

## NOTRE PROPOSITION

Fiers de nos produits destinés à la formation des jeunes, nous apportons un soin particulier quant à la qualité des systèmes que nous livrons. Ces derniers sont composés avant tout de documents

d'accompagnements rédigés par des enseignants et formateurs ayant l'expertise adaptée aux filières pour lesquelles nous proposons nos produits.

## NOTRE ÉQUIPE

L'équipe de DMS, constituée de femmes et d'hommes passionné-e-s, travaille en étroite collaboration avec des professeur-e-s, des format-ric-e-ur-s, des DDFPT, le corps des inspect-ric-e-ur-s ainsi que les directions des lycées au sein des régions afin de proposer des systèmes didactiques et équipements, destinés à un usage pédagogique pour les lycées, CFA, universités et écoles d'ingénieurs.

## NOTRE POLITIQUE RSE

Nous engageons, en collaboration avec nos parties prenantes un processus destiné à :et professionnel.

- recycler nos déchets de production matériel et emballage.
- privilégier une collaboration auprès de C.A.T. ou d'entreprises locales.
- mettre l'humain au cœur de notre métier par la formation et le bien être.

## NOTRE MÉTIER

La société DMS éducation conçoit, réalise et commercialise des systèmes à enseigner pluri-technologiques, réels, industriels, instrumentés, innovants et communicants depuis plus de 30 ans en adéquation avec les programmes du ministère de l'éducation nationale français, plus particulièrement pour l'enseignement général, technologique, supérieur.

# SOMMAIRE

INDEX THÉMATIQUE .....	1
<b>ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET TECHNOLOGIQUE</b>	
<i>SOMMAIRE</i> .....	2
ENSEIGNEMENTS D'EXPLORATIONS SI / CIT / SNT .....	3
BAC STI2D & BAC GÉNÉRAL SPÉCIALITÉ SI .....	5
<b>ENSEIGNEMENT SUPERIEUR</b>	
<i>SOMMAIRE</i> .....	18
CPGE / UNIVERSITE .....	19
<b>ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL</b>	
<b>MÉTIERS DU NUMÉRIQUE ET DE LA TRANSITION ENERGÉTIQUE</b>	
<i>SOMMAIRE</i> .....	28
BAC PRO MELEC .....	29
BTS ÉLECTROTECHNIQUE .....	35
BAC PRO CIEL & BTS CIEL .....	38
<b>MÉTIERS DE LA MAINTENANCE</b>	
<i>SOMMAIRE</i> .....	40
BAC PRO MSPC .....	41
BTS MS .....	41
<b>MÉTIERS DU PILOTAGE D'INSTALLATIONS AUTOMATISÉES</b>	
BAC PRO PLP ET BTS PP .....	49
<b>MÉTIERS DE LA MAINTENANCE AUTOMOBILE</b>	
<i>SOMMAIRE</i> .....	50
BAC PRO RÉPARATION DES CARROSERIES .....	51
BTS MV .....	51
CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTES .....	59

# INDEX THÉMATIQUE

## HYDROGÈNE

TREKHY .....	7, 27
pack energy chain .....	8, 26

## ÉLECTRONIQUE

respirateur artificiel .....	38
kit Thinkz éducation .....	3
micro:bit Pack projets .....	4
briques d'expérimentations.....	16
étude de la communication.....	39, 47

## PROGRAMATION PYTHON

kit Thinkz éducation .....	3
micro:bit Pack projets .....	4
robot laveur de vitres .....	11, 23
volant à retour d'effort .....	10, 24
packs projets bio-impression .....	15
control'X FIRST .....	15
simulateur de courses .....	13, 24
trieur de pièces M&A .....	14, 25
clic-light.....	6

## RÉALITÉ VIRTUELLE

unité robotisée de production ....	49
robot laveur de vitres .....	11, 23

## RÉALITÉ AUGMENTÉE

étude de la recharge d'un V.E. ....	35
unité de valorisation des M.R. ....	41

## 3D TEMPS RÉEL / JUMENTA NUMÉRIQUE

robot laveur de vitres .....	11, 23
unité de valorisation des M.R. ....	41

## INFRASTRUCTURE DE RECHARGE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES

borne de recharge V.E. ....	29
étude de la recharge d'un V.E. ....	35

## ÉCO-CONCEPTION

bureau iDrive .....	5
clic-light.....	6

## INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

control'X .....	19
pack robotique alphaI .....	12,22

## ASSERVISSEMENTS

robot laveur de vitres .....	11, 23
volant à retour d'effort .....	10, 24
control'X FIRST .....	15
simulateur de courses .....	13, 24
drone D2C .....	13, 20
trieur de pièces M&A .....	14, 25
control'X .....	19
robot EVOLAP .....	21
clic-light.....	6

## FABLAB

packs projets bio-impression .....	15
unité de valorisation des M.R. ....	41
DMS Box .....	9

## IOT

kit Thinkz éducation .....	3
micro:bit Pack projets .....	4
éclairage public communicant.....	33
clic-light.....	6

## MÉDICAL

packs projets bio-impression .....	15
robot EVOLAP .....	21

## ROBOTIQUE

robot laveur de vitres .....	11, 23
unité robotisée de production ....	49
unité de valorisation des M.R. ....	41
robotis .....	17

## RÉSEAUX INFORMATIQUES

étude de la communication.....	39, 47
unité robotisée de production ....	49
unité de valorisation des M.R. ....	41

## FIBRE OPTIQUE

chambre éco-innovante .....	31
unité de valorisation des M.R. ....	41

## MESURE

étude de la recharge d'un V.E. ....	35
outil d'analyse vibratoire .....	46
packs d'alignement laser .....	46

## SYSTÈMES À ÉVÈNEMENTS DISCRÈTS

robot laveur de vitres .....	11, 23
volant à retour d'effort .....	10, 24
packs projets bio-impression .....	16
control'X FIRST .....	15
simulateur de courses .....	13, 24
drone D2C .....	13, 20
trieur de pièces SED .....	14, 25
control'X .....	19
robot EVOLAP .....	21

## PROCESS INDUSTRIELS

unité robotisée de production ....	49
banc de pompage piscine .....	37, 43
banc d'étude des pompes .....	44
process rapide <i>version bac Pro</i> .....	32
process rapide <i>version BTS</i> .....	36
banc de surveillance vibratoire ....	45
solution GMAO .....	48
unité de valorisation des M.R. ....	41

## PNEUMATIQUE

unité robotisée de production ....	49
unité de valorisation des M.R. ....	41

## HYDRAULICITÉ

banc de pompage piscine .....	37, 43
banc d'étude des pompes .....	44

## DOMOTIQUE

maison connectée MYHOME .....	30
chambre éco-innovante .....	31
bureaux connectés KNX .....	32

## AUTOMOBILE

DIAGBOX éducation .....	51
bancs moteurs .....	52
systèmes trains roulants .....	53
système Lève vitre électrique.....	55
système essuie vitre de 206.....	56

## PHOTOVOLTAÏQUE

photovoltaïque habitat.....	34
briques d'expérimentations.....	16



# ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL ET TECHNOLOGIQUE

## ENSEIGNEMENTS D'EXPLORATIONS SI/CIT/SNT

kit Thinkz éducation .....	3
micro:bit Pack projets .....	4

## BAC STI2D & SPÉCIALITÉ SI

bureau idrive .....	5
clic-light didactisé .....	6
trekhy : générateur électrique autonome à pile à hydrogène .....	7
kit pédagogique hydrogène .....	8
gonds motorisés .....	8
pont Gustave Flaubert .....	9
DMS Box .....	9
volant à retour d'effort .....	10
robot laveur de vitres .....	11
intelligence artificielle : alphAI .....	12
simulateur de courses .....	13
drone Didactique Controlé - D2C .....	13
trieur de pièces mécaniques et asservissements .....	14
trieur de pièces SED .....	14
packs projets d'innovation pour la bio-impression .....	15
control'X First .....	15
briques d'expérimentations .....	16
robotis .....	17



# KIT THINGZ



## PARTIE MATÉRIELLE :

- 19 modules avec divers capteurs et actionneurs
- une application WEB pour programmer en **PYTHON**, C++ ou **BLOCKLY**

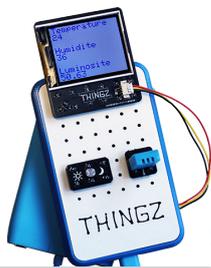
## THINGZ C'EST :

- facile à utiliser
- une mise en oeuvre immédiate
- pas de court-circuits
- pas de sens de placement

## le kit *THINGZ* éducation

comprend une base et 19 modules :

- 3 LED
  - 3 Boutons
  - 3 Tactiles : briques et pinces crocodiles
  - 1 Buzzer
  - 1 Ecran couleur
  - 1 capteur de température et d'humidité
  - 1 capteur de luminosité
  - 1 Détecteur de mouvement
  - 2 potentiomètres
  - 2 Afficheurs 7 segments
  - 1 module radio et sa prise secteur connectée
- ainsi qu'un cordon usb.



station météo



compteur d'impulsion



jeu «simon»



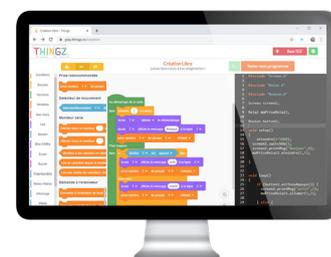
feux tricolores

**Thingz** est un ensemble de modules interopérables et programmables à volonté.

**Thingz** est un outil parfaitement adapté pour passer de l'algorithme au programme puis à l'implémentation.

Les élèves utilisent le langage **PYTHON** ou **BLOCKLY** pour programmer les fonctionnalités de l'objet qu'ils ont réalisés.

Thingz est une solution robuste dont les modules sont positionnés sur la base sans obligation de sens et sans possibilité de court-circuits.



application Web Python, C++ ou Blockly

afficheur 7 segments	LED tout ou rien	prise connectée et module radio	écran LCD 6 lignes
buzzer multifréquences	détecteur de mouvement	capteur tactile	capteur de luminosité ambiante
capteur d'humidité et de température	potentiomètre rotatif	bouton poussoir	capteur d'infrarouge



# KIT MICRO:BIT



## PARTIE MATÉRIELLE :

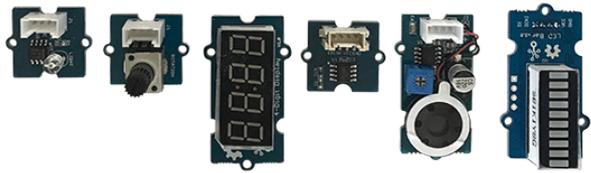
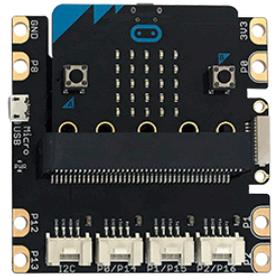
- 7 modules de capteurs et actionneurs
- une interface de connection
- un microcontrôleur micro:bit
- une mallette de rangement

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un dossier technique avec la présentation du microcontrôleur micro:bit, des modules capteurs et actionneurs, les notices techniques ainsi que les guides d'utilisation.
- un dossier pédagogique, avec 12 exercices et de nombreux exemples de réalisations.
- un dossier ressources contenant des ressources pédagogiques et technologiques.

Le pack projets **micro:bit** est un ensemble de composants, **capteurs et actionneurs** destinés à faire découvrir aux élèves la programmation **micro PYTHON** ou par **BLOCS** (blockly) très simplement. Ce pack mets à disposition de l'imagination des élèves des solutions techniques faciles et très rapides à mettre en oeuvre.

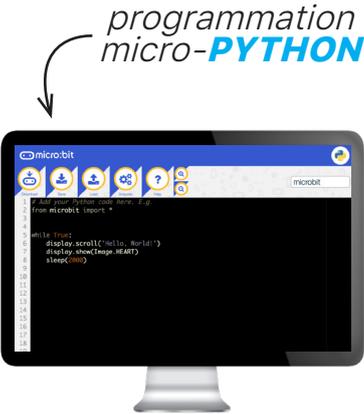
validation de programmes en python par des applications réelles



Quoi de mieux que réaliser pour apprendre ?



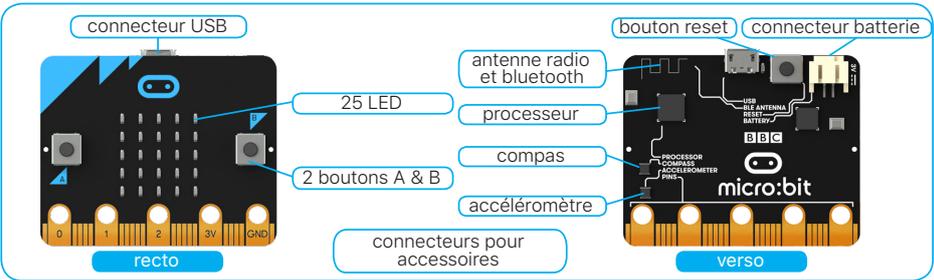
programmation par **BLOCS**



programmation micro-**PYTHON**



livré dans une boîte de rangement



un microcontrôleur très complet





# BUREAU IDRIVE



## PARTIE MATÉRIELLE :

### chaîne d'énergie :

une alimentation, deux vérins électriques avec moteur à courant continu, réducteur roue vis sans fin et colonne télescopique (tige filetée et écrou mobile).

### chaîne d'information avec :

un boîtier de commande, une application mobile un bus de communication LIN des capteur de position à effet hall

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **dossier technique** avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks.
- **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigées.
- **dossier ressource** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

Le système didactique **Bureau iDrive** est un bureau à hauteur variable permettant d'adapter la position de travail de l'utilisateur. La partie opérative du bureau Bekant de chez Ikea est réalisée par la société Rol Ergo. Elle est constituée d'un boîtier de commande (iDrive Basic Handset) associé à deux vérins électriques intelligents (Series Ei - iDrive 650). L'ensemble constitue le système iDrive. D'un point de vue technologique, le système iDrive offre de nombreuses possibilités d'activités pédagogiques et permet le développement de projets grâce à son architecture mécatronique évolutive.



bureau iDrive est un bureau à hauteur variable connecté



application mobile

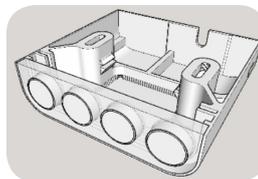


Programmation d'une application mobile

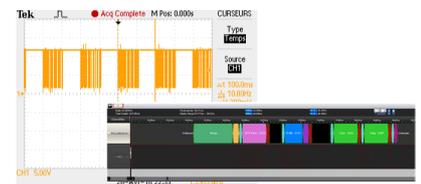
4 activités STI2D  
2 projets de 36 heures

## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

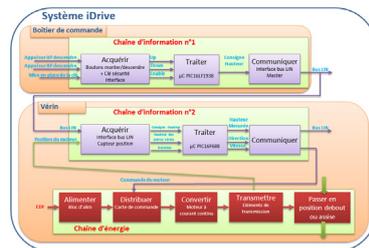
- ✓ Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un produit ou d'un processus
- ✓ Identifier et caractériser des solutions techniques
- ✓ Identifier et caractériser des solutions techniques
- ✓ Justifier le choix d'une solution selon des contraintes d'ergonomie et de design
- ✓ Évaluer la compétitivité d'un produit d'un point de vue technique et économique
- ✓ Réaliser et valider un prototype ou une maquette obtenus en réponse à tout ou partie du cahier des charges initial



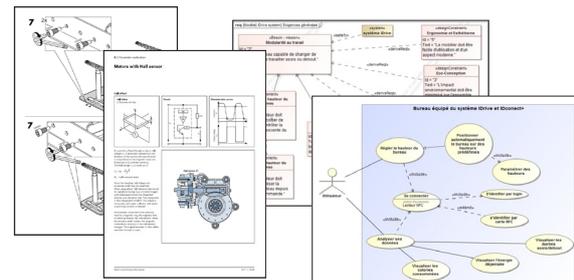
prototypage avec impression 3D



relevés de signaux et analyse de trames



chaîne d'information  
chaîne d'énergie



un dossier technique complet



# CLIC-LIGHT DIDACTISÉ



## PARTIE MATÉRIELLE :

- **panneau de mise en situation** représentant une moto avec son conducteur qui est utilisateur d'un système communicant de signalisation lumineux dans son dos. Un comodo permet le pilotage des clignotants, warnings, feux stop, antibrouillard etc..
- **un Clic-Light d'origine** intégrant notamment :
  - des microcontrôleurs communicants
  - une batterie avec son dispositif de charge
  - un accéléromètre
  - un capteur de luminosité
  - un contrôleur de leds
  - des circuits de leds
- des **bornes de mesures** placées en face avant permettent des mesures sur la batterie.
- un dispositif permettant la **mise en œuvre d'asservissements en vitesse**
  - motoréducteur avec codeur
  - dispositif de perturbation
  - pilotage PWM (ou via un potentiomètre)
  - utilisation du microcontrôleur Arduino
  - boucle ouverte et boucle fermée
  - mesures sur douilles de sécurité

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **un dossier technique** avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks, modèle Matlab.
- **un dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigés.
- **un dossier ressource** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

5 activités en spécialité SI  
7 activités en CPGE

Le **Clic-Light** rend les utilisateurs de cycles et motocycles visibles grâce à un système d'affichage de signaux lumineux, similaires à ceux d'une voiture, harnaché sur leur dos avec :

- Clignotants
- Feu de Position
- Feu Anti Brouillard
- Feu de Détresse
- Auto Reverse System ou «A.R.S». Grâce à son accéléromètre, quel que soit le sens du Module lumineux, il indiquera toujours la bonne direction.
- Adapt-Light. Grâce à son capteur de luminosité, l'intensité des leds du Module lumineux est régulée automatiquement en fonction du jour et de la nuit.
- Veille Auto. Grâce à son accéléromètre, le système électronique du Module lumineux se met en veille au bout de 5 minutes, lorsqu'il n'est plus utilisé ou plus en mouvement.



### Les fonctionnalités du Clic-Light d'origine peuvent être reproduites et augmentées par les élèves, grâce à :

- un boîtier dorsal avec un microcontrôleur Micro:bit programmable en python, qui communique en Bluetooth avec :
- un boîtier fixe (sur la moto) comportant un autre microcontrôleur Micro:bit programmable en python ou avec Matlab-Stateflow (graphe d'états).



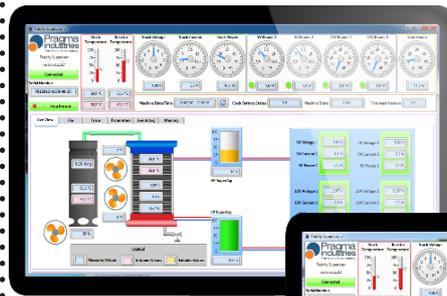


# TREKHY : GÉNÉRATEUR ÉLECTRIQUE AUTONOME À PILE À HYDROGÈNE

## Générateur électrique à pile à combustible (0,5bars) :

- déshumidificateur,
- pile à hydrogène à cathode ouverte instrumentée 30W, 60W en pic,
- ventilation et purge automatique de la pile,
- carte électronique de pilotage et de gestion de l'énergie équipée des supercondensateurs,
- mise à disposition des grandeurs physiques mesurées,
- dimensions 19cm x 27cm x 27cm pour un poids de 3,7Kg.

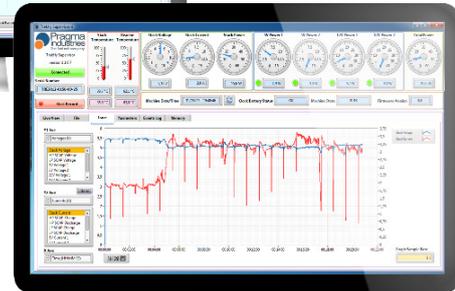
Utilisé dans le cadre **militaire**, de missions humanitaires ou bien d'**opérations sur des catastrophes naturelles**, ce produit est une solution industrielle, robuste, portable et autonome de **production d'énergie électrique** à la disposition des personnels d'intervention de sauvetage. (Pour exemple, distribué au Japon pour faire face aux conséquences des tremblements de terre, en Ukraine etc...)



supervisions



pilotages



acquisitions



## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

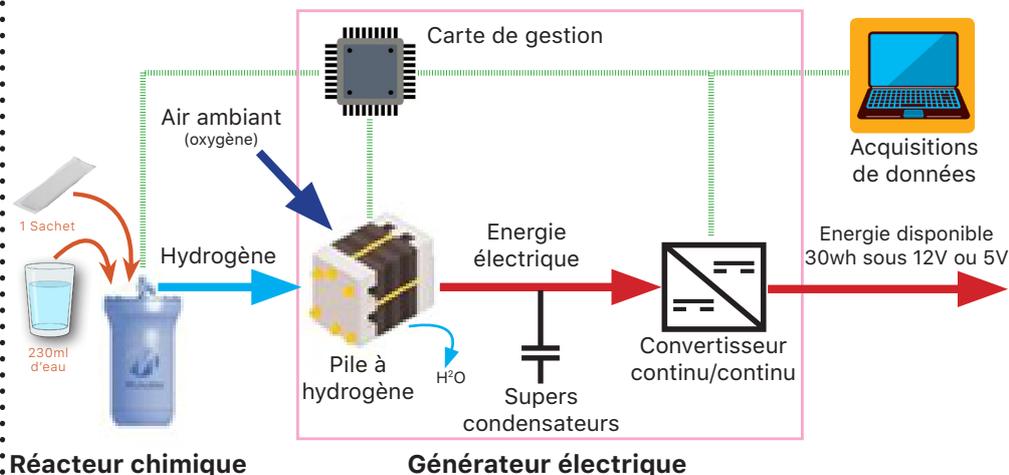
- **dossier technique** avec la présentation du système, sa description complète.
- **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigées.
- **dossier ressource** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

8 activités proposées

Sur des prises USB 5V ou «allume-cigare» 12V, ce produit autonome permet une alimentation électrique de petits équipements électroniques, de recharge de smartphones, de d'éclairages à leds etc...

## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- ✓ Les différents modes de production d'hydrogène,
- ✓ La conversion d'énergie à partir d'une pile à combustible,
- ✓ Les différentes technologies de piles disponibles sur le marché,
- ✓ L'utilisation de l'électronique de gestion des piles à combustible,
- ✓ L'utilisation de supercondensateurs dans la chaîne d'énergie,
- ✓ L'étude de la sécurisation d'un système utilisant l'hydrogène,
- ✓ L'analyse du cycle de vie d'une pile à combustible.



## ... pour vos projets

Il est également possible de vous équiper d'un **Kit pédagogique de gestion d'un coeur de pile** à combustible à cathode ouverte avec son électronique de puissance.





## KIT PÉDAGOGIQUE HYDROGÈNE : PACK ENERGY CHAIN

### EXPÉRIMENTATIONS POSSIBLES

- monter la pile à combustible, le circuit de l'électrolyseur et le circuit électrique.
- comprendre le fonctionnement d'un électrolyseur et d'une pile à combustible.
- tracer les courbes caractéristiques d'un électrolyseur et d'une pile à combustible.
- comprendre la conversion d'énergie et le calcul de rendement énergétique.
- mesurer l'effet du catalyseur sur la performance de la pile à combustible.
- observer et analyser la production d'eau et son évacuation.
- étendre l'analyse énergétique à des systèmes complets (stockage des énergies renouvelable)

Pack pédagogique pour découvrir la chaîne complète autour de l'hydrogène.

Le kit contient un électrolyseur et son alimentation électrique pour produire l'hydrogène et l'oxygène. Les gaz produits sont stockés dans un double réservoir avant d'être consommés et retransformés en électricité par la pile à combustible transparente et démontable.



## GONDS MOTORISÉS

### PARTIE MATÉRIELLE :

- **chaîne d'énergie** : convertisseur 240V/24V, hacheur PWM, moteur à courant continu et réducteur roue et vis sans fin.
- **chaîne d'information** : bouton de commande, d'apprentissage, carte PIC et voyant de statut.
- **châssis** avec deux gonds motorisés accouplés à deux volets et ventouse magnétique et pupitre didactisé.

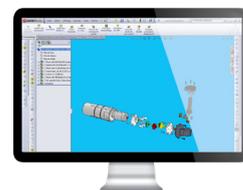
### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique
- dossier pédagogique avec activités pratiques et corrigés
- dossier ressources

Le système **Gond Motorisé** est issu d'un véritable produit industriel, grand public du domaine de la domotique. Il permet d'ouvrir et fermer automatiquement des volets battants.

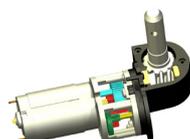


Gond motorisé



Modélisation 3D

### EN OPTIONS, COMPLÉMENTS :



Gond Motorisé



Gond en Malette



Boitier de Pilotage

13 activités STI2D



## PONT GUSTAVE FLAUBERT

### PARTIE MATÉRIELLE :

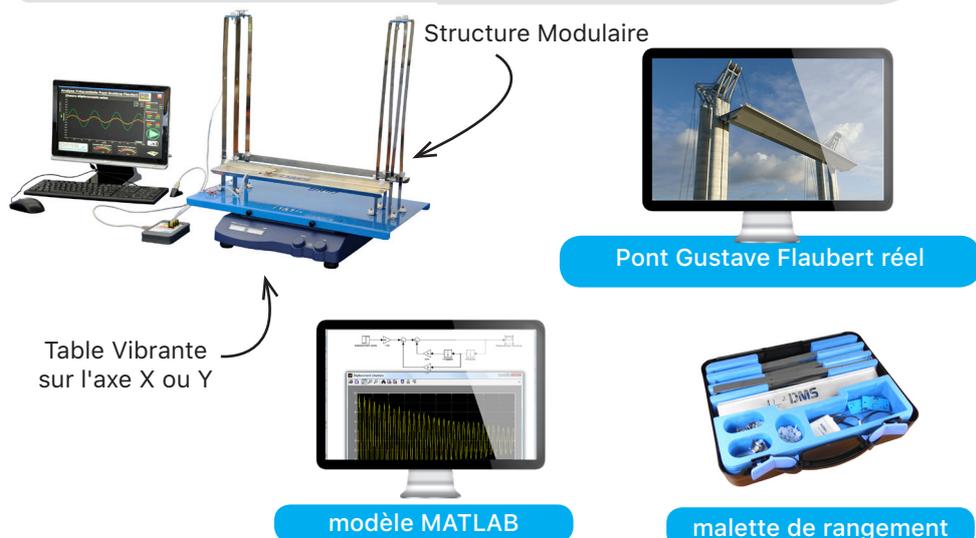
- table d'excitation axes X ou Y
- éléments structurels didactisés
- accéléromètres deux axes
- dispositif d'acquisition USB
- logiciel de traitement de données
- dynamomètre et équerre de manipulation

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique
- dossier pédagogique
- dossier ressources

5 activités en spécialité SI  
6 activités STI2D  
6 activités STI2D AC

Le système à enseigner **Pont Gustave Flaubert** est un pont levant routier issu du pont réel situé à Rouen. Fourni avec sa table d'excitation ainsi que **l'acquisition** et **traitement des données**, le système est idéal pour mener des activités pratiques comportementales sur les structures et systèmes du second ordre.



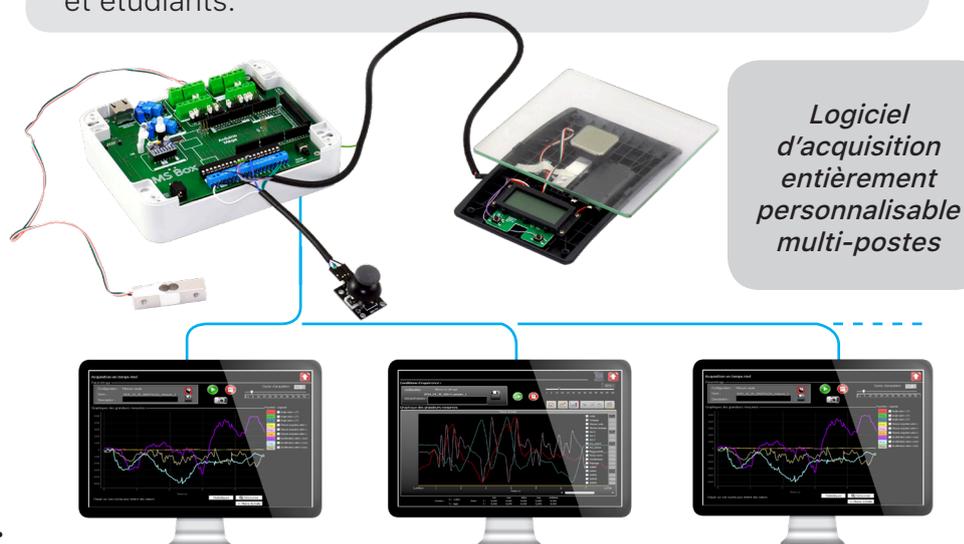
## DMS BOX

### PARTIE MATÉRIELLE :

- **16 entrées Numériques :**  
Tension de 0 à 5V, entrées avec interruptions.
- **16 entrées analogiques :**  
Tension de 0 à 5V, 10 bits de précision.
- **centrale inertielle :**  
La DMS Box est équipée d'une centrale inertielle déportable mesurant l'accélération, l'angle et la vitesse selon les 3 axes X, Y et Z.
- **4 ponts diviseurs de tension :**  
Supporte les tensions de  $\pm 30V$ ,  $\pm 15V$  et  $\pm 7,5V$ .
- **2 amplificateurs de tension :**  
Gain réglable par une résistance.
- **2 montages en pont de Wheatstone :**  
Gain réglable par potentiomètre.

La **DMS Box** est un dispositif permettant de réaliser des acquisitions depuis n'importe quel ordinateur relié au réseau à travers une interface graphique générée automatiquement par l'utilisateur sans programmation.

Cette solution d'acquisition permet de créer rapidement une interface moderne pour les projets menés par les élèves et étudiants.



Logiciel  
d'acquisition  
entièrement  
personnalisable  
multi-postes



# VOLANT À RETOUR D'EFFORT



## PARTIE MATÉRIELLE :

- **chaîne d'énergie avec** : une carte de puissance, 2 moteurs à courant continu et d'un réducteur pignon/roue dentée et un mécanisme de butée mécanique utilisant une crémaillère.
- **chaîne d'information avec** : trois potentiomètres de mesures de l'enfoncement des pédales, des boutons poussoirs intégrés aux palettes de changement de vitesse, d'un codeur incrémental deux voies.

## INSTRUMENTATION :

- courant, tension du moteur
- positions et vitesses du volant et du moteur
- positions des pédales (%)
- état des palettes de changement des vitesses (tout ou rien)
- acquisition et traitement des données multipostes pour activités en îlot.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier technique** avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks, modèle Matlab.
- un **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigés.
- un **dossier ressource** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

5 activités en spécialité SI  
7 activités en CPGE

## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- ✓ Analyser le comportement d'un système asservi
- ✓ Traduire un algorithme en un programme exécutable
- ✓ Analyser le traitement de l'information

Le **volant à retour d'effort** didactisé est une interface haptique pour les jeux de simulation vidéo.

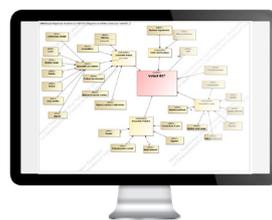
Outre sa conception robuste qui en fait un système parfaitement adapté à l'enseignement, sa didactisation permet d'approfondir les compétences du programme de Sciences de l'Ingénieur et plus particulièrement les notions d'**asservissements** et de programmation **PYTHON** ainsi que la **modélisation multiphysique** et la simulation.



Pédagogie en îlots !



## logiciel de pilotage, d'acquisition et de traitement des données multiposte



description SysML



modélisation 3D SolidWorks



Le volant à retour d'effort est un système communicant facilitant une **pédagogie en îlot**.



# ROBOT LAVEUR DE VITRES



## PARTIE MATÉRIELLE :

- le robot laveur de vitres en **réalité virtuelle** est proposé en pack de 10 licences. Ce sont 10 postes qui peuvent être utilisés simultanément. (extension de 10 licences disponible).
- le robot laveur de vitre **du commerce**

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier technique** avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks, modèle Matlab.
- un **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigés.
- un **dossier ressources** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

**7 activités en spécialité SI**

**COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES**

- Traduire un algorithme en un programme exécutable
- Analyser le comportement d'un système asservi
- Traduire le comportement attendu ou observé d'un objet
- Modéliser les mouvements et les actions mécaniques
- Analyser le traitement de l'information

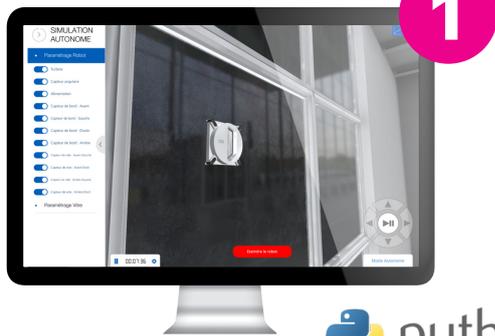
Le système **Robot laveur de vitres** est un appareil communicant permettant de laver les surfaces vitrées intérieures et extérieures. Ce dernier est maintenu à la paroi par l'intermédiaire d'un dispositif de dépression (aspiration) et se déplace par l'aide de deux chenilles motorisées.

**« 1 système didactique innovant, 2 supports d'enseignement »**

Ce produit de réalité **virtuelle non immersive** permet :

- la **description fonctionnelle et structurelle** interne du système en 3D ;
- l'accès à un descriptif et de la **documentation technique (entièrement paramétrable par les enseignants)** ;
- la visualisation d'**animations 3D interactives** sur le fonctionnement du système ;
- la mise en fonctionnement du produit (comme le vrai système) ;
- simule l'environnement extérieur au robot** tel que la gravité, la présence ou l'absence de rebord de la fenêtre ainsi que son inclinaison, l'état de saleté de la vitre ;
- commander le robot par **diagramme d'état** ;
- la **simulation de pannes** des actionneurs ou capteurs ;
- le **tracé des grandeurs physiques en temps réel** (tension, courant, position, vitesses etc...) ;
- la **programmation du robot en Python ou Matlab** ;

**ROBOT LAVEUR DE VITRES EN RÉALITÉ VIRTUELLE**



**ROBOT LAVEUR DE VITRES REEL**



**acquisitions**

**pilotage & asservissements**

**pilotage python**

```

1 # -*- coding: utf-8 -*-
2 """
3 Programme de pilotage du robot laveur de vitres en Python.
4 """
5
6 # Importation des modules nécessaires
7 import sys
8 import time
9 import math
10
11 # Définition des constantes
12 # ...
13
14 # Fonction principale
15 def main():
16     # ...
17
18 # Appel de la fonction principale
19 if __name__ == '__main__':
20     main()
    
```

**pilotage Matlab-Stateflow**



# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : PACK ROBOTIQUE ALPHAI



## AlphaI, Manipulation de l'Intelligence Artificielle

La plate-forme logiciel AlphaI et le robot du même nom permettent de manipuler l'**intelligence artificielle** à travers les **apprentissages en temps réel** du robot, dont tous les détails algorithmiques (**réseau de neurones** artificiel, etc.) sont exposés dans l'interface graphique.



### REFERENCES DE COMMANDE :

- la référence **SIDD4500** :  
*Pack robotique AlphaI* comprend une licence établissement et un robot.
- la référence **SIDD4501** :  
*1 robots AlphaI supplémentaire.*
- la référence **SIDD4505** :  
*Pack de 5 robots AlphaI* comprend une licence établissement et 5 robots.
- la référence **SIDD4510** :  
comprend la *piste d'apprentissage* modulaire de base.
- la référence **SIDD4512** :  
comprend la *piste «grande course»* modulaire.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **logiciel de visualisation et de contrôle** du mode débutant pour charger des configurations déjà optimisées, au mode expert pour contrôler tous les paramètres de l'IA.
- des **ressources pédagogiques**

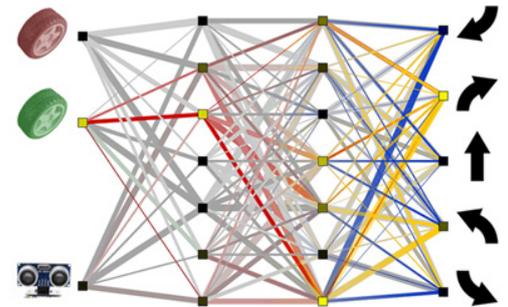
**i** 8 activités en spécialité SI  
3 activités en STI2D

### SEQUENCES ABORDÉES

- ✓ Introduction à l'IA
- ✓ Suivi de ligne
- ✓ Programmation Python
- ✓ Apprentissage supervisé
- ✓ Apprentissage par renforcement

Le robot nommé AlphaI, intègre différents capteurs (caméra, échographe, infrarouge). Il est programmé avec Python sur une base de développement Raspberry.

L'interface ergonomique permet de comprendre le cœur de l'apprentissage automatique : le cerveau du robot.  
Hautement personnalisable, et modulable, c'est un outil clé en main pour appréhender et approfondir les éléments qui vous intéressent.



### Piste d'apprentissage modulaire

La piste d'apprentissage modulaire pour le robot AlphaI a spécialement été conçue dans ses choix de surfaces et couleurs pour faire réaliser des apprentissages au robot AlphaI de manière reproductible dans des arènes de taille variable, de la piste individuelle 80x80 cm pouvant tenir sur une table à de grandes arènes pour l'organisation de fameuses courses de robots !





## SIMULATEUR DE COURSES



### PARTIE MATÉRIELLE :

- **chaîne d'énergie** : un châssis, un siège articulé et deux vérins linéaires électriques asservis.
- **chaîne d'information** : logiciel Sim Commander, un boîtier de pilotage, volant à retour de force, levier de vitesse et pédalier à trois pédales.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique
- dossier pédagogique
- dossier ressources

2 activités en spécialité SI  
5 activités en CPGE

Le système **Simulateur de courses** permet de vivre les véritables sensations d'une course automobile en intégrant la perception des mouvements.

Il est commandé par un logiciel entièrement personnalisable permettant à l'utilisateur d'agir sur les accélérations, les freinages, les effets centrifuges, lacet, tangage et roulis.



logiciel de pilotage, d'acquisition et de traitement des données multiposte



## DRONE DIDACTIQUE CONTRÔLÉ

### PARTIE MATÉRIELLE :

- support pivotant mû par deux moteurs Brushless
- centrale inertielle (asservissement de tangage).
- microcontrôleur dsPIC® (contrôle commande et communications).
- capteur d'effort et anémomètre (performances du système).
- pilotage possible avec l'arduinoBox

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique
- dossier **pédagogique** avec activités pratiques et corrigés
- dossier ressources

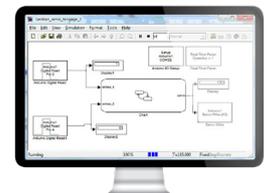
5 activités en spécialité SI  
7 activités CPGE

Le système **Drone Didactique Contrôlé D2C** met en œuvre les technologies qui constituent les drones.

Il permet de tester les solutions technologiques de contrôle commande d'un système asservi.



Pédagogie en îlots !



modèle Matlab Simulink / StateFlow



Logiciel d'acquisition et de pilotage



description SysML



Arduino Box



# TRIEUR DE PIÈCES ÉTUDES MECANIQUES ET ASSERVISSEMENTS



## PARTIE MATÉRIELLE :

- instrumentation fonctionnant en multiposte sur le réseau informatique
- deux moteurs à courant continu avec réducteurs asservis en vitesse et position.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks, modèle Matlab.
- dossier pédagogique avec activités pratiques et corrigés.
- dossier ressources.

5 activités en spécialité SI  
7 activités CPGE

Le système **Trieur de pièces** est conçu pour trier et compter des pièces en euros. Il exploite la caractéristique de diamètre différent pour les pièces de 1 centime à deux euros. Ainsi, le fabricant «Safescan» annonce une vitesse de tri de 220 pièces/min.

Le système didactisé étude mécanique – asservissement permet de mener études et des expérimentations sur le principe de tri et sur le déstockage des pièces.



modélisation 3D



Pédagogie en ilots!



Logiciel de pilotage, d'acquisition et de traitement des données multiposte



# TRIEUR DE PIÈCES SED

## PARTIE MATÉRIELLE :

- double chaîne d'énergie avec déstockage et tri des pièces.
- le déstockage avec moteur courant continu, réducteur et trappe et le tri avec moteur synchrone, réducteur et carrousel.

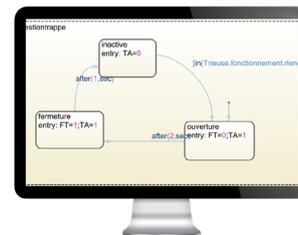
## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks, modèle Matlab.
- dossier pédagogique avec activités pratiques et corrigés.
- dossier ressources.

7 activités en spécialité SI  
7 activités CPGE

Le système **Trieur de pièces** est conçu pour trier et compter des pièces en euros.

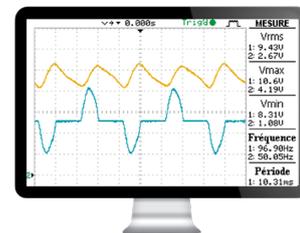
Ce système didactisé est développé spécifiquement pour aborder les **Systèmes à Evénements Discrets** (table de vérité, logigramme, diagramme d'état), commandes de moteurs à courant continu et synchrone ainsi que la gestion de l'alimentation en énergie d'un système.



commande par diagrammes d'état



simulations avec modélisations Scilab





## PACKS PROJETS D'INNOVATION POUR LA BIO-IMPRESSON



### PARTIE MATÉRIELLE :

- les packs sont livrés avec l'ensemble des composants mécaniques et électroniques nécessaires à la réalisation des projets d'innovation.
- deux packs disponibles :
  - pack arduino (C++)
  - pack PyBoard (Python)

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique
- dossier pédagogique
- dossier ressources



activités en spécialité SI



## CONTROL'X FIRST

■ RÉFÉRENCE : SIDD6000 ■

### PARTIE MATÉRIELLE :

- axe linéaire industriel didactisé
- moteur à courant continu, réducteur à train épicycloïdal
- capteurs de courant, de tension moteur, capteur d'effort perturbateur, codeur incrémental sur l'arbre moteur, capteur de distance infrarouge.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

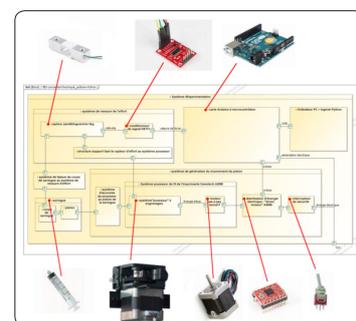
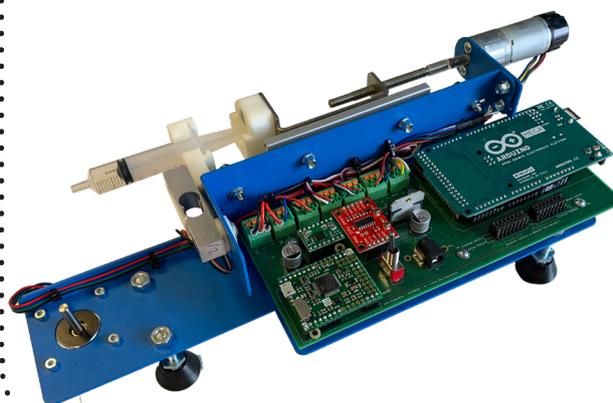
- un dossier technique
- un dossier pédagogique avec activités pratiques et corrigés
- un dossier ressources



activités en spécialité SI

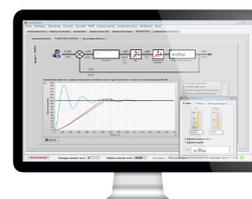
Les **packs projets d'innovation pour la bio-impression** sont des ensembles de composants et ressources permettant aux élèves de réaliser le dispositif de microextrusion à piston d'un système **d'impression 3D de tissus cellulaires**.

Organisé en 3 équipes, le groupe d'élève met en oeuvre une **démarche d'ingénierie système** selon les méthodes de cycle en V et agiles. Deux des quatre packs permettent d'aborder les notions d'asservissement.



description  
SysML

Le système **Control'X FIRST** est issu d'un **système multiaxes industriel** de « Pick and Place ». Cet axe permet le positionnement de pièces à haut niveau de performance. Le logiciel **Control'Drive** permet de mesurer les écarts en continu entre le comportement souhaité le réel et le simulé. Dans cet unique environnement logiciel, l'ergonomie permet de mener toute la démarche scientifique des sciences de l'ingénieur : analyser, exérimenter, modéliser et valider des modèles. Associé à Matlab, **l'innovation** n'est pas en reste car les élèves prennent intégralement la main sur le système.



MATLAB®  
& SIMULINK®



LabVIEW™

python™

Une large place est faite aux **asservissements**, aux notions d'électrotechniques. Les **systèmes à événements discrets** ne sont pas en reste avec une implémentation possible de **diagrammes d'état** avec Matlab® Stateflow®



# BRIQUES D'EXPÉRIMENTATIONS

Quoi de mieux que réaliser pour apprendre ?

## PARTIE MATÉRIELLE :

Les packs contiennent des composants électroniques unitaires, des modules passifs et des modules actifs tels que :

- des résistances,
- des bobines,
- des capacités,
- des diodes,
- des potentiomètres,
- des capteurs,
- des transistors,
- portes logiques,
- ...

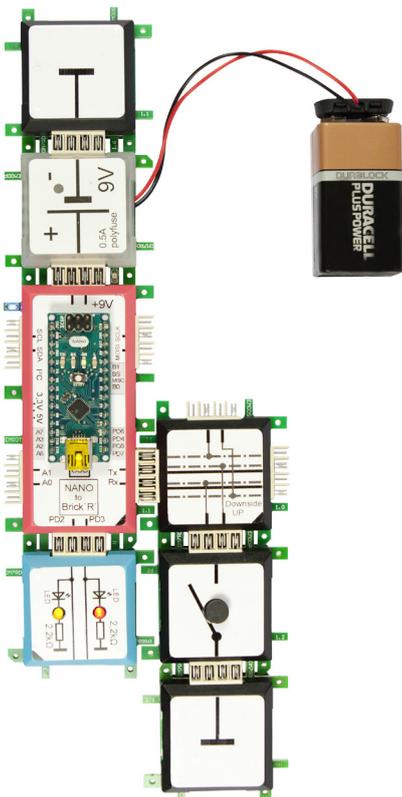
## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

Les packs sont livrés avec un manuel didactique en Français (disponible en allemand et en anglais) avec des explications pertinentes sur les briques et des expérimentations à réaliser par étapes progressives.

Les briques d'expérimentations électronique sont des modules compacts destinés à l'apprentissage de électronique et de la programmation. Ils sont une solution parfaite pour initier les jeunes scientifiques au monde de l'électronique et de l'informatique.

Les modules individuels sont connectés via un système de connecteurs positionnés sur les cotés des briques. Il suffit d'assembler les modules pour réaliser un montage électronique et d'en observer rapidement le fonctionnement.

Les packs proposés permettent de réaliser des circuits simples tels que les circuits R L C mais aussi très complexes avec de la mesure de puissance, de la programmation et la réalisation de petits projets IoT.



Pack basique



Pack avancé



Pack IoT



Pack codage Arduino



Pack énergie solaire



Pack biofeedback



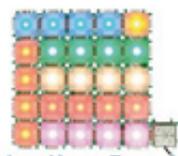
Pack pile à combustible



Pack logique



Pack de développement



Jeu lumières 7 couleurs



Pack jeu de LEDs RGB



Pack centrale de mesures



Pack mesures n°1



Pack mesures n°2

Pour vos projets industriels robotisés, créatifs ou éducatifs, **ROBOTIS.FR** vous propose des solutions adaptées :

- des servomoteurs de 1Nm jusqu'à 45Nm avec une résolution de 0,0007 à 0,09°/pas
- des pièces détachées pour assembler les servomoteurs numériques
- des contrôleurs à programmer
- des robots éducatifs à construire

Bienvenue Identifiez-vous Panier : (vide)

# Robotis.fr

Le numéro 1 de la robotique au meilleur prix.

- ACCUEIL
- SERVOMOTEURS DYNAMIXEL
- ROBOTS
- PIÈCES DÉTACHÉES
- OUTILS
- COMPATIBILITÉ
- LIENS UTILES
- PARTENAIRES
- DESTOCKAGE

## ROBOTIS ENGINEER KIT



### ROBOTIS ENGINEER KIT

ROBOTIS ENGINEER est la nouvelle génération de robots qui adopte la technologie de l'IA des smartphones, tablettes et mini-ordinateur.

Ajouter au panier Voir le produit



### TURTLEBOT3 Waffle Pi [INTL]

TurtleBot3 est une nouvelle génération de robot mobile caractérisée par son aspect compact et les possibilités de customisation. Explorez la plate-forme ROS et créez de passionnantes applications pour l'éducation, la recherche ou le développement de produit ! Délai d'approvisionnement 4 à 6 semaines

Ajouter au panier Voir le produit

## ROBOTIS MINI



### ROBOTIS MINI

Darwin-mini : un robot humanoïde à construire. Destiné à un public découvrant la robotique, il peut être piloté à partir d'un ordinateur, d'une tablette ou d'un Smartphone sous environnement Android et IOS. Délai d'approvisionnement 4 à 6 semaines

Ajouter au panier Voir le produit



### TURTLEBOT3 Burger [INTL]

TurtleBot3 est une nouvelle génération de robot mobile caractérisée par son aspect compact et les possibilités de customisation. Explorez la plate-forme ROS et créez de passionnantes applications pour l'éducation, la recherche ou le développement de produit ! Délai d'approvisionnement 4 à 6 semaines

Ajouter au panier Voir le produit



### Kit robot Bioloid Premium

La création avec une technologie aboutie! Le kit Bioloid Premium est l'instrument parfait pour les passionnés ainsi que l'éducation en leur fournissant un matériel de très haute qualité avec la plus haute technologie. Avec de nombreuses possibilités de personnalisation, il est entièrement programmable. Il est connu pour être le meilleur robot humanoïde...

Ajouter au panier Voir le produit



### Servomoteur H54P-200-S500-R

Nouveauté 2019, les servomoteurs de la série Dynamixel Pro + sont plus fiable et robuste que la série Pro tout en ayant un cout moindre. Délai d'approvisionnement 4 à 6 semaines

Ajouter au panier Voir le produit



### Servomoteur XH430-W350-R

Le servomoteur XH430-W350-R est le dernier actionneur né de chez robotis. Il propose des avantages non négligeables avec un asservissement de couple, vitesse, position et même PWM ! Les modèles XH utilisent des moteurs reconnus de marque MAXON.

Ajouter au panier Voir le produit



### OpenCM9.04-C

Contrôleur open-source fonctionnant avec un ARM Cortex-M3 32bit. Il prend en compte la communication TTL L'OpenCM 9.04-C identique au versions A et B mais possède 4 connecteurs uniquement destinés à l'utilisation des servomoteurs XL-320.

Ajouter au panier Voir le produit



# ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

## ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

### CPGE / UNIVERSITÉ

control'X .....	19
Drone Didactique Controlé D2C.....	20
robot EVOLAP .....	21
intelligence artificielle : alphAI .....	22
robot laveur de vitres.....	23
simulateur de courses .....	24
volant à retour d'effort.....	24
trieur de pièces mécanique et asservissements .....	25
trieur de pièces SED .....	25
DMS Box .....	26
kit pédagogique hydrogène.....	26
trekhy : générateur électrique autonome à pile à hydrogène .....	27



# CONTROL'X



## PARTIE MATÉRIELLE :

- axe linéaire industriel didactisé
- moteur à courant continu 110W, réducteur à train épicycloïdal
- capteurs de courant, de tension moteur, capteur d'effort perturbateur, codeur incrémental et génératrice tachymétrique sur l'arbre moteur, capteur de position magnétorésistif sur le chariot mobile, capteur de distance infrarouge
- carte National Instrument autorisant des fréquences d'échantillonnage jusqu'à 20kHz

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique avec modèles SysML de description du système, modélisation 3D au format SolidWork.
- dossier pédagogique avec activités pratiques et corrigés.
- dossier ressource avec des ressources pédagogiques et technologiques.

8 activités CPGE réalisation de projets

## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- ✓ Caractériser les écarts
- ✓ Proposer un modèle de connaissance et de comportement
- ✓ Procéder à la mise en oeuvre d'une démarche de résolution analytique & numérique
- ✓ Mettre en oeuvre un protocole expérimental
- ✓ Concevoir une correction d'un système asservi
- ✓ Concevoir un système à événement discret

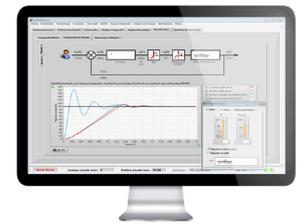
Le système **Control'X** est un axe linéaire didactisé issu d'un **système multiaxes industriel** de « Pick and Place ». Cet axe permet le positionnement de pièces avec un haut niveau de performances (accélération 5g, temps de montée de 10ms précision de 50µm).

Le logiciel **Control'Drive** est un logiciel permettant d'expérimenter mais aussi de simuler : les écarts entre le comportement souhaité, réel et simulé peuvent être observés à tout instant. Dans cet unique environnement logiciel, l'ergonomie permet de mener toute la démarche du cycle en V : modélisation, validation de modèles, synthèse de correcteur et implémentation.



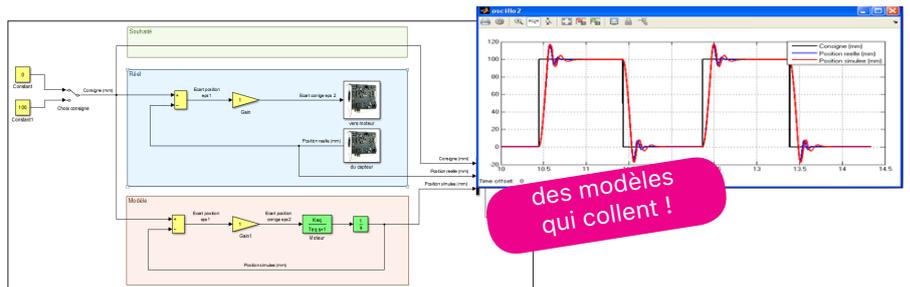
Une large place est faite aux **asservissements**, aux notions d'électrotechniques. Les **systèmes à événements discrets** ne sont pas en reste avec une implémentation possible de **diagrammes d'état**.

systeme 100% ouvert Pédagogie en ilots !



très riche instrumentation associée à un conditionnement de signaux de grande qualité

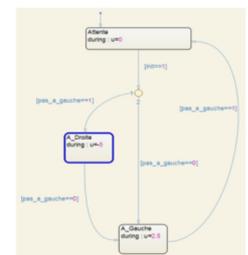
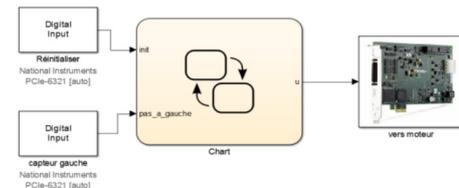
Avec **MATLAB Simulink** le passage de la simulation au pilotage est immédiat



des modèles qui collent !

visualisation à la manière d'un oscilloscope des trois signaux : positions souhaitée, réelle et simulée.

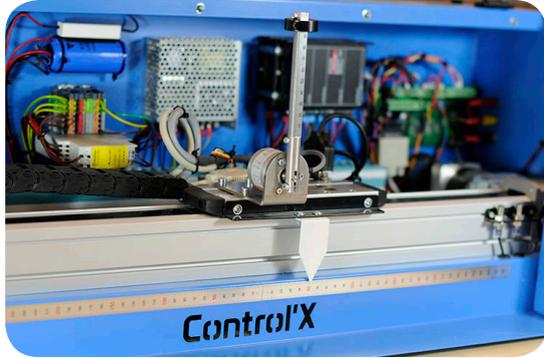
- ✓ la mesure des écarts en continu
- ✓ simulation Hardware in the Loop
- ✓ cinématique, statique, dynamique
- ✓ asservissements
- ✓ systèmes à événements discrets
- ✓ électrotechnique : points de fonctionnement, rendement, plans U-I et C-ω, PWM...



diagrammes d'état

# CONTROL'X (SUITE)

## EN OPTIONS, COMPLÉMENTS :



complément grue antiballant et pendule inversé

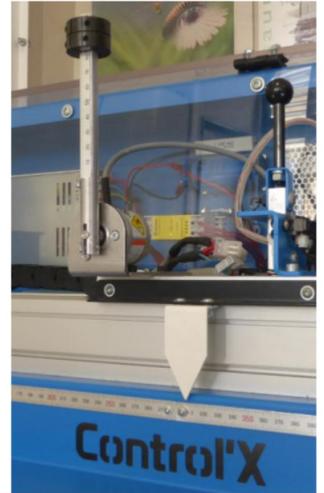
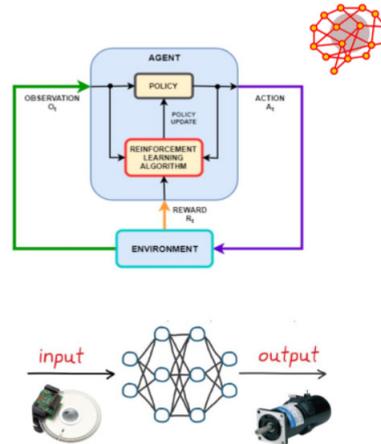
## Manipulation de l'Intelligence Artificielle

**Déléguer le travail :** calez un correcteur classique grâce à une IA

**Ne posez plus d'équation :** substituez une IA à un correcteur classique

**Contournez la modélisation :** remplacez tout ou partie d'un modèle par une IA

**Contentez-vous de spécifier :** substituez une IA à un algorithme quelconque



apprentissage par renforcement : l'axe peut apprendre de ses erreurs.



# DRONE DIDACTIQUE CONTRÔLÉ

RÉFÉRENCE : CPGE3100

## PARTIE MATÉRIELLE :

- support pivotant mû par deux moteurs Brushless
- centrale inertielle (asservissement de tangage).
- microcontrôleur dsPIC® (contrôle commande et communications).
- capteur d'effort et anémomètre (performances du système).
- pilotage possible avec l'arduinoobx

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique complet
- dossier pédagogique avec activités pratiques et corrigées
- dossier ressources

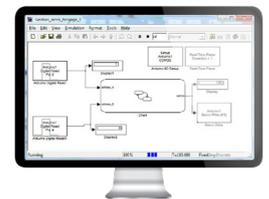
7 activités CPGE  
5 activités en spécialité SI

Le **Drone Didactique Contrôlé D2C** met en œuvre les technologies qui constituent les drones.

Le système **D2C** permet de tester les solutions technologiques de contrôle commande d'un système asservi.



Pédagogie en îlots !



modèle Matlab



Logiciel d'acquisition et de pilotage



description SysML



Arduino Box



# ROBOT EVOLAP



## PARTIE MATÉRIELLE :

Ensemble monté sur un banc d'essai avec simulateur endoscopique

- **chaîne d'énergie composé** : de deux motoréducteurs asservis, différentiels, transformation de mouvement à structure avec parallélogrammes et d'un ressort pour l'équilibrage statique.
- **chaîne d'information composé** : joystick de commande, caméra embarquée servant à la vision et l'asservissement en position, carte électronique de commande.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **dossier technique** avec la description du système en SysML, la modélisation 3D au format SolidWork.
- **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigés.
- **dossier ressource** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

10 activités CPGE

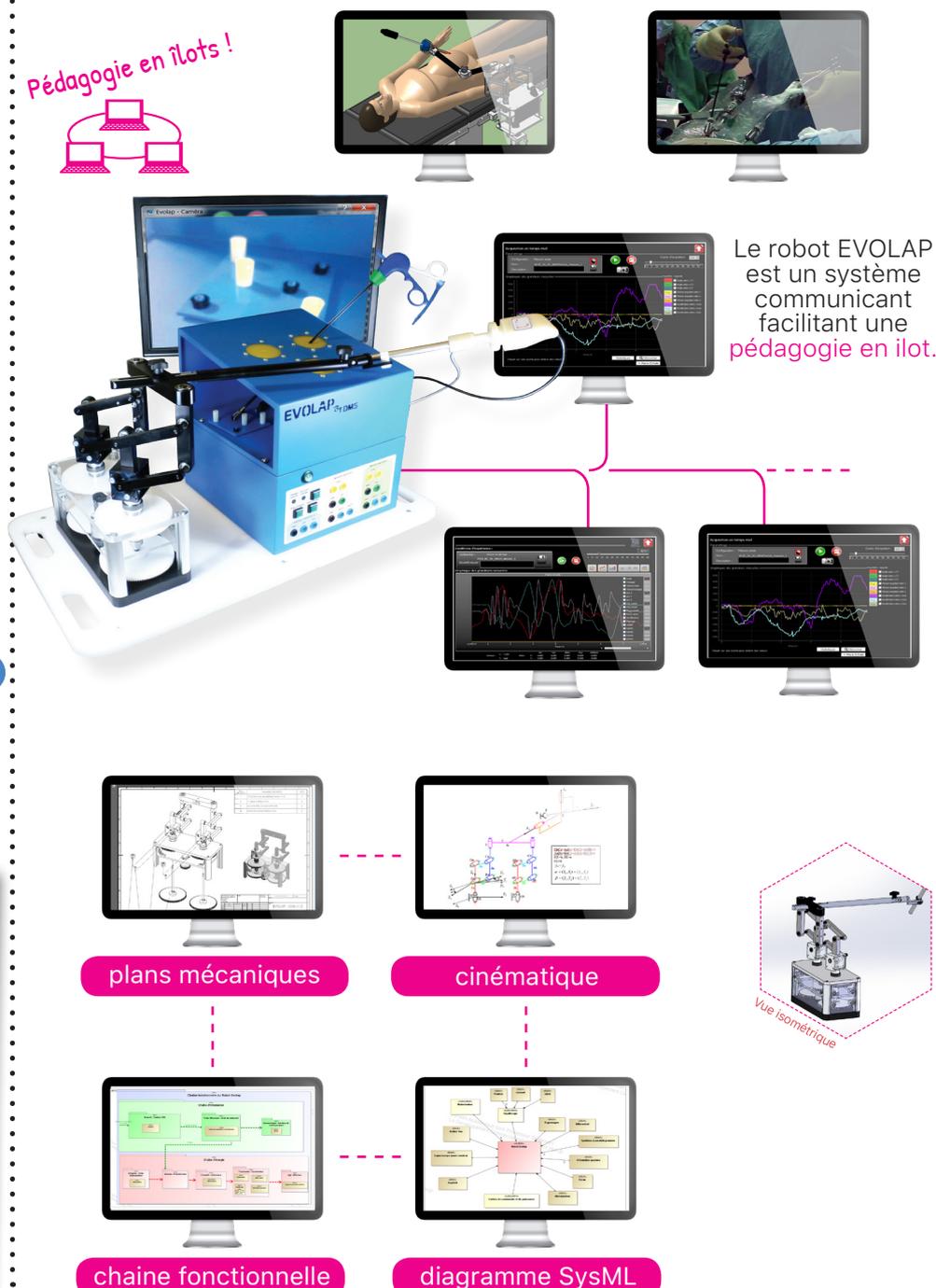
## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- ✓ Caractériser les écarts
- ✓ Procéder à la mise en oeuvre d'une démarche de résolution analytique & numériques
- ✓ Proposer un modèle de connaissance & de comportement
- ✓ Concevoir des structures algorithmiques
- ✓ Réaliser un programme en Python

Le **robot EVOLAP** est un robot d'assistance à la chirurgie laparoscopique.

Il permet de maintenir et de piloter un endoscope rigide surmonté d'une caméra et d'une source de lumière froide pour un diagnostic ou une intervention abdominale. Le robot EVOLAP a pour but d'automatiser une tâche opératoire de maintien et suivi d'image réalisée traditionnellement à la main par des assistants qui se relaient.

Pédagogie en îlots !





# INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : PACK ROBOTIQUE ALPHAI



## REFERENCES DE COMMANDE :

- la référence **SIDD4500** :  
*Pack robotique AlphaI* comprend une licence établissement et un robot.
- la référence **SIDD4501** :  
*1 robots AlphaI supplémentaire.*
- la référence **SIDD4505** :  
*Pack de 5 robots AlphaI* comprend une licence établissement et 5 robots.
- la référence **SIDD4510** :  
comprend la *piste d'apprentissage* modulaire de base.
- la référence **SIDD4512** :  
comprend la *piste «grande course»* modulaire.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **logiciel de visualisation et de contrôle** du mode débutant pour charger des configurations déjà optimisées, au mode expert pour contrôler tous les paramètres de l'IA.
- des **ressources pédagogiques**

**i** 8 activités en spécialité SI  
3 activités en STI2D

### SEQUENCES ABORDÉES

- ✓ Introduction à l'IA
- ✓ Suivi de ligne
- ✓ Programmation Python
- ✓ Apprentissage supervisé
- ✓ Apprentissage par renforcement

## AlphaI, Manipulation de l'Intelligence Artificielle

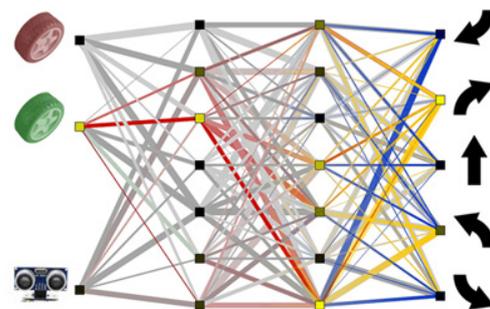
La plate-forme logiciel AlphaI et le robot du même nom permettent de manipuler l'**intelligence artificielle** à travers les **apprentissages en temps réel** du robot, dont tous les détails algorithmiques (**réseau de neurones** artificiel, etc.) sont exposés dans l'interface graphique.



Le robot nommé AlphaI, intègre différents capteurs (caméra, échographe, infrarouge). Il est programmé avec Python sur une base de développement Raspberry.

L'interface ergonomique permet de comprendre le cœur de l'apprentissage automatique : le cerveau du robot.

Hautement personnalisable, et modulable, c'est un outil clé en main pour appréhender et approfondir les éléments qui vous intéressent.



### Piste d'apprentissage modulaire

La piste d'apprentissage modulaire pour le robot AlphaI a spécialement été conçue dans ses choix de surfaces et couleurs pour faire réaliser des apprentissages au robot AlphaI de manière reproductible dans des arènes de taille variable, de la piste individuelle 80x80 cm pouvant tenir sur une table à de grandes arènes pour l'organisation de fameuses courses de robots !





# ROBOT LAVEUR DE VITRES



## PARTIE MATÉRIELLE :

- le robot laveur de vitres en **réalité virtuelle** est proposé en pack de 10 licences. Ce sont 10 postes qui peuvent être utilisés simultanément. (extension de 10 licences disponible).
- le robot laveur de vitre **du commerce**.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier technique** avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks, modèle Matlab.
- un **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigés.
- un **dossier ressources** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

7 activités en CPGE  
7 activités en spécialité SI

## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- Traduire un algorithme en un programme exécutable
- Analyser le comportement d'un système asservi
- Traduire le comportement attendu ou observé d'un objet
- Modéliser les mouvements et les actions mécaniques
- Analyser le traitement de l'information

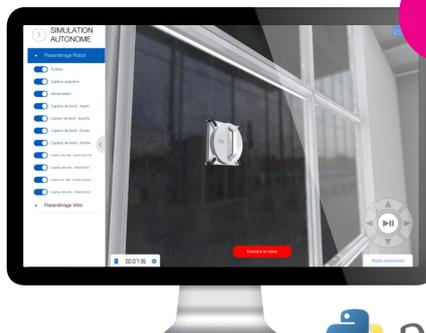
Le système **Robot laveur de vitres** est un appareil communicant permettant de laver les surfaces vitrées intérieures et extérieures. Ce dernier est maintenu à la paroi par l'intermédiaire d'un dispositif de dépression (aspiration) et se déplace par l'aide de deux chenilles motorisées.

« 1 système didactique innovant, 2 supports d'enseignement »

Ce produit de réalité **virtuelle non immersive** permet :

- la **description fonctionnelle et structurelle** interne du système en 3D ;
- l'accès à un descriptif et de la **documentation technique (entièrement paramétrable par les enseignants)** ;
- la visualisation d'**animations 3D interactives** sur le fonctionnement du système ;
- la mise en fonctionnement du produit (comme le vrai système) ;
- simule l'environnement extérieur au robot** tel que la gravité, la présence ou l'absence de rebord de la fenêtre ainsi que son inclinaison, l'état de saleté de la vitre ;
- commander le robot par **diagramme d'état** ;
- la **simulation de pannes** des actionneurs ou capteurs ;
- le **tracé des grandeurs physiques en temps réel** (tension, courant, position, vitesses etc...) ;
- la **programmation du robot en Python ou Matlab** ;

## ROBOT LAVEUR DE VITRES EN RÉALITÉ VIRTUELLE



1

## ROBOT LAVEUR DE VITRES REEL



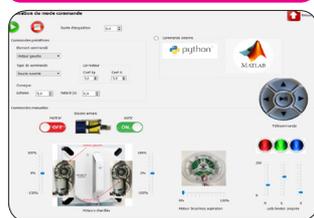
2



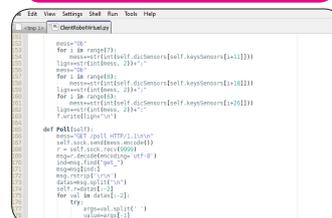
### acquisitions



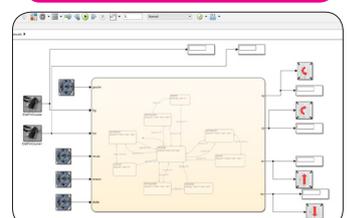
### pilotage & asservissements



### pilotage python



### pilotage Matlab-Stateflow





## SIMULATEUR DE COURSES



## PARTIE MATÉRIELLE :

- **chaîne d'énergie** : un châssis, un siège articulé et deux vérins linéaires électriques asservis.
- **chaîne d'information** : logiciel Sim Commander, un boîtier de pilotage, volant à retour de force, levier de vitesse et pédalier à trois pédales.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique complet
- dossier pédagogique
- dossier ressources

5 activités en CPGE  
2 activités en spécialité SI

Le système **Simulateur de courses** permet de vivre les véritables sensations d'une course automobile en intégrant la perception des mouvements.

Il est commandé par un logiciel entièrement personnalisable permettant à l'utilisateur d'agir sur les accélérations, les freinages, les effets centrifuges, lacet, tangage et roulis.



logiciel de pilotage, d'acquisition et de traitement des données multiposte



## VOLANT À RETOUR D'EFFORT

RÉFÉRENCE : CPGE2200

## PARTIE MATÉRIELLE :

- **chaîne d'énergie** : 2 moteurs à courant continu, réducteur pignon/roue dentée, mécanisme de butées mécaniques à crémaillère
- **chaîne d'information** : codeur incrémental, potentiomètre contact tout ou rien

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- dossier technique complet
- dossier pédagogique avec activités pratiques et corrigés
- dossier ressources

7 activités CPGE  
5 activités en spécialité SI

Le **Volant à retour d'effort** didactisé est une interface haptique pour les jeux de simulation vidéo.

Outre sa conception robuste qui en fait un système parfaitement adapté à l'enseignement, sa didactisation permet d'approfondir les compétences du programme de Sciences de l'Ingénieur et plus particulièrement les notions d'**asservissements** et de programmation **PYTHON** ainsi que la **modélisation multiphysique** et la simulation.



logiciel de pilotage, d'acquisition et de traitement des données multiposte



## TRIEUR DE PIÈCES ÉTUDES MECANIQUES ET ASSERVISSEMENTS



### PARTIE MATÉRIELLE :

- instrumentation fonctionnant en multiposte sur le réseau informatique
- deux moteurs à courant continu avec réducteurs asservis en vitesse et position.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **dossier technique** avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks, modèle Matlab.
- **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigés.
- **dossier ressource** avec des ressources technologiques.

7 activités CPGE  
5 activités en spécialité SI



## TRIEUR DE PIÈCES SED

### PARTIE MATÉRIELLE :

- **double chaîne d'énergie** avec déstockage et tri des pièces.
- le déstockage avec moteur courant continu, réducteur et trappe et le tri avec **moteur synchrone**, réducteur et carrousel.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **dossier technique** avec modèles de description du système en SysML, modélisation 3D au format SolidWorks, modèle Matlab.
- **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigés.
- **dossier ressource** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

7 activités CPGE  
7 activités en spécialité SI

Le système didactique **Trieur de pièces études mécaniques et asservissements** est conçu pour trier et compter des pièces de monnaies en euros.

Ce système didactisé permet de mener études et des expérimentations sur le principe de tri et sur le déstockage des pièces.

Il permet de modéliser les non linéarités liées aux saturations frottements mais également à l'échantillonnage et la quantification.



modélisation 3D



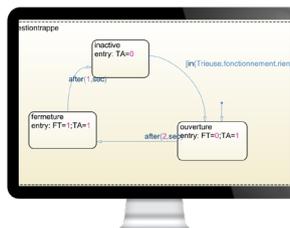
Pédagogie en îlots !



logiciel de pilotage, d'acquisition  
et de traitement des données multiposte

Le système **Trieur de pièces SED** est conçu pour trier et compter des pièces de monnaie en euros.

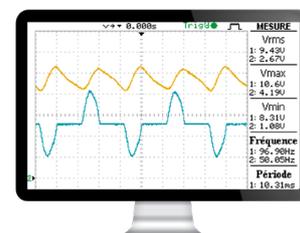
Ce produit est développé pour aborder les **Systèmes à Événements Discrets** (table de vérité, logigramme, diagramme d'état), commandes de moteurs à courant continu et synchrone ainsi que la gestion de l'alimentation en énergie. Le système autorise un mode de fonctionnement industriel et un mode didactique basé sur une carte **ARDUINO** programmable.



MATLAB  
& SIMULINK

pilotage par  
diagrammes d'état

simulations avec  
modélisations Scilab





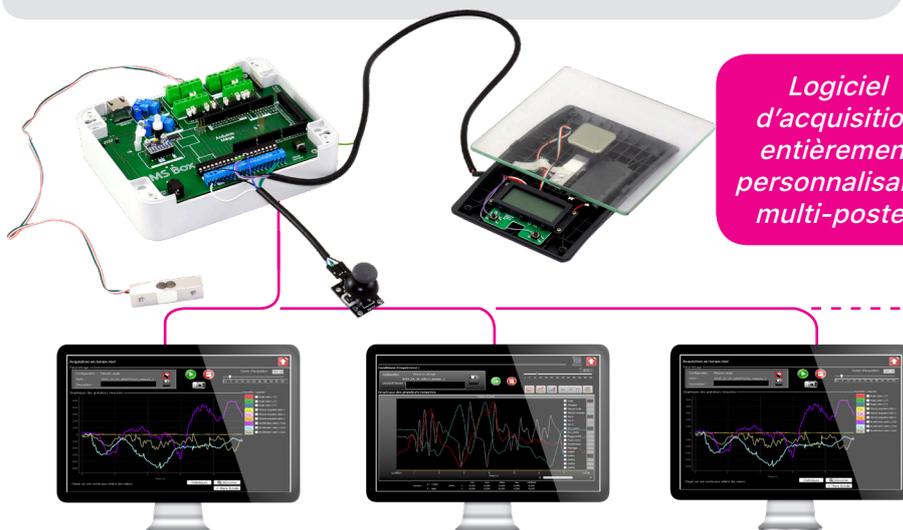
## DMSBOX

### PARTIE MATÉRIELLE :

- **16 entrées Numériques :**  
Tension de 0 à 5V, entrées avec interruptions.
- **16 entrées analogiques :**  
Tension de 0 à 5V, 10 bits de précision.
- **centrale inertielle :**  
La DMS Box est équipée d'une centrale inertielle déportable mesurant l'accélération, l'angle et la vitesse selon les 3 axes X, Y et Z.
- **4 ponts diviseurs de tension :**  
Supporte les tensions de  $\pm 30V$ ,  $\pm 15V$  et  $\pm 7,5V$ .
- **2 Amplificateurs de tension :**  
Gain réglable par une résistance.
- **2 montages en pont de Wheatstone :**  
Gain réglable par potentiomètre.

La **DMSBox** est un dispositif permettant de réaliser des acquisitions depuis n'importe quel ordinateur relié au réseau à travers une interface graphique générée automatiquement par l'utilisateur sans programmation.

Cette solution d'acquisition permet de de créer rapidement une interface moderne pour les projets menés par les élèves et étudiants.



Logiciel d'acquisition entièrement personnalisable multi-postes



## KIT PÉDAGOGIQUE HYDROGÈNE : PACK ENERGY CHAIN

RÉFÉRENCE : SIDD7050

### EXPÉRIMENTATIONS POSSIBLES

- monter la pile à combustible, le circuit de l'électrolyseur et le circuit électrique.
- comprendre le fonctionnement d'un électrolyseur et d'une pile à combustible.
- tracer les courbes caractéristiques d'un électrolyseur et d'une pile à combustible.
- comprendre la conversion d'énergie et le calcul de rendement énergétique.
- mesurer l'effet du catalyseur sur la performance de la pile à combustible.
- observer et analyser la production d'eau et son évacuation.
- étendre l'analyse énergétique à des systèmes complets (stockage des énergies renouvelable)

Pack pédagogique pour découvrir la chaîne complète autour de l'hydrogène.

Le kit contient un électrolyseur et son alimentation électrique pour produire l'hydrogène et l'oxygène. Les gaz produits sont stockés dans un double réservoir avant d'être consommés et retransformés en électricité par la pile à combustible transparente et démontable.





# TREKHY : GÉNÉRATEUR ÉLECTRIQUE AUTONOME À PILE À HYDROGÈNE

## Générateur électrique à pile à combustible (0,5bars) :

- déshumidificateur,
- pile à hydrogène à cathode ouverte instrumentée 30W, 60W en pic,
- ventilation et purge automatique de la pile,
- carte électronique de pilotage et de gestion de l'énergie équipée des supercondensateurs,
- mise à disposition des grandeurs physiques mesurées,
- Dimensions 19cm x 27cm x 27cm pour un poids de 3,7Kg.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

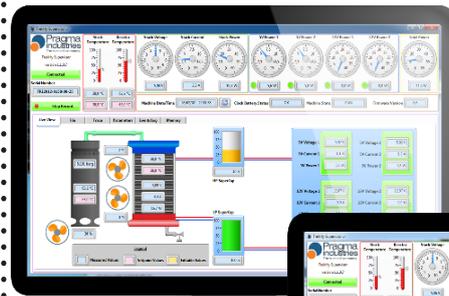
- **dossier technique** avec la présentation du système, sa description complète.
- **dossier pédagogique** avec activités pratiques et corrigées.
- **dossier ressource** avec des ressources pédagogiques et technologiques.

8 activités proposées

## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- ✓ Les différents modes de production d'hydrogène,
- ✓ La conversion d'énergie à partir d'une pile à combustible,
- ✓ Les différentes technologies de piles disponibles sur le marché,
- ✓ L'utilisation de l'électronique de gestion des piles à combustible,
- ✓ L'utilisation de supercondensateurs dans la chaîne d'énergie,
- ✓ L'étude de la sécurisation d'un système utilisant l'hydrogène,
- ✓ L'analyse du cycle de vie d'une pile à combustible.

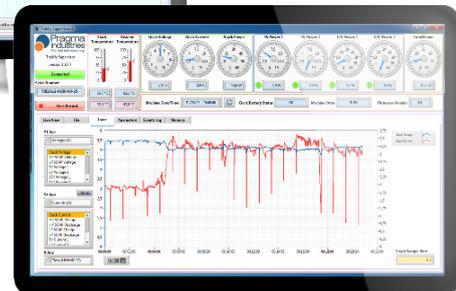
Utilisé dans le cadre **militaire**, de missions humanitaires ou bien d'**opérations sur des catastrophes naturelles**, ce produit est une solution industrielle, robuste, portable et autonome de **production d'énergie électrique** à la disposition des personnels d'intervention de sauvetage. (Pour exemple, distribué au Japon pour faire face aux conséquences des tremblements de terre, en Ukraine etc...)



supervisions

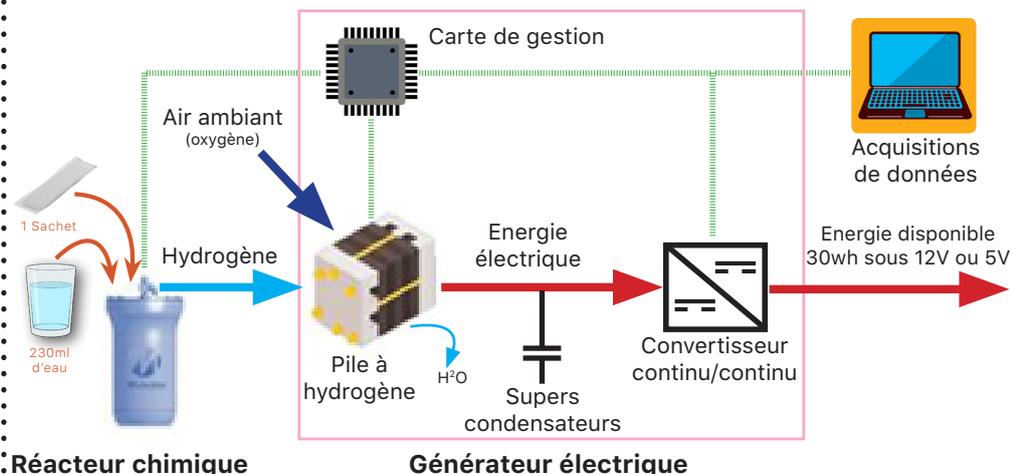


pilotages



acquisitions

Sur des prises USB 5V ou «allume-cigare» 12V, ce produit autonome permet une alimentation électrique de petits équipements électroniques, de recharge de smartphones, de d'éclairages à leds etc...



## ... pour vos projets

Il est également possible de vous équiper d'un **Kit pédagogique de gestion d'un coeur de pile** à combustible à cathode ouverte avec son électronique de puissance.





# ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

## MÉTIERS DU NUMÉRIQUE ET DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

### BAC PRO MELEC & MENTION COMPLÉMENTAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

borne de recharge Véhicule Électrique .....	29
maison connectée MyHome .....	30
chambre d'hôtel éco-innovante .....	31
bureaux connectés KNX .....	32
process rapide <i>version bac pro</i> .....	32
éclairage public communicant .....	33
photovoltaïque habitat .....	34

### BTS ÉLECTROTECHNIQUE

étude du comportement énergétique de la recharge de Véhicules Électriques .....	35
process rapide <i>version BTS</i> .....	36
centrale de pompage piscine .....	37
control'X/Z .....	37

### BAC PRO & BTS CIEL

respirateur artificiel MAKAIR .....	38
étude de la communication d'un système automatisé .....	39



# BORNE DE RECHARGE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES



## PARTIE MATÉRIELLE :

- borne de recharge de véhicules électriques installé sur châssis mobile équipé de roulettes.
- boîtier de test et de simulation de présence véhicule
- câble véhicule de Type 2
- un tableau électrique comprenant les dispositifs de sécurité, une centrale de mesure et un boîtier de simulation de départ différé et limitation de puissance

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier pédagogique** complet avec un parcours de formation proposant des activités sous forme de travaux pratiques professionnels balayant les trois années de formation du bac pro MELEC. L'évaluation de chaque compétence visée est exportable dans le logiciel national d'évaluation Cpro éducation (Cpro STI).
- un **dossier ressources** comprenant:
  - le cahier des charges technique particulier et cahier des charges fonctionnel
  - les fiches techniques des produits Schneider®
  - les notions de fonctionnement et manuels du boîtier EVlink®
  - les schémas électriques.
- un **dossier technique** du support de formation didactisé avec :
  - la notice d'utilisation avec la description fonctionnelle et structurelle
  - la notice de mise en service et de maintenance

Ce support de formation est basé sur le scénario suivant : Installation de bornes de recharge de véhicules électriques pour un hôtel en cours de **rénovation énergétique**. Une borne murale est mise à disposition de la clientèle. L'accès à ce service se fera par le système RFID des badges sécurisés d'accès aux chambres. Ce Système à Enseigner (SAE) est conçu pour faire acquérir et valider, en totalité l'ensemble des 13 compétences du **bac Pro MELEC** aux élèves préparant ce diplôme.



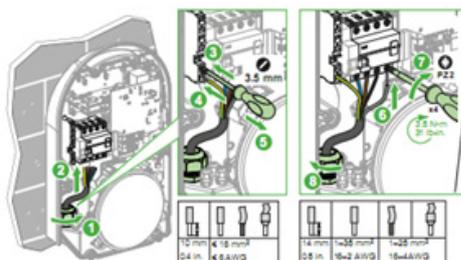
système didactisé



scénario réel



logiciel de gestion et de configuration embarqué



activités de câblage

6 Activités MELEC  
13 compétences abordées



# MAISON CONNECTÉE MYHOME



## PARTIE MATÉRIELLE :

- éclairage tout ou rien
- éclairage à variation
- volets roulants
- chauffage
- vidéophonie
- alarme intrusion
- diffusion sonore
- scénario et commandes générales

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier pédagogique** complet avec un parcours de formation proposant des activités sous forme de travaux pratiques professionnels balayant les trois années de formation du bac pro MELEC. L'évaluation de chaque compétence visée est exportable dans le logiciel national d'évaluation Cpro éducation (Cpro STI)
- un **dossier ressources** comprenant:
  - le cahier des charges technique particulier et cahier des charges fonctionnel
  - les fiches techniques des produits legrand®
  - les notions de fonctionnement et manuels des composants MyHome
  - les schémas électriques
- un **dossier technique** du support de formation didactisé avec :
  - la notice d'utilisation avec la description fonctionnelle et structurelle
  - la notice de mise en service et de maintenance

Le système **MyHome de legrand®** est une solution domotique évolutive parfaitement adaptée à l'habitat résidentiel. Il répond aux besoins de confort, de sécurité, d'économie d'énergie et de communication.

La technologie MyHome propose **l'automatisation** de la gestion des éclairages, la centralisation des volets, la régulation thermique, la diffusion sonore, la vidéophonie, l'alarme intrusion...

Communiquant à travers un **bus de communication** (bus SCS), les appareils sont mis en situation de fonctionnement sur une structure composée de 3 surfaces sérigraphiées représentant un logement résidentiel.

**MYHOME UP**  
plus besoin de cavaliers pour la configuration

toute la configuration et la programmation est réalisée par une application mobile sur tablette ou smartphone



cuisine et chambre



séjour



distribution électrique



**i** 11 Activités MELEC  
13 compétences abordées



# CHAMBRE D'HÔTEL ÉCO-INNOVANTE

VERSION BAC PRO MELEC & CIEL



## PARTIE MATÉRIELLE :

- une cellule 3D câblée
- des composants ENOCEAN sans fil et sans piles en mallette pour le chantier de rénovation
- **chaîne d'énergie** : éclairage à LED, chauffage, ventilation et volet roulant.
- **chaîne d'information** : serveur domotique (EnOcean et TCP/IP), capteurs de température, capteur de présence, capteur de luminosité, détecteur d'ouverture, compteur d'énergie et détecteur d'incendie.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier pédagogique**, avec **13 activités pour les 3 années** de formation dont 3 activités autour de la mise en oeuvre d'une installation de fibre optique (complément optionnel nécessaire).
- l'évaluation de chaque compétence visée est exportable dans le logiciel national d'évaluation Cpro éducation (Cpro STI).
- un **dossier ressources techniques**

Le produit est entièrement basé sur le scénario suivant : La transformation d'une chambre d'hôtel traditionnelle en chambre énergétiquement ECO-INNOVANTE par Optimisation de son **efficacité énergétique active**.

La **chambre d'hôtel Eco-Innovante** est un système permettant l'étude des dispositifs utilisés en domotique. Elle permet d'appréhender et de comprendre les impacts de la gestion d'énergie sur le confort et l'économie d'énergie.



## EN OPTIONS, COMPLÉMENTS :

pack de raccordement en fibre optique



cet ensemble permet de conduire des activités sur :

- le raccordement abonné en fibre optique depuis le point de livraison opérateur jusqu'à la prise PTO.
- la certification de l'installation.



technologie **ENOCEAN**  
sans fil et sans pile



**INDICATEUR** d'énergies



**BOX DOMOTIQUE**



actionneur **ENOCEAN**



**SIMULATEUR** de compteurs  
d'énergies EAU et GAZ



interrupteurs  
sans fil et sans pile

## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- ✓ Rechercher et exploiter des documents et informations
- ✓ S'approprier les caractéristiques fonctionnelles d'un système
- ✓ Préparer les équipements en vue d'une installation
- ✓ Installer et mettre en oeuvre les équipements
- ✓ Assurer la maintenance de toute ou partie d'une installation
- ✓ Établir une relation privilégiée avec le client
- ✓ Assurer la logistique liée à l'intervenant



## BUREAUX CONNECTÉS KNX



### PARTIE MATÉRIELLE :

- une cellule 3D équipée de composants KNX prémontés
- des composants knx en mallette

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier pédagogique**, avec 12 activités pour les 3 années de formation.

L'évaluation de chaque compétence visée est exportable dans le logiciel national d'évaluation Cpro éducation (Cpro STI).

- un **dossier ressources techniques** contenant les dossiers 1, 2 et 3 conformes aux attentes du bac pro MELEC.

Activités Pratiques dès la seconde

Le produit est entièrement basé sur le scénario suivant : La création de **bureaux connectés** permettant l'optimisation de l'efficacité énergétique et l'amélioration du confort des usagers.

Le système didactique est composé de deux ensembles :

- La cellule 3D : des activités en situation réelle avec des composants **communicants** utilisant la **technologie KNX**.
- La mallette KNX : des activités de câblage et de découverte d'un système de domotique basé la **technologie KNX**.



8 activités de première et terminal avec la cellule 3D

12 activités MELEC  
13 compétences abordées



4 activités de seconde avec la mallette



## PROCESS RAPIDE VERSION BAC PRO MELEC

### PARTIE MATÉRIELLE :

- motorisation brushless
- caméra dimensionnelle
- préhenseur pneumatique
- IHM couleur tactile

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier pédagogique**, avec 12 activités pour les 3 années de formation.

L'évaluation de chaque compétence visée est exportable dans le logiciel national d'évaluation Cpro éducation (Cpro STI).

- un **dossier ressources techniques** contenant les dossiers 1, 2 et 3 conformes aux attentes du bac pro MELEC

Activités pratiques dès la seconde

Le système **Process Rapide** est une machine comprenant un axe linéaire animé par un **moteur BRUSHLESS** et permettant le tri de cartes bancaires par **caméra dimensionnelle**.

Un dispositif pneumatique saisit une carte qui est présentée devant une caméra. Un **algorithme** identifie les caractéristiques de cette carte qui est ensuite placée dans des bacs de tri.



12 activités MELEC  
13 compétences abordées



motorisation  
**BRUSHLESS**



**CAMÉRA**  
dimensionnelle



préhenseur  
**PNEUMATIQUE**



# ÉCLAIRAGE PUBLIC COMMUNICANT

## PARTIE MATÉRIELLE à composer :

- mâts à luminaires de 24 leds DALI
- mâts multimédia
- modules de communication IOT (zigbee/GSM) géolocalisés (GPS)
- planchers techniques
- armoires de rue système et/ou armoires élève

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un dossier pédagogique, avec 15 activités pour les 3 années de formation. L'évaluation de chaque compétence visée est exportable dans le logiciel national d'évaluation Cpro éducation (Cpro STI).
- un dossier ressources techniques contenant les dossiers 1, 2 et 3 conformes aux attentes du bac pro MELEC

15 activités MELEC  
13 compétences abordées

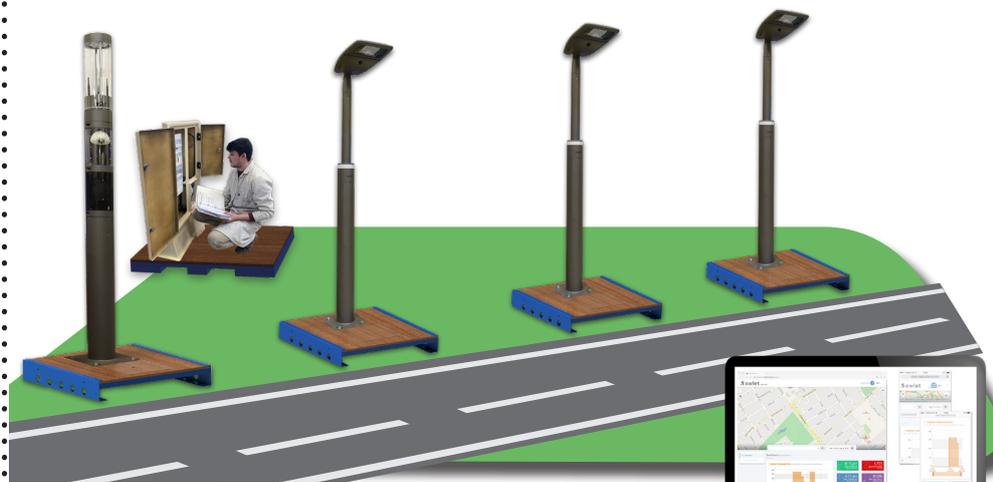
## COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- ✓ Rechercher et exploiter des documents et informations
- ✓ S'approprier les caractéristiques fonctionnelles d'un système
- ✓ Préparer les équipements en vue d'une installation
- ✓ Installer et mettre en oeuvre les équipements
- ✓ Assurer la maintenance de toute ou partie d'une installation
- ✓ Établir une relation privilégiée avec le client
- ✓ Assurer la logistique liée à l'intervenant

Le système d'éclairage public communicant est un système modulaire : sur châssis tout intégré ou sur supports indépendants, il s'adapte à tous les ateliers.

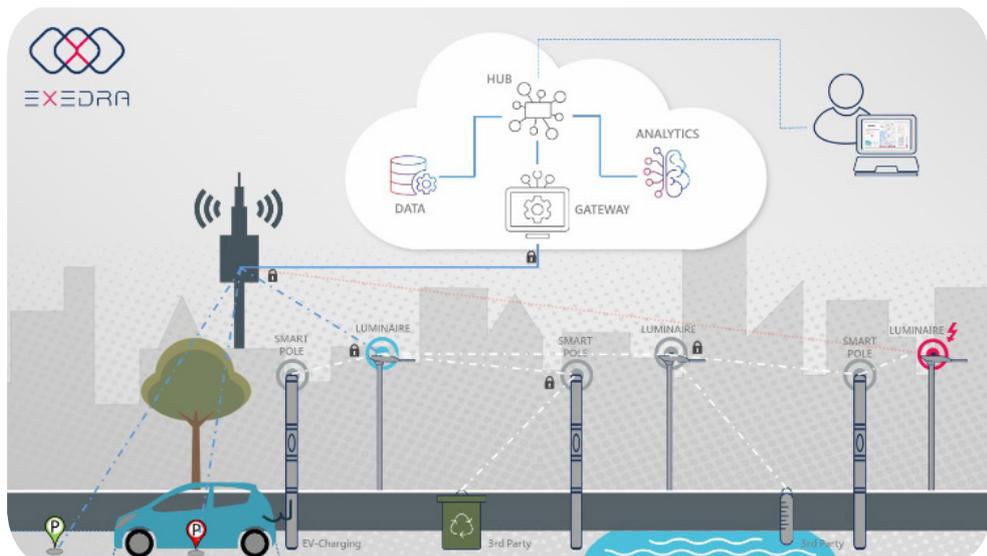
Abordant les notions d'IOT et d'économie d'énergie à l'échelle d'une ville, il permet de mener des études sur :

- la gestion à distance de l'énergie (en temps réel, par programmation, opérations de maintenance...)
- l'éclairage LED (grande durée de vie et faible consommation)
- le paramétrage des modules (lumière, son, wifi, caméra...)



gestion DÉCENTRALISÉE

La plateforme de contrôle et un système de télégestion central (CMS) qui permet aux utilisateurs de configurer, contrôler, commander et surveiller différents types de luminaires dans une ville.





# PHOTOVOLTAÏQUE HABITAT

## PARTIE MATÉRIELLE :

- un châssis en profilé d'aluminium monté sur les roulettes à freins, supportant les coffrets électriques, **l'onduleur et la batterie communicants** ainsi qu'une installation représentative de ce que l'on peut trouver dans un habitat : (Eclairages, Prises de courant, Fenêtre avec volet roulant, VMC, etc...)
- la partie production solaire est constituée de **4 capteurs (d'une capacité totale de 1500W)** et placée sur 4 châssis indépendants, orientables (à 90° comme pour une installation sur pignon et à 30° comme pour une installation sur toiture), montés sur des roulettes freinées.

L'ensemble est livré monté/câblé avec tous les accessoires nécessaires à l'étude et au raccordement, les **activités pédagogiques ressources techniques et manuel d'utilisation.**

Conçu et prototypé à partir d'une **installation réelle d'un habitat**. Ce banc met en avant la technologie de production d'énergie renouvelable à partir de capteurs solaires photovoltaïques de dernière génération et **permet à l'élève de réaliser toutes les opérations depuis le dossier du chargé d'affaires, des commandes, de l'installation jusqu'à la mise en service.** Il assurera également le suivi de la production ainsi que la maintenance complète de l'installation.

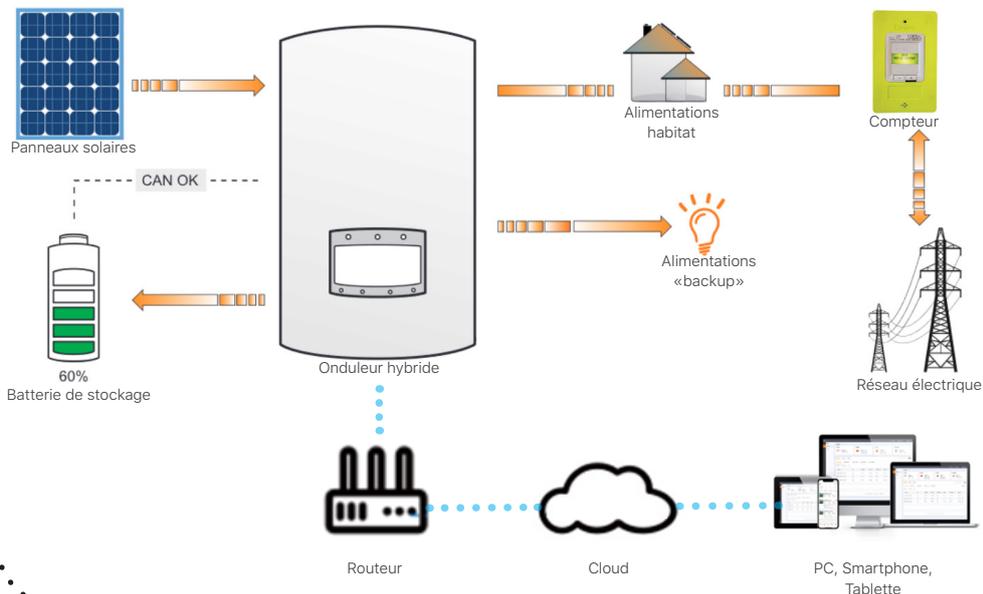


Les besoins **énergétiques et écologique mondiaux** entraînent un fort développement du photovoltaïque.

Les ingénieurs et les techniciens énergéticiens sont aujourd'hui très recherchés et les formations se multiplient. Plusieurs métiers sont directement concernés par la conception et l'installation de systèmes photovoltaïques.

**COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES**

- ✓ Préparer et réaliser du câblage et des connectiques photovoltaïques
- ✓ Mise en service du système en autoconsommation
- ✓ Contrôler les performances de l'installation
- ✓ Câblage et modification de câblage
- ✓ Maintenance préventive et curative
- ✓ Formations aux habilitations BP & BR





# ÉTUDE DU COMPORTEMENT ÉNERGETIQUE DE LA RECHARGE DE VÉHICULES ÉLECTRIQUES

## PARTIE MATÉRIELLE :

- une armoire électrique spécifique instrumentée et communicante avec :
  - **Informatique communicante embarquée** avec API, IHM PC (windows10 iot) et serveur de donnée pour Réalité Augmentée
  - **gradateur** piloté
  - automate **M221** communicant
  - dispositif de **contrôle de phase**
- une **charge** triphasée de **22kW**
- une **borne de recharge communicante** triphasée Schneider avec 2 prises (T2 et 2P+T) et équipée d'un lecteur **RFID**
- un câble triphasé de recharge mode 3 avec prise Type 2
- une tablette tactile

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier pédagogique** complet avec un parcours de formation proposant des activités sous forme de travaux pratiques professionnels balayant les deux années de formation du BTS électrotechnique.
- un **dossier ressources** comprenant:
  - le cahier des charges technique particulier et cahier des charges fonctionnel
  - les fiches techniques des produits Schneider
  - les schémas électriques
- un **dossier technique** du support de formation didactisé avec :
  - la notice d'utilisation avec la description fonctionnelle et structurelle
  - la notice de mise en service et de maintenance

Composé d'une ou plusieurs bornes de recharge, ce système didactisé **reproduit le comportement énergétique de la charge d'un véhicule** jusqu'à **22kW** au sein d'une infrastructure d'un système de charge de véhicule électrique utilisant les modes 1, 2 et 3 avec des prises type 2 et 2P+T. Répondant aux exigences du nouveau référentiel du **BTS électrotechnique**, ce support d'enseignement permet de mener des séances pédagogiques telles que la mise en service, la réalisation d'interventions (**Analyse, diagnostic, maintenance, programmation, paramétrage**), des mesures électriques et énergétiques, les vérifications de **conformité des normes**, l'utilisation d'outils **numériques** de l'industrie 4.0 avec la **réalité augmentée**...



### ► INDUSTRIE DU FUTUR ◀

La **Réalité Augmentée** fournie est une application mobile permettant l'aide au diagnostic et à la maintenance corrective et préventive. L'application autorise une **visualisation dynamique** des spécifications, des schémas électriques ainsi que des données temps réel et des scénarios d'apprentissage guidés.

**Possibilité de : modifier/construire/ utiliser sa propre RA.**

Ce support de formation offre la possibilité de gérer un parc de bornes de recharge en prenant en compte les données énergétiques, la gestion des recharges véhicules, le délestage de bornes...

les produit

activités transversales avec les enseignements de physique appliquée

exploitation du TGBT et de sa centrale de mesures

Réalité Augmentée

une tablette pour tout faire :

- ① départ de l'IHM
- ② maintenance par RA
- ③ activités dynamiques
- ④ accès aux docs techniques

## RÉALITÉ AUGMENTÉE



## COMPLÉMENTS OPTIONNELS

- seconde borne de recharge VE
- second câble monophasé prise domestique → type2
- analyseur de la qualité de l'énergie
- outil de diagnostic
- caméra thermique
- enregistreur de puissance et d'énergie

**Schneider**  
Electric

**CHAUVIN**  
**ARNOUX**



# PROCESS RAPIDE

VERSION BTS

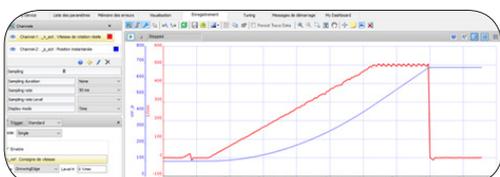
## PARTIE MATÉRIELLE :

- **une chaîne d'énergie composée :**
  - d'une alimentation
  - d'un variateur de vitesse
  - d'un moteur Brushless couplé au chariot
  - de l'axe via un système poulies-courroie
  - le chariot permet de déplacer les pièces avec un préhenseur pneumatique
- **une chaîne d'information composée :**
  - d'une caméra dimensionnelle
  - d'un Automate M340 communicant en CANOPEN, Modbus et Ethernet
  - d'un écran graphique tactile MAGELIS
  - de capteurs de sécurité
  - un capteur sans fil et sans pile ZIGBEE

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier pédagogique** complet avec un parcours de formation proposant des activités sous forme de travaux pratiques professionnels balayant les deux années de formation du BTS.
- un **dossier ressource** comprenant:
  - le cahier des charges technique particulier et cahier des charges fonctionnel
  - les fiches techniques des produits Schneider
  - les schémas électriques
- un **dossier technique** du support de formation didactisé avec :
  - la notice d'utilisation avec la description fonctionnelle et structurelle
  - la notice de mise en service et de maintenance
  - les logiciels et programmes

### relevés des PERFORMANCES



Le support de formation **Process Rapide** issu d'un process industriel de production de cartes bancaires est une machine comprenant un axe linéaire animé par un **moteur BRUSHLESS** et permettant le tri de cartes au format «carte bancaire» par **caméra dimensionnelle** et capteur RFID.

Il permet un tri à cadence rapide grâce à sa conception mécatronique et à son **architecture de communication** intégrant de nombreuses technologies réseau.

Un dispositif pneumatique saisit une carte qui est présentée devant une caméra ou un **capteur RFID**. Un algorithme identifie les caractéristiques de cette carte qui est ensuite placée dans dans le bac de tri approprié.

API, IHM, capteurs et variateurs communicants



pilotage par smartphone ou tablette

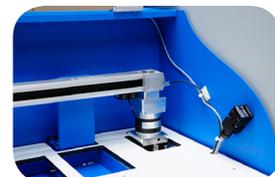


études de cyber-sécurité

En utilisant les technologies actuelles de motorisation, de détection, de dialogue homme machine et **virtualisation numérique**, ce support de formation permet une très bonne appropriation des compétences attendues du BTS électrotechnique sur plusieurs activités d'évaluation d'épreuves certificatives et activités de réalisations.



capteur **ZIGBEE**  
**SANS FIL** et **SANS PILES**



motorisation **BRUSHLESS**



**CAMÉRA**  
dimensionnelle



préhenseur **PNEUMATIQUE**



## CENTRALE DE POMPAGE PISCINE

SIEMENS *ou* Schneider Electric

## PARTIE MATÉRIELLE :

- **partie opérative** : châssis avec deux bacs (bassin à débordement et tampon), deux groupes motopompes de technologie centrifuge et/ou volumétrique équipé de vacuomètre et manomètre (configuration au choix), ensemble de vannes manuelles ou motorisées (choix du mode d'hydraulicité), filtre à particules, débitmètre à flotteur.
- **partie commande** : gestion des énergies, avec ou sans automate intégrant un serveur web et permettant de surveiller l'installation à partir de capteurs analogiques ainsi qu'une zone pour les départs moteurs.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **dossier technique** avec modèles de description du système, modélisation 3D sous SolidWorks
- **deux dossiers pédagogiques** avec des propositions d'activités.
- **dossier ressource**

La **Centrale Pompage Piscine** est un système didactisé issue d'une véritable piscine municipale à débordement. Ce système met en oeuvre l'ensemble des équipements qui assurent la circulation de l'eau et qui concourent à sa qualité, appelé hydraulicité d'une piscine.

Ce système à enseigner intègre une partie opérative pouvant recevoir deux groupes motopompes et une partie commande en logique câblée ou programmée.

Ce système est disponible au choix avec des automates **Schneider** ou **Siemens**.



Situation réelle



## CONTROL X/Z

■ RÉFÉRENCE : BTSEL3500 ■

## PARTIE MATÉRIELLE :

alimentation, variateur **Maxon**, moteur à courant continu **Sanyo** couplé au chariot, une carte d'acquisition et de pilotage **National Instrument**, un codeur incrémental, un capteur d'effort, un capteur de distance, un capteur de tension en entrée de variateur, de capteurs de courant et tension moteur.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un logiciel d'exception,
- un dossier technique,
- un dossier pédagogique complet,
- un dossier ressources

La richesse de l'instrumentation permet de caractériser l'ensemble des comportements d'une façon rarement observée. Les points clés du programme tel que la dynamique est tracée en quelques clics. L'aspect énergétique est abordé avec une analyse complète du comportement moteur et du rendement du mécanisme. Une large place est faite aux asservissements et les systèmes à événements discrets ne sont pas en reste avec une implémentation possible de diagrammes d'état.



de l'horizontal  
au vertical...





# RESPIRATEUR ARTIFICIEL MAKAIR

*MakAir est un respirateur adapté à la ventilation des patients, présentant une détresse respiratoire aiguë.*

*MakAir est un dispositif médical temporaire, visant à répondre à une pénurie de respirateurs conventionnels, engendrée par une crise sanitaire du type pandémie COVID-19 ou qui pourrait être engendrée par n'importe quelle pandémie.*

## PARTIE MATÉRIELLE :

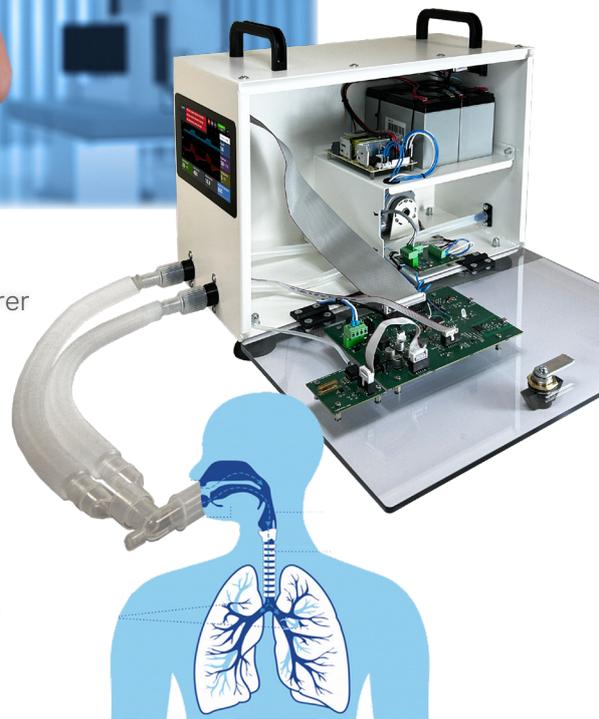
- la **chaîne d'information** est structurée autour d'un micro pc Raspberry supportant le système d'exploitation linux, d'une interface de communication IHM tactile couleur, d'un codeur absolu (moteur électrovannes), d'un capteur de pression et de 2 capteurs de débits.
- la **chaîne d'énergie** est composée d'une alimentation de puissance, d'un jeu de batteries assurant l'autonomie du système en cas de coupure réseau, d'un moteur brushless (Turbine) avec sa carte de pilotage et d'un servo-moteur.

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

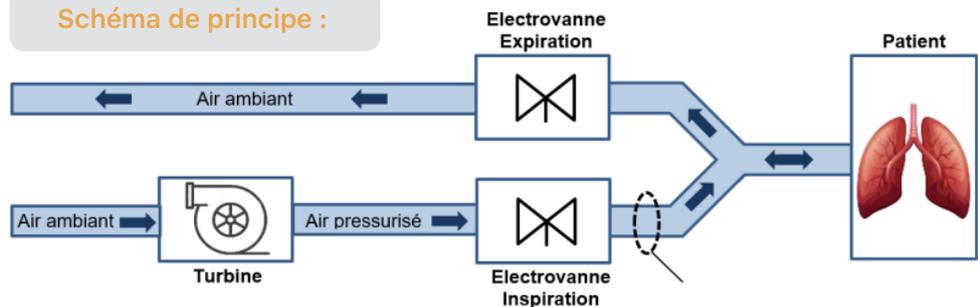
- un **dossier technique** avec la description et définition du système en SysML, les schémas électriques, les données techniques et technologiques, les images du système d'exploitation, les notices de mise en service et d'utilisation...
- un **dossier pédagogique complet**, contenant un parcours de formation spécifiquement rédigé pour les enseignements du BacPro CIEL (8 activités) et pour les options IR et ER du BTS CIEL (8 autres activités).
- un **dossier ressources** contenant des ressources technologiques, présentant des informations complémentaires susceptibles d'enrichir la culture scientifique et technologique des étudiants.



- ✓ Gérer un projet
- ✓ Analyser, concevoir, intégrer et valider les structures matérielles et logicielles
- ✓ Réaliser des cartes électroniques : outillages et prototypes
- ✓ Exploiter un réseau informatique
- ✓ Elaborer les solutions de Cybersécurité (Protection données patients)
- ✓ Maintenir le système



## Schéma de principe :



## Banc de test prototypes (cartes valides & défectueuses)



Depuis 2020, le collectif Makers For Life travaille sur la conception et la production du #makair, un respirateur artificiel conçu pour répondre à une pénurie de respirateur. Initié à Nantes par des entrepreneurs, des makers, des professionnels de la santé, des chercheurs, des ingénieurs, #makersforlife agrège +250 femmes et hommes en France et à l'étranger autour d'un collectif de bénévoles et d'un consortium d'organisations publiques et privées.



8 activités BacPro  
8 activités BTS



# ÉTUDE DE LA COMMUNICATION D'UN SYSTÈME AUTOMATISÉ

## PARTIE MATÉRIELLE :

- d'une chaîne de puissance avec :
  - une alimentation industrielle (230V alternatif / 24V continu)
  - un variateur de vitesse communicant
  - un moteur pas à pas
  - un axe linéaire didactisé issu d'un véritable système industriel multiaxes de «Pick and Place». Il permet le positionnement d'un bras de robot avec un haut niveau de performances.
- d'une chaîne d'information avec :
  - un automate M221 ou Siemens communicant en Modbus TCP
  - un IHM tactile couleur
  - un routeur wifi
  - un serveur Raspberry
  - un codeur moteur
  - 2 capteurs inductifs tout ou rien fin de course
  - un capteur sans fil et sans piles Zigbee avec son récepteur
  - un maître IO-Link (communication Modbus TCP & IoT- MQTT) avec un dongle de connexion Bluetooth
  - 2 capteurs IO-Link paramétrables (inductif et distance)

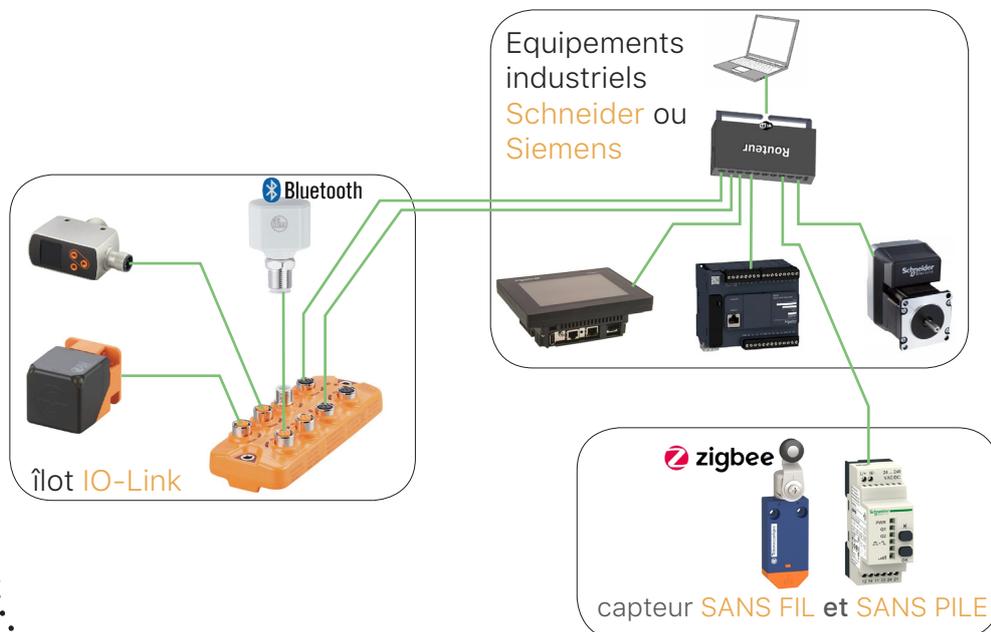


Ce système pluridisciplinaire (compact et mobile) aborde des compétences pour l'étude et la compréhension des différents réseaux de communications industriels utilisant une partie opérative simple et représentative.

Ce système permet d'aborder un grand nombre de technologies clés de l'Industrie 4.0 utilisées pour l'optimisation de production, le suivi des équipements/process et la maintenance .

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un dossier technique avec la description et définition du système, les schémas électriques, les données techniques et technologiques, les notices de mise en service et d'utilisation...
- un dossier pédagogique complet, contenant un parcours de formation spécifiquement rédigé pour les enseignements des [BacPro et BTS CIEL](#).
- un dossier ressources contenant des ressources pédagogiques et technologiques, présentant des informations complémentaires susceptibles d'enrichir la culture scientifique et technologique des apprenants.





# ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

## MÉTIERS DE LA MAINTENANCE

### BAC PRO MSPC

unité de valorisation des matériaux recyclables .....	41
centrale de pompage piscine .....	43
banc d'étude des pompes centrifuges .....	44
étude de la communication d'un système automatisé.....	47
banc de surveillance vibratoire .....	45
outil d'analyse vibratoire .....	46
packs d'alignement laser .....	46
solution de GMAO .....	48
unité robotisée de production .....	49

### BTS MS

unité de valorisation des matériaux recyclables.....	41
centrale de pompage piscine .....	43
banc d'étude des pompes centrifuges .....	44
étude de la communication d'un système automatisé .....	47
banc de surveillance vibratoire.....	45
outil d'analyse vibratoire .....	46
packs d'alignement laser .....	46
solution de GMAO .....	48
unité robotisée de production .....	49

## MÉTIERS DU PILOTAGE D'INSTALLATIONS AUTOMATISÉES

### BAC PRO PLP ET BTS PP

unité robotisée de production.....	49
------------------------------------	----



## UNITÉ DE VALORISATION DES MATÉRIAUX RECYCLABLES

### PARTIE MATÉRIELLE :

- une armoire électrique spécifique instrumenté et communicante avec :
  - **Informatique communicante embarquée** avec API, IHM PC (windows10 iot) et serveur de donnée pour Réalité Augmentée
  - contrôleur robot communicant
  - **entrée sorties déportées**
  - variateurs de vitesses moteurs
  - module de surveillance des ARU
  - etc...
- une partie opérative avec :
  - 2 convoyeurs
  - **compactage hydraulique** avec centrale hydraulique + vérin
  - **compactage pneumatique**
  - reconnaissance d'image
  - **robot delta SCHNEIDER double préhenseur**
  - codeur de grande précision (10 000 pts/tours) pour **tracking**
  - grande diversité de capteurs
  - caméra pour **télémaintenance**
  - armoire de rangement des pièces détachées
  - tablette pour la **réalité augmentée** et l'IHM déporté

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **dossier technique** avec modèles de description du système.
- **dossier pédagogique** avec 14 activités pratiques dynamiques sur tablette.
- **dossier ressource**

**i** 14 activités  
17 compétences abordées

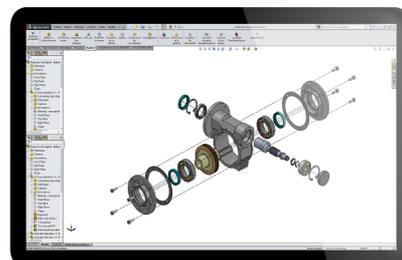
### INDUSTRIE 4.0



Réalité Augmentée



Jumeau numérique



Modélisation 3D

Les méthodes de tri des déchets varient en fonction de leur nature et du type de collecte. Afin de limiter au maximum les tonnages destinés à l'enfouissement ou à l'incinération, le législateur impose des objectifs de plus en plus ambitieux en termes de recyclage et de valorisation.

L'**Unité de valorisation des matériaux recyclables** est une petite ligne de production didactique qui a pour but d'automatiser le tri et le compactage des déchets ménagers recyclables (canettes, bouchons, cartons..)



les  produit

jusqu'à 3 binômes simultanément sur le système

la maintenance des moteurs, réducteurs, guidage, bras... est rendue très accessible sur ce Robot Delta

réalité augmentée

GMAO entièrement implémentée + une douchette sans fil

une tablette pour tout faire :

- ① déport de l'IHM
  - ② maintenance par RA
  - ③ activités dynamiques
  - ④ accès aux docs techniques
- télémaintenance

## INDUSTRIE DU FUTUR

La **Réalité Augmentée** fournie est une application mobile permettant l'aide au diagnostic et à la maintenance corrective et préventive. L'application autorise une **visualisation dynamique** des spécifications, des schémas électriques ainsi que des données en temps réel remontant de l'automate.

**Possibilité de : modifier/construire/ utiliser sa propre RA avec d'autres équipements de l'atelier.**



**DMS** Unité de valorisation des déchets Procédures de maintenance et prévention des risques  
www.dmseducation.com

### Pose dépose des sous-ensembles du Robot delta

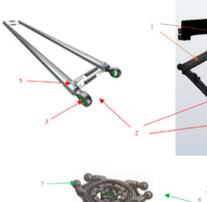
Avant toute opération de maintenance, isoler électriquement en suivant la "procédure de démontage" et procéder au démontage que lorsque le système est en arrêt.

#### Étalonnage des axes principaux

Préparation des organes mécaniques du robot en vue d'un mouvement d'étalonnage

Etape	Action
1	Retirez l'axe rotatif (le cas échéant), les bras inférieurs et la plaque parallèle. Pour plus d'informations, reportez-vous aux sections <i>Remplacement de l'axe télescopique (voir page 257)</i> et <i>Remplacement de la plaque parallèle (voir page 276)</i> .
2	Ne déplacez pas les bras supérieurs au-delà de leur position verticale vers le bas (1) pour éviter que les bras du robot n'entrent en collision l'un avec l'autre pendant leur trajectoire d'étalonnage (2).

La figure suivante (à gauche) montre la position correcte des bras supérieurs :



Ordre du processus d'étalonnage

L'un après l'autre, les trois variateurs - via la fonctionnalité HomeOnTorque - se déplacent vers les boulons d'étalonnage (1) prévus à cet effet sur le coffrage.

La figure suivante montre le bras supérieur du P2 Compact en position d'étalonnage :



- 1 Bras supérieur
- 2 Bras inférieur
- 3 Réceptacle sphérique
- 4 Ressort
- 5 Gaiet en matière plastique
- 6 Plaque
- 7 Goujon à tête sphérique
- 8 Outillage
- 9 Axe télescopique
- 10 Joint de cardan inférieur
- 11 Joint de cardan supérieur

Ateliers Robot Mobile - 12 rue de Castel - 21300 St-Amand-Val  
Site internet : www.dmseducation.com  
Ce document est la propriété de DMS Education et ne peut être réutilisé sans autorisation écrite.



GMAO & Guides de maintenance

Réalité augmentée



# CENTRALE DE POMPAGE PISCINE

## SIEMENS OU Schneider Electric

### PARTIE MATÉRIELLE :

- **partie opérative** : châssis rigide en profilé aluminium avec deux bacs (bassin à débordement et tampon), deux emplacements pour recevoir un ou deux groupes motopompes de technologie centrifuge et/ou volumétrique équipé de vacuomètre et manomètre (configuration au choix), ensemble de vannes manuelles ou motorisées (choix du mode d'hydraulicité), filtre à particules, débitmètre à flotteur.
- **partie commande** : gestion des énergies, avec ou sans automate intégrant un serveur web et permettant de surveiller l'installation à partir de capteurs analogiques ainsi qu'une zone pour les départs moteurs.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **dossier technique** avec modèles de description du système, modélisation 3D sous SolidWorks
- **deux dossiers pédagogiques** avec des propositions d'activités.
- **dossier ressource**



NOMBREUSES ACTIVITÉS  
DISPONIBLES

### COMPÉTENCES PRINCIPALES ABORDÉES

- ✓ Analyser le fonctionnement et l'organisation d'un système
- ✓ Diagnostiquer des pannes (défauts d'alignement d'axes)
- ✓ Analyser les solutions mécaniques réalisant les fonctions opératives
- ✓ Exécuter des opérations de surveillance et d'inspection
- ✓ Remettre en état de bon fonctionnement un bien
- ✓ Exécuter des travaux d'amélioration ou de modification d'un bien
- ✓ Analyser les solutions de gestion, de distribution et de conversion des énergies

La **Centrale Pompage Piscine** est un système didactisé issue d'une véritable piscine municipale à débordement. Ce système met en oeuvre l'ensemble des équipements qui assurent la circulation de l'eau et qui concourent à sa qualité, appelé hydraulicité d'une piscine.

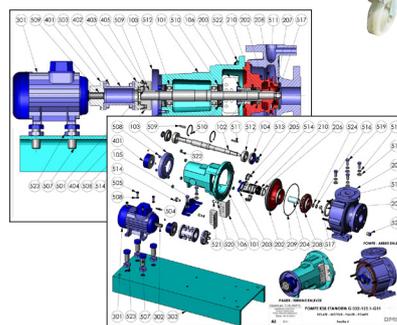
Ce système à enseigner intègre une partie opérative pouvant recevoir deux groupes motopompes et une partie commande en logique câblée ou programmée.

Ce système est disponible au choix avec des automates **Schneider** ou **Siemens**.

Dans le cadre de la maintenance améliorative, des vannes motorisées peuvent être intégrées au banc didactisé.



Situation réelle



modélisations  
Solidworks

### COMPLÉMENTS



pièces détachées  
neuves ou défectueuses

### COMPLÉMENT



pompe centrifuge

### COMPLÉMENT



vannes motorisées

### COMPLÉMENT



pompe volumétrique



# BANC D'ÉTUDE DES POMPES CENTRIFUGES



## PARTIE MATÉRIELLE :

- le bassin intègre des capteurs de niveaux haut et bas. Le réseau de tuyauterie intègre des capteurs de pression en amont et en aval des pompes ainsi que des débitmètres en aval des pompes. Les pompes sont également équipées de capteurs de vitesse de rotation.
- l'armoire électrique intègre notamment un IHM Schneider tactile couleur ainsi qu'un variateur de vitesse par pompe communicant.
- mesures remontées sur l'IHM :
  - Pressions amont et aval des pompes,
  - Couples moteurs,
  - Vitesses de rotations moteur,
  - Débits pompes,
  - Puissances moteurs

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un dossier technique avec modèles de description du système.
- un dossier pédagogique avec des activités pratiques permettant :
  - l'étude de deux pompes centrifuges
  - la détermination des performances et des caractéristiques des pompes
  - la mesure de la hauteur manométrique totale en fonction du débit
  - la mesure de la puissance électrique absorbée en fonction du débit et de la vitesse de la pompe
  - la détermination du rendement hydraulique
  - le tracé des courbes caractéristiques
  - l'étude du couplage en série ou en parallèle des deux pompes
  - l'étude du montage en parallèle des deux pompes
  - le câblage de composants électriques de puissance en armoire
- un dossier ressource.

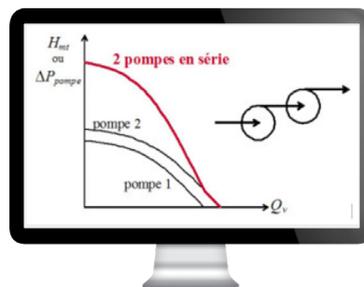
Ce banc met en œuvre deux pompes centrifuges (en inox) à coupler en série ou en parallèle.



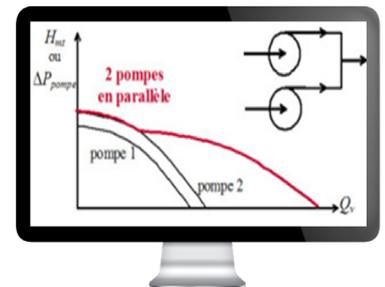
Le système didactique permet :

- de mener des études fonctionnelles et structurelles,
- d'étudier le couplage des pompes,
- d'analyser les équipements de puissance et de commande,
- de préparer, de localiser et de diagnostiquer les pannes.

Le système didactique est composé d'une partie opérative originale puisqu'elle permet de modifier l'architecture hydraulique pour influencer sur le cheminement de l'eau. En effet, il est aisé de passer d'un pompage avec les deux pompes centrifuges en parallèle ou en série.



pompes en série



pompes en parallèle



## BANC D'ETUDES DES VIBRATIONS

### PARTIE MATÉRIELLE :

#### partie opérative :

- un moteur asynchrone triphasé NN=1430 tr/min, P = 1,5kW
- un multiplicateur (réducteur inversé) de rapport 2
- un support roulement avec roulement en bon état
- un deuxième roulement défectueux pour analyse comparative
- une pompe centrifuge
- un réservoir
- un manomètre 0 à 4 bar
- un vacuomètre -1 à 0 bar
- un indicateur de débit à flotteur (de 2000L/h à 20000L/h) monté sur le refoulement est **proposé en complément**
- un capot de sécurité en polycarbonate verrouillé par 2 contacts de sécurité.

#### partie commande composée :

- d'un interrupteur sectionneur
- d'un arrêt de sécurité
- d'un circuit de démarrage, de protection et d'arrêt du moteur asynchrone associé à son variateur de vitesse.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un dossier technique avec modèles de description du système
- un dossier pédagogique avec 4 activités pratiques portant sur :
  - initiation à l'analyse vibratoire
  - calcul des fréquences caractéristiques
  - diagnostic d'état
- un dossier ressource.

Le banc d'étude de surveillance vibratoire est un outil permettant de comprendre et analyser la maintenance préventive conditionnelle liée à l'analyse vibratoire.

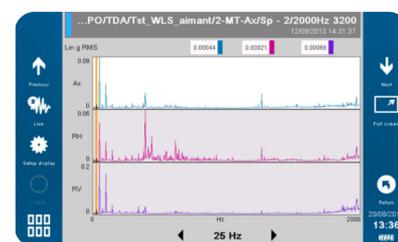
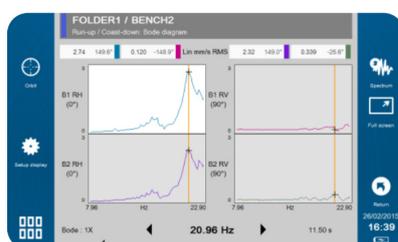
Sa conception robuste permet de mener des activités de maintenance sans détérioration et en toute sécurité pour les apprenants, des activités sur les défauts d'alignements, défauts de balourds, défaut de roulement, défauts d'engrènements, bruits d'aubages et de cavitation.



Le système permet de mettre en évidence :

- le balourd sur deux plans par le déséquilibre gradué de deux disques en rotation.
- le réducteur, monté en multiplicateur, permet d'étudier les bruits d'engrènement.
- la charge, composée d'un réseau hydraulique d'eau élémentaire (pompe centrifuge, vannes manuelles sur le circuit d'admission et de refoulement, manomètre et vacuomètre) permet l'étude éventuelle des bruits d'aubages (sur demande uniquement)
- les bruits engendrés par la cavitation générée par la fermeture de la vanne du circuit d'admission

### exemples de mesures :





## OUTIL D'ANALYSE VIBRATOIRE

### SPÉCIFICATIONS :

- capteur sans fil
- collecte tri-axes synchrone
- traitement en temps réels
- temporel long jusqu'à 80 secondes à 51,2kHz
- identification des vitesses critiques fiabilisée grâce à la technologie brevetée Bode-Ellipse
- configuration automatique
- diagnostic automatique
- reconnaissance automatique des points de mesures
- écran 7" tactile très lumineux
- communication Wifi, Ethernet, USB
- mesure de la vitesse de rotation (stroboscope)
- pyromètre à visée laser intégré
- appareil photo

Outil de collecte **FALCON** de notre partenaire **ONEPROD** et un **outil d'analyse vibratoire** et d'équilibrage aux performances exceptionnelles.

Doté de capacités de mesure exceptionnelles, le capteur triaxial sans fil de FALCON constitue un réel outil de productivité. L'acquisition est synchrone ce qui diminue le temps de collecte ! Sans câble, il se fixe en un minimum de temps. Les mesures peuvent être réalisées à distance en toute sécurité.



## PACKS D'ALIGNEMENT LASER

### PARTIE MATÉRIELLE :

- le pack de base :  
2 transmetteurs à câble  
appli pour tablette ou smartphone  
accessoires
- le pack ECO :  
1 calculateur écran 4"  
2 transmetteurs sans fil  
accessoires
- le pack EVO :  
1 calculateur écran 5"  
2 transmetteurs sans fil  
accessoires



application sur **tablette ou smartphone** pour le pack de base

DMS propose 3 packs d'outils d'alignement laser conçus par notre partenaire **FIXTURLASER**

pack de base



alignement horizontal

pack ECO



alignement horizontal

pack EVO



alignement horizontal et vertical



## ÉTUDE DE LA COMMUNICATION D'UN SYSTÈME AUTOMATISÉ

### PARTIE MATÉRIELLE :

- d'une chaîne de puissance avec :
  - une alimentation industrielle (230V alternatif / 24V continu)
  - un variateur de vitesse communicant
  - un moteur pas à pas
  - un axe linéaire didactisé issu d'un véritable système industriel multiaxes de «Pick and Place». Il permet le positionnement d'un bras de robot avec un haut niveau de performances.
- d'une chaîne d'information avec :
  - un automate M221 ou Siemens communicant en Modbus TCP
  - un IHM tactile couleur
  - un routeur wifi
  - un serveur Raspberry
  - un codeur moteur
  - 2 capteurs inductifs tout ou rien fin de course
  - un capteur sans fil et sans piles Zigbee avec son récepteur
  - un maître IO-Link (communication Modbus TCP & IoT- MQTT) avec un dongle de connexion Bluetooth
  - 2 capteurs IO-Link paramétrables (inductif et distance)

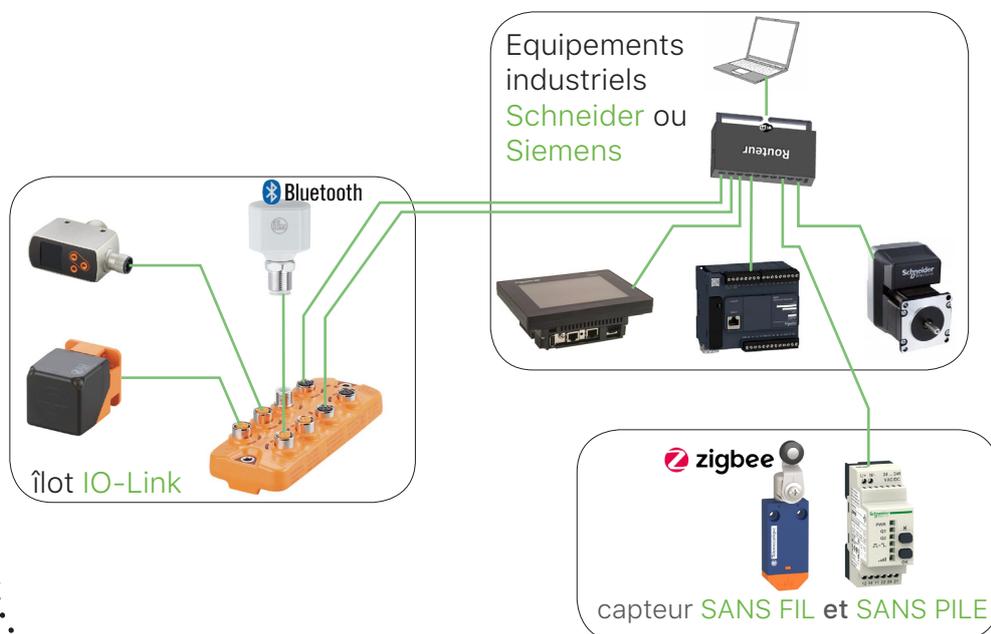


Ce système pluridisciplinaire (compact et mobile) aborde des compétences pour l'étude et la compréhension des différents réseaux de communications industriels utilisant une partie opérative simple et représentative.

Ce système permet d'aborder un grand nombre de technologies clés de l'Industrie 4.0 utilisées pour l'optimisation de production, le suivi des équipements/process et la maintenance .

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un dossier technique avec la description et définition du système, les schémas électriques, les données techniques et technologiques, les notices de mise en service et d'utilisation...
- un dossier pédagogique complet, contenant un parcours de formation spécifiquement rédigé pour les enseignements de la maintenance.
- un dossier ressources contenant des ressources pédagogiques et technologiques, présentant des informations complémentaires susceptibles d'enrichir la culture scientifique et technologique des apprenants.





# SOLUTION DE GMAO

## DESCRIPTION :

- facilité de prise en main
- portabilité : la base se transporte comme une feuille de calcul Excel avec la documentation
- licence SITE qui permet d'installer autant de postes que souhaités pour un établissement
- possibilité de contrôler très rapidement toutes les saisies et de les corriger (chaque action est signée par l'étudiant)
- génération des étiquettes avec codes barres et QR codes
- stockage de photos de pièces (catalogues et impression sur bon d'intervention préventif et correctif)
- intègre le préventif par compteur
- le SAV (téléphone, mail ou SMS) et les mises à jour sont gratuites

Cette **GMAO** est exploitée dans l'industrie mais également dans l'enseignement en BAC, BTS Maintenance et IUT (lycées, IUT et CFA : + de 300 licences).

Il est possible d'attribuer une GMAO par étudiant, de changer de base de données à tout moment. Toutes les saisies peuvent être annulées ou corrigées.

Livrée avec une base de démonstration déjà paramétrée, ainsi que des bases industrielles.

La licence au niveau établissement, permet d'exploiter la GMAO pour l'enseignement (multiplication des postes) et pour la gestion quotidienne des équipements.

## COMPLÉMENT OPTIONNEL

**Scanner "douchette" portable**



GMAO ACCEDER V14.852 - 01/03/2018

Fichier ACCEDER GMAO : Formulaire principal

PARAMETRES RECADRER FERMER RECADRER 10 Propositions et Informations

AUTORISATIONS PROVISOIRES \_BASE GMAO(BASE MGT2150.mdb) Choix type de formulaire Création d'une référence

Achats en attente 13 A commander 06' Réceptions 20 Sous le mini 71

PIECES DE RECHANGE Recherche par caractères Sorties

Création d'un équipement Mises à jour Dernière MAJ (mn) : 0.0

EQUIPEMENTS Recherche par caractères Retards compteurs

TRAVAUX PREVENTIFS Retards calendrier 104 Durée (h) 46 Nbre. BT

TRAVAUX CORRECTIFS Choix de formulaire de saisie Demandes Types 0

PREVENTIF CALENDRAIRE en retard (Non cochés) Etat des BT non terminés Travaux CORRECTIF non terminés (demandes de travaux) Utilisateurs sur la base : 1 sur la GMAO : 1 Type de licence : GMAO utilisée : Code Barre 2010 - 32 bits

NUMERO	MATERIEL	URGENCE	EFFET SIGNALÉ	DATE DEBUT	ELEMENT
4468	009 EAU PURIFIEE	RETARD !?	BAISSE PRESSION D'EAU SUR ALIMENTATION EN EAU DE L'YON-PRO	01/12/2017	_ENSEMBLE
4285	391 LAVAISSELLEFAB	RETARD !?	RÉPARATION DIVERSE	22/12/2017	_ENSEMBLE
4279	422 ETIQALBAGNAC	RETARD !?	METTRE DES POIGNÉES À LA PLACE DES VIS. RÉGLAGE PLUS FRÉQUE	22/12/2017	DESSUS-DESSOUS ECM074
4226	425 LCTSC TUBEUSE	RETARD !?	TIGE D'EJECTION. LA REAXER + REMISE À NIVEAU. ACTUELLEMENT UI	19/12/2017	_ENSEMBLE
4212	320 MARCHESINI	RETARD !?	PROJET SATURNE	13/04/2017	_ENSEMBLE
4099	422 ETIQALBAGNAC	RETARD !?	POUVOIR PLUS ÉCARTER LES GUIDES DU CONVOYEUR ENTRÉE LE23.L	24/11/2017	DROITE-GAUCHE ECR 123
4077	314 KALIX POT2	RETARD !?	RESTABILISER LE CARTER SUPÉRIEUR ENTRÉE VISSUSE. SI ON S'APPI	23/11/2017	_ENSEMBLE
4069	375 TUBEUSE IWK	RETARD !?	INSTALLATION DE PRISE SPÉCIFIQUE AU FOISONNEUR	20/11/2017	_ENSEMBLE
4068	320 MARCHESINI	RETARD !?	INSTALLATION DE PRISE SPÉCIFIQUE AU FOISONNEUR	20/11/2017	_ENSEMBLE
4067	314 KALIX POT2	RETARD !?	INSTALLATION DE PRISE SPÉCIFIQUE AU FOISONNEUR	20/11/2017	_ENSEMBLE
4066	191 MLB	RETARD !?	INSTALLATION DE PRISE SPÉCIFIQUE AU FOISONNEUR	20/11/2017	_ENSEMBLE
4010	305 OLSA3T2 LR06	RETARD !?	MODIFIER LE RAYON DE COURBURE DU FLEXIBLE DE VIDE	16/11/2017	VIDE
3982	322 CONVOYEURMARCHESI	RETARD !?	LES VIS QUI FIXAIENT LES SUPPORTS EN PLASTIQUE EN FIN DE LIGNÉ	08/11/2017	_ENSEMBLE
3979	425 LCTSC TUBEUSE	RETARD !?	INSTALLER UNE PROTECTION EN VERRE TRANSPARENT SUR LA CELLU	08/11/2017	_ENSEMBLE
3842	196 KALIX 1	RETARD !?	PROBLÈME DE SOUDURE DE TUBE	05/10/2017	MECANIQUE

Enr : 4 sur 21

formulaire principal



# UNITÉ ROBOTISÉE DE PRODUCTION SIEMENS

## PARTIE MATÉRIELLE :

- chaque **module** comprend son automate, son IHM et sa distribution d'air
- technologies modernes variées :
  - **robot industriel** 4 axes
  - moteurs : brushless, asynchrone, à courant continu...
  - nombreux **capteurs** : capacitif, inductif, ultrasons, jauge de contrainte, incrémental, optiques...
  - **automate de sécurité** dernière génération S7-1200
  - automate S7-1500 avec **programmation par grafset**
  - vannes pinch, guillotine, manchon...
  - supervision
  - réalité virtuelle, augmenté etc...

## DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier pédagogique** : Les systèmes et composants de l'Unité robotisée de production DMS permettent d'aborder des activités professionnelles en conformité avec les référentiels de certification des diplômes concernés
- un **dossier technique et ressource** complet est fourni au format numérique, incluant :
  - les notices et manuels ainsi que les instructions d'installation, de conduite, de sécurité et de manutention
  - les procédures de réglages
  - la description et définition du système au format SysML
  - des modélisations 3D au format solidworks et step
  - les schémas électriques, pneumatiques et mécaniques ainsi que les plans d'implantation dans les armoires
  - les caractéristiques des constituants
  - les programmes source des Automates Programmables Industriels et les logiciels suivant: Tiaportal professionnel, WinCC Runtime, SoMove...
  - les données constructeurs.

Ce Système à Enseigner (SAE) représentatif d'un véritable système industriel est destiné spécifiquement à l'enseignement et à la formation des élèves et apprentis. Il est adapté aux référentiels des formations de **maintenance industrielle** et de **pilotage des systèmes de production**.

Cette ligne a pour fonction de service la production et le conditionnement d'un mélange de céréales destiné à l'alimentation des animaux en deux contenances de sacs (1,5 ou 4 kg). Les céréales sont remplacées par des **billes colorées** permettant ainsi une meilleure analyse des proportions. Elle assure quatre transformations :

- le triage/stockage des matières premières (blé - maïs);
- le mélange des deux matières premières;
- le conditionnement en sacs unitaires;
- la mise en palettes avant expédition.



### IHM

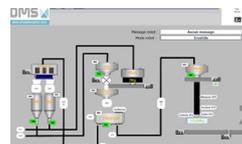
chaque module intègre son IHM



**réalité virtuelle**  
des scénarios de mise en service et de maintenance

### distribution d'air

avec traitement de l'air technologie FESTO

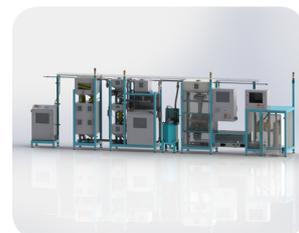


**supervision**  
avec accès par PC



**robot industriel**  
4 axes conçu par notre partenaire STAUBLI

- Jusqu'à 4 groupes d'élèves
- Historisation de la production et maintenance
- Communicant : suivi, pilotage de la production par PC
- Traitement d'air complet
- Complément logiciel GMAO



modèle 3D



# ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

## MÉTIERS DE LA MAINTENANCE AUTOMOBILE

### BAC PRO MV - OPTION A

outil de diagnostic DIAGBOX Education .....	51
banc Moteur Essence et Diesel .....	52
support Moteur PSA pour études mécaniques .....	52
système train roulant réglable de 107 .....	53

### BAC PRO RÉPARATION DES CARROSERIES

outil de diagnostic DIAGBOX Education .....	51
système train roulant réglable de 107 .....	53
système train roulant de 107 .....	53
système Lève vitre électrique de 308 .....	55
système essuie vitre de 206 .....	56

### BTS MV

outil de diagnostic DIAGBOX Education .....	51
banc Moteur Essence et Diesel .....	52
support Moteur PSA pour études mécaniques .....	52
système train roulant réglable .....	53



# OUTILS DE DIAGNOSTIC DIAGBOX EDUCATION

## SPÉCIFICATIONS :

l'outil de diagnostic DIAGBOX Education est identique à celui utilisé dans les réseaux professionnels et se compose :

- d'une licence **DIAGBOX Education** pour les marques du groupe PSA : PEUGEOT, CITROËN et DS AUTOMOBILES;
- d'un accès à la **documentation électronique** en ligne sur les serveur du constructeur : Services Box ;
- d'un appareil informatique installé et configuré équipé d'une coque de protection ;
- d'une interface de communication permettant de communiquer avec les véhicules Peugeot et Citroën.

documentation en ligne  
Peugeot, Citroën et DS



mises à jour par  
internet



accès à l'assistance  
téléphonique



mise en service  
sur site (option)



formation des  
utilisateurs (option)



DMS est le partenaire du constructeur **PSA GROUPE** pour la distribution de l'outil de diagnostic constructeur **DIAGBOX Education**.

Autant destiné à la réparation des carrosseries que la maintenance automobile, cet outil d'aide au diagnostic permet de mener des investigations afin d'identifier, de réparer et de vérifier la réparation sur les véhicules du groupe PSA.

Cet outil bénéficie de mises à jour continues par internet pendant toute la durée de l'abonnement.



DS AUTOMOBILES

pochette de rangement  
pour l'interface

poste informatique certifié  
par le constructeur

coque de protection

rallonge USB

interface de  
communication

cordon de 2,50m

protection sur clavier

prise EOBD 16 voies  
normalisée

## EN OPTIONS, COMPLÉMENTS :



desserte à roulettes  
et tiroir sécurisé  
référence DIAG1154



interface de mesure  
multimètre - oscilloscope  
référence DIAG1130

pack initial  
Trimarque  
Peugeot-Citroën-DS

licence diagnostic 5 ans  
licence documentation 5 ans  
appareil de diagnostic  
interface de communication  
garantie matérielle 3 ans

**DIAG1503**

pack initial  
Bimarque  
Peugeot-Citroën

licence diagnostic 5 ans  
licence documentation 5 ans  
appareil de diagnostic  
interface de communication  
garantie matérielle 3 ans

**DIAG1502**

renouvellement  
Trimarque

licence diagnostic 1 an  
licence documentation 1 an

**DIAG1113**

renouvellement  
Bimarque

licence diagnostic 1 an  
licence documentation 1 an

**DIAG1111**



## BANCS MOTEUR ESSENCE ET DIESEL

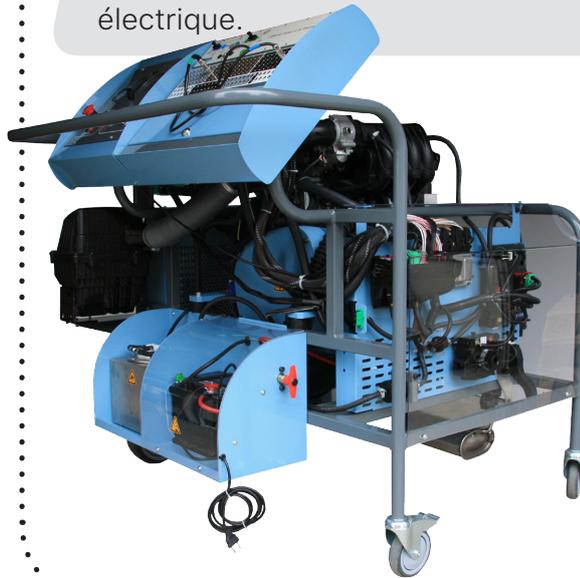
### SPÉCIFICATIONS :

les Bancs Moteurs didactisés sont composés :

- d'un **moteur neuf** ou reconditionné en situation de fonctionnement
- du calculateur de gestion moteur
- du calculateur BSI
- du calculateur PSF1 ou platine de support fusible
- du calculateur Commande sous volant
- du calculateur Combiné d'instrument
- du système transpondeur
- du système de refroidissement par eau
- du système d'alimentation en carburant
- du système de **dépollution** (Catalyseur, AdBlue®...)
- du dispositif permettant de réaliser :
  - des mesures de tension, de courant et d'impédance,
  - des pannes franches et non franches.

Les **bancs moteur DMS** sont des moteurs neufs ou reconditionnés en situation de fonctionnement facilitant l'apprentissage des technologies automobiles et des systèmes pilotés par l'électronique.

Ils sont autonomes en énergie et sont équipés d'un **coffret de pannes et de mesures** directement intégré au faisceau électrique.



**ESSENCE**

ou

**DIESEL**

BOÎTE À PANNES INTÉGRÉE



## SUPPORT MOTEUR POUR ÉTUDES MÉCANIQUES

### SPÉCIFICATIONS :

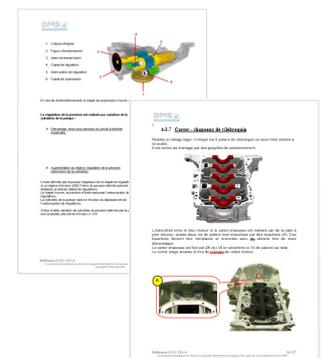
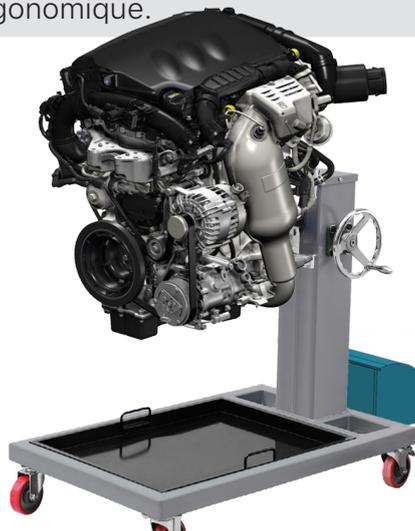
il est constitué de 3 parties :

- le socle à roulettes permettant de déplacer facilement le moteur avec un bac récupérateur et d'un bac à batterie sécurisé.
- le bras vertical qui surélève suffisamment le moteur pour qu'il soit à une hauteur ergonomique avec un pupitre de commande pour la mise en rotation du moteur.
- la platine permet de le faire pivoter en toute sécurité via une manivelle. Cette manipulation sécurisée permet un meilleur accès aux différents organes (Culasse, arbres à cames, vilebrequin, etc...).

Les **bancs moteurs pour études mécaniques** sont des moteurs neufs montés sur support et actionnés en rotation par le démarreur via une batterie.

Cet ensemble facilite l'apprentissage des technologies automobiles. L'ensemble est autonome en énergie.

De conception robuste, le châssis de nos bancs d'études mécaniques permet les travaux d'entretien et/ou de réparation en toute sécurité offrant à l'apprenant un poste de travail ergonomique.



documents d'accompagnement  
caractéristiques techniques et données  
technologiques



**un kit support sans moteur  
également disponible**



## SYSTÈME TRAIN ROULANT RÉGLABLE

### PARTIE MATÉRIELLE :

21 caractéristiques réglables :

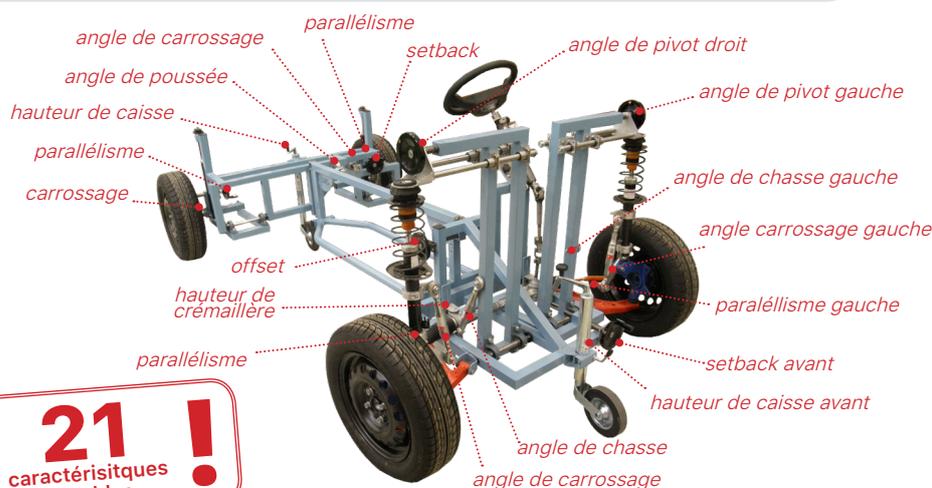
- le carrossage des 4 roues ;
- le parallélisme des 4 roues ;
- l'angle de chasse des 2 roues avant ;
- l'angle de pivot et l'angle inclus ;
- la hauteur de caisse avant et arrière ;
- le setback avant et arrière ;
- l'angle de poussée et l'offset ;
- la hauteur de crémaillère.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier technique** avec la notice d'utilisation, les particularités des trains roulants....
- un **dossier pédagogique complet**, contenant un parcours de formation avec 6 activités complètement rédigées de 4 heures.
- un **dossier ressources** contenant des ressources technologiques ainsi que des animations et vidéos.

De construction robuste l'équipement «**Train roulant réglable de 107**» est une maquette grandeur réelle permettant l'étude de la géométrie des trains roulants des véhicules particuliers modernes.

Notre système train roulant réglable est compatible avec tous les appareils de contrôle de géométrie et permet de simuler toutes les déformations observables sur le châssis des véhicules particuliers.



## SYSTÈME TRAIN ROULANT DE PEUGEOT 107

### PARTIE MATÉRIELLE :

Le système Train roulant de 107 est composé des pièces d'origine :

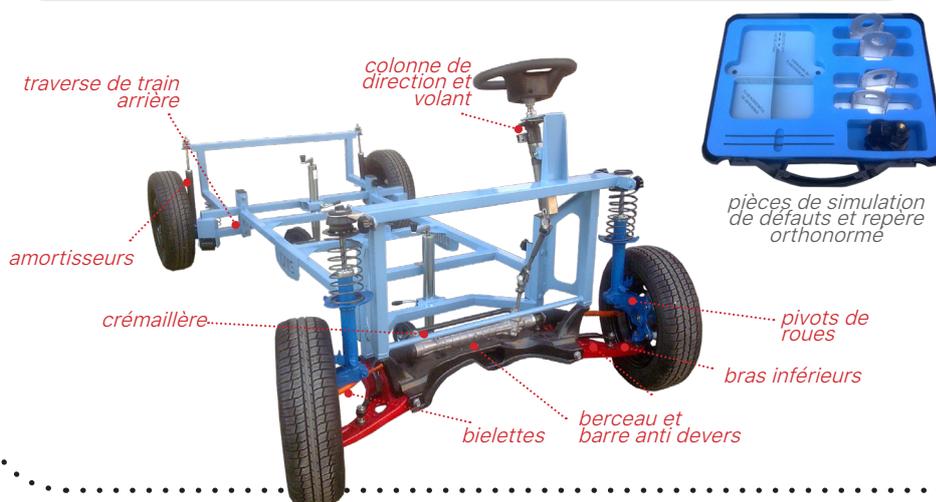
- le berceau avant ;
- les amortisseurs avant et arrière ;
- les pivots de roue ;
- les bras inférieurs ;
- la barre antidévers ;
- la colonne de direction et le volant ;
- la crémaillère ;
- les biellettes de direction ;
- la traverse de train arrière.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- un **dossier technique** avec la notice d'utilisation, les particularités des trains roulants....
- un **dossier pédagogique complet**, avec des activités spécifiquement rédigées pour le bac pro réparation des carrosseries.
- un **dossier ressources** techniques et technologiques

De construction robuste l'équipement «**Train roulant de 107**» est une maquette grandeur réelle permettant destinée à répondre aux exigences du référentiel du baccalauréat professionnel Réparation des Carrosseries.

Il s'agit d'un système didactique comprenant l'ensemble des constituants réels d'un train roulant de Peugeot 107 parfaitement visible et accessible tout en respectant les caractéristiques dimensionnelles du véhicule d'origine.



## MACHINE À PNEU &

Le démonte pneu et l'équilibreuse font partie des équipements de base pour les ateliers de pneus et les garages en général. Allant souvent de paire avec une équilibreuse, le démonte pneu doit pouvoir faire face à une utilisation intensive tout au long de l'année.

En effet, chaque pneu ayant une durée de vie moyenne entre 40 000 et 50 000 Kilomètres, ce sont par exemple plus de 17 millions de pneus qui ont été montés l'année dernière en France. On comprend dès lors l'importance de la machine à pneu qui peut se révéler d'une grande rentabilité pour un investissement souvent très raisonnable.



**ALPHA EQUIPMENT®**



## STATION DE GÉOMÉTRIE COMPLÈTE

### PARTIE MATÉRIELLE :

livré avec un logiciel simple et intuitif intégrant deux base données.

- réglage de caméra automatique,
- mesure de l'empattement, voies et diagonales,
- cibles sans électronique et batteries,
- caméra HD, petite cible

### L'armoire intègre :

- un ordinateur avec le système d'exploitation WINDOWS, clavier, souris et haut-parleur.
- un moniteur 32",
- une imprimante couleur,
- quatre griffes à 4 points 12"-24" avec ongles universels L=45mm et cibles.
- détecteurs en trois dimensions
- un pousse pédale,
- un système de blocage de direction,
- deux plateaux rotatifs.





## SYSTÈME LÈVE VITRE ÉLECTRIQUE MULTIPLEXÉ DE 308

### PARTIE MATÉRIELLE :

le système didactisé est composé :

- d'une **partie opérative** avec :
  - une véritable portière arrière gauche d'un véhicule Peugeot 308 ;
  - un mécanisme électrique d'ouverture de la vitre ;
  - des mécanismes de verrouillage ;
- d'une **partie commande** avec :
  - un calculateur BSI ;
  - un boîtier maxi-fusible ;
  - un calculateur module de porte conducteur ;
  - un contacteur de lève-vitre multiplexé ;
- d'un **mécanisme de levage** en mallette.

### DOCUMENTS NUMÉRIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS :

- **dossier technique**
- **deux dossiers pédagogiques** avec 5 activités en construction et 6 activités en atelier
- **dossier ressource**

Le système didactique **Lève vitre multiplexé de 308** est un système pluritechnologique comprenant une partie opérative et une partie commande multiplexée. Ce système didactique permet, à travers deux séries de travaux pratiques, de mener des activités dans le cadre des enseignements de construction et d'atelier en maintenance réparation des carrosseries.



MODÈLE 3D COMPLET AU FORMAT SOLIDWORKS®



MÉCANISME ÉLECTRIQUE EN MALLETTE



## PONT MOBILE CISEAUX

■ RÉFÉRENCE : NOUS CONTACTER ■  
plusieurs références disponibles

### PARTIE MATÉRIELLE :

Avec sa capacité de levage de 3000KG ce produit est idéal pour l'entretien des pneus et les baies étroites.

#### Description :

- pneumatique libres,
- système de contrôle sécurisé 24V,
- interrupteur de limite de hauteur,
- bagues et roulements autolubrifiés,
- protection contre le basculement ,
- verrouillage des rampes d'accès,
- poids 500Kg,
- moteur 2,2 Kw,
- hauteur maximum 1m,
- temps de levage : 30s

Le kit mobile en option facilite le déplacement du pont dans l'atelier.

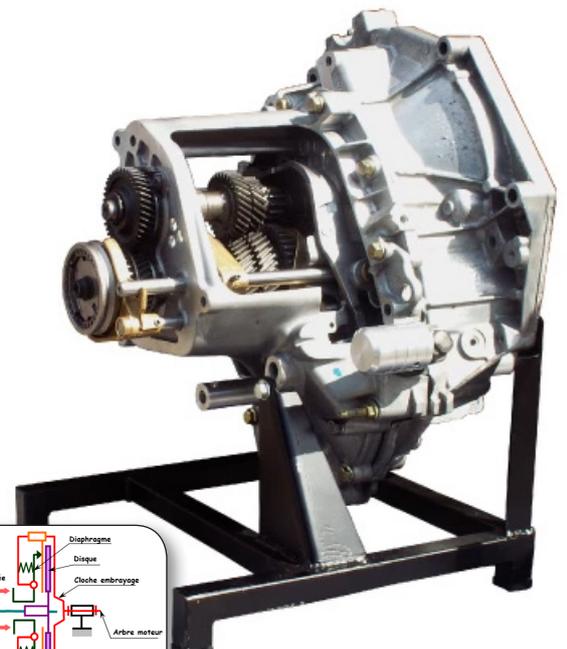
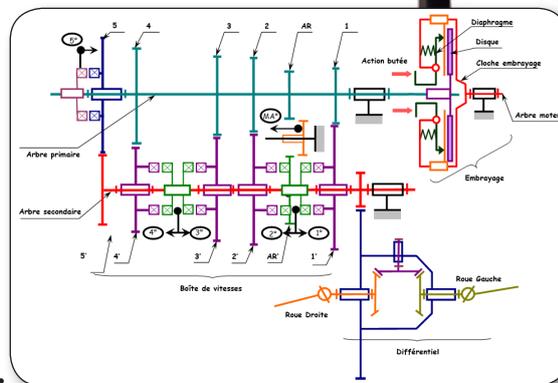




## BOITE DE VITESSE OUVERTE

Système didactique sur châssis représentatif d'une boîte de vitesse de véhicule automobile. (Citroën C3)

- Les carters ont été ajourés pour visualiser le fonctionnement intérieur de la boîte de vitesse lors de la mise en œuvre.
- La mise en rotation est assurée en actionnant le volant de manœuvre placé en entrée de l'arbre primaire tandis que les changements de vitesses sont réalisés à partir d'un levier avec une poignée.
- La visualisation de la rotation des arbres en sortie de boîte est assurée par deux arbres en aluminium.
- L'ensemble est livré avec les schémas et une documentation pédagogique.



## SYSTÈME ESSUIE VITRE DE 206

### PARTIE MATÉRIELLE :

le système est composé :

- d'un banc de manipulation comprenant le mécanisme en situation de fonctionnement ;
- d'un mécanisme démonté et sa mallette de rangement ;
- des documents d'accompagnements numériques.

Cet ensemble permet de réaliser l'étude du système à travers un poste ergonomique structuré en 3 approches :

- l'approche matérielle ;
- l'approche virtuelle ;
- l'approche documentaire.

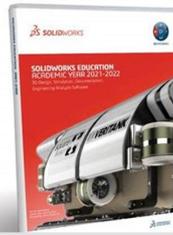
Le système **Essuie vitre électrique de 2016** permet de mettre en évidence d'une manière simple, complète et ergonomique l'ensemble des composants réels nécessaires au fonctionnement de l'essuie vitre électrique d'un véhicule Peugeot 206. Un motoréducteur à courant continu actionne un mécanisme permettant de convertir un mouvement circulaire en un mouvement alternatif. Il permet de mener des activités dans le cadre de l'enseignement de la construction en Bac Professionnel Réparation des Carrosseries.



## AMÉNAGEMENT DE CLASSES



**Îlots de travail** : une solution d'aménagement efficace pour vos salles de classes et laboratoires.



**Logiciels de conception** : 3D, électrique, électronique, automatisation etc...



**FABLAB** : imprimante 3D, découpe et gravure laser, fraiseuse CN etc...



**Casiers monoblocs** : conçus pour un usage intensif en milieu éducatif.



**Écran géant tactile** : véritables tablettes tactiles géantes fonctionnant sous Android.

## EXPORT : NOS DERNIÈRES RÉALISATIONS

### DMS DANS LE MONDE...

DMS est présent dans plus de 15 pays !

UNIVERSITÉ MOHAMMED VI - MAROC

LYCÉE PROFESSIONNEL DE YOPOUGON CÔTE D'IVOIRE



ECOLE CENTRALE PÉKIN - CHINE



ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIÈS - SÉNÉGAL

METFPE - RÉPUBLIQUE DE GUINÉE

CAMEROUN

SHANGHAI



## DONNEZ UN NOUVEAU SOUFFLE À NOTRE ANCIENNE GAMME *GTI SYSTÈMES*

DU RECYCLAGE À LA POINTE DE LA TECHNOLOGIE ...

Le rétrofit commence généralement par une **étude diagnostique de vos équipements**. Cette dernière permet de déceler les potentielles améliorations envisageables et de proposer **un projet sur mesure**.

À la suite de cette étude, la mise en œuvre du processus est programmée afin de limiter au strict minimum le temps d'immobilisation de vos machines didactiques.



*Trans-stockeur*



*Axe X-Z*



*Traitement de surface*



*Ligne de production*

Dans un souci d'économie & d'écologie, sollicitez les équipes de DMS pour rétrofiter ces emblématiques produits didactiques en remplaçant notamment les automates, variateurs, IHM & FLR pneumatiques par des équivalents de dernière génération.

Consultez-nous pour d'autres produits...

■ DMS AU SERVICE DES ENTREPRISES ■

Former ses salariés est crucial pour le développement d'une entreprise. Identifiez des besoins en compétences de vos collaborateurs et **appuyez-vous sur nos équipes pour mettre en place des supports et séquences pédagogiques adaptés**.

Nous concevons les formations sur-mesure pour accompagner les entreprises dans leur transformation et leur croissance, en améliorant la performance de leurs équipes.

Ils nous ont fait confiance :



Les domaines :

- ✓ Maintenance industrielle
- ✓ Robotique
- ✓ Électrotechnique
- ✓ Bâtiment
- ✓ Informatique & Numérique



# CONDITIONS GENERALES DE VENTE

## 1) Général

Toutes les ventes de la SAS D.M.S sont faites aux présentes conditions générales de vente. Les renseignements figurant dans ses catalogues, prospectus ou autres documents techniques ou publicitaires ont seulement une valeur indicative.

Toute commande ferme et acceptée par la SAS D.M.S implique, pour le client, l'adhésion sans réserves aux présentes conditions générales de vente qui annulent toutes clauses et stipulations différentes figurant sur la correspondance ou autres documents du client, sauf dérogation expresse et par écrit de la SAS D.M.S.

## 2) Formation du contrat

Le contrat de vente entre la SAS D.M.S et le client n'est parfait que par l'acceptation par la SAS D.M.S. de la commande du client et les engagements pris par les représentants ou mandataires de la SAS D.M.S. ne lient celle-ci que sous réserve de confirmation de sa part.

## 3) Prix

Les prix indiqués dans tout tarif ou proposition de prix sont exprimés en €uros hors T.V.A.. Les prix facturés par la SAS D.M.S correspondent à ceux en vigueur au moment de la commande.

## 4) Réserve de propriété

La SAS D.M.S se réserve la propriété de la marchandise jusqu'au paiement complet du prix de vente qu'il a été précisé par les dispositions de la loi n° 80.335 du 12 mai 1980, J.O. du 12 mai 1980. En cas de paiement partiel ou de non-paiement, la reprise du matériel en totalité ou partiellement pourra être sollicité sur simple présentation de requête au Président du Tribunal de Commerce du lieu où se trouve la marchandise.

## 5) Conditions de paiement

Toute facture non contestée dans un délai de huit jours à compter de sa réception sera réputée acceptée par son destinataire. En conséquence, la réalité et la qualité de la prestation sera considérée comme acquise et non contestable.

Les factures devront être réglées intégralement, par virement de 45 (quarante cinq) jours, date de facture, sauf si la SAS D.M.S a expressément accepté ou demandé d'autres conditions de paiement.

De convention expresse et sauf report sollicité à temps et accordé par la SAS D.M.S., le défaut de paiement de nos prestations à l'échéance entraînera :

- L'exigibilité immédiate de toutes les sommes restant dues, quelque soit le mode de règlement prévu.
- L'exigibilité à titre de dommage et intérêt et de clause pénale d'une indemnité égale à 15 % des sommes dues, outre les intérêts légaux et les frais judiciaires éventuels.

En cas de défaut de paiement par le client de l'une quelconque des échéances, la SAS D.M.S. se réserve le droit d'annuler toutes les commandes non exécutées, ou de suspendre toutes prestations. En tout état de cause, toutes prestations commerciales commencées seront dues dans leur intégralité.

Toute somme impayée à son échéance par le client donnera lieu au paiement d'intérêts de retard calculés mensuellement au taux légal en vigueur à la date de l'impayée. Tous les frais supportés par la SAS D.M.S. pour recouvrer sa créance seront à la charge du client, sans préjudice de tous dommages et intérêts.

## 6) Droit applicable - Attribution de juridiction - Indépendance des dispositions

Les présentes conditions générales de vente, toutes les offres effectuées et contrats de vente conclus par la SAS D.M.S. sont soumis à la loi française et tous litiges pouvant en résulter relèveront de la compétence exclusive du Tribunal de Commerce de Toulouse.

Dans le cas où l'une quelconque des dispositions des présentes conditions générales de vente serait réputée ou déclarée, par décision de justice, illégale ou non écrite, les autres dispositions des présentes conditions générales de vente resteront intégralement en vigueur.

La renonciation par la SAS D.M.S. à se prévaloir de tout manquement aux présentes conditions générales de vente ne vaudra pas renonciation à se prévaloir de tout manquement ultérieur identique ou différent.

# CONDITIONS GENERALES DE VENTE

## 7) Propriété

Il est expressément convenu entre les parties que les slogans, textes, documents publicitaires ou toutes autres créations sous quelle forme que ce soit, mis en place par la SAS D.M.S. restent la propriété exclusive de cette dernière conformément à la loi du 11 mars 1957 relative à la propriété littéraire et artistique. Il est expressément convenu entre les parties que toutes prestations commerciales sous quelque forme que ce soit ne donne et ne donnera lieu à aucun transfert de propriété du savoir faire de la SAS D.M.S.

## 8) Droit de reproduction

Sauf autorisation écrite préalable de la SAS D.M.S, le client s'interdit de copier, photocopier, scanner, reproduire, traduire ou résumer les slogans, textes, documents publicitaires ou toutes autres créations sous quelque forme que ce soit. Le client s'engage à ne pas divulguer à des tiers, à quelque moment et de quelque forme que ce soit, sauf obligations légales, les méthodes, procédés, techniques ou autres informations qui lui sont ou seront connus sauf autorisation écrite préalable de la SAS D.M.S. .

## 9) Conseils techniques

Les conseils techniques que la SAS D.M.S. pourrait donner au client ne sauraient en aucun cas entraîner pour la SAS D.M.S. une quelconque responsabilité.

## 10) Fichier électronique, protection des données personnelles (RGPD)

Afin de traiter les commandes et de communiquer avec le Client, SAS DMS effectue un traitement des données personnelles concernant le Client.

SAS DMS s'engage à respecter la confidentialité des données personnelles communiquées par les Clients et à les traiter dans le respect du Règlement Général sur la protection des données 2016/679 du 27 avril 2016. SAS DMS assure un niveau de sécurité approprié et proportionnel aux risques encourus ainsi qu'à leur probabilité, conformément au Règlement Général sur la Protection des Données 2016/679 du 27 avril 2016. Toutefois, ces mesures ne constituent en aucun cas une garantie et n'engagent pas SAS DMS à une obligation de résultat concernant la sécurité des données.

Par ailleurs, conformément à la loi Informatique et Libertés du 6 janvier 1978, telle que modifiée et actuellement en vigueur, le Client peut exercer son droit individuel d'accès au fichier, son droit d'opposition, de rectification ou de suppression pour les données le concernant, soit en modifiant lui-même ses informations personnelles sur le site internet [www.dmseducation.eu](http://www.dmseducation.eu) soit en adressant sa demande à SAS DMS (en indiquant adresse de courrier électronique, nom, prénom, adresse postale), par courrier électronique à l'adresse [contact@groupe-dms.com](mailto:contact@groupe-dms.com) ou encore par courrier postal à l'adresse suivante : Société DMS, aéroport saint martin batiment C03, 12 rue de Caulet 31300 TOULOUSE.

Les données personnelles du Client sont collectées et traitées par SAS DMS pour le traitement des Commandes.

En fonction des choix émis lors de la création ou consultation de leurs comptes sur le Site Internet, le Client choisira s'il souhaite recevoir de SAS DMS et/ ou de ses partenaires, des offres commerciales ou promotionnelles par courrier électronique. Si un Client ne souhaite plus recevoir de telles offres, il pourra à tout moment en faire la demande en cliquant sur un lien électronique disponible sur les mails et newsletter ou en modifiant son compte directement sur le site Internet [www.dmseducation.eu](http://www.dmseducation.eu).

SAS DMS pourra être amenée à communiquer ces données pour les besoins du traitement et de la livraison des commandes par ses prestataires, ou du service après-vente, et pour réaliser des enquêtes de satisfaction ou des offres commerciales.

De plus, SAS DMS pourra aussi communiquer ces données pour répondre à une injonction des autorités judiciaires ou administratives.



ÉDITION DE NOVEMBRE 2024



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

AÉROPARC SAINT MARTIN  
12, RUE CAULET  
31300 TOULOUSE  
TÉL : +33 (0)5 62 88 72 72  
FAX : +33 (0)5 62 88 72 79  
[contact@groupe-dms.com](mailto:contact@groupe-dms.com)