicateurs avec des informations de la ligne de production en temps réel (Ingénierie mécanique, mécatronique, industrielle, gestion d'entreprise et technologies de l'information).

Commande d'actionneur à partir des informations des capteurs IoT (IdO) (mécatronique et ingénierie des technologies de l'information).

Contrôle statistique de la qualité (ingénierie industrielle et informatique).

Maintenance des équipements (mécatronique, technologie de l'information et génie industriel).

