

STI2D
SI
NSI

CPGE
Licences
BUT

Masters
Ecoles
d'Ingénieurs

Catalogue 2026

Technologies & Sciences Industrielles

PRÉSENTATION



Créée en 1990 dans le sud de la France, **ERM Automatismes** propose des systèmes et prestations d'études techniques dans le domaine de la didactique, de la robotique, des techniques de fabrications (FabLabs), de l'énergie et de l'industrie.

Un rayonnement national et international :

- +2 000 établissements équipés en France métropolitaine : lycées professionnels et technologiques, CFA, CFP, universités, IUT, grandes écoles...
- Une forte expansion à l'export : DOM-TOM, Afrique, Europe, Asie, Amérique

Un engagement constant dans l'innovation :

Chaque année, **ERM Automatismes** consacre 10 % de son chiffre d'affaires à la recherche et au développement, pour concevoir des produits toujours plus innovants et adaptés aux évolutions technologiques et pédagogiques.

SOMMAIRE

Solutions didactiques par filières 3

STI2D / SI / SNT / NSI 4

CPGE / Enseignement Supérieur 16

FabLab & Fabrication numérique 30

<i>Impression 3D</i>	<i>33</i>	<i>Moulage & Injection</i>	<i>41</i>
<i>Thermoformage</i>	<i>38</i>	<i>Scan 3D</i>	<i>41</i>
<i>Usinage CNC</i>	<i>38</i>	<i>Electronique</i>	<i>42</i>
<i>Découpe Laser, Plotter, Jet d'eau</i>	<i>39</i>		

SOLUTIONS DIDACTIQUES PAR FILIERES

STI2D / SI / SNT / NSI ————— 4

CPGE / Enseignement supérieur ————— 16



www.erm-automatismes.com



STI2D : *Sciences et Technologies de l'Industrie
et du Développement Durable*

SI : *Sciences de l'Ingénieur*

SNT : *Sciences Numériques et Technologie*

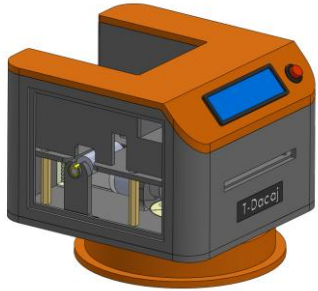
NSI : *Numérique et Sciences Informatiques*



T-Dac - Distributeur automatique de cartes

SI
STI2D

Le **distributeur automatique didactique T-Dac** oriente et éjecte les cartes via deux chaînes fonctionnelles instrumentées, avec un jeu numérique pour l'apprentissage.



2 chaînes fonctionnelles instrumentées :

- ✓ **Orientation** (se positionner face au joueur) : via pignons coniques et asservissement angulaire
- ✓ **Ejection** (envoyer la carte vers le joueur) : via poulies/courroie avec asservissement en vitesse et détection par capteur



Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un produit

Identifier et régler des variables et des paramètres internes et externes

Réaliser des mesures de positionnement angulaire Etudier l'asservissement en vitesse et position

Analyser la transmission de puissance des deux sous-ensembles Régler les correcteurs PID

Expérimenter des procédés de stockage, de production, de transformation, de récupération d'énergie

erm.li/t-dac

Chevalet de localisation par RFID

SI
STI2D

Le chevalet de localisation par RFID **simule la géolocalisation** en restauration rapide, permettant de relier commandes et tables via RFID, pour apprendre la **communication réseau**, les **protocoles** et la **gestion des données**.



- ✓ Intègre la technologie RFID avec communication Wi-Fi
- ✓ Enseigne l'architecture client/serveur et les protocoles réseaux
- ✓ Permet la gestion et visualisation des données en temps réel
- ✓ Adapté aux travaux pratiques en informatique et systèmes embarqués

erm.li/rfid

Paramétrer un protocole de communication

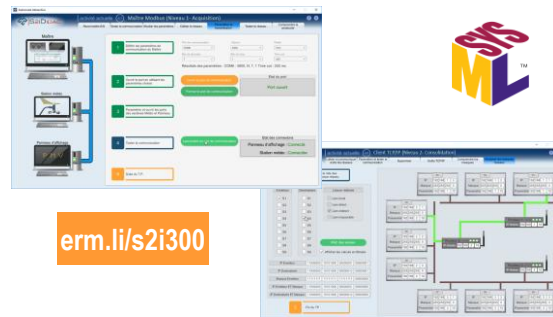
Identifier et représenter la circulation d'une information dans le réseau Internet

Assurer la communication entre les différents terminaux dans un réseau informatique

Réseau Autoroute Interactive

SI

Le système **réseau autoroute interactive** est un système issu de la **surveillance** et **gestion des autoroutes**. Il permet d'étudier les **réseaux** et la **communication**.



erm.li/s2i300

- ✓ Etude des **bus de terrain RS232 / 485** et des **bus informatiques Ethernet / Internet**
- ✓ **Support de projet SI** : Matérialisation d'une station météo et/ou d'un panneau d'affichage

Relever les grandeurs caractéristiques

Analyser et caractériser les échanges d'information

Mettre en œuvre une communication entre objets dits intelligents

Analyser les principaux protocoles pour un réseau de communication



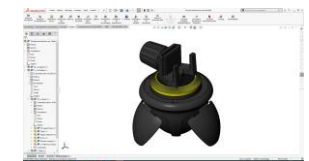
www.erm-automatismes.com

Tourelle 1 axe AFI

SI
STI2D

La **tourelle 1 axe AFI** est conçue pour prendre des **photos panoramiques**.

Le système didactique est composé d'une **tourelle instrumentée** et d'un **banc d'étude des chaînes d'information** et de **puissance**.



erm.li/s2i400

- ✓ Points de mesures physiques
- ✓ Double dossier pédagogique SI et STI2D
- ✓ **Support de projet SI / STI2D** : Pilotage à partir d'un smartphone



Réaliser des panoramiques

Caractériser la puissance et l'énergie

Etude et mesure des échanges d'énergie

Réaliser une simulation numérique multi-physique

T-Sol - Traqueur solaire

SI
STI2D

Le T-Sol est un **traqueur solaire permettant de suivre la source lumineuse suivant 2 axes**.
Les consignes de **déplacement sont données par l'analyse de 4 capteurs** de lumière en temps réel ou décalées dans le temps pour optimiser la consommation d'énergie.



Asservissements

- ✓ Simulation réaliste d'un suivi solaire à deux axes avec composants industriels
- ✓ Visualisation en temps réel : interface 3D MyViz avec courbes (position, vitesse, tension...)
- ✓ Double microcontrôleur permettant de travailler en C et Python pour l'asservissement et la programmation
- ✓ Gestion intégrée d'énergie solaire avec batterie et module de puissance



erm.li/tsol

Mesurer les écarts entre système réel et simulé Réaliser des mesures de tension et d'intensité

Programmer Python des mouvements du traqueur solaire Analyser le stockage d'énergie

Etudier les fonctions de l'asservissement Analyser le convertisseur et le modulateur d'énergie

Analyser les écarts entre les courbes réelles et le simulé Régler les correcteurs PID

T-Pan - Tourelle motorisée

SI
STI2D

Le T-Pan est une tourelle motorisée didactique à 2 axes, pilotée par microcontrôleurs en C et Python, permettant d'**étudier l'asservissement en temps réel** avec visualisation 3D via MyViz.



Asservissements

- ✓ Tourelle motorisée 2 axes : système concret et observable
- ✓ Double programmation : microcontrôleurs en C et Python
- ✓ Visualisation en temps réel : interface 3D MyViz avec courbes (position, vitesse, tension...)



erm.li/tpan

Régler les correcteurs PID

Etudier les fonctions de l'asservissement Programmer Python des mouvements de la tourelle

Réaliser des mesures de vitesse et d'intensité Mesurer les écarts entre système réel et simulé

Réaliser la numérisation du poster avec un smartphone selon 2 méthodes



www.erm-automatismes.com

Robot AlphaI

SI
STI2D

Premier **robot d'initiation et de perfectionnement à l'Intelligence artificielle (IA)**.
Introduction simple et visuelle de l'IA **multi-niveaux (Collèges, Lycées Gén./Tech./Pro)**.

- ✓ Caméra grand angle
- ✓ Capteurs ultra-sons et infra-rouges
- ✓ 3 tailles d'arènes comme terrains de jeux du robot
- ✓ **Interface graphique** pour ouvrir la boîte noire de l'IA et manipuler les algorithmes
- ✓ **Trois niveaux d'apprentissage** : débutant, confirmé, expert (Python)
- ✓ Apprentissage par imitation (Supervisé) et par exploration / récompense (Renforcement)

Intelligence Artificielle



erm.li/Alp



Programmer l'algorithme du Q-Learning

Expliquer simplement les limites du machine learning aux non-initiés

Étudier la transformation d'entrées numériques en décisions par une IA

Apprendre à créer des fonctions, parcourir des tableaux et afficher des résultats en Python



Robot Thymio 2 & AI

SI
STI2D

Le **Robot Thymio 2 & AI** est un robot intelligent et interactif pour l'initiation à la programmation mais aussi à l'Intelligence Artificielle.



Intelligence Artificielle



Blockly

erm.li/thy

Le logiciel AI permet de configurer différents types d'apprentissages, du **mode débutant** au **mode expert**

Le robot apprend en temps réel au travers de deux modes :

- ✓ **Apprentissage supervisé** : L'utilisateur programmeur entraîne le robot en le pilotant, puis le robot reproduit le comportement en autonomie : courses de robots, chorégraphies,...
- ✓ **Apprentissage par renforcement** : L'utilisateur définit un système de récompense et le robot apprend seul par essais et erreur : éviter les obstacles, pourchasser un ballon, suivre un circuit,...

Analyser les trajectoires et la vitesse du robot

Optimiser les algorithmes pour améliorer précision et réactivité

Évaluer la performance des algorithmes d'IA sur le terrain

Programmer des interactions entre plusieurs robots pour des missions collaboratives

Dobot Magician E6

SI
STI2D

Le Dobot Magician E6 est un bras robotique **6-DOF polyvalent**, précis et compact, conçu pour l'éducation, la recherche et l'automatisation légère. Il supporte **divers outils interchangeables** et se **programme facilement** via interface graphique ou code.

Intelligence Artificielle



- ✓ 6 degrés de liberté
- ✓ Outils interchangeables : pince, ventouse, laser, stylo...
- ✓ **Haute précision** dans les tâches de manipulation et d'assemblage
- ✓ **Programmation intuitive** via interface graphique (Blockly) et Python
- ✓ Compact et robuste, adapté à l'éducation, R&D et automatisation légère
- ✓ Capacités collaboratives sécurisées pour le travail aux côtés des humains

erm.li/magician



Appliquer les notions de cinématique directe et inverse Comprendre la cinématique du robot et ses capacités

Expérimenter avec la programmation avancée et l'IA simple

Étudier l'interaction robot-humain et multi-robots

Combiner robotique et capteurs pour automatiser une tâche

erm.li/pltdobot

Plateforme de formation Dobot E6

SI
STI2D

La plateforme de formation Dobot E6 est compacte, précise et sécurisée. Elle permet l'apprentissage des **trajectoires**, de la **programmation** (script ou interface visuelle) et de l'**intégration robotique** dans des cellules automatisées.



- ✓ Robot 6 axes compact et léger
- ✓ Programmation intuitive (drag-to-teach, blocs graphiques, Python, etc.)
- ✓ Interfaces industrielles : Ethernet, I/O, Modbus TCP – Détection de collision intégrée pour un travail en toute sécurité
- ✓ Compatible avec de nombreux environnements : ROS, MATLAB, LabVIEW...
- ✓ Polyvalence pédagogique : robotique, automatisation, mécatronique, industrie 4.0.



Dobot Magician

SI
STI2D

Le Dobot Magician est un bras robotique **compact et précis**. Il offre une portée de 320 mm, une charge utile de 500 g, et se programme facilement via une **interface graphique intuitive**.



Dobot Magician :

- ✓ Précision de $\pm 0,2$ mm
- ✓ Portée de 320 mm avec charge utile jusqu'à 500 g
- ✓ Programmation intuitive via interface graphique DobotLab
- ✓ Fonctionnalités : écriture, dessin, saisie d'objets, gravure laser, impression 3D et autres modules éducatifs/industriels, extensions pour IA et vision

erm.li/dma



Intelligence Artificielle



Dobot Magician Lite :

- ✓ Précision de $\pm 0,2$ mm
- ✓ Portée de 340 mm avec charge utile jusqu'à 250 g
- ✓ Programmation intuitive via interface graphique DobotLab
- ✓ Fonctionnalités : écriture, dessin, manipulation d'objets légers, extensions pour IA et vision

erm.li/maglite

Utiliser des sauts et des boucles en programmation

Programmer le chargement et le déchargement de palettes

Programmer un Pick & Place avec sauts et boucles

Réaliser une routine de prise et de mise en place Étudier les axes et mouvements du robot



www.erm-automatismes.com

Niryo NED2

SI
STI2D

Robot **collaboratif 6 axes, open source**, fabriqué en France. Il intègre des moteurs, des servomoteurs, des capteurs et **s'interface facilement aux cartes Arduino et Raspberry PI**.



- ✓ Plébiscité pour l'apprentissage de la programmation et de la robotique dans le cadre de l'industrie 4.0
- ✓ **Nombreuses extensions disponibles pour les projets** (pincers, aimant, ventouse, caméra, convoyeur...)



erm.li/sniryo

Piloter une ligne ou un système de production

Paramétrer le capteur de vision

Réaliser l'analyse fonctionnelle et structurelle

Comparer les méthodes de distribution et conversion des énergies

Exécuter des opérations de surveillance et d'inspection

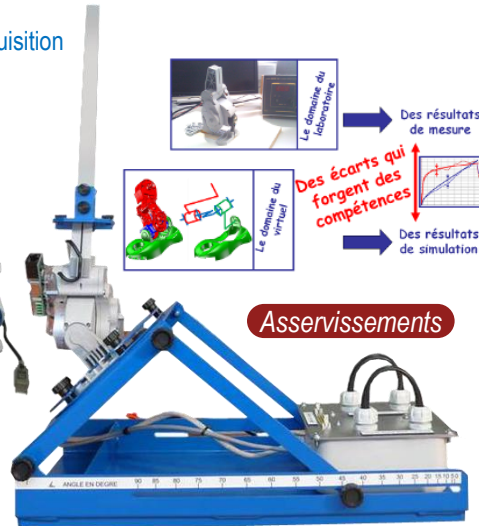
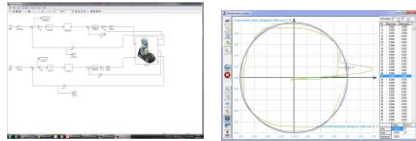
Module d'étude d'asservissement Pied + Cheville NAO

SI
STI2D

Le **Module d'asservissement Pied + Cheville NAO** est monté sur un banc d'essai et permet d'aborder les **asservissements** avec une démarche d'ingénieur.

- ✓ Cheville 2 axes, Capteurs NRE, Logiciel d'acquisition
- ✓ Etudes: cinématique, statique, dynamique et asservissement avec correction PID

erm.li/na11



Asservissements

Assurer l'équilibre de NAO dans toutes ses évolutions : position immobile, marche, course...

3D PRINT E-CAR - La voiture pédagogique

STI2D

La maquette **3D PRINT E-CAR** est une **voiture pédagogique**. Elle permet les études fonctionnelles et structurelles autour d'un train avant Mac Pherson imprimé en 3D.



- ✓ **Quatre sous-ensembles** (suspension, Direction, Freinage, Motorisation & Transmission) pour faciliter l'observation et la compréhension par des **opérations de démontage/montage**
- ✓ Possibilité de faire fonctionner la motorisation, la direction et le freinage en même temps
- ✓ **Pédagogie numérique** sur tablettes avec auto-corrections

erm.li/ec10



Analyser les liaisons mécaniques : orientations, mobilités et degrés de liberté

Identifier les surfaces de contact Identifier le traçage et la mesure des angles du train avant

Réaliser la réparation et la mise en peinture d'un élément de carrosserie



www.erm-automatismes.com

Kitewinder

STI2D

Invention d'une start-up de la région Nouvelle Aquitaine, **Kitewinder** capte les vents en altitude au moyen d'une éolienne portée par une voile et reliée à la génératrice au sol par un système poulies/courroie.

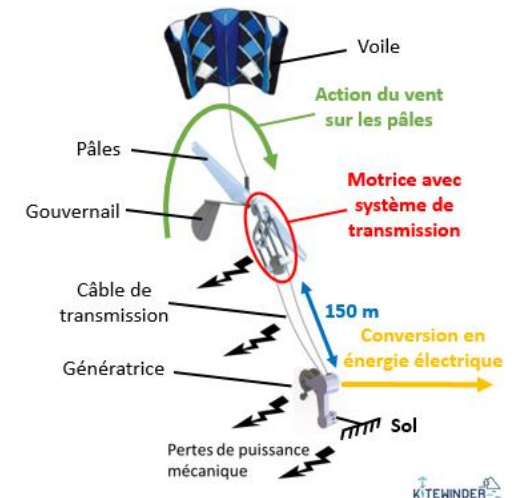


Composition du banc d'essais :

- ✓ Mécanisme de renvoi d'angle de la partie motrice (La voile et les pales sont fournies en pièces détachées en parallèle du banc)
- ✓ Système de câble reliant la motrice et la génératrice
- ✓ Génératrice
- ✓ **Carte de contrôle électronique et la batterie** Lithium-Ion de 2200mAh
- ✓ **Sous-ensemble de motorisation** de la motrice permettant de reproduire les conditions de vent variable
- ✓ **Jauge de contraintes** permettant de travailler sur les contraintes du câble
- ✓ Interface utilisateur **Labview de pilotage et acquisitions des signaux de commande et mesures**



erm.li/kw



Etudier la conception du système de transmission de la structure aéroportée

Réaliser la conception et fabrication du renvoi d'angle

Modéliser et justifier la mise en œuvre de la fabrication des pales

Qualifier le fil et choisir le nœud approprié pour assurer la sécurité du KiweeOne

Identifier les pertes énergétiques et valider le dimensionnement des poulies de renvoi

AccessLab - Système de contrôle d'accès

STI2D

AccessLab met en œuvre de réels constituants tant au niveau actionneurs que dispositifs de commande. Le système est instrumenté permettant de **piloter et de mesurer les grandeurs électriques**.



erm.li/sbioiprn



- ✓ 4 actionneurs de technologies différentes (gâche électrique, serrure débrayable, ventouse électromagnétique, pêne piston)
- ✓ Commande avec 3 dispositifs de contrôle (clavier à code, empreinte digitale et RFID)

Caractériser le comportement mécanique des systèmes

Gérer temporellement un système à événements

Analyser énergétiquement un système

Numériser pour obtenir une caractéristique corporelle

Transmettre l'information et gérer les réseaux

Analyser énergétiquement un système : acquisition de signaux et traitement des grandeurs

Portail automatisé

STI2D
SI

Le **Portail Automatisé** met en œuvre un **mécanisme d'ouverture et de fermeture de portail**. Il intègre une carte électronique didactique pour l'**acquisition des signaux** et la **programmation d'un cycle de fonctionnement**.



erm.li/sportnm



Découvrir les automatismes de portails

Réglage et paramétrage du portail automatique

Préparer et analyser les automatismes de portail

Réaliser le raccordement du portail automatique

Étude du portail automatique

Maintenance préventive et dépannage du portail automatique

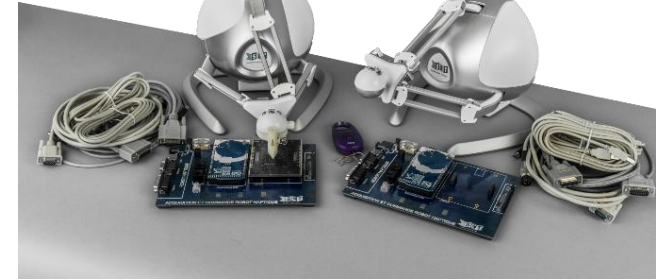


www.erm-automatismes.com

Robot Haptique

SI
STI2D

Le **Robot Haptique** est un système réel, grand public, **issu des technologies de réalité virtuelle** permettant de **restituer le sens du toucher**. Le système didactique intègre deux robots haptiques pour couvrir la démarche de l'ingénieur.



- ✓ Système instrumenté avec acquisition sous Matlab / Simulink et Labview
- ✓ Pilotage d'un second robot haptique avec une carte Arduino

erm.li/shap

Valider un modèle numérique de l'objet simulé

Identifier les grandeurs mécaniques d'entrée et de sortie

Caractériser les grandeurs physiques

Modéliser et résoudre les équations

Quantifier les écarts de performances entre les valeurs attendues et mesurées

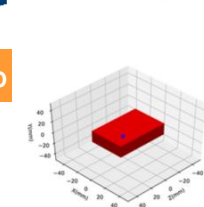
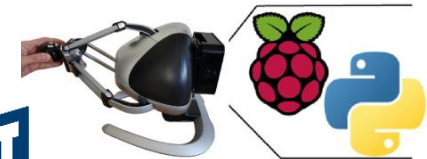
Robot Haptique IO

STI2D
NSI
SI

Le **Robot Haptique HIO** est une déclinaison du robot haptique permettant de développer des compétences liées à la **programmation en Python**. Il intègre une carte de commande Raspberry PI.



erm.li/shapio



- ✓ Evaluation du programme par le sens du toucher
- ✓ Activités pratiques sur l'algorithmie ainsi que l'ingénierie numérique et simulation

Acquérir et transmettre l'état des boutons

Étude de l'asservissement de la position de la poignée

Simuler un environnement haptique table horizontale

Acquérir la position de la poignée

AstroLab

SI
STI2D

L'**AstroLab** est un système didactisé issu d'un véritable **télescope** permettant d'observer le ciel. Il est composé d'un **télescope instrumenté**, d'un **ensemble didactisé programmable** et d'un **ensemble d'accessoires**.



Il couvre des **connaissances transversales** (mathématique et physique) avec de la **géométrie spatiale** et de l'**optique**.



Valider un modèle numérique de l'objet simulé

Etude de l'asservissement en vitesse

Etude de la chaîne d'information

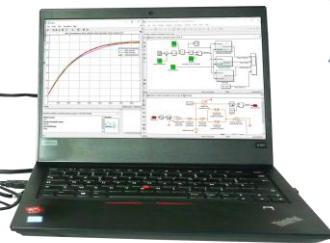
Analyse des écarts

erm.li/sastro

ThermoLab

STI2D
SI

ThermoLab intègre une **bouilloire électrique grand public** de dernière génération. Il est monté sur un **support d'instrumentation** permettant la **commande** et la **mesure** sécurisée avec carte à microcontrôleur intégrée.



erm.li/stthermo

Caractériser les constituants de puissance

Étudier le comportement énergétique des produits

Examiner le comportement informationnel des produits

Analyser le comportement des produits et réaliser des modélisations et simulations

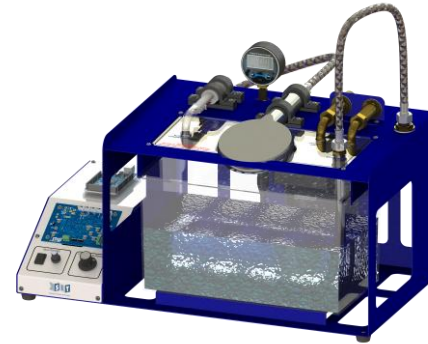


www.erm-automatismes.com

Banc Hydrao

STI2D
SI

Le banc **Hydrao** permet d'aborder concrètement des thématiques d'**ingénierie**, de **modélisation**, d'**énergie**, de **communication** et de **programmation** à travers l'étude d'un système réel de gestion intelligente de l'eau.



Produit éco-innovant issu de la French Tech :

- ✓ Design Thinking et ingénierie système
- ✓ Etude d'un objet connecté réel, écoresponsable et innovant
- ✓ Modélisation avancée: Simulation multiphysique via Matlab/Simulink/SysML



erm.li/hydrao

Valider un modèle numérique de l'objet simulé

Etude du comportement de la chaîne d'énergie électrique

Etudier le comportement de la chaîne d'énergie hydraulique

Mode projet

Imprimante 3D instrumentée

SI
STI2D

L'imprimante 3D instrumentée est équipée de capteurs pour l'étude de la structure DELTA, avec pilotage et contrôle via PC. Elle facilite l'analyse des **commandes moteurs**, la **gestion de la température**, et la **programmation en Python**.



- ✓ Étude précise de la structure DELTA grâce à capteurs intégrés
- ✓ Pilotage complet et acquisition de données via PC
- ✓ Analyse avancée des commandes de moteurs pas à pas
- ✓ Régulation thermique de la buse d'extrusion
- ✓ Programmation et contrôle via console Python



erm.li/i3d-v2



Déterminer la loi entrée sortie géométrique

Analyser les performances de l'axe asservi en température

Analyser l'architecture de la chaîne d'information du système

Traduire un algorithme en un programme exécutable

Hemo-Mixer V2

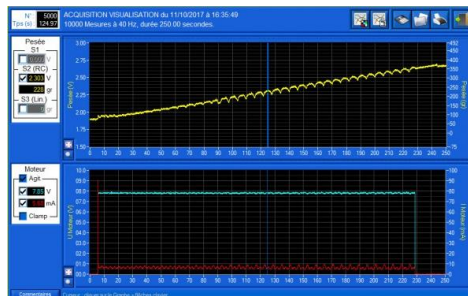
SI
STI2D

L'HEMO-MIXER V2 est un automate pédagogique simulant le prélèvement sanguin, combinant pesée et agitation des poches de sang. Il se pilote via PC pour étudier la **commande séquentielle** et l'**acquisition de données en laboratoire**.

- ✓ Combine pesée et agitation simultanées
- ✓ Pilotage via PC avec interface USB
- ✓ Acquisition complète des grandeurs physiques
- ✓ Compatible avec LabView et MatLab pour analyse avancée



erm.li/hemo



Pupitre de mesures

Mettre en œuvre le système en conditions réelles et mesurer

Analyser les performances du clappeur et du moteur de clappage

Comparer les performances mesurées aux performances attendues

Attele de mobilisation du genou

SI

Le CPM-130 est un banc didactique simulant une attelle motorisée de genou, idéal pour étudier l'**asservissement**, la **régulation** et l'**analyse de mouvements biomécaniques**.



Asservissements



erm.li/attelle

3 modes de pilotage:

- Mode Kinetec "**Patient PASSIF**" : Mobilisation du Genou par motorisation avec commande en Trapèze de vitesse et Profil de position (**axe linéaire asservi en vitesse**)
- Mode Kinetec "**Patient ACTIF**" : Mobilisation du Genou en poussant avec Gestion d'effort (**axe linéaire asservi en couple**)
- Mode LABO : Utilisation de l'**axe linéaire en banc d'asservissement** (Position, Profil de Position, Vitesse, Courant)

Vérifier les performances d'un système selon les exigences

Définir un mouvement de flexion/extension de la jambe

Limiter la vitesse du moteur selon la vitesse maximale du genou

Nacelle gyroscopique stabilisée

SI

GIMBLESS permet l'étude de l'**asservissement** en position sur deux axes, basé sur une tourelle motorisée de type gimbal (caméra embarquée). Il permet de modéliser, identifier et commander un système réel à l'aide de moteurs brushless, codeurs haute résolution et d'une interface logicielle dédiée.



3 Modes de pilotage de position des axes :

- **Stabilisation** (orientation caméra / référentiel terrestre)
- **Stabilisation avec suivi** (orientation caméra / position poignées)
- **Bloqué** (axe moteur fixe)

- ✓ Deux moteurs brushless + codeurs haute résolution
- ✓ Interface logicielle avancée : acquisition temps réel, visualisation, consignes paramétrables
- ✓ Commandes variées : boucle ouverte, boucle fermée, PID, correcteurs avancés
- ✓ Outils d'analyse intégrés : identification système, réponse impulsionnelle, diagrammes Bode/Nyquist

Asservissements



erm.li/gimbless

Étudier l'asservissement du système

Analyser les modes de fonctionnement de la nacelle

Analyser les structures de commande pour stabilisation et suivi

Variastel V2 - Banc d'étude et analyse de vitesse

STI2D

Le VARIATEL-V2 est un banc d'étude permettant d'analyser la **variation de vitesse** d'un **moteur asynchrone** grâce à un **variateur de fréquence**, avec mesure des principaux paramètres de fonctionnement.



- ✓ Moteur asynchrone triphasé avec frein à poudre
- ✓ Variateur de fréquence
- ✓ Interface PC pour paramétrage et acquisition
- ✓ Mesure et analyse des grandeurs physiques

erm.li/v2



Paramétrer & gérer les E/S TOR et analogiques du variateur

Mettre en œuvre, configurer et régler un variateur de vitesse

Mesurer, visualiser et analyser les grandeurs physiques du moteur

Expérimenter plusieurs lois de commande du moteur asynchrone triphasé

Tracer en temps réel la courbe caractéristique mécanique du moteur asynchrone

Raccorder le bornier variateur à un pupitre de commande suivant un cahier des charges

Décoder une trame ModBus, élaborer une trame ModBus et dialoguer avec le Variateur de vitesse



SYMPACT - Barrière automatique

SI
STI2D

SYMPACT est une barrière **automatique pédagogique motorisée**, destinée à l'étude de la **cinématique et de l'automatisation**. Elle combine un mécanisme bielle-manivelle, un moteur asynchrone piloté par variateur, et un capteur de position, avec un logiciel de commande et d'acquisition.



Sous-système *Tête sympact*

erm.li/sympact

- ✓ Mécanisme visible et didactique : bielle-manivelle idéal pour l'étude de la transformation de mouvement
- ✓ Motorisation réaliste : moteur asynchrone + variateur
- ✓ Pilotage précis : capteur de position angulaire + profil de mouvement paramétrable
- ✓ Ressort accumulateur d'énergie
- ✓ Logiciel complet (EMP) : commande, acquisition, modélisation 3D, analyse des grandeurs physiques



Analyser le système Observer la chaîne d'acquisition Caractériser les liaisons mécaniques
Examiner la conversion et la distribution d'énergie Étudier une variation de vitesse

Volet roulant solaire autonome

SI
STI2D

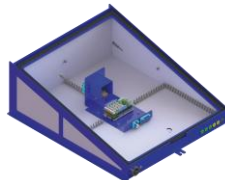
Le VRS-500 est un banc pédagogique dédié à l'étude d'un volet roulant solaire autonome. Il permet d'**analyser le fonctionnement énergétique et moteur du système** via des mesures physiques et un **pilotage par microcontrôleur**.



erm.li/vrs500



- ✓ Acquisition de mesures physiques (tension, courant, vitesse) en temps réel
- ✓ Analyse du fonctionnement énergétique avec stockage sur batterie
- ✓ Intégration d'un microcontrôleur pour la détection de défauts et l'automatisation
- ✓ Support idéal pour aborder les notions de motorisation, énergie renouvelable et commande embarquée



Sous-système
Développement Durable



Sous-système
Mécanisme

Réaliser l'analyse fonctionnelle du système Évaluer le comportement du système
Examiner la cellule photovoltaïque Analyser la partie opérative Caractériser la batterie



www.erm-automatismes.com

Pixio - Robot caméraman suiveur

SI

PIXIO est un robot caméraman suiveur qui filme en intérieur comme en extérieur.

Doté d'un dispositif de géolocalisation utilisant des balises radios, il peut **suivre une cible équipée d'une montre spéciale** jusqu'à une distance de 100 mètres.



- ✓ Robot caméraman **autonome** pour suivi de sujet en mouvement
- ✓ Suivi précis grâce à des balises radio et montre spéciale
- ✓ Banc d'essai intégré pour mesure et calibration en laboratoire



erm.li/gimbless

Évaluer les performances des systèmes asservis
Analyser le comportement fréquentiel du robot « Labo »
Améliorer les performances par extrapolation de la consigne de position
Géolocaliser et filtrer les données de la montre Modéliser l'asservissement de position du robot « Labo »

SHIRODHARA - Appui-tête de relaxation régulée en température

SI
STI2D

Le Shirodhara est un dispositif de relaxation grand public qui régule la température d'un fluide via un circuit d'eau, contrôlé par un microcontrôleur PIC, offrant ainsi une expérience de relaxation personnalisée.



- ✓ Régulation thermique précise
- ✓ Pilotage de la pompe et du chauffage par MLI ou TOR
- ✓ Programmable : système entièrement reconfigurable via programmeur sériel
- ✓ Simulation intégrée : modèle Matlab Simulink pour comparer théorie et pratique



erm.li/shirodhara



Identifier les fonctions et caractériser leurs performances
Réguler la température de l'eau par commande TOR ou proportionnelle
Analyser les capteurs et leurs influences, conditionner la chaîne d'information et étudier la conversion et distribution d'énergie

Machine de caractérisation des matériaux

SI
STI2D

La machine de **caractérisation des matériaux** permet de réaliser des essais mécaniques sur les matériaux : **traction, compression, dureté, flexion, cisaillement et emboutissage**. La machine est fournie avec le logiciel de contrôle / commande et d'acquisition des données.



- ✓ Deux modèles: 5 kN et 20 kN
- ✓ Nombreux outillages et éprouvettes



erm.li/em00

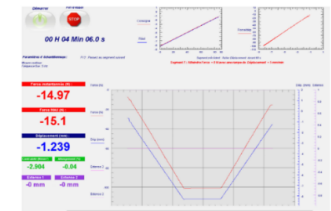
Effectuer un essai de traction avec sangle, dragonne, rilsan...

Réaliser un essai de compression de carton et de plots caoutchouc

TangoKit

SI
STI2D

Le **TangoKit** est une **machine d'essai des matériaux et structures** avec châssis, vérin électrique, variateur, chaîne de mesure, logiciel de commande et d'acquisition permettant de réaliser des essais en traction, compression et torsion sur la même machine.



erm.li/tk10

- ✓ Faible encombrement
- ✓ Nombre important d'éprouvettes

Étudier la sollicitation d'un portique et d'une ferme

Effectuer un essai en traction et compression

Réaliser des essais de flexion en 3 points

Conduire un essai en torsion

Banc d'études des structures

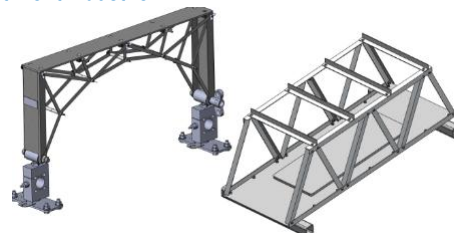
SI
STI2D

Le **Banc d'études des structures** permet de réaliser des études de résistances de matériaux (RDM) et de structures. Les essais sont possibles en **traction, compression** avec le logiciel de commande et d'acquisition fournie.



- ✓ Volume important 1500 x 700 x 1000 mm pour les tests sur structures 3D
- ✓ Possibilité de combiner les efforts exercés par un second vérin
- ✓ Nombreuses maquettes disponibles pour essais (Ponts, Bâtiment industriel...)

erm.li/ew10



Travailler autour de poutre en flexion 3 et 4 appuis

Analyser la sollicitation d'une ferme sous charge concentrée

Étudier une potence soumise à trois forces concourantes

Analyser la sollicitation de ponts en arc et treillis

Conduire un essai en torsion

Régulation et Distribution d'Eau

STI2D

Le système didactique **Régulation et distribution d'eau** permet d'étudier les régulations de niveau, débit et pression dans les réservoirs et réseaux d'eau. Ce système reproduit une véritable application industrielle de distribution d'eau potable à partir d'un château d'eau.



- ✓ Mise en œuvre de régulations simples ou plus complexes (split-range)
- ✓ Composants industriels



erm.li/di10

Effectuer la mise en service pompe série parallèle

Réaliser l'étude d'une pompe

Identifier les éléments constituant une boucle de régulation

Comprendre le principe de fonctionnement d'une régulation simple



www.erm-automatismes.com

Climatiseur Monosplit Réversible Inverter

STI2D

Il permet l'étude d'un climatiseur réel. Il met en œuvre une machine thermodynamique résidentielle au fluide frigorigère R32.



- ✓ Nombreux points de mesures (tension, intensité, températures, hygrométrie, basse pression et haute pression)
- ✓ Variateur de vitesse sur le compresseur (Inverter)
- ✓ Possibilité d'acquisition sous LabVIEW avec une centrale de mesure
- ✓ Pilotage par smartphone



erm.li/mo20

Dimensionner une pompe à chaleur

Etudier un système énergétique

Identifier les composants aérauliques et frigorifiques

VMC Double Flux & Régulation Thermique

STI2D

Il intègre une véritable **Ventilation Mécanique Contrôlée Double Flux** à haut rendement. Elle est montée, câblée, en situation de fonctionnement et instrumentée avec différents capteurs (débit, pression, hygrométrie et température).



erm.li/vm30



- ✓ Etude des échangeurs et solutions aérauliques
- ✓ Nombreux points de mesure disponibles pour différentes sondes

Réaliser l'estimation et la vérification des flux d'air transportés

Etudier les caractéristiques psychrométriques de l'air et les puissances échangées

Maquette protocole KNX résidentiel

STI2D

Elle permet de mettre en œuvre un système domotique complet intégrant le **paramétrage via ETS6 Lite**, la configuration du **serveur Domovea**, la **supervision tactile**, la **mesure des consommations** et la **gestion des éclairages**.

- ✓ Initiation aux solutions de contrôle des bâtiments, incluant la gestion des ouvrants, des volets roulants, de l'éclairage (ON/OFF/variation) et du thermostat
- ✓ Prise en main du KNX, bus communicant interopérable multimarques pour le bâtiment
- ✓ Solution évolutive : ajout d'un capteur ou d'une sonde supplémentaire (exemple : hygrométrie, température,...)
- ✓ Paramétrage d'un serveur domotique multi-protocoles (KNX et TCP/IP) pour le pilotage sans fil de l'installation (Tablette tactile)
- ✓ Raccordement rapide des actionneurs via des fiches double puits

Composition des participants KNX :

- 1 module 8 sorties pour volets roulants
- 1 module 2 sorties variateur
- 1 module 4 sorties TOR
- 1 thermostat
- 2 interrupteurs 8 touches
- 1 interrupteur tactile 8 touches avec thermostat intégré
- 2 modules de mesure avec 5 entrées TOR
- 1 interface USB/KNX
- 1 superviseur KNX



Domotique : sans fil sans pile EnOcean & DomotiPI

STI2D

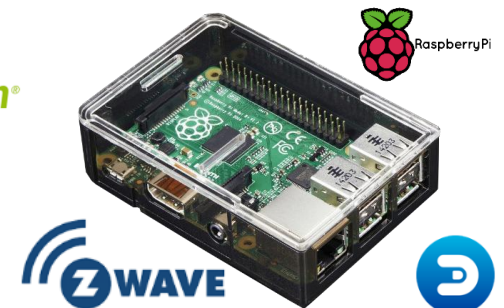
Cet ensemble intègre différents **composants sans fil sans pile EnOcean**. Il permet l'étude et la mise en œuvre de solutions domotiques, notamment sur le **contrôle de l'éclairage**, le **contrôle d'accès** et les **ouvrants**.

DomotiPI est un kit de composants permettant de créer des configurations domotiques sans fil sur la base des protocoles EnOcean et Zwave.



- ✓ Kits de démarrage et de développement

erm.li/en



- ✓ Kit modulaire avec carte Raspberry PI

erm.li/sn

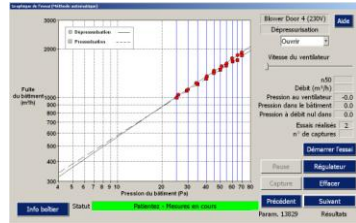


www.erm-automatismes.com

BlowerDoor

STI2D

Le système **BlowerDoor** est un système réel permettant de **mesurer le taux d'échange d'air** (ou infiltration d'air) dans un bâtiment. Il est composé d'une bâche avec cadre support, d'un ventilateur pour générer une surpression ou une dépression, l'appareillage et un logiciel d'acquisition.



erm.li/bw

- ✓ Diagnostic thermique des bâtiments
- ✓ Tests normalisés (BBC, Effinergie,...)
- ✓ Complément avec diffuseur de fumée

Réaliser un bilan thermique simplifié

Réaliser le test d'un simple point

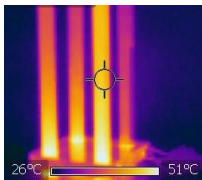
Réaliser un test normalisé

Effectuer une analyse globale

Conductivité et émissivité des matériaux

STI2D

La maquette de **conductivité et émissivité des matériaux** permet d'étudier les **transferts thermiques**, les **propriétés thermiques** et l'**émissivité des matériaux**.



- ✓ Mesure facilement interprétable avec une camera thermique
- ✓ Fourni avec 6 matériaux de base et 4 en option

erm.li/ns12

ModuloSolaire

STI2D

Ensemble modulaire d'**étude des différentes solutions techniques photovoltaïques pour site isolé**. Les composants se connectent entre eux très facilement à partir de fiches et douilles de sécurité.



- ✓ 3 technologies de panneau photovoltaïque : monocristallin, polycristallin, couche mince
- ✓ 2 types de régulateurs : PWM, MPPT
- ✓ 2 types d'onduleurs (sinus, quasi-sinus)



erm.li/or

Comparer les différentes technologies du système

Etudier la conception d'une installation

Identifier et quantifier les flux d'énergie électrique



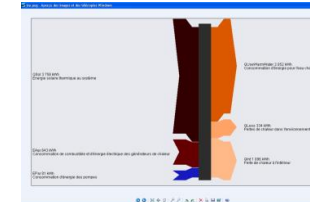
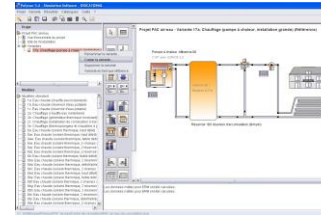
www.erm-automatismes.com

Logiciel de calcul et simulation Solaire Thermique, Photovoltaïque & PAC

STI2D

Le **logiciel de calcul et simulation dynamique en solaire thermique, photovoltaïque et pompes à chaleur** permet le dimensionnement, le calcul de la performance et la rentabilité d'une installation solaire thermique.

- ✓ Fourni avec des études de cas
- ✓ Notice d'utilisation très complète



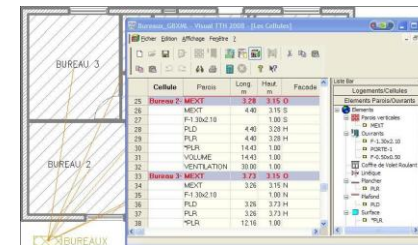
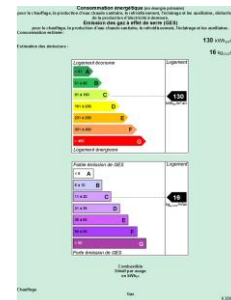
erm.li/pl12

Logiciel de simulation Thermique du Bâtiment

STI2D

Le **logiciel de simulation thermique du bâtiment** permet d'optimiser une construction : calcul des déperditions thermiques, des consommations énergétiques, vérification de la conformité du bâtiment par rapport à la réglementation.

- ✓ Base de bâtiments modélisés fournis
- ✓ Logiciel très utilisé par les bureaux d'études thermiques



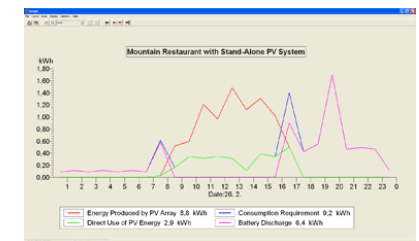
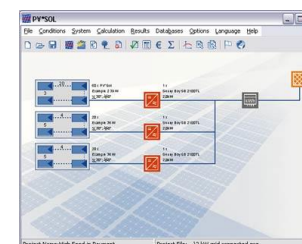
erm.li/pl10

Logiciel de calcul et simulation Photovoltaïque

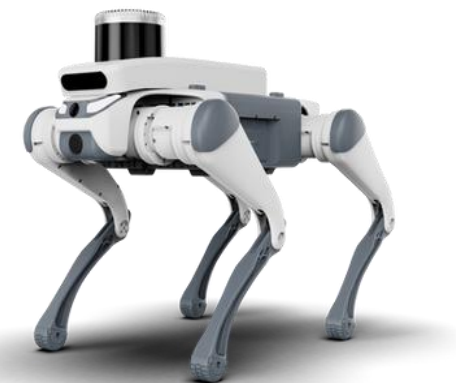
STI2D

Le **logiciel de calcul et simulation dynamique en photovoltaïque** permet le dimensionnement le calcul de la performance et la rentabilité d'une installation connecté réseau ou site isolé.

- ✓ Fourni avec des études de cas
- ✓ Notice d'utilisation très complète



erm.li/pl13



CPGE : Classes préparatoires aux grandes écoles
Enseignement supérieur



Stabilisateur gyroscopique de bateau

CPGE
Univ

Le **Stabilisateur gyroscopique de bateau** est un banc didactique simulant un système réel de stabilisation navale, permettant d'étudier l'asservissement, la dynamique et la modélisation via une interface 3D interactive.



- ✓ Simulation réaliste d'un système industriel de stabilisation navale
- ✓ Étude du gyroscope en mouvement avec volant d'inertie à 4 000 tr/min.
- ✓ Exploration de la dynamique, cinématique et asservissement
- ✓ Interface « Jumeau numérique » MyViz

Asservissements

erm.li/gy10

Étude de l'effet gyroscopique

Déterminer la gîte du bateau en fonction de la position

Choisir un correcteur en fonction du comportement en boucle ouverte

Décrire le démarrage du volant d'inertie pour réduire la consommation d'énergie

Optimiser par IA le démarrage du volant d'inertie pour économiser l'énergie à bord

C-Visio

CPGE
Univ

C-Visio est un système pédagogique à base de caméra intelligente, conçu pour l'apprentissage de la **vision**, de l'**IA embarquée** et du **traitement d'image** dans des contextes comme la surveillance ou l'accueil automatisé.



- ✓ Caméra intelligente pilotée par IA pour détection et suivi de personnes
- ✓ Exploration concrète de la vision et du traitement d'image embarqué
- ✓ Interface conviviale avec affichage des résultats en temps réel
- ✓ Simulation d'applications réelles : surveillance, accueil automatisé, interaction homme-machine

python™

SolidWorks

erm.li/cvisio

Définir les paramètres du correcteur

Caractériser les performances des axes Pan et Tilt

Programmer un correcteur numérique en python

Étudier l'influence des paramètres du correcteur

Analyser l'effet de la masse de l'axe Tilt sur le mouvement de la caméra

Bras de pelleuseuse

CPGE
Univ

Le **Bras de Pelleuseuse** articulé possède **3 axes asservis en position** (avec boucle de vitesse) afin de rendre les travaux d'excavation autonomes. Chaque axe est commandé par un vérin électrique et est équipé d'un codeur incrémental et d'un capteur d'effort.

- ✓ **Asservissement** (caractérisation, identification, modélisation, correction)
- ✓ **Loi géométrique/cinématique en chaîne** fermée et ouverte (système 4 barres ↔ informatique)
- ✓ **Statique**
- ✓ **Dynamique / Energétique / Puissance**
- ✓ **Programmation Python** (diagramme d'état)
- ✓ **Processus IA**

erm.li/bpe

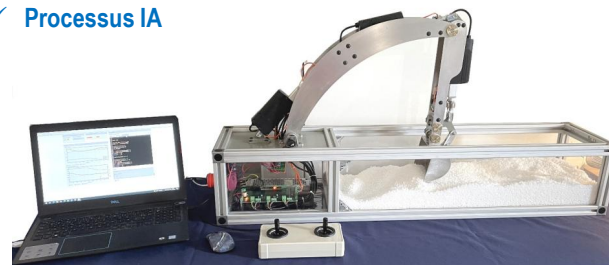
SolidWorks

MATLAB

SIMULINK

Meca3D

python™



Asservissements

Identifier le comportement d'un sous-ensemble par analyse fréquentielle

Relier les commandes des vérins aux mouvements du bras

Permettre un comportement optimal

Rendre la pelleuseuse autonome dans la gestion du godet et de son environnement

Bras BETA

CPGE
Univ

Le **Bras BETA** est issu d'un véritable système industriel permettant de contrôler les tubes des générateurs de vapeur dans une centrale nucléaire. Le système didactique reproduit le **double asservissement en translation** et en **rotation** avec une carte de **contrôle / commande myRIO**.



- ✓ **Asservissement couplé avec caméra de contrôle du positionnement.**
- ✓ **Logiciel de contrôle commande avec comparaison du souhaité, simulé et réel**

SolidWorks

MATLAB

SIMULINK

LabVIEW

Meca3D

Asservissements

erm.li/s2i100

Identifier le besoin, les exigences et les fonctions techniques

Proposer un modèle cinématique et comportemental d'un système

Vérifier la cohérence du modèle avec les résultats expérimentaux

Proposer la démarche de réglage d'un correcteur pour un système asservi

ERM
Didactique | Robotique | Fab&Text | Energies
AUTOMATISMES

www.erm-automatismes.com

Attele de mobilisation du genou

CPGE

Le CPM-130 est un banc didactique simulant une attelle motorisée de genou, idéal Pour étudier l'**asservissement**, la **régulation** et l'**analyse de mouvements biomécaniques**.



- ✓ Simulation réaliste d'une attelle médicale motorisée (type Kinetec)
- ✓ Acquisition de données complètes : position, vitesse, courant, effort
- ✓ Exploration de la biomécanique et de la mécatronique médicale



erm.li/attelle



3 modes de pilotage:

- Patient PASSIF : Mobilisation motorisée du genou (vitesse ou position)
- Patient ACTIF : Mobilisation avec effort du patient (asservi en couple)
- LABO : Axe linéaire en banc d'asservissement (position, vitesse, courant)

Déterminer les paramètres de correction de l'asservissement

Identifier et pratiquer un mouvement de flexion et d'extension

Etudier numériquement la loi entrée-sortie et la valider par mesure expérimentale

Vérifier le respect des exigences et comparer les performances aux limites attendues

Exosquelette à deux actionneurs

CPGE

L'exosquelette à deux actionneurs simule un soutien lombaire assisté afin de réduire l'effort sur la colonne vertébrale. Il permet d'**étudier la régulation** et le **contrôle des actionneurs** via une interface PC avec acquisition de données.



- ✓ Simulation réaliste d'un soutien lombaire assisté
- ✓ Deux actionneurs à assistance variable pour un contrôle précis
- ✓ Intégration de capteurs angulaires et d'effort sans contact
- ✓ Interface PC pour pilotage, paramétrage et acquisition de données
- ✓ Conçu spécialement pour l'enseignement en mécatronique

erm.li/exo-v



2 modes :

- Japet : Exosquelette, soulagement colonne (actionneurs asservis en effort)
- LABO : Banc d'asservissement (effort, courant, position)

Asservissements

Établir la loi entrée-sortie analytique du système

Modéliser mécaniquement le système avec ses deux actionneurs

Évaluer statiquement l'effort de soulagement et le comparer à une mesure expérimentale

Vérifier le respect des exigences, quantifier les écarts et valider les choix de capteurs

Boule gyrostabilisée à double-étage

CPGE Univ

Le BGR-300 est une boule gyrostabilisée à double étage utilisée pour **simuler la stabilisation d'une caméra optronique**. Elle maintient une ligne de visée stable malgré les mouvements grâce à un système gyroscopique piloté par des lunettes AHRS connectées à un PC.



- ✓ Double étage gyrostabilisé pour une stabilisation précise
- ✓ Simule la stabilisation de caméras optroniques (type Euroflir™)
- ✓ Pilotage via lunettes AHRS connectées en USB à un PC
- ✓ Intègre un pointeur laser pour ciblage
- ✓ Permet l'étude de la régulation, modélisation et asservissement
- ✓ Structure robuste en mécanosoudé

erm.li/bgr300



Identifier le comportement du gyromètre

Identifier l'architecture du BGR-30

Modéliser l'asservissement en mode simple ou double étage

Valider, régler et implanter les correcteurs des boucles de courant

Identifier l'architecture des asservissements de l'axe optique et boule

COMAX - Robot collaboratif

CPGE Univ

CoMax est un robot **collaboratif mono-axe** conçu pour aider l'opérateur dans des tâches répétitives. Il est **piloté intuitivement via une poignée avec capteur d'effort**, facilitant l'interaction naturelle. Il permet d'étudier la **commande**, la **modélisation** et le **réglage des systèmes robotisés**.



- ✓ Robot collaboratif mono-axe simple et intuitif
- ✓ Pilotage par poignée avec capteur d'effort
- ✓ Réduit les efforts répétitifs de l'opérateur
- ✓ Permet l'étude pratique de la commande et modélisation
- ✓ Matériel robuste et complet avec logiciels associés



erm.li/comax

Identifier le comportement du capteur d'effort

Régler le correcteur de l'axe asservi en vitesse ou en position

Associer et valider des modèles de comportement des capteurs utilisés

Identifier l'architecture de l'asservissement en vitesse de la boucle principale



www.erm-automatismes.com

Imprimante 3D instrumentée

CPGE
Univ

L'imprimante 3D instrumentée est équipée de capteurs pour l'étude de la structure DELTA, avec pilotage et contrôle via PC. Elle facilite l'analyse des **commandes moteurs**, la **gestion de la température**, et la **programmation en Python**.



- ✓ Étude précise de la structure DELTA grâce à capteurs intégrés
- ✓ Pilotage complet et acquisition de données via PC
- ✓ Analyse avancée des commandes moteurs pas à pas
- ✓ Régulation thermique de la buse d'extrusion
- ✓ Programmation et contrôle via console Python

erm.li/i3d-v2



Analyser l'architecture de la chaîne d'information

Réaliser la simulation de loi entrée sortie avec Python

Analyser les performances de l'axe asservi en température

Identifier et connecter les entrées/sorties

Modéliser les connaissances et comportements sous forme de SLCI causale

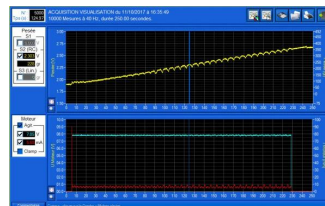
Hemo-Mixer V2

CPGE

L'HEMO-MIXER V2 est un automate pédagogique simulant le prélèvement sanguin, combinant pesée et agitation des poches de sang. Il se pilote via PC pour étudier la **commande séquentielle** et l'**acquisition de données en laboratoire**.



- ✓ Combine pesée et agitation simultanées
- ✓ Pilotage via PC avec interface USB
- ✓ Acquisition complète des grandeurs physiques
- ✓ Compatible avec LabVIEW et MatLab pour analyse avancée



Pupitre de mesure

erm.li/hemo

Modéliser les actions mécaniques

Paramétrer les mouvements d'un solide indéformable

Analyser l'architecture de la chaîne d'information et d'énergie

Mettre en œuvre la chaîne d'acquisition et comparer mesures et simulations



www.erm-automatismes.com

Robot à câbles à 4 enrouleurs

CPGE
Univ

Le RC-4 est un robot à câbles qui utilise **quatre câbles reliés à des enrouleurs** commandés individuellement pour **déplacer un mobile dans un plan vertical**.



- ✓ Coordination multi-axes : 4 moteurs à synchroniser pour des déplacements précis
- ✓ Exploration de la mécatronique avancée : modélisation, trajectoires, tensions de câbles
- ✓ Interface logicielle dédiée pour visualisation et pilotage en temps réel

3 modes de pilotage:

- Positionnement : asservi en position et vitesse avec interpolation pour les trajectoires
- Couple : asservi en courant pour apprentissage
- Essais : sollicitation indépendante des enrouleurs (échelon, position, courant)

Asservissements



erm.li/rc4



Identifier l'architecture fonctionnelle et structurelle

Déterminer la loi entrée/sortie inverse analytiquement

Étudier l'effet de l'interpolation de position sur la trajectoire du mobile

Valider, régler et implanter les correcteurs pour les différents modes

Identifier le comportement d'un axe à partir de sa réponse temporelle pour le modéliser

Pixio - Le robot caméraman suiveur

CPGE

PIXIO est un **robot caméraman** suiveur qui filme en intérieur comme en extérieur.

Doté d'un dispositif de géolocalisation utilisant des balises radios, il **peut suivre une cible équipée d'une montre spéciale jusqu'à une distance de 100 mètres**.



- ✓ Robot caméraman autonome pour suivi de sujet en mouvement
- ✓ Suivi précis grâce à des balises radio et montre spéciale
- ✓ Fonctionne en intérieur et extérieur
- ✓ Portée de suivi jusqu'à 100 mètres
- ✓ Banc d'essai intégré pour mesure et calibration en laboratoire

erm.li/gimbless



Traiter et filtrer les données de géolocalisation de la montre

Modéliser causalement l'asservissement en position du robot

Analyser et modéliser l'asservissement en position du robot Labo

Améliorer les performances par extrapolation de la consigne de position

SYMPACT - Barrière automatique

CPGE

SYMPACT est une barrière **automatique pédagogique motorisée**, destinée à l'étude de la **cinématique et de l'automatisation**. Elle combine un mécanisme bielle-manivelle, un moteur asynchrone piloté par variateur, et un capteur de position, avec un logiciel de commande et d'acquisition.



Sous-système Tête sympact

erm.li/sympact

- ✓ Mécanisme visible et didactique : bielle-manivelle idéal pour l'étude de la transformation de mouvement
- ✓ Motorisation réaliste : moteur asynchrone + variateur, utilisé dans l'industrie
- ✓ Pilotage précis : capteur de position angulaire + profil de mouvement paramétrable
- ✓ Ressort accumulateur d'énergie : effort moteur réduit, fonctionnement plus fluide.
- ✓ Logiciel complet (EMP) : commande, acquisition, modélisation 3D, analyse des grandeurs physiques



Étudier le système : environnement et analyse fonctionnelle

Analyser les composants : guidage rotatif par roulements

Assurer la conformité dimensionnelle du produit Analyser la cinématique et les performances du système

Robot Haptique - CPGE

CPGE

Le **Robot Haptique** est un système réel, grand public, **issu des technologies de réalité virtuelle** permettant de **restituer le sens du toucher**. Le système didactique intègre deux robots haptiques pour couvrir la démarche de l'ingénieur



- ✓ Système instrumenté avec acquisition sous Matlab / Simulink et Labview
- ✓ Pilotage d'un second robot haptique avec une carte Arduino

erm.li/shap

Valider un modèle numérique de l'objet simulé

Identifier les grandeurs mécaniques d'entrée et de sortie

Caractériser les grandeurs physiques

Modéliser et résoudre les équations

Quantifier les écarts de performances entre les valeurs attendues et mesurées

MAXPID-E

CPGE Univ

MAXPID-E est un système pédagogique de **régulation PID en position**, inspiré de l'industrie. Il offre une expérimentation concrète via une chaîne fonctionnelle pilotée par un logiciel intuitif.



erm.li/maxpid



- ✓ Chaîne fonctionnelle réelle : moteur, capteur, bras articulé idéale pour des manipulations concrètes
- ✓ Approche intuitive de la régulation PID : visualisation en temps réel des grandeurs physiques
- ✓ Logiciel pédagogique complet : génération de consignes, réglage des PID, enregistrement des courbes.
- ✓ Perturbations mécaniques possibles : étude de la réponse dynamique du système
- ✓ Compatibilité MATLAB / Simulink / LabVIEW : pour des TP avancés ou des projets d'ingénierie
- ✓ Utilisation pédagogique ciblée : parfaitement adapté aux BTS, CPGE, licences et écoles d'ingénieurs

Analyser un moteur CC et sa réponse dynamique

Analyser les chaînes d'énergie et d'information

Configurer et suivre les informations dans la chaîne

Caractériser et sélectionner les éléments de transmission mécanique



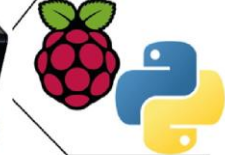
Robot Haptique IO

CPGE Univ

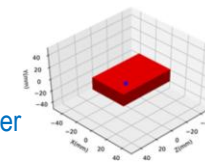
Le **Robot Haptique HIO** est une déclinaison du robot haptique permettant de développer des compétences liées à la **programmation en Python**. Il intègre une carte de commande Raspberry Pi



erm.li/shapio



- ✓ Evaluation du programme par le sens du toucher
- ✓ Activités pratiques sur l'algorithmie ainsi que l'ingénierie numérique et simulation



Acquérir et transmettre l'état des boutons

Etude de l'asservissement de la position de la poignée

Simuler un environnement haptique table horizontale

Acquérir la position de la poignée

ThermoLab intègre une **bouilloire électrique grand public** de dernière génération. Il est monté sur un **support d'instrumentation** permettant la **commande** et la **mesure** sécurisée avec carte à microcontrôleur intégré.



- ✓ Couvre le champ de la thermique depuis la conversion d'énergie à la régulation avec acquisition de données
- ✓ **Support de projet avec extension IoT**



erm.li/sthermo

Étudier le comportement énergétique des produits

Analyser le comportement des produits et réaliser des modélisations et simulations

Examiner le comportement informationnel des produits : nature et représentation de l'information

Caractériser les constituants de puissance : convertisseurs, adaptateurs et modulateurs de puissance

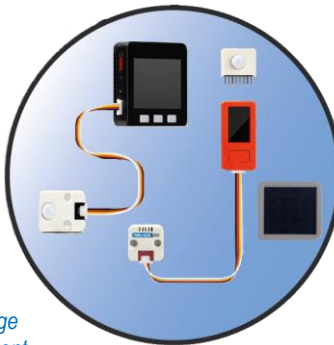
Kit capteurs connectés

Le kit capteurs connectés permet de réaliser des mesures, détection, communication avec les éléments existants.

- ✓ Capteur environnemental
- ✓ Capteur présence et distance d'objets
- ✓ Capteurs de mesure
- ✓ Module ESP32
- ✓ Eléments de communication RS485
- ✓ Connectique d'alimentation des capteurs
- ✓ Eléments d'information pour l'opérateur
- ✓ Capteurs assemblables selon votre besoin et Plug and Play
- ✓ Solution simple et économique



Imprimante 3D: capteur infra rouge pour détection présence du filament



erm.li/bec

Évaluer les performances des capteurs

Identifier les principes de détection avec des pièces d'essai

Étudier l'alimentation et le raccordement à un module d'entrée API

Justifier les choix technologiques de capteurs



Nacelle gyroscopique stabilisée

GIMBLESS permet l'étude de l'**asservissement** en position sur deux axes, basé sur une tourelle motorisée de type gimbal (caméra embarquée). Il permet de modéliser, identifier et commander un système réel à l'aide de moteurs brushless, codeurs haute résolution et d'une interface logicielle dédiée.

3 Modes de pilotage de position des axes :

- **Stabilisation** (orientation caméra / référentiel terrestre)
- **Stabilisation avec suivi** (orientation caméra / position poignées)
- **Bloqué** (axe moteur fixe)

Asservissements



erm.li/gimbless

- ✓ Système réel et industriel
- ✓ Deux moteurs brushless + codeurs haute résolution
- ✓ Interface logicielle avancée : acquisition temps réel, visualisation, consignes paramétrables
- ✓ Commandes variées : boucle ouverte, boucle fermée, PID, correcteurs avancés
- ✓ Outils d'analyse intégrés : identification système, réponse impulsionnelle, diagrammes Bode/Nyquist.
- ✓ Compatibilité MATLAB/Simulink

Modéliser L'architecture d'asservissement en mode stabilisation ou suivi

Piloter les axes individuellement et mesurer leur performance

Identifier le comportement du capteur d'attitude et de cap

Valider, régler et implanter les correcteurs des axes asservis en position



DIDASTEL



AstroLab

L'**AstroLab** est un système didactisé issu d'un **véritable télescope** permettant d'observer le ciel. Il est composé d'un **télescope instrumenté**, d'un **ensemble didactisé programmable** et d'un **ensemble d'accessoires**.

Il couvre des **connaissances transversales** (mathématique et physique) avec de la **géométrie spatiale** et de l'**optique**.

Valider un modèle numérique de l'objet simulé

Etude de l'asservissement en vitesse

Etude de la chaîne d'information

Analyse des écarts



erm.li/sastro



Ball Balancing Table

CPGE
Univ

La Plateforme didactique « **Ball Balancing Table** » est une **table à deux degrés de liberté** montée sur un **cardan central** et mise en mouvement par **deux servomoteurs** avec **transmission bielle/manivelle**. Elle permet d'aborder les grands concepts des asservissements.



erm.li/acbbt

Asservissements

- ✓ Choix de la partie commande : **Matlab Simulink, Python, Labview**
- ✓ Programmes ouverts
- ✓ Table tactile résistive

Appliquer des méthodes de contrôle PID pour stabiliser la balle
Analyser le comportement dynamique de la balle sur la table inclinable
Étudier l'influence des paramètres du système sur la stabilité
Simuler différentes trajectoires et observer les réponses du système
Concevoir des algorithmes de contrôle automatique pour maintenir l'équilibre

Plateforme Stewart V2

CPGE
Univ

La Stewart Platform V2 est un hexapode 6-DOF de **haute précision**, conçu pour les applications avancées **en robotique, simulation et recherche**. Elle offre des mouvements fluides, une mécanique renforcée à double roulement, un contrôle logiciel évolué et une intégration facile via API.

Asservissements



erm.li/acst

- ✓ **6 degrés de liberté** : mouvement fluide en translation et rotation.
- ✓ **Précision mécanique élevée**
- ✓ Carte de contrôle avancée : plus silencieuse & puissante
- ✓ Pivot virtuel configurable :
- ✓ **Trajectoires dynamiques** : interpolation d'ordre 3 et 5 pour des mouvements plus réalistes.
- ✓ **Simulation et workspace 3D** : visualisation en temps réel du domaine de mouvement.
- ✓ Intégration logicielle ouverte : compatible Python, ROS, MATLAB, LabVIEW...

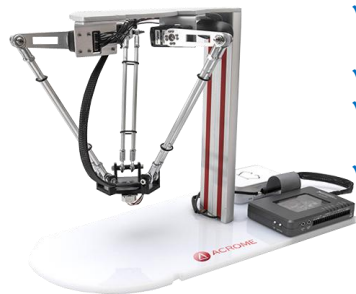


Programmer le déplacement de la plaque supérieure
Contrôler la position et l'orientation de la plateforme
Simuler le mouvement pour tester des algorithmes
Analyser le fonctionnement d'un manipulateur parallèle

Robot Delta

CPGE
Univ

Les **robots Delta** sont très utilisés sur les lignes de production pour des opérations de « **Pick and Place** ». Le robot Delta didactique permet d'aborder les grands principes de la robotique.



- ✓ Choix de la partie commande : **Matlab Simulink, Python, LabVIEW**
- ✓ Programmes ouverts
- ✓ Scénario pick & place avec l'effecteur magnétique
- ✓ Servomoteurs numériques, caméra



erm.li/acrb

Programmer le robot pour des tâches de pick-and-place
Intégrer la vision par ordinateur pour guider les opérations
Calculer la cinématique inverse pour générer des trajectoires
Tester des algorithmes robotiques avant leur implémentation réelle

Ball & Beam

CPGE
Univ

Le système didactique **Ball & Beam** permet l'étude des **asservissements** en temps réel d'une **bille** sur un **axe motorisé en inclinaison**.

Asservissements



erm.li/acbb

- ✓ Choix de la partie commande : **Matlab Simulink, Python, Labview**
- ✓ Programmes ouverts
- ✓ Comparaison du Réel/Simulé et étude des effets de linéarisation, d'hypothèses et d'erreurs de modèles

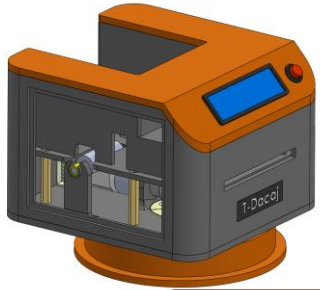


Analyser le comportement dynamique de la bille sur la barre
Appliquer la régulation PID pour contrôler la position de la bille
Étudier les effets de la linéarisation et des erreurs de modélisation
Simuler des scénarios pour comparer théorie et expérience réelle

T-Dac - Distributeur de cartes

CPGE

Le **distributeur automatique didactique T-Dac** oriente et éjecte les cartes via deux chaînes fonctionnelles instrumentées, avec un jumeau numérique pour l'apprentissage.



Asservissements

2 chaînes fonctionnelles instrumentées :

- ✓ **Orientation** (se positionner face au joueur) : via pignons coniques et asservissement angulaire
- ✓ **Ejection** (envoyer la carte vers le joueur) : via poulies/courroie avec asservissement en vitesse et détection par capteur



Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un produit

Identifier et régler des variables et des paramètres internes et externes

Réaliser des mesures de positionnement angulaire Etudier l'asservissement en vitesse et position

Analyser la transmission de puissance des deux sous-ensembles Régler les correcteurs PID

Expérimenter des procédés de stockage, de production, de transformation, de récupération d'énergie

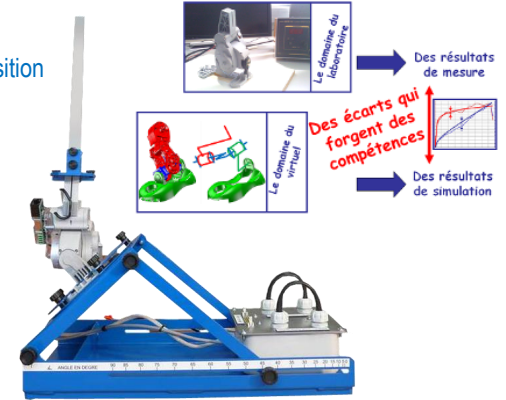
erm.li/t-dac

Module d'étude d'asservissement Pied + Cheville NAO

CPGE
Univ

Le **Module d'asservissement Pied + Cheville NAO** est monté sur un banc d'essai et permet d'aborder les **asservissements** avec une démarche d'ingénieur.

- ✓ Cheville 2 axes, Capteurs NRE, Logiciel d'acquisition
- ✓ Etudes: cinématique, statique, dynamique et asservissement avec correction PID



Asservissements

Analyser la solution technique utilisée pour mesurer le courant moteur

Etudier les performances d'un convertisseur statique DC-DC

Évaluer l'influence des frottements sur la dynamique de la cheville en tangage

Créer une simulation robuste pour caractériser le rendement de la cheville en tangage

erm.li/na11

Niryo NED2

CPGE
Univ

Robot **collaboratif 6 axes, open source**, fabriqué en France. Il intègre des moteurs, des servomoteurs, des capteurs et **s'interface facilement aux cartes Arduino et Raspberry Pi**.



- ✓ Plébiscité pour l'apprentissage de la programmation et de la **robotique dans le cadre de l'industrie 4.0**
- ✓ **Nombreuses extensions disponibles pour les projets** (pinces, aimant, ventouse, caméra, convoyeur...)



erm.li/sniryo

Piloter une ligne ou un système de production

Réaliser l'analyse fonctionnelle et structurelle Paramétrer le capteur de vision

Exécuter des opérations de surveillance et d'inspection



www.erm-automatismes.com

Robot 6 axes Niryo Ned 3 Pro

Univ

Le Ned3 Pro est un bras robotisé collaboratif à 6 axes, conçu **pour automatiser des tâches industrielles** légères de manière abordable, flexible et facile à déployer



- Interface de programmation intuitive avec Blockly et compatibilité ROS
- Logiciel de pilotage Niryo Studio (Windows®, Linux®, MacOS®)
- Conçu pour :
 - La **manipulation** et **déplacement d'objets**
 - L'**assemblage**, le **tri** et la **distribution**
 - L'**inspection de qualité**
 - La formation en **robotique** !
- Charge utile : 500g
- Portée 500mm
- Répétabilité +/-0,3mm
- Bluetooth



erm.li/sniryo



Comparer les méthodes de distribution et conversion des énergies

Robot collaboratif 7 axes Franka

Univ

Apprentissage de la **robotique collaborative**, programmation de robot 7 axes Franka (Rayon 855mm, charge 3kg).



- ✓ Préhenseurs au choix: Actionneurs, Pince électrique, Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- ✓ Répétabilité +/- 0,1mm
- ✓ Force de Guidage ~2N
- ✓ Temps de détection de collision < 2ms
- ✓ Temps de réaction à une collision < 50ms
- ✓ Communication Modbus TCP
- ✓ **Exploitation pédagogique haut niveau: Programmation...**
- ✓ **Exploitation pédagogique bas niveau avec logiciel SFERE:**
 - Etude des mouvements mécaniques
 - Couples et efforts statiques mesurés et appliqués
 - Modélisation Mécanique et Asservissements PID

erm.li/franka



Asservissements

Robots mobiles Pudu Kettybot & Holabot

Univ

Apprentissage de la **robotique mobile**, programmation du robot mobile Kettybot / Pudubot 2 de Pudu (Charge max 30kg / 60kg).



- ✓ **Caméra 3D RGBD** pour évitement d'obstacles
- ✓ **Caméra infrarouge** de positionnement (V-SLAM)
- ✓ Radar laser (Lidar) de **cartographie et positionnement SLAM**
- ✓ **Reconnaissance vocale**
- ✓ Suspensions pour atténuer l'effet des trous et bosses
- ✓ Ecran 18.5 pouces pour affichage de messages
- ✓ Borne de recharge automatique (Option)

Analyse fonctionnelle et structurelle du système

Réalisation de cartographie SLAM

Programmation de missions de déplacement

Projet: Mise en place de communication avec autres objets connectés (Porte automatique...)



erm.li/ktb

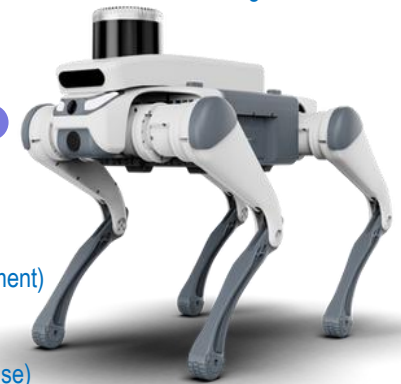


www.erm-automatismes.com

Robots chiens / quadrupèdes Jueying Lite 3

Univ

Le robot chien est utilisé pour les inspections et la collecte d'informations en environnements sensibles, mais aussi dans des situations à haut risque comme le terrorisme, le sauvetage ou le déminage.



Principales technologies embarquées :

- ✓ Lidar (RS-Lidar-16)
- ✓ ROS-1
- ✓ Caméra de profondeur
- ✓ Reconnaissance vocale
- ✓ Caméra à grand angle (pour les tâches de la vision)
- ✓ Radar ultrasonique (évitement des obstacles)
- ✓ Capteur IMU (Localisation du robot dans son environnement)
- ✓ Système d'exploitation : Ubuntu
- ✓ Algorithmes complexes principaux:
 - SLAM (Création des cartes 3D et de se localisation précise)
 - Hdl_localization (utilisé pour la localisation du robot)
 - Move_base (Navigation autonome, planification de trajectoire et évitement d'obstacles)
- ✓ IA au choix: OpenAI, YoloV5 (tracking)

Intelligence Artificielle

2 sous-ensembles de contrôle :

- ✓ **Hôte de perception** utilisant NVIDIA Jetson Xavier NX

Les tâches:

- Traitement des données issues des capteurs
- Algorithmes pour perception, interaction et évitement en temps réel.
- Support de modèles de l'I.A avancée pour la détection avancée

- ✓ **Hôte de mouvement** utilisant processeur ARM RK3588

Les tâches :

- Contrôle dynamique pour des mouvements fluides et stables
- Ajustement en temps réel des paramètres pour maintenir la stabilité du robot
- Gestion des positions, vitesses et couples appliqués aux articulations
- Réinitialisation des articulations

Analyse fonctionnelle et structurelle du système

Réalisation de cartographie SLAM

Explorer les fonctionnalités du robot Jueying Lite3

Programmer la trajectoire de surveillance du robot Lite3

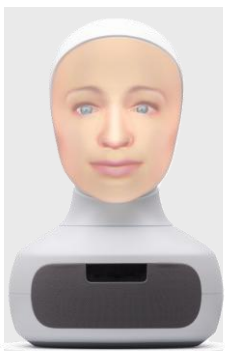
S'initier à ROS1 : Programmation de la trajectoire de surveillance du robot Lite3

Réaliser un projet de surveillance autonome avec le robot Jueying Lite3

Robot social Furhat

Univ

Robot social, expressif, conscient et personnalisable.



- ✓ **Grande expressivité** : Visage réaliste et animation faciale avancée
- ✓ **Mouvement naturel de la tête** (3 degrés de liberté)
- ✓ Caméra haute définition
- ✓ Furhat OS avec **modélisation d'interaction et situation, capteurs multi-modaux** (Vision + Audio), **dialogue contextuel** (NLU)
- ✓ Création de personnages (Age, Genre, Voix, Expressions...)
- ✓ Simulateur virtuel temps-réel pour test
- ✓ Interface Magicien d'Oz
- ✓ **Programmation graphique**

Intelligence Artificielle

erm.li/furhat

Furhat Robotics



Dobot Magician

Univ

Le Dobot Magician est un bras robotique **compact et précis**. Il offre une portée de 320 mm, une charge utile de 500 g, et se programme facilement via une **interface graphique intuitive**.



Dobot Magician :

- ✓ Précision de $\pm 0,2$ mm
- ✓ Portée de 320 mm avec charge utile jusqu'à 500 g
- ✓ Fonctionnalités : écriture, dessin, saisie d'objets, gravure laser, impression 3D, extensions pour IA et vision
- ✓ Programmation intuitive via interface graphique DobotLab

erm.li/dma

Blockly

python™



Dobot Magician Lite :

- ✓ Précision de $\pm 0,2$ mm
- ✓ Portée de 340 mm avec charge utile jusqu'à 250 g
- ✓ Programmation intuitive via interface graphique DobotLab
- ✓ Fonctionnalités : écriture, dessin, manipulation d'objets légers, extensions pour IA et vision

erm.li/maglite

Intelligence Artificielle

Utiliser des sauts et des boucles en programmation

Programmer le chargement et le déchargement de palettes Étudier les axes et mouvements du robot

Programmer un Pick & Place avec sauts et boucles Réaliser une routine de prise et de mise en place

Dobot Magician E6

Univ

Le Dobot Magician E6 est un bras robotique **6-DOF polyvalent**, précis et compact, conçu pour l'éducation, la recherche et l'automatisation légère. Il supporte **divers outils interchangeables** et se **programme facilement** via interface graphique ou code.

python™ Blockly



- ✓ 6 degrés de liberté
- ✓ Outils interchangeables : pince, ventouse, laser, stylo, etc
- ✓ **Haute précision** dans les tâches de manipulation et d'assemblage.
- ✓ **Programmation intuitive** via interface graphique, Python, Blockly.
- ✓ Compact et robuste, adapté à l'éducation, R&D et automatisation légère
- ✓ **Compatible avec divers logiciels** et plateformes (ROS, Matlab...).
- ✓ Capacités collaboratives sécurisées pour le travail aux côtés des humains

erm.li/magician

Intelligence Artificielle

Étudier l'interaction robot-humain et multi-robots

Appliquer les notions de cinématique directe et inverse Comprendre la cinématique du robot et ses capacités

Expérimenter avec la programmation avancée et l'IA simple

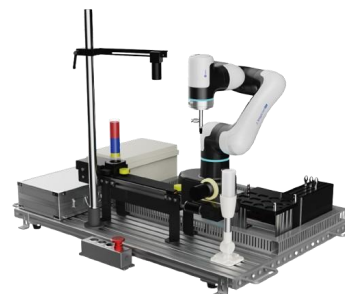
ERM
Didactique | Robotique | Fab&Text | Energies
AUTOMATISMES

www.erm-automatismes.com

Plateforme de formation Dobot E6

Univ

La plateforme de formation Dobot E6 est compacte, précise et sécurisée, elle permet l'apprentissage des **trajectoires**, de la **programmation** (script ou interface visuelle) et de l'**intégration** dans des cellules automatisées.



- ✓ Convoyeur équipé de capteurs simulant une minichaine de montage automatisée
- ✓ Kit vision avec caméra, support et source lumineuse
- ✓ Générateur de vide
- ✓ Boîtier de commande
- ✓ Avertisseur sonore et indicateur d'état LED
- ✓ Boîte à outils
- ✓ Automate Siemens S7-1200 (en option)

erm.li/pltdobot

Combiner robotique et capteurs pour automatiser une tâche

Robot Thymio 2 & AI

Univ

Le **Robot Thymio 2 & AI** est un robot intelligent et interactif pour l'initiation à la programmation mais aussi à l'Intelligence Artificielle.

Intelligence Artificielle



thymio
Le robot éducatif pour tous

erm.li/thy

Le logiciel AI permet: de configurer différents types d'apprentissages, du **mode débutant** au **mode expert**

Le robot apprend en temps réel au travers de deux modes :

- ✓ **Apprentissage supervisé** : L'utilisateur programmeur entraîne le robot en le pilotant, puis le robot reproduit le comportement en autonomie : courses de robots, chorégraphies,...
- ✓ **Apprentissage par renforcement**: L'utilisateur définit un système de récompense et le robot apprend seul par essais et erreur : éviter les obstacles, pourchasser un ballon, suivre un circuit,...

Analyser les performances des algorithmes d'IA

Développer des algorithmes de navigation et d'évitement d'obstacles

Concevoir des systèmes de décision basés sur les capteurs pour la navigation autonome

Appliquer des algorithmes de machine learning pour adapter le comportement du robot



Pack Education Sick Intelligence Artificielle

Univ

Apprentissage de l'**intelligence artificielle** appliquée à la Vision.

Intelligence Artificielle



erm.li/skIA

- ✓ Mallette d'apprentissage compacte avec la caméra programmable Inspector
- ✓ Accès de démonstration à l'outil d-Studio AI basé sur le cloud
- ✓ **Exercices et formation eLearning sur Deep Learning**
- ✓ **Différences entre la programmation et l'intelligence artificielle**
- ✓ Procédure systématique de création d'une classification basée sur le Deep Learning
- ✓ Entraînement d'un réseau neuronal et exportation vers la caméra pour une utilisation applicative



Renforcer l'utilisation des outils de vision au travers d'une application plus industrielle

Faire une synthèse des TP et conclure sur l'usage du Deep Learning



www.erm-automatismes.com

Kitewinder

Univ

Invention d'une start-up de la région Nouvelle Aquitaine, **Kitewinder** capte les vents en altitude au moyen d'une éolienne portée par une voile et reliée à la génératrice au sol par un système poulies/courroie.



Composition du banc d'essais :

- ✓ Mécanisme de renvoi d'angle de la partie motrice (La voile et les pales sont fournies en pièces détachées en parallèle du banc)
- ✓ Système de câble reliant la motrice et la génératrice
- ✓ Génératrice
- ✓ **Carte de contrôle électronique et la batterie** Lithium-Ion de 2200mAh
- ✓ **Sous-ensemble de motorisation** de la motrice permettant de reproduire les conditions de vent variable
- ✓ **Jauge de contraintes** permettant de travailler sur les contraintes du câble
- ✓ Interface utilisateur **Labview de pilotage et acquisitions des signaux de commande et mesures**



Optimiser les poulies de renvoi

Étudier et réaliser un renvoi d'angle (matériaux + process)

Concevoir le process de fabrication des pales

Concevoir le système de transmission de la structure aéroportée

Qualifier le fil par des tests de traction et choisir les nœuds d'attache adaptés



erm.li/kw

E-Mobility - Banc d'études sur la mobilité électrique

Univ

Roue motorisée et contrôleur moteur paramétrable pour projets de mobilité électrique.



- ✓ Formation à la conception, fabrication et maintenance des véhicules électriques
- ✓ Circuits de puissance/contrôle, fabriqués en France, à la pointe de l'innovation
- ✓ Circuits disponibles en option pour vos projets d'intégration



Calcul du rendement d'une chaîne de traction électrique

Calcul d'autonomie batterie prévisionnelle en fonction de réglages

Réglage de l'avance de phase (Flux ou field weakening)

Détermination du nombre de pôles du moteur brushless

Commande PWM ou Commande vectorielle de flux: Paramétrage et mesures de rendement

Compréhension et essais des différents paramètres du contrôleur

Gestion des cas extrêmes et sécurité

Création d'un nouvel écran sur application Android



erm.li/mob

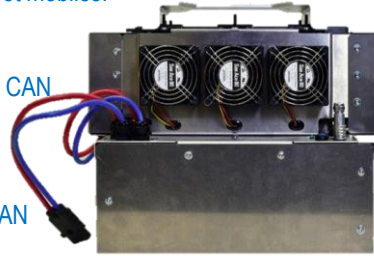
Pile à combustible

Univ

Système didactique et démonstrateur autour de l'utilisation d'une **pile à combustible** comme vecteur d'**énergie décarbonée** dans les applications stationnaires et mobiles.

Composition du Système Pile A Combustible (SPAC) :

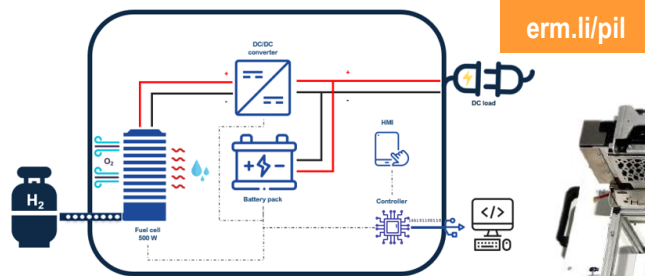
- ✓ Pile à combustible de technologie PEM 500W, communication CAN
- ✓ Batterie Lithium-Ion 50V 22Ah communicante et son BMS
- ✓ Module d'hybridation
- ✓ Carte de pilotage Arduino Méga (pilotage via Matlab)
- ✓ Convertisseur DC/DC Boost 48 Vdc, régulé, communication CAN
- ✓ Capteur H₂
- ✓ IHM PAC et Batterie sur Tablette ou PC
- ✓ Sécurité électriques et gazeuses (Hotte d'extraction d'air)
- ✓ **Mode automatique** : Géré par la loi d'énergie H2SYS
- ✓ **Mode manuel** : Utilisation de l'interface tactile pour actionner les contacteurs et piloter le système
- ✓ **Mode Open** : Programmer et tester ses propres lois de gestion d'énergie



Pile à combustible PEM

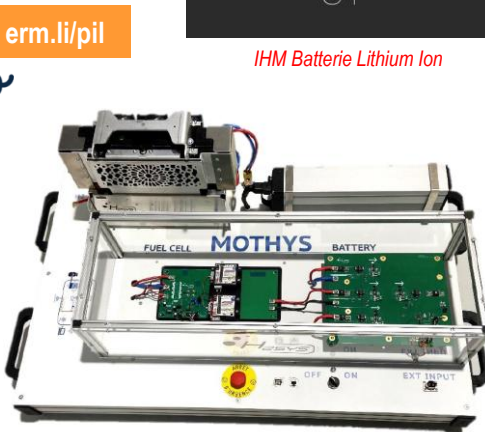


IHM Batterie Lithium Ion

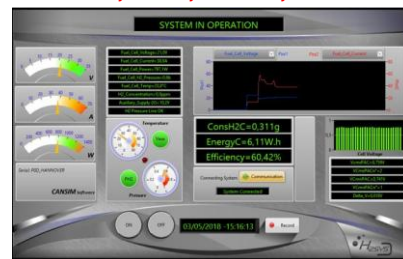


Activités :

- ✓ Faire fonctionner un système hybride pile/batterie
- ✓ Mettre en œuvre des lois de gestion d'énergie et d'hybridation
- ✓ Comprendre les rendements et les équations de fonctionnement d'une pile, d'un convertisseur DC/DC, d'une batterie
- ✓ Programmer un système SPAC avec Matlab Simulink
- ✓ Tracer la courbe de polarisation et comprendre les phénomènes physiques et chimiques dédiés
- ✓ Observer l'impact de la température et le lien courant cellule/température
- ✓ Utiliser les équations caractéristiques et étude des coefficients d'utilisation
- ✓ Utiliser les équations caractéristiques et étude des coefficients d'utilisation
- ✓ Développer une interface de communication à partir des trames CANBUS (Matlab et Python)



Système hybride Mothys

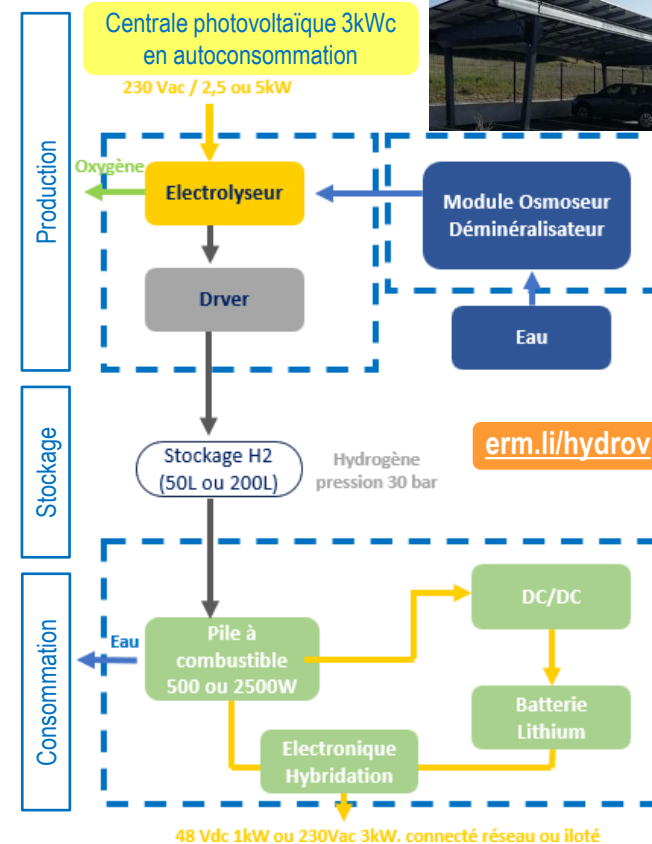


IHM SPAC

Hydrogène vert

Univ

Du photovoltaïque à la pile à combustible, un véritable démonstrateur de l'hydrogène vert comme vecteur d'énergie verte.



Mise en route du système

Opérations de contrôle, tests de fuite, vérification des raccords

Purge d'un système avant intervention technique

Pilotage du système par l'intermédiaire de l'EMS

Changement des filtres (eau déminéralisée)

Vérification de la conductivité de l'eau

Compréhension des réactions chimiques et du fonctionnement

Vérification d'une installation conformément à la norme NF M58-003

Installation dans un container ou dans un établissement

Sécurité des installations Hydrogène



Electrolyseur Technologie AEM:

- Puissance: 2.4kW
- Pression: 30bar
- Taux de production H₂: 500NL/h
- Qualité hydrogène: 99.999 %

Stockage d'hydrogène & Gestion des sécurités:

- Bouteille de stockage 50L / 30bar et événements
- Capteurs (Débit, Pression, Température...) et actionneurs (Electrovannes, Soupapes...)
- Détection de fuites H₂ et arrêts d'urgence
- Armoire électrique avec automate communicant avec superviseur et contrôleur de sécurité

Système Pile à Combustible (SPAC)



Machine de caractérisation des matériaux

Univ

La machine de **caractérisation des matériaux** permet de réaliser des essais mécaniques sur les matériaux : **traction, compression, dureté, flexion, cisaillement et emboutissage**. La machine est fournie avec le logiciel de contrôle / commande et d'acquisition des données.



erm.li/em00

- ✓ Deux modèles, 5 kN et 20 kN
- ✓ Nombreux outillages et éprouvettes



Effectuer un essai de traction avec sangle, dragonne et rilsan

Réaliser un essai de compression de carton et de plots caoutchouc

Banc d'études des structures

Univ

Le **Banc d'études des structures** permet de réaliser des études de résistances de matériaux (RDM) et de structures. Les essais sont possibles en **traction, compression et torsion** avec le logiciel de commande et d'acquisition fournie.

- ✓ Volume important 1500 x 700 x 1000 mm pour les tests sur structures 3D
- ✓ Possibilité de combiner les efforts exercés par un second vérin

erm.li/ew10



Travailler autour de poutre en flexion 3 et 4 appuis

Analyser la sollicitation d'une ferme sous charge concentrée

Étudier une potence soumise à trois forces concourantes

Analyser la sollicitation de ponts en arc et treillis

TangoKit

Univ

Le **TangoKit** est une **machine d'essai des matériaux et structures** avec châssis, vérin électrique, variateur, chaîne de mesure, logiciel de commande et d'acquisition permettant de réaliser des essais en traction, compression et torsion sur la même machine.

- ✓ Faible encombrement
- ✓ Nombre important d'éprouvettes

Réaliser des essais de flexion en 3 points

Étudier la sollicitation d'un portique et d'une fermette

Effectuer un essai en traction et compression

Conduire un essai en torsion

Analyser la sollicitation d'un pont en arc



www.erm-automatismes.com

Régulation et Distribution d'Eau

Univ

Le système didactique **Régulation et distribution d'eau** permet d'étudier les régulations de niveau, débit et pression dans les réservoirs et réseaux d'eau. Ce système reproduit une véritable application industrielle de distribution d'eau potable à partir d'un château d'eau.



- ✓ Mise en œuvre de régulations simples ou plus complexes (split-range)
- ✓ Composants industriels

erm.li/di10



Réaliser l'étude d'une pompe

Effectuer la mise en service pompe série parallèle

Identifier les éléments constituant une boucle de régulation

Comprendre le principe de fonctionnement d'une régulation simple

Climatiseur Monosplit Réversible Inverter

Univ

Le système didactique **Climatiseur Monosplit Réversible Inverter** permet l'étude d'un climatiseur réel. Il met en œuvre une machine thermodynamique résidentielle au fluide frigorigère R32.



- ✓ Nombreux points de mesure (tension, intensité, températures, hygrométrie, basse pression et haute pression)
- ✓ Variateur de vitesse sur le compresseur (Inverter)
- ✓ Possibilité d'acquisition sous LabVIEW avec une centrale de mesure
- ✓ Pilotage par smartphone



erm.li/mo20

Étudier un système énergétique

Dimensionner une pompe à chaleur

Identifier les composants hydrauliques et frigorifiques

VMC Double Flux & Régulation Thermique

Univ

Le système didactique intègre une véritable **Ventilation Mécanique Contrôlée Double Flux** à haut rendement. Elle est montée, câblée, en situation de fonctionnement et instrumentée avec différents capteurs (débit, pression, hygrométrie et température).



- ✓ Etude des solutions aérauliques et thermiques
- ✓ Nombreux points de mesure disponibles pour différentes sondes

erm.li/vm30

Réaliser l'estimation et la vérification des flux d'air transportés

Etudier les caractéristiques psychrométriques de l'air et les puissances échangées

Maquette protocole KNX résidentiel

Univ

Elle permet de mettre en œuvre un système domotique complet intégrant le **paramétrage via ETS6 Lite**, la configuration du **serveur Domovea**, la **supervision tactile**, la **mesure des consommations** et la **gestion des éclairages**.

- ✓ Initiation aux solutions de contrôle des bâtiments, incluant la gestion des ouvrants, des volets roulants, de l'éclairage (ON/OFF/variation) et du thermostat
- ✓ Prise en main du KNX, bus communicant interopérable multimarques pour le bâtiment
- ✓ Solution évolutive : ajout d'un capteur ou d'une sonde supplémentaire (exemple : hygrométrie, température,...)
- ✓ Paramétrage d'un serveur domotique multi-protocoles (KNX et TCP/IP) pour le pilotage sans fil de l'installation (Tablette tactile)
- ✓ Raccordement rapide des actionneurs via des fiches double puits

Composition des participants KNX :

- 1 module 8 sorties pour volets roulants
- 1 module 2 sorties variateur
- 1 module 4 sorties TOR
- 1 thermostat
- 2 interrupteurs 8 touches
- 1 interrupteur tactile 8 touches avec thermostat intégré
- 2 modules de mesure avec 5 entrées TOR
- 1 interface USB/KNX
- 1 superviseur KNX



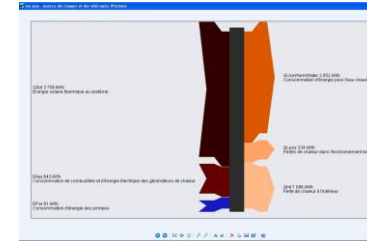
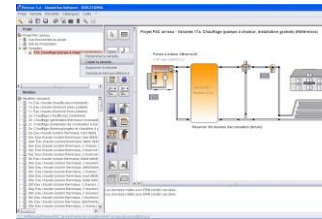
www.erm-automatismes.com

Logiciel de calcul et simulation Solaire Thermique, Photovoltaïque & PAC

Univ

Le **logiciel de calcul et simulation dynamique en solaire thermique, photovoltaïque et pompes à chaleur** permet le dimensionnement, le calcul de la performance et la rentabilité d'une installation solaire thermique.

- ✓ Fourni avec des études de cas
- ✓ Notice d'utilisation très complète



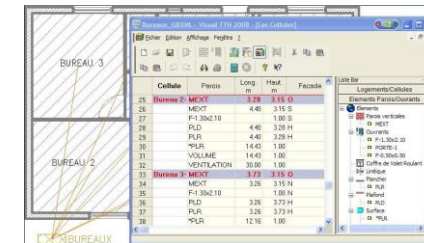
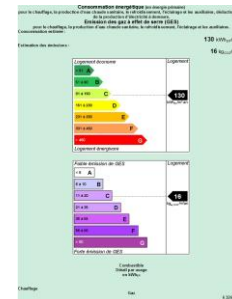
erm.li/pl12

Logiciel de simulation Thermique du Bâtiment

Univ

Le **logiciel de simulation thermique du bâtiment** permet d'optimiser une construction : calcul des déperditions thermiques, des consommations énergétiques, vérification de la conformité du bâtiment par rapport à la réglementation.

- ✓ Base de bâtiments modélisés fournis
- ✓ Logiciel très utilisé par les bureaux d'études thermiques



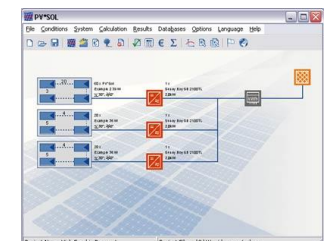
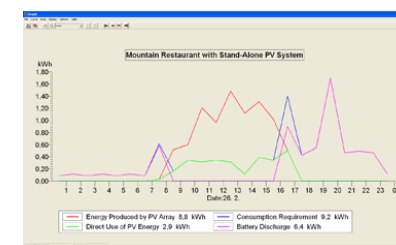
erm.li/pl10

Logiciel de calcul et simulation Photovoltaïque

Univ

Le **logiciel de calcul et simulation dynamique en photovoltaïque** permet le dimensionnement, le calcul de la performance et la rentabilité d'une installation connecté réseau ou site isolé.

- ✓ Fourni avec des études de cas
- ✓ Notice d'utilisation très complète



erm.li/pl13

FABLAB & FABRICATION NUMÉRIQUE

Principales applications de l'impression 3D et scan 3D ——— 31

Exemples de FabLab ——— 32

Impression 3D ——— 33

Impression 3D Filaments thermoplastiques « FDM » 33

Impression 3D Poudres thermoplastique « SLS » 35

Impression 3D Résine « SLA/LCD » 36

Impression 3D Métal 36

Thermoformage ——— 38

Usinage CNC « Matériaux Tendres » ——— 38

Découpe, Gravure et Marquage au Laser ——— 39

Plotters de découpe ——— 40

Découpe Jet d'Eau ——— 40

Moulage & Injection ——— 41

Scan 3D ——— 41

Electronique ——— 42



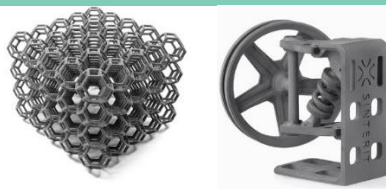
L'intégralité de notre offre sur:
www.erm-fabtest.com

Principales Applications Industrielles de l'Impression 3D et du Scan 3D

SLS

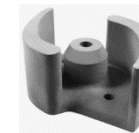
INGENIERIE & FABRICATION PLASTIQUE

- ♦ Pièces fonctionnelles avec ductilité, rigidité et résistance aux impacts, aux hautes températures, à l'abrasion et à l'usure
- ♦ Sous-ensembles avec liaisons fonctionnelles intégrées



INVESTMENT CASTING & PLASTURGIE

- ♦ Modèles pour investment casting
- ♦ Empreintes de moules pour pré-séries



DENTAIRE & MEDICAL

- ♦ Prothèses
- ♦ Modèles dentaires

SLA/DLP

BIJOUTERIE, LUXE, DESIGN & MODE

- ♦ Modèles de fonderie « cire perdue »
- ♦ Modèles de bijoux et accessoires ultra-précis
- ♦ Fabrication directe de bijoux « Imitation Pierre »
- ♦ Fabrication directe de montures de lunettes, objets design...



INGENIERIE & FABRICATION METALLIQUE

- ♦ Modèles de fonderie « cire perdue » (Investment casting)



INGENIERIE & FABRICATION PLASTIQUE

- ♦ Moules « silicone »
- ♦ Masters de vulcanisation
- ♦ Modèles de thermoformage
- ♦ Empreintes de moules d'injection pour préséries
- ♦ Prototypage et fabrication directe de pièces



DENTAIRE

- ♦ Modèles de fonderie « cire perdue » pour fabrication de pièces métalliques ou céramiques
- ♦ Modèles dentaires ultra-précis avec « die » amovible, implants d'analogues,
- ♦ Restaurations et prothèses dentaires biocompatibles
- ♦ Guides chirurgicaux
- ♦ Modèles de thermoformage pour gouttières



FDM

INGENIERIE & FABRICATION PLASTIQUE

- ♦ Prototypes et pièces fonctionnelles avec excellentes propriétés mécaniques et thermiques des thermoplastiques
- ♦ Remplacement de pièces métalliques par composites ou PEEK
- ♦ Empreintes de moules silicone ou injection (Pré-séries avec PEEK)



OUTILLAGES & MAINTENANCE

- ♦ Outils de bout de bras robot
- ♦ Fixations d'usinage et soudure
- ♦ Re-fabrication rapide de pièces lors de maintenances correctives



MACHINES & BIENS D'EQUIPEMENT

- ♦ Fabrications à l'unité et en petites séries
- ♦ Pièces embarquées dans les machines
- ♦ Modèles pour fonderie d'aluminium avec moulage sable



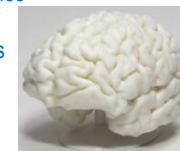
AEROSPACE & FERROVIAIRE

- ♦ Outillages de fabrication
- ♦ Pièces embarquées (PEEK, PEI/ULTEM, Métal MIM)



MEDICAL & ENSEIGNEMENT

- ♦ Modèles anatomiques
- ♦ Implants biocompatibles
- ♦ Outils chirurgicaux
- ♦ Prothèses et orthèses

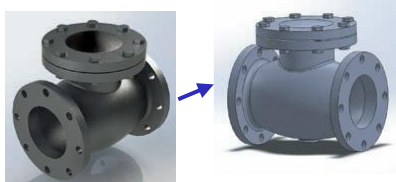


Scan 3D

INGENIERIE, BUREAUX D'ETUDES & DIGITALISATION

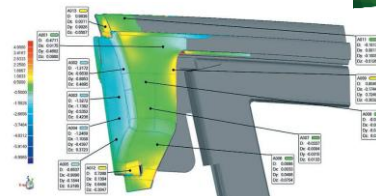
- ♦ Reverse engineering (Objet → CAO) **Dx Geomagic® Design X™**
 - Conception 3D
 - Création de bases de données d'objets (Art, Design, Patrimoine...)
 - Création de documentations 3D

De l'objet réel (Fichier CAO non disponible) au modèle 3D utilisable dans Solidworks, Catia...



FABRICATION & MAINTENANCE

- ♦ Scan To 3D Print: Fabrication rapide de pièce (Cassée...)
- ♦ Contrôle dimensionnel sans contact **Cx Geomagic® Control X™**



Contrôle dimensionnel sans contact (Précision 13µm)

DENTAIRE

- ♦ Scan direct intra-oral (Cabinets dentaires)
- ♦ Scan de modèles en plâtre... (Laboratoires de prothèses)



FABRICATION NUMÉRIQUE : EXEMPLES DE FABLABS

FabLab S (~ 4500€ HT)



3x Flashforge Adventurer 5M PRO Impression 3D FDM



1x Thermoformeuse 300DT, Formech



1x 3D Printing ToolKit



1x Guide de projets pédagogiques en Impression 3D

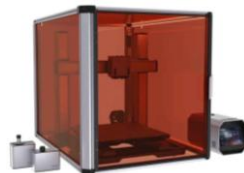
FabLab M (~ 11 000 € HT)



3x Flashforge Adventurer 5M PRO Impression 3D FDM



1x Creality K2 Plus Combo



1x Artisan 3 en 1 Snapmaker Découpe/Gravure Laser



1x Thermoformeuse 300DT, Formech



1x 3D Printing ToolKit



1x Flux Beamo - Découpe, gravure et marquage laser



1x Kit de Moulage Silicone Manuel



1x Guide de projets pédagogiques en Impression 3D

FabLab L (~ 30 000€ HT)



1x Creality K2 Plus Combo



1x 3D Printing ToolKit



1x Outil multifonction de meulage, polissage, fraisage et ébavurage



1x BRM Slim- Découpe, gravure et marquage laser



1x Makera Carvera CNC compact



1x Guide de projets pédagogiques en Impression 3D



1x Ultimaker S6 Impression 3D FDM



1x Thermoformeuse 300DT, Formech



1x Kit de Moulage Silicone Manuel



1x Revopoint POP3 Scanner 3D

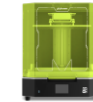


1x Roland GS2-24 - Plotter de découpe

FabLab XL (~ 80 000€ HT)



1x Creality K2 Plus Combo



1x Sonic Méga 8KS Imprimante 3D Résine



1x Omni 500 Lite Imprimante 3D FDM Grand Format



1x 3D Printing ToolKit



1x Outil multifonction de meulage, polissage, fraisage et ébavurage



1x BRM Slim- Découpe, gravure et marquage laser



1x Kit de Moulage Silicone Manuel



Options Possibles:

- Wazer (Découpe jet d'eau)
- Mecafab (Routeur CNC)



1x Ultimaker S6 Impression 3D FDM



1x Sinterit Suzy Imprimante 3D SLS



1x Micro-billeuse



1x Thermoformeuse 300DT, Formech



1x Makera Carvera-CNC compact



1x Revopoint POP3 Scanner 3D



1x Roland GS2-24 - Plotter de découpe

1x Guide de projets pédagogiques en Impression 3D

Options Possibles:
Fraiseuse Tormach XS Tech

Imprimantes 3D FDM (Filaments Thermoplastiques)

Flashforge Adventurer 5M Pro

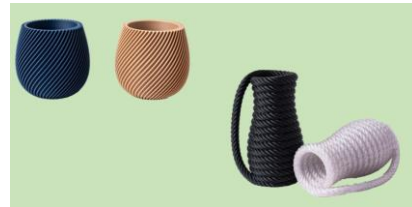


Caractéristiques techniques :

- ✓ Volume de travail : 220x220x220mm
- ✓ Plateau chauffant 110°C
- ✓ Simple extrudeur à 280 °C
- ✓ Vitesse d'impression: 600mm/s max
- ✓ Précision Z: 2.5µm
- ✓ Logiciel Flashprint
- ✓ Filtre HEPA
- ✓ Plateau souple, alerte fin de filament, caméra intégrée



erm.li/5mpro



Creality K2 Plus Combo



Caractéristiques techniques :

- ✓ Volume de travail : 350x350x350mm
- ✓ Chambre chauffée à 60°C
- ✓ Simple extrudeur à 350 °C
- ✓ Vitesse d'impression: 600mm/s max
- ✓ Changement automatique de filament
- ✓ Imprime jusqu'à 16 couleurs
- ✓ Purificateur d'air intégré



erm.li/k2plus



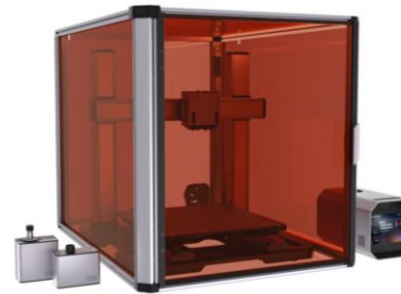
Temps d'impression: 48h / Dimension: 300x300x340



www.erm-fabtest.com

Snapmaker, Artisan 3 en 1

Têtes d'outils interchangeables : Impression 3D FDM découpe et gravure laser FDM & usinage



snapmaker

Caractéristiques techniques :

- ✓ Volume de travail : 400x400x400mm
- ✓ Tête d'impression double extrusion 300 °C
- ✓ Tête de découpe et gravure laser 10W
- ✓ Tête de fraisage CNC 200W

erm.li/snap



Impression 3D

Laser

CNC

Ultimaker Sketch sprint

Plateforme d'apprentissage



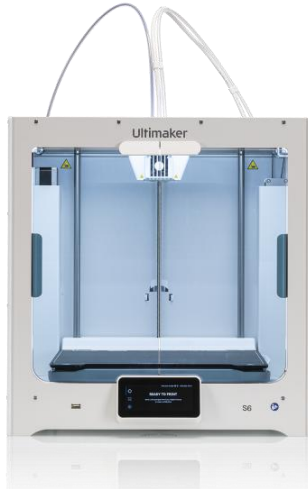
Caractéristiques techniques :

- ✓ Volume de travail : 200x200x200mm
- ✓ Simple tête d'extrusion à 280°C
- ✓ Plateau flexible et chauffant à 110°C
- ✓ Épaisseur de couche 200µm
- ✓ Filtre HEPA et charbons actifs
- ✓ Logiciel Cura
- ✓ Matériaux compatibles: PLA & PLA Tough
- ✓ Cours intuitif, tutoriels & outils

erm.li/sketch

Matériaux : PLA, ABS, PETG, ASA, PA6, PA12, PC, TPU, TPE, PP, Nylon, ...

Ultimaker S6 et S8



Caractéristiques techniques S6 :

- ✓ Volume de travail : 330x240x300mm
- ✓ 2 plateaux possibles:
 - PEI flexible chauffant jusqu'à 120°C
 - Verre chauffant jusqu'à 140°C
- ✓ Vitesse d'impression 500mm/s
- ✓ Extrudeurs inclus : AA+ 0,4mm
- ✓ Autres extrudeurs disponibles: BB, CC,...
- ✓ Double extrusion haute performance

erm.li/uls6



Caractéristiques techniques S8 :

- ✓ Volume de travail: 330x240x300mm
- ✓ Double extrusion jusqu'à 340°C
- ✓ Vitesse d'impression 500mm/s
- ✓ Extrudeurs AA+ 0,4mm et CC+ 0,4mm inclus
- ✓ Épaisseur de couche minimale 60µm
- ✓ Air Manager inclus
- ✓ Deux versions disponibles:
 - S : Imprimante S8 seule
 - M : Pack Pro Bundle avec imprimante S8 et Material Station

erm.li/uls8



Matériaux : PLA, ABS, PETG, ASA, PA6, PA12, PC, TPU, TPE, PP, Nylon,...

Raise 3D E2



Caractéristiques techniques :

- ✓ Volume de travail: Simple extrusion 330x240x240mm
- ✓ Double extrusion 295x240x240mm
- ✓ Deux têtes 300°C indépendants (IDEX)
- ✓ Plateau chauffant 110°C
- ✓ Vitesse de déplacement max de l'outil: 30 à 150 mm/s
- ✓ Environnement ouvert
- ✓ Filtre HEPA
- ✓ Réglage automatique du plateau

erm.li/e2



Volumic Stream MK3+ / 30SC2+



Caractéristiques techniques Stream MK3+ :

- ✓ Volume de travail: 300x200x310mm
- ✓ Simple tête 300°C
- ✓ Plateau chauffant 100°C
- ✓ Précision XY 30µm
- ✓ Précision Z 1µm
- ✓ Vitesse d'impression : jusqu'à 100 mm/s



erm.li/vol

Caractéristiques techniques 30 SC2+ :

- ✓ Volume de travail: 300x200x310mm
- ✓ Simple tête 400°C
- ✓ Plateau chauffant 150°C
- ✓ Précision XY 15µm
- ✓ Précision Z 1µm
- ✓ Vitesse d'impression : jusqu'à 300 mm/s



www.erm-fabtest.com

SUNLU FilaDryer E2

SUNLU



Caractéristiques techniques :

- ✓ Température 110°C
- ✓ Pour: 1 bobine de 3kg ou 2 bobines de 2kg ou 2 bobines de 1kg
- ✓ Séchage haute température jusqu'à 110 °C
- ✓ Fonction intégrée d'annealing de pièces imprimées

erm.li/sunlu

Impression 3D « SLS » (Poudres thermoplastiques)

Imprimante 3D SLS Sinterit Suzy / Lisa X

SINTERIT



Caractéristiques techniques Suzy :

- ✓ Volume de travail 330x180x130mm
- ✓ Vitesse 20mm/h
- ✓ Logiciel Sinterit Studio
- ✓ Compatibilité matériaux: PA12 Industrial

erm.li/suzy

Pack Starter Suzy

- ✓ Imprimante Sinterit Suzy
- ✓ Set d'outils pour poudres
- ✓ Flight case
- ✓ Kit de consommables

Pack Basic Suzy

- ✓ Imprimante Sinterit Suzy
- ✓ Sableuse Sandblaster SLS
- ✓ Set d'outils pour poudres
- ✓ Flight case
- ✓ Kit de consommables

Pack Performance Suzy

- ✓ Imprimante Sinterit Suzy
- ✓ Station de maniment de poudre
- ✓ Aspirateur ATEX V2
- ✓ Sableuse Sandblaster SLS
- ✓ Set d'outils pour poudres
- ✓ Flight case
- ✓ Kit de consommables

Tumaker NX 300 Modulaire - Granulés ou filaments

Tumaker



Caractéristiques techniques :

- ✓ Volume de travail : 300x300x250 mm
- ✓ Double têtes interchangeable **filaments** ou **granulés**
- ✓ Extrudeur 300°C
- ✓ Plateau chauffant 100°C
- ✓ Matériaux: ABS, ASA, PA, PET-G, TPU, PP
- ✓ Matériaux composites, céramiques ou métallisés (disponible en granulé)

erm.li/tumaker

Caractéristiques techniques Lisa X :

- ✓ Volume de travail 330x180x130mm
- ✓ Vitesse d'impression 14 mm/h
- ✓ Compatibilité matériaux: PA11, PA12, PP, Flexa...

Pack Performance Lisa X

- ✓ Imprimante Sinterit Lisa X
- ✓ Licence logiciel Sinterit Studio Advanced
- ✓ Station de maniment de poudre
- ✓ Aspirateur ATEX V
- ✓ Sableuse SandBlaster SLS
- ✓ Séparateur de poudre
- ✓ Set d'outils pour poudres
- ✓ Flight case pour Lisa X
- ✓ Kit de maintenance standard

erm.li/lisax

Pack Basic Lisa X

- ✓ Imprimante Sinterit Lisa X
- ✓ Licence logiciel Sinterit Studio Advanced
- ✓ Set d'outils pour poudres
- ✓ Flight case pour Lisa X
- ✓ Kit de maintenance standard



Impression 3D « SLA / LCD » (Résine)

Uniformation 3D - GK3 Pro 16K et GK3 Ultra 16K



Caractéristiques techniques GK3 Pro 16K :

- ✓ Volume de travail 211x118x240mm
- ✓ Résolution XY : 19x14 µm
- ✓ Résolution Z : 30µm à 300µm
- ✓ Répétabilité en Z: +/-0.005mm
- ✓ Vitesse d'impression : 1.5 à 2.5 sec. / couche (0.05mm)
- ✓ Ecran LCD 15120x6230 (16K)
- ✓ Source lumineuse: 385nm, 4500µW/cm²
- ✓ Châssis haute rigidité, Vis à billes, Caméra, Chauffage de résine, Remplissage automatique...
- ✓ Matériaux: Résines 385nm et 405nm

erm.li/gk3pro

Caractéristiques techniques GK3 Ultra 16K :

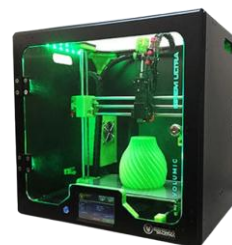
- ✓ Volume de travail 300x160x300mm
- ✓ Résolution XY : 26x20 µm
- ✓ Résolution Z : 30µm à 300µm
- ✓ Répétabilité en Z: +/-0.005mm
- ✓ Vitesse d'impression : 2 à 3 sec. / couche (0.05mm)
- ✓ Ecran LCD 15120x6230 (16K)
- ✓ Source lumineuse: 405nm, 4900µW/cm²
- ✓ Châssis haute rigidité, Vis à billes, Caméra, Chauffage de résine, Remplissage automatique...
- ✓ Matériaux: Résines 405nm

erm.li/gk3pro



Impression 3D Métal

Pack Zetamix Raise ou Volumic



alumine



acier H13



zircon blanc ou noir

Composition du Pack Volumic

Imprimante **Volumic Stream 30SC2+** :

- ✓ 295x200x300mm
- ✓ Simple extrudeur 420°C
- ✓ Plateau chauffant 110°C
- ✓ Précision XY 50µm
- ✓ Epaisseur couches 10µm

Composition du Pack Raise

Imprimante **Raise 3D Pro2** :

- ✓ 305x305x300mm
- ✓ 2 têtes 300°C
- ✓ Plateau chauffant 110°C
- ✓ Précision XY 50µm
- ✓ Epaisseur couches 10µm



erm.li/zet



- ✓ **Zetasinter**: Four de frittage de métaux/céramiques:
 - Température maximale : 1600°C
 - Dimensions du tube : 1200mm x 100mm
- ✓ **Zetadebind**: Station de déliantage chauffante
 - Température : de 20°C à 80°C
 - Capacité 6,5 L

Meltio M600 – Direct energy Deposition

Dépôt de fil métallique fondu par laser pour une fabrication 3D métallique précise et fiable

Caractéristiques techniques :

- ✓ Volume 300x400x600mm
- ✓ Sources laser 9x450nm
- ✓ Puissance 1000W
- ✓ Filament métal Ø 0,8mm à Ø 1,2mm
- ✓ Kit de démarrage inclus
- ✓ Système cartésien XYZ
- ✓ Performance accrue grâce à des lasers bleus & tête sans fibres
- ✓ Un grand volume inerté pour matériaux sensibles
- ✓ Intégration industrielle fluide avec CNC
- ✓ Logiciel spécialisé et automatisation avancée
- ✓ Rapport taille- cout unique
- ✓ Matériaux : Inconel, cuivre, Inox 316L, titane, cuivre, ...

MELTIO

erm.li/m600



www.erm-fabtest.com

Outils de base pour pré et post-traitement

erm.li/acce

Bacs à ultrasons



Nettoyage, ébavurage et enlèvement du fil support soluble d'impressions 3D

Outil multifonction (plastiques & métaux)



Meulage, polissage, fraisage, ébavurage. Grande variété d'outils pour tous les besoins

Cabines de microbllage



Polissage de la surface des pièces imprimées en 3D

Tambour vibrant (Raytech AV-75)



Tribofinition, ébavurage, polissage des pièces en métal et plastique (Pièces imprimées sur tous procédés)

Cutter Ultrasonique Wondercutter



Nettoyer vos pièces avec cette lame oscillante

Recyclage de plastiques & Fabrication de filaments d'impression 3D

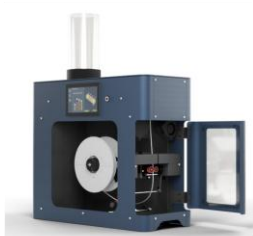
erm.li/3devo

Déchiqueteur de plastiques (3devo GP20 Hybrid)



Broyeur compact conçu pour recycler efficacement des déchets plastiques en granulés prêts à extruder

Filament Maker TWO



Fabrication de filaments à partir de granulés
Mélange possible d'additifs et fibres (Version Composer)
Précision du capteur optique: 43µm
Plus rapide et précise. Monitoring amélioré

Filament Maker ONE

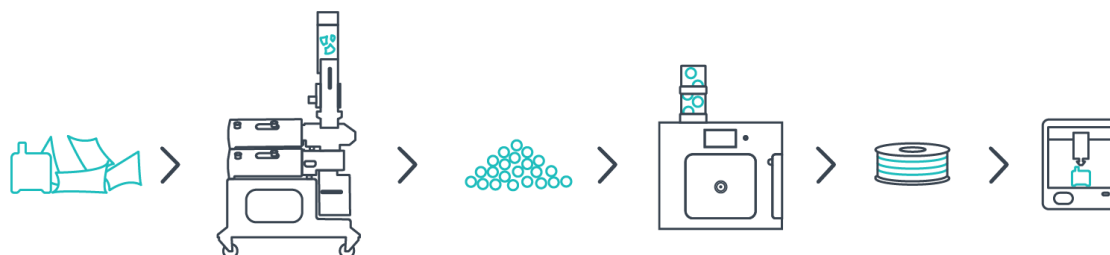


Fabrication de filaments à partir de granulés
Mélange possible d'additifs et fibres (Version Composer)
Précision du capteur optique: 43µm

Déshydrateur de granulés DW14



Sécheur de granulés à nid d'abeilles
Contrôleur programmable avec profils de matériaux pré-enregistrés
Contrôle intelligent des températures pour éviter le sur-séchage



Thermoformage

Thermo-formeuses Formech



Formech



Présentoir en HIPS

	300DT	450DT	508DT
Formage max	300 x 250 mm	430 x 280	482 x 432
Profondeur max	136 mm	160 mm	185 mm
Epaisseur max	4 mm	6 mm	6 mm
Puissance	1,3 kW	1,6 kW	3,2 kW
Avantages	Compacte et légère	Adaptée aux formes plus complexes et matériaux plus épais	Adaptée aux applications industrielles légères

erm.li/form

Usinage CNC « Matériaux tendres »

Défonceuse CNC à Main Origin Shaper

Précision automatique, interface intuitive et portabilité



erm.li/shaper

Caractéristiques techniques :

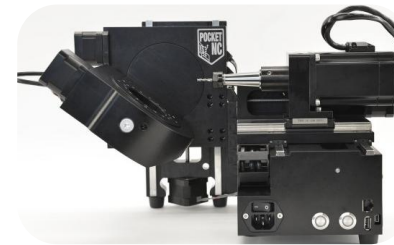
- ✓ Raccordement à un aspirateur
- ✓ Broche 720W de 10000 à 26000tpm
- ✓ Profondeur d'usinage 43mm
- ✓ Pince 8mm
- ✓ Port d'aspiration optimisé



www.erm-fabtest.com

Fraiseuse 5 axes Pocket NC

Fraiseuse 5 axes conçues pour l'usinage des métaux durs et le travail avec des outils fins sur des pièces très précises



Caractéristiques techniques :

- ✓ Courses d'usinage: 115x128x90
- ✓ Post-processeurs: Fusion 360, Mastercam, Rhinocam, Esprit, Solidworks CAM
- ✓ Répétabilité: -25/+135° en A - rotation continue en B
- ✓ Broche 1000 à 50000 tr/min
- ✓ Puissance de broche 0,2 kW
- ✓ Moteur 3 phases brushless
- ✓ Inclinaison axe A -25° à + 135°& axe B infini
- ✓ Pincers ER40 et CHB

erm.li/pock

Makera Carvera - Fraiseuse CNC & Gravure laser

Usinage et gravure au laser des pièces sans recalibration



erm.li/makera

Caractéristiques techniques :

- ✓ Volume de travail : 360x240x140mm
- ✓ Volume machine : 580x520x540mm
- ✓ Broche 200W à 15000tpm
- ✓ Aspiration de copeaux intégrée
- ✓ Fonction de gravure laser 2,5W intégrée
- ✓ Contrôleur intégré compatible Fusion360, Solidworks, AutoCad, VCarve Pro, Aspire, Illustrator
- ✓ Option 4ème axe
- ✓ Changeur d'outil automatique et palpeurs intégrés
- ✓ Aspiration de copeaux et poussières



Routeur CNC Mekanika Pro

Caractéristiques techniques :

- ✓ Courses d'usinage:
 - Pro S : 970x970x600
 - Pro M : 970x1370x600
 - Pro L : 1370x1030x600
- ✓ Précision: 100µm
- ✓ Technologie de moteur d'axe: 4 Moteurs Nema23 avec rail linéaire
- ✓ Vitesse: Jusqu'à 10000mm/min
- ✓ Logiciel PlanetCNC



erm.li/meika

Découpe, Gravure et Marquage au Laser

Flux (CO2)



erm.li/flux

Caractéristiques techniques :

- ✓ Laser CO₂ à longueur d'onde de 10 640 nm
- ✓ Caméra
- ✓ Autofocus
- ✓ Interface utilisateur intuitive
- ✓ Connectivité: WiFi, USB, Ethernet,



	Beamo	Beambox II	Hexa
Puissance laser	30 W CO ₂	55 W CO ₂	60 W CO ₂
Surface de travail	300 x 210 x 45 mm	630 x 375 x 60 mm	730 x 410 x 125 mm
Vitesse de gravure	300 mm/s	900 mm/s	900 mm/s

ComMarker (Fibre, Fibre MOPA et UV)



ComMarker

Caractéristiques techniques :

- ✓ **Source UV** : 10000 heures, 355nm, Jusqu'à 150kHz, Découpe hors métaux, Gravure très fine tous matériaux
- ✓ **Source Fibre** : 100000 heures, 1064nm, Jusqu'à 170kHz, Découpe Acier/Aluminium/Laiton..., Gravure Métaux/Cuir/Pierre/Plastiques
- ✓ **Source Fibre MOPA** : 100000 heures, 1064nm, Jusqu'à 4000kHz, Découpe Acier/Aluminium/Laiton..., Gravure Métaux/Cuir/Pierre/Plastiques,...

erm.li/commarker

	Puissance laser	Vitesse gravure	Surface travail	Spot laser	Epaisseur de coupe (Métal)
B4 (Fibre ou Fibre MOPA)	20 à 100W	10000mm/s	300x300mm	0,01mm	3mm
Titan (Fibre MOPA)	60 à 200W	10000mm/s	300x300mm	0,01mm	5mm
Omni1 (UV)	5W	10000mm/s	150x150mm	0,0019mm	
Omni1 (UV)	10W	10000mm/s	300x300mm	0,02 mm	

Universal Laser Systems (CO2 et Fibre)



Caractéristiques techniques :

- ✓ Gammes VLS, PLS et ULTRA:
- ✓ Surfaces de travail 406 x 305 mm à 1219 x 610 mm
- ✓ Puissance du laser CO₂ : 10W à 150W
- ✓ Puissance du laser Fibre: 5W (ULTRA)
- ✓ Vitesse de gravure: 1720mm/s (vitesse x2 en option)
- ✓ Résolution de gravure: 1000dpi
- ✓ Cartouches laser en aluminium pré-alignées en usine, rechargeables et interchangeables

UNIVERSAL
LASER SYSTEMS

erm.li/uls



www.erm-fabtest.com

xTool (CO2, Fibre, Fibre MOPA et Infrarouge)



xTOOL

Caractéristiques techniques P3 :

- ✓ Surface de travail 915x458x220mm
- ✓ Source laser CO₂ 80W (IR 5W en option)
- ✓ Autofocus & Lidar
- ✓ 2 Caméras (Panoramique & Détails)

erm.li/xtool

Caractéristiques techniques F2 Ultra :

- ✓ Surface de travail 220x220x150mm
- ✓ Sources laser Fibre MOPA 60W et Diode Infrarouge 40W
- ✓ Autofocus
- ✓ 2 Caméras IA (Panoramique & Détails)



Plotters de découpe

Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 GS24



Caractéristiques techniques :

- ✓ Largeur de support: 50 à 700mm (GS-24)
- ✓ Surface de découpe maximale :
- ✓ Largeur : 584 mm - Longueur : 25000 mm
- ✓ Vitesse de découpe: 10 à 500mm/s
- ✓ Pression de la lame: 30 à 350 gf
- ✓ Résolution mécanique: 0.0125 mm/pas,
- ✓ Résolution logicielle: 0.025 mm/pas
- ✓ Logiciel: Roland Cut Studio
- ✓ Connectivité: USB
- ✓ Matériaux: Vynyle, Adhésif, Carton,
- ✓ Flocage, Magnet, Masque de sablage...

erm.li/rola

Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 PRO GR2



Caractéristiques techniques :

- ✓ Surface de découpe : 1627 x 50 000 mm
- ✓ Vitesses maximales: 30 à 1530 mm/s
- ✓ Pression de la lame: 5 à 600 gf
- ✓ Résolution mécanique: 0,006 mm/pas
- ✓ Résolution logicielle: 0.025 mm/pas
- ✓ Interface: Roland DG

erm.li/rola



Découpe Jet d'eau

Wazer & Wazer Pro



erm.li/wazer

Caractéristiques techniques Wazer & Wazer Pro

- ✓ Découpe jet d'eau la plus accessible du marché
- ✓ Découpe multi-matériaux
- ✓ Ajustement vertical précis et facile
- ✓ Stockage d'abrasif intégré
- ✓ Récupération facile de l'abrasif usagé

WAZER



erm.li/wapro

	Wazer	Wazer Pro
Surface de travail	305 x 460 mm	305 x 460 mm
Puissance	820 W	2088 W
Pression	317 bars	593 bars
Débit d'eau sous pression	1,9L/min	2,5L/min
Epaisseur max	~13 mm alu / ~5 mm acier	~25 mm alu / ~10 mm acier
Compatibilité matériaux:	Plastique, aluminium, inox fin, bois, mousse	Métaux, verre, céramique, composites, titane
Usage	Prototypage ou petite série	Travaux nécessitant endurance et productivité accrues

Moulage & Injection

Kit de moulage silicone manuel



Caractéristiques techniques :

- ✓ Réaliser les moules en silicone selon les techniques du moulage
- ✓ Mouler des pièces en **polyuréthane bi-composants** et en **métal bas point de fusion (Alliage d'étain)** dans le moule silicone

erm.li/ml10

De la préparation à l'obtention des pièces



Holipress (Holimaker): Presse à injecter manuelle

L'injection plastique économique, simple à utiliser et comprendre

HoliMaker



Caractéristiques techniques :

- ✓ Outil innovant permettant de fondre des matières plastiques et de les injecter dans des moules grâce à la force manuelle.
- ✓ Fabrication de pièces de petit format (16cm³ ou 38cm³) en petite série (jusqu'à 500 unités environ)
- ✓ Température: Jusqu'à 300°
- ✓ Pression 50 à 100 bars
- ✓ Buse d'injection: 3 ou 5mm
- ✓ Hauteur réglable sous buse: 0 à 190mm

erm.li/holi



Scan 3D

Shining 3D Rigil



SHINING 3D®



Caractéristiques techniques :

- ✓ Ecran tactile 6,4 pouces & ordinateur intégré
- ✓ Sources lumineuses : Laser bleu (19+19 lignes croisées ou 7 parallèles) + IR VCSEL
- ✓ 2 Batteries interchangeables 6000mAh
- ✓ Vitesse de scan Laser HD : 4400000 points/ ou 940000 points/s
- ✓ Précisions de scan Laser HD : 0,04mm
- ✓ Précisions de scan IR : 0,1mm
- ✓ Vitesse de scan Laser IR : 1600000 points/s
- ✓ 3 modes de fonctionnement : Laser HD, IR rapide, IR adaptatif
- ✓ Scannage précis sans poser de marqueurs
- ✓ Trois modes de travail (autonome, PC sans fil, PC filaire)
- ✓ Couleur intégrée

erm.li/rigil



Shining 3D VEGA



SHINING 3D®



erm.li/vega

Caractéristiques techniques :

- ✓ Double mode de scan
- ✓ Scanner portable & autonome
- ✓ Puissance embarquée (32 Go de RAM, 8 cœurs & SSD 512 Go) filaire



Mode de numérisation	Mode HD : Précision élevée (0,05 mm–3 mm)	Mode Fast : Scan rapide (0,5 mm–10 mm)
Vitesse de capture	Jusqu'à 15 fps	Jusqu'à 20 fps
Distance de travail	100-250 mm	350-1500 mm
Résolution caméra IR	2 mégapixels	1,3 mégapixels
Précision géométrie	45 µm	45 µm

Revopoint POP3 Plus



Caractéristiques techniques :

- ✓ Précision : Jusqu'à 0,05mm
- ✓ Résolution : Jusqu'à 0,1mm
- ✓ Volume de scan : 20×20×20mm à 2m³
- ✓ Distance de travail : 150 à 400mm
- ✓ Vitesse de scan : jusqu'à 18 images/sec
- ✓ Technologie : Lumière structurée infrarouge
- ✓ Caméra couleur intégrée
- ✓ Connectivité : USB-C, Wi-Fi 6, Bluetooth



erm.li/pop3+

Revopoint Metro X



Caractéristiques techniques :

- ✓ Précision : Jusqu'à 0,01mm
- ✓ Résolution : Jusqu'à 0,02mm
- ✓ Volume de scan : 10×10×10mm à 1m³
- ✓ Distance de travail : 200mm (Scan 160x70mm) à 400mm (Scan 320x215mm)
- ✓ Vitesse de scan : jusqu'à 7 000 000 points/sec
- ✓ 14 lignes laser croisées bleues
- ✓ 7 lignes laser parallèles bleues
- ✓ 62 lignes de lumière bleue structurée à champ complet
- ✓ Mode de scan avec plateau tournant automatique
- ✓ Caméra couleur intégrée
- ✓ Connectivité : USB-C



erm.li/metrox



Electronique

Electronic SET Lab – FabLab (Fabrication)

Accessible techniquement et financièrement, le FabLab électronique SET permet de **fabriquer des prototypes et mini-séries de cartes électroniques CMS**.

La version minimale comprend :

- ✓ Une chaîne de prototypage de cartes électroniques CMS :
 - Sérigraphieuse
 - Machine Pick and Place automatique
 - Four à refusion à rails : à raccorder à un système d'extraction d'air ou fourniture d'un purificateur d'air à raccorder vers l'extérieur
- ✓ Logiciel de conception de cartes électroniques



Créer le schéma, le routage de sa carte électronique

Générer les fichiers pour fabriquer son PCB

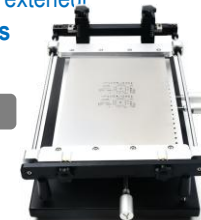
Graver son PCB puis le recouvrir

Utiliser une sérigraphieuse pour déposer de la pâte à braser à l'aide d'un stencil (masque de dépose)

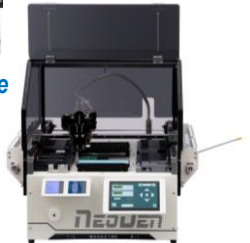
Configurer et utiliser une machine Pick and Place automatique pour la dépose de composants CM

Mettre la carte électronique dans un four à refusion

Contrôler les cartes électroniques câblées



Sérigraphieuse



Pick & Place



Four



Option Graveuse Laser
Fibre MOPA



Option Usineuse &
Graveuse Laser Fibre
Makera



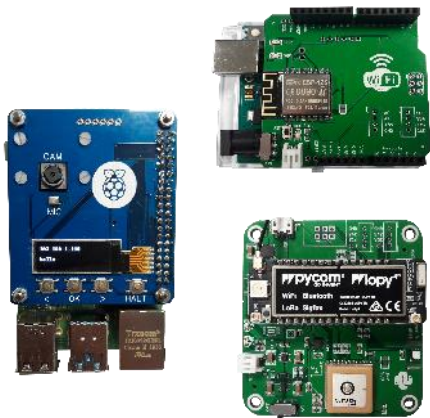
Option Microscope trinoculaire
et caméra de contrôle



www.erm-fabtest.com

Ermaboard Evolution

ErmaBoard Evolution est une plateforme de prototypage électronique pour la Robotique, l'IoT, l'Intelligence Artificielle et la Domotique.



Solutions techniques disponibles :

- ✓ Commande électronique (microcontrôleurs, ARM...)
- ✓ Alimentations (batterie, cellule solaire)
- ✓ Communications (Ethernet, Bluetooth, RFID, Zigbee, GPS, Wifi, CAN...)
- ✓ Capteurs (température, accéléromètre, proximité...)
- ✓ Interface Homme Machine (LCD, clavier...)
- ✓ Robotique/Mécatronique (relais, servo-moteurs, châssis robot mobile...)
- ✓ Multimédia (stockage microSD, imageur JPEG, décodeur MP3...)
- ✓ Un analyseur logique USB permet également l'étude des protocoles série

Points forts :

- ✓ Famille de circuits électroniques interopérables pouvant être assemblés de manière modulaire pour aboutir à un système de commande prototype
- ✓ Idéal pour les activités de projets dans les domaines de l'électronique, du traitement d'informations, des communications et de la robotique
- ✓ Découverte des réseaux WAN (Bas débit – Longue portée) et de l'Internet des Objets
- ✓ Projets clés-en-main en domotique et intelligence artificielle

Environnements de programmation :



	Arduino IDE	C/C++	PHP	Python	NodeRED
PR00 : Arduino UNO (Atmel Atmega)	✓				
PR05 : Raspberry PI (ARM Cortex A7)		✓	✓	✓	✓
PR06 : ESP32		✓		✓	

Commande électronique :

- PR00 Kit de développement Arduino UNO (microcontrôleur Atmel) avec communication WiFi et configuration OTA (Over The Air)
- PR05 Kit de développement Raspberry Pi (microprocesseur ARM) avec caméra, microphone et configuration Linux pour analyse d'images et reconnaissance vocale
- PR06 Kit de développement ESP32 (microcontrôleur WiFi/Bluetooth intégré) avec IoT LoRa WAN et GPS
- PR07 Bundle IoT (Internet des Objets) incluant: Arduino avec WiFi (PR00), Raspberry Pi avec analyse d'images et reconnaissance vocale (PR05) et ESP32 avec IoT LoRa WAN et GPS (PR06)
- PR08 Batterie Power bank solaire
- PR09 Analyseur logique USB – analyse de protocoles CAN, SPI, I2C, RS232

Communications :

- PR13 Kit de communication Zigbee
- PR15 Module de communication GSM
- PR16 Kit de communication RFID
- PR18 Module de communication CAN
- PR22 Passerelle Ethernet/Wi-Fi ↔ LoRa WAN (Déploiement sur réseau gratuit « The Things Network »)



PR22 – Passerelle LoRa WAN
« The Things Network »

Capteurs :

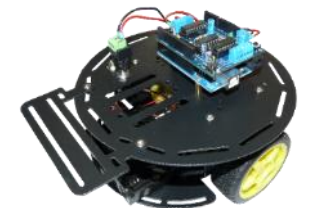
- PR30 Kit capteurs (température, luminosité, infrarouge, capacitif...) et clavier avec base de connexion
- PR31 Kit capteurs accéléromètre, gyroscope, boussole
- PR32 Kit capteurs de distance, détection de proximité et couleurs

Interface Homme / Machine :

- PR43 Bande de LEDs RGB
- PR44 Afficheur LCD graphique couleur

Robotique :

- PR50 Carte de 4 relais à commande opto-isolée
- PR51 Kit servo et moteur
- PR52 Châssis robot mobile 2 roues à moteur courant continu



PR52 – Châssis robot mobile 2 roues

Projets disponibles :

- ✓ Tracker/Montre GPS/LoRa (PR06 + PR22 + WatchX)
- ✓ Rampe de départ BMX connectée (PR00 + PR30 + PR51 + PR44)
- ✓ Kiosque à selfie avec commande vocale ou visuelle (PR05)

erm.li/emb



PR05 – Kit de développement Raspberry Pi



PR06 – Kit de développement ESP32 avec IoT LoRa WAN et GPS



www.erm-automatismes.com

Domotique
Intelligence Artificielle
(Voix, Image)



PR05 – Kit de développement RaspBerry avec caméra et microphone

VOS INTERLOCUTEURS COMMERCIAUX



561 allée Bellecour
84200 Carpentras
France

Tel: +33 (0)4 90 60 05 68

contact@erm-automatismes.com

www.erm-automatismes.com

France: Lycées des régions Bourgogne-Franche-Comté, Centre-Val-de-Loire, Grand-Est, Hauts-de-France, Ile-de-France

Hugo JOUHANNEAU

h.jouhanneau@erm-automatismes.com

+33 (0)6 76 87 13 32

France: Lycées des régions Bretagne, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Pays-de-la-Loire
Julien BOUJU

j.bouju@erm-automatismes.com

+33 (0)6 72 14 98 55

France: Lycées des régions Auvergne-Rhône-Alpes, Corse, Occitanie, Provence-Alpes-côte-D'Azur, Outremer

Laurence MOULAC

l.moulac@erm-automatismes.com

+33 (0)6 88 74 07 39

France: Enseignement supérieur

Pascal TORSIELLO

p.torsiello@erm-automatismes.com

+33 (0)6 45 35 63 38

International:

Patrick MESTRE

p.mestre@erm-automatismes.com

+33 (0)6 84 72 41 17