

e-Labs UVT

IOT : Station météo connectée via le protocole MQTT et Node-Red

La maquette **IoT** consiste à regrouper les données des capteurs des différentes stations (T en °C, P en hP, H en % et CO2 en ppm) et à les rendre accessibles à différents terminaux de façon centralisée, comme des ordinateurs portables ou des smartphones. Elle permet également la commande d'une matrice LED RVB et d'un écran OLED.

Les valeurs de mesure et de commande sont véhiculées en continu via un **réseau Wifi** vers un **broker MQTT** qui est déjà installé avec Eclipse Mosquitto dans le **logiciel Oracle VM** fourni avec un logiciel de visualisation de données disponible avec **Node-Red** (un éditeur graphique permettant de créer des programmes pour les applications IoT).

Les applications proposées utilisent les logiciels suivants :

- Programmation graphique avec **Ardublock**
- Programmation classique via l'environnement de développement **Arduino**



e-Labs UVT

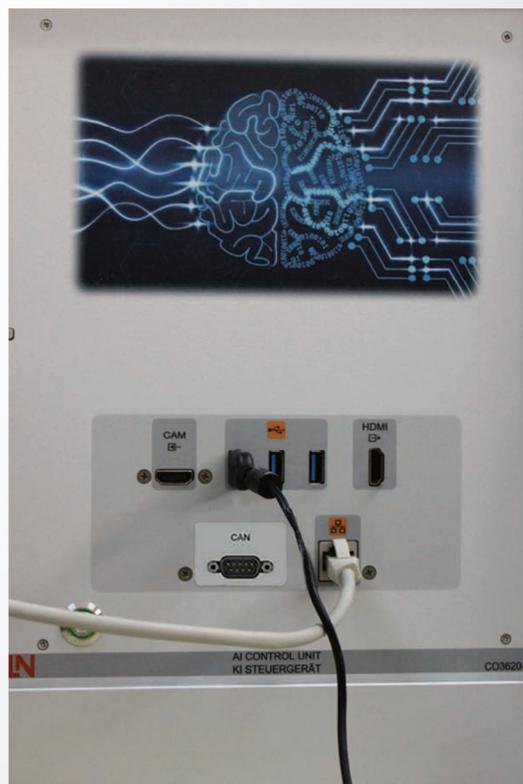
IA : Introduction pratique à l'apprentissage automatique (Machine learning)

La maquette IA présente le principe de fonctionnement de l'apprentissage automatique sur la base d'exemples illustratifs :

- « Pierre-papier-ciseaux contre IA », reconnaissance de signes de la main
- « Contrôle optique de la qualité », contrôle de l'assemblage correct de pièces
- « Reconnaissance de panneaux de signalisation », reconnaissance et localisation de panneaux de signalisation

Les applications proposées utilisent les logiciels suivants :

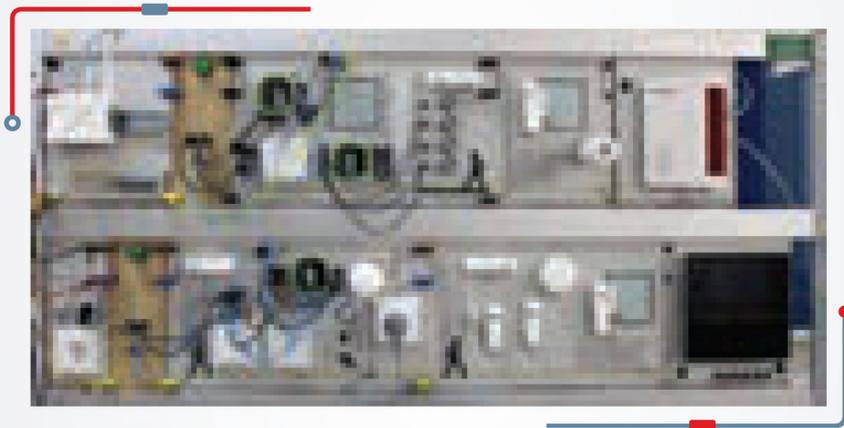
- **Interface graphique utilisateur (GUI)**
Lucas-Nülle pour projets d'apprentissage automatique
- **Python** : langage de programmation répandu avec une bibliothèque standard puissante
- **TensorFlow** : framework open source populaire pour l'apprentissage automatique
- **OpenCV** : bibliothèque de programmes libres pour le traitement d'images et la vision par ordinateur



e-Labs UVT

Smart Home : Système d'habitat basé sur des composants Z-Wave

La maquette **habitat intelligent** (ou **Smart Home**) permet la mise en réseau et la commande centralisée de tous les systèmes d'installations se trouvant dans un bâtiment en utilisant le protocole **Z-Wave** qui est un standard radio sans fil spécialement conçu pour la domotique.



La maquette dispose de deux contrôleurs **Zipabox** (C03109-7E) et **Zipatile** (C03109-7H) qui sont configurés via l'interface utilisateur web (WEB-UI) « **My Zipato** » et qui peuvent être utilisés soit individuellement, soit ensemble pour la mise en place du réseau Z-wave entre les équipements installés. La maquette permet :

- **La gestion d'éclairage** (Automatiser l'éclairage en fonction de Capteurs),
- **La gestion d'obscurité** (Planification hebdomadaire ou de vacances, Commande en fonction de la météo),
- **La gestion du chauffage** d'un local (Commande automatique du par minuterie ou thermostat d'ambiance, Commande en fonction de la position des fenêtres),
- **La gestion de la Sécurité** (Contrôle par détecteur de fumée, détecteur de mouvements et contact de porte, Alarme par message envoyé sur la tablette ou le smartphone)



e-Labs UVT

Industrie 4.0 : Usine d'apprentissage Industrie 4.0

La maquette se compose de modules d'usine tels que :

- Un préhenseur par aspiration sous vide (**VGR**)
- Un entrepôt à haut rayonnages automatisé (**HBW**)
- Une station d'usinage multiple avec four (**MPO**)
- Une ligne de tri avec reconnaissance des couleurs (**SLD**)
- Une station de détection avec caméra de surveillance (**SSC**).

La maquette Industry 4.0 est commandée par un automate programmable **SIMATIC S7-1500**. Un **contrôleur TXT** sert de **serveur MQTT** et d'interface avec le cloud fischertechnik.

L'API agit comme un serveur, fournissant les données requises à la passerelle IoT (**Raspberry Pi**) via l'interface standard OPC/UA dans le réseau local. La passerelle IoT transmet ensuite les messages au contrôleur TXT.



Étant donné que l'interface MQTT dans le contrôleur API n'est pas une interface standard, une passerelle IoT supplémentaire (**Raspberry Pi**) avec un environnement **Node-RED** sert d'adaptateur à l'interface MQTT.

La maquette permet de faire fonctionner l'usine et de suivre son état à partir d'un **tableau de bord** (en mode local ou via le cloud).



e-Labs UVT

Maquette didactique pour l'étude du protocole Modbus RTU

La maquette permet la mise en réseau et la commande centralisée de trois **esclaves** selon le protocole **Modbus RTU** en utilisant soit un **PC** (avec le logiciel **Modbus Poll**) soit un **API (S7-1200)** comme élément **maître**.

Les éléments esclaves utilisés sont :

- Une carte arduino associée à un shield RS485 programmée pour la commande de 4 lampes et un motoventilateur DC.
- Une carte arduino associée à un shield RS485 programmée pour lire et afficher sur un LCD les mesures (**T** en °C, **H** en %, **Eclairement** en W/m² et **Voc** en V) sur un panneau PV.
- Un variateur de fréquence pour un moteur asynchrone triphasé.

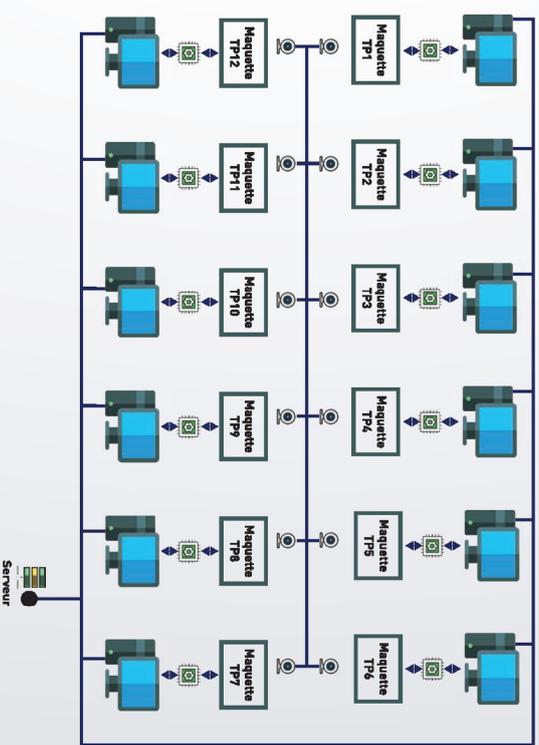
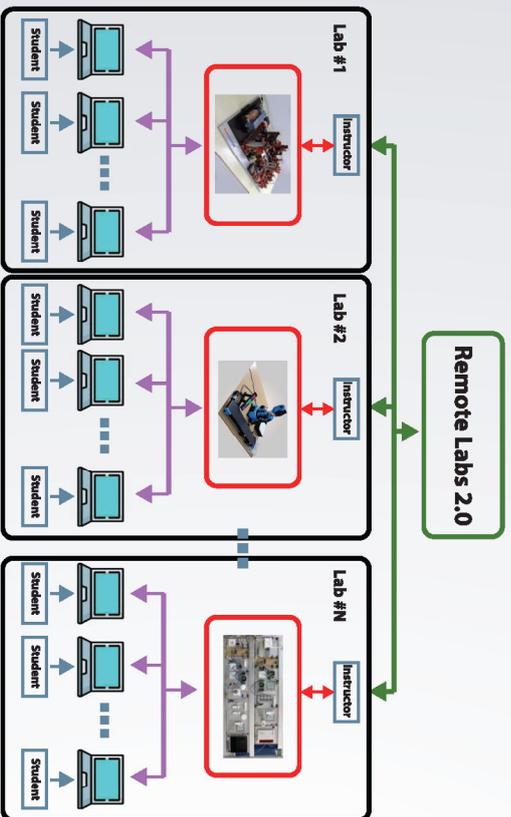
La maquette permet :

- La visualisation des trames d'échanges entre un équipement maître et un équipement esclave en utilisant le logiciel **Modbus Poll**, moyennant une connexion RS 485.
- La programmation des requêtes entre un équipement maître et un équipement esclave en utilisant le logiciel **Tia portal**,
- La programmation d'une interface Homme machine permettant la commande des différents équipements.



e-Labs UVT

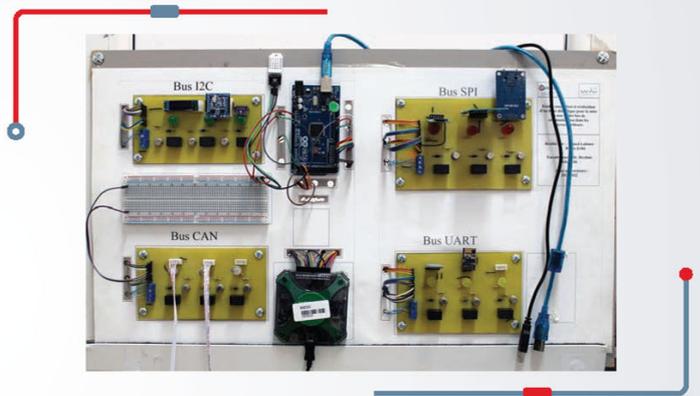
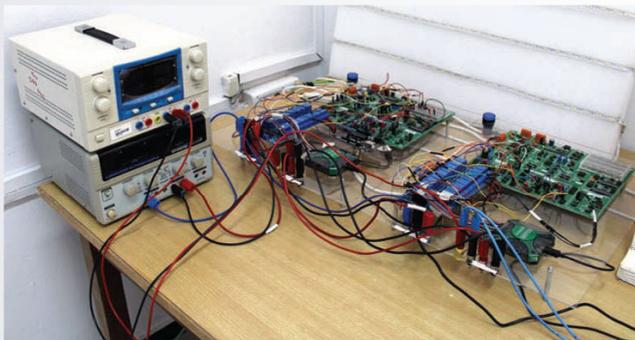
Architecture



e-Labs UVT

Maquette didactique pour l'électronique

Les deux maquettes permettent de réaliser des applications en électronique analogique tels que **les montages de base de l'AOP** (filtrage, amplification, addition, intégration etc...), **les montages de base du multiplieur analogique MPY 634** et les **bus de communications utilisés dans les microcontrôleurs (Arduino Méga)**.



Les montages de base de l'AOP (TL082) sont :

- Un montage **amplificateur non inverseur**,
- Un **filtre passe Bas**,
- Montage **intégrateur**,
- Montage **sommateur**.

Les montages de base du multiplieur MPY 634 sont :

- **Modulation d'amplitude** avec et sans porteuse,
- Modulation **ASK**,
- Modulation **FSK**.

Les montages de base des bus de communication dans la carte arduino :

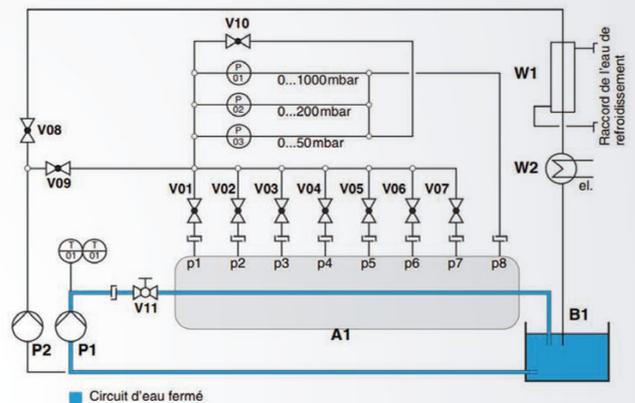
- **Communication UART**,
- Bus de **communication I2C**,
- Bus de **communication SPI**,
- Bus de **communication CAN**,



e-Labs UVT

Maquette didactique pour l'étude du protocole Modbus TCP

La maquette **HM 250** offre une approche expérimentale des principes de base de la mécanique des fluides. Les essais sont réalisés avec de l'eau comme fluide d'essai. L'appareil de base fournit la technique de mesure, de commande et de régulation ainsi que les systèmes de communication via une interface IHM, un PC ou sur d'autres terminaux connectés à Internet via le wifi.



La maquette est composée par :

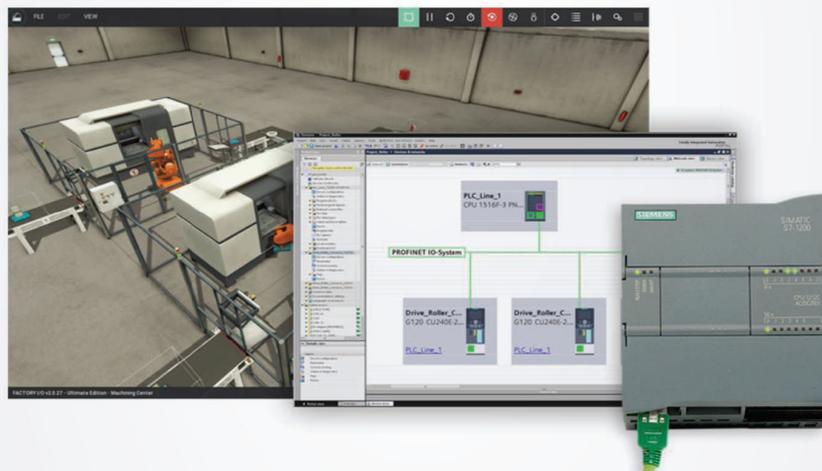
- Un module permettant de démontrer le **théorème de Bernoulli** en déterminant les pressions dans un **tube de Venturi**.
- Un module permettant la visualisation de l'**écoulement d'un liquide** (écoulements turbulent et tubulaire laminaire).



e-Labs UVT

Logiciel de simulation de scènes 3D : FACTORY I/O

Le logiciel **FACTORY I/O** est une simulation d'usine 3D pour l'apprentissage des technologies d'automatisation. Il permet de construire rapidement une usine virtuelle à partir d'une sélection de pièces industrielles courantes et comprend également de nombreuses scènes inspirées d'applications industrielles typiques en utilisant les bibliothèques intégrées.



Le scénario le plus courant consiste à utiliser Factory I/O comme plate-forme de formation sur les API, car les API sont les contrôleurs les plus courants dans les applications industrielles. Les parties opératives ainsi conçues pourront s'interfacer avec des automates réels (Siemens, Schneider, Rockwell).



e-Labs UVT

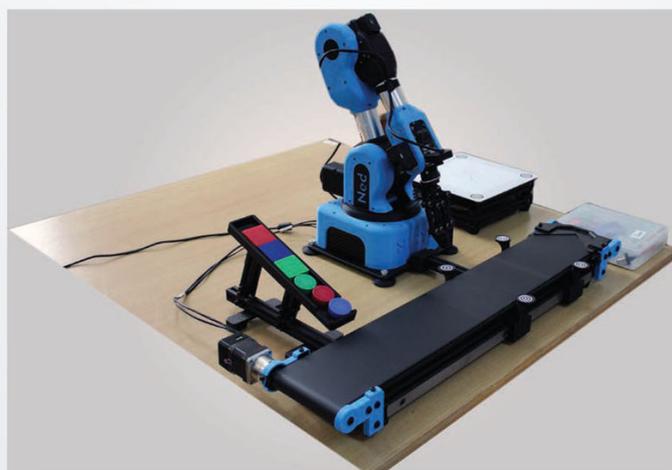
Robot collaboratif à 6 axes : NIRYO One

La maquette Nyrio One est composé par :

- Un **robot didactique** collaboratif de type poly articulé à 6 degrés de liberté qui est composé de 7 parties (Base, épaule, bras, main, poignet, avant-bras et coude),
- Un **convoyeur** pour reproduire des lignes de production inspirées de l'industrie 4.0.
- Un **set de vision** (caméra et un espace de travail).

La maquette permet la réalisation de plusieurs activités :

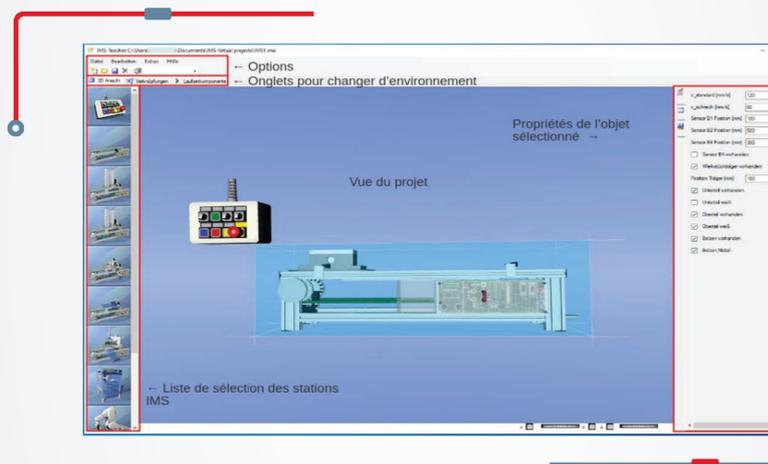
- Programmer les mouvements du robot par mode d'apprentissage et par le **logiciel Blockly**,
- Découverte de la vision avec Blockly (vision pick et conditionnement multiréférences)
- Programmer le Nyrio one avec l'API **Python** (Fonctions de base de l'API Python, cas pratique : Pick & pack)
- Programmer le Nyrio one avec **ROS** (simulation du niryo one avec **rviz**, découverte de **moveit**, interagir avec ROS en python)
- Traitement d'image avec Python
- Génération et simulation de trajectoires avec **MATLAB**,



e-Labs UVT

Logiciel de simulation de scènes 3D : IMS-Virtual

Le logiciel **IMS-Virtual** est un environnement de montage d'une ligne de production et de simulation de stations d'usinage. Il permet la programmation avec Tia Portal et l'utilisation du logiciel **PLCSim** pour la simulation. Il existe en deux versions : **Version Teacher** et **Version Student**.



Le logiciel **IMS-Virtual (version student)** contient de nombreuses simulations et projets, seuls quelques champs de saisie sont nécessaires pour les faire fonctionner :

- **IMS1** : Système de transport de pièce
- **IMS3** : Station de séparation,
- **IMS4** : Station d'assemblage,
- **IMS5** : Station d'usinage,
- **IMS6** : Station de contrôle,
- **IMS7** : Station de manutention
- **IMS8** : Station de stockage
- **IMS11** : Station de démontage



e-Labs UVT

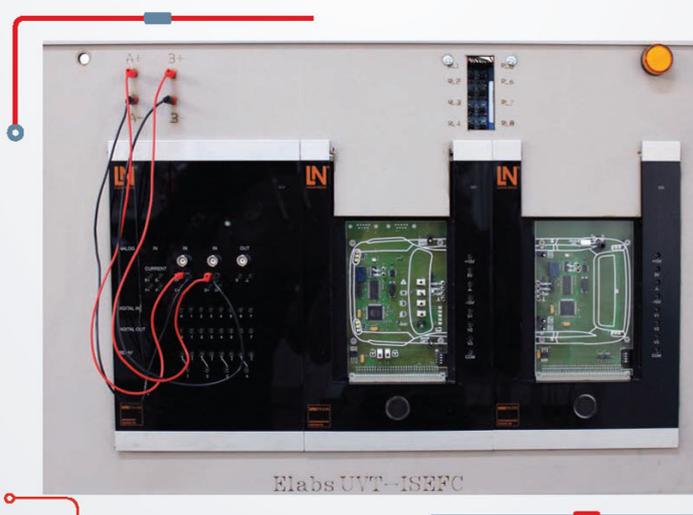
Carte expérimentale pour l'étude du Bus CAN dans les systèmes automobiles

La maquette du système Bus CAN automobile comprend des éléments typiques de l'électronique moderne d'une automobile est composée par :

- Un « **Noeud CAN I** » qui représente la **partie avant** d'un véhicule contrôlé par un bus CAN.
- Un « **Noeud CAN II** » qui représente la **partie arrière** d'un véhicule contrôlé par un bus CAN.
- Un module « **Interface** » qui contient tous les **accessoires de mesure** pour un bus CAN.

La maquette permet la réalisation de plusieurs activités :

- Le bus CAN Low speed,
- Le bus CAN High speed,
- Le codage des informations selon le protocole Bus CAN,
- La visualisation des trames d'échange,
- La simulation de défauts
- Etc...



e-Labs UVT

Maquette didactique pour l'étude du protocole Modbus TCP

La maquette permet la mise en réseau et la commande centralisée de trois **serveurs** selon le protocole **Modbus TCP** en utilisant soit un PC (avec le logiciel **Modbus Poll**) soit un **API (S7-1200)** comme **client**.

Les éléments esclaves utilisés sont :

- Une carte arduino associée à un shield ethernet programmée pour la commande d'un parking.
- Une carte arduino associée à un shield ethernet programmée pour la commande d'un feu de carrefour 4 voies.
- Un échangeur thermique simulé sur un API S7-1200.

La maquette permet :

- La visualisation des trames d'échanges entre un équipement client et un équipement serveur en utilisant le logiciel **Modbus Poll**, moyennant une connexion TCP/IP.
- La programmation des requêtes entre un équipement client et un équipement serveur en utilisant le logiciel **Tia portal**,
- La programmation d'une interface Homme machine permettant la commande des différents équipements.

