



Catalogue

Professionnel & Technologique

2020

Présentation de l'activité ERM Didactique → www.erm-automatismes.com

ERM propose des systèmes et prestations d'étude techniques dans les domaines du didactique, de la robotique, de la fabrication numérique et des énergies vertes. Créée en 1990 dans le sud de la France, ERM s'impose tout d'abord dans le domaine des automatismes industriels. Rattrapée par sa culture pédagogique, ERM devient très vite le précurseur de l'intégration des lignes de productions industrielles au sein des établissements de formation. À la demande de ces derniers, elle étend son offre dans les domaines de l'électronique, de l'électrotechnique, du génie énergétique et des énergies renouvelables.

Aujourd'hui, ERM est devenu l'un des leaders du marché des solutions didactiques pour l'enseignement technologique et professionnel en France et se développe à l'export.

Plus de **2000 établissements** sont équipés en **France Métropolitaine** par ERM : Lycées Techniques et Professionnels, Centres de Formation des Apprentis, Centres de Formation Professionnelle, Universités, IUT, Grandes Ecoles d'Ingénieurs...

Outremer et à l'export, de nombreux établissements nous font confiance:

- Dom-Tom : Guadeloupe, Guyane, Réunion, Martinique, Mayotte, Nouvelle Calédonie, Polynésie Française, Wallis et Futuna
- Afrique : Algérie, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Maroc, Mauritanie, Tunisie, Gabon, Cameroun, Sénégal...
- Asie : Vietnam, Corée...
- Amérique: Mexique, Colombie...
- Europe : Belgique, Luxembourg, Roumanie, Hongrie, Slovaquie, Suisse...

ERM, c'est **2100m² de locaux**, dont un atelier de montage de 1700m².

Chaque année, ERM investit 10% de son chiffre d'affaires dans la recherche et le développement de nouveaux produits



Les autres départements de la société ERM

www.erm-fabtest.com

www.erm-robotique.com

www.erm-energies.com

ERM Fab & Test
*Solutions de fabrication et test
de prototypes et petites séries*



ERM Robotique
*Solutions robotiques et
mécatroniques pour l'industrie,
l'éducation et les services*



ERM Energies
*Concepteur de solutions solaires,
éoliennes et hybrides pour
l'électrification des sites isolés et
l'auto-consommation*



Sommaire



FabLabs & Fabrication Numérique

A

Numérique & Réalité Virtuelle

B

Electrotechnique & Energies Renouvelables

C

Electronique & Communications

C

Maintenance & Pilotage de Production

D

Mécanique, Pneumatique & Hydraulique

Robotique, Automatismes, Régulation & Process

E

Génie Climatique & Energies Renouvelables

F

Outillages de mesure et maintenance

G

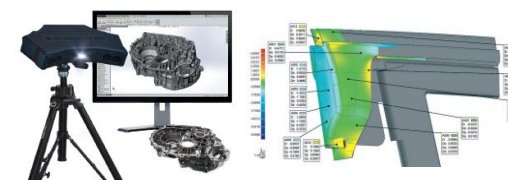
FA 3D FDM (Fil)



FabLabs Types pour Centres de Formation

Prestations de Fabrication Numérique

Scan 3D

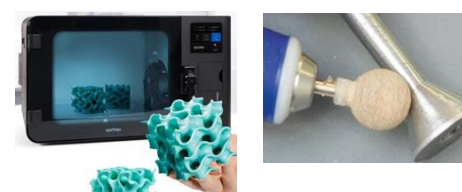


FA 3D FDM & Silicone

FA 3D FDM PEEK, Ultem...

Outils de Pré & Post-traitement

Impression 2D & Découpe



Fabrication Additive (FA) 3D Métal

Découpe au Jet d'eau

Découpe & Gravure au Laser

Poudres (SLM)

Type MIM



FA 3D Céramique

FA 3D SLS (Poudres)

Laser Métal: Soudure, Découpe...

Machines et Routeurs CNC



FA 3D Jetting Couleur

FA 3D SLA/DLP (Résines)

Robots Usinage, FA et Soudure

Thermoformage & Moulage

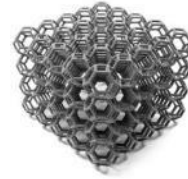


APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'IMPRESSION 3D ET DU SCAN 3D

Principales applications en SLS

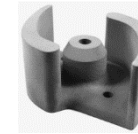
INGENIERIE & FABRICATION PLASTIQUE

- ♦ Pièces fonctionnelles avec recherche de 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

Principales applications en SLA/DLP

BIJOUTERIE, LUXE, DESIGN & MODE

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



INGENIERIE & FABRICATION PLASTIQUE

- ♦ Moules « silicone »
- ♦ Masters de vulcanisation
- ♦ Modèles de thermoformage
- ♦ Empreintes de moules d'injection pour pré-séries
- ♦ Prototypage et fabrication directe de pièces transparentes, élastomères, rigides avec propriétés mécaniques et excellentes qualités de surface



INGENIERIE & FABRICATION METALLIQUE

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



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 bio-compatibles
- ♦ Guides chirurgicaux
- ♦ Modèles de thermoformage pour gouttières

Principales applications en 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

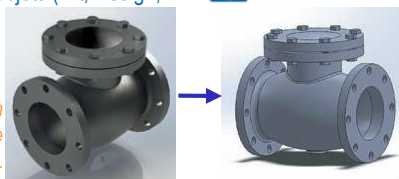
- ♦ Modèles anatomiques
- ♦ Implants biocompatibles
- ♦ Outils chirurgicaux
- ♦ Prothèses et orthèses



Principales applications en Scan 3D

INGENIERIE, BUREAUX D'ETUDES & DIGITALISATION

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



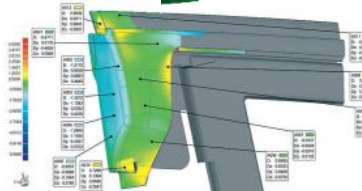
De l'objet réel (Fichier CAO non disponible) au modèle 3D utilisable dans Solidworks, Catia...

FABRICATION & MAINTENANCE

- ♦ Scan To 3D Print: Fabrication rapide de pièce (Cassée...)
- ♦ Contrôle dimensionnel sans contact



Contrôle dimensionnel sans contact (Précision 13µm)



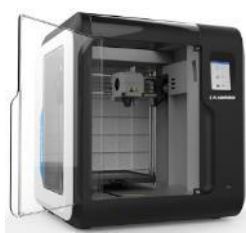
DENTAIRE

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



FABLABS TYPES POUR CENTRES DE FORMATION

FabLab S (Autour de 2000€ HT)



3x Flashforge Adventurer
Impression 3D FDM



3x Mayku Formbox
Thermoformage

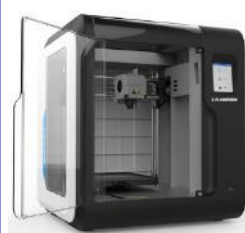


1x 3D Printing ToolKit



1x Guide de projets
pédagogiques en Impression
3D

FabLab M (Autour de 8500€ HT)



3x Flashforge Adventurer
Impression 3D FDM



1x Flashforge Inventor
Impression 3D FDM



1x Zmorph VX
Impression 3D FDM, CNC,
Découpe/Gravure Laser



1x Mayku Formbox
Thermoformage



1x 3D Printing ToolKit



1x Wondercutter
Cutter ultrasonique



1x Kit de Moulage Silicone
Manuel



1x Guide de projets &
Briques mécatroniques

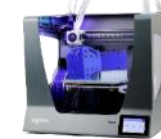
Options Possibles:

- Nomad (Mini-Fraiseuse CNC)
- Muse (Machine de découpe, gravure et marquage laser)

FabLab L (Autour de 30000€ HT)



3x Flashforge Inventor
Impression 3D FDM



1x BCN3D Sigma R19
Impression 3D FDM



1x 3D Printing ToolKit



1x Wondercutter
Cutter ultrasonique



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



1x Mayku Formbox
Thermoformage - p. 13
*UPGRADE possible sur
Formech*



1x Muse - Machine de
découpe, gravure et
marquage laser
UPGRADE possible sur ULS



1x Kit de Moulage Silicone
Manuel



1x Nomad - Mini-fraiseuse
CNC
UPGRADE possible sur Isel



1x Scan In A Box - Scanner
3D



1x Guide de projets &
Briques mécatroniques



1x Roland GS24 - Plotter de
découpe

FabLab XL (Autour de 70000€ HT)



3x Flashforge Inventor
Impression 3D FDM



1x BCN3D Sigma R19
Impression 3D FDM



1x Uniz Slash Plus
Imprimante 3D DLP



1x Sinterit Lisa
Imprimante 3D SLS



1x Markforged MarkTwo
Imprimante 3D FDM
Composites



1x Micro-billeuse



1x 3D Printing ToolKit



1x Wondercutter
Cutter ultrasonique



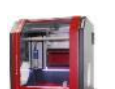
1x Outil multifonction de
meulage, polissage, fraisage
et ébavurage



1x Formech Compact Mini
Thermoformage



1x ULS VLS3.50 50W -
Découpe, gravure et
marquage laser



1x Isel ICP 4030 - Fraiseuse
compacte CNC



1x Kit de Moulage Silicone
Manuel



1x Scan In A Box - Scanner
3D & Logiciel de reverse
engineering



1x Guide de projets &
Briques mécatroniques



1x Roland GS24 - Plotter de
découpe

Options Possibles:

- Tinijet (Découpe jet d'eau)
- Routeur CNC - Nous consulter

Numérique & Réalité Virtuelle / Augmentée

Simulateurs de formation en réalité virtuelle

B1

Logiciels de création de contenus en Réalité Virtuelle

B4

Réalité Augmentée & Assistance à distance

B5

Jumeaux & Maquettes Numériques

B5

Ressources Educatives Numériques

B6

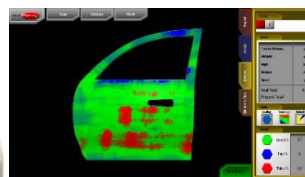


Simulateurs de formation en réalité virtuelle

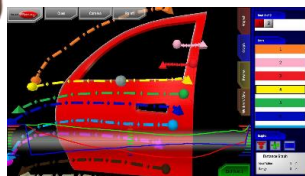
Simspray - Simulateur de formation en peinture

Simspray est un environnement virtuel réaliste simulant une cabine ou un convoyeur de peinture.

- Techniques couvertes: **Peinture pulvérisée, peinture en poudre, sablage**
- Environnements professionnels: **Industrie, Carrosserie, Aéronautique, Bois**
- Apprentissage du geste technique** (Angles, Vitesse, Trajectoire, distance...) et des réglages avec assistance visuelle temps réel et outils d'évaluation



Résultat: couverture peinture



Résultat: vue des trajectoires



Vue en immersion

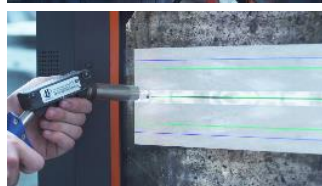


www.erm.li/spr

Wave NG - Apprentissage des gestes du soudeur

WAVE NG est un outil virtuel d'apprentissage du soudage conçu pour enseigner et évaluer le geste professionnel du soudeur.

- Trois procédés: **MAG** (Metal Active Gas), **SAEE** (Soudage à l'Arc à l'Electrode Enrobée), **TIG** (Tungsten Inert Gas)
- Pédagogie conforme à la EN287
- Apprentissage du geste technique** (Distance, Angle, Vitesse, Trajectoire...) avec assistance visuelle temps réel et outils d'évaluation



Version EDU



Version PRO



Version WORKBENCH



www.erm.li/wav

WOOD-ED Table - Simulateur de formation aux machines à bois

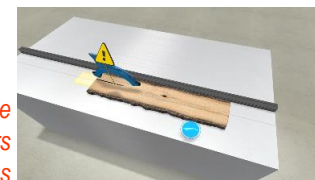
WOOD-ED Table reproduit l'environnement de 4 machines différentes (scie à format, scie à ruban, dégauchisseuse, toupie).

- Travail sur la sécurité grâce à la captation du mouvement des mains et de la tête:** positions des mains droite/gauche et respect de la zone de sécurité, régularité et vitesse de découpe
- Réglages des paramètres des machines:**
 - Ex. Dégauchisseuse: hauteur et profondeur de protection, profondeur de passe, orientation de la déformation/creux, aspiration, moteur
 - Ex. Toupie: type d'outil, cote machine (hauteur, profondeur), hauteur et largeur de la lumière, presseur, protecteur, aspiration, moteur
- Retour d'effort** exclusif reproduisant la sensation de la découpe
- La solution pour les activités pratiques des très jeunes apprenants en toute sécurité



www.erm.li/wot

Rejeu d'un exercice pour illustrer les erreurs et progrès possibles



WOOD-ED Factory - Station de travail dédiée aux opérateurs de scierie

WOOD-ED Factory reproduit l'environnement d'un opérateur de scierie.

- Apprentissage des **procédures de conduite** des équipements de production d'une scierie
- Variante disponible avec **2 ou 4 poupées**
- Temps de formation optimisé sans ralentir l'activité de l'usine et sans risques pour les équipements matériels



Scie de tête



Ligne Canter



www.erm.li/wof

En partenariat avec



Très attractif pour les apprenants: une nouvelle image de la formation
Temps de formation optimisés

Coûts de consommables réduits
Création et suivi de parcours pédagogiques avec le LMS Vulcan

Vortex - Simulateur de conduite d'engins de chantier, ponts roulants & grues

Simulateur ultra-réaliste de conduite avec pédagogie progressive basée sur des missions réelles.

Exemple Tractopelle: Comprendre les commandes et le positionnement du véhicule, positionnement du godet, terrassement et transport, fouilles, chargement de camions, utilisation du coupleur rapide, manipulation sûre de la charge

Une même plateforme matérielle, sept engins:

- ◆ Pelle à chenilles
- ◆ Tractopelle
- ◆ Chargeuse sur pneus
- ◆ Niveleuse
- ◆ Pont roulant
- ◆ Grue à tour
- ◆ Grue mobile

- Siège fixe ou sur vérins pour augmenter le réalisme
- Un écran plat ou un écran incurvé ou 3 écrans plats
- Manettes et pédaliers identiques à la réalité

- Déplacement possible pour une utilisation multi-sites
- Autres simulateurs dans des domaines différents disponibles (énergie offshore, ports,...)



www.erm.li/vor

En partenariat avec



Augmentation du temps de conduite des apprenants | Réduction des risques et des coûts | Déplacement aisé pour une utilisation multi-sites | Création et suivi de parcours pédagogiques avec le LMS Vulcan

FL Trainer - Simulateur de conduite de chariot élévateur

Simulateur couvrant 90% des objectifs pédagogiques d'apprentissage de la formation R389 (CACES):

- Maîtrise des commandes
- Maîtrise de la circulation avant, arrière, dans des allées étroites
- Maîtrise du chargement / déchargement empilage sur sol, palettier ou camion
- Apprentissage des sols en pente et risques de renversement
- Maîtrise du chariot en présence de personnes



www.erm.li/flt



- Re-jeu interactif avec la possibilité de vision de n'importe quel point de vue

B2

Nouveauté Virtual Construction « Travail en hauteur Echafaudage R408 »

Apprentissage de procédures liées à l'utilisation et la réception des échafaudages fixes de pieds type façadier et multidirectionnel

Module 1: Contrôle & Réception des échafaudages fixes

- Vérification de la conformité d'un échafaudage par rapport au plan et à la notice de montage (Implantation, Examen d'adéquation, Calages, Niveau, Domaine d'utilisation, Examen du montage)

www.erm.li/vbt

Module 2: Utilisation d'un échafaudage de pied

- 5 missions d'intervention: Gros œuvre, Finition, Charpente, Menuiserie, Etude des constructions
- Réalisation des missions dans le respect des règles de sécurité, notamment en lien avec l'échafaudage



Virtual Building
Travail en hauteur Echafaudage R408

En partenariat avec



Casques d'immersion préconisés: HTC Vive ou HP Reverb
Conception des scènes 3D en liaison étroite avec les référentiels et des équipes d'experts en formation métiers/technologies

Nouveauté Virtual Construction « Risques & Organisation de chantier »

Apprentissage de procédures liées à la sécurité et à l'organisation de chantier

www.erm.li/vbr

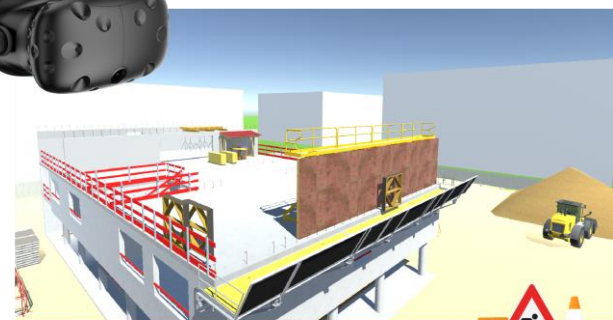
Module 1: Sécurité d'un nouvel arrivant sur chantier

- Séquence 1: Visite de chantier et analyse globale des risques avec carte des zones à expertiser
- Séquence 2: En vue de réaliser un travail, reconnaître et analyser des situations dangereuses, puis se protéger pour réaliser son travail dans des conditions optimales



Module 2: Gestion de la sécurité par un chef d'équipe ou conducteur de travaux

- Préconiser des solutions pour annuler les risques
- Préconiser des solutions pour réduire les risques (Equipements de protection collectifs ou individuels)



Virtual Building
Risques & Organisation de chantier



Virtual Indus « Pilotage de production »

Apprentissage de procédures liées au **pilotage de systèmes de production industrielle automatisée**

Module 1: Contrôle Statistique de Production SPC1

- Séquence 1a - procédure de prélèvement, représentation graphique et interprétation des résultats
- Séquence 1b - contrôle statistique avec carte de contrôle et validation de la production
- Séquence 1c - contrôle statistique, identification des dérives et/ou dysfonctionnements et réactions



Module 2: Contrôle Statistique de Production SPC2

- Séquence 2a - qualification de la doseuse
- Séquence 2b - pilotage par carte de contrôle



www.erm.li/vip

En partenariat avec



- Casques d'immersion préconisés: HTC Vive ou HP Reverb
- Conception des scènes 3D en liaison étroite avec les référentiels et des équipes d'experts en formation métiers/technologies
- Déplacement aisé pour une utilisation multi-sites

B3

Virtual Indus « Habilitation électrique »

Apprentissage de procédures liées à la **sécurité des interventions électriques**

- **Habilitation électrique B1V:** Effectuer une opération d'ordre électrique en zone de voisinage renforcé BT (zone 4) avec la pose et dépose d'une nappe isolante
- **Habilitation électrique BS (2 séquences BAT & INDUS):** Effectuer une intervention basse tension élémentaire sur un élément d'installation hors tension et en dehors de la zone 4
- **Habilitation électrique BR:** Remplacer un composant défectueux après consignation pour son propre compte et remettre en service l'installation nécessitant une tâche de réglage
- **Habilitation électrique B2/BC:** Réaliser la consignation en une étape, assurer la direction de travaux confiés à des exécutants, faire exécuter des opérations d'ordre électrique hors tension en voisinage simple (zone 1) et déconsigner à la fin des travaux



www.erm.li/vie

- 3 niveaux d'apprentissage (débutant, avancé et expert)
- Possibilité de revoir la scène pour comprendre et apprendre son comportement
- Le « droit à l'erreur » est possible sans risque pour l'apprenant et le matériel

Virtual Indus « Maintenance & Diagnostic »

Apprentissage de procédures liées à la maintenance industrielle et au diagnostic de pannes

Module Diagnostic & Maintenance électrique:

- **3 types de pannes aléatoires** sur la Polyprod, système de dosage et bouchage industriel
- Déroulement d'une activité:
 - Constat de défaillance sur système en immersion
 - Recherche de cause de panne sur dossier technique (Schémas électriques...)
 - Changement de composant défaillant en immersion
 - Redémarrage et test du système

www.erm.li/vim



Virtual Indus « Frigorifique »

Nouveauté

Apprentissage de procédures liées à la **manipulation des fluides frigorigères**

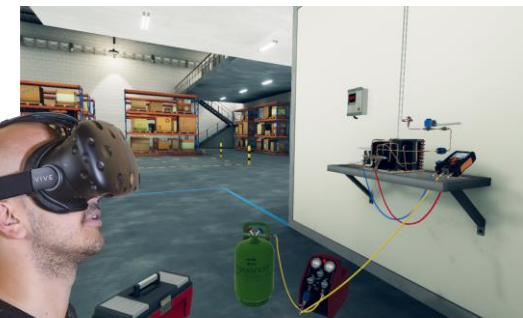
Module 1: Attestation d'aptitude à la manipulation des fluides frigorigères

- Séquence 1 : Récupération du fluide frigorigène
- Séquence 2 : Mise sous pression d'azote et tirage au vide
- Séquence 3 : Charge en fluide frigorigène et contrôle d'étanchéité

www.erm.li/vif

Module 2 : Changement Compresseur R290

- Séquence 1: Sécurisation du lieu (Supermarché) et contexte d'intervention
- Séquence 2: Evacuation du gaz
- Séquence 3: Démontage du compresseur
- Séquence 4: Brasure ou sertissage du dispositif
- Séquence 5: Mise sous pression azote et tirage au vide



Virtual Indus
Frigorifique

Apprentissage des procédures et risques HSE (Hygiène, Sécurité, Environnement) dans les environnements publics, tertiaires et industriels

- Module « **Permis de travail** »
- Modules « **Chasse aux risques** »: Maison, Bureau, Entrepôt, Site de fabrication de vitrage, Magasin de vitrage, Usine, Site de Travaux Publics, Centrale à béton, Chariot élévateur
- Module « **Risques majeurs: 10 règles d'or** »
- Module « **Eco-gestes** »
- Module « **Sensibilisation HSE** »
- Module « **Manutention de palettes** »
- Module « **Consignation valves** »
- Modules « **Travail en hauteur** »: Viaduc, Voie publique, Usine, Echafaudage
- Module « **Consignation/Déconsignation électrique** »
- Module « **Habilitation H0, B0, M0** »
- Modules « **Circulation & Co-activité** »: Sur chantier, sur site industriel
- Modules « **Comportement au volant** »: Véhicule léger, Chariot élévateur, Benne à ordures, Train



www.erm.li/ifh



Casques d'immersion préconisés: HTC Vive ou HP Reverb

VirtuaFire

Outil professionnel de formation incendie en réalité virtuelle avec un extincteur physique connecté à l'application de VR

- Moins coûteuse qu'une formation classique
- Plus immersive et plus personnalisée
- Empreinte carbone nulle (Aucune flamme produite)
- Sans danger (Pas de risque de brûlure, chute ou inhalation de fumées)
- Bracelet de capture de mesure émotionnelle pour enregistrer peur, surprise et maîtrise de soi



www.erm.li/vrf

Logiciels de création de contenus en Réalité Virtuelle

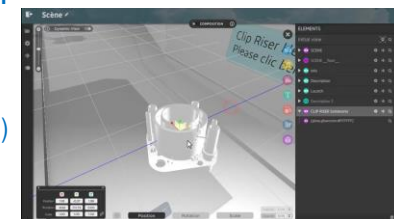
Nouveauté

Sphere - Environnement de création graphique de contenus VR

Sphere rend la Réalité Virtuelle accessible à tous, sa prise en main est simple, intuitive et n'exige aucune compétence en programmation

ETAPE 1: Importez vos ressources à 360°

- L'environnement dans lequel votre utilisateur va évoluer
- Importez photos/vidéos à 360° ou scènes 3D (SolidWorks...)



ETAPE 2: Donnez vie à votre contenu

- Enrichissez le projet RV de photos, vidéos, sons, objets 3D...
- Définissez les conditions de navigation et d'affichage à l'aide de l'éditeur d'implications intégré au logiciel



ETAPE 3: Testez-publiez

- Positionnez vos objets dans l'éditeur visuel
- Testez votre ressource WebVR dans votre casque de VR ou sur écran
- Publiez et diffusez via un navigateur web

- Production interne de contenus de formation, visites virtuelles...
- Génération de fichiers SCORM

www.erm.li/spa



4DMU Edu - Solution de revue de projets 3D pour l'Industrie et le Bâtiment (BIM)

Revue de projets collaboratives dans un environnement 3D à partir de modèles 3D issus des différents logiciels de conception industrielle (Solidworks, Cata, Inventor) et du bâtiment (Revit...)

- Exploration de la maquette sur écrans ou dans casques immersifs
- Sessions collaboratives avec plusieurs intervenants dans la même scène 3D avec des points de vues différents
- Gestion de scènes avec:
 - Création des niveaux de détails
 - Association de modèles, images, vidéos.. par des liens hypertextes
 - Ajout de contenus sur le modèle 3D
- Option « Rendu réaliste » avec éclairage spécifique, rendu des matériaux...



Navigation dans une scène 3D avec HTC Vive



Importation de modèles BIM



www.erm.li/4dmu

Diota ExcellAte - Réalité augmentée pour l'Industrie 4.0

Diota permet de restituer en temps réel aux opérateurs les données géométriques (modèles 3D) et procédurales (fiches d'instructions,...) issues des systèmes industriels afin d'améliorer les opérations humaines complexes: Assemblage, Exploitation & Maintenance, Contrôle qualité & conformité.

- Réalité augmentée sur **tablette, système projectif et Hololens**
- Technologie sans marqueur de **superposition d'éléments virtuels** (Modèles 3D, Outils...) sur le réel
- Collecte des données terrain (Photos, Rapports d'opérations...)
- Interface possible avec les logiciels de MES, Supervision...
- **Intégration à SolidWorks/Catia Composer** pour créer graphiquement les scénarii de réalité augmentée depuis le modèle 3D du système

www.erm.li/dio



ExcellATE DIOTA Tablette avec support caméra industrielle



ExcellATE DIOTA Projectif



ExcellATE DIOTA Lunettes Hololens

Approches pédagogiques:

- **Niveau opérateur/technicien:** Interventions et réalisations guidées par la réalité augmentée (scénarios disponibles sur différents systèmes didactiques ERM)
- **Niveau technicien supérieur/ingénieur:** Création de projets et de scénarios de réalité augmentée sur SolidWorks/Catia Composer et Diota pour assister les opérateurs et les techniciens



Job Card (scénario de maintenance)

Création sous Catia/SolidWorks Composer



Tikaway

Nouveauté

Assistance et maintenance à distance par lunettes-caméra connectées



- La solution de live assistance pour la maintenance industrielle: être guidé à distance, tout en travaillant les mains libres
- Développez de nouveaux scénarii pédagogiques collaboratifs par binôme

www.erm.li/tkw

Epson Moverio Pro

Nouveauté

Assistance visuelle mains-libre en réalité augmentée ou avec un expert distant en streaming

- Créez des scénarii simples de réalité augmentée et utilisez-les sur des scénarii de maintenance



www.erm.li/epm

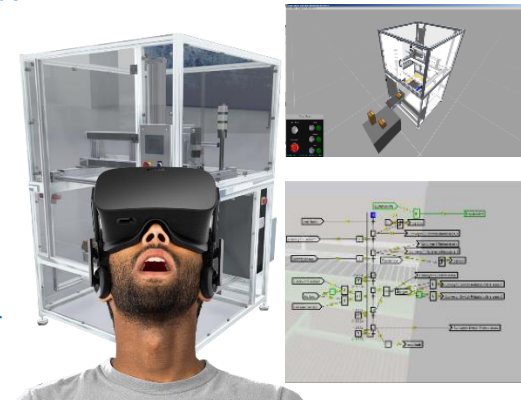


B5

Virtual Universe Pro - Simulation sur Jumeaux numériques 3D

Modélisation et simulation (Sur PC ou Casque immersif) de systèmes virtuels dans un environnement 3D intégrant la simulation physique

- Intégration de modèles de systèmes 3D créés à partir d'une bibliothèque d'objets ou des logiciels de CAO (SolidWorks...)
- Interconnexion avec les véritables schémas électriques, pneumatiques, et programmes automatés
- Simulation des modèles 3D en temps réel par:
 - Un automate programmable connecté à l'ordinateur
 - Un logiciel informatique sur un autre ordinateur avec une connexion IP
 - Un contrôleur virtuel intégré au logiciel
- Pilotage et découverte virtuelle des systèmes
- **Jumeaux numériques de 5 systèmes de la ligne de production Ermaflex disponibles**



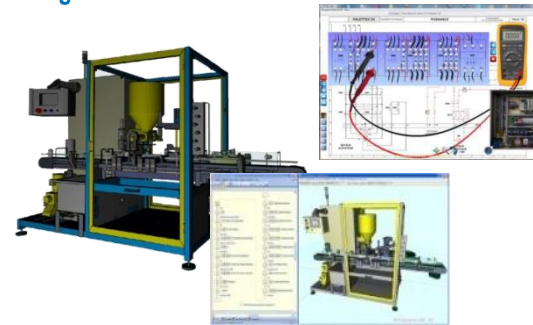
www.erm.li/vup

- Idéal pour l'apprentissage de la programmation sur automate (Réel ou virtuel)
- Multiplication des postes de travail sans risque de détérioration matérielle
- Licence établissement (nombre de postes illimités)
- Activités de Pilotage de production & Maintenance virtuels

Maquettes numériques 3D programmables Ermaflex

Jumeaux numériques de 6 systèmes de la ligne de production Ermaflex

- **Programmation d'automate** (Conception de Grafcet et GEMMA via l'éditeur intégré)
- **Pilotage** du système avec son Interface Homme/Machine
- **Diagnostics de maintenance**



Maquette numérique Polyprod



Maquette numérique Multitec

www.erm.li/mnp

945 pages à consulter, 1220 photos et images, 456 animations

- Base de cours théoriques et pratiques couvrant l'intégralité du domaine des automatismes
 - Etude des systèmes** (partie commande, partie opérative, liaison PC/PO)
 - Sécurité machine** (risques, réglementation,...)
 - Electricité & Pneumatique**
 - Grafcet, GEMMA & Pupitre de commande**
 - Energie et efficacité énergétique**
 - Réseaux de communication**
- Simulateur de variateurs de vitesse
- Simulateur de circuits électriques, pneumatiques et de Grafcet



www.erm.li/gst

Guide des Métiers de l'Electrotechnique

719 pages à consulter, 880 photos et images, 467 animations, nombreux simulateurs intégrés

Base de cours théoriques et pratiques couvrant l'intégralité du domaine de l'électrotechnique

- Expérimentation & Mesures**
- Installations communicantes**
- Distribution de l'énergie électrique**
- Sécurité des personnes et des biens**
- Utilisation des énergies électriques et pneumatiques de l'environnement**
- Installations et équipements électriques**
- Représentation graphique et modélisation**



www.erm.li/gme

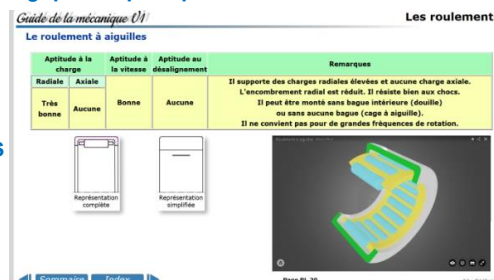
Guide de la Mécanique

Base de cours théoriques, technologiques et pratiques du domaine de mécanique générale

Dessin technique
Métrologie
Guidage
Lubrification

Matériaux
Assemblage
Transmissions
Étanchéité, ...

www.erm.li/gmg

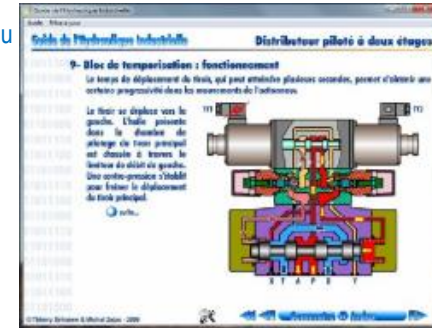


716 pages à consulter, 1104 photos et images, 254 animations

Base de connaissances avec exercices couvrant l'intégralité du domaine de l'hydraulique industrielle

- Théorie de l'hydraulique
- Accumulateurs oléopneumatiques**
- Pompes hydrauliques et commande**
- Servo-valves électrohydraulique**
- Transmission hydraulique**
- Actionneurs**
- Valves – Valves TOR, cartouches**
- Hydraulique proportionnelle**

www.erm.li/ghy



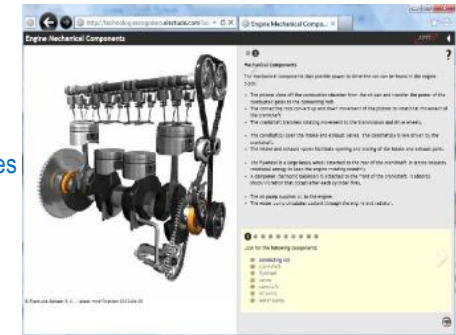
Guide de la Mécanique Automobile ARGO

Plus de 500 modules (cours, TP et exercices en ligne) pour la mécanique automobile

Nouveauté

- Simulateur de système de gestion du moteur**
- Conforme aux normes SCORM**
- Création rapide de ses propres modules de formation**
- Personnalisation des parcours de formation à partir des centaines de modules disponibles**
- Suivi de la progression de chaque élève**

www.erm.li/gma



Guide de l'Innovation

275 pages à consulter, 400 photos et images, 100 animations interactives

Base de cours théoriques et études de cas couvrant l'intégralité des principaux concepts liés à l'innovation et la création

- L'innovation technologique**
- Lois et principes d'innovation (TRIZ)**
- Exploration interactive des lignées de produits**
- Protection des idées**

www.erm.li/gjn



- Licence établissement pour une utilisation illimitée sur un même site (Contenu Web)
- Configurateur de sessions de e-learning et générateur de QCM
- Ressources numériques avec de images, animations 2D/3D interactives, exercices, QCM...



Vulcan – Plateforme de création de parcours de formation et suivi d'apprenants sur simulateurs d'apprentissage des gestes et procédures professionnels



Shariing Access – Espace de collaboration avec partage d'écran



Unity + Vuforia Engine – Environnement de développement de Réalité Augmentée

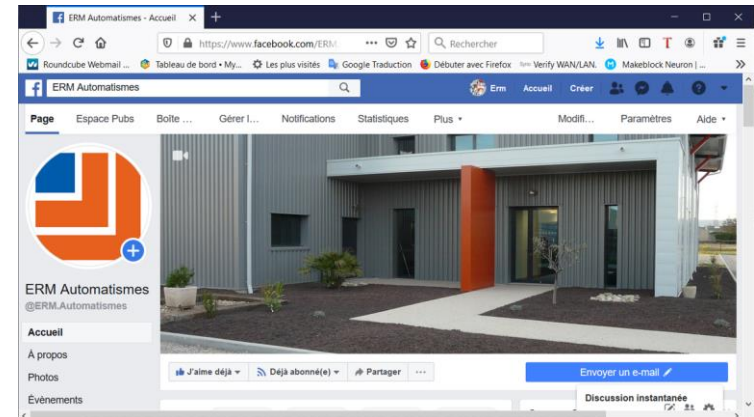


Siemens NX MCD Mechatronics Concept Designer – Solution intégrée de conception et jumeau numérique

Ils nous ont fait confiance



Pour suivre nos actualités





Electrotechnique & Energies Renouvelables Electronique & Communications

Smart Grid & Eco-quartier C1

Applications « Bâtiment & Domotique » C4

Kits Courants Faibles C8

Photovoltaïque & Eolien C11

Applications « Industrie » C13

Systèmes « Electronique & Communications » C16

Electronique de puissance C17

Prototypage électronique C18

Commande & Acquisition électronique C20

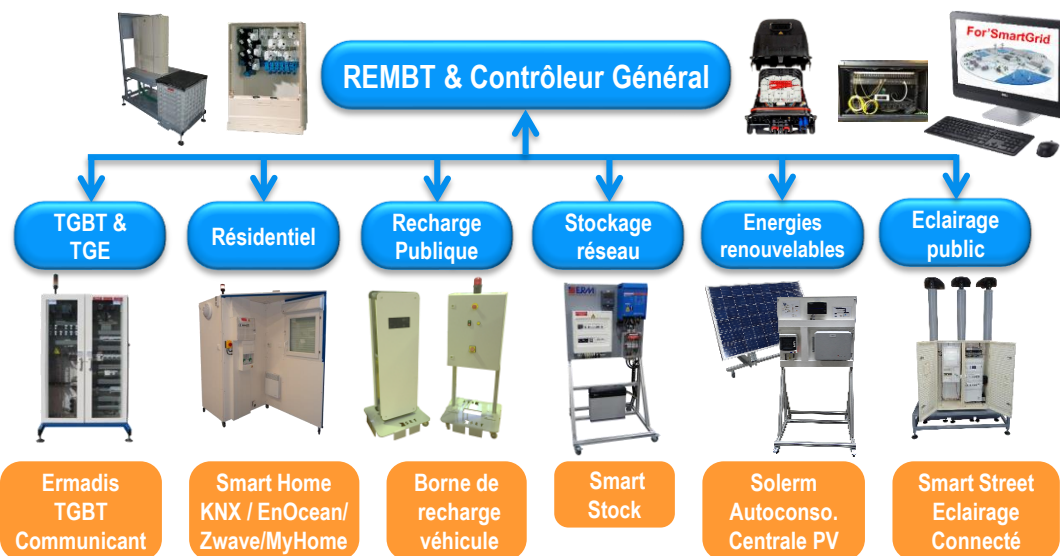
Outils numériques & Réalité virtuelle C21



Nouveauté

Enjeux énergétiques du futur,
optimisation de la production, de la
distribution et de la consommation

Un réseau électrique intelligent, des composants industriels et un fonctionnement identique à la réalité



- Etude de la **distribution électrique d'un écoquartier** (puissance et communication)
- Mise en œuvre** d'un coffret REMBT et **paramétrage** du contrôleur général SmartGrid
- Mesures électriques et analyses** sur le TGBT-TGE (général et départs)
- Gestion de l'effacement des consommations**
- Communication** en local LAN et en externe WAN
- Qualité d'énergie** (facteur de puissance, Harmoniques...) et CEM



Câblage | Réalisation | Mise en service | Paramétrage | Maintenance
Systèmes pouvant être utilisés indépendamment ou s'intégrer dans la
plateforme didactique For'SmartGrid d'ERM

Nouveauté

- Câblage du REMBT, des CIBE, de la borne pavillonnaire avec les bornes de connexion spécifiques
- Câblage du réseau de données (fibre optique) avec BPEO et PTO
- Mise en service, surveillance et Pilotage de l'écoquartier en fonction des consommations et de la production d'énergie
- Paramétrage du contrôleur général SmartGrid
- Dépannage de l'infrastructure avec diagnostic d'un dysfonctionnement et remplacement de composants

www.erm.li/rb


Activités pédagogiques fournies
pour Cpro avec corrigés
& dossiers 1-2-3

TGBT/TGE Communicant Ermadis

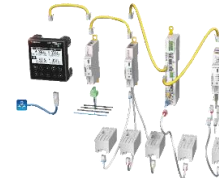
Armoire de distribution électrique communicante avec inverseur de source

- Représente une **installation industrielle et/ou tertiaire**
- Système de distribution et de protection électrique avec contrôle / commande communicant
- Mesure d'énergies et surveillance multi-départs**
- Compensation de l'énergie** (régulation intelligente en fonction de la charge de l'installation et augmentation de la performance énergétique)
- Energie secourue** (onduleur)

www.erm.li/er40


Mesure et surveillance multi-départs

- Solution efficace pour le comptage, la mesure et la surveillance de la qualité de l'énergie électrique**
- Intégré au TGBT communicant ou peut être intégré à une installation existante**
- Véritable flexibilité d'installation associée à une simplicité de connexion et de configuration



socomec
Innovative Power Solutions

www.erm.li/er41


TGBT « Revamping »

Mettez votre TGBT Didactique aux technologies actuelles suivant une
approche « à la carte » (TGE, Onduleur, Condenseur)

Smart Home domotique KNX ou EnOcean

Cellules de réalisation grandeur réelle d'un appartement ou pavillon individuel

- **Distribution électrique NF C 15-100** (coffret résidentiel avec appareillage modulaire, GTL, boîtes d'encastrement RT2012)
- **Gestion de l'énergie thermique, de l'éclairage et des ouvrants**
- Communication Ethernet, **KNX ou EnOcean**
- **Solution évolutive avec l'ajout de capteurs et actionneurs** (alarme intrusion, prise de recharge pour véhicule électrique)
- Disponible **montée câblée, en kit ou composants uniquement**

KNX: www.erm.li/kn30

EnOcean: www.erm.li/en20



Tablette tactile de supervision



Simulation compteur d'eau



Box domotique & Supervision



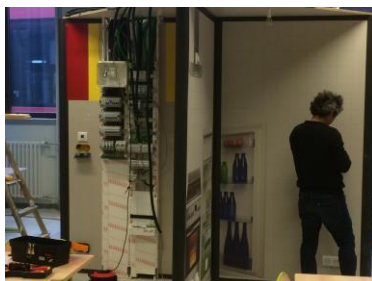
Caméra IP de vidéosurveillance

Show Room My HOME Up

Cellule 3D de réalisation domotique avec Bus SCS Legrand®

- **Pose, implantation et câblage** d'une installation électrique en respectant la norme NF C 15-100 amendement n° 5. ETEL complète avec tableau de répartition, VDI et domotique, respect RT2012 avec le comptage des usages
- **Paramétrage de l'installation domotique** par cavalier ou par application.
- **Structure en aluminium pour mise en place rapide** (Plaque BA13 et parclores)

www.erm.li/myh



Activités pédagogiques fournies
pour Cpro avec corrigés
& dossiers 1-2-3

Câblage | Réalisation | Mise en service | Paramétrage | Maintenance

Systèmes pouvant être utilisés indépendamment ou s'intégrer dans la plateforme didactique For'SmartGrid d'ERM

C2

Infrastructure de Recharge pour Véhicule Electrique Green'UP

Borne de recharge véhicule avec son coffret de protection amont et serveur web



- Borne triphasée 22 kVA sur pied métallique : Deux prises de recharge pour un véhicule, Monophasé 2P+T et Mono/Tri sur prise type 2
- Kit de communication avec Modbus, OCPP et lecteur encodeur RFID intégré
- Compteur d'énergie triphasé 63A Modbus
- Coffret de protection et de gestion pour installation multi-bornes : Commande distante et adaptation des puissances de charge
- Simulateur de présence véhicule

Seule: www.erm.li/cy18

Borne de recharge de
véhicules seule ou
connectée au Smart Street

Activités pédagogiques fournies
pour Cpro avec corrigés
& dossiers 1-2-3



Infra: www.erm.li/irv



Smart Stock

Stocker et réutiliser l'énergie en fonction des besoins

Nouveauté

- **Gestion et optimisation des coûts de l'énergie**
- Système intégrant un **convertisseur chargeur AC/AC, AC/DC, DC/AC** avec batterie Lithium et interface homme machine de contrôle / commande, supervision
- **Réseaux de communication** VE.bus (convertisseur), RS485 Modbus et Ethernet TCP/IP

www.erm.li/fk



IHM de paramétrage

Activités pédagogiques fournies
pour Cpro avec corrigés
& dossiers 1-2-3



Panneaux photovoltaïques avec micro-onduleurs et passerelle de datalogging dans le cloud

- Répond aux problématiques d'effacement de la consommation résiduelle et d'optimisation de la consommation
- Puissance 530 Wc
- Passerelle de mesure et de communication et supervision accessible par navigateur internet ou par les applications dédiées (Android et/ou iOS)


www.erm.li/ax

Troterm

L'affichage dynamique connecté est un véritable outil de communication pour la section ou l'établissement

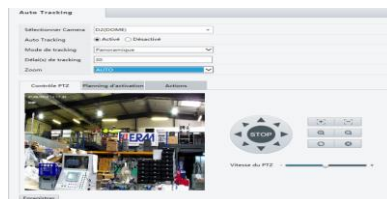
- Diffuser une information sous forme de **fichier vidéo, audio, image ou document en l'envoyant depuis son ordinateur sur des serveurs**
- **Extraire des données, les traiter et les diffuser.**
- PC NUC de gestion de l'affichage, Ecran d'affichage 32 pouces Full HD, Routeur Wi-Fi 4G, logiciels de création et d'affichage


www.erm.li/te

Vidéoterm

Système de Vidéoprotection Urbaine connectée équipée de 3 caméras

- Poteau de rue : **2 Caméras Bullet IP, 1 Caméra Dôme IP, 1 Coffret de rue - 1 Switch PoE**
- **Plusieurs modes de détections** (Franchissement de ligne, Détection d'intrusions, Auto-tracking, Détection de mouvements, Alerte par e-mail)
- **1 Convertisseur Cuivre / Fibre Optique (PTO) - Accessoires de câblage cuivre et FO**


www.erm.li/vt

Système d'éclairage public connecté intelligent (Smart City) & Plateforme de services numériques


www.erm.li/cy10


Système didactique issu d'une véritable solution industrielle avec plus de 15 000 points lumineux équipés de CityBox® et 1 000 armoires avec le CityBox® Controller

- **3 Poteaux d'éclairage LEDs avec driver dimmable DALI**, coffrets pied de mât avec protections et CityBox® (CityBox® Controller pour la gestion globale avec communication 3G, RS485, Ethernet IP et Courant Porteur)
- Accès au logiciel **StreetLight Vision** avec **contrôle à distance, gestion des alarmes et optimisation énergétique**
- **Centrale de mesure communicante**
- **Capteurs** (crépusculaire, CO2,...)
- Permet des scénarios d'installation type « rue » ou « parking »
- Compléments proposés pour faire évoluer l'installation :
 - Wifi Nomade
 - Haut Parleur IP
 - Caméra IP
 - Borne de recharge pour véhicule électrique
 - Raccordement fibre optique
 - Second tableau de câblage.....

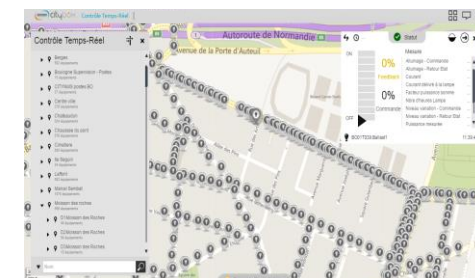


Borne de recharge de véhicules seule ou connectée avec Smart Street

Activités pédagogiques fournies pour Cpro avec corrigés & dossiers 1-2-3



Suivi des consommations énergétiques



Streetlight.vision

Câblage | Réalisation | Mise en service | Paramétrage | Maintenance

Systèmes pouvant être utilisés indépendamment ou s'intégrer dans la plateforme didactique For'SmartGrid d'ERM

Ermalux Spectacles

Système d'éclairage communicant de salles de spectacles .



zigbee

DMX

Lifedomus™

Nouvelle
version

- Nouvelles technologies d'éclairagisme LED et lyre motorisée DMX, Lampes Philips HUE
- Coffret de brassage avec Switch
- Variation de lumière et prise commandée Z-Wave
- Capteurs (détecteur de présence, caméra IP)
- Box domotique (Lifedomus)



Coffret de mesures

www.erm.li/el20

Logiciel du contrôleur DMX/USB

Portail Automatisé

Mise en œuvre d'un portail à battant motorisé

- Préparation, réalisation et mise en service selon NFC-15 100 et NF EN13241-1
- Association à une installation domotique
- Disponible en option :
 - Kit de mise en autonomie Batterie + PV,
 - Interface bus domotique myHome,
 - Appareil de contrôle du bridage des Forces.



Activités pédagogiques fournies
pour Cpro avec corrigés
& dossiers 1-2-3

www.erm.li/spa

Mise en œuvre d'une serrure biométrique isolée ou en réseau, chez un particulier ou dans un immeuble

www.erm.li/sbi

SMS Pilot

Pilotage résidentiel par SMS



- Tableau électrique domestique 3 rangées
- Pilotage des entrées/sorties par SMS
- Support d'étude de la 2^{de} à la Terminale : Réalisation, implantation de matériels, câblage, modulation et commande de l'énergie, mise en service, maintenance, configuration, paramétrage, supervision, installation
- Scenario de gestion de parking fourni

www.erm.li/sms

Etude d'une gestion optimisée d'énergie d'un hôtel via le protocole KNX

Système de programmation domotique par cavalier ou application mobile (tablette ou smartphone)



En partenariat avec
legrand



- **Tableau de distribution, Tableau domotique & VDI**
- Interrupteur 2 fonctions et thermostat MyHOME_Up
- **Écran tactile programmable MyHOME**
- Voyant de Visualisation de l'état des actionneurs

Compléments proposés en option :

- Partie opérative sur desserte intégrant chauffage et volet roulant .
- Système **Portier vidéo MyHOME_Up**
- Système d'alarme
- Système de **diffusion sonore NuVo**

Activités pédagogiques fournies
pour Cpro avec corrigés
& dossiers 1-2-3

www.erm.li/mhd



www.erm.li/KN20



Tablette tactile de supervision

Module Eclairage KNX Dali

Etude des techniques d'éclairage et des solutions de commandes associées



Nouvelle
version

- **Distribution électrique** (Alimentation modulaire KNX, interrupteurs KNX, passerelle KNX/DALI, prise commandée...)
- **Eclairages** (1 spot à LED avec driver DALI, 1 réglette à LED avec driver DALI, 1 ruban à LED avec driver DALI, 1 projecteur à LED, 1 dalle à LED, 1 spot à LED)
- **Contrôle d'éclairage** (interrupteur crépusculaire, détecteur de mouvement et de luminosité)
- **Module logique programmable** Siemens Logo
- **Communication** (interface USB / KNX)
- **Paramétrage de bus** (ETS5 Lite)

www.erm.li/KN01



Supervision Domovea

Câblage | Réalisation | Mise en service | Paramétrage | Maintenance

Nouveauté

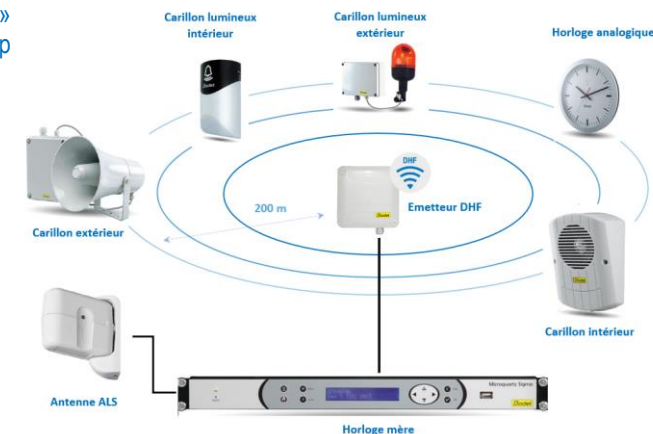
Kits PPMS « Sans fil Radio » et « Filaire IP »

Kits Plan Particulier de Mise en Sûreté sur réseau sans fil radio ou filaire IP

- **Centrale avec horloge mère radio-pilotée**
- **Diffuseurs sonores** intérieurs et extérieurs
- **Diffuseurs lumineux** intérieurs et extérieurs
- **Horloges** analogiques synchronisées
- **Déclencheurs**
- Raccordement « **sans fil radio** »
- Logiciel PC Sigma, clé USB de p

Activités pédagogiques fournies
pour Cpro avec corrigés
& dossiers 1-2-3

www.erm.li/ki80



Kit découverte Domotique Z-Wave – La domotique radio



Box domotique & Supervision

- Box domotique Lifedomus, **multi-protocoles**, avec logiciel Config Studio pour la configuration, Design Studio pour le graphisme
- **Variateur de lumière** universel 250W (LED, Halogène, Fluo compact)
- Relais de puissance pour le chauffage avec sonde de température pour la régulation
- Prise murale télécommandée de **mesure de la consommation**
- **Détecteur d'intrusion, de fumée et multifonctions** (présence, température, lumière)

www.erm.li/kj10

Kit Domovea Basic – Kit domotique KNX (Hager)



- Kit de configuration KNX Easy TXA100 de Hager (Pas besoin d'ETS5 pour configurer)
 - Configurateur
 - Point d'accès WIFI
 - Alimentation KNX (Dans mallette)
 - Application tablette/PC/smartphone EasyTool
- **Alimentation KNX**
- **Variateur de lumière KNX** universel 250W (LED, Halogène, Fluo compact)
- Relais de puissance TOR KNX pour le chauffage...
- Interrupteur KNX 4 touches

www.erm.li/dob

Home Control 2 MELEC – Maison domotique connectée (Somfy)

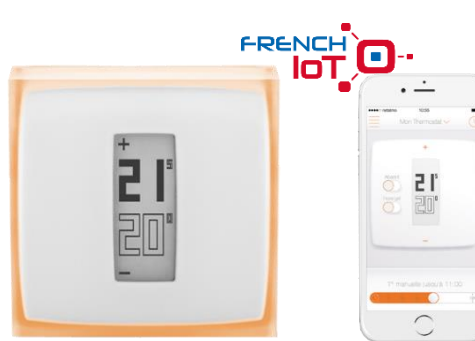


- Domotique pour le contrôle / commande de l'**éclairage**, des **ouvrants**, du **chauffage**, des **prises de courants**
- **Détecteur d'ouverture**, détecteur de **mouvement**, sirène
- **Détecteur de fumée**
- Accès à distance
- **Application smartphone** gratuite (Android, Windows Phone et IOS)
- **Compatible avec les composants EnOcean** (avec dongle supplémentaire, Option), **Somfy** RTS et Somfy io homecontrol

www.erm.li/kj30

C6

Thermostat (Netatmo) – Confort Energétique Connecté



- Mesure de température: 0 à 50°C ± 0,1° C
- Plage de consigne: 5 à 30° C / incrément 0,5° C
- Wi-Fi 802.11 b/g/n portée 100 m
- **Compatible avec chaudière, pompe à chaleur chauffage électrique, climatiseur**
- **Contrôle / commande sur smartphone, tablette**
- **Applications gratuites**



www.erm.li/kj40

Station Météorologique Connectée Netatmo



- **Modules intérieur et extérieur, pluviomètre et anémomètre**
- Principales plages de mesures : **Température** intérieure/extérieure, **Hygrométrie** (intérieure et extérieure) de 0 à 100%, **Baromètre** de 260 à 1160 mbar, **Capteur de CO2** (intérieur), **Sonomètre**
- Interface Homme Machine sur **smartphone**
- Connectivité **Wi-Fi / Radio** entre les modules
- Alimentation secteur (par USB) et sur pile
- **Applications gratuites**



Interface Homme /
Machine sur Smartphone

www.erm.li/kj42

Domotique sans fil sans pile EnOcean



- Communication sans fil ultra-basse consommation
- Microgénérateurs piézo-électrique, thermoélectrique et solaire
- Micro-stockage d'électricité
- **Sécurité bâtiment** détection incendie
- **Thermique** (chauffage, thermostat, ventilation)
- **Contrôle d'éclairage** (variateur lumière, détecteur présence et luminosité...)
- **Contrôle d'accès et d'ouvrants** (contact de fenêtre, poignée de fenêtre EnOcean, lecteur de carte/badge)
- **Box domotique et supervision**

www.erm.li/en10

Boîtier de contrôle
EnOcean



Magnéto-résistif



Solaire



Thermique

Lifedomus™ Box & serveur domotique multi-protocoles



- Multifonctions, du contrôle commande des équipements à la gestion de l'énergie (chauffage, climatisation, éclairage, prises, gestion des ouvrants, Audio/Vidéo, télécommandes, gestion de la piscine, vidéosurveillance, intrusion, risques domestiques, consommations d'énergies ...)
- Pilotage à partir de n'importe quelle plateforme (Mac ou PC, tablette ou smartphone, iOS ou Android)

www.erm.li/en17

DomoLeaf & Box D3

Plateforme web permettant la gestion intégrale des projets domotiques



En partenariat avec



IoT

IP

www.erm.li/dml

Abonnement
4 ans

- GreenLeaf, propose deux solutions clés en main, de la création à la réalisation de projets domotiques KNX, IP, IoT, filaire et radio.
- La Box D3 est une centrale domotique permettant la gestion des scénarios, des commandes de matériel et la programmation.



Pose et Câblage | Configuration | Mise en service | Paramétrage | Maintenance

En partenariat avec



Kit découverte à partir de 500€ TTC



- Nombreux modules disponibles adaptés à chaque besoin : **Boîtier maître, Multiprise, Prise murale, Module DIN, Module goulotte, Sonde de température**
- Solutions **triphasées et monophasées**
- Logiciel MyGreenPriz (PC & Tablette) permettant de communiquer avec l'ensemble des modules, de suivre les consommations et de les optimiser

www.erm.li/gpz

Banc d'initiation « Clé en Main » GreenPriz



Le banc intègre :

- 1x Module maître
- 1x Prise murale
- 2x Module DIN
- 1x Module goulotte/vissable
- 1x Multiprise
- Logiciel MyGreenPriz

www.erm.li/gz10

GreenStick

Vos consommations électriques, usage par usage, au bout des doigts

En partenariat avec



- Les capteurs GreenStick (largeur 1 module) se collent sur les disjoncteurs et se raccordent entre eux par un bus de communication.
- Le contrôleur GreenStick récupère les données des capteurs, et les transmet à un algorithme de calcul distant. Il mesure également les grandeurs électriques de l'installation (tension, courant, puissance active, déphasage)
- Les données de consommation usage par usage sont ensuite disponibles sur la plateforme EnergyCloud

www.erm.li/gsk



Collez,
c'est connecté



Etude, Pose et Essais de réseaux optiques pour le résidentiel, le tertiaire et l'industrie



- Sélection de matériels permettant une approche complète des différents types de technologies, architectures et outils
- Raccordement de fibres optiques (**soudure par fusion ou soudure à froid**)
- Pose de fibres optiques en fourreau, en bâtiment « **vertical** » et en structure « **horizontale** » (en amont du bâtiment)
- Liaisons réseaux sur fibres **multimodes** et **monomodes**
- Contrôle d'installation par **photométrie & réflectométrie**
- **Inspection et nettoyage** de connecteurs
- **Architectures et poses de réseaux FTTH, FTTO et industriels**
- **Simulation** de réseau actif
- Dossier pédagogique avec fiches procédures et tutoriaux fournis

Kit Fibre optique pour l'habitat collectif et individuel (FTTH)



www.erm.li/off

Sous Répartiteur Optique (SRO) & boîtier d'adduction



Kit Réseaux de surveillance et contrôle urbain (fibre optique) « industrielle »



Kit mini-SRO & boîtier d'adduction opérateur



Structures 2D & 3D de mise en oeuvre



- **Coffret modulaire normalisé** 19 pouces 12U avec une étagère et porte transparente
- **Switch 24 ports rackable** - Panneau de brassage 19 pouces pour 24 prises
- **Onduleur 650 VA** communicant - Bandeau 19 pouces avec 8 PC (2P+T)
- 24 nœuds RJ45 blindés Cat 6A - 10 prises RJ45 blindés à sertir - 20 cordons de brassage longueur 0,5m - 300 mètres de câbles 4 paires - Kit de câblage et de test RJ45 avec pince à sertir

www.erm.li/ki60

Kit Wi-Fi – Kit de mise en œuvre d'un réseau Wi-Fi



- Contrôleur sans fil avec 4 port LAN, 2 ports USB et 1 port console (gestion centralisée du réseau sans fil)
- Switch 8 ports technologie PoE (alimentation téléphone VoIP, points d'accès Wi-Fi, caméra réseau,...) et 2 port SFC (fibre optique)
- Point d'accès intérieur Wi-Fi 2,4 GHz b/n/g 300 Mbps
- Point d'accès intérieur Wi-Fi, bi-bande 2,4 GHz / 5 GHz b/n/g/ac
- Point d'accès extérieur 2,4 GHz / 5 GHz b/n/g/ac Technologie PoE

www.erm.li/ki61

Kit Box serveur de log – Kit de gestion des accès internet



- Box 25 connexions simultanées avec 3 interfaces 10/100/1000 baseT
- Architecture avec serveur DHCP, gestion des VLAN, NAT / routage, connexion décentralisée
- Administration avec différents niveaux
- Sécurité avec identification (nomades, permanentes),
- Gestion de 2 réseaux distincts et de 2 profils d'accès
- Box conforme aux législations en vigueur (Hadopi n° 2009-669, Anti-terrorisme 2006-358, protection des mineurs et protection intellectuelle)

www.erm.li/ki62

Solution pour connecter vos objets connectés dans votre établissement : Hotspot 4G – Wi-Fi – L'internet partout



- Module 4G supportant 150 Mbps en téléchargement et 50 Mbps en téléversement (carte SIM)
- 10 utilisateurs simultanées
- Double Wi-Fi 2,4 GHz et 5 GHz avec serveur DHCP et sécurité WEP 64/128 bits, WPA-PSK/WPA2-PSK, filtrage adresse MAC

www.erm.li/ki64

Kit Vidéoprotection Tertiaire Premium – Caméra professionnelle



- **Caméra mobile, numérique IP, Haute définition HD**, Capteur CMOS, zoom optique x30 et Caméra tube, numérique IP, Haute définition HD,
- Fonctions : détection de visage, suivi intelligent, comptage, détection de zone
- Enregistreur NVR 4 caméras
- Accès de l'enregistreur, en local, à distance et via application smartphone gratuite
- Raccordement au réseau VDI filaire ou Fibre optique

www.erm.li/ki70

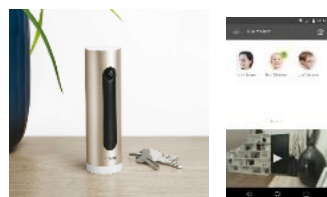
Kit Vidéoprotection Tertiaire Optimum – Caméra professionnelle



- **Caméra dôme + Caméra Tube, commande OSD** (On-Screen Display), focale 3,6 mm, infrarouge 20 m, connexion coaxiale
- **Enregistreur Vidéo / Audio avec interface locale IP**
- Logiciel de contrôle commande avec nombreuses fonctionnalités (configuration matérielle, paramétrage, enregistrement, ...)
- Installation facile et intuitive avec QR Code

www.erm.li/ki71

Kit Vidéoprotection Résidentielle – Caméras Welcome (Netatmo)



- Caméra intérieure à reconnaissance faciale
- Caméra extérieure à détection de personnes
- Détecteurs de mouvement intelligent pour les ouvrants
- Connectivité Ethernet / Wi-Fi
- Interface Homme Machine sur Smartphone, Tablette, Ordinateur (Chrome, Safari, Firefox, Internet Explorer)
- Application gratuite



www.erm.li/ki72



Structure 2D de réalisation

Kit Anti-intrusion & Domotique Résidentiel Radio (Hager)



- Centrale d'alarme SEPIO radio 4 groupes avec clavier de commande, sirène intérieure intégrée, synthèse vocale
- Détecteurs de mouvement, détecteur d'ouverture, détecteur de fumée
- Télécommandes avec retour d'état 4 touches
- Sirène extérieure radio avec flash orange
- Contrôleur domotique connecté Coviva
- Options: Passerelle alarme radio / KNX filaire - Kit de découverte domotique (chauffage, éclairage) avec contrôle / commande par smartphone

www.erm.li/ki10

Kit Anti-intrusion Radio Résidentiel – Home Alarm/Securité



- Link, le cœur du système de detection connecte en Wifi permet de gérer 2 sirènes, 4 caméras, 50 détecteurs et 50 badges
- Détecteur de porte et fenêtre IntelliTAGTM qui distingue les événements anormaux avant infraction
- Interface Homme Machine sur Smartphone
- Caméra de sécurité intérieur
- Application gratuite

www.erm.li/ki30

Kit Anti-intrusion Tertiaire – Radio / Filaire (EATON)



- Centrale anti-intrusion mixte, 40 zones (16 filaires et 24 radios) avec clavier et serveur web intégré
- Détecteur d'ouverture radio et filaire, infrarouge radio et hyperfréquence; de fumée, de bri de verre radio
- Sirène extérieure radio avec flash et sirène intérieure
- Accès au logiciel de paramétrage « VisioWeb »
- Option avec transmetteur GSM

www.erm.li/ki15

Kit Interphonie Vidéo Résidentiel



- Moniteur vidéo tactile à mémoire d'images, mains-libres, LCD 7 pouces, avec 2 commandes d'accès et 8 commandes domotiques (4 scénarios)
- Plaque d'appel extérieur avec caméra couleur CCD
- Option: Passerelle domotique

www.erm.li/ki21

Kit Interphonie Vidéo Tertiaire – Interphone sur bus



- Plaque à défilement avec vidéo et afficheur 2 lignes
- Poste combiné audio
- Badge de proximité
- Logiciel de paramétrage VisioWeb

www.erm.li/ki20

Kit contrôle d'accès – Badges et cartes (CDVI)



- Centrale contrôle d'accès 2 portes avec serveur web embarqué (connectivité IP)
- Clavier digicode aluminium rétroéclairé
- Lecteur de proximité, cartes, badges, bouton de sortie
- Extension possible : Lecteur biométrique réf KI27, systèmes d'alarme et de vidéo surveillance
- Application Atrium Finder sur App Store / Google Play

www.erm.li/ki25

Kit contrôle d'accès biométrique – Lecteur d'empreintes digitales



- Lecteur d'empreinte biométrique pour contrôle d'accès
- Electronique de contrôle / commande déportée,
- Carte d'enregistrement « maître », Cartes « utilisateurs »
- Interconnexion possible avec le contrôle d'accès par badge

www.erm.li/ki27



Structure 2D de réalisation

Kit Sécurité Incendie Magasin / Local technique – DAD Type 1



- Kit idéal pour un local technique (type magasin avec arrière boutique) de deux pièces avec fermeture automatique d'une porte (type 1)
- Détecteur Autonome Déclencheur (DAD) secouru type 1 avec une boucle de déclencheurs manuels, une ligne de détection automatique et une sortie à manque de tension
- Détecteur optique de fumée avec socle
- Déclencheur manuel montage en saillie

www.erm.li/ki40

Kit Sécurité Incendie – Equipement Alarme Type 4

- Tableau Type 4 avec 1 boucle pour les déclencheurs manuels et une alimentation pour les diffuseurs (conforme aux systèmes de sécurité incendie (SSI) et d'Equipement d'Alarme (EA) pour un local Type 4
- Déclencheurs manuels pour montage en saillie
- Diffuseurs sonore, visuel, mixte

www.erm.li/ki44



Kit Sécurité Incendie Conventionnelle – ECS avec ou sans CMSI Type 1



- Centrale de détection incendie (ECS) avec 2 boucles de détection, 1 ligne d'alimentation des diffuseurs et bus de communication
- Variante avec centrale intégrant une CMSI (Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie)
- Déclencheurs manuels pour montage en saillie
- Déclencheurs automatiques optiques et thermovélocimétrique
- Diffuseurs sonore, lumineux, mixte
- Boîtier de synthèse des alarmes

www.erm.li/ki41

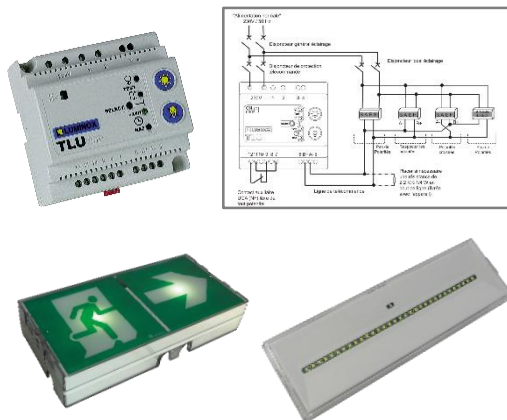
Kit Sécurité Incendie Adressable – ECS avec CMSI Type 1

- Centrale gérant 128 points, 2 zones de détection, 2 zones de mise en sécurité
- Centrale pour Equipement de Contrôle et Signalisation (ECS) et Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI)
- Tableau de report d'exploitation avec afficheur
- Déclencheurs manuels pour montage en saillie
- Déclencheurs automatiques optiques et thermovélocimétriques
- Diffuseurs sonores, lumineux, mixtes

www.erm.li/ki42



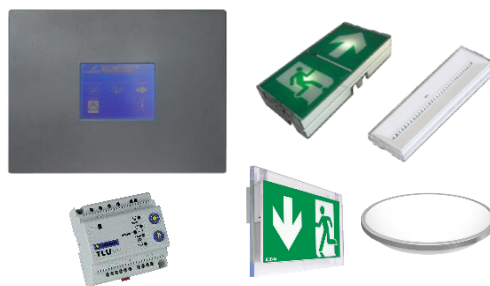
Kit Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité Conventionnel



- 2 Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES), type SATI, 100% Led, basse consommation pour la fonction « Evacuation »
- 2 Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES), type SATI, 100% Led, basse consommation pour la fonction « Anti-panique »
- Télécommande pour BAES

www.erm.li/ki50

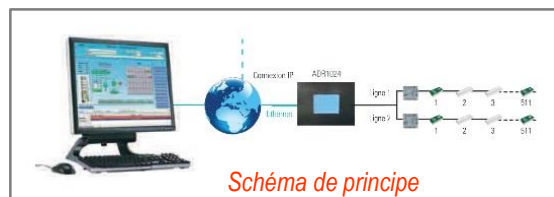
Kit Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité Adressable



- Centrale pour la gestion des Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité adressables avec écran tactile et serveur Web intégré
- 2 BAES adressables, SATI, Leds, à basse consommation pour la fonction « Evacuation »
- 2 BAES adressables, SATI, Leds, à basse consommation « Anti-panique » (design classique et moderne)
- 2 télécommandes pour BAES

www.erm.li/ki51

Schéma de principe



Solerm Autoconsommation

Nouveauté

Panneaux photovoltaïques avec micro-onduleurs et passerelle de datalogging dans le cloud

ENPHASE

- Répond aux problématiques d'effacement de la consommation résiduelle et d'optimisation de la consommation
- Puissance 530 Wc
- Passerelle de mesure et de communication et supervision accessible par navigateur internet ou par les applications dédiées (Android et/ou iOS)

www.erm.li/ax



Synoptique d'une installation avec les performances globales



Activités pédagogiques fournies pour Cpro avec corrigés & dossiers 1-2-3

Solerm & Eolerm Connecté Réseau

Champ photovoltaïque connexion réseau instrumenté & Eolerm Connecté Réseau – Eolienne (<12m - 0.9 à 3kW)



- Installation au sein des établissements par une équipe de professionnels agréés (nous consulter pour pré-étude)
- Photovoltaïque : choix de la puissance à partir de 1kWc
- Eolienne : puissance nominale de 0,9 à 3kW sur mât autoporteur ou haubané de 12m
- Communication et supervision
- Dimensionnement de l'installation et bilan énergétique - Analyses économiques et environnementales
- Mesures et étude des rendements
- Mise en ligne des données de production

PV: www.erm.li/cr

Eolien: www.erm.li/eo

Nouveauté

Eclairage public 100% autonome et programmable pour éclairer des sites isolés, situés en dehors du réseau électrique, en milieu urbain ou rural

- Tête LED 20W, un panneau solaire incliné et orientable 85Wc, une batterie AGM supportant les décharges profondes, un régulateur de charge MPPT étanche
- Points de mesure tension (Fiches double-puits) et courant (Boucles) sur coffret.
- Données Temps Réel et courbes de datalogging accessibles par liaison Bluetooth

www.erm.li/lu

Kit photovoltaïque & éolien

Etudes et projets autour de la production d'énergie solaire photovoltaïque en site isolé



- Production électrique : 2 panneaux solaires 12V 100Wc ou/et éolienne 12V 400W et son mât
- Stockage de l'énergie (1 batterie 12V 75Ah)
- Communication et supervision
- Mise en œuvre du Délestage

www.erm.li/ch

Pour la réalisation de vos projets photovoltaïques et éoliens, vous pouvez également acquérir les composants au détail (Modules, batteries, régulateurs, onduleurs...)



Voir notre site www.erm-energies.com

Système modulaire photovoltaïque pour site isolé



- Approche modulaire « plug and play » en toute sécurité
- Comparaisons de 4 technologies de modules photovoltaïques (monocristallin, polycristallin, amorphe, couche mince), de 3 types de régulateurs (PWM, MPPT, communicant), de 2 types d'onduleurs (quasi-sinus, sinus)

www.erm.li/or

Progiciel de calcul et simulation dynamique en solaire PV



- Dimensionnement et calcul de performance et rentabilité de systèmes solaires photovoltaïques en connexion réseau et site isolé
- Etude de l'impact de variations de paramètres
- Etude de cas et ressources pédagogiques fournies

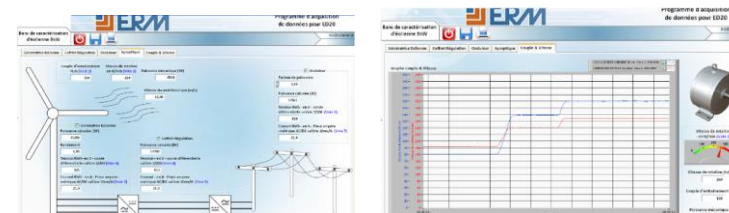
www.erm.li/pvsol

Banc de caractérisation d'éolienne

Etude du fonctionnement d'une éolienne 3,5kW raccordée au réseau



- Production électrique éolienne, puissance nominale 3,5 kW, entraînée par motoréducteur de 4 kW avec variateur de vitesse
- Coffret de régulation à la sortie de l'éolienne (redresseur triphasé, protection surtensions,...)
- Onduleur d'injection réseau 230 V 3,75 kW,
- Communication et supervision
- Mesures et étude du rendement (tensions et intensités sur la chaîne de puissance, vitesse de rotation, couple de rotation de l'éolienne)
- Etude des solutions constructives de l'éolienne (solution de régulation mécanique de vitesse de rotation)

www.erm.li/ed20


Borne escamotable

Contrôle d'accès communicant d'un parking

Best Seller

- Postes de câblage multipliés grâce aux **platines amovibles électrique et pneumatique** de l'armoire de commande
- Energie pneumatique (Vérins compresseur, distributeurs,...)
- Automate programmable S7-1200 avec **serveur Web**
- Mesures industrielles

www.erm.li/bt40

Serveur web



Armoire électropneumatique avec platines amovibles



Platine amovible pneumatique

Option de la Borne escamotable

Platine amovible Réseau fibre optique de surveillance et contrôle urbain & Automate serveur Web

Modernisation de votre Borne escamotable :

- Simple remplacement de la platine électrique équipé d'un Automate communicant
- Ajout d'une caméra de vidéosurveillance à raccorder en fibre optique (mise en place, adressage et paramétrage d'un réseau optique industriel)

www.erm.li/bt41

ErmaPompes

Banc d'étude, maintenance et test de pompes industrielles

- Système de pompage adapté aux formations dans les filières électrotechnique et maintenance
- Câblage électrique du départ moteur** (direct ou variateur de vitesse)
- Etude des consommations et rendements énergétiques (avec et sans variateur, performances et économies d'énergie)

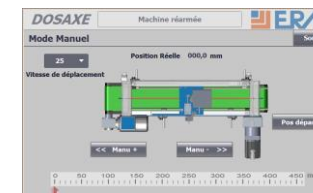
www.erm.li/po

Le système Dosaxe est un système automatisé de remplissage « à la volée » de pots/flacons ou boîtes/palettes de différents formats dans le cadre d'une production continue

A la détection d'un contenant en entrée du convoyeur à bande, l'axe linéaire supérieur assure le remplissage tout en suivant le contenant.

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Variateurs communicants** (Profinet)
- Axe linéaire avec moteur brushless à codeur**

- Platine amovible pour activité de câblage et raccordement industriel**
- Jumeau numérique sous Virtual Universe Pro**



Ecran IHM

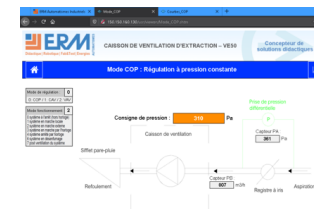
www.erm.li/dx

Système support du concours général des métiers de l'électrotechnique 2016

Caisson d'extraction C4 régulé et connecté

Nouvelle version

- Caisson d'extraction C4 (Marque VIM) avec moteur EC, et **régulateur communicant en Modbus TCP**
- Serveur Web embarqué ouvert** (Pages modifiables)
- Sondes de CO2, température, hygrométrie, pression différentielle, compteur d'énergie**
- Différents scénarii de câblage et paramétrage pour mise en œuvre des **différents modes d'extraction** (Débit constant, Pression constante...)

www.erm.li/ve

Etude des capteurs et techniques de démarrage moteur



- Convoyeur à bande 2 sens de marche
- Postes de câblage multipliés grâce à la platine amovible de l'armoire
- Départs moteur (moteur asynchrone triphasé, contacteur, variateur...)
- Capteurs (photo-électrique de proximité et barrage, inductif, capacitif)
- Partie opérative convoyeur vendue seule ou avec armoire

www.erm.li/cv

Co-bot 6 axes Niryo One

Intégration de la robotique industrielle dans les enseignements



En partenariat avec



- Conception et réalisation en pièce prototypage 3D pour une maintenance et une évolution simplifiées
- Validation des compétences : Mise en service, Configuration, Programmation, Maintenance
- Matériels fournis pour une application de type placer/déposer sur une chaîne motorisée commandée par les I/O du robot
- Interface de programmation graphique de type Blockly
- Logiciel de pilotage Niryo One Studio (Windows®, Linux®, MacOS®)

www.erm.li/nyr

CTA Compact – Centrale de traitement



- Centrale de traitement d'air avec **récupération, recyclage, chauffage, refroidissement, humidification et supervision industrielle**
- Système énergétique professionnel avec automate de gestion technique centralisé (GTB/ GTC) issu du bâtiment et capteurs industriels (température, pression, hygrométrie,...)
- Ouverture vers les protocoles de communication les plus fréquents (Ethernet, LonWorks, BACNet, Modbus, KNX)

www.erm.li/cc

Armoire de distribution électrique non communicante

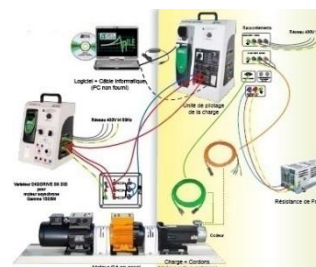


- Disjoncteur général 160A
- 4 départs tétrapolaires & 3 départs monophasés, Répartiteur, Jeu de barres, Collecte de terre
- Idéal pour la réalisation, la mise en service, la maintenance et les mesures industrielles

www.erm.li/er30

Bancs Motorisations industrielles avec Variateurs & Charge Active

Etudes et essais de machines industrielles motorisées avec simulation de charges multi-quadrants



- Variateur de vitesse à commande vectorielle (Leroy Somer) pour moteurs asynchrones 300W et 1500W Digidrive et avec et sans codeur Unidrive
- Moteurs (moteurs asynchrones, synchrones et à courant continu 1500W 230/400V AC)
- Charge active avec variateur, moteur et résistance de freinage
- Simulation de différents types de charge (pompe, ventilateur, levage, convoyeur...)
- Différents types de couple (constants, linéaires, quadratiques, hyperboliques, manuels)
- Etude des économies d'énergie générées par les moteurs haut-rendement et les variateurs de vitesse
- Mesures électriques : Tension, courant, Puissance consommée, Facteur de puissance
- Mesures mécaniques : Vitesse de rotation, Couple utile, Puissance utile, Rendement, Pertes mécaniques
- Affichages dédiés au système étudié : Masse transportée, inertie, surcharge transitoire, frottements...

www.erm.li/lis

Convertisseurs électroniques de puissance multifonctions

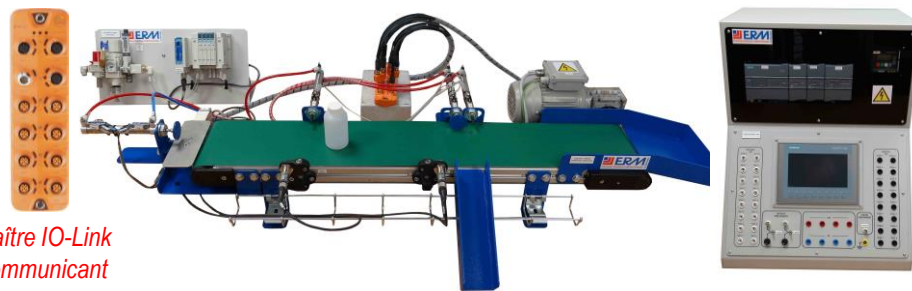


- Convertisseurs à IGBT ou Diode & Thyristors
- Boîtier de contrôle et acquisition temps réel (Base NI SbRIO + Application Labview)
- Logiciel PSIM pour concevoir et analyser le convertisseur « in situ »

www.erm.li/lig

Nouveauté

Environnement évolutif de mise en situation de l'usine du futur



*Maître IO-Link
communicant*

- Offre modulaire et évolutive, de la platine automate à la **mini-usine du futur**
- Coffret automate sécurisé avec protection pour le **câblage professionnel** sur blocs de jonction
- Solutions industrielles intégrant des technologies modernes :
 - **RFID IO-Link** pour la traçabilité
 - **Ensemble pneumatique intégrant des composants IO-Link**
 - **Pesage** (jauge de contrainte)
 - **Vision** (caméra)

www.erm.li/ea

Complément Mallette passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents



SICK
Sensor Intelligence.

www.erm.li/sk00

Partie opérative Ascenseur pour platines automates

Partie opérative électropneumatique ascenseur à trois niveaux avec sa cabine et son mécanisme d'ouverture et fermeture de porte



- Automatisation réalisée avec les **platines automates Siemens ou Schneider**
- **Motorisation Brushless** avec sa carte de contrôle/commande, **transmission par courroie et guidage linéaire** à chariot et rail
- **Vérin pneumatique double effet** avec anti-rotation
- **Détecteurs photoélectriques, mécaniques, codeur incrémental et ILS**

www.erm.li/ea09

Adressage | Paramétrage | Programmation | Diagnostic | Maintenance

Nouveauté

Etude et programmation des Automates Programmables Industriels

SIEMENS
Schneider
Electric



- Automate **Siemens S7-1200 / S7-1500** et pupitre tactile couleur KTP 700
- Automate **Schneider M340 / M172** et pupitre tactile couleur HMIGTO
- **Câblage industriel** sur blocs de jonction à l'arrière du pupitre
- **Câblage technologique** sur douilles de sécurité à l'avant

www.erm.li/ea

Autres automates: Nous consulter

Banc d'étude des capteurs



- Découverte et étude de **11 technologies de capteurs** (photoélectriques, capacitifs, inductifs, ultrasons, mécaniques, pression)
- Choix raisonné d'un capteur à partir d'un cahier des charges et justification des choix technologiques

www.erm.li/bec



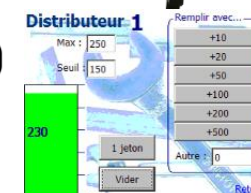
Distributeur de jetons & Point de vente

Etudes d'un système électronique embarqué d'un point de vente



- **Bus de communication** (Profinet, Wi-Fi)
- Composants de communication (passerelles, client et point d'accès Wi-Fi, téléphone SIP, PABX, routeur)
- **PC Embarqué** (Microbox Siemens, onduleur)
- **Interface Homme Machine** (pupitre tactile couleur)
- **Capteurs électroniques** (bobine inductive, luminosité, choc,...)
- **Actionneurs** (micromoteurs, éclairage, voix, sirène...)
- **Sécurité** (vidéosurveillance, centrale d'alarme, contrôle d'accès RFID)

www.erm.li/dj



Techniques du Spectacle

Etude des systèmes d'éclairage, sons, effets et déplacements, dans le domaine du spectacle



- Bus de **communication (DMX)**
- Eclairages (halogène, LED) et contrôle d'éclairage (**gradation, couleur, focalisation**)
- Effets de lumières (**lyre motorisée**)
- **Sonorisation d'une scène (micro HF, amplificateur, enceintes...)**
- **Levage et translation d'objets** (moteurs AC et CC, asservissement PID)
- Interfaces de **contrôle de scène** console DMX, contrôleur USB/DMX)
- **Logiciel de programmation de scène 3D**
- **Mesures sur le fonctionnement** (tensions, intensités, puissances, trames de communication, flux lumineux, acoustique, positions, vitesses...)

Support de projets

www.erm.li/dm

Contrôleur DMX/USB



- Installation et connectique, Mise en réseau d'équipements
- Réglage et paramétrage de l'installation
- Diagnostic et réparation



Coffret de mesures

Développement d'une Box domotique Zwave ou EnOcean sur environnement Raspberry PI



RaspberryPi



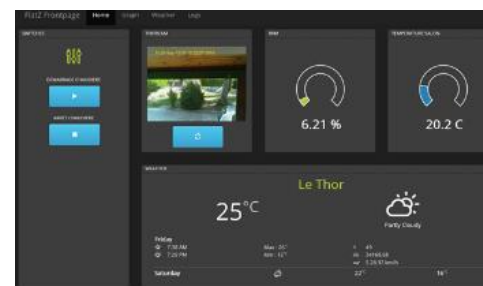
Z-WAVE



enocean®



- Interrupteurs intelligents sans-fil
- Capteurs d'environnement (température)
- Passerelle USB vers périphériques domotiques sans-fil
- Vidéosurveillance
- Interface utilisateur sur navigateur web
- Deux versions EnOcean / Z-Wave

www.erm.li/sn

InfoBus

Système d'information voyageur permettant de mettre en œuvre 4 postes de travail.



- **Calculateur** (PC embarqué intégrant GPRS, GPS)
- avec boîtier de commande
- **Equipements audio** (amplificateur, haut-parleurs)
- **Girouette extérieure avec matrice de LED**
- **Console de gestion conducteur paramétrable**
- **Intégration matérielle** (géolocalisation GPS, communication GPRS/GSM, RS232; RS485, Ethernet, SPI et électronique embarquée)
- **Intégration logicielle** (système d'exploitation, communication FTP, TCP/IP, Clients/Serveurs,...)

Fourni complet avec dossier pédagogique intégrant les épreuves E5 du BTS SN et le projet E6

www.erm.li/ifb

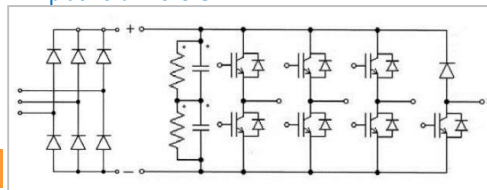
Convertisseurs électroniques de puissance multifonctions – Convertisseurs multifonctions à IGBT ou Diode & Thyristors avec commandes rapprochées et protection



www.erm.li/ig

Principaux constituants (IGBT):

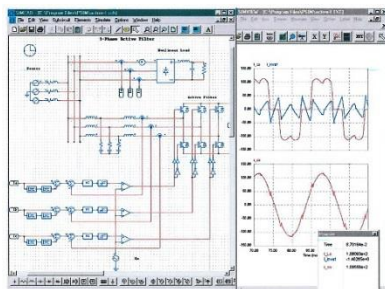
- 3 IGBT doubles
- 1 IGBT Hacheur
- 1 module redresseur à diodes triphasé
- 1 banc de condensateur 1100 μ F / 800 Vdc
- Condensateur snubbers
- 1 platine drivers SKHI



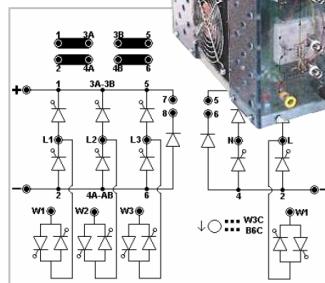
Architecture du convertisseur à IGBT

Principaux constituants (thyristors):

- 1 ensemble triphasé à modules thyristors avec sa commande RT308T, diode de roue libre et circuit d'aide à la commutation
- 1 ensemble monophasé à module thyristors avec sa commande RT308MU-B2C, diode de roue libre et circuit d'aide à la commutation



Logiciel PSIM



Architecture du convertisseur à thyristors



- Etude des onduleurs triphasés avec hacheur de freinage
- Etude des onduleurs monophasés
- Etude des convertisseurs abaisseurs (Buck) et éleveurs (Boost)
- Etude des redresseurs monophasés et triphasés
- Etude des pertes de rendement et dissipations thermiques

- Convertisseur multifonction à IGBT ou Thyristors permettant de **simuler toutes les applications industrielles**
- Logiciel PSIM pour **concevoir et analyser le convertisseur « in situ »**
- Boîtier de contrôle et acquisition temps réel (Base NI SbrIO), avec application LabVIEW pour convertisseurs d'électronique de puissance

- Charges résistives (1.2k Ω), inductives et moteur CC
- Mesures de tensions et courants possibles sur tous les composants de puissance: 4 transistors, charges
- Points de test disponibles: signal triangulaire, rapport Cyclique, temps mort.
- Fréquence et rapport cyclique **variables** par potentiomètres

- Etude de la commande d'un hacheur
- Etude d'un hacheur abaisseur (charge RL)
- Etude d'un hacheur pont en H (charge moteur CC, changement de la vitesse et du sens de rotation)



www.erm.li/pha

Powertronics Onduleur monophasé – Etude des onduleurs monophasés MLI

- Charges utilisées: charge résistive, transformateur élévateur 12/220V
- Mesures de tensions et courants possibles sur tous les composants de puissance: 4 transistors, charge
- Signal triangulaire (porteuse) à fréquence variable, signal sinus (référence) à amplitude variable, rapport cyclique variable, temps Mort

www.erm.li/pom

- Etude de la commande d'un onduleur
- Etude de différents montages de l' onduleur monophasé: pont en 4 transistors, commande pleine onde et MLI sinus-triangle
- Etude de l'influence des paramètres sur un onduleur en charge



Powertronics Redresseur – Etude des redresseurs monophasés commandés

- Charges résistives (lampe 24V), inductives et Moteur CC
- Angle d'amorçage variable par potentiomètre
- Isolation galvanique avec transformateurs d'impulsions
- Mesures de tensions et courants possibles sur tous les composants de puissance: thyristors, charges
- Points de test disponibles: **détection de passage à zéro, rampe synchrone, commande angle d'amorçage, train d'impulsions**
- **Commande des thyristors réalisée par train d'impulsions** (fréquence des impulsions 2 kHz)

www.erm.li/prd

- Etude des montages de redressement: mixte (2 diodes et 2 thyristors), commandé (4 thyristors)
- Etude de la commande d'un redresseur



Prototypage électronique

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		✓		✓	



PR05 – Kit de développement Raspberry Pi



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



C18 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 Kit batterie lithium-ion polymère, cellule solaire et chargeur sans fil (inductif)
- 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 »)

Capteurs:

- PR20 Kit de communication GPS
- 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 Bandeau de LEDs RGB
- PR44 Afficheur LCD graphique couleur

Robotique:

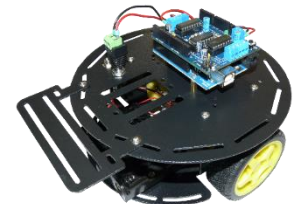
- PR50 Carte de 4 relais à commande opto-isolée
- PR51 Kit servo et moteur
- PR52 Châssis robot mobile 2 roues à moteur courant continu

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)



PR22 – Passerelle LoRa WAN « The Things Network »



PR52 – Châssis robot mobile 2 roues

www.erm.li/emb

Domotique
Intelligence Artificielle
(Voix, Image)

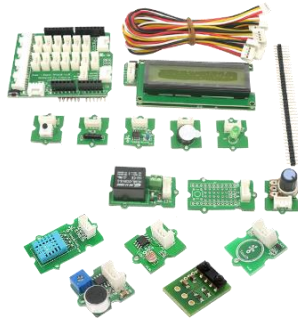


PR05 - Kit de développement RaspBerry avec caméra et microphone



Pack Démarrage ErmaBoard Arduino

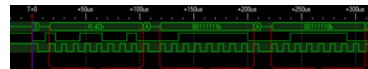
- Kit de développement Arduino UNO (microcontrôleur Atmel) avec communication WiFi et configuration OTA (Over The Air)
- Kit capteurs (Température, Luminosité, Infrarouge, Capacitif...), écran LCD et clavier avec base de connexion
- Carte de 4 relais à commande opto-isolée
- Kit servo et moteur



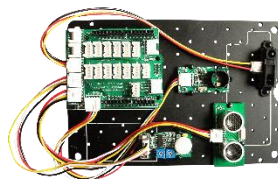
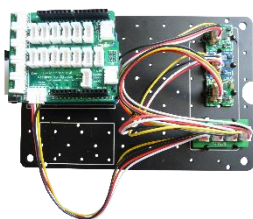
www.erm.li/eba

Pack ErmaBoard Capteurs & Moteurs - Pack d'étude de la commande des moteurs et des technologies de capteurs

- **Microcontrôleurs** (Atmel/Arduino)
 - **Interface Homme Machine** (Afficheur LCD)
 - **Capteurs** (température, luminosité, infrarouge, capacitif, accéléromètre, gyromètre, boussole, distance, proximité, couleurs,...)
 - Platine de fixation et platine de **prototypage**
 - **Moteurs** (courant continu, servomoteur et pas-à-pas)
- Pilotage de différents moteurs (servomoteurs, courant continu, ..)
- Mise en œuvre de capteurs (accéléromètre, ultrason, couleurs,...)
- Analyse des protocoles de communications (I2C, SPI...)
- Traitement du signal et incidence de la fréquence d'échantillonnage sur la précision de la mesure



Analyseur logique



www.erm.li/ebc

C19

Pack ErmaBoard Communications Ethernet, RFID/Bluetooth/ZigBee, WiFi/LORA/GSM & GPS

Pack d'étude des protocoles de communication filaire, sans fil et de localisation

- Kit de développement Arduino UNO (microcontrôleur Atmel) avec communication WiFi et configuration OTA (Over The Air)
- Kit de développement ESP32 (microcontrôleur Wi-Fi/Bluetooth intégré) avec IoT LoRa WAN et GPS
- Kit de communication RFID pour Arduino
- Kit de communication ZigBee pour Arduino
- Module de communication GSM pour Arduino
- Passerelle Ethernet/WiFi ↔ LoRa WAN (Déploiement sur réseau gratuit « The Things Network »)

www.erm.li/ebb



- Etude des composants et de l'architecture d'un réseau Ethernet
- Organisation et protocoles de communication (analyse de trames)
- Sécurisation d'un réseau
- Connexion et communication sur Internet (adresse IP, serveur DHCP, requête HTTP, page HTML,...)
- Programmation avec mise en œuvre de différentes classes (Ethernet, IPAddress, Serveur, Client, Ethernet UDP)

- Etude et comparaison des principes de communications Bluetooth, Zigbee et RFID
- Etude des circuits électroniques et des protocoles de communication
- Récupération et analyse des signaux, décodage des trames et exploitations associés aux protocoles
- Mise en œuvre d'applications avec la communication Bluetooth, Zigbee
- Mise en œuvre d'applications avec codage RFID

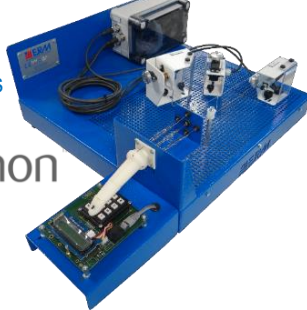
- Etude du fonctionnement des protocoles de communications GSM, LORA et Wi-Fi
- Etude des circuits et du code source en utilisant les cartes GSM, LORA et Wi-Fi
- Application à l'envoi d'un SMS
- Création d'un Hotspot Wi-Fi (logiciel Connectify) et configuration (encryptage WPA2)
- Application de commande à distance entre deux machines (M2M)
- Application de géolocalisation et couplage avec le GPRS

- Etude des principes du GPS (méthodes de triangulation, navigation, précision...)
- Etude des circuits électroniques et du capteur GPS
- Récupération et analyse des signaux de réception GPS, décodage des trames et exploitation
- Analyse de l'incidence du nombre de signaux satellites sur la précision
- Proposition d'amélioration de la structure pour une meilleure réception du signal GPS

Projet Doigt Humanoïde Ermaboard - Projet pluritechnologique

- Capteurs, Microcontrôleurs, Interface Homme Machine
- Moteur CC, servomoteur, vérin électrique, transmissions mécaniques
- Fourniture de nombreuses pièces pour différentes solutions constructives

- Prototypage de pièces mécaniques (impression 3D)
- Programmation SED sur Python (Raspberry / Arduino)
- **Activités de projets: Concevoir un doigt motorisé**
- Projet fourni « clé en main » avec proposition de correction

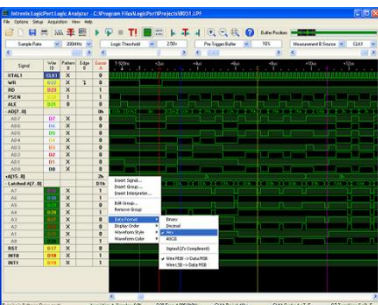
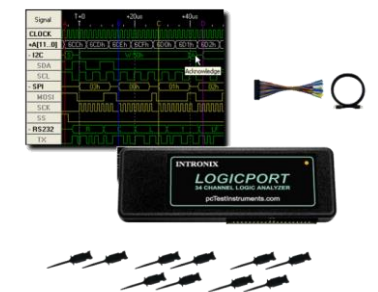


www.erm.li/dr10

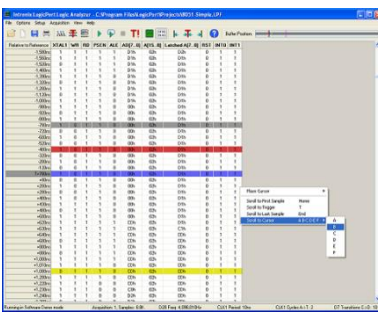
Support de projets

Commande & Acquisition électronique

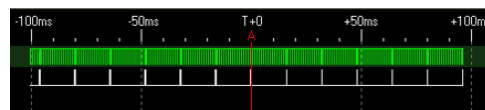
Analyseur de trames



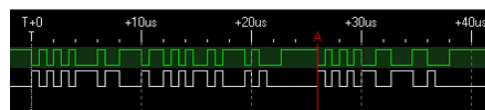
Affichage formes d'ondes
ou liste d'états



- Protocoles interprétés: série asynchrone **RS232**, **RS485**, série synchrone **SPI**, Inter-Integrated Circuit **I2C**, Bus CAN, 1-Wire et plus..
- Nombres de canaux échantillonnés: **34**
- **500 MHz** en acquisition temporelle (horloge interne)
- **200 MHz** en acquisition sur changement d'état logique (horloge externe)
- Fonction fréquencemètre intégré 300 MHz
- Déclenchement multi-niveaux avancé (Multi-Level Triggering)
- Seuil de tension ajustable: +6 V to -6 V
- Compression des données en temps réel
- **Analyseur logique 34 voies / 500 MHz à raccorder sur PC en USB.**
- **Interpréteurs de trames pour plusieurs protocoles**



Echantillonnage avec compression des données



Zoom sur une partie des données échantillonnées

www.erm.li/pr09

C20

Carte de contrôle moteurs CC, Brushless, Pas à Pas pour myRIO

La **carte de contrôle moteurs** « courant continu », « brushless » et « pas à pas » est une carte électronique connectable à la **plateforme de prototypage NI myRIO**. Cette carte permet de **réaliser des parties commandes sur cœur temps réel NI myRIO**.



- Solutions ouvertes pour les projets.
- Programmation à partir du logiciel LabVIEW
- Ensemble monté dans un coffret pour assurer la protection électrique et mécanique.

LabVIEW
Real-Time
Graphical Development,
Real-Time Results

www.erm.li/nc09

Centrale d'acquisition USB NI6210

La **centrale d'acquisition USB** est un appareil permettant d'**acquérir des grandeurs physiques** à partir de capteurs de température, de tension, de courant,... et **de les afficher** facilement à l'aide du logiciel **LabVIEW** ou **Sysma WinATS**.



- **Principales caractéristiques** : 8 entrées analogiques ± 10 V, 8 entrées / sorties digitales, 2 compteurs 32 bits.
- Compatibles avec capteurs 0/10V sans conditionneurs et tous les autres capteurs, tensions, courants,... avec conditionneurs.



www.erm.li/aq10



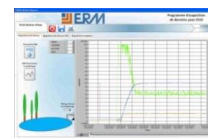
Coffret d'acquisition/commande avec cartes d'entrées/sorties NI 6009

Ce coffret permet d'**acquérir des grandeurs physiques** à partir de capteurs de température, de tension, de courant..., **de les traiter** facilement à l'aide du logiciel **LabVIEW** et de générer des sorties de commande.



- 8 entrées analogiques (48 kéc/s), 12 entrées/sorties numériques, compteurs 32 bits,...
- Compatibles avec capteurs 0/10V sans conditionneurs et tous les autres capteurs, tensions, courants,... avec conditionneurs.

www.erm.li/di15

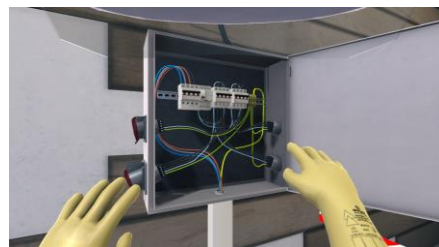


Apprentissage de procédures liées à la **sécurité des interventions électriques**

- **Habilitation électrique B1V:** Effectuer une opération d'ordre électrique en zone de voisinage renforcé BT (zone 4) avec la pose et dépose d'une nappe isolante
- **Habilitation électrique BS (2 séquences BAT & INDUS):** Effectuer une intervention basse tension élémentaire sur un élément d'installation hors tension et en dehors de la zone 4
- **Habilitation électrique BR:** Remplacer un composant défectueux après consignation pour son propre compte et remettre en service l'installation nécessitant une tâche de réglage
- **Habilitation électrique B2/BC:** Réaliser la consignation en une étape, assurer la direction de travaux confiés à des exécutants, faire exécuter des opérations d'ordre électrique hors tension en voisinage simple (zone 1) et déconsigner à la fin des travaux



www.erm.li/vie



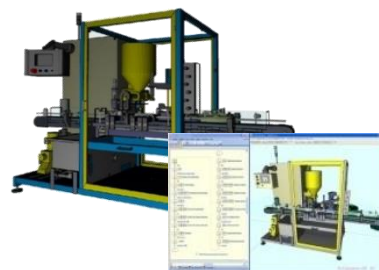
- Casques d'immersion préconisés: HTC Vive ou HP Reverb
- Conception des scènes 3D en liaison étroite avec les référentiels et des équipes d'experts en formation métiers/technologies
- Déplacement aisé pour une utilisation multi-sites
- 3 niveaux d'apprentissage (débutant, avancé et expert)
- Possibilité de revoir la scène pour comprendre et apprendre son comportement
- Le « droit à l'erreur » est possible sans risque pour l'apprenant et le matériel

- Création de modèles 3D par bibliothèque d'objets ou importation de fichiers depuis les principaux logiciels de CAO (Solidworks, Inventor, CATIA,...)
- Contrôle des modèles de simulation par automate raccordé au PC ou contrôleur virtuel et Création de pupitres IHM
- Création et simulation des schémas électriques, pneumatiques et hydrauliques des modèles

www.erm.li/vup



Maquettes numériques 3D programmables ErmaFlex



- Activités pédagogiques de conception de programme (Grafcet, GEMMA,...) sur automate virtuel ou réel et de mise en service, pilotage de système via le pupitre de commande
- Multiplication des postes de travail sans risque de détérioration du matériel
- Licence établissement postes illimités

www.erm.li/mnp

Guide des Métiers de l'Electrotechnique



- Base de cours théoriques et pratiques couvrant dans le domaine de l'électrotechnique
- Nombreux simulateurs intégrés
- 719 pages à consulter, 880 photos et images, 467 animations, 1369 liens internes et 486 liens d'index
- Licence établissement

www.erm.li/gme

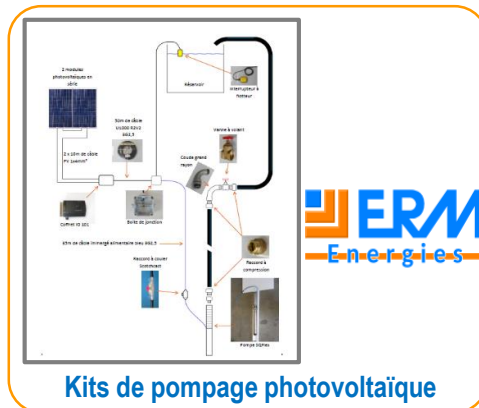
Guide des Sciences et Techniques



- Base de cours théoriques et pratiques dans le domaine des automatismes
- Simulateur de circuits électriques, pneumatiques, Grafcet, variateurs de vitesse
- 945 pages à consulter, 1220 photos et images, 456 animations
- Licence établissement

www.erm.li/gst

Consultez-nous aussi pour:



Ils nous ont fait confiance



Maintenance & Pilotage de production

Mécanique, Pneumatique & Hydraulique

Ligne de production & Systèmes Ermasmart	D1
Outils numériques 4.0	D4
Ligne de production & Systèmes Ermaflex	D8
Atelier pédagogique Lean Manufacturing	D14
Systèmes & Modules Mécaniques	D15
Hydraulique: Bancs, Parties opératives & Outils	D18
Les Indispensables en Pneu., Elec. & Autom.	D21
Outillages de maintenance industrielle et climatique	D22



Nouveauté

D1

Points forts:

- ♦ Solution robuste (châssis mécano-soudés et composants adaptés) permettant de nombreux **montages, démontages et changements de campagne**
- ♦ **Ligne évolutive** dans sa structure (Intégration de systèmes et composants périphériques) et ses consommables (dimensions des pots, flacons...) en fonction des budgets
- ♦ Usage **en mode « Conditionnement »** (de granulés) ou en **mode « Assemblage »** (de réducteurs)
- ♦ Préparation des activités facilitée grâce à une **mise en route instantanée**
- ♦ Fonctionnement avec des **consommables recyclables et aucun nettoyage avant et après utilisation**

Solutions techniques intégrées

- ♦ Automates, Pupitres tactiles & **Supervision Siemens** (Schneider sur demande)
- ♦ **Instructions visuelles & MES Tulip**
- ♦ **Capteurs intelligents IO-Link & Passerelle Industrial IoT Sick**
- ♦ **Robot mobile AGV MiR100**
- ♦ **Robot collaboratif Universal Robots et Franka**
- ♦ **Robots cartésiens 2D et 3D**
- ♦ **Gestion dynamique et énergétique des convoyeurs**
- ♦ **Scruteurs lasers & Barrières immatérielles Sick**
- ♦ **Réalité augmentée Diota**
- ♦ **Jumeau numérique 3D Virtual Universe Pro**

Thèmes « Industrie 4.0 » couverts

Evolutivité & Flexibilité

Personnalisation

Programmation simplifiée

Jumeau numérique

Robotique mobile

Robotique collaborative

Actionneurs Efficients

GPAO & GMAO

Instructions digitales, Supervision & MES

Contrôle qualité « en ligne »

Vision & Capteurs intelligents

IOT & Communications

Big Data, IA & Maintenance prédictive

Réalité augmentée

Réalité virtuelle

Fabrication additive pour outillages...

#1: Station Cobot UR3 (ou UR5 eSeries)

#2: Dosaxe

#3: Robot collaboratif ErmaSmart

#4: Robot cartésien XYZ de placement

#5: Magasin vertical dynamique

#0: AGV MiR100 avec bras collaboratif UR eSeries

#0: AGV MiR100

www.erm.li/ems

SIEMENS

IO-Link

TULIP

Schneider Electric

DIOTA AUGMENTING INDUSTRIES

SICK Sensor Intelligence.

FRANKA EMIKA

UNIVERSAL ROBOTS

MIR MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

Qu'est-ce qu'Ermasmart ?

- ♦ Ermasmart est une **ligne de production didactisée** composée de **systèmes autonomes et modulaires** pouvant **fonctionner séparément**.
- ♦ Chaque client est libre de composer sa **ligne en fonction de ses besoins et de son budget**
- ♦ Ermasmart est **mobile et facilement déplaçable**
- ♦ Ermasmart permet de couvrir à la fois l'enseignement du **pilotage/gestion de production**, de la **maintenance industrielle** et des **automatismes/robotique**

- Analyser (chaînes d'action et d'acquisition, régulation et asservissement...)
- Concevoir (automatismes, robotique, solutions constructives 3D, extension des modules...)
- Piloter (production, conduite de ligne, reconditionnement de ligne suite à un changement de format de production, supervision sur réseau Ethernet)
- Maintenir (montages et démontages, réglages, câblage et raccordement, diagnostic, prévention, améliorations...)
- Gérer la production (ordonnancement, cartes de contrôle, Lean SixSigma...)

Nouveauté

#0: AGV + Cobot « Mir100 + UR5 eSeries »

Apprentissage de la robotique collaborative mobile, programmation du robot 6 axes UR5e (Rayon 850mm, charge 5kg) et mobile MIR100 (Charge max 100kg, Vitesse max 1.5m/s)

- Plateforme mobile MIR100 avec 2 roues pilotées individuellement et deux batteries lithium-ion pour un fonctionnement nomade
- Communication sans fil Bluetooth et Wi-Fi
- Caméras de détection basse et haute
- Jeu de bacs pour transport de pièces
- Pince ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué (Option)
- Changeur d'outil Schunk (Option)
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Système de traçabilité RFID (Option)

UNIVERSAL ROBOTS
MIR
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

WiFi Bluetooth

www.erm.li/ag10

Nouveauté

#0: AGV Mir100

Apprentissage de la robotique mobile, programmation du robot mobile MIR100 (Charge max 100kg, Vitesse max 1,5m/s)

- Plateforme mobile MIR100 avec 2 roues pilotées individuellement et batterie lithium-ion pour un fonctionnement nomade
- Communication sans fil Bluetooth et Wi-Fi
- Caméras de détection basse et haute
- Système d'étagères embarquées pour transport de pièces
- Support pour tablette opérateur
- Tablette de pilotage
- 2^{ème} batterie pour une plus grande autonomie (Option)

MIR
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

WiFi Bluetooth

www.erm.li/ag00

Nouveauté

#1: Station Cobot & Vision « UR eSeries »

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation du robot 6 axes UR3e, UR5e, UR10e ou UR16e (Rayon de 500mm à 1300mm, Charge de 3kg à 16kg)

- Au choix: Pince électrique collaborative, Pince et ventouse pneumatique ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Vision industrielle 3D pour dévissage (Option)
- Châssis de largeur 800mm pour passer dans toutes les portes
- Système sans cartérisation avec jeu de 2 scrutateurs de sécurité (Option)
- Scénarii proposés:
 - Jeu de pièces pour Clipsage et Collage (Trajectoire seulement)
 - Jeu de pièces pour Dévissage avec vision 2D et pick-and-place

UNIVERSAL ROBOTS

TULIP

www.erm.li/scu

D2

Nouveauté

2: Dosaxe

Le système Dosaxe est un système automatisé de remplissage « à la volée » de pots/flacons ou boîtes/palettes de différents formats dans le cadre d'une production continue

www.erm.li/dx

A la détection d'un contenant en entrée du convoyeur à bande, l'axe linéaire supérieur assure le remplissage tout en suivant le contenant.

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Variateurs communicants (Profinet)
- Axe linéaire avec moteur brushless à codeur
- Platine amovible pour activité de câblage et raccordement industriel
- Jumeau numérique sous Virtual Universe Pro

TULIP

Boîtier de pannes pour coffret électrique, paramétrable à distance sur tablette

Pack IoT Sick (Passerelle & Capteurs intelligents pour suivi de fonctionnement et maintenance prédictive)

Nouveauté

#3: Robot collaboratif Ermasmart

Le système Robot collaboratif Ermasmart est un système robotisé permettant de boucher, contrôler et personnaliser des pots/flacons ou réaliser des assemblages

Trois choix de robots:

- Robot collaboratif 6 axes Universal Robots
- Robot collaboratif 7 axes Franka
- Robot collaboratif 4 axes (Scara) MIP

TULIP

Boîtier pannes
Pack IoT Sick

IO-Link

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Lecteur de QR-codes
- Capteur de vision pour contrôle qualité
- Maître IO-Link & Capteurs intelligents
- Station cobot « désarrimable » du châssis convoyeur permettant d'utiliser la station cobot seule sur des activités de programmation ou des projets
- Boîtier de pannes pour coffret électrique, paramétrable à distance sur tablette
- Projet autour de l'intégration d'un nouveau format (Conception 3D d'outillages, Programmation automate/vision/robot)

FRANKA EMIKA

www.erm.li/mi

Nouveauté

#4: Robot Cartésien XYZ

Le Robot cartésien XYZ est un système automatisé permettant de mettre en barquettes des pots/flacons ou de placer des pièces sur des boîtes/palettes

- Robot cartésien 3 axes avec moteurs pas-à-pas (Variante brushless sur demande)
- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Maître IO-Link & Capteurs intelligents  IO-Link
- Vérins et ventouses pneumatiques

- Projet autour de l'intégration d'un nouveau format (Conception 3D d'outillages, Programmation automate/axes)



 TULIP

Boîtier panes

Pack IoT Sick

www.erm.li/xy

Nouveauté

#5: Magasin Vertical Dynamique

Le Magasin Vertical Dynamique est un système automatisé de préparation de commande client. Il assure le stockage et déstockage dynamique de barquettes ou boîtes/palettes.

- Robot cartésien 2 axes XZ avec moteurs pas-à-pas (Variante brushless sur demande)
- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Maître IO-Link & Capteurs intelligents  IO-Link
- Barrières immatérielles
- Traçabilité RFID
- Préhension par vérin et ventouse ou pince pneumatiques

- Projet autour de l'intégration d'un nouveau format (Conception 3D d'outillages, Programmation automate/axes)
- Mise en œuvre des notions de stock, quantité minimale de production, just-in-time...



 TULIP

www.erm.li/ml

Boîtier panes

Pack IoT Sick

D3

#6: Poste de préparation de commande & palettisation manuelle

Préparation des commandes clients:

- Assurer le **contrôle / traçabilité RFID** des cartons et/ou palettes
- Placer, organiser les cartons et conduire la banderoleuse de palettes
- Collecter des informations pour l'expédition et la traçabilité

- Tags RFID pour cartons et/ou palettes
- Ordinateur avec imprimante pour impression de bons de livraison
- Filmeuse/Banderoleuse manuelle

www.erm.li/pm91



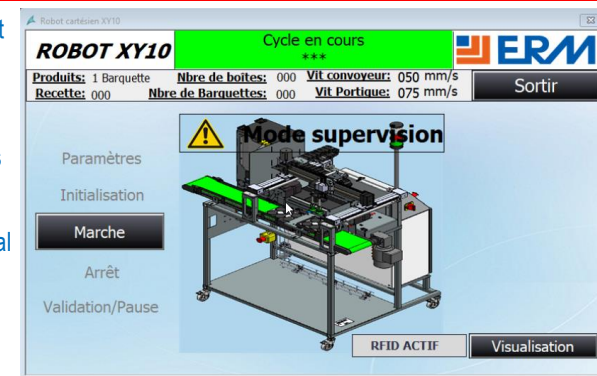
Intégration avec l'environnement de ERP/GPAO/MES

#7: Supervision WinCC Professional

- Pilotage à distance de la ligne Ermasmart à partir de synoptiques animés
- Historisation des cadences et suivi des panes
- Consignation des événements intervenus durant la production

Facilité d'utilisation de WinCC Professionnal (Environnement Siemens TIA Portal) pour développements en interne

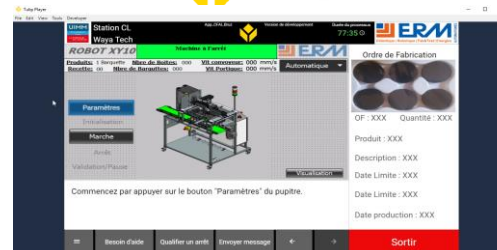
www.erm.li/ucs



#8: Tulip - Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

Tulip est un environnement Web de création d'applications sur tablettes et écrans tactiles destinées à la digitalisation des postes de travail.

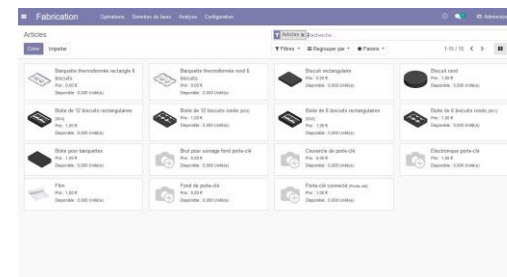
 TULIP



www.erm.li/tul

#9: Odoo - ERP, GPAO & GMAO Odoo

Odoo est un ERP open-source utilisé par des milliers d'entreprise dans le monde, de la start-up au grand compte



www.erm.li/odo

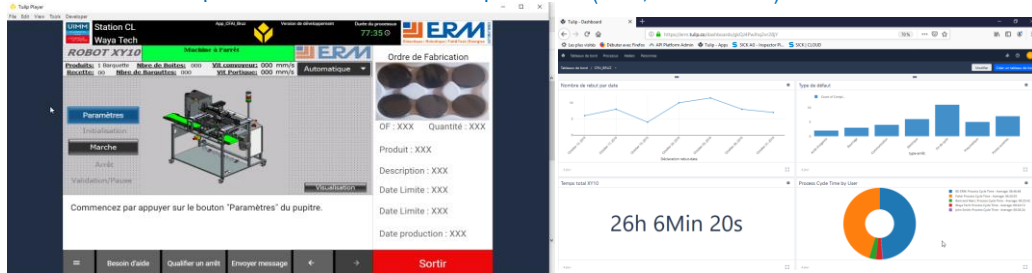
Outils numériques 4.0: Chaîne numérique

Nouveauté

Tulip - Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

Tulip est un environnement Web de création d'applications sur tablettes et écrans tactiles destinées à la digitalisation des postes de travail.

- Procédures visuelles **0-papier** d'intervention sur la ligne Ermasmart
- Supervision des machines par **OPC-UA** pour récupérer les données de production
- Déclarations d'arrêts de production et défauts
- Propositions d'améliorations continues par les opérateurs
- **Contrôle 0-papier** grâce aux outils connectés (Balance...)
- Tableaux de bord pour suivi des indicateurs de production (TRS, Cadences...)



- Facilité de modification d'applications et de création de nouvelles (100% graphique)
- Mise en œuvre des notions de lean manufacturing (Andon, 5S...)

www.erm.li/tul

Odoo - ERP, GPAO & GMAO

Nouveauté

Odoo est un ERP open-source utilisé par des milliers d'entreprise dans le monde, de la start-up au grand compte. Odoo intègre toutes les fonctions de l'entreprise, du devis au bon de livraison, en passant par les achats, les stocks...

Dans le cadre des lignes didactiques Ermasmart & Ermaflex, ERM a réalisé une intégration d'Odoo avec Tulip afin de proposer une solution intégrée de gestion d'entreprise de production:

- Devis & Enregistrement des commandes
- Lancement et planification des OF
- Lancement des achats et gestion des stocks
- Traçabilité de production
- Bons de livraison
- Gestion de la maintenance des machines...

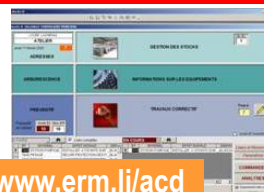
Passez de la mini-usine à la mini-entreprise industrielle



www.erm.li/odo

GMAO Accéder

- Logiciel créé par un enseignant en maintenance industrielle pour une exploitation optimale en formation professionnelle
- Nombreuses bases « systèmes » disponibles et TD/TP
- Intégration parfaite de la documentation (GED simplifiée)
- Site Internet de mises à jour et d'échanges de bases « systèmes »



www.erm.li/acd

D4 SynergyTab

Application tablette pour: Procédures visuelles 0-papier, Management visuel, Animation Intervalles courts



www.erm.li/ust

Usichart

Application tablette pour: Suivi de production (Cartes de contrôle, Déclaration de défauts)



www.erm.li/uuc

Outils numériques 4.0: Automatismes 4.0 & Industrial IoT

Kits Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents

Nouveauté



Etude et mise en œuvre d'un système d'alertes à l'aide de l'IOT

- Passerelle IOT et plusieurs capteurs intelligents IO-Link
- Localisation intérieure (avec antennes supplémentaires) et extérieure
- Paramétrage de capteurs intelligents
- Transformation et contextualisation de la donnée capteur via NODERED
- Paramétrage d'écrans de surveillance en local via NODERED
- Paramétrage d'écrans de surveillance en CLOUD (Option)
- Permet de générer des alertes visuels, mail, et sms
- Communication : Wi-Fi, Ethernet (multi protocoles), liaisons séries
- Solution évolutive idéale pour les activités projets

SICK
Sensor Intelligence.

www.erm.li/sk10

Mallette Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents

Nouveauté



SICK
Sensor Intelligence.

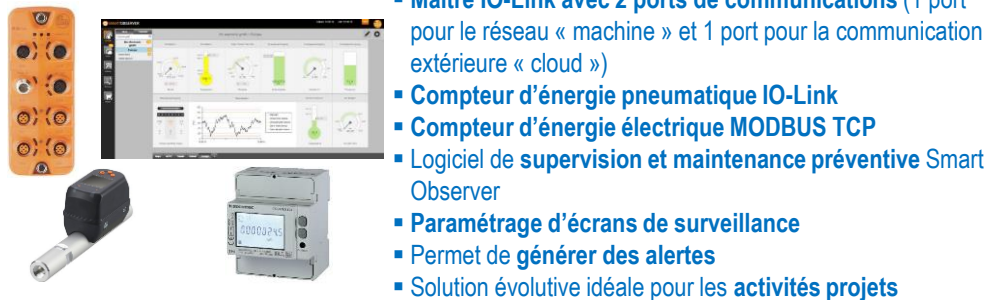
Etude et mise en œuvre d'alertes de maintenance à l'aide de l'IOT

- Mise en œuvre des capteurs dans une mallette
- Utilisation de capteurs intelligents (avec taches embarquées) et IO-Link
- 6 capteurs et un convoyeur pour réaliser 5 thèmes de maintenance curative, préventive ou prédictive
- Utilisation de l'outil NODERED pour lier les données et créer des alertes sms, mail etc...
- Réalisation de « Dashboard » en local ou distant à l'aide d'un CLOUD

www.erm.li/sk00

Nouveauté Pack IO-Link de mesures électriques et pneumatiques

Etude et mise en œuvre d'un système de mesures d'énergies communicant et compatible IOT



www.erm.li/io00

- Découverte de l'IOT
- Découverte de l'IO-Link
- Utilisation et paramétrage de capteurs intelligents
- Contextualisation des mesures capteurs
- Mise en place et utilisation d'un service Cloud (Option)



- Maître IO-Link avec 2 ports de communications (1 port pour le réseau « machine » et 1 port pour la communication extérieure « cloud »)
- Compteur d'énergie pneumatique IO-Link
- Compteur d'énergie électrique MODBUS TCP
- Logiciel de supervision et maintenance préventive Smart Observer
- Paramétrage d'écrans de surveillance
- Permet de générer des alertes
- Solution évolutive idéale pour les activités projets

Nouveauté Kit Maître IO-Link Ethernet, Supervision & Capteurs IO-Link

Etude et mise en œuvre de maître et capteurs IO-Link compatible IOT



- Maître IO-Link communicant avec plusieurs capteurs IO-Link
- Maître IO-Link avec 2 ports de communications (1 port pour le réseau « machine » et 1 port pour la communication extérieure « cloud »)
- Logiciel de supervision et maintenance préventive Smart Observer
- Paramétrage d'un maître et de plusieurs capteurs IO-Link
- Paramétrage d'écrans de surveillance
- Permet de générer des alertes
- Compatible avec des capteurs de tous les fabricants
- Solution évolutive idéale pour les activités projets

www.erm.li/io10



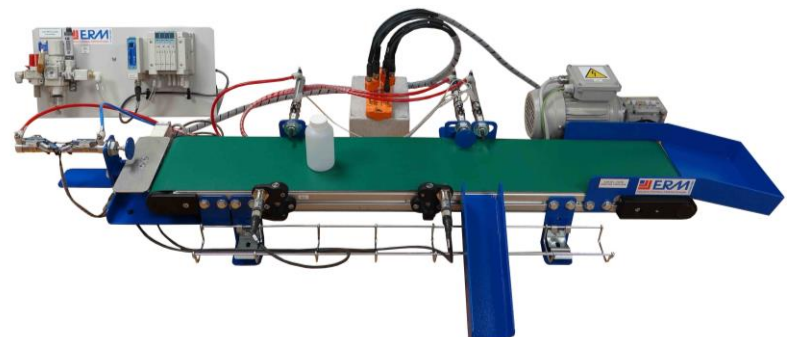
D5

Nouveauté Environnement Automate 4.0

Environnement évolutif de mise en situation de l'usine du futur



Maître IO-Link communicant



- Offre modulaire et évolutive, de la platine automate à la mini-usine du futur
- Coffret automate sécurisé avec protection pour le câblage professionnel sur blocs de jonction
- Solutions industrielles intégrant des technologies modernes :
 - RFID IO-Link pour la traçabilité
 - Ensemble pneumatique intégrant des composants IO-Link
 - Pesage (jauge de contrainte)
 - Vision (caméra)

www.erm.li/ea



Partie Opérative Ascenseur

Partie opérative électropneumatique ascenseur à trois niveaux avec sa cabine et son mécanisme d'ouverture et fermeture de porte

www.erm.li/ea09

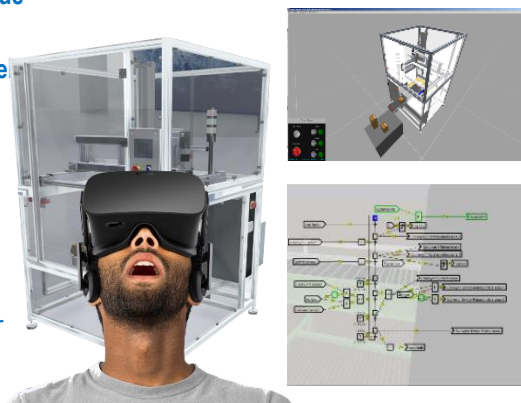


- Automatisme réalisé avec les platines automatiques Siemens ou Schneider
- Motorisation Brushless avec sa carte de contrôle/commande, transmission par courroie et guidage linéaire à chariot et rail
- Vérin pneumatique double effet avec anti-rotation
- Détecteurs photoélectriques, mécaniques, codeur incrémental et ILS

Virtual Universe Pro - Simulation sur Jumeaux numériques 3D

Modélisation et simulation (Sur PC ou Casque immersif) de systèmes virtuels dans un environnement 3D intégrant la simulation physique

- Intégration de modèles de systèmes 3D créés à partir d'une bibliothèque d'objets ou des logiciels de CAO (SolidWorks...)
- Interconnexion avec les véritables schémas électriques, pneumatiques, et programmes automatiques
- Simulation des modèles 3D en temps réel par:
 - Un automate programmable connecté à l'ordinateur
 - Un logiciel informatique sur un autre ordinateur avec une connexion IP
 - Un contrôleur virtuel intégré au logiciel
- Pilotage et découverte virtuelle des systèmes
- Jumeaux numériques de 5 systèmes de la ligne de production Ermaflex disponibles



www.erm.li/vup

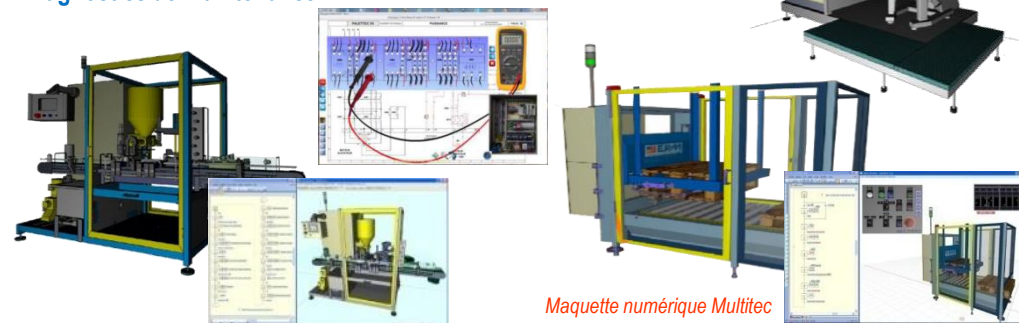
- Idéal pour l'apprentissage de la programmation sur automate (Réel ou virtuel)
- Multiplication des postes de travail sans risque de détérioration matérielle
- Licence établissement (nombre de postes illimités)
- Activités de Pilotage de production & Maintenance virtuels

Maquettes numériques 3D programmables Ermaflex

Jumeaux numériques de 6 systèmes de la ligne de production Ermaflex

- Programmation d'automate (Conception de Grafcet et GEMMA via l'éditeur intégré)
- Pilotage du système avec son Interface Homme/Machine
- Diagnostics de maintenance

Module Maintenance



Maquette numérique Multitec

Maquette numérique Polyprod

www.erm.li/mnp

Diota ExcellAte - Réalité augmentée pour l'Industrie 4.0

Diota permet de restituer en temps réel aux opérateurs les données géométriques (modèles 3D) et procédurales (fiches d'instructions,...) issues des systèmes industriels afin d'améliorer les opérations humaines complexes: Assemblage, Exploitation & Maintenance, Contrôle qualité & conformité.

- Réalité augmentée sur tablette, système projectif et Hololens
- Technologie sans marqueur de superposition d'éléments virtuels (Modèles 3D, Outils...) sur le réel
- Collecte des données terrain (Photos, Rapports d'opérations...)
- Interface possible avec les logiciels de MES, Supervision...
- Intégration à SolidWorks/Catia Composer pour créer graphiquement les scénarios de réalité augmentée depuis le modèle 3D du système

Approches pédagogiques:

- Niveau opérateur/technicien: Interventions et réalisations guidées par la réalité augmentée (scénarios disponibles sur différents systèmes didactiques ERM)
- Niveau technicien supérieur/ingénieur: Création de projets et de scénarios de réalité augmentée sur Solidworks/Catia Composer et Diota pour assister les opérateurs et les techniciens



ExcellATE DIOTA Tablette avec support caméra industrielle



ExcellATE DIOTA Projectif
ExcellATE DIOTA Lunettes Hololens



Job Card (scénario de maintenance)

DIOTA
AUGMENTING INDUSTRIES

www.erm.li/dio



Création sous Catia/SolidWorks Composer

Tikaway

Assistance et maintenance à distance par lunettes-caméra connectées



- La solution de live assistance pour la maintenance industrielle: être guidé à distance, tout en travaillant les mains libres
- Développez de nouveaux scénarios pédagogiques collaboratifs par binôme

www.erm.li/tkw

Epson Moverio Pro

- Assistance visuelle mains-libre en réalité augmentée ou avec un expert distant en streaming
- Créez des scénarios simples de réalité augmentée et utilisez-les sur des scénarios de maintenance



www.erm.li/epm



Virtual Indus « Pilotage de production »

Apprentissage de procédures liées au pilotage de systèmes de production industrielle automatisée

- **Module « Contrôle Statistique de Production SPC1 »**
 - Séquence 1a - **procédure de prélèvement, représentation graphique et interprétation des résultats**
 - Séquence 1b - **contrôle statistique avec carte de contrôle et validation de la production**
 - Séquence 1c - **contrôle statistique, identification des dérives et/ou dysfonctionnements et réactions**
- **Module « Contrôle Statistique de Production SPC2 »**
 - Séquence 2a - **qualification de la doseuse**
 - Séquence 2b - **pilotage par carte de contrôle**



www.erm.li/vip

En partenariat avec



- Casques d'immersion préconisés: HTC Vive ou HP Reverb
- Conception des scènes 3D en liaison étroite avec les référentiels et des équipes d'experts en formation métiers/technologies
- Déplacement aisé pour une utilisation multi-sites

Apprentissage de procédures liées à la sécurité des interventions électriques

www.erm.li/vie

- **Habilitation électrique B1V:** Effectuer une opération d'ordre électrique en zone de voisinage renforcé BT (zone 4) avec la pose et dépose d'une nappe isolante
- **Habilitation électrique BS (2 séquences BAT & INDUS):** Effectuer une intervention basse tension élémentaire sur un élément d'installation hors tension et en dehors de la zone 4
- **Habilitation électrique BR:** Remplacer un composant défectueux après consignation pour son propre compte et remettre en service l'installation nécessitant une tâche de réglage
- **Habilitation électrique B2/BC:** Réaliser la consignation en une étape, assurer la direction de travaux confiés à des exécutants, faire exécuter des opérations d'ordre électrique hors tension en voisinage simple (zone 1) et déconsigner à la fin des travaux



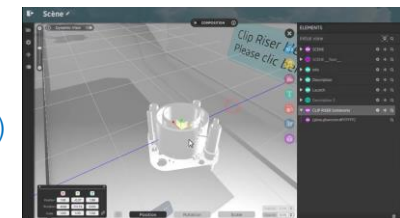
- 3 niveaux d'apprentissage (débutant, avancé et expert)
- Possibilité de revoir la scène pour comprendre et apprendre son comportement
- Le « droit à l'erreur » est possible sans risque pour l'apprenant et le matériel

Sphere - Environnement de création graphique de contenus VR

Sphere rend la Réalité Virtuelle accessible à tous, sa prise en main est simple, intuitive et n'exige aucune compétence en programmation

ETAPE 1: Importez vos ressources à 360°

- L'environnement dans lequel votre utilisateur va évoluer
- Importez photos/vidéos à 360° ou scènes 3D (Solidworks...)



ETAPE 2: Donnez vie à votre contenu

- Enrichissez le projet RV de photos, vidéos, sons, objets 3D...
- Définissez les conditions de navigation et d'affichage à l'aide de l'éditeur d'implications intégré au logiciel



ETAPE 3: Testez-publiez

- Positionnez vos objets dans l'éditeur visuel
- Testez votre ressource WebVR dans votre casque de VR ou sur écran
- Publiez et diffusez via un navigateur web

- Production interne de contenus de formation, visites virtuelles...
- Génération de fichiers SCORM

www.erm.li/spa



Virtual Indus « Maintenance & Diagnostic »

Apprentissage de procédures liées à la maintenance industrielle et au diagnostic de pannes

Module **Diagnostic & Maintenance électrique:**

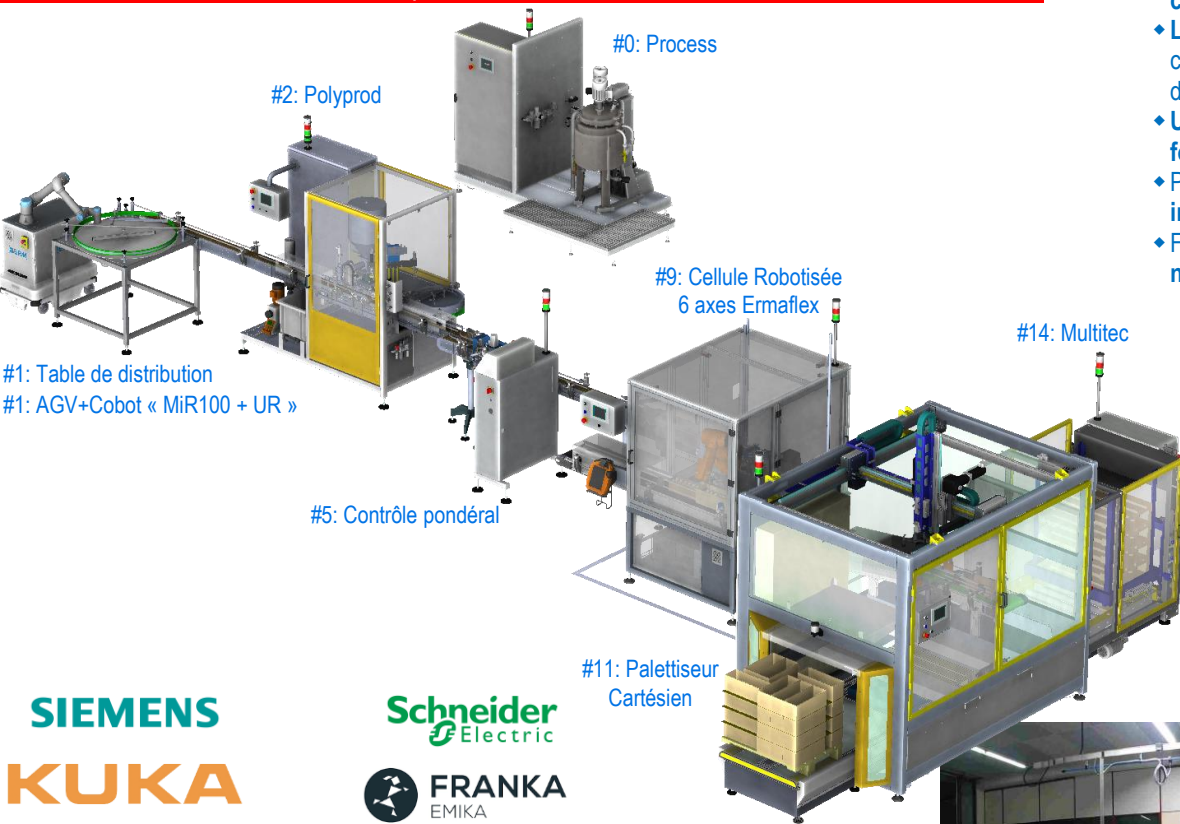
- **3 types de pannes aléatoires** sur la Polyprod, système de dosage et bouchage industriel
- Déroulement d'une activité:
 - Constat de défaillance sur système en immersion
 - Recherche de cause de panne sur dossier technique (Schémas électriques...)
 - Changement de composant défaillant en immersion
 - Redémarrage et test du système

www.erm.li/vim



Ligne de production & Systèmes Ermaflex

Ermaflex – Ligne de fabrication, conditionnement et palettisation multi-produits et multi-formats



SIEMENS
KUKA

Schneider Electric

FRANKA EMIKA

UNIVERSAL ROBOTS

MiR
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

SICK
Sensor Intelligence.

TULIP

DIOTA
Augmenting Industries

IO-Link

Points forts:

- ♦ **Solution robuste** (châssis mécano-soudés et composants adaptés) permettant de nombreux **montages, démontages et changements de campagnes**
- ♦ **Ligne évolutive** dans sa structure (Intégration de systèmes et composants périphériques) et ses consommables (dimensions des pots, flacons...) en fonction des budgets
- ♦ **Usage multi-produits granulés, liquide, semi-pâteux et multi-formats: pots, flacons, cartons, barquettes**
- ♦ Préparation des activités facilitée grâce à une **mise en route instantanée**
- ♦ Fonctionnement avec des **consommables recyclables et aucun nettoyage avant et après utilisation**

Solutions techniques intégrées

- ♦ Automates, Pupitres tactiles & Supervision Siemens et Schneider
- ♦ Instructions visuelles & MES Tulip
- ♦ Capteurs intelligents IO-Link & Passerelle Industrial IoT Sick
- ♦ Robot industriel KUKA
- ♦ Robot collaboratif Universal Robots ou Franka
- ♦ Robot cartésien 3D
- ♦ Barrières immatérielles Sick
- ♦ Réalité augmentée Diota
- ♦ Réalité virtuelle Virtual Indus
- ♦ Jumeau numérique 3D Virtual Universe Pro

www.erm.li/emf



Thèmes
« Industrie 4.0 »
couverts

Evolutivité & Flexibilité

Personnalisation

Programmation simplifiée

Jumeau numérique

Robotique mobile

Robotique collaborative

Actionneurs Efficients

GPAO & GMAO

Instructions digitales, Supervision & MES

Contrôle qualité « en ligne »

Vision & Capteurs intelligents

IOT & Communications

Big Data, IA & Maintenance prédictive

Réalité augmentée

Réalité virtuelle

Fabrication additive pour outillages...

Qu'est-ce qu'Ermaflex ?

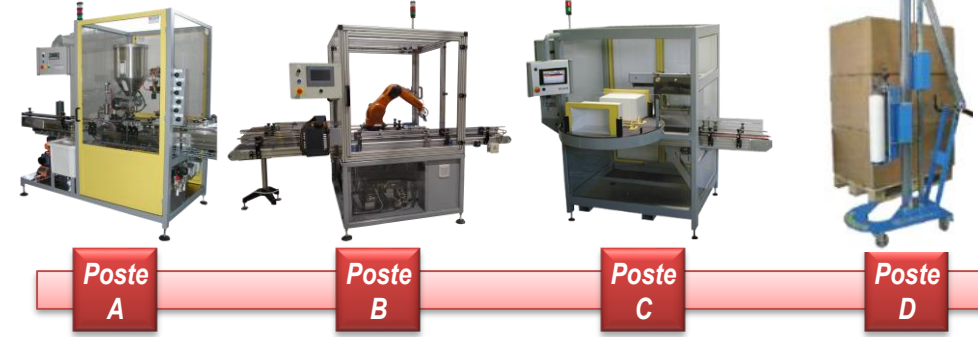
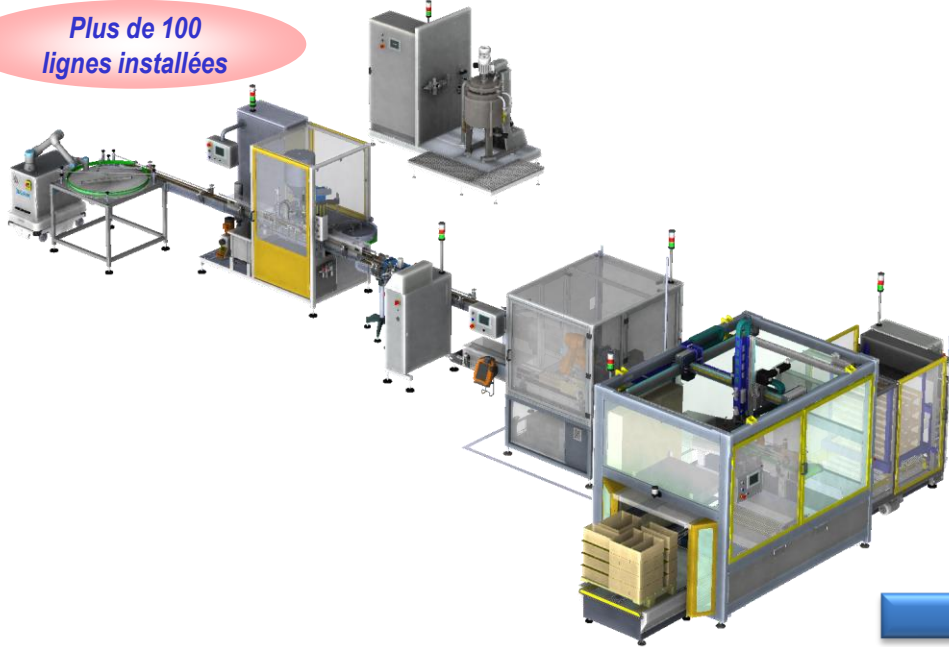
- Ermaflex est une **ligne de production didactisée** composée de **systèmes autonomes et modulaires** pouvant fonctionner séparément.
- Chaque client est libre de **composer sa ligne en fonction de ses besoins et de son budget**
- Ermaflex met en œuvre les **technologies électrique, pneumatique, hydraulique et mécanique**
- Ermaflex permet de couvrir à la fois l'enseignement du **pilotage/gestion de production**, de la **maintenance industrielle** et des **automatismes/robotique**

- Analyser (chaînes d'action et d'acquisition, régulation et asservissement...)
- Concevoir (automatismes, robotique, solutions constructives 3D, extension des modules...)
- Piloter (production, conduite de ligne, reconditionnement de ligne suite à un changement de format de production, supervision)
- Maintenir (montages et démontages, réglages, câblage et raccordement, diagnostic, prévention, améliorations...)
- Gérer la production (ordonnancement, cartes de contrôle, Lean SixSigma...)

Ligne de production modulaire, évolutive, connectée pour une production multi-produits et multi-formats

D9

Plus de 100
lignes installées



Ligne de production
Ermaflex R



Synergystab & Usichart

Cartes de contrôle, Procédures visuelles sur tablettes

Diota: Réalité Augmentée

Procédures visuelles

Odoo: ERP, GPAO, GMAO

TULIP: Instructions visuelles & Suivi d'indicateurs (Mini-MES)

RFID:
Traçabilité

PC Vue: Supervision

Industrial IoT

Big data, Maintenance prédictive

Station Cobot & Vision

OU

**AGV+Cobot
« MiR100 + UR »**

Process

Liquide, pâteux
Semi-pâteux

Pompe transfert

Contrôle Process

Alimentation de
la Table en
pots/flacons

**Table de
distribution**

Pots,
flacons
vides

Polyprod

ou

**Doseuse
Remplisseuse**

**Boucheuse
à cames**

Pots / Flacons, remplis et bouchés
avec ou sans contrôle, étiquette, surcouvercle

**Contrôle
pondéral**

Etiqueteuse

Station Cobot & Vision

Personnalisation des
pots / flacons par pose
d'un surcouvercle

Cartons,
barquettes

**Cellule
robotisée 6 axes**

Contrôle vision
Traçabilité

**Regroupement
Encaissage**

Cartons

Pots / Flacons en
cartons / barquettes

Pots / Flacons en
barquettes

Multitec

Palettes

**Palettiseur
Cartésien ou
Robotique**

Palette de cartons
ou barquettes

Grands cartons de
barquettes

Encartonneuse

**Palettisation
manuelle**

#0: Process

D10

Le Process Ermaflex est un système automatisé permettant de créer et fabriquer des produits liquides, pâteux et semi-pâteux

- Automate Schneider M340 & Pupitre tactile Siemens KTP700
 - Cuve inox triple enveloppe avec résistances chauffantes réglées, mélangeurs et refroidissement à eau
 - Malaxeur et turbine d'émulsion
 - Système hydraulique manuel de relevage
 - Boule de nettoyage rapide de la cuve
-
- Fabrication de plusieurs recettes (gel douche, lessive...) et possibilité de créer ses propres recettes
 - Système représentatif des process des industries de la pharmacie, la cosmétique et l'agro-alimentaire



Boîtier panneaux
Pack IoT Sick

Mallette de contrôle Process de fabrication



Avec viscosimètre, densimètre, testeur de pH, thermomètre, balance portable, éprouvettes et plusieurs solutions étalons pour le pH.

www.erm.li/fa

#1: Table de distribution

La Table de distribution alimente le convoyeur de la Polyprod ou de la Doseuse en pots/flacons vides

L'alimentation de la table est fait soit par un opérateur, soit par une Station Cobot & Vision, soit par un AGV + Cobot « MiR100 + UR »

Station Cobot & Vision



www.erm.li/scu

AGV+Cobot « MiR100 + UR »



www.erm.li/ag10



www.erm.li/td

Alimentation robotique de la Table en pots/flacons

#2: Polyprod

Le Polyprod est un système automatisé permettant de doser des produits liquides, pâteux, semi-pâteux ou granulés dans des pots/flacons et de boucher ces pots/flacons.

- Automate Schneider M340 & Pupitre tactile Siemens KTP700
 - Bus de communication Asi vers capteurs et distributeurs
 - Doseuse volumétrique à membrane (Liquides)
 - Doseuse avec vis sans fin (Granulés)
 - Tête de préhension/vissage pneumatique (Vérin et Moteur)
 - Capteurs ILS, inductif, photo-électrique, capacitif, fibre optique
-
- Grande diversité de technologies et d'activités possibles en pilotage de production et maintenance
 - Nombreuses options pour activités de maintenance



www.erm.li/pp

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



Programmation dans les environnements Schneider et Siemens puis simulation dans le jumeau numérique

Boîtier panneaux
Pack IoT Sick



DIOTA
AUGMENTING INDUSTRIES



VIRTUAL INDUS

Analyse des performances du système (Dérive du dosage...)

#3: Doseuse Remplisseuse

La Doseuse Remplisseuse est un système permettant de doser des produits liquides, pâteux et semi-pâteux et ainsi remplir des pots/flacons.

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Pompe doseuse volumétrique
- Convoyeur avec vérins pneumatiques de positionnement



Boîtier panneaux
Pack IoT Sick

www.erm.li/do

#4: Boucheuse à cames

Opérations synchronisées de pick-and-place de bouchons et vissage de pots/flacons

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- **Jeu de deux cames** gérant la translation verticale de la tête de vissage et la rotation du dispositif de dépose de bouchons
- Moteur, vérins et ventouse pneumatiques
- Capteurs intelligents IO-Link  IO-Link

Solution mécanique pour les cadences élevées avec réglages mécaniques avancés



Boîtier pannes

Pack IoT Sick

www.erm.li/bo

www.erm.li/mb



Module mécanique Boucheuse à cames

Partie mécanique d'une boucheuse à cames pour opérations de maintenance et réglages

#5: Contrôle pondéral pots & flacons

Contrôle de la masse des produits conditionnés avec éjection des pots/flacons non conformes

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Peson et carte de pesage Siemens

Contrôle qualité en ligne et indicateur de production

Boîtier pannes

Pack IoT Sick

www.erm.li/pf



Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



Programmation dans l'environnement Siemens puis simulation dans le jumeau numérique

#6: Etiqueteuse

Application d'étiquettes autocollantes sur les pots et flacons

Différentes versions:

- Etiqueteuse sans impression à la volée
- Etiqueteuse avec impression à la volée (QR-code...)

Réglage mécaniques & Paramétrages (Positions, Tensions...)

www.erm.li/eq



#7: Station Cobot & Vision « Franka Panda »

Nouveauté

- Personnalisation des pots / flacons par pose d'un surcouvert
- Apprentissage de la robotique collaborative, programmation du robot 7 axes Franka Emika Panda (Rayon 855mm, charge 3kg)
 - Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
 - Communication Modbus TCP
 - Répétabilité +/- 0,1mm
 - Force de Guidage ~2N
 - Vision industrielle 2D (Option)
- Châssis de largeur 800mm pour passer dans toutes les portes
- Système sans cartérisation avec jeu de 2 scrutateurs de sécurité (Option)



www.erm.li/scf

#8: Regroupement Encaissage

Mise en cartons de pots et flacons.

- Automate Schneider M340 & Pupitre tactile Siemens KTP700
- **Système de transfert 2 axes YZ**
- Têtes de préhension à pince et à ventouses
- Capteurs (fibre optique, ILS, photo-électrique, codeur incrémental)

www.erm.li/re

2 types de contenants, 2 têtes de préhension, 2 types de cartons

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



Programmation dans les environnements Schneider et Siemens puis simulation dans le jumeau numérique



Boîtier pannes

Pack IoT Sick



#9: Cellule Robotisée 6 axes Ermaflex

D12

Cellule de conditionnement de pots/flacons en cartons/barquettes conçue autour d'un robot KUKA

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Robot industriel 6 axes (Kuka Agilus de rayon 700 mm, charge 6 kg) avec carte de communication Profinet
- Têtes de préhension à pince et à ventouses
- Capteurs intelligents IO-Link  IO-Link
- Capteur de vision pour contrôle qualité en ligne (Vissage)
- Transceiver RFID (Traçabilité)
- Maintenance prédictive KUKA Connect
- KukaSim, logiciel de simulation 3D de Kuka
- Système didactique industriel complet de conditionnement (Encartonnage, Contrôles qualité et Traçabilité)
- Partenariat fort entre Kuka et ERM dans l'éducation: Organisation de formations constructeur (2 modules offerts)



KUKA

www.erm.li/ro

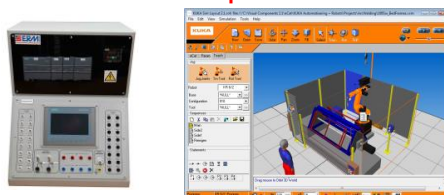
 **TULIP**

Boîtier pannes

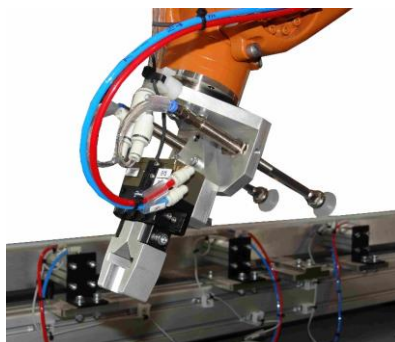
Pack IoT Sick

- S'initier aux différents modes de fonctionnement
- Modifier, générer des trajectoires
- Créer des programmes robot et vision
- Conduire et maintenir une cellule robotique (calibration d'axes...)

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



Programmation dans l'environnement Siemens puis simulation dans le jumeau numérique



#10: Encartonneuse

Mise en grands cartons de différents types de barquettes

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Elévateur et Poussoirs pneumatiques (4 vérins)
- Plateau rotatif avec vérin d'indexage et capteur de sécurité
- Changement de format (cartons et barquettes)
- Armoire équipée d'une platine électrique amovible pour des activités de câblage



www.erm.li/eb

 **TULIP**

Boîtier pannes

Pack IoT Sick

#11: Palettiseur Cartésien

Palettisation de cartons ou barquettes sur une palette ½ Europe

- Automate Schneider M340 & Pupitre tactile Schneider
- Système de transfert 3 axes XYZ avec moteurs brushless
- Têtes de préhension à pince ou à ventouses
- Table élévatrice hydraulique
- Vérins rotatifs/linéaires et ventouses pneumatique
- Capteurs (Capteurs (ILS, photoélectriques, inductifs, potentiométriques, codeurs incrémentaux)
- Barrière immatérielle
- 3 technologies couvertes sur un seul système (électrique, pneumatique, hydraulique)
- Changement d'outil automatique (pour prise d'un intercalaire)



 **TULIP**

Boîtier pannes

Pack IoT Sick

www.erm.li/pm

Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



Programmation dans les environnements Schneider et Siemens puis simulation dans le jumeau numérique

#12: Palettiseur Robotique

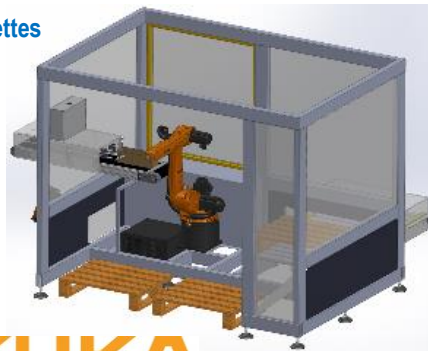
D13

#14: Multitec

Nouveauté

Cellule de palettisation de cartons/barquettes conçue autour d'un robot KUKA

- Automate S7-1200 & Pupitre tactile KTP700 (Siemens)
- Robot industriel 6 axes (Kuka Cybertech de rayon 1420 mm, charge 10 kg) avec carte de communication Profinet
- Têtes de préhension à pince et à ventouses
- Capteurs intelligents IO-Link  IO-Link
- Scrutateur laser
- Maintenance prédictive KUKA Connect
- KukaSim, logiciel de simulation 3D de Kuka
- Partenariat fort entre Kuka et ERM dans l'éducation: Organisation de formations constructeur (2 modules offerts)



KUKA

www.erm.li/up



- S'initier aux différents modes de fonctionnement
- Modifier, générer des trajectoires
- Créer des programmes robot
- Conduire et maintenir une cellule robotique (calibration d'axes...)

Boîtier pannes

Pack IoT Sick

#13: Poste de préparation de commande & palettisation manuelle

Préparation des commandes clients:

- Assurer le contrôle / traçabilité RFID des cartons et/ou palettes
- Placer, organiser les cartons et conduire la banderoleuse de palettes
- Collecter des informations pour l'expédition et la traçabilité
- Ordinateur avec imprimante pour impression de bons de livraison
- Filmeuse/Banderoleuse manuelle



www.erm.li/pm91

Intégration avec l'environnement de ERP/GPAO/MES

#15: Supervision PC Vue

Pilotage à distance de la ligne Ermasmart à partir de synoptiques animés

- Historisation des cadences et suivi des pannes
- Consignation des événements intervenus durant la production

Facilité d'utilisation de PC Vue pour développements en interne

www.erm.li/uc20



Empilage et dépilage des palettes au ½ format Europe

- Automate & Pupitre tactile (Siemens ou Schneider)
- Axe vertical électrique, pneumatique ou hydraulique
- Conveyeurs à rouleaux pour le déplacement
- Taquets pneumatiques pour la préhension
- Capteurs (ILS, linéaire de position)
- 3 technologies couvertes sur un seul système (Electrique, Pneumatique, Hydraulique)
- Utilisation des kits d'animation non montés sur le Module Axe Vertical

www.erm.li/om



Module Axe Vertical

www.erm.li/os



Module Table de transfert à rouleaux motorisés

www.erm.li/tm



Module Levage hydraulique

www.erm.li/ha



Boîtier pannes

Pack IoT Sick



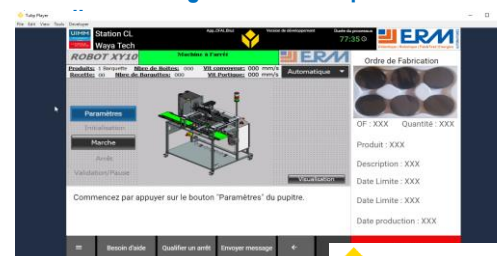
Platine Automate & Pupitre tactile + Jumeau Numérique dans VU Pro



Programmation dans les environnements Schneider et Siemens puis simulation dans le jumeau numérique

#16: Tulip - Instructions visuelles & Suivi des indicateurs de production

Tulip est un environnement Web de création d'applications sur tablettes et écrans tactiles destinées à la digitalisation des postes de

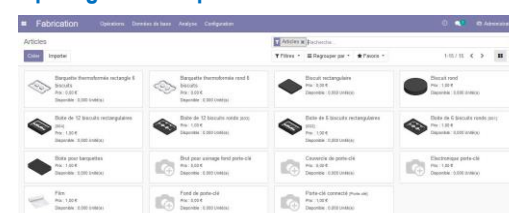


www.erm.li/tul



#17: Odoo - ERP, GPAO & GMAO Odoo

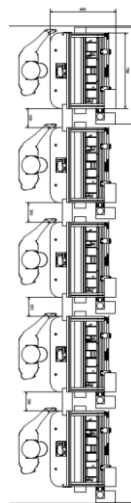
Odoo est un ERP open-source utilisé par des milliers d'entreprise dans le Monde, de la start-up au grand compte



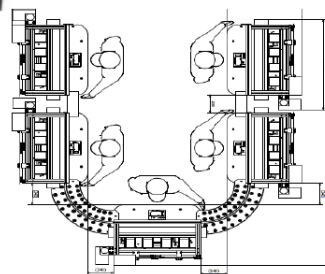
www.erm.li/odo



ErmaLean en configuration U



Configurations en ligne ou droite



#14: Multitecv

www.erm.li/lean

Zone de management visuel



Stockeur dynamique

Organisation de la Ligne de production, Flux des matières et informations:

- ♦ **Cinq postes d'assemblage modulaires** à différents niveaux d'ergonomie et adaptables aux flux des composants et sous-ensembles produits en fonction de la performance testée:
 - Les **éléments de management et pilotage** sont **évolutifs** et mis en place au fur et à mesure des TP pour faire évoluer la productivité et la qualité (Paramétrage des affichages depuis le PC de supervision)
 - Les postes d'assemblage permettent **plusieurs implantations** (indépendants, en ligne, en U)
 - Suivi de chaque mouvement des produits par **traçabilité RFID sur les palettes d'assemblage et transfert entre postes**
- ♦ **Stockeur dynamique** de l'ensemble des contenants nécessaires pour trois variantes produits
- ♦ **Poste de management avec:**
 - **PC de supervision** en liaison Wi-Fi avec chaque PC des postes d'assemblage et le PC du stockeur pour donner accès aux remontées d'informations de chaque poste et paramétrer les affichages des postes
 - **Tableau blanc et supports de communication** avec l'ensemble des documents types à utiliser suivant les différents types de performance en management
- ♦ **Moyens de manutention, approvisionnement des composants et transferts entre postes**
 - Ils sont conçus pour les volumes d'encours rencontrés aux différentes implantations testées avec des niveaux de performances évolutifs pour l'ensemble du processus
- ♦ **Outils d'assemblage et moyens de contrôle intégrés** et pour partie reliés à la supervision (Mesure des couples de vissage, des dimensionnels...)

Organisation pédagogique

- ♦ La progression pédagogique du groupe va s'organiser avec l'**introduction progressive des outils du Lean** et l'**évolution des postes et méthodes** pour atteindre au final l'**objectif de cadence de production**
- ♦ Documents de base: **Gammes d'assemblages** correspondants à différents niveaux de performance
- ♦ Pour chaque TP Lean proposé, un fichier Excel modifiable est fourni avec:
 - un onglet pour chaque trame de document à utiliser pour la conduite de l'exercice
 - un onglet mode d'emploi où sont détaillées les utilisations des documents
 - un onglet scénario expliquant la chronologie du TP avec les différentes configurations du matériel à mettre en œuvre pour commencer le TP
 - une possibilité de configuration finale
- ♦ L'**application informatique permet l'affichage (gammes, consignes...) et remontées d'information (mesures, défauts...) de chaque poste** suivant le niveau de performance utilisé

- **Lean Office:** Mise en évidence des besoins organisationnels en gestion documentaire et **standardisation des documents**
- **Lead time:** Mise en évidence des **impacts d'équilibrage des postes**
- **Lead time:** Mise en évidence des **impacts du type de flux utilisé** (lots, pièce à pièce)
- Mise en pratique des principaux outils utilisés en Lean Manufacturing (**VSM, Kanban, TRS, Variabilité...**)
- **Kaizen:** Mise en pratique des outils Kaizen et autres **outils de travail en équipe**
- **Gestion de l'atelier:** Prise en considération des différents paramètres de gestion d'une entreprise
- **Ergonomie & Sécurité:** Impacts des conditions ergonomiques et de travail dans les normes de sécurité

Qu'est-ce qu'ErmaLean ?

- ErmaLean est un outil pédagogique permettant de mettre les apprenants face à des situations industrielles réalistes (**Assemblage d'un ensemble mécatronique**) pour y conduire des activités d'apprentissage à l'**application des outils Lean Manufacturing**.
- L'**évolution vers l'assemblage d'autres produits est possible** par la simple adaptation des posages et l'évolution des diverses documentations.
- Le déploiement d'ErmaLean nécessite une surface minimum d'atelier de 100 m² pour les différentes configurations d'implantation nécessaires aux activités.

Banc d'étude, maintenance et test des pompes industrielles

- 5 types de pompes industrielles (centrifuge, volumétrique péristaltique, relevage, doseuse)
- Electrovanne de de régulation
- Capteurs et mesures (débit, pression, couple, tension, intensité)
- Automate avec pupitre tactile et serveur Web
- Variateur de vitesse

www.erm.li/po

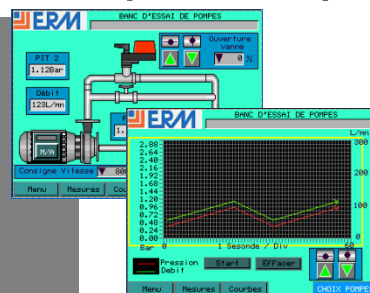
- Produit adapté aux formations en électrotechnique, contrôle commande, maintenance industrielle, métiers de l'eau et industrie des procédés
- Tracé automatique de caractéristiques pression/débit de pompes industrielles
- Pièces de rechange livrées avec chaque pompe
- Possibilité de valider les opérations mécaniques grâce au test de fonctionnement
- Multiplication des postes de travail: Un seul banc de test pour plusieurs pompes

DIOTA
AUGMENTING INDUSTRIES

Pack IoT Sick



- Raccordement hydraulique, mise en service, test d'étanchéité et performance des pompes (débit/pression, vibratoire, acoustique...)
- Montage, démontage et réglages (ex: Alignement d'arbre sur pompe centrifuge normalisée, nettoyage...)
- Maîtrise des efforts mécaniques et manutention lourde
- Surveillance, inspections, diagnostics, maintenance corrective et améliorative
- Câblage électrique du départ moteur (direct ou variateur de vitesse)
- Paramétrage du variateur et analyse des rendements et consommations
- Programmation d'automate et supervision Web embarquée



Banc d'apprentissage en analyse vibratoire et alignement d'arbres

- Mise en œuvre des outils d'analyse vibratoire et d'alignement d'arbres
- Procédures et outils de création de défauts (balourd sur axe, roulement défectueux, liaison au sol, accouplement élastique) et réparation
- Régulation de variateur de vitesse et influence sur les vibrations



Alignement d'arbre



Caméra d'analyse vibratoire



www.erm.li/av

Banc de maintenance et test d'étanchéité de vannes industrielles permettant de très nombreuses activités mécaniques sur du matériel robuste

- Entretien du positionneur, des joints d'étanchéité (Préventif)
- Diagnostic sur un défaut du positionneur
- Changement de la classe d'étanchéité (Amélioratif)
- Changement de position du corps, réglage de l'accouplement de l'actionneur, changement de l'action de l'actionneur...



www.erm.li/mv



Vanne rotative à boisseau sphérique (vanne régulation)



Vanne à clapet et simple tige (vanne régulation)



Vanne à sphère 1.5 pouce avec servomoteur électrique (vanne TOR)



Vanne à membrane 1.5 pouce manuelle (vanne TOR)



Vanne à membrane 1.5 pouce pneumatique (vanne TOR)



Vanne à membrane 1.5 pouce pneumatique et commande manuelle (vanne TOR)

Mainelec 2

Convoyeur à rouleaux avec moteur asynchrone à frein, réducteur à couple spiro-conique ou réducteur à engrenages parallèles...

- Variateur de vitesse avec fonction automate
- Système modulaire (3 types de coffrets de commande, 2 types de réducteurs)
- Système utilisable à la fois en formation de maintenance et d'électrotechnique
- Richesse des valises de maintenance et activités associées

www.erm.li/ma



- Maintenance préventive et TPM (contrôles visuels, graissages, réglages, tension de chaînes, échange de composants, vidange du réducteur...)
- Modification de partie commande (modification du cycle avec capteurs, ajout d'un composant de sécurité, insertion d'éléments de variation)
- Maintenance corrective mécanique (remplacement du moteur, du réducteur, d'un rouleau)
- Maintenance corrective électrique (consignation de l'équipement, recherche de panne en continuité et sous tension, démarche algorithmique)

Système automatisé de test d'endurance de soufflets (Electro-pneumatique) et ressorts (Hydraulique proportionnelle)

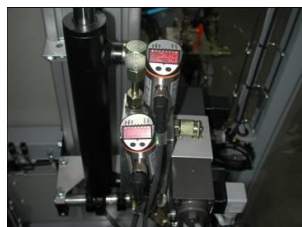
- Automate avec serveur web et pupitre tactile Schneider
- Electrique** (Variateur communicant, moteurs asynchrone et brushless)
- Pneumatique** (Vérin double effet et bloqueur)
- Hydraulique proportionnelle** (Centrale 60 bar, distributeur et amplificateur proportionnel, vérin double effet)
- Bielle/manivelle et guidage à billes**
- Capteurs** (température, pression, débit, ILS, potentiométrique à câble, mécanique)
- Analyse de phénomènes liés au fonctionnement en continu du système** (Vibrations, Températures...)
- Changement de format de test sur la partie opérative**

www.erm.li/bm

- Diagnostics électriques et mécaniques
- Démontage, montage et réglages (roulements, guidages à billes, bloqueur, réducteur...)
- Améliorations (ex: mise en place d'un indicateur de colmatage sur le circuit hydraulique)
- Régulation de vitesse (rotation bielle/manivelle) et asservissement de position (vérin et moteur-réducteur brushless)



Pack IoT Sick



Vérin hydraulique instrumenté



Centrale hydraulique proportionnelle



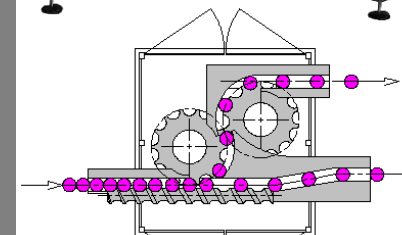
Système industriel de dégroupage d'un flux de pots/flacons permettant l'étude et la maintenance des transmissions mécaniques

- Transmissions** (Renvois d'angle, paliers/roulements, engrenages, pignons/chaîne, poulies/courroie, cardan, limiteur de couple...)
- Automate Siemens, Variateur et moteur asynchrone
- Sensibiliser les élèves aux problèmes liés à l'**alignement d'arbres, de poulies, de pignons, à la tension de courroie et chaîne et d'analyse vibratoire**
- Tests de fonctionnement dynamiques des opérations mécaniques** réalisées par les élèves
- Armoire de commande déportée pour des activités de câblage électrique et automatisation**

- Changement de format (Pots / Flacons) par changement de la vis sans fin et des étoiles
- Démontages, montages et réglages (Renvois d'angles, Convoyeur court, Alignement de poulies et tension de courroie, Alignement de pignons et tension de chaîne...)
- Observation de l'influence d'un défaut d'alignement sur un système et réglages
- Etudes cinématiques et dimensionnement des éléments
- Activités d'amélioration (ex: Changement de transmission, ajout de capteurs, câblage d'un kit de comptage)

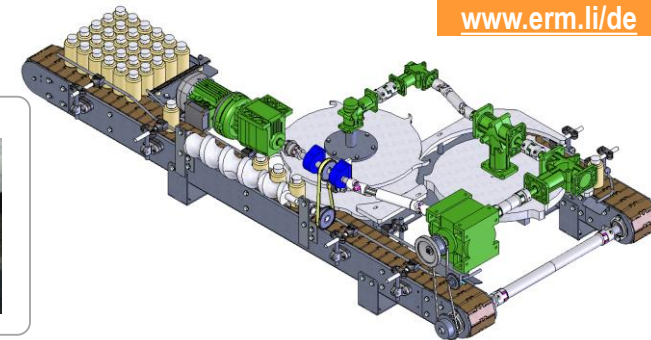


Pack IoT Sick



www.erm.li/de

Mallettes Renvoi d'angle



Mallette réducteur & bielle



Mallette bloqueur pneumatique & vérin hydraulique



Valise Analyse d'huiles



Groupe Filtration d'huiles



Valise Mesures hydrauliques



Instrumentation de mesure d'alignement d'arbres avec jeu de cales



Caméra d'analyse vibratoire



Instrumentation de mesure d'alignement de poulies et tension de courroies



Module mécanique Boucheuse à cames

Module mécanique destiné à l'étude et la maintenance de solutions de conversions de mouvements (cames, roulements, engrenages, pignons, ressorts...)

- Module issu de la Boucheuse de la ligne Ermaflex (dossier de la Boucheuse fourni)
- Système instrumenté à l'aide de réglets et rapporteurs d'angles pour les études cinématiques

- Opérations mécaniques (synchronisation des cames, réglage de l'amplitude du mouvement « prise bouchons », centrage « prise bouchons », réglage hauteur de la tête de vissage, tension de la chaîne, réglage de jeux...)
- Étude cinématique, calcul de cames et élaboration de schémas



Zoom sur les cames

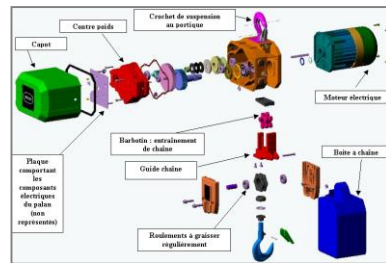
www.erm.li/mb



MaintiPalan

Banc de maintenance et test de palans de levage

- Possibilité de valider les opérations mécaniques grâce au test d'effort
- Multiplication des postes de travail: un seul banc de test pour plusieurs palans



www.erm.li/mp



Convoyeur chaîne à palettes

- Montage, démontage et réglages du convoyeur et du réducteur
- Choix de capteurs (photoélectrique, inductif et capacitif)
- Câblage du départ moteur

PO connectable à une armoire de confinement / poste de câblage multipliés (platine amovible)



www.erm.li/ce50

Coffret de démarrage

Armoire de commande

D17



Issu du
Mainelec 2



Valise Maintenance de motoréducteur orthogonal avec outillages spécifiques



www.erm.li/mm13

Etude mécanique et (dé)montage avec outillages d'un réducteur orthogonal. Accouplement avec le moteur et tests de fonctionnement.

Valise Montage de roulements de réducteur orthogonal



www.erm.li/mm11

6 jeux identiques de pièces du réducteur OT 3233 (roulements, axes spiro-coniques, axes intermédiaires). 2 jeux d'outillages spécifiques

Valise Réducteur à engrenages parallèles avec outillages spécifiques



www.erm.li/mm16

Etude mécanique et (dé)montage avec outillages d'un réducteur à engrenages parallèles

Valise Réducteur orthogonal sans contrainte



www.erm.li/mm10

Etude mécanique et (dé)montage sans contrainte d'un réducteur orthogonal

Valise Montage et Calage de réducteur orthogonal



www.erm.li/mm12

Carter et sous-ensembles du réducteur pré-montés
Jeu d'outillages spécifiques

Valise Réducteur à engrenages parallèles sans contrainte



www.erm.li/mm15

Etude mécanique et (dé)montage sans contrainte d'un réducteur en engrenages parallèles

Valise Moteur Frein



www.erm.li/mm17

Etude mécanique et (dé)montage d'un moteur frein

Mallette Réducteur & Bielle

- Etude mécanique et (dé)montage du réducteur et des roulements de la bielle/manivelle.
- Issu de l'Ermatest



www.erm.li/bm16

Mallette Renvoi d'angle avec ou sans contrainte

DIOTA
AUGMENTING INDUSTRIES



- Etude mécanique, (dé)montage du renvoi d'angle et changement de joints
- Version vidangeable avec outils spécifiques
- Version sans contrainte
- Issu du Dégroupeur

www.erm.li/de21

Mallette Pompe à membrane

- Etude mécanique
- Analyse de fonctionnement
- (Dé)montage d'une pompe à membrane

www.erm.li/pb11

Banc de maintenance de roulements SKF



- Banc d'intervention
- 12 types de roulements
- Jeu d'outils spéciaux

www.erm.li/skf

Mallette Bloqueur pneumatique & Vérin hydraulique

- Etude mécanique, (dé) montage du bloqueur pneumatique et changement des joints du vérin
- Issu de l'Ermatest



www.erm.li/bm17

Mallette Commande automatique de pompe à chute de pression



Etude mécanique, analyse de fonctionnement et (dé)montage de la commande automatique

www.erm.li/pb10

Possibilité d'accouplement avec une petite pompe pour faire un banc d'essai à prix réduit

Mallette Vanne à opercule

- Etude mécanique
- Analyse de fonctionnement
- Analyse des liaisons mécaniques et de l'étanchéité
- (Dé)montage d'une vanne à opercule



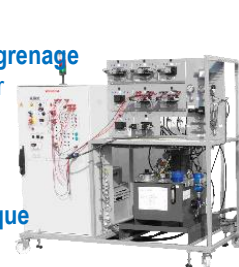
www.erm.li/pb12

Hydraulique: Bancs, Parties opératives & Outils

Positionneurs 2 ou 3 axes & Banc hydraulique

Apprentissage de l'hydraulique industrielle sur une partie opérative inspirée d'un positionneur de soudure

- Centrale hydraulique avec pompe à engrenage
- Distributeurs 4/3, distributeur 4/2, régulateur de débit, régulateur de pression
- Stockage hydraulique (accumulateur, conjoncteur)
- Vérins double-effet et moteur hydraulique
- Mesures hydrauliques (pression, débit, température, niveau)
- Automate Siemens S7-1200, Carte proportionnelle, Codeur de mesure de vitesse de rotation de la virole



Vue arrière de la table rotative

Hydraulique proportionnelle pour asservissement de vitesse

www.erm.li/px

- Manutention et calage mécanique
- Câblages et raccordements hydrauliques et électriques
- Maintenance hydraulique préventive, curative et améliorative
- Montages/démontages hydrauliques et mécaniques
- Analyse des performances du système, tests statiques ou dynamiques
- Etude des composants hydrauliques TOR et proportionnels
- Etude des différentes charges hydrauliques
- Mesures hydrauliques (température, débit, pression, niveau)



Centrale hydraulique

Module Levage hydraulique

Banc hydraulique à charges variables autour du Multitec

- Groupe hydraulique (centrale 60 bar TOR)
- Vérins simple et double effet
- Limiteurs de pression et débit, distributeurs 4/2 et 5/3, clapet anti-retour...
- Capteurs (manomètre, position)
- Idéal pour une initiation à l'hydraulique
- Possibilité de réutiliser la centrale et le vérin hydrauliques du Multitec

www.erm.li/hd



Banc hydraulique aéronautique

- Etude, essais et maintenance d'un système hydraulique conforme à la réalité aéronautique (redondance...)
- 3 parties opératives différentes** (train d'atterrissage, volet d'aile, aileron) avec cinématiques réelles
- Groupe hydraulique** (Pompe à débit fixe, Accumulateur, Pompe à main)
- Vérin double effet, Servo-vérin, Moteur hydraulique**
- Limiteurs de pression et débit, Distributeurs** 2/2 et 4/3, Servo-distributeur...
- Capteurs** (Pressions, Température)

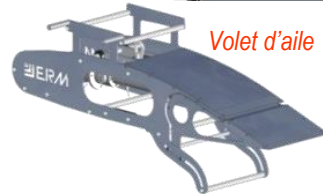


www.erm.li/ha

- Raccordements hydrauliques, test de flexibles et vérins
- Mesures hydrauliques (Température, Pression, Débit)
- Maintenance hydraulique (Remplacement de filtre...)
- Simulation de pannes hydrauliques (Circuit principal, circuit de secours, accumulateur, pompe à main)



Aileron



Volet d'aile



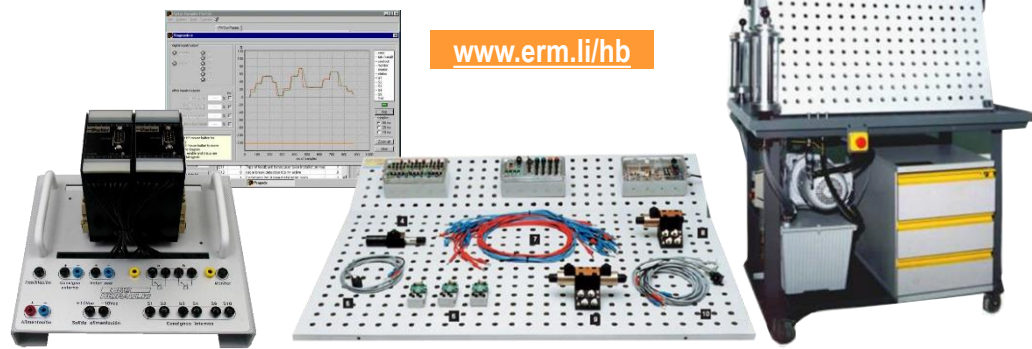
Train d'atterrissage

Banc d'Essais Hydrauliques double face

Banc économique pour l'initiation à l'hydraulique proportionnelle

- Groupe hydraulique avec deux pompes à engrenages en tandem**
- Kit de composants hydrauliques, commande manuelle (Face A)**
- Kit de composants électro-hydrauliques (Face A)**
- Kit de composants hydraulique proportionnelle (Face B)**

www.erm.li/hb



D19

Banc Minidraulics

L'offre la moins chère du marché pour l'initiation à l'hydraulique TOR

- Groupe hydraulique avec pompe à engrenages 16bar, 0.5l/min**
- Support incliné de fixation des composants hydrauliques**
- Kit de composants hydrauliques, commande manuelle (Niveau 1)**
- Kit de composants hydrauliques, commande manuelle (Niveau 2)**
- Kit de composants électro-hydrauliques**

Composants avec zones en plastique résistant et transparent (Afin de voir l'huile colorée à l'intérieur)



www.erm.li/hdc



Valise Analyse d'huiles



Groupe Filtration d'huiles



Valise Mesures hydrauliques



Compteur portable de particules et de contamination hydraulique en ligne et hors ligne



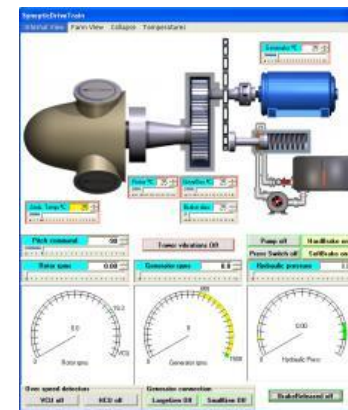
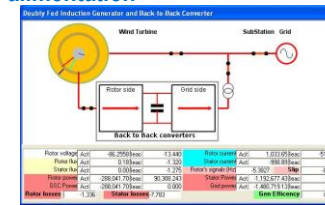
Maintenance éolienne

Simulateur de ferme éolienne

Quatre simulateurs en temps réel, avec les tutoriaux associés:

- Simulateur de **supervision SCADA**
- Simulateur d'éolienne à **régulation active par décrochage aérodynamique, connectée au réseau**
- Simulateur d'éolienne à **régulation par changement de résistance de rotor, connectée au réseau**
- Simulateur d'éolienne à **générateur asynchrone à double alimentation**

www.erm.li/sfe

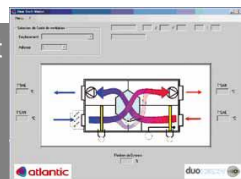


Etude, installation et maintenance d'une Centrale de traitement d'air (Marque Atlantic) instrumentée

- Soufflage et Extraction (Ventilateurs à moteur EC)
- Mélange & Récupération de chaleur (échangeur à plaques)
- Filtration (Filtres G4, M5 & F7)
- Chauffage (batterie eau chaude ou électrique)
- Refroidissement (batterie eau froide)
- Humidification à vapeur
- Capteurs (température, pression, hygrométrie...)
- Contrôle commande & Gestion Technique Centralisée Schneider
- Ouverture vers les protocoles de communication les plus fréquents (Ethernet, LonWorks, BACNet, Modbus, KNX)
- Sondes de CO2, hygrométrie et détecteur de présence pour régulations avancées

www.erm.li/cc

- Etude des fonctions d'une CTA, du contrôle commande et des réseaux de communication
- Etude des circuits frigorifique, aéraulique et électrique
- Mise en service & Paramétrage
- Maintenance électrique et climatique
- Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance
- Prévion des régimes de fonctionnement



Prises de mesures par instruments portables grâce aux passe-cloisons implantés sur le système

Climatiseur Monosplit Réversible Inverter Connecté

Etude et mise en œuvre d'un climatiseur monosplit au R32 (Marque Daikin) instrumenté (Tension, intensité, températures, hygrométrie, manomètres HP/BP)



- Bilan énergétique et calcul du rendement du climatiseur
- Diagramme enthalpique, Diagrammes de l'air humide
- Etude de la technologie Inverter (variation vitesse sur compresseur)
- Mise en service, paramétrage du régulateur et vérification du fonctionnement
- Diagnostic de pannes et remplacement de composants
- Acquisition conviviale des données de fonctionnement sur PC
- Contrôle du climatiseur depuis un smartphone (WiFi)

www.erm.li/mo



PAC Daikin Altherma (Modèle le plus vendu en Europe), réversible, Inverter, 6kW, instrumentée



- Régulateur Daikin avec thermostat connecté en WiFi
- Circuit fluidique avec ballon tampon (Anti courts-cycles) et un ou deux départs (Régimes de température différents) vers bancs émetteurs
- Production d'ECS en option (Vanne 3 voies vers ballon avec échangeur)
- Instrumentation:
 - Compteurs d'énergie thermiques et électrique
 - Températures sur circuits hydraulique et aéraulique
 - Manomètres HP/BP et températures pour étude du cycle frigorifique

www.erm.li/pc60

- Câblage et raccordement hydraulique et électrique
- Mise en service, réglages et maintenance
- Bilan thermique global et par sous-ensemble
- Analyses technico-économiques et environnementales
- Dimensionnement d'installation
- Etude du cycle thermodynamique...

Raccords rapides vers bancs émetteurs de chaud/froid (Aérotherme, Radiateurs, Ventilo-convecteurs, Echangeur à eau perdue)



Groupe Froid Positif & Groupe Froid Négatif

Etude et mise en œuvre d'une chambre froide industrielle à moindre coût



- Groupe frigorifique au R134/R513 pour le positif et au R449 pour le négatif
- Chambre froide épaisseur 65mm pour le positif et 100mm pour le négatif
- Régulateur de température
- Capteurs (pression, température)
- Communication et supervision



- Possibilité de commander le système en kit pour montage intégral avec les apprenants
- Résistance permettant de simuler des variations de température dans la chambre

www.erm.li/fp

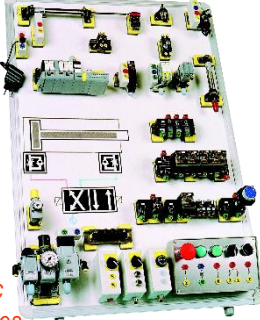
- Schémas et câblages électriques
- Mise sous pression et recherche de fuites
- Mise en service (complément de charge, réglages)
- Maintenance électrique et frigorifique (Récupération de fluides, Diagnostic...)

Platines pneumatiques et électropneumatiques Parker



- Platine électro-pneumatique avec platine automate Zelio en option
- Platine pneumatique avec séquenceur pneumatique en option
- Vérins, distributeurs, vannes...
- Capteurs (Fin de course, chute de pression...)
- Boîte à boutons, voyants, arrêt d'urgence...

www.erm.li/ppp



Version Grille avec composants à visser

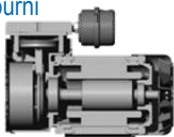
Version Didaflex avec composants magnétiques

Platine Compresseur - Etude d'un compresseur et d'une distribution pneumatique

Compresseur, réservoir, distributeur, vérin double effet, manomètre de pression



- Mesures et Diagnostic
- Montage / Démontage sur le second compresseur fourni
- Recherche de fuites et réparations
- Étude des liaisons entre les pièces et de la fonction d'étanchéité
- Étude mécanique et cinématique du compresseur



Peut être utilisé pour alimenter les platines pneumatiques Parker

www.erm.li/cm

Platines Automates Siemens & Schneider

Etude et programmation des Automates Programmables Industriels



SIEMENS
Schneider
Electric

Autres automates:
Nous consulter

www.erm.li/ea

- ♦ Automate **Siemens** S7-1200 / S7-1500 et pupitre tactile couleur KTP 700
- ♦ Automate **Schneider** M340 / M172 et pupitre tactile couleur HMIGTO
- ♦ **Câblage industriel** sur blocs de jonction à l'arrière du pupitre
- ♦ **Câblage technologique** sur douilles de sécurité à l'avant

Convoyeur à bande

Apprentissage du câblage électrique industriel sur un convoyeur à bande à rives réglables avec moteur triphasé asynchrone et 4 capteurs (photo-électrique de proximité et barrage, inductif, capacitif)

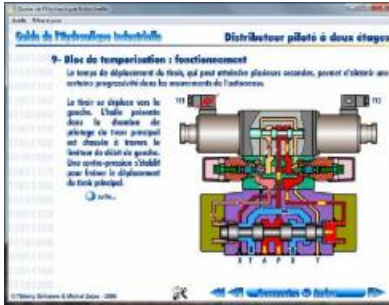
- Câblage de 3 types de départ moteur (Variateur, Démarreur progressif, Direct)
- Postes de câblage multipliés grâce à la platine amovible de l'armoire
- Partie opérative seule disponible

www.erm.li/cv



Base de cours théoriques et pratiques couvrant l'intégralité du domaine des automatismes

www.erm.li/gst



Base de connaissances avec exercices couvrant l'intégralité du domaine de l'hydraulique industrielle et mobile

www.erm.li/ghy

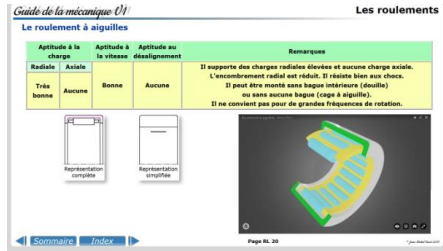
Guide des Métiers de l'électrotechnique



Base de cours théoriques et pratiques couvrant l'intégralité du domaine de l'électrotechnique

www.erm.li/gme

Guide de la Mécanique générale



Base de cours théoriques, technologiques et pratiques du domaine de mécanique générale

www.erm.li/gmq

Banc d'étude des capteurs



- Découverte et étude de **11 technologies de capteurs** (photoélectriques, capacitifs, inductifs, ultrasons, mécaniques, pression)
- Choix raisonné d'un capteur à partir d'un cahier des charges et justification des choix technologiques

www.erm.li/bec

Outillages de maintenance industrielle et climatique

D22

Centrale d'acquisition, datalogging et supervision Web



Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents



Instrumentation de mesure d'alignement d'arbres avec jeu de cales



Page G1

Caméra d'analyse vibratoire



Page G1

Instrumentation de mesure d'alignement de poulies et tension de courroies



Page G1

Caméra de détection ultrasonore de fuites (Leakshooter)



Page G3

Caméra thermique infrarouge



Page G3

Thermo-hygromètre portable (Kimo HRA & Kimo HRS)



Page G3

Thermo-anémomètre à fil chaud portable (Kimo VTS)



Page G3

Anémo-manomètre portable (Kimo MPA)



Page G3

Valise Analyse d'huiles



Page G2

Groupe Filtration d'huiles



Page G2

Valise Mesures hydrauliques



Page G2

Thermomètre portable 1 ou 2 voies (Kimo TT21 et TT22)



Page G3

Thermomètre portable 4 voies (Kimo TM210)



Page G3

Thermo-hygro-mano-anémomètre portable (Kimo DIAME)



Page G3

Compteur portable de particules et de contamination hydraulique en ligne et hors ligne (iCount iOS)



Page G2

Thermomètre infrarouge à visée laser (Kimo Kiray200)



Page G2

Pince multimètre numérique TRMS AC, DC, AC+DC compacte (Chauvin Arnoux F205)



Page G5

Robotique, Automatismes, Régulation & Process

Robotique industrielle & collaborative

E1

Automatismes 4.0 & Industrial IoT

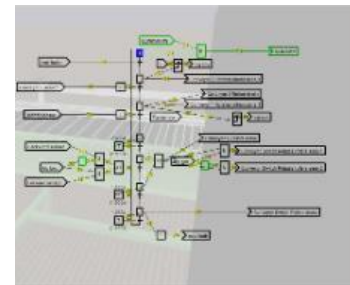
E4

Les indispensables des Automatismes

E5

Process & Régulation

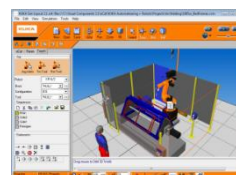
E6



Cellule Robotique & Vision KUKA Ready2Educate

Apprentissage de la robotique industrielle et programmation du robot 6 axes KUKA Agilus KR3 (Rayon 540mm, charge 3kg)

- 3 versions:
 - Basic (Avec Scénario Cubes)
 - Pro (Avec Scénarii Cubes, Magasin d'outils, Suivi parcours et Ecriture)
 - Advanced (Avec tous scénarii, automate et pupitre tactile couleur)
- Simulation 3D avec KukaSim (Option)
- Vision industrielle 2D Kuka.VisionTech (Option)
- Enceinte avec accès sur 4 côtés, 2 zones d'application et matrice de perçages (accessoires de scénarisation)
- Contenu pédagogique KUKA avec guides du formateur et 70 exercices répartis sur 3 livrets par niveau



Simulation & Programmation Offline



www.erm.li/kr2e

- S'initier aux différents modes de fonctionnement
- Modifier, générer des trajectoires
- Créer des programmes robot et vision
- Conduite et maintenir une cellule robotique (calibration d'axes...)

Cellule Robotique & Vision KUKA ERM

Apprentissage de la robotique industrielle et programmation du robot 6 axes KUKA Agilus KR3 (Rayon 540mm, charge 3kg)

- Au choix: Pince électrique, Pince et ventouse pneumatique
- Simulation 3D avec KukaSim (Option)
- Vision industrielle 2D Kuka.VisionTech ou Sensopart (Option)
- Enceinte de largeur 800mm pour passer dans toutes les portes
- Scénarii proposés:
 - Jeu de pièces pour Clipsage et Collage (Trajectoire seulement)
 - Jeu de pièces pour Dévissage avec vision 2D et pick-and-place



www.erm.li/rk10

Nouveauté

AGV + Cobot « KUKA KMR iiwa »

Apprentissage de la robotique collaborative mobile et programmation du cobot mobile autonome KUKA KMR iiwa (Bras 7 axes avec capteur d'effort dans chaque axe, rayon 800mm et charge 7kg ou rayon 820mm et charge 14kg / Plateforme mobile avec charge max 170kg, vitesse max 1m/s)

- Plateforme mobile KUKA KMR avec 4 roues omnidirectionnelles pilotées individuellement et batteries lithium-ion pour un fonctionnement nomade
- Pince et ventouse électrique (Option)
- Changeur d'outil Schunk (Option)
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)

Haute sensibilité du bras KUKA KMR iiwa permettant de travailler sur des applications délicates et collaboration avec l'homme



www.erm.li/kmri

KUKA

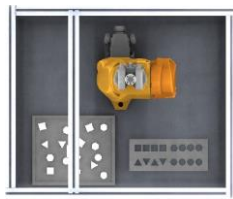


www.erm.li/iifl

Station Cobot & Vision « Staubli TX2-40 »

Apprentissage de la robotique industrielle et collaborative, programmation du robot 6 axes STAUBLI TX2-40 (Rayon 515mm, charge 2,3kg)

- Nouveauté**
- Au choix: Pince électrique, Pince et ventouse pneumatique
- Simulation 3D avec Logiciel SRS STAUBLI (plusieurs licences en Option)
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Vision industrielle 3D pour dévissage (Option)
- Convoyeur pour application Tracking vision (Option)
- Enceinte de largeur 800mm (Passage dans toutes portes)
- Enceinte ouverte sur une face et Scrutateur de sécurité (2^{ème} scrutateur disponible en option)
- Scénarii proposés:
 - Jeu de pièces pour pick-and-place
 - Jeu de pièces pour Dévissage avec vision 2D et pick-and-place
 - Jeu de pièces pour Tracking vision 2D et pick-and-place



STÄUBLI

www.erm.li/scs

Nouveauté

Station Cobot & Vision « UR eSeries »

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation des robots 6 axes UR3e, UR5e, UR10e ou UR16e (Rayon de 500mm à 1300mm, charge de 3kg à 16kg)

- Au choix: Pince électrique collaborative, Pince et ventouse pneumatique ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Vision industrielle 3D pour dévissage (Option)
- Châssis de largeur 800mm (Passage dans toutes portes)
- Système sans cartérisation avec jeu de 2 scrutateurs de sécurité (Option)
- Scénarii proposés:
 - Jeu de pièces pour Clipsage et Collage (Trajectoire seulement)
 - Jeu de pièces pour Dévissage avec vision 2D et pick-and-place



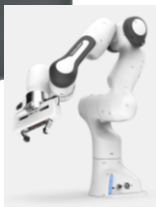
UNIVERSAL
ROBOTS

www.erm.li/scu

- Etudier les problématiques de sécurité des robots collaboratifs
- S'initier aux différents modes de fonctionnement
- Modifier, générer des trajectoires
- Créer des programmes robot et vision
- Etudier et améliorer un préhenseur

Station Cobot & Vision « Franka Panda »

Apprentissage de la robotique collaborative, programmation du robot 7 axes Franka Emika Panda (Rayon 855mm, charge 3kg)



- Au choix: Pince électrique, Ventouse et générateur de vide autonome embarqué
- Communication Modbus TCP
- Répétabilité +/- 0,1mm
- Force de Guidage ~2N
- Vision industrielle 2D (Option)
- Vision industrielle 3D pour dévissage (Option)
- Châssis de largeur 800mm (Passage dans toutes portes)
- Système sans cartérisation avec jeu de 2 scrutateurs de sécurité (Option)
- Scénarii proposés:
 - Jeu de pièces pour Clipsage et Collage (Trajectoire seulement)
 - Jeu de pièces pour Pick-and-place



www.erm.li/scf

Nouveauté

AGV + Cobot « Mir100 + UR5 eSeries »

Apprentissage de la robotique collaborative mobile, programmation du robot 6 axes UR5e (Rayon 850mm, charge 5kg) et mobile MIR100 (Plateforme mobile avec charge max 100kg, vitesse max 1,5m/s)



- Plateforme mobile MIR100 avec 2 roues pilotées individuellement et deux batteries lithium-ion pour un fonctionnement nomade
- Communication sans fil Bluetooth et Wi-Fi
- Caméras de détection basse et haute
- Jeu de bacs pour transport de pièces
- Pince ou Ventouse et générateur de vide autonome embarqué (Option)
- Changeur d'outil Schunk (Option)
- Vision industrielle 2D Sensopart (Option)
- Système de traçabilité RFID (Option)
- Borne de rechargement automatique (Option)



www.erm.li/ag10

Nouveauté

Apprentissage de la robotique mobile, programmation du robot mobile MIR100 (Plateforme mobile avec charge max 100kg, vitesse max 1,5m/s)



- Plateforme mobile MIR100 avec 2 roues pilotées individuellement et batterie lithium-ion pour un fonctionnement nomade
- Communication sans fil Bluetooth et WiFi
- Caméras de détection basse et haute
- Système d'étagères embarquées pour transport de pièces
- Support pour tablette opérateur
- Tablette de pilotage
- 2^{ème} batterie pour une plus grande autonomie (Option)


www.erm.li/ag00

- Etude des problématiques liées à la robotique collaborative
- Etude de l'environnement et de son incidence sur le robot mobile
- Programmation de « missions »
- Conception mécanique d'un châssis / support ergonomique pour le robot mobile

Robot collaboratif 7 axes Franka Panda

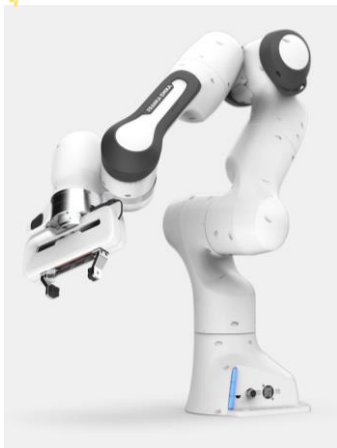
Apprentissage de la robotique collaborative, programmation de robot 7 axes Franka Emika Panda (Rayon 855mm, charge 3kg)

Nouveauté

- Au choix: 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



- Bibliothèque d'applications métiers (Options) :
 - Prise / dépose avec pince
 - Prise / dépose de composants électroniques avec pince
 - Prise / dépose pour contrôle qualité de composant électronique avec ventouse
 - Utilisation d'un écran / tablette / pupitre tactile par le robot
 - Conditionnement en boîte par ventouse
 - Palettisation par pince

www.erm.li/fep


Nouveauté

Apprentissage de la robotique, programmation du robot à 4 degrés de libertés DOBOT Magician (Rayon 320mm, charge 0,5kg)



- Découverte de la robotique et de la cinématique du robot
- Réalisation d'un programme simple de pick and place simple, en interaction avec un cycle de convoyage, avec l'utilisation d'un capteur de vision

- Préhenseurs : Pince et ventouse pneumatique
- Outils supplémentaires (Option) : tête d'extrusion de fil et porte stylo
- 24 entrées
- 22 sorties
- 6 entrées analogiques
- 4 sorties 12V
- Répétabilité +/- 0,2mm
- Communication Ethernet, RS-232C
- Scénarii proposés:
 - Jeu de pièces et convoyeur pour application de pick-and-place (Option)
 - Jeu de pièces, convoyeur et capteur de couleurs pour application de tri de couleur sur convoyeur (Option)
 - Jeu de pièces pour dévracage et tri de couleur avec vision 2D couleurs


www.erm.li/dm1

Robot Scara 4 axes Dobot Magician

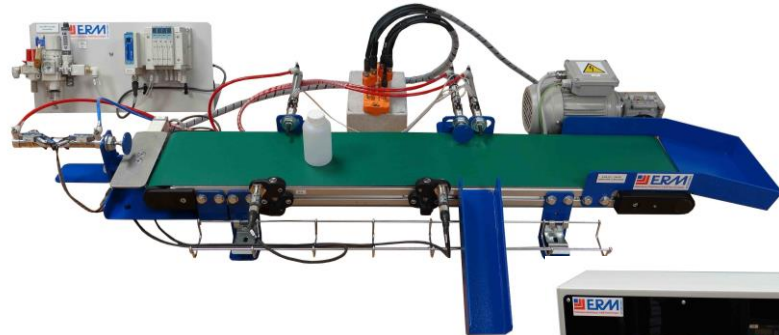
- Au choix: Pince pneumatique, ventouse pneumatique, tête d'extrusion de fil et porte stylo
- 10 Entrées / Sorties
- 4 sorties 12V
- Répétabilité +/- 0,2mm
- Communication USB, WiFi et Bluetooth
- Axe linéaire supplémentaire pour augmenter la zone de travail du robot (Option)

- Scénarii proposés:
 - Jeu de pièces et convoyeur pour application de pick-and-place (Option)
 - Jeu de pièces, convoyeur et capteur de couleur pour application de tri de couleur sur convoyeur (Option)
 - Jeu de pièces pour dévracage et tri de couleur avec vision 2D couleur

www.erm.li/dma

Environnement Automate 4.0

Environnement évolutif de mise en situation de l'usine du futur

Maître IO-Link
communicant

- Offre modulaire et évolutive, de la platine automate à la **mini-usine du futur**
- Coffret automate sécurisé avec protection pour le **câblage professionnel** sur blocs de jonction
- Solutions industrielles intégrant des technologies modernes :
 - **RFID IO-Link** pour la traçabilité
 - **Ensemble pneumatique intégrant des composants IO-Link**
 - **Pesage** (jauge de contrainte)
 - **Vision** (caméra)

www.erm.li/ea

- Découverte de l'IOT
- Découverte de l'IO-Link
- Utilisation et paramétrage de capteurs intelligents
- Contextualisation des mesures capteurs
- Mise en place et utilisation d'un service Cloud (Option)



Mallette Passerelle Smart IoT Sick TDCE & Capteurs intelligents

Etude et mise en œuvre d'alertes de maintenance à l'aide de l'IOT

Nouveauté


SICK
Sensor Intelligence.

- Mise en œuvre des capteurs dans une mallette
- Utilisation de capteurs intelligents (avec taches embarquées) et IO-Link
- 6 capteurs et un convoyeur pour réaliser 5 thèmes de maintenance curative, préventive ou prédictive
- Utilisation de l'outil NODERED pour lier les données et créer des alertes sms, mail etc...
- Réalisation de « Dashboard » en local ou distant à l'aide d'un CLOUD

www.erm.li/sk00

Etude et mise en œuvre d'un système d'alertes à l'aide de l'IOT

Nouveauté


SICK
Sensor Intelligence.

- Passerelle IOT et plusieurs capteurs intelligents IO-Link
- Localisation intérieure (avec antennes supplémentaires) et extérieure
- Paramétrage de capteurs intelligents
- Transformation et contextualisation de la donnée capteur via NODERED
- Paramétrage d'écrans de surveillance en local via NODERED
- Paramétrage d'écrans de surveillance en CLOUD (Option)
- Permet de générer des alertes visuelles, mail, et sms
- Communication : WiFi, Ethernet (multi protocoles), liaisons séries
- Solution évolutive idéale pour les activités projets

www.erm.li/sk10

Pack IO-Link de mesures électriques et pneumatiques

Etude et mise en œuvre d'un système de mesures d'énergies, communiquant et compatible IOT

Nouveauté

www.erm.li/io00

- Maître IO-Link avec 2 ports de communications (1 port pour le réseau « machine » et 1 port pour la communication extérieure « cloud »)
- Compteur d'énergie pneumatique IO-Link
- Compteur d'énergie électrique MODBUS TCP
- Logiciel de supervision et maintenance préventive Smart Observer
- Paramétrage d'écrans de surveillance et génération d'alertes
- Solution évolutive idéale pour les activités projets

Kit Maître IO-Link Ethernet, Supervision & Capteurs IO-Link

Etude et mise en œuvre de maître et capteurs IO-Link compatible IOT

Nouveauté



- Maître IO-Link communicant avec plusieurs capteurs IO-Link
- Maître IO-Link avec 2 ports de communications (1 port pour le réseau « machine » et 1 port pour la communication extérieure « cloud »)
- Logiciel de supervision et maintenance préventive Smart Observer
- Paramétrage d'un maître et de plusieurs capteurs IO-Link
- Paramétrage d'écrans de surveillance
- Permet de générer des alertes
- Compatible avec des capteurs de tous les fabricants
- Solution évolutive idéale pour les activités projets

www.erm.li/io10

Platines Automates Siemens & Schneider



- Automate Siemens S7-1200 / S7-1500 et pupitre tactile couleur KTP700
- Automate Schneider M340 / M172 et pupitre tactile couleur HMIGTO
- Autres automates, nous consulter
- Câblage industriel sur blocs de jonction à l'arrière du pupitre
- Câblage technologique sur douilles de sécurité à l'avant



SIEMENS

www.erm.li/ea

Pack Education 6 Automates S7-1200

- 6 automates Siemens S7-1200 avec logiciels et câbles
- 6 modules E/S (14E/10S TOR, 2E/1S analogiques)
- 6 modules de simulation d'entrées
- 6 modules d'alimentation



Pack Education Automate S7-1500

- 1 automates S7-1513 PN
- 1 modules 32E TOR
- 1 module 32S TOR
- 1 alimentation CA/CC
- 2 connecteurs pour module 40 pts
- 1 cordon Ethernet
- 1 carte mémoire MMC 24MB



Pack Education 6 Pupitres tactiles KTP400

- 6 pupitres tactiles Siemens KTP400 4 pouces
- 6 switches Siemens 5 ports
- 12 câbles RJ45
- 6 logiciels de programmation
- WinCC Basic



Partie opérative Gestion de trafic

- Représentation d'un système de feu de carrefour
- Programmation d'automate programmable



Partie opérative Régulation de température

- Simulation de régulation de four avec sonde de température PT100, transmetteur de température et élément chauffant piloté en 0-10V
- Etude et programmation de régulation de température



Partie opérative Barrière automatique

- Simulation d'une barrière de contrôle d'accès
- Programmation d'automate avec prise en compte des sécurités

Partie opérative électropneumatique ascenseur à trois niveaux avec sa cabine et son mécanisme d'ouverture et fermeture de porte

www.erm.li/ea09



- Automatisme réalisé avec les platines automates Siemens ou Schneider
- Motorisation Brushless avec sa carte de contrôle/commande, transmission par courroie et guidage linéaire à chariot et rail
- Vérin pneumatique double effet avec anti-rotation
- Détecteurs photoélectriques, mécaniques, codeur incrémental et ILS

Logicom

Etude et programmation de la commande électrique d'une barrière automatique

- Automate programmable et IHM (télécommande, clavier à code)
- Moteur asynchrone avec variateur de vitesse
- Capteurs (photoélectrique, fin de course)

www.erm.li/lm30

Initiation aux automatismes (automate, variateur, capteurs, moteurs) avec un système Grand Public



Banc d'étude des capteurs

- Découverte et étude de 11 technologies de capteurs (photoélectriques, capacitifs, inductifs, ultrasons, mécaniques, pression)
- Choix raisonné d'un capteur à partir d'un cahier des charges et justification des choix technologiques



www.erm.li/bec

Virtual Universe Pro

Modélisation et simulation (Sur PC ou Casque immersif) de systèmes virtuels dans un environnement 3D intégrant la simulation physique

www.erm.li/vup



Maquettes numériques 3D programmables Ermaflex

Jumeaux numériques de 6 systèmes de la ligne de production Ermaflex

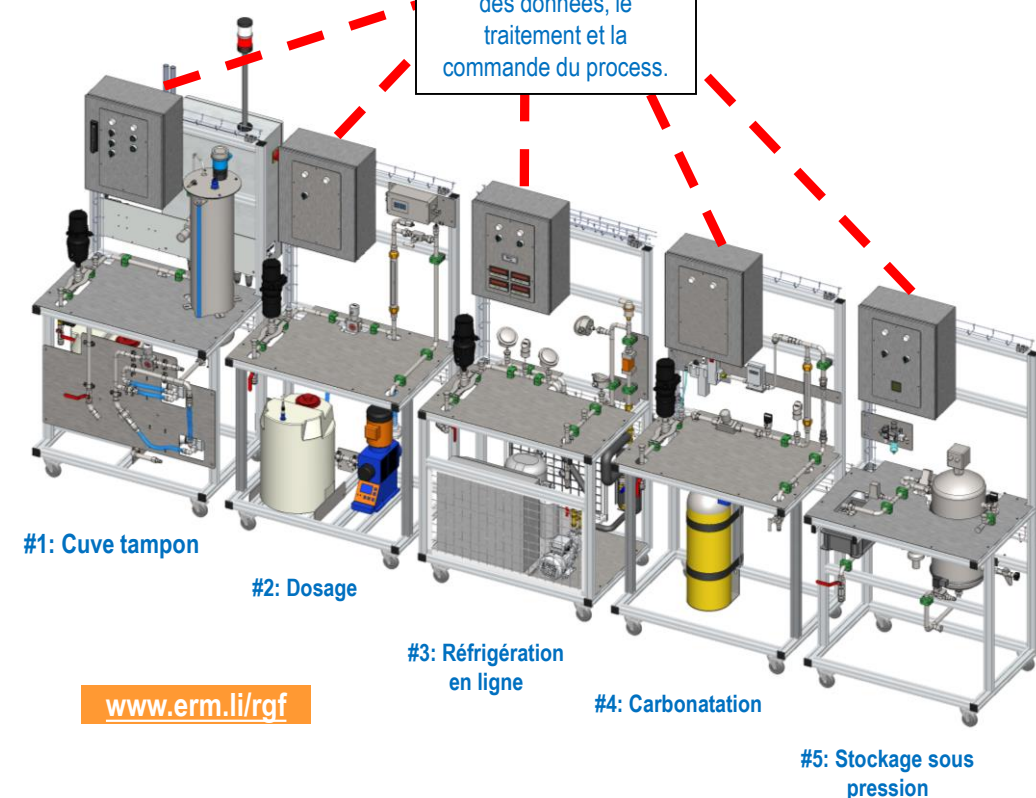
www.erm.li/mnp



Regulflex

Ligne modulaire didactique de production de boissons gazeuses pour étude des procédés de régulation et instrumentation associée

#6, #7 ou #8 : Modules de commande permettant l'acquisition des données, le traitement et la commande du process.



Points forts:

- Modularité des parties opératives: un système est suffisant pour commencer à travailler, **divers assemblages de systèmes sont possibles** avec des contextes d'études différents (production d'eau froide, dosage, carbonatation, et stockage sous pression)
- Modularité des parties commandes** (3 types de commande: Régulateur industriel, automate et SNCC)
- Le procédé de fabrication choisi cumule un certain nombre d'avantages:
 - Approche ludique (fabriquer une boisson gazeuse)
 - Présence des grandeurs physiques principales (niveau, débit, pression, température)
 - Mise en œuvre et contextualisation aisées** (eau, air, et éventuellement colorant, sirop, CO2)
 - Présence de régulations simples (TOR, P, PI, PID...) et complexes (cascade, rapport, split range...)
- Robustesse** des parties opératives intégrant des composants industriels (tuyauterie Inox)
- Possibilité de faire travailler jusqu'à **12 élèves en simultané**

Les Solutions techniques abordées:

- Mesures de **niveau** (ultrasons, capacitif, hydrostatique)
- Mesures de **débit** (à palettes, vortex, rotamètre, à ultrasons, massique thermique)
- Mesures de **pression** (relative, différentielle)
- Mesures de **température** (PT100, PT1000, thermocouple J, thermocouple K, afficheurs/transmetteurs)
- Mesures diverses (degré Brix, densité, CO2 dissous)
- Vannes** (de régulation avec positionneur analogique, électrovannes, régulateur de débit massique thermique pour Air/CO2)
- Pompes** (doseuse volumétrique, volumétrique à palettes)
- Convertisseurs** (variateurs de fréquence, courant/courant, courant/tension)
- Stockage** (cuves inox à l'atmosphère et sous pression)
- Composants de procédés** (échangeur à plaques, mélangeur statique)
- Froid industriel** (groupe de condensation, détendeur, filtre déshydrateur, pressostats, thermostats)
- Communication & Bus de terrain** (Ethernet, Profibus, Hart)
- Contrôle de procédés** (régulateur, automate, SNCC)
- Outils d'étalonnage** (calibrateurs (mA / mV / Thermocouple / RTD), boîte à décade, manomètre de précision avec pompe)

Qu'est-ce que Regulflex?

- Regulflex est un concept **innovant** d'enseignement du **contrôle de procédés**, de l'**instrumentation** et de la **régulation**.
- Ce concept repose sur l'utilisation d'un **process réel** (Production de boissons gazeuses) permettant de mettre en situation les travaux pratiques.
- Les élèves travaillent sur les différentes parties du processus de fabrication.
- Système modulaire** permettant de faire fonctionner chaque module **indépendamment** (mode autonome) ou **interconnecté** les uns aux autres (mode process).
- Ces systèmes permettent de mettre en œuvre des **régulations simples** de type Tout ou Rien (TOR) avec ou sans hystérésis à algorithme P, PI, PID et/ou des **régulations complexes** du type (Split range, Mixte, Cascade, Proportion, Adaptative, ...) en régulant des grandeurs physiques tel que le **NIVEAU**, le **DEBIT**, la **PRESSION**, la **TEMPERATURE** et d'autres grandeurs associées.

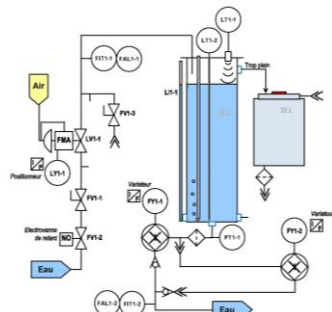
- Etudier (Mesurer la grandeur réglée, Conditionner le signal, Transmettre l'information, Identifier un système stable / intégrateur en BO / BF, Agir sur une vanne en fonction du sens d'action / CV / caractéristiques)
- Concevoir (Schéma TI et électriques, Boucles de régulations simple / feed forward, Programmation d'un régulateur ou automate ou SNCC)
- Piloter (Production, Conduite de process, Surveillance, Gestion des alarmes, Supervision sur réseau Ethernet)
- Maintenir (Contrôle de l'étalonnage et essais sur « site », vérifications des actionneurs, Diagnostic, Prévention, Améliorations...)

#1: Cuve tampon (régulation niveau débit)

Etude et réglage d'un système de régulation de niveau dans une cuve en début de fabrication de soda



- Mesures de niveau (capacitif, hydrostatique)
- Mesures de débit (palettes, ultrasons)
- Vannes (de régulation avec positionneur électropneumatique intégré et retour de position, électrovanne de retard)
- Pompes (volumétrique à palettes pilotée par variateur de vitesse, pilotage et retour d'informations analogique)
- Convertisseur (variateur de vitesse, courant/tension)
- Stockage (cuve inox à l'atmosphère)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Profibus, Hart)



www.erm.li/rn

- Régulation de niveau simple avec ou sans retard, feed-forward, cascade...
- Régulation de débit simple, split range

#2: Dosage (régulation débit sur produits liquides)

Etude et réglage d'un système de dosage de sirop dans un process de fabrication de soda

- Détection de niveau (ultrasons)
- Mesures de débit (rotamètre, rotor)
- Mesures diverses (degré Brix, densité)
- Vannes (de régulation avec positionneur électropneumatique intégré et retour de position)
- Pompes (doseuse volumétrique à membrane avec pilotage analogique et TOR)
- Stockage (réservoir PVC)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Profibus, Hart)



www.erm.li/rd

- Régulation de niveau simple avec ou sans retard, feed-forward, cascade...
- Régulation de débit simple, split range
- Régulation de débit (étude des actions PID)
- Régulation de rapport (eau/sirop)

E7

#3: Réfrigération en ligne (régulation débit température)

Etude et réglage d'une unité de refroidissement dans un process de fabrication de soda

- Mesures de débit (vortex, massique thermique)
- Mesures de température (sondes duplex PT100, PT1000, thermocouple J, thermocouple K, afficheurs/transmetteurs,...)
- Vannes (de régulation avec positionneur électropneumatique intégré et retour de position)
- Pompes (volumétrique à palettes pilotée par variateur de vitesse, pilotage et retour d'informations analogique)
- Convertisseur (variateur de vitesse, tension/courant, courant/courant)
- Composants de procédés (échangeurs à plaques, purgeur d'air automatique)
- Froid industriel (groupe de condensation autonome, détendeur, filtre déshydrateur, pressostats HP/BP,...)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Profibus, Hart)



www.erm.li/rt

- Régulation de débit et ou température en BF (étude des actions PID)
- Régulation mixte / de tendance, cascade, autosélective,...
- Bilans thermiques, Calcul de puissance de l'échangeur
- Etude du circuit frigorifique

#4: Carbonatation (régulation débit pression de gaz)

Etude et réglage d'un système de carbonatation dans un process de fabrication de soda



www.erm.li/rg

- Mesure sur produit liquide (température via transmetteur avec sonde PT100, débitmètre électromagnétique, transmetteur de pression relative...)
- Mesures diverses (CO2 dissous)
- Vannes (de régulation avec positionneur électropneumatique intégré et retour de position, régulateur massique thermique de CO2 et régulateur de pression relative)
- Composants de procédés (mélangeur statique, réchauffeur et détendeur de gaz)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Profibus, Hart)

- Régulation et mesure de gaz (régulateur/transmetteur de débit massique thermique, régulateur /transmetteur de pression relative)
- Régulation de débit et pression sur gaz en BF (étude des actions PID)
- Régulation de débit et pression sur liquide en BF (étude des actions PID)
- Régulation de rapport (Liquide/Gaz)
- Régulation cascade de débit et ou pression(Liquide, Gaz)

#5: Stockage sous pression (régulation pression niveau)

Etude et réglage d'un système de stockage sous pression régulée d'un soda en fin de ligne de fabrication de soda



- Mesures de niveau (canne capacitive)
- Mesures de pression (transmetteur de pression relative)
- Deux Electrovanes de régulation pour admission et échappement de gaz avec positionneur électrique intégré
- Trois Electrovanes TOR (entré/sortie produit liquide, fuite)
- Stockage (cuve inox sous pression)
- Communication & Bus de terrain (Ethernet, Profibus, Hart)

www.erm.li/rp

- Régulation de niveau TOR
- Régulation de pression en BF (étude des actions PID)
- Régulation Split-range (admission/échappement de gaz)
- Etude d'un fonctionnement séquentiel (remplissage, vidange)

#6: Module Régulateur industriel communicant

Module d'étude des régulateurs PID

- Contrôle de procédés (régulateur industriel)
- Régulateur bi-boucle PID indépendantes ou imbriquées
- Communication (Ethernet, Modbus) & Supervision
- Façade avant permettant le changement de tous les paramètres (P, TI, Td, SP,...), le passage Auto/Manu, la visualisation de la mesure et de la consigne en continue (programmation par la façade)
- Fonction autoréglage pour recherche des paramètres P, I, D



www.erm.li/rc10

- Programmation et recherche des paramètres de régulation
- Visualisation et archivage de données
- Câblage et raccordement à des parties process
- Paramétrage de communication



Calibrateur pour sondes de températures RTD (Pt100, Pt1000...)



Calibrateur pour sondes de températures thermocouples (TC)



Calibrateur de pression avec pompe pneumatique



Enregistreur numérique 4 voies universelles sans papier

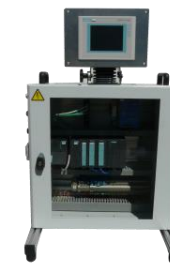
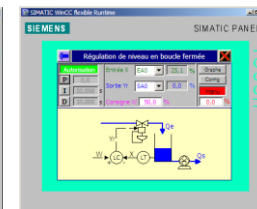
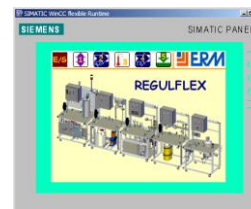
#7: Module Automate pour régulation PID

Module d'étude de régulation PID par API

Schneider Electric

SIEMENS

- Contrôle de procédés (automate avec fonction PID)
- Pupitre tactile
- Supervision de toutes les boucles de régulation
- Communication (Ethernet, Hart, Profibus DP/PA, AS-I) & Supervision
- Programmable par PC via liaison Ethernet



www.erm.li/rc11

#8: Module SNCC

Module d'étude des Systèmes Numériques de Contrôle Commande

- Contrôle de procédés et supervision (Système Numérique Contrôle Commande SNCC)
- Communication (Ethernet, Modbus, Profibus en option)
- Fonction graphique à échantillonnage élevé permettant de tracer des courbes et relevés
- Fonction autoréglage pour recherche des paramètres P, I, D



www.erm.li/rc12

Régulation et distribution d'eau

Découverte et initiation à l'asservissement et la régulation d'un process de distribution d'eau potable



- Mesures de niveau (ultrasons), pression et débit (vortex)
- Cuve et réservoir (réservoir d'eau représentant une réserve d'eau naturelle, cuve de stockage représentant un château d'eau)
- Pompes à débit variable
- Vannes (vannes ¼ tour manuelle, électrovanne de perturbation)
- Commande et régulation (interface LabVIEW)
- Etude de l'asservissement et de la régulation (système stable / instable, boucle ouverte / boucle fermée, régulation simple, régulation split range)

www.erm.li/di10

Génie Climatique & Energies Renouvelables

Chauffage & Eau chaude sanitaire	F1
----------------------------------	----

Simulateurs de chaudières & Dépannage	F5
---------------------------------------	----

Froid & Climatisation	F6
-----------------------	----

Ventilation & Traitement d'air	F8
--------------------------------	----

Platines de Régulation en Génie Climatique	F8
--	----

Logiciels de Simulation & Dimensionnement	F9
---	----

Instrumentation & Diagnostic énergétique	F9
--	----



Plate-forme modulaire d'étude des solutions « résidentiel » et « petit tertiaire » de production, distribution et émission de chauffage / rafraîchissement

- **Modularité** de la plate-forme didactique et **diversité des solutions** accessibles
- Possibilité de montage dans une cellule 3D ou sur châssis avec raccords rapides

- Câblage et raccordement hydraulique et électrique
- Mise en service, réglages, équilibrages et maintenance
- Mesures et bilans thermiques globaux et par sous-ensemble
- Analyses technico-économiques et environnementales
- Dimensionnement d'installation



Chaudière Granulés Bois
Modulante

www.erm.li/cli

Production d'eau chaude et eau glacée

Chaudière fuel à condensation pour chauffage seul (CG30)
ou **pour chauffage et eau chaude sanitaire (CG40)**

Chaudière gaz à condensation pour chauffage seul (CG10) ou
pour chauffage et eau chaude sanitaire (CG20)

Pompe à Chaleur Air/Eau 6kW réversible inverter: PC60

Groupe d'eau glacée Air/Eau 10kW réversible inverter: PC30

Pompe à chaleur Eau/Eau réversible 6kW avec échangeur externe: PC55

Chaudière Granulés Bois modulante 10kW instrumentée: GB20

Chaudière Bois Plaquettes + Granulés 24kW avec mini-silo, ballon tampon 700L, départ de chauffage et logiciel d'acquisition/supervision: GB30

Sous-station de réseau de chauffage: ST10

F1



Sous-station de réseau de
chauffage

Instrumentation portable

Centrale Acquisition & Télégestion: PC21

Thermomètre 4 voies avec affichage et acquisition PC (Livré avec 8 sondes thermocouples et logiciel d'acquisition PC): PC22

Mallette d'équilibrage TA: ME10

Distribution hydraulique

Banc de Distribution hydraulique primaire/secondaire avec ballon tampon, bouteille casse pression, collecteur 4 circuits et un départ avec circulateur électronique connecté : HP10

Module Circulateur à débit variable pour distribution secondaire directe vers émetteurs, avec thermomètres et débitmètre: HS10

Module Circulateur à débit variable et vanne 3 voies motorisée de mélange pour distribution secondaire vers émetteurs, avec thermomètres, débitmètre et régulateur de vanne 3 voies : HS11

Emission de chauffage / rafraîchissement

Aérotherme 13kW: PC25 ou PC26 (Avec châssis)

Echangeur à plaques à eau perdue: PC23 ou PC27 (Avec châssis)

Banc Plancher chauffant: PV20

Départ mélangé pour plancher chauffant: PV21

Option mesurage thermique plancher chauffant: PV11

Banc équilibrage de radiateurs basse température: RA20

Option Compteurs d'énergie: RA11

Option Vannes d'équilibrage: RA12

Banc Ventilo-convecteurs: VC10

Option Compteurs d'énergie: VC11

Option Vannes TA d'équilibrage: VC12



Mallette d'équilibrage TA

Ossatures de support

Châssis en profilés alu sur pieds ou roulettes à freins

Cellule 3D pour montage et raccordement

Structure LxH=4x4x3m avec rails de support des tuyauteries et composants montés dans vos ateliers



Pompe à Chaleur Air/Eau - Résidentiel

PAC Daikin Altherma (Modèle le plus vendu en Europe), réversible, Inverter, 6kW, instrumentée



- Régulateur Daikin avec **thermostat connecté en Wi-Fi**
- Circuit fluide avec **ballon tampon** (Anti courts-cycles) et un ou deux départs (Régimes de température différents) vers bancs émetteurs
- **Production d'ECS en option** (Vanne 3 voies vers ballon avec échangeur)
- Instrumentation:
 - Compteurs d'énergie thermiques et électrique
 - Températures sur circuits hydraulique et aéraulique
 - Manomètres HP/BP et températures pour étude du cycle frigorifique



www.erm.li/pc60

- Câblage et raccordement hydraulique et électrique
- Mise en service, réglages et maintenance
- Bilan thermique global et par sous-ensemble
- Analyses technico-économiques et environnementales
- Dimensionnement d'installation
- Etude du cycle thermodynamique...

Raccords rapides vers bancs émetteurs de chaud/froid (Aérotherme, Radiateurs, Ventilconvecteurs, Echangeur à eau perdue)

Groupe d'eau glacée - Tertiaire

Groupe d'eau glacée Daikin, réversible, Inverter, instrumenté



- Régulateur Daikin
- Circuit fluide avec **ballon tampon** (Anti courts-cycles) et un départ vers bancs émetteurs
- Instrumentation:
 - Compteurs d'énergie thermiques et électrique
 - Températures sur circuits hydraulique et aéraulique
 - Manomètres HP/BP et températures pour étude du cycle frigorifique

www.erm.li/pc30



F2

Pompe à Chaleur Eau/Eau - Résidentiel

PAC Eau/Eau, chauffage et free-cooling, Inverter, 6kW, instrumentée



- Régulateur électronique
- Echangeur externe à plaques (sur circuit de la source chaude)
- Circuit fluide avec **ballon tampon** (Anti courts-cycles) et deux départs vers bancs émetteurs (Même régime de température)
- Production d'ECS en option (Vanne 3 voies vers ballon avec échangeur)
- Instrumentation:
 - Compteurs d'énergie thermiques et électrique
 - Températures sur circuits hydraulique et aéraulique
 - Manomètres HP/BP et températures pour étude du cycle frigorifique

Possibilité de fonctionner sur le réseau d'eau de ville ou cuve 1000L et pompe (simulant une nappe phréatique)

www.erm.li/pc55

Chaudière Granulés Bois Modulante

Chaudière bois automatique à granulés, 10 ou 24kW, modulante, silo 300kg

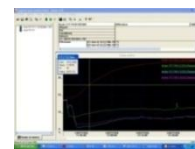


- Régulateur électronique et écran tactile
- Circuit fluide avec **ballon tampon** (Anti courts-cycles) et un ou deux départs (Régimes de température différents) vers bancs émetteurs
- Production d'ECS en option
- Instrumentation:
 - Compteurs d'énergie thermiques
 - Températures sur circuits hydrauliques
 - Températures sur conduit de cheminée (Tirage)
- Analyses de combustion avec appareil portable

www.erm.li/gb

Dossier pédagogique réalisé avec l'aide de professionnels du chauffage à bois.

Thermomètre 4 voies avec datalogger



Livré avec 8 sondes thermocouples et logiciel d'acquisition PC

Centrale d'acquisition, datalogging & supervision Web



Banc Distribution hydraulique primaire/secondaire

Distribution et équilibrage hydraulique dans les réseaux de chauffage/refroidissement
Utilisable avec tout type de générateur de chaleur déjà dans l'atelier



- Ballon tampon et bouteille casse-pression
- Collecteur 4 circuits indépendants
- Circulateurs basse consommation, dont un connecté (Bluetooth)
- Vanne 3 voies de mélange motorisée
- Mesures thermiques (températures, débits)



www.erm.li/hp



F3

Banc Equilibrage radiateurs

Equilibrage et mise en service de colonnes de radiateurs dans les réseaux de chauffage collectif



Mallette d'équilibrage TA

- 6 radiateurs (Acier & Fonte aluminium) sur châssis
- Robinets thermostatiques
- Vannes d'équilibrage
- Compteurs d'énergie (Débit, Energie, Températures)
- Mallette d'équilibrage TA (Option)

Génération de pertes de charge avec vannes multi-tours

www.erm.li/ra

Banc Plancher chauffant hydraulique

Montage & Découverte d'un plancher chauffant résidentiel



Banc Plancher chauffant hydraulique avec PAC
Air/Eau 6kW réversible inverter

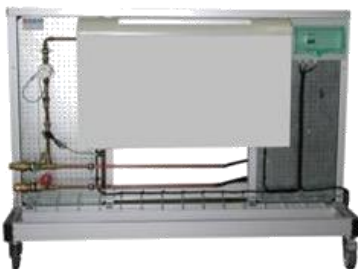
- Plancher chauffant 10m² sur isolant à plots
- Régulateur, Vanne 3 voies, Aquastat & Vannes d'équilibrage
- Compteur d'énergie (Débit, Energie, Températures)

Banc pouvant être démonté et remonté plusieurs fois

www.erm.li/pv

Banc Ventilo-convecteurs

Etude & Mise en œuvre du chauffage et refroidissement par air soufflé



- 2 ventilo-convecteurs
- Compteurs d'énergie (Débit, Energie, Températures)
- Mallette d'équilibrage TA (Option)

www.erm.li/vc



Mallette d'équilibrage TA

Echangeur à eau

Etude & Mise en œuvre d'un échangeur à plaques (Rendements, Réglages et impact des débits)



- Echangeur à plaque 8kW
- Aquastat différentiel
- Compteurs d'énergie (Débit, Energie, Températures)
- Avec ou sans châssis

www.erm.li/pc27



Aérotherme à eau

Etude & Mise en œuvre du chauffage et refroidissement par air soufflé

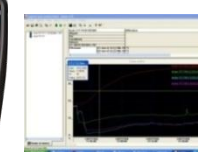


- Aérotherme à eau 15kW
- Régulateur avec sélecteur de vitesse
- Compteur d'énergie (Débit, Energie, Températures)
- Avec ou sans châssis

www.erm.li/pc26



Thermomètre 4 voies avec datalogger



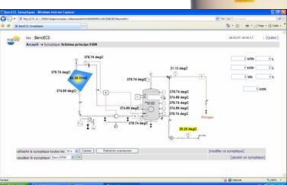
Livré avec 8 sondes thermocouples et logiciel d'acquisition PC

Equilibrage des réseaux hydrauliques de chaud/froid
Réglages des circulateurs basse consommation (Débit variable) et V3V

Connectique rapide avec les bancs de la plate-forme thermique Climaflex (Générateurs et Emetteurs)

Mise en service, réglages (Débits...) et maintenance
Etude des échangeurs eau/eau et eau/air

Chauffe-eau solaire individuel instrumenté communicant installé « en fixe » dans votre atelier



- 4m² de capteurs solaires plans vitrés
- Ballon 300L simple ou double échangeur avec résistance thermo-plongeuse
- Régulateur différentiel
- Groupe de circulation, vase d'expansion...
- Mesures (compteurs d'énergie, ensoleillement, températures, pression)
- Centrale d'acquisition et supervision

Reproduction d'une consommation standard grâce à une électrovanne de puisage programmée

Station de remplissage

Mallette de maintenance



- Réfractomètre
- Clinomètre et boussole
- Mesure du Ph
- Manomètre pour le contrôle de la pression du vase d'expansion
- Appareil de contrôle de tension

www.erm.li/ab70

Câblages et raccordements hydrauliques et électriques
Bilan thermique global et par sous-ensemble
Réglages de fonctionnement et mesures
Maintenance préventive de l'installation
Analyses technico-économiques et environnementales
Dimensionnement d'installation...

Chauffe-eau thermodynamique (production d'ECS par PAC Air/Eau) instrumenté

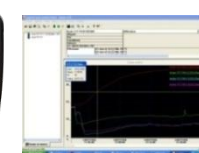


- Ballon 220L avec PAC Air/eau
- Régulateur, anode, groupe de sécurité...
- Compteurs d'énergie thermiques et électrique
- Manomètres HP/BP et températures pour étude du cycle frigorifique

www.erm.li/th



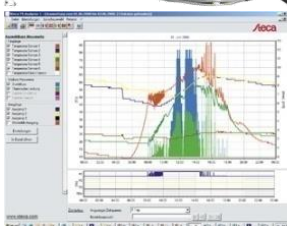
Thermomètre 4 voies avec datalogger



Livré avec 8 sondes thermocouples et logiciel d'acquisition PC

Solerm Thermique Basic

Chauffe-eau solaire individuel instrumenté communicant « mobile »



- 2.5m² de capteur solaire plan vitré
- Ballon 200L double échangeur avec résistance thermo-plongeuse
- Régulateur différentiel et logiciel d'acquisition de données
- Groupe de circulation, vase d'expansion...
- Mesures (énergie du circuit solaire, températures, pression)

Inclinaison du capteur solaire réglable

www.erm.li/ab35



Adoucisseur

Etude et mise en œuvre de l'adoucissement d'eau

- Adoucisseur BWT à sel et bypass
- Filtre grossier, filtre fin avec vanne de bypass

www.erm.li/du



Chaufferies didactiques sur mesure

ERM Automatismes, via sa filiale de génie climatique ASR Fluidelec, possède une grande expérience des systèmes de chauffage (chaudières, PAC, solaire thermique, détente directe DRV...).

Nous réalisons de A à Z des projets de création de chaufferies didactiques sur cahier des charges établi en collaboration avec le client:

- Dimensionnement et création d'une boucle de décharge thermique sur émetteurs intérieurs ou tour aéro-réfrigérante extérieure
- Installation des chaudières avec ou sans prise en charge de la fumisterie
- Installation d'autres systèmes techniques type PAC Air/Eau, DRV...
- Instrumentation des différents postes pour activités pédagogiques
- Fourniture de dossier technique avec plans d'exécution, notices...

Exemple du Lycée Diderot de Marseille :

- 2 chaudières en cascade, fioul 50kW et gaz 50kW (Dedietrich)
- 1 chaudière gaz 40kW (Dedietrich)
- 1 chaudière granulés bois 8kW (Okofen)
- 3 chaudières murales 24kW, 24kW et 30kW (ELM Leblanc, Dedietrich)
- 3 modules thermiques d'appartement 40kW (Caleffi)
- 1 groupe de maintien de pression 300 litres (Charot)
- 1 module de production ECS semi-instantanée 300 litres / 30 kW (Charot)
- 1 boucle de dissipation sur 4 aérothermes avec pilotage thermostatique individuel (EMAT)
- 1 ensemble hydraulique (bouteilles de découplage, ballons tampons, V3V, circulateurs, vanne d'équilibrage, capteurs de pressions différentielles, thermomètres, débitmètres, lavabos, etc.)



Simulateurs de chaudières & Dépannage

SimMurale - Simulateur de chaudière murale gaz avec platine électronique



Réglages gaz, paramétrages de régulation et dépannage d'une chaudière murale gaz

- Chaudière domestique gaz modulante avec production d'ECS
- Synoptique de visualisation du cycle de fonctionnement et de repérage des éléments sur un schéma
- Boîtier électronique de contrôle de la chaudière avec points de mesures électriques/électroniques
- Pupitre d'interrupteurs pour la création de pannes
- Simulation des températures et débits d'eau (pour les chaudières à production d'ECS instantanée) sur synoptique
- Paramétrage du boîtier électronique de contrôle

www.erm.li/sf40

- Etude de la chaudière ou du brûleur et compréhension des schémas électriques du constructeur
- Raccordement électrique et mesures électriques
- Réglages fuel ou gaz (vanne, régulateur de pression, pressostats) avec contrôles de pressions et de débits (simulation fuel/gaz)

F5 SimGaz 50 SimGaz 500 - Simulateur de brûleur gaz 50kW 1 allure / 500kW 2 allures

Réglages mécaniques, réglages brûleur et dépannage d'un brûleur gaz



- Brûleur gaz 50kW 1 allure ou 500kW 2 allures
- Débitmètre gaz placé avant la rampe
- Tube en U pour mesure de la pression à régler après vanne
- Boîtier de contrôle du brûleur avec points de mesures et tests
- Tableau de commande chaudière avec interrupteur, thermostat et points de branchement
- Pupitre 10 interrupteurs pour la création de pannes

50kW: www.erm.li/sf20

500kW: www.erm.li/sf30



- Réglages mécaniques
- Observation du cycle de fonctionnement et analyse des paramètres
- Diagnostic de pannes et procédure de dépannage

SimFuel 50 - Simulateur de brûleur fuel 50kW 1 allure



Réglages mécaniques, réglages brûleur et dépannage d'un brûleur fuel

www.erm.li/sf10

- Brûleur fuel 50kW 1 allure
- Boîtier de contrôle du brûleur avec points de mesures et tests
- Tableau de commande chaudière avec interrupteur, thermostat et points de branchement
- Pupitre d'interrupteurs pour la création de pannes

- Travail en toute sécurité et autonomie grâce au fonctionnement sans combustible, le gaz étant remplacé par de l'air comprimé, le fuel par de l'huile
- Système fonctionnant sans eau, sans échangeur, sans conduit de fumée: coûts d'installation et entretien réduits

Klima Mural / Fioul / Condens

Logiciel 3D interactif de formation aux techniques de dépannage de chaudières:



- Des centaines de questions interactives sur le fonctionnement des chaudières
- Des dizaines de scénarios de dépannage sur des appareils simulés en 3D et totalement interactifs, avec caisse à outils virtuelle
- Des tutoriels vidéos pour mieux comprendre les méthodes de dépannage et réglages

www.erm.li/kli

Simelec, Simregul & Vanne 3 voies

Câblage, paramétrage et dépannage des organes de commande d'une chaudière et ses circuits

- Régulateur de chaudières et circuit de chauffage et ECS
- Thermostats de régulation et de sécurité
- Interrupteurs et relais (priorité eau chaude...)
- Vanne 3 voies (mélange et recyclage)

www.erm.li/sf00

- Platinas utilisables avec SimGaz50 et SiFuel50 pour des scénarios de régulation sur chaudières
- Pupitres de pannes intégrés pour activités de diagnostic



Module Montage & Câblage Frigorifique

Montage, câblage et essai des unités de froid et appareils de régulation frigorifique



- **Groupe frigorifique positif au R134/R513**
- **Régulateur** de température
- **Capteurs** (pression, température)
- Coffret électrique avec **scénarii de câblage**
- **Compacité** permettant une mise en œuvre économique (matière d'œuvre)
- Pédagogie couvrant l'ensemble du champ d'intervention sur les machines frigorifiques
- **Système idéal pour les habilitations électrique et frigorifique**


www.erm.li/fm

- Réalisation de tuyauteries HP et BP avec ajout de vannes
- Schémas et câblages électriques
- Mise sous pression et recherche de fuites
- Mise en service (complément de charge, réglages)
- Différents types de régulation (Pump down...)
- Maintenance électrique et frigorifique (Récupération de fluides, Diagnostic...)

- Diagramme enthalpique, Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance
- Prévion des régimes de fonctionnement

Groupe Froid Positif & Groupe Froid Négatif

Etude et mise en œuvre d'une chambre froide industrielle à moindre coût



- **Groupe frigorifique au R134/R513 pour le positif et au R452 pour le négatif**
- **Chambre froide épaisseur 65mm pour le positif et 100mm pour le négatif**
- **Régulateur** de température
- **Capteurs** (pression, température)
- **Communication et supervision**
- **Possibilité de commander le système en kit pour montage intégral avec les apprenants**
- **Résistance permettant de simuler des variations de température dans la chambre**


www.erm.li/fp

Virtual Indus « Frigorifique »

Apprentissage de procédures liées à la manipulation des fluides frigorifiques

Nouveauté

Module 1: Attestation d'aptitude à la manipulation des fluides frigorigènes

- Séquence 1 : Récupération du fluide frigorigène
- Séquence 2 : Mise sous pression d'azote et tirage au vide
- Séquence 3 : Charge en fluide frigorigène et contrôle d'étanchéité

www.erm.li/vif

Module 2 : Changement Compresseur R290

- Séquence 1: Sécurisation du lieu (Supermarché) et contexte d'intervention
- Séquence 2: Evacuation du gaz
- Séquence 3: Démontage du compresseur
- Séquence 4: Brasure ou sertissage du dispositif
- Séquence 5: Mise sous pression azote et tirage au vide

Virtual Indus
Frigorifique

Climatiseur Monosplit Réversible Inverter Connecté

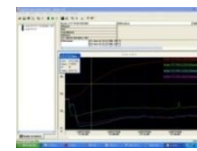
Etude et mise en œuvre d'un climatiseur monosplit au R32 (Marque Daikin)



- **Système instrumenté** (Tension, intensité, températures, hygrométrie, manomètres HP/BP)
- **Bilan énergétique** et calcul du rendement du climatiseur
- **Diagramme enthalpique**, Diagrammes de l'air humide
- Etude de la **technologie Inverter** (variation vitesse sur compresseur)
- **Mise en service**, paramétrage du régulateur et vérification du fonctionnement
- **Diagnostic de pannes** et remplacement de composants
- **Acquisition conviviale des données de fonctionnement sur PC**
- Contrôle du climatiseur depuis un smartphone (Wi-Fi)


www.erm.li/mo

Thermomètre 4 voies avec datalogger

Livré avec 8
sondes
thermocouples
et logiciel
d'acquisition PC

Centrale d'acquisition, datalogging & supervision Web



Mono/Bi-splits « CO2 transcritique » de réfrigération commerciale

F7

Centrale frigorifique commerciale/industrielle

Nouveauté

Essais et interventions sur systèmes frigorifiques positifs (Mono-split ou Bi-split) et négatifs (Mono-split) au CO2 transcritique

- Compresseur rotatif CO2 avec variateur de vitesse DC Inverter Carel
- Détendeurs électroniques Carel (HP et Flashgas)
- Groupe condenseur avec ventilateur à moteur EC
- Régulateur Carel pilotant le groupe froid
- Évaporateurs avec détendeurs électroniques et coffrets de régulation communicants avec le régulateur du groupe froid
- Superviseur à écran tactile Carel « Mini Boss »

- Le CO2, une réponse à la tendance « **fluides naturels** », privilégiée dans les supermarchés et supérettes
- Température du produit stable grâce à la modulation de puissance et à la gestion flottante de la BP
- Groupe de condensation et autres composants conçus pour répondre aux exigences de la **Directive DESP catégorie 1**, avec des pressions maximales de 120 bar (coté HP) et 80 bar (coté BP)
- En cas de panne (arrêt du compresseur) synonyme de remontée rapide en pression, pas besoin de « dispositif d'urgence » tel un groupe de maintien de pression

www.erm.li/co2



- Mise en service frigorifique
- Adressage et paramétrage réseau entre groupe froid, postes froids et superviseur
- Maintenance électrique et frigorifique
- Diagramme enthalpique, Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance
- Préviation des régimes de fonctionnement
- Habilitation électrique et frigorifique

Groupes froids négatifs au R290 (Propane)

Nouveauté

Essais et interventions sur systèmes frigorifiques au R290

- Groupe frigorifique au R290 logé dans meuble ou armoire de froid négatif
- Régulateur de température
- Capteurs (Manomètres HP et BP, Sondes de température)
- Compacité permettant une **mise en œuvre économique** (matière d'œuvre)
- Le R290, une réponse à la tendance « **fluides naturels** » en lien avec le calendrier F-gas
- Pédagogie couvrant l'ensemble du champ d'intervention sur les machines frigorifiques au R290

www.erm.li/r290



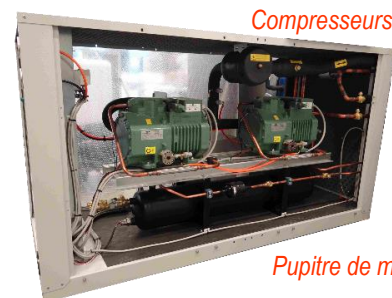
Essais et interventions sur groupe multi-compresseur d'alimentation de différents types d'enceintes frigorifiques



- Groupe frigorifique à deux compresseurs au R449
- Condenseur à air
- Évaporateurs à air (Chambre froide, Vitrine, Ambiant)
- Détendeurs thermostatique et électronique
- Vannes de régulation de pression d'évaporation
- Automate Carel communicant pour groupe
- Régulateurs Carel pour évaporateurs
- Supervision à écran tactile Carel « Mini Boss »
- Production d'eau chaude par récupération de chaleur sur la ligne condenseur

- Mise en situation et dimensionnement réels (ex: Centrale frigorifique de supérette avec chambre froide, vitrine frigorifique et rafraîchissement d'ambiance)
- Résistance permettant de **simuler des variations de température** dans la chambre froide

www.erm.li/cf



Compresseurs

Pupitre de mesures



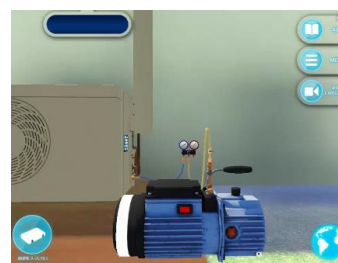
Supervision Web Carel Plantwatch



Klima Froid + PAC

Logiciel 3D interactif de formation pour comprendre, dépanner, pratiquer dans les règles de l'art, et entretenir les climatiseurs et pompes à chaleur:

www.erm.li/klf



- Des centaines de questions interactives sur le fonctionnement des climatiseurs et pompes à chaleur
- Des dizaines de scénarios de dépannage sur des appareils simulés en 3D et totalement interactifs, avec caisse à outils virtuelle
- Des tutoriels vidéos pour mieux comprendre les méthodes de dépannage et réglages

CTA Flex

Etude, installation et maintenance d'une Centrale de traitement d'air (Marque Wolf) instrumentée



- **Soufflage et Extraction** (Ventilateurs à moteur EC)
- **Mélange & Récupération de chaleur** (Echangeur à plaques)
- **Filtration** (Pré-filtre G4 et filtre à poches F7)
- **Chauffage** (Batterie eau chaude ou électrique)
- **Refroidissement** (Batterie eau froide)
- **Atténuation sonore** (Piège à son)
- **Humidification à vapeur**
- **Déshumidification**
- **Capteurs** (température, pression, hygrométrie...)
- **Contrôle commande & Gestion Technique Centralisée** Carel



www.erm.li/wa

- **Caissons débrochables pour mise en œuvre dans 3 configurations** (Simple flux, Double flux avec mélange, Double flux avec récupération d'énergie)
- **Groupes d'eau glacée réversibles** pour installation intérieure ou extérieure

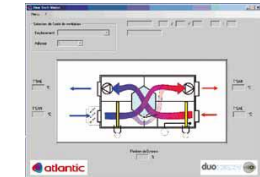
Prises de mesures par instruments portables grâce aux passe-cloisons implantés sur le système

Etude, installation et maintenance d'une Centrale de traitement d'air (Marque Atlantic) instrumentée

- Soufflage et Extraction (Ventilateurs à moteur EC)
- Mélange & Récupération de chaleur (échangeur à plaques)
- Filtration (Filtres G4, M5 & F7)
- Chauffage (batterie eau chaude ou électrique)
- Refroidissement (batterie eau froide)
- Humidification à vapeur
- Capteurs (température, pression, hygrométrie...)
- Contrôle commande & Gestion Technique Centralisée Schneider



- Ouverture vers les protocoles de communication les plus fréquents (Ethernet, LonWorks, BACNet, Modbus, KNX)
- Sondes de CO2, hygrométrie et détecteur de présence pour régulations avancées



- Etude des fonctions d'une CTA, du contrôle commande et des réseaux de communication
- Etude des circuits frigorifique, aéraulique et électrique
- Mise en service & Paramétrage
- Maintenance électrique et climatique
- Bilan énergétique et calcul des coefficients de performance
- Prévion des régimes de fonctionnement

www.erm.li/cc



VMC Résidentielle (Simple Flux & Double Flux)

Etude et mise en œuvre d'une VMC Hygro B ou Double Flux (Marque Atlantic)



- Mise en œuvre sur un châssis dans des conditions quasi-réelles
- Kits de matériels définis avec un fabricant (Atlantic) pour une **couverture optimale des gestes professionnels**, des types de gaines...

www.erm.li/vm10 (Kits de réalisation)

www.erm.li/vm30 (VMC DF avec acquis. avancée)

- Installation, mise en service et paramétrage (Régulateur)
- Diagnostic et maintenance électrique et aéraulique
- Equilibrage aéraulique (Registre à iris)
- Mesures thermiques, aérauliques et électriques

Caisson d'extraction C4 régulé et connecté



- Caisson d'extraction C4 (Marque VIM) avec moteur EC, et régulateur communicant en Modbus TCP
- Serveur Web embarqué ouvert (Pages modifiables)
- Sondes de CO2, température, hygrométrie, pression différentielle, compteur d'énergie
- Différents scénarii de câblage et paramétrage pour mise en œuvre des **différents modes d'extraction** (Débit constant, Pression constante...)

www.erm.li/ve



Platine de régulation Chiller et PAC

→ Etude et paramétrage de régulateur (Carel uChiller)



→ Dispositifs contrôlés:

- ♦ Compresseur
- ♦ Ventilateurs de condensation
- ♦ Vanne d'inversion de cycle
- ♦ Pompes de Résistances antigel

www.erm.li/prgc

Platine de régulation Unité frigorifique autonome

→ Etude et paramétrage de régulateurs (Carel MPXPro)



→ Dispositifs contrôlés:

- Compresseur, Evaporateur, Dégivrage, Alarme, Eclairage
- Traçabilité des températures HACCP

Platine de régulation Centrale Traitement Air

→ Etude et paramétrage de régulateur (Carel pCOXS) et variateur de vitesse (Carel NXP)



→ Régulation de CTA avec pilotage de ventilateurs par variateur de vitesse

Platine de régulation Centrale frigorifique

→ Etude et paramétrage de régulateur (Carel pCOXS)

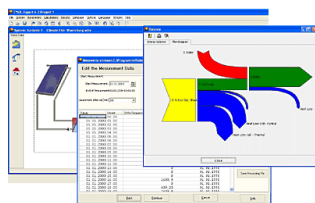
→ Dispositifs contrôlés: Compresseurs, Condenseurs, Alarme, Pertes de réfrigérant



→ Gestion Inverter des compresseurs et ventilateurs

Logiciels de Simulation & Dimensionnement

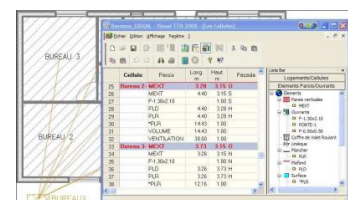
Polysun – Simulation dynamique



- Dimensionnement, simulation et calcul de rentabilité de systèmes solaires thermiques (Eau chaude sanitaire et chauffage), photovoltaïques (Connecté réseau) et pompes à chaleur
- Exemples types fournis pour exploitation pédagogique

www.erm.li/pl12

Visual TTH – Simulation thermique réglementaire



- Calcul de déperditions thermiques et consommations énergétiques d'un bâtiment
- Vérification de la conformité du bâtiment aux réglementations thermiques
- Comparaison de l'impact des différents paramètres (Isolation, Ventilation, Système de chauffage, Rafraîchissement...)
- Scénarios pédagogiques et base de bâtiments modélisés fournis

www.erm.li/pl10

Centrale d'acquisition, datalogging et supervision Web

- Coffret portable destiné à l'acquisition et à l'enregistrement des mesures utiles en génie climatique
- Mise en place sur les systèmes de votre atelier:
 - Position des sondes et Raccordement
 - Création des pages de supervision
- Entrées analogiques universelles (0/10V, 4/20mA, PT1000, PT100, CTN...)
- Exportation des données sur USB et Ethernet
- Serveur Web avec historiques, alarmes...



www.erm.li/pc21

Thermo-hygromètre portable (Kimo HRA & Kimo HRS)



Thermo-anémomètre à fil chaud portable (Kimo VTS)



Anémo-manomètre portable (Kimo MPA)



Thermomètre portable 1 ou 2 voies (Kimo TT21 et TT22)



Thermomètre portable 4 voies (Kimo TM210)



Thermo-hygro-mano-anémomètre portable (Kimo DIAME)



Thermomètre infrarouge à visée laser (Kimo Kiray200)



Pince multimètre numérique TRMS AC, DC, AC+DC compacte (Chauvin Arnoux F205)

Voir section G pour descriptifs des outils de mesures Kimo et Chauvin Arnoux

Outillage de mesure et maintenance

Mécanique, Pneumatique & Hydraulique

G1

Thermique & Environnement

G3

Electrotechnique

G6

Electronique & Acquisition

G7



Laser d'alignement d'arbres avec tablette (TKSA51 Shaftlaser)



- Système d'alignement laser d'arbre utilisant la méthode des comparateurs inversés.
- Unités de mesure extrêmement compactes communiquant sans fil (Bluetooth) avec un iPad ou un iPhone offrant un écran d'affichage large et clair
- Fonctions de rapport, de prise de photo, de gestion d'e-mail via la connexion internet



- Visualisation 3D de l'accouplement avec fonction de rotation pour une convivialité et une clarté maximale

www.erm.li/tksa

Laser d'alignement de poulies (LaserPointerII)



- Mesure et résolution des défauts d'alignement parallèles et angulaires
- Intérêts en maintenance: **réduit les vibrations et les bruits de courroies, prolonge la durée de vie des courroies, poulies et roulements**
- Fourni dans une mallette de transport
- Accessoires inclus: Aimant support du laser, Aimants cibles, Piles)

www.erm.li/lp2



Instrument de contrôle de tension de courroies (SM5)

- Réglage de tension de courroie par mesure de fréquence propre de courroie de 7 à 450Hz
- Intérêts en maintenance: **augmente la durée de vie de la courroie et des paliers, augmente le rendement de la transmission, réduit le niveau sonore, améliore la qualité de l'engrenage et du positionnement.**

www.erm.li/sm5

Tachymètre (Kimo CTA & CTS)



- Tachymètre optique de 60 à 60000tr/min
- Tachymètre de contact de 30 à 3000tr/min
- Livré avec sonde optique, embout de tachymétrie de contact, ruban réfléchissant, certificat d'ajustage et sacoche de transport

www.erm.li/cta



- Obtenez une photo de votre machine enrichie des informations de maintenance conditionnelle (**conditions de vibration et de roulement, température, RPM**)
- **Maintenance prédictive des machines tournantes:** Moteur, Pompe, Ventilateur/Turbine, Palier roulement, Compresseur à vis et centrifuge, Réducteur « simple »
- **Calcul des valeurs globales, Spectres FFT sur alarme/alerte et mesures de tendances (A, V, T):**

- Vibrations vitesse V en mm/s (RMS) ou déplacement D μ m (P-P) avec filtres (2) 10-1000 Hz
- Etat de roulement A en g (RMS & CREST (0-P/RMS)) avec filtre 1000-10000Hz

- Plages de mesure: Vitesse 0.1 à 99.9 mm/s RMS - Accélération 0.01 à 49.99 g RMS - Déplacement 1 à 9999 μ m PEAK-PEAK
- Mesures en mode "MULTIMETRE" ou en mode "FUSION"
- Evaluation de V selon **ISO 10816-3 avec codes couleurs**

www.erm.li/vsh

- **Auto-diagnostic:** Balourd, Délignage (offset et angulaire), Fondation, Roulement (Lubrification et chocs)
- **Capteur accéléromètre externe** ICP 100 mV/g, 80g max, câble avec sortie BNC
- **Pyromètre infrarouge embarqué** (T°: 0 à 150°C) et **Stroboscope à LEDs** (RPM: 60 à 30000)
- Caméra VGA embarquée, Ecran VGA couleur TFT (640x480 pixels), Batterie rechargeable à 8H d'autonomie
- Sortie audio (**Casque d'écoute**) pour écoute roulement/engrènement
- **Rapport PC automatique:** données + tendances + FFT + MCP (Machine Condition Picture)

Vibromètre de diagnostic et analyse (Elivib)



- Principales utilisations:
 - Niveau global de vibrations suivant ISO10816
 - Problèmes de balourd et desserrement
 - Défauts d'alignement
 - Détermination de l'état d'un roulement
- Principales mesures:
 - Vibration ISO et d'état de roulement RMS
 - Vibration globale crête (PEAK): 10 Hz -1000 Hz en vitesse mm/s et 5 kHz -16 kHz en accélération g
 - Condition du roulement
 - Accélération de vibration sur 3 plages de 500 Hz à 16 KHz
 - Signal temps et vibrations globales
 - Déplacement de vibration en mm
 - Température
- Stroboscope et lampe blanche intégrés

www.erm.li/eli

Caméra ultrasonore de détection de fuites (Leakshooter)

Entendre, Voir, Mesurer et Photographier les fuites avec caméra embarquée sur cône de réception



- **Fuite d'air comprimé (→ Economies d'énergie)** www.erm.li/lsh
- Fuite de gaz en pression (oxygène, argon, azote ...)
- Fuite de vide (gaz en dépression), fuite de vapeur
- Défaut électrique de type corona, décharge partielle, cheminement...
- Défaut d'étanchéité (transparence acoustique) avec émetteur ultrason optionnel
- Défaut de palier roulement (lubrification/écaillage) avec sonde de contact optionnelle
- Défaut de purgeur vapeur avec sonde de contact optionnelle



- Capteur ultrason interne 40 kHz (Plage de mesure: 34kHz à 46kHz)
- Bande passante audio de 2.5 kHz avec casque antibruit Stéréo
- Batterie Li-Ion rechargeable avec autonomie de 5-6 heures
- Mode utilisation sans caméra (économie d'énergie)
- Valeur MAX et RMS sur barre graphe couleur
- Mire dynamique temps réel montrant l'endroit de la source ultrasonore

- Photos JPEG (environ 1000 en mémoire), avec liaison USB pour transfert sur PC

Valise Analyse d'huiles (HY10)



- Analyse de **pollution d'huile par visualisation optique** (Fiole et pompe à vide, Membrane de fixation, Boîte de Pétri, Microscope...)
- Mise en évidence des **types et niveaux de pollution** dans le cadre des opérations de maintenance **préventive**
- Procédure détaillée de mise en œuvre et **photographies de référence des pollutions fournies**

www.erm.li/hy10

Groupe Filtration d'huiles



- Groupe mobile de filtration et de remplissage d'huile (Groupe motopompe, Tête de filtre 3 microns et cartouche) afin de revenir aux **normes d'utilisation préconisées** par les constructeurs
- Etude et prévention des **phénomènes de colmatage**
- **Maintenance préventive** (→ Analyse des pertes de débits des composants soumis à un niveau d'impuretés trop important)
- Mise en place très facile d'une **boucle de conditionnement de fluides sur des installations neuves ou existantes**

www.erm.li/hy12

Valise Mesures hydrauliques



- **Mesure, enregistrement et visualisation des valeurs hydrauliques** (Pression Température, Débit)
- **Exemple d'application: Etude du rendement d'une pompe hydraulique**
- Analyse du fonctionnement en continu d'un circuit hydraulique (**Echauffement, Suppressions...**)

www.erm.li/hy11

- Matériel adapté aux **relevés en industrie** ou sur les **engins de travaux publics**

G2

Compteur portable de particules et de contamination hydraulique en ligne et hors ligne (iCount iOS)



- **Echantillonnage direct sur un réservoir hydraulique**, un fut, un réservoir de carburant d'un véhicule **ou sur un système hydraulique haute pression en ligne** à l'aide d'un réducteur de pression
- Compact, léger et robuste pour une analyse sur le terrain simple, rapide et facile
- Système complètement autonome, avec détecteur de particules laser (iCountPD), batterie et pompe
- Raccords rapides et réducteur de pression pour le test de fluide hydraulique en ligne et hors ligne
- Plages d'utilisation: Viscosité du fluide jusqu'à 300cSt, Pression jusqu'à 350bars

- Analyse selon ISO4406:1999, NAS1638 et affichage du capteur d'humidité RH% en format OLED
- Détection rapide de la présence d'un contaminant par période d'échantillonnage de 5 à 999sec.
- Stockage des données jusqu'à 250000 points de mesures
- Serveur Web embarqué pour télécharger pour accès aux données depuis un PC

www.erm.li/ico

Thermique & Environnement

Caméra thermique infrarouge (CA1950 & CA1954)



- **Utilisations dans l'industrie (Maintenance préventive):**
 - **Pompes** (Elévation anormale de la température due à un défaut vibratoire, câbles électriques surchargés...)
 - **Vannes et purgeurs** (Défauts d'étanchéité)
 - **Réservoirs de stockage** (Contrôle des niveaux, défauts d'isolation...)
 - **Canalisations** (Défauts d'isolation, fuites, bouchage, corrosion...)
 - **Moteurs, organes d'accouplement et transmission** (Défaut de paliers, de roulements, d'alignements, surchauffe mécanique ou électrique....)
 - **Postes d'alimentation, transformateurs, armoires et composants électriques** (contacteurs, disjoncteurs, alimentations, jeux de barres....)

www.erm.li/1950

- **Utilisations dans le bâtiment (Diagnostic et contrôle thermique)**
 - **Diagnostic thermique des bâtiments:** Détection de passages d'air, ponts thermiques, mauvaise isolation, examen des fenêtres (passage d'air, pertes énergétiques...), détérioration dues à des fuites d'eau...
 - Analyse des **réseaux thermiques de chauffage et climatisation:** Repérage de canalisation (Plancher chauffant...), défauts de canalisation (Colmatage), défauts d'isolation de canalisation...
 - Analyse de **défauts sur centrales photovoltaïques** (Points chauds)

- **Logiciel CAM Report** d'analyse des thermogrammes, fusion automatique des images thermiques et réelles, création automatique de rapport

- **Banc thermographique de mise en évidence des problèmes de mesure rencontrés en thermographie** (émissivité, réflexion, transmission, résolution spatiale)



Thermomètre 4 voies (Kimo TM210)



- Module 4 voies thermocouple K/J/T/S/N (-200 à +1760°C) et 2 voies PT100 (-200 à +600 °C)
- Fonctions : Hold, Min, Max et reconnaissance type de sonde
- Grand afficheur graphique rétroéclairé
- Enregistrement: 1000 campagnes de 20000 points
- Communication radio et USB avec PC (Logiciel en option)
- Options: Module coefficient U, Module de liaison avec sondes radio...
- Livré avec sacoche de transport et certificat d'ajustage

www.erm.li/tm210

G3

Thermo-hygro-mano-anémomètre (Kimo DIAME)



- Pression / Vitesse d'air: Module de pression (0 à 1000mm CE et 4 à 100m/s), tube de pitot diamètre 6 mm longueur 300 mm
- Vitesse d'air / Température: Sonde fil chaud Ø 8 mm longueur 300 mm (0,15 à 30m/s), rallonge fil chaud, sonde à hélice Ø 70mm (0,3 à 35 m/s)
- Hygrométrie / Température: Sonde 3 à 98 %HR et -20 à +80 °C
- Afficheur graphique rétro-éclairé et sortie USB vers PC (Logiciel en option)
- Fonctions: **Enregistrement 8000pts** – Moyenne point/point, point/point automatique, automatique – Hold, valeurs min. et max., écarts-types...
- Livré avec 2 x 1 m de tube silicone noir et blanc, tube inox Ø 6 mm longueur 100 mm, constat de vérification et mallette de transport

www.erm.li/diam

Thermomètre 1 ou 2 voies (Kimo TT21 et TT22)



- Une ou deux voies thermocouple K, J, T, S (-200 à +1300°C)
- Fonctions : Hold, Min, Max, Auto-extinction, Changement d'unité et Sélection type de thermocouple
- Livré avec certificat d'ajustage

www.erm.li/tt21

Thermo-hygromètre (Kimo HRA & HRS)



- Sonde d'Hygrométrie et Température (5 à 95 %HR et -10 à +50°C), câble longueur 2 m
- Version HRS: Sonde intégrée – Afficheur 1 ligne – Fonctions : Humidité relative, Température et Hold – Livré avec certificat d'ajustage
- Version HRA: Sonde déportée – Afficheur 2 lignes – Fonctions : Humidité relative, point de rosée, Température, Hold Min, Max, rétro-éclairage et auto-extinction – Livré avec sacoche de transport et certificat d'ajustage

www.erm.li/hra

Thermomètre infrarouge à visée laser (Kimo Kiray200)



- Plage de mesure : - 50 à + 800 °C
- D: S = 30:1 et émissivité réglable
- Alarme sonore haute et basse
- Entrée sonde température thermocouple K externe (Sonde fournie)
- Livré avec housse de transport et notice d'utilisation

www.erm.li/k200

Thermo-anémomètre à fil chaud (Kimo VTS)



- Sonde inox déportée (0,15 à 30 m/s et 0 à +50°C), Ø 8 mm, longueur 300 mm et 2m de câble
- Fonctions : Vitesse, Température et Hold
- Livré avec certificat d'ajustage

www.erm.li/vts

Anémo-manomètre (Kimo MPA)



- Capteur de pression intégré (0 à ±1000Pa et 2 à 40m/s)
- Afficheur 2 lignes – Fonctions : Pression, Vitesse au tube de Pitot, compensation de la température et pression atmosphérique manuelle, Hold, Min, Max, rétro-éclairage, auto-extinction et auto-zéro manuel
- Livré avec 2 x 1m de tube silicone noir et blanc, tube inox Ø 6 mm longueur 100mm, certificat d'ajustage et sacoche de transport

www.erm.li/mpa

Micro-manomètre (Kimo MP1)



- Capteur de pression intégré (0 à ±1000Pa)
- Afficheur 1 ligne – Fonctions : Pression, Hold et auto-zéro à l'allumage
- Livré avec 2 x 1m de tube silicone noir et blanc, certificat d'ajustage

www.erm.li/mp1

Solarimètre (Kimo SAM20)



- Solarimètre 1 à 1400W/m²
- Mesure d'énergie cumulée sur 3 jours
- Livré avec cellule solaire déportée, câble 1.25m, sacoche de transport et certificat d'étalonnage

www.erm.li/sam

Luxmètre (Kimo LXS & LIS20)



www.erm.li/lxs

- Luxmètre classe C avec capteur intégré selon la norme NF
- Version LXS: 0 à 10 000 lux – Afficheur 1 ligne – Fonction: Hold – Livré avec certificat d'ajustage
- Version LIS20: 0 à 150 000 lux – Afficheur 2 lignes – Fonctions: Hold, min, max, moyenne – Livré avec certificat d'étalonnage et sacoche de transport

Sonomètre (CA 832)



- Sonomètre classe 2 selon normes internationales (37 à 130dB)
- Fonctions pondération temporelle (Lente et Rapide) et fréquentielle
- Sortie analogique: 10mV/dB
- Calibrateur en option (CA 833)

www.erm.li/832

Oscilloscope de terrain Scopix IV (Metrix OX9104)



- **Oscilloscope - Analyseur de spectre - Multimètre TRMS graphique 8000 points - Enregistreur graphique horodaté - Analyseur d'harmoniques - Wattmètre**
- Voies isolées entre elle et par rapport à la terre :
 - Configuration possible des voies et gestion des capteurs
 - 4 voies isolées 100 MHz
- Convertisseur A/N 12 bits 2,5 Gs/s monocoup & 100 Gs/s ETS
- Des calibres de 2,5 mV à 200 V/div (zoom 156 μ V)
- Ecran tactile et IHM intuitif
- Sondes de courant autoalimentées
- 100 000 points de mémoire par voie
- Communication : USB, RJ45 filaire ou wifi, serveur web embarqué
- Application SCOPENET de récupération, visualisation et analyse complète des mesures disponible sur PC et Android

www.erm.li/9104



Oscilloscope de terrain Handscope (Metrix OX5042)



- **Oscilloscope 2 voies isolées 40MHz - Double multimètre 8 000 points avec analyseur de puissance - Analyseur d'harmoniques**
- Ecran LCD couleur 3,5" rétro-éclairé par LED
- Aide embarquée interactive multilingue
- Enregistrement 2 700 mesures de 5 minutes à un mois en mode multimètre
- Communication USB isolée protocole SCPI

www.erm.li/5042



Analyseur de puissance et qualité d'énergie monophasé et triphasé équilibré (Chauvin Arnoux CA8220)

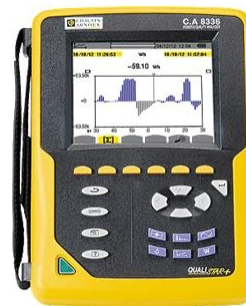


- **Affichage des courants et des tensions instantanées et efficaces (TRMS), W, VAR & VA, cos et PF, THD et rangs harmoniques**
- Sensibles à partir de 5 mA
- Liaison USB
- Affichage numérique sur l'appareil et graphique sur PC avec le logiciel gratuit PAT ou le logiciel DataView® (option)
- Thermomètre & compte-tours pour la surveillance des moteurs



www.erm.li/8220

Analyseur de réseau et d'énergie triphasé 4 entrées tension et 4 entrées courant (Chauvin Arnoux CA8336)



- Mesures selon norme IEC 61000-4-30
- Mesure du courant de neutre et des 3 phases (A partir de 100mA via capteur Flex), de la tension neutre-terre et des 3 phases
- Mesure des puissances apparentes, actives, réactives, non actives, et déformantes
- Mesure des énergies totales et par phase (Tonne Equivalent Pétrole...)
- Harmoniques : mesure, calcul et affichage jusqu'au 50e rang
- Transitoires : jusqu'à 210 captures / Calcul des Flicker PST et PLT
- Utilisation intuitive et d'une grande simplicité
- Capacité mémoire > 2 Go
- Mode Inrush : enregistrement du démarrage d'une charge sur plus de 10 minutes
- Reconnaissance automatique des différents types de capteurs de courant connectés

www.erm.li/8336

Enregistreurs de puissance et d'énergie (Chauvin Arnoux PEL102 & PEL103)



- Ergonomiques, adaptés à tous types d'armoires, fixation par aimant
- Boîtier robuste et étanche IP 54
- Installations monophasée, diphasée et triphasée
- Analyse d'harmoniques jusqu'au rang 50
- Reconnaissance automatique des capteurs connectés
- Mise en réseau de plusieurs PEL10x pour une gestion centralisée des consommations
- Communication temps réel USB, Ethernet & Bluetooth et analyse sur PC (Avec logiciel PEL Transfer) ou tablette (Avec application Android)
- Enregistrement sur carte SD

www.erm.li/pel



Contrôleur multifonctions d'installations électriques (Chauvin Arnoux CA6116N & CA6117)



www.erm.li/6116

- Vérification selon les normes internationales: IEC 60364-6, NF C 15-100, VDE 100, XP C 16-600...
- Test sur DDR AC, type A et type B (C.A 6116N)
- Aide contextuelle pour chaque fonction comprenant tous les schémas de branchement
- Adaptés à tout type de régime de neutre (TT, TN, IT)
- Mesures : tension, courant via pince, puissance, formes d'ondes et harmoniques
- Avec CA6117: Test des différentiels sur les bornes de recharge électriques

Contrôleur multifonctions d'installations électriques (Metrix MX535)



www.erm.li/535

- Continuité (200 mA) & isolement (500 VDC)
- Terre avec ou sans piquets auxiliaires (boucle)
- Test différentiel de 10 mA à 650 mA (ms)
- Courant de 1 mA à 200 A avec pince en option
- Courant de fuite en mA avec pince en option
- « Code de couleur » pour faciliter les branchements
- Application Android pour génération des rapports

G5

Multimètre enregistreur graphique (Metrix MTX3292B)



- Affichage graphique des tendances de chaque fonction de mesure ou affichage multi-paramètres sur écran 70x52 mm couleur retro éclairé,
- Forme d'onde 600 Hz
- Multiples outils d'analyse : surveillance horodatée, peak+/- et mémorisation jusqu'à 1000 valeurs,
- Ergonomie optimisée : Boîtier étanche IP67, bornes de mesures sécurité IEC61010 1000V CAT III/600V CAT IV, alimentation par pile ou batterie NI-MH avec gestion totale de l'autonomie à l'écran
- De multiples grandeurs mesurées autour de la fonction principale, des fonctions de spécification, de mesure relative, de fonction mathématique ou mesure de courant direct par pince confèrent à ces multimètres une qualité d'expert de la mesure.
- Communication USB ou BT via le logiciel SX-DMM livré et commandes de programmation SCPI

www.erm.li/3292

Multimètre numérique de poche (Chauvin Arnoux CA702)



- Tension AC/DC de 200 mV à 600 V
- Courant AC/DC de 200 A à 200 mA (C.A 703)
- Détection de tension sans contact
- Ohmmètre jusqu'à 20 M
- Continuité sonore & test diode
- Torche intégrée
- Idéal pour la caisse à outils

www.erm.li/702

Multimètre numérique TRMS AC+DC (Chauvin Arnoux CA5273)



- Afficheur double 6 000 points rétro-éclairé et bargraphe bi-mode (Pleine échelle / Zéro central)
- Reconnaissance AC/DC automatique
- Précision typique : 0,09%
- Tension AC (LowZ) avec filtre passe-bas
- Tension jusqu'à 1 000 V AC/DC, résolution à partir de 0,01 mV
- Intensité jusqu'à 10 A AC/DC, résolution à partir de 1 µA
- Résistance, capacité, continuité sonore, test diode, température, fréquence
- MIN/MAX et PEAK+/-
- Mesure différentielle (ΔX) et relative (ΔX/X%)

www.erm.li/5273

VAT Détecteur de tension bipolaire Basse Tension & Contrôleur d'ordre de phases (Chauvin Arnoux CA762N)



- Conformité aux normes CEI 61243-3 Ed-2, UTE et NFC 18-510
- Autotest complet intégré
- Tests de tension jusqu'à 690 VAC / 750 VDC, de phase unipolaire et de continuité
- Contrôle d'ordre des phases jusqu'à 400 Hz
- Pointe de touche standard ou IP2X et cordon amovibles

www.erm.li/762

Contrôleur multifonctions d'armoires et machines électriques (Chauvin Arnoux CA6155)



- Conformité aux normes IEC 60204 / VDE701/702 / IEC 61439
- Tests de sécurité électrique (électroportatif, machines et tableaux électriques)
- Mesure de continuité 200mA et 10A
- Résistance d'isolement 250VDC et 500VDC
- Test diélectrique 1000V / 1890V / 2200V
- Courant de fuite (par méthode de substitution – différentiel – de contact)
- Test de polarité de cordons d'alimentation secteur
- Test de disjoncteurs différentiels (dont les disjoncteurs différentiels portables)
- Impédance de boucle et de ligne avec calcul de courants de court-circuit
- Temps de décharge
- Rotation de phase
- Mesures Tension / Fréquence
- Séquences de test préprogrammées en fonction des normes ou personnalisables
- Mémoire étendue (jusqu'à 6000 mesures sauvegardées)
- Logiciel d'exploitation de données et de création de rapport
- Clavier intégré pour une personnalisation rapide et simple

www.erm.li/6155

Pince multimètre numérique TRMS AC, DC, AC+DC compacte (Chauvin Arnoux F205)



- Afficheur rétro-éclairé 6 000 points
- Puissances mono et tri équilibré AC et DC (W, var, VA, PF et THD)
- 600A AC / 900A DC - 1000V AC/DC
- Détection AC/DC automatique
- Résistance, continuité...
- Capture des surintensités
- MIN, MAX, PEAK
- Rotation de phase 2 fils
- Mesure différentielle (ΔR) et relative (ΔR/R%)
- Ø d'enserrage : 34mm

www.erm.li/205

Enregistreur universel 4/20mA et -10/+10V (Chauvin Arnoux L452)



- 2 voies 4/20mA ou -10/+10V indépendantes
- Modes d'enregistrement et taux d'échantillonnage programmables
- Détection niveaux logiques et fermeture de contacts secs
- Stockage jusqu'à 240 000 mesures
- Port USB à isolation optique
- Livré avec logiciel DataView® : création de graphiques, analyses et génération de rapports
- Visualisation et analyse des données en temps réel sur l'écran PC

www.erm.li/452

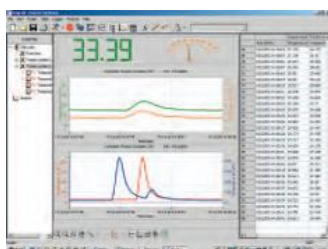


Datalogger 8 voies avec écran tactile - Datalogging de températures, capteurs 0/10V et 4/20mA...



- 8 entrées paramétrables (NTC, RTD, Thermocouples J/K/T/E/R/N/B, PT100, tensions 0/10V et 0/100mV, intensités 4/20mA, impulsions)
- Ecran tactile 5 pouces
- Résolution 16bits
- Fréquence d'échantillonnage : 4000Hz max
- Capacité de stockage: **1000000 mesures**
- Gestion de plusieurs sessions d'enregistrement
- Communication **USB**
- Logiciel d'acquisition convivial (Datalogging, Visualisation et Analyse)
- Utilisable sur les systèmes ERM, mais aussi tout autre système didactique
- Caractéristiques adaptées à une utilisation en cours de technologie, convivialité du logiciel**
- Large famille de capteurs adaptables et disponibles et conditionneurs de mesures**

www.erm.li/omg



Multimètre de table (Metrix MX5060)



- Affichage 60 000 points TRMS
- Tension et intensité DC, AC et AC+DC
- Calibre 6 000 A
- Filtre MLI 300 Hz
- Calibre faible impédance V LowZ
- Surveillance en MIN/MAX et PEAK signé
- Fréquence, résistance, continuité, test diode, capacité, température
- Communication USB

www.erm.li/5060

Générateur de fonctions DDS (Metrix GX305)



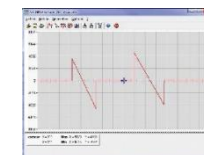
- De 0,001 Hz à 5 MHz
- Affichage géant avec tous les paramètres du signal (F, Vdc, Vrms/Vpp, RC,...)
- Entrées/sorties BNC en face avant, protégées 60 Vdc - 40 Vac
- Réglage de la fréquence stable au digit près

www.erm.li/305

Générateur de fonctions arbitraires DDS (Metrix GX1025)



- De 1 µHz à 25 MHz
- Sinus, carré, triangle, rampes, bruit, Sin(x)/x et génération de signal arbitraire
- Résolution 14 bits,
- Echantillonnage 125 Mé/s, mémoire 16 k
- Modulations AM/FM, fonctions SWEEP, BURST, ASK, FSK et PM
- 20 mémoires internes, interfaces possibles USB
- Logiciel SX-GENE de pilotage du générateur arbitraire (Sauvegarde, restitution)
- des configurations et génération des signaux arbitraires



www.erm.li/1025

Alimentation de laboratoire (Metrix AX502)



- 2 sorties 0 - 30,0 V DC / 0 - 2,5 A DC
- Technologie linéaire : stabilité, faible bruit, bonne réponse aux appels de courant
- Technologie transfo torique : encombrement et poids réduits, rendement élevé
- Couplage des sorties série ou parallèle et fonction Master/Slave
- Protection active contre les courts-circuits, les surcharges et les échauffements
- Borne de terre à polarité inversée afin d'éviter les erreurs de branchement

www.erm.li/502

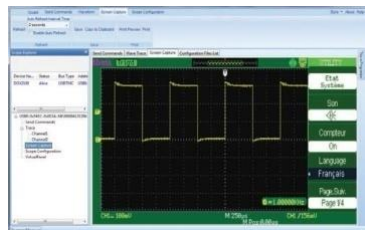
Oscilloscope avec analyseur logique (Metrix MTX1054)



- Oscilloscope 4 voies 200 MHz
- Mode d'acquisition rapide et de représentation intelligente « SPO »
- Convertisseur 10 bits, sensibilité verticale 250 µV à 100V/div
- Environnement PC : grand écran, multi-affichage, stockage, communication...
- Ergonomie simplifiée avec aide en ligne détaillée
- Analyseur FFT, enregistreur rapide et analyseur d'harmoniques
- Communication : serveur web intégré

www.erm.li/1054

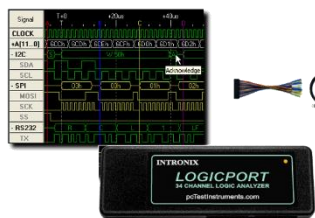
Oscilloscope numérique 2 voies 25/40/100MHz (Metrix DOX205B, 2070B & 2100B)



- Ergonomique, hautes performances et multiples fonctions d'acquisition et d'analyse
- Ecran LCD couleur de 7", très lumineux
- Vitesse d'échantillonnage jusqu'à 1 G/s en monocoup et 50G/s pour les signaux périodiques
- Choix sur 3 niveaux d'acquisition : échantillon, moyenne pour réduire le bruit et détection de pics pour la capture de transitoires sur 2 modes
- « Temps réel » ou « Temps équivalent » www.erm.li/dox
- Profondeur mémoire de 40 ko à 2 Mo
- Sensibilité verticale de 2 mV/div. à 10 V/div. en 12 calibres
- 5 types de déclenchement : front, impulsion, vidéo, pente et alterné
- 32 mesures automatiques simultanées sur l'écran
- Mesures par curseurs manuels
- Fonctions MATH simples +/-x/ et fonction FFT « temps réel » avec affichage simultané de la trace.
- Mémorisation multiple : 20 configurations

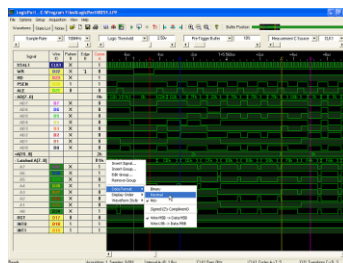
- 5 types d'enregistrements : paramètres, courbes, images, .csv et usine, en interne ou sur clé USB
- Communication : USB host et device (PC, imprimantes Pictbridge, clé USB)
- Logiciel EASY SCOPE avec affichage des formes d'ondes issues de l'oscilloscope, envoi de commandes pour programmation et outils de configuration par un « virtual panel »

Analyseur logique 34 voies 500MHz (PR09)



- Capture et visualisation des signaux logiques
- Interpréteurs de protocoles pour analyse des bus série tels que UART, SPI, I2C et CAN
- 34 voies de mesures
- 500 MHz Echantillonnage temporel (Horloge interne)
- 200 MHz Echantillonnage sur état logique (Horloge externe)
- Déclenchement avancé multi-conditions
- Compression temps réel des données
- Seuil ajustable de déclenchement: +6 V to -6 V
- Interpréteurs I2C, SPI et RS232
- Fréquence intégrée 300MHz
- Connexion USB à un PC

www.erm.li/pr09



G7

Testeur de câblage LAN et localisateur de défauts (Chauvin Arnoux CA7028)

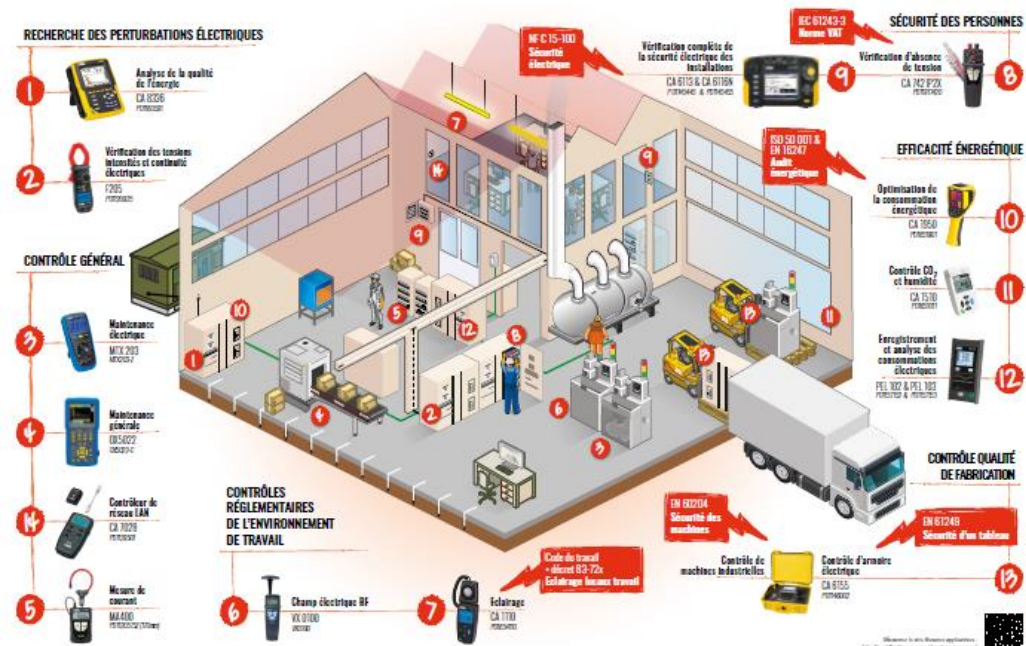


- Localisation et identification des défauts jusqu'à 150m ou 500ft: paires coupées, court-circuitées, croisées, ou séparées, courts-circuits entre paires, inversions de paires et continuité blindage / écran; défauts à l'extrémité de la liaison ou du lien installé
- Mesure de la longueur du câble ou de la liaison (en m ou ft)
- Type de câbles testés : UTP & STP (SSTP & FTP) selon normes TIA568 A/B, ISO, EN, USOC et RNIS
- Afficheur LCD rétro-éclairé graphique 128x64 pixels
- Protection / Sécurité: alerte de services actifs sur le câble
- Générateur de fréquence sonore intégré pour localisation et repérage de câble

www.erm.li/7028



SOLUTIONS DE MESURE CHAUVIN ARNOUX



Télécharger la Sélection Enseignement de Chauvin Arnoux:
www.erm.li/cha





561, allée Bellecour
84200 CARPENTRAS
FRANCE

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

Fax : + 33 (0)4 90 60 66 26

contact@erm-automatismes.com

www.erm-automatismes.com



VOS INTERLOCUTEURS COMMERCIAUX

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 :

Lionel Penisson

✉ l.penisson@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