



EFEC
 ESPACE DE FORMATION À L'ÉCO-CONCEPTION

CONCEPTION ET RÉALISATION : IUT D'ANGOULÊME - EFEC / COMMUNICATION PHOTOS : IUT D'ANGOULÊME / © PHILIPPE MÉTIFET IMPRESSION : IMPRIMERIE REBON | JUILLET 2017

CATALOGUE DES FORMATIONS

CENTRE D'EXPERTISE EN ÉCO-CONCEPTION

IUT D'ANGOULEME

4 avenue de varsovie 16021 Angoulême Cedex

05 45 67 32 24

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr



ÉDITO

« Au cœur de l'Institut Universitaire de Technologie (IUT) d'Angoulême, l'Espace de Formation à l'Éco-Conception (EFEC) est composé de 6 pôles spécialisés en éco-conception. Ce lieu unique vous offre une multitude de possibilités pour faire un pas vers une démarche environnementale.

Quel que soit votre besoin en éco-conception : une aide technique pour l'aboutissement de vos projets, l'acquisition de nouvelles compétences, une prestation de réalisation ou de formation, une animation, ... notre centre d'expertises EFEC pour PME/PMI est là pour répondre à vos attentes. Les moyens matériels, les logiciels et les compétences du centre vous permettent d'avoir des résultats techniques concrets, de mener des projets d'envergure et de former des techniciens et ingénieurs sur des outils performants.

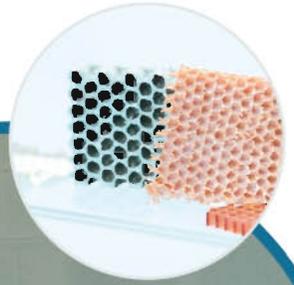


Adossé à des laboratoires de recherche labélisés CNRS, l'EFEC vous apporte aussi une expertise scientifique et des conseils.

Ce catalogue vous présente les ressources matérielles de l'EFEC et un choix de formations. Faites nous part de vos besoins et/ou projets, nous travaillerons ensemble pour vous proposer la meilleure solution. N'hésitez pas à venir nous rencontrer, nous serons très heureux de vous aider à concrétiser vos projets.

Je tiens à formuler mes chaleureux remerciements à l'ensemble des partenaires de cet espace dédié à l'éco-conception. »

Olivier NEGRO
Coordinateur de l'EFEC



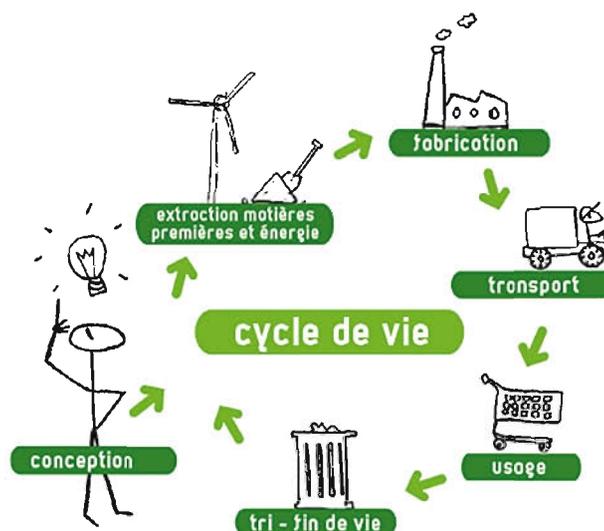
SOMMAIRE

Édito	1
Sommaire	3
Espace de Formation à l'Éco-Conception (EFEC)	4
ÉVALUATION SIMPLIFIÉE QUALITATIVE DU CYCLE DE VIE (ESQCV)	6
♦ Les fondamentaux de l'ESQCV	8
♦ Logiciel de modélisation d'ESQCV	9
♦ Gestion de projet en éco-conception	10
CARACTÉRISATION / CHOIX DES MATÉRIAUX	12
♦ Définition et grandeurs physiques liées aux matériaux - Niveau 1	14
♦ Définition et grandeurs physiques liées aux matériaux - Niveau 2	15
♦ Méthodologie de choix de matériaux	16
♦ Essais de caractérisation mécanique des matériaux	17
GESTION DE FIN DE VIE DES PRODUITS	18
♦ Mesures de charges électriques et de potentiels électriques de surface	21
♦ Maîtrise Statistique des Procédés (MSP)	22
♦ Optimisation des procédés par la méthode des plans d'expériences pour surface de réponse	23
PROTOTYPAGE RAPIDE / RÉTRO CONCEPTION	24
♦ Impression 3D	27
♦ La cotation GPS : spécifications géométriques des produits	28
♦ Initiation à la métrologie 3D	29
♦ Perfectionnement à la métrologie 3D	30
♦ Reconstruction de surfaces	31
RÉDUCTION DU BRUIT / IMAGERIE ACOUSTIQUE	32
♦ Notions de base de l'acoustique	34
♦ Présentation et initiation aux principes de mesures acoustiques	35
♦ Acoustique des salles : défauts, traitement et matériaux	36
♦ Imagerie acoustique : intérêt et prise en main d'un système	37
ÉCO-CONCEPTION DE CARTES ÉLECTRONIQUES	38
♦ Conception Assistée par Ordinateur (CAO)	41
♦ Réalisation d'un circuit imprimé	42
♦ Réalisation d'un circuit imprimé multicouche	43
♦ Placement et soudure des composants CMS	44
Actions réalisées par l'EFEC	45
Nos équipes de recherche à l'IUT d'Angoulême	46
Taxe d'apprentissage : nous formons vos collaborateurs de demain	48
Nos partenaires	49

ESPACE DE FORMATION À L'ÉCO-CONCEPTION (EFEC)

L'éco-conception est une démarche qui vise à concevoir des produits respectant l'environnement et le principe du développement durable. Elle prend en compte l'ensemble du cycle de vie des produits, des matières premières jusqu'à leur recyclage, en passant par leur fabrication et leur usage.

L'Espace de Formation à l'Eco-Conception (EFEC) se donne pour ambition de diffuser «cette culture» aux étudiants de l'IUT d'Angoulême, ainsi qu'aux enseignants, aux entreprises et aux collectivités locales.



QU'EST-CE QUE L'EFEC ?

- **Un centre d'expertise**, situé au cœur de l'IUT, qui se positionne comme un outil d'accompagnement des entreprises locales dans leurs problématiques environnementales (contraintes législatives, normatives ou sociétales)
- **Un lieu ouvert de formation, de ressources, de conseils et d'accompagnement**
- **Un groupe de travail** d'enseignants, de chercheurs et de cadres techniques de l'IUT d'Angoulême, très sensibles aux problématiques du développement durable

QUELLES SONT SES MISSIONS ?

- Proposer de l'information : du simple conseil à une pré-étude
- Accompagner les entreprises dans le développement de produits : démarche de créativité, analyse de la valeur, bilan carbone, analyse de cycle de vie
- Accompagner dans la caractérisation et le choix de matériaux
- Développer des outils et méthodes
- Consolider les partenariats entre le monde universitaire et le monde professionnel
- Former (cycle universitaire et formation continue) à l'éco-conception les étudiants de l'IUT, les enseignants et les professionnels

DANS QUELS DOMAINES D'INTERVENTIONS ?

- Évaluation Simplifiée et Qualitative du Cycle de Vie (ESQCV)
- Choix et caractérisation de matériaux
- Gestion de fin de vie des produits
- Acoustique industrielle et environnementale
- Scanner 3D et Métrologie 3D
- Prototypage rapide
- Prototypage de cartes électroniques multicouche par procédés non chimiques
- Normalisation
- Gestion de projets en éco-conception

AVEC QUELS MOYENS ?

- Directement sur la plateforme EFEC

- **une salle informatique** équipée de 16 ordinateurs dotés des logiciels d'ESQCV, de CAO, de choix de matériaux, de gestion documentaire, de traitements statistiques de données
- **un local d'accès aux normes en ligne**
- **un local d'acoustique** équipé d'un système d'antennerie acoustique LMS
- **un atelier de fabrication de cartes électroniques-CMS** muni d'une gravure mécanique LPKF S103, d'un poste de dépose composants CMS Fritsch LM901, d'un poste de métallisation Bungard Compacta 30 ABC, d'une presse multicouche Bungard RMP210 et d'une cellule réparation BGA Ersa (réparation, inspection et soudure)
- **une salle de conférences**
- **deux matériauthèques**
- **un laboratoire d'essais matériaux** doté d'une machine de traction Zwick & Roell Z010 (10 KN), d'un mouton pendule Instron (7,5 J), d'un Spectromètre Shimadzu IRAffinity, ATR miracle 10 et d'un appareil micro dureté Vickers Shimadzu HMV-G
- **un colorimètre**
- **un laboratoire de prototypage rapide** équipé d'imprimantes 3D : Eden (résine), Witbox et Delta (à fil), d'un bras de mesure FaroArm et d'un scanner Créaform.

- Dans l'atelier Génie Mécanique et Productique

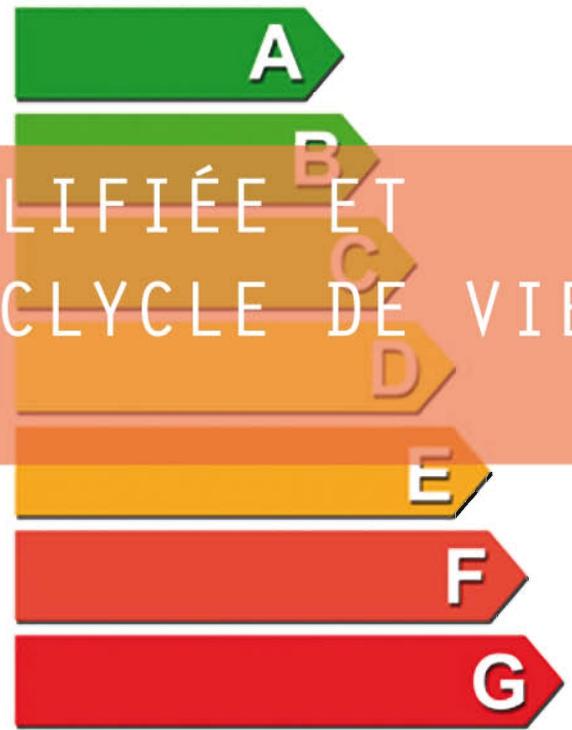
- **un centre d'usinage 3 axes de matériaux tendres** pour la fabrication de prototypes rapides de grandes dimensions (matériaux recyclés, bois et dérivés)
- **une machine à thermoformer** Formech 1372 pour le prototypage de pièces en polymères recyclés
- **un four à induction pour métaux** Topcast TM F60RE3

- Dans le laboratoire Tribo-électrostatique

Des séparateurs électrostatiques, des séparateurs tribo-aéro-électrostatiques, des voltmètres, des électromètres, un granulateur.



ÉVALUATION SIMPLIFIÉE ET QUALITATIVE DU CYCLE DE VIE (ESQCV)



OBJECTIF

Évaluer les impacts sur l'environnement d'un système incluant l'ensemble des activités liées à un produit, une technologie ou à un service depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la gestion de la fin de vie des déchets.

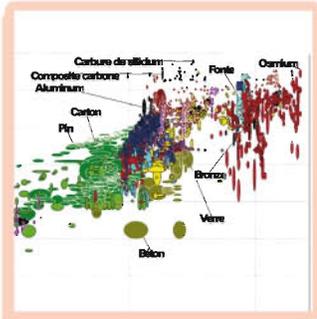
RESSOURCES DE L'EFEC

L'EFEC a fait l'acquisition de SimaPro, logiciel de référence en ACV et ESQCV le plus vendu au monde. Bien que l'ACV et l'ESQCV reposent sur des hypothèses de départ fortes et influant significativement sur le résultat, SimaPro tend à fiabiliser les résultats en utilisant des méthodes de calculs reconnues à l'international conjuguées à des bases de données paramétrables et fortement documentées (13 000 données d'inventaire disponibles).

FORMATIONS CORRESPONDANTES

- 1 – Les fondamentaux de l'ESQCV
- 2 – Logiciel de modélisation de l'ESQCV
- 3 – Gestion de projet en éco-conception

PRÉSENTATION DU MATÉRIEL DISPONIBLE



CES

Marque : Granta Design Fonctions :
 Type : CES Edupack 2011 Eco-audit de produits

Caractéristiques principales :

- Base de données : Granta Design
- Méthodes : quantité d'énergie utilisée et CO₂ rejeté

SIMAPRO

Marque : PRé Consultants Fonctions :
 Type : SimaPro 7.2 Multi user ACV et ESQCV de produits

Caractéristiques principales :

- Base de données :
 EcoInvent, ELCD, EU&DK Input Output Database, LCA Food DK, Swiss Input Output, USA Input Output, USLCI, Industry data 2.0
- Méthodes :
 Des méthodes monocritères, des méthodes multicritères, des méthodes d'indicateurs de flux, des méthodes d'indicateurs d'impacts, des méthodes dites « midpoint » ou des méthodes dites « endpoint »
 Exporter et importer des données au format Ecospold, format normé (ISO)

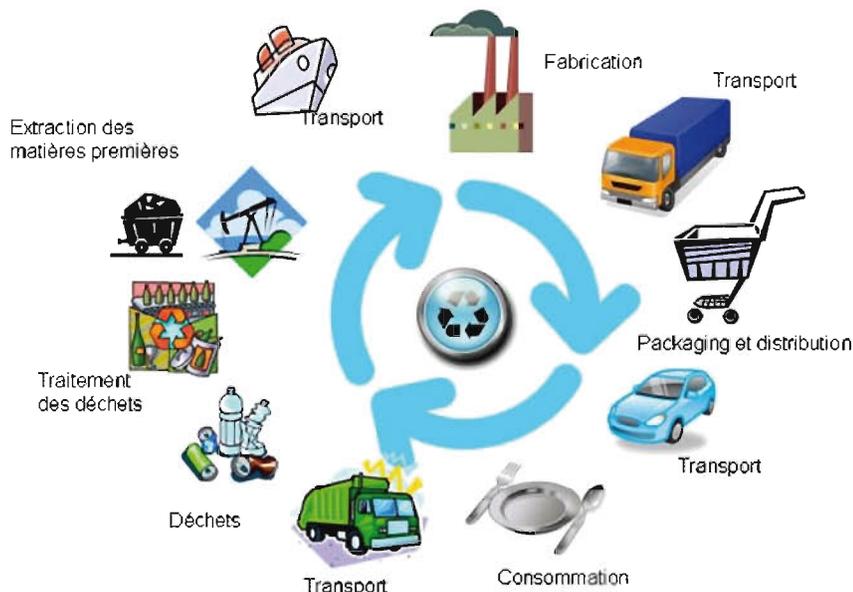


BILAN PRODUIT

Marque : ADEME Fonctions :
 Type : Bilan Produit 2008 ACV et ESQCV de produits

Caractéristiques principales :

- Base de données : EcoInvent 2.0
- Méthodes :
 Modèle CML mis au point par l'Université de Leiden (Leyde) au Pays-Bas



FORMATION

LES FONDAMENTAUX DE L'ESQCV

Assemblage



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Comprendre le principe de l'Évaluation Simplifiée et Qualitative du Cycle de Vie (ESQCV)

COMPÉTENCES VISÉES

- Etre capable de conduire une ESQCV
- Modéliser une ESQCV sur un logiciel dédié

PRÉREQUIS

Connaître le principe de l'éco-conception

CONTENU

- Contexte normatif : ISO 14040 & 14044
- Place de l'ESQCV dans l'éco-conception
- Les étapes de l'ESQCV
- La communication de l'ESQCV
- Les limites de l'ESQCV
- Les outils de modélisation
- Exemples
- Application d'une modélisation sur un logiciel dédié (Bilan produit de l'ADEME)
- Interprétation des résultats

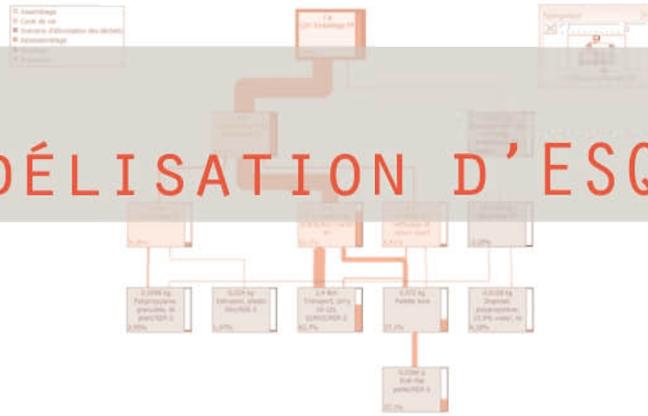
MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Normes en ligne (SAGAWEB)
- Un poste informatique par auditeur
- Un logiciel dédié (bilan produit)

PROLONGEMENT POSSIBLE

Formation sur un logiciel de modélisation professionnel (SIMAPRO)

Durable
Modélisation
Vie ISO Impact
Conception Éco Développement Cycle
Environnement Analyse



PUBLIC VISÉ

Public débutant



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Réaliser un diagnostic environnemental à l'aide d'un logiciel professionnel dédié

COMPÉTENCES VISÉES

- Être capable de modéliser une ESQCV d'un produit sur un logiciel dédié
- Décoder les résultats des impacts environnementaux pour concevoir

PRÉREQUIS

Les fondamentaux de l'ESQCV

CONTENU

- Découverte de l'outil logiciel (SIMAPRO)
- Les bases de données
- Les méthodes de calculs
- Modélisation d'un produit avec sa problématique
- Interprétation des résultats des impacts environnementaux

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Un poste informatique par auditeur
- Un logiciel dédié (SIMAPRO)

Conception
Analyse
SAGAWEB
Éco
Développement
Cycle
Durable
Vie
Impacts
Environnementaux
Logiciel
SIMAPRO
ISO
ESQCV

FORMATION

GESTION DE PROJET EN ÉCO-CONCEPTION



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Définir les axes privilégiés d'un projet d'éco-conception

COMPÉTENCE VISÉE

Etre chargé de projet en éco-conception

PRÉREQUIS

- Sensibilisation à l'éco-conception
- Exposés de projets classiques
- Les fondamentaux de l'ESQCV

CONTENU

- Agir sur les étapes du cycle de vie d'un produit (matériaux et assemblages, production, emballage logistique, utilisation)
- Informer le consommateur
- Coopérer et échanger
- S'inspirer des écosystèmes, dématérialiser

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Conférences
- Retour d'expériences réussies ou non, locales, régionales...

Projet
Conception
Gestion
Éco
Informer
Agir
Coopérer
Échanger



CARACTÉRISATION CHOIX DES MATÉRIAUX

OBJECTIF

Bien connaître les matériaux pour mieux les utiliser

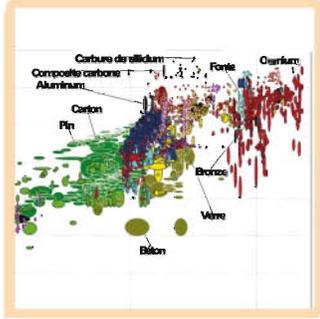
RESSOURCES DE L'EFEC

L'EFEC a construit sa matériauthèque pour permettre de découvrir, comprendre et caractériser les matériaux et éco-matériaux. Diverses machines (traction, mouton de Charpy, dureté, spectromètre...) font partie des ressources de l'EFEC pour déterminer certaines caractéristiques des matériaux. L'EFEC dispose du logiciel CES qui est à la fois une base de données « matériaux », un outil éco-audit et des outils pour la consultation mais aussi pour procéder au tri puis au classement des matériaux au regard d'un cahier des charges (méthode Ashby). Plus de 3 000 matériaux avec 80 propriétés par fiche sont disponibles. Elles relèvent des domaines de la physique, des aspects environnementaux (CO₂, énergie) et des procédés de mise en oeuvre.

FORMATIONS CORRESPONDANTES

- 1 – Définition et grandeurs physiques liées aux matériaux (niveaux 1 et 2)
- 2 – Méthodologie de choix de matériaux
- 3 – Essais de caractérisation mécanique des matériaux

PRÉSENTATION DU MATÉRIEL DISPONIBLE



CES

Marque : Granta Design
Type : CES Edupack 2011

Fonctions :
Éco-conception : Optimisation du choix des matériaux
Analyse du Cycle de Vie : Éco-audit de produit

Caractéristiques principales :

- Base de données matériaux de toute nature
- Fiche de caractéristiques multi-physiques et environnementales
- Outils de tri et de classement pour mise en œuvre de la méthode Ashby
- Représentation graphique des matériaux dans des plans paramétriques adaptables
- Base de données sur les process associés aux matériaux

TRACTION

Marque : Zwick/Roell
Type : Z010

Fonctions :
Caractérisation mécanique des matériaux solides / Essais de traction simple ou cyclique, fluage, relaxation + essais spécifiques : flexion, compression...

Caractéristiques principales :

- Machine bi-colonnes
- Capacité de charge : 10 kN
- Pilotage de la traverse en vitesse de 0.001 à 1000 mm/min
- Possibilité d'asservissement en vitesse de charge
- Espace de travail H=1050 mm, largeur = 440 mm
- Pincés et capteurs pour charges faibles : 100 N



CHARPY

Marque : Instron
Type : CEAST 9050

Fonctions :
Mesure de la résilience des matériaux
Essai Charpy pour les matériaux solides
+ essais choc-traction sur tissus, fils...

Caractéristiques principales :

- Système à Choc pendulaire
- Marteaux pour essai Charpy : 7.5 J et 0.5 J
- Marteau pour choc-traction : 2 J
- Entailleuse manuelle. Type A,B et C

SPECTROMÈTRE

Marque : Shimadzu
Type : IRAffinity-1 - ATR Miracle 10

Fonction :
Identification des polymères

Caractéristiques principales :

- Spectromètre Infrarouge à transformée de Fourier
- Spectre de 350 à 7800 cm⁻¹
- Mesure par transmission ou réflexion (ATR)
- Base de données Polymères
- Logiciel pour l'identification et traitement des mesures
- Détecteur DLATGS



MICRO-DURETÉ

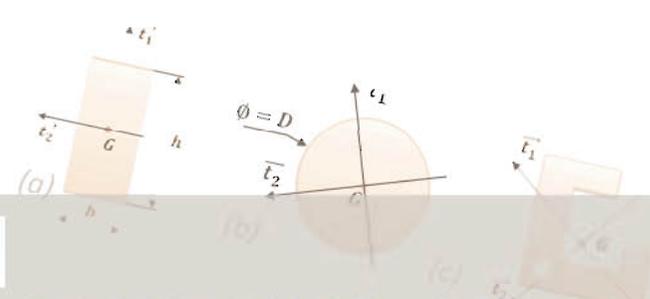
Marque : Shimadzu
Type : HMV-G

Fonction :
Mesure de dureté micro Vickers sur une large gamme de matériaux.

Caractéristiques principales :

- Machine de micro-dureté Vickers
- Charges de 98 mN à 19.6 N
- Lecture par caméra intégrée
- Calculs et commande par logiciel spécifique

(a) $I_{G2} = \frac{bh^3}{12}, I_{G1} = \frac{b^3h}{12}$
 (b) $I_{G2} = I_{G1} = \frac{\pi D^4}{64}$
 (c) cf. fiche de synthèse spécifique "Analyse de section"



FORMATION

DÉFINITION ET GRANDEURS PHYSIQUES LIÉES AUX MATÉRIAUX NIVEAU 1



PUBLIC VISÉ
 Agents et techniciens



DURÉE
 1 jour



LIEU
 EFEC - IUT d'Angoulême
 4 avenue de Varsovie
 16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF
 Tarif individuel ou groupe
 à définir, nous contacter



CONTACT
 iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
 05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Compréhension scientifique de la caractérisation physique des matériaux
- Remettre un peu de rigueur dans l'expression des caractérisations de matériaux
- Etablir le lien entre vocabulaire scientifique et vocabulaire de terrain ou commercial

COMPÉTENCES VISÉES

- Elaboration d'un cahier des charges matériaux
- Comprendre les données fournisseurs

PRÉREQUIS

- Bases scientifiques (Bac, Bac+2)
- Notions de mécanique

CONTENU

- Grandeurs physiques, équations aux dimensions, Système d'unités
- Conversion d'unités
- Grandeurs liées aux matériaux :
 Mécanique : Contraintes, déformations, masse volumique
 Thermique : Changement de phases ou de structures
 Électrique, optique...
 Environnemental
- Caractérisation du comportement physique des matériaux
 Elasticité, plasticité : Young, Poisson, Limites Re, Rm
 Thermique : conduction, dilatation
 Autres : lois linéaires et les coefficients de proportionnalités
- Les principaux problèmes de dimensionnement :
 Rigidité, résistance, durabilité, bilan ACV ...
- Les "pièges" du vocabulaire courant

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Exposé / débat (salle de conférences EFEC)
- L'exposé utilisera des cas concrets simples

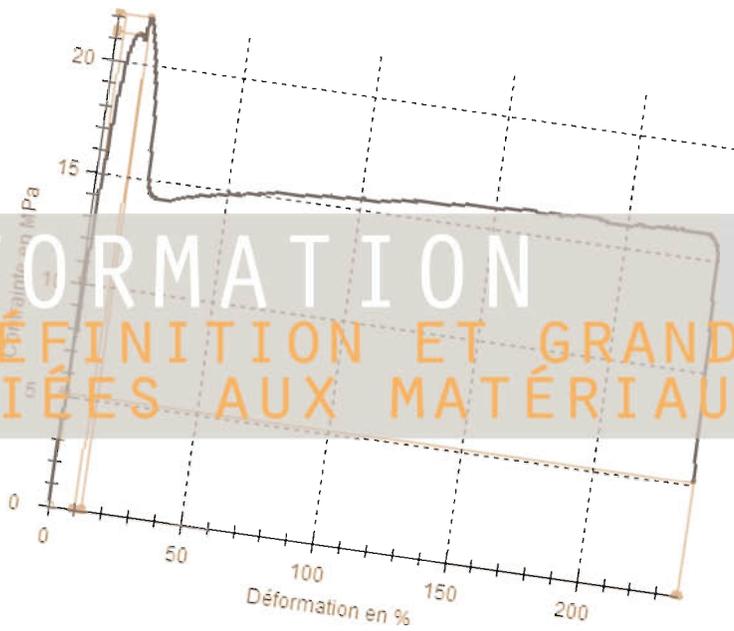
PROLONGEMENTS POSSIBLES

- Types de matériaux, Choix des matériaux

Caratéristiques Base
 Dimensionnement
 Comportement
 Unités Scientifique
 Définition
 Grandeurs
 Notions
 Physiques
 Matériaux

FORMATION

DÉFINITION ET GRANDEURS PHYSIQUES LIÉES AUX MATÉRIAUX NIVEAU 2



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Distinguer les différentes catégories de matériaux
- Etre informé sur les ordres de grandeur de leurs caractéristiques

COMPÉTENCE VISÉE

Choisir des matériaux

PRÉREQUIS

Avoir effectué le niveau 1 de la formation

CONTENU

- Les grandes classes de matériaux
- Les cartographies :
 - Plans "mécaniques"
 - Plans "thermiques"
 - Plans "éco-conception"

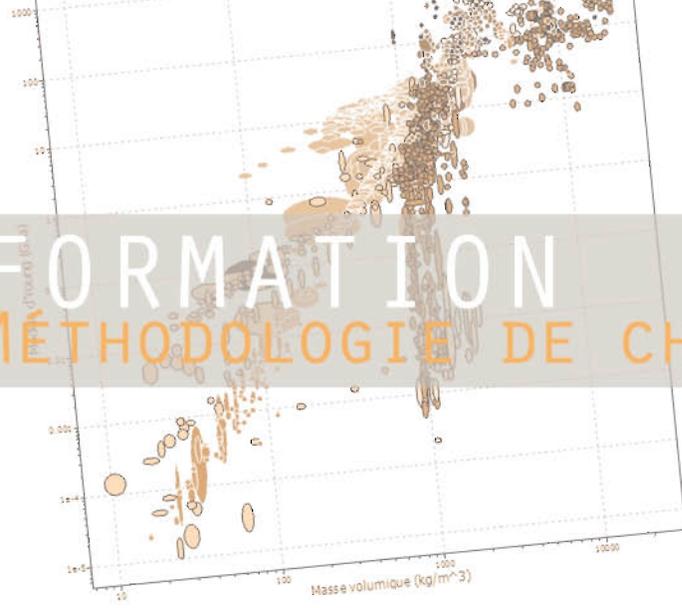
MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Exposé à l'aide de CES
- TP découverte sur CES (salle informatique)

PROLONGEMENT POSSIBLE

Méthodologie de choix des matériaux

Physique
Environnemental
Électrique
Thermique
Scientifique
Mécanique
Matériaux
Caractéristiques
Dimensionnement
Optique
Grandeurs



FORMATION

MÉTHODOLOGIE DE CHOIX DE MATÉRIAUX



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Comprendre la méthode Ashby
- Mise en œuvre de la méthode

COMPÉTENCES VISÉES

- Elaborer un cahier des charges Matériaux
- Comprendre la notion d'indice de performance
- Comprendre la méthodologie Ashby

PRÉREQUIS

Contenu de la formation «Définition et grandeurs physiques liées aux matériaux» (niveaux 1 et 2)

CONTENU

- Méthode Ashby : fondements et principe
- Notion d'indice de performance
- Les indices de performances classiques et les cartographies associées
- Exemples :
 - Classique
 - Orienté éco-conception

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Exposé des principes (salle de conférences EFEC)
- Mise en oeuvre (salle informatique EFEC)

Indice
Ashby
Méthodologie
Cartographies
Matériaux
Performance

FORMATION

ESSAIS DE CARACTÉRISATION MÉCANIQUE DES MATÉRIAUX



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Choisir le bon essai de caractérisation

COMPÉTENCE VISÉE

Connaître les contextes de chaque essai : intérêt, préparation, fiabilité, difficultés

PRÉREQUIS

Contenu de la formation «Définition et grandeurs physiques liées aux matériaux» (niveaux 1 et 2)

CONTENU

- L'essai de traction - compression
- Les essais de dureté
- L'essai de résilience

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Exposé des principes (salle de conférences EFEC)
- Essais et démonstrations (matériauthèque et essais mécaniques)
- Confrontation avec les bases de données CES (salle informatique EFEC)

Dureté
CES
Matériauthèque
Essai

Mécanique
Résilience
Matériaux

GESTION DE FIN DE VIE DES PRODUITS



OBJECTIFS

Recyclage des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE).

RESSOURCES DE L'EFEC

L'EFEC et l'équipe de recherche « Tribo-électrostatique » de l'Institut PPRIME, UPR 3346 CNRS - Université de Poitiers - ENSMA, sur le site de l'IUT d'Angoulême, disposent de plusieurs installations pour mener des études de faisabilité de séparations électrostatiques des DEEE. Ce pôle de gestion de fin de vie des produits est doté d'un granulateur de déchets, ainsi que de plusieurs séparateurs électrostatiques, capables de réaliser le tri des mélanges isolants/isolants, isolants/conducteurs et conducteurs/conducteurs pour des classes granulométriques millimétriques et sous-millimétriques. Il dispose aussi d'instruments de mesures de charges électriques et de potentiels électriques de surface, ainsi que de sources d'alimentation haute tension.

FORMATIONS CORRESPONDANTES

- 1 - Mesures de charges électriques et de potentiels électriques de surface
- 2 - Maîtrise Statistique des Procédés (MSP)
- 3 - Optimisation des procédés par la méthode des plans d'expériences pour surface de réponse

PRÉSENTATION DU MATÉRIEL DISPONIBLE



GRANULATEUR

Marque : CITF

Fonctions :

Broyage d'éléments plastiques et métalliques non-ferreux.

Caractéristiques principales :

- Puissance : 3 kW
- Poids : environ 70 kg
- Quantités traitées par heure :
100 kg déchets de câbles électriques
200 kg déchets de matériaux plastiques
- Grilles de sorties : 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm.

SÉPARATEUR ÉLECTROSTATIQUE DE LABORATOIRE

Marque : Carpco

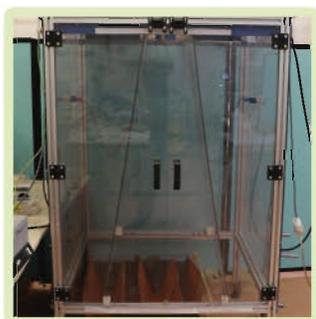
Type : Séparateur électrostatique de laboratoire, à électrode plaque ou à tambour tournant

Fonctions :

Séparation de mélanges granulaires conducteurs/isolants ou de plusieurs conducteurs.

Caractéristiques principales :

- Débit max traité : 50 kg/h,
- Possibilités de réglage :
haute tension d'alimentation (de -40 kV à 0 kV et de 0 kV à +40 kV)
vitesse de rotation du tambour (0 à 400 tr/min)
- Taille des particules traitées :
millimétrique (jusqu'à 6 mm)



SÉPARATEUR ÉLECTROSTATIQUE À CHUTE LIBRE

Marque : PPRIME

Fonctions :

Séparation de mélanges granulaires isolant/isolant.

Caractéristiques principales :

- Débit traités : 60 kg/h
- Tensions max appliquées aux électrodes : - 30 kV et +30 kV
- Tailles des particules traitées :
millimétriques (jusqu'à 7 mm)

SÉPARATEUR TRIBO-AÉRO-ÉLECTROSTATIQUE

Marque : APR2

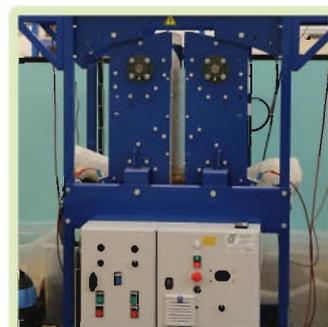
Type : Séparateur tribo-aéro-électrostatique à deux électrodes bandes métalliques

Fonction :

Séparation de mélanges granulaires isolants/isolants.
Dispositif de charge triboélectrique en lit fluidisé.

Caractéristiques principales :

- Tensions max appliquées aux électrodes : -30kV et +30 kV,
- Dimensions chambre de séparation :
150 × 545 × 255 mm³,
- Puissance de la soufflante : 4 kW,
- Vitesse de bandes métalliques : 8 m/min,
- Débit max traité : 60 kg/h,
- Taille des particules traitées : millimétrique (jusqu'à 4 mm),





SÉPARATEUR TRIBO-AÉRO-ÉLECTROSTATIQUE

Marque : CITF

Type : Séparateur tribo-aéro-électrostatique à disques

Fonctions :

Séparation de mélanges de granules isolants.
Dispositif de charge triboélectrique en lit fluidisé.

Caractéristiques principales :

- Dimensions chambre de séparation : $165 \times 260 \times 160 \text{ mm}^3$
- Puissance de la soufflante : 1.5 kW
- Vitesse de rotation max des disques : 500 tr/min,
- Débit max traité : 1.2 kg/h
- Taille des particules traitées : sous-millimétrique et millimétrique (de $50 \mu\text{m}$ à 3 mm)
- Tension max appliquée aux électrodes : -30 kV et +30 kV

SÉPARATEUR ÉLECTROSTATIQUE MULTIFONCTIONS

Marque : CITF

Fonctions :

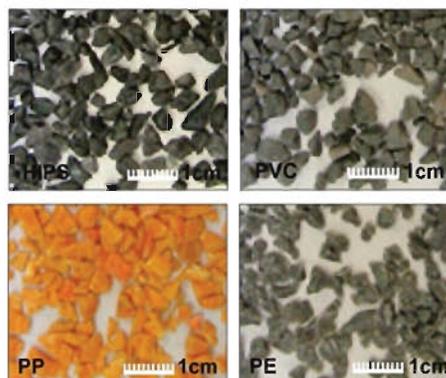
Séparation de mélanges conducteurs/isolants et isolants/isolants

Caractéristiques principales :

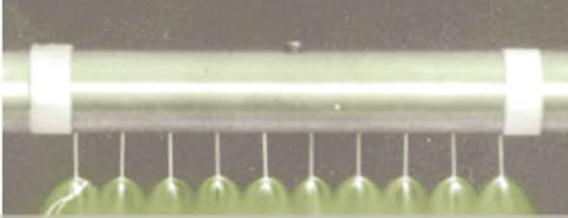
- Débit max traité : 1 kg/h
- Vitesse linéaire max du convoyeur : 3 m/min,
- Taille des particules traitées : sous-millimétriques
- Tensions max appliquées aux électrodes : -30 kV et +30 kV



Récupération du cuivre de câbles électriques



Tri de déchets de matières plastiques



FORMATION

MESURE DE CHARGES ÉLECTRIQUES ET DE POTENTIELS ÉLECTRIQUES DE SURFACE



PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs



DURÉE

2 jours



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Connaître des instruments de mesure de charges électriques (électromètres) et de potentiels électriques de surface (voltmètres électrostatiques)
- Mettre en œuvre des protocoles de mesure pour ces grandeurs électriques

COMPÉTENCES VISÉES

- Mesurer la charge électrique des matériaux granulaires et pulvérulents
- Mesurer le potentiel électrique à la surface des matériaux isolants (plaques, médias non-tissés)
- Caractériser les propriétés électrostatiques des matériaux

PRÉREQUIS

Bases scientifiques (Bac +2)

CONTENU

- Mesure de charge avec des électromètres numériques
- Voltmètres électrostatiques, sondes pour voltmètres électrostatiques
- Mesure de potentiels électriques de surface
- Interprétation des résultats des mesures de potentiel de surface
- Mise en œuvre d'instrumentation virtuelle

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Exposé et travaux dirigés (salle de conférences EFEC)
- Travaux pratiques sur des électromètres et des voltmètres électrostatiques

Electromètre
Mesures
Charges
Instrumentation
Matériaux
Electrostatique
Surface
Electriques
Voltmètre

FORMATION

MAÎTRISE STATISTIQUE DES PROCÉDÉS (MSP)



PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs



DURÉE

2 jours



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Apprendre à suivre et piloter un processus de production par MSP
- Intégrer les aptitudes des moyens de mesure dans l'approche Maîtrise Statistique des Procédés

COMPÉTENCES VISÉES

- Mettre en œuvre les outils de Maîtrise Statistique des Procédés
- Définir et mettre en place le contrôle statistique des procédés
- Sensibiliser et accompagner le personnel aux activités liées à la qualité (démarche, procédures, consignes, outils...)

PRÉREQUIS

Bases scientifiques (Bac +2)

CONTENU

- Capabilité des systèmes de contrôle et de mesure
- Capabilité machine, capabilité processus
- Mise en place et utilisation des cartes de contrôle
- Efficacité des modèles de cartes de contrôle dans un contexte donné

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Exposé et travaux dirigés (salle de conférences EFEC)
- Travaux pratiques sur des séparateurs électrostatiques pour matériaux granulaires et/ou pulvérulents

Qualité
Démarche
Processus
Statistique
Capabilité
Production
Procédés
Maîtrise
MSP



FORMATION

OPTIMISATION DES PROCÉDÉS PAR LA MÉTHODE DES PLANS D'EXPÉRIENCES POUR SURFACE DE RÉPONSE



PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs



DURÉE

2 jours



LIEU

E FEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Apprendre à identifier les paramètres influents d'un procédé industriel
- Construire et mettre en œuvre des plans d'expériences dans le cadre de l'amélioration d'un processus industriel

COMPÉTENCES VISÉES

- Mesurer les résultats obtenus, résoudre les problèmes
- Mettre en œuvre une démarche expérimentale
- Evaluer la signification des variables de contrôle d'un processus
- Modéliser et optimiser un processus

PRÉREQUIS

Bases scientifiques (Bac +2)

CONTENU

- Plans factoriels complets. Evaluation de la signification des effets. Validation du modèle
- Plans factoriels composites. Modélisation expérimentale. Optimisation
- Etude de la robustesse
- Applications

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Exposé et travaux dirigés (salle de conférences EFEC)
- Travaux pratiques sur des séparateurs électrostatiques pour matériaux granulaires et/ou pulvérulents

Identifier
Méthode
Procédés
Modéliser
Amélioration
Plans
Surface
Variables
Expériences
Optimisation
Processus
Industriel



PROTOTYPAGE RAPIDE RÉTRO CONCEPTION

OBJECTIF

Valider les solutions de conception à l'aide de prototypes à l'échelle pour générer des économies de temps, de matière, voire de qualification.

RESSOURCES DE L'EFEC

L'EFEC dispose d'un bras de mesure, d'un scanner laser et d'une machine de prototypage rapide. Un système de façonnage de moules prototypes en matériaux tendres (bois recyclés) associé à un dispositif de thermoformage vient compléter cette chaîne de prototypage rapide et de rétro-conception. Ainsi, des objets prototypes de grandes tailles et de formes complexes sont-ils très rapidement réalisés en matériaux recyclés.

FORMATIONS CORRESPONDANTES

- 1 – Impression 3D
- 2 – La cotation GPS : spécifications géométriques des produits
- 3 – Initiation à la métrologie 3D
- 4 – Perfectionnement à la métrologie 3D
- 5 – Reconstruction de surfaces

PRÉSENTATION DU MATÉRIEL DISPONIBLE



BRAS DE MESURE 3D

Marque : FARO

Fonctions :

Métrieologie tridimensionnelle 3D portable par palpation
Numérisation d'objets de formes complexes

Caractéristiques principales :

- Inspection (métrieologie 3D) :
précision : $\pm 0,036$ mm
répétabilité : $\pm 0,025$ mm
amplitude de mesure : 2,4 mètres
- Scanner 3D :
scanner Classe 2M
précision : $\pm 0,025$ mm
fréquence d'acquisition : 19200 points/s

SCANNER À MAIN

Marque : HANDYSCAN
CREAFORM

Fonctions :

Numérisation manuelle d'objets de formes complexes

Caractéristiques principales :

- Scanner classe II
- Possibilités de scanner les textures en couleur (24 bits SRGB)
- Précision : $\pm 0,050$ mm
- Fréquence d'acquisition : 18000 points/s
- Poids : 1,3 kg



SCANNER 3D LONGUE PORTÉE

Marque : C10 LEICA

Fonctions :

Numérisation longue portée jusqu'à 300 mètres

Caractéristiques principales :

- Scanner classe 3R
- Portée : 300 mètres
- Précision : ± 3 mm à 300 m
- Fréquence d'acquisition : 50000 points/s
- Caméra numérique haute résolution
- Matériel adapté pour bâtiments, terrains, topographie, scènes de grandes dimensions

IMPRIMANTE 3D

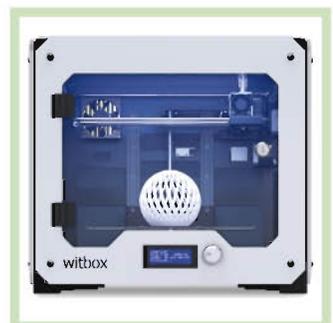
Marque : WITBOX
(2 imprimantes)

Fonctions :

Prototypage courant, précision moyenne, prise en main facile

Caractéristiques principales :

- Dimensions de l'objet : 210x297x200
- Cinématique : cartésienne, fermée
- Nombre de tête : 1
- Slicer : Open source type Cura
- Matières : fil diamètre 1,75 en PLA, ABS, PETT, flexible, bois + PLA, bois + noix de coco
- Épaisseur des couches : 0,05 mm à 0,25 mm



IMPRIMANTE 3D

Marque : Objet (Résine Stratasys)
Type : Eden 250

Fonction :

Prototypage rapide d'objets en 3 dimensions / Haute qualité

Caractéristiques principales :

- Dimensions de l'objet à imprimer : 260x260x200 mm
- Épaisseur des couches : 0,016 mm
- Précision : 0,05 mm
- Puissance : 1,5 kW - Poids : 280 kg
- Dimensions : 870x735x1200 mm³



IMPRIMANTE 3D

Marque : ALIRA
Type : Printo 3D

Fonction :
Prototypage courant, précision moyenne, prise en main avancée

Caractéristiques principales :

- Dimensions de l'objet à imprimer : \varnothing 180x200x200 mm³
- Cinématique Delta (3 axes Z)
- Nombre de tête : 1
- Slicer : Repetier
- Matière : fil diamètre 1,75 mm, PLA, ABS
- Épaisseur des couches : 0,1 - 0,5

THERMOFORMEUSE

Marque : Formech
Type : Modèle 1372

Fonction :
Thermoformage de prototypes de grandes dimensions en polymères recyclés

Caractéristiques principales :

- Dimensions des objets à mouler : 1200x600x400 mm³
- Épaisseur maximale des films : 6 mm
- Polymères thermoformables : PS, ABS, PE, PMMA, PP, PC
- Dimensions machine : 1800x1200x1800 mm³
- Poids : 600 kg
- Puissance : 17 kW



CENTRE D'USINAGE MATÉRIAUX TENDRES

Marque : Cosmec
Type : Conquest 255

Fonctions :
Réalisation de moules et prototypes
Formes complexes 3D - Découpes de panneaux

Caractéristiques principales :

- Dimension des objets et panneaux 2500x1900x600 mm³
- Vitesse broche : 500 à 20000 tours/min
- Vitesse de déplacement : 60 m/min
- Puissance : 7,5 kW
- Logiciel de commande : OSAI série 10 (Gcode) Compatible système CFAO

FOUR A INDUCTION

Marque : TOPCAST
Type : TMF60

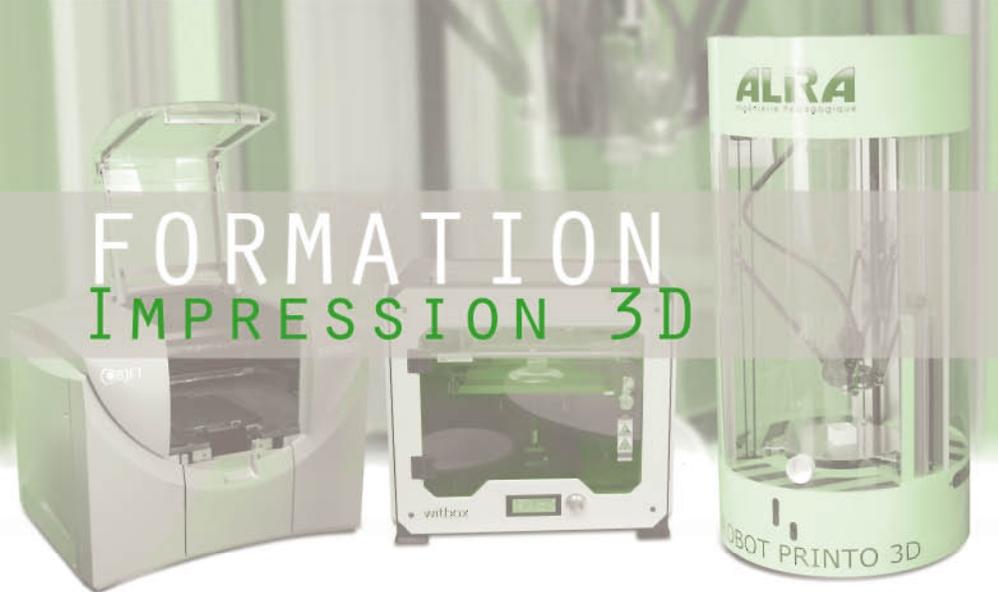
Fonctions :
Moulage pour la coulée de matériaux recyclés : fonte, fonte d'aluminium, alliages de cuivre
Chauffage par induction

Caractéristiques principales :

- Volume de moulage : 11 litres
- Refroidissement par circuit fermé d'eau
- Dimensions du four : 920x1300x2050 mm³
- Poids du four : 350 kg
- Puissance : 60 kW
- Dimension du générateur : 750x722x1410 mm³
- Poids du générateur : 700 kg



FORMATION IMPRESSION 3D



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Créer un fichier au format STL valide pour le prototypage
- Mettre en œuvre une imprimante 3D ou un dispositif de prototypage rapide

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir traduire un fichier au format CAO (ou autre modèle 3D) vers le format STL
- Préparer et vérifier le fichier au format STL
- Implanter le fichier sur l'imprimante 3D en prenant en compte la quantité, l'échelle, le volume de matière consommée afin de réduire les coûts d'impression
- Mettre en œuvre le dispositif d'impression

PRÉREQUIS

Connaissance de logiciels de CAO ou divers modèles 3D

CONTENU

- Objectifs du prototypage rapide
- Les différentes technologies de prototypage et leurs évolutions
- L'impression 3D
- Les différents formats natifs
- Le format STL
- Mise en œuvre d'une imprimante 3D (cas concrets)

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

Matériel et logiciels disponibles :

Logiciels de CFAO
Imprimante 3D

PROLONGEMENTS POSSIBLES

Prototypage par autres procédés, notamment pour les pièces de grandes dimensions

Prototypage
STL Impression
CAO Rapide Logiciel
Imprimante Format



FORMATION

LA COTATION GPS: SPÉCIFICATIONS GÉOMÉTRIQUES DES PRODUITS



PUBLIC VISÉ

Agents, techniciens, ingénieurs



DURÉE

1 jour



LIEU

ESEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Interpréter la cotation GPS
- Coter des produits en respectant les principes et indications de la norme ISO 8015

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir lire et décoder les spécifications géométriques des produits
- Savoir coter des produits en respectant les principes et indications de la cotation GPS
- Savoir modifier et adapter des spécifications existantes sur des produits ne respectant plus la norme ISO 8015
- Modifier des plans en conséquence

PRÉREQUIS

- Cotation des pièces mécaniques, lecture de plan
- Connaissance en CAO souhaitée mais non obligatoire (les exercices ne consistent pas à créer une CAO mais à appliquer la cotation sur des cas existants, initiation rapide et non contraignante)

CONTENU

- Définitions et termes généraux associés aux normes ISO
- Principe de tolérancement (ISO 8015)
- Les tolérances géométriques de formes et de positions
- Etudes de cas et mise en application sur atelier de création de plans de logiciel de CAO

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Normes en ligne
- Logiciel de CAO

PROLONGEMENT POSSIBLE

Métrie tridimensionnelle

Conception
Cotation
Spécifications
Norme
Plan
Logiciel
Géométries
GPS
Tolérancement
CAO Produits
Ordinateur

FORMATION

INITIATION À LA MÉTROLOGIE 3D



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

Effectuer la mise en oeuvre d'un procédé de métrologie tridimensionnelle (MMT, bras de mesure) et éditer le rapport de contrôle

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir lire un plan de pièces côtées et interpréter les spécifications géométriques
- Savoir lire une gamme de contrôle
- Choisir les éléments de mesure (stylet, porte pièce)
- Manipuler et programmer par apprentissage une machine à mesurer tridimensionnelle
- Mettre en œuvre un bras de mesure

PRÉREQUIS

- Connaissances de la cotation des pièces mécaniques (cotation, tolérances géométriques de formes et de positions)
- Lecture de plan / Vision dans l'espace

CONTENU

- Rappels de la cotation des pièces mécaniques
- Initiation à la cotation GPS (notions)
- Compréhension de la gamme de contrôle
- Manipulations sur Machine à mesurer tridimensionnelle et bras de mesure (études de cas)
- Edition du rapport de contrôle

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

Matériel disponible :

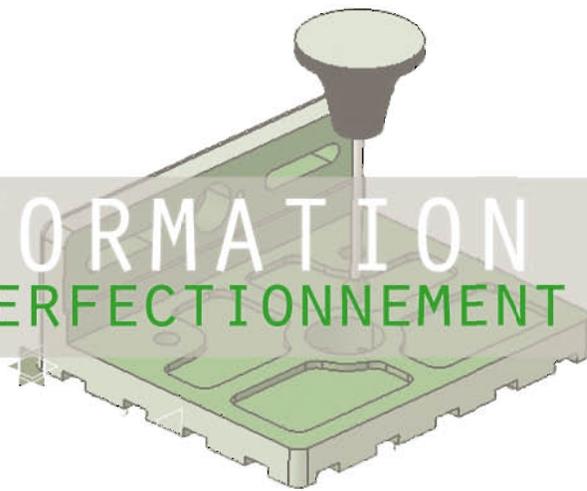
- Machine à mesurer Tridimensionnelle à commande numérique dotée du logiciel
- Bras de mesure doté du logiciel
- Normes en ligne

PROLONGEMENT POSSIBLE

Perfectionnement à la métrologie 3D

MMT
Tridimensionnelle
Numérique
Commande
Produits
Mesures
Métrologie
Spécifications
Géométrique
GPS
Contrôle

FORMATION PERFECTIONNEMENT À LA MÉTROLOGIE 3D



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Analyser la cotation GPS de produits
- Elaborer les gammes de contrôle
- Procéder à la mise en œuvre d'un procédé de métrologie tridimensionnelle (MMT, bras de mesure)
- Editer et interpréter les rapports de contrôle

COMPÉTENCES VISÉES

- Interpréter les spécifications géométriques des produits
- Savoir construire des gammes de contrôle en vue d'optimiser les déplacements
- Choisir les éléments de mesure (stylet, porte-pièce)
- Configurer le matériel de métrologie
- Manipuler et programmer par apprentissage une machine à mesurer tridimensionnelle
- Mettre en œuvre un bras de mesure
- Editer et interpréter un rapport de contrôle de métrologie

PRÉREQUIS

- Connaissances de la cotation GPS et des procédés de métrologie tridimensionnelle
- Public ayant suivi la formation «Initiation à la métrologie 3D»

CONTENU

- Rappels sur la cotation GPS
- Construction des gammes de contrôle
- Configuration des procédés et choix des constituants
- Manipulations sur Machine à mesurer tridimensionnelle et bras de mesure
- Edition et interprétation des rapports de contrôle

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Matériel disponible :
 - Machine à mesurer Tridimensionnelle à commande numérique dotée du logiciel
 - Bras de mesure doté du logiciel
 - Normes en ligne

Métrologie
Logiciel GPS Rapport Produits
Mesure Cotation Bras
Géométriques
MMT Numérique
Tridimensionnelles
Spécifications Contrôle

FORMATION RECONSTRUCTION DE SURFACES



PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs



DURÉE

2 jours



LIEU

E FEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Réaliser la reconstruction numérique d'un objet à l'aide d'un scanner laser

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir reconstruire la maquette numérique d'une pièce existante pour la modifier ou refaire le dossier de définition
- Reconstruire une empreinte ou un moule de formes complexes
- Digitaliser un prototype ou un modèle (en plâtre, terre cuite, bois, résine...) créé par un designer en vue de l'industrialisation
- Procéder à la reconstruction de formes sur site (statues, sculptures, décors...) dans divers matériaux
- Reconstruction du modèle numérique sur logiciel de CAO

PRÉREQUIS

Lecture de plan / Bonne vision dans l'espace

CONTENU

- Cours sur les techniques de reconstruction de surfaces complexes
- Digitalisation laser à l'aide de scanner fixe ou portable, mise en œuvre et manipulations
- Démarche de reconstruction : Acquisition et paramétrage du matériel, optimisation des nuages de points, triangulation et réparation des défauts
- Création du modèle CAO

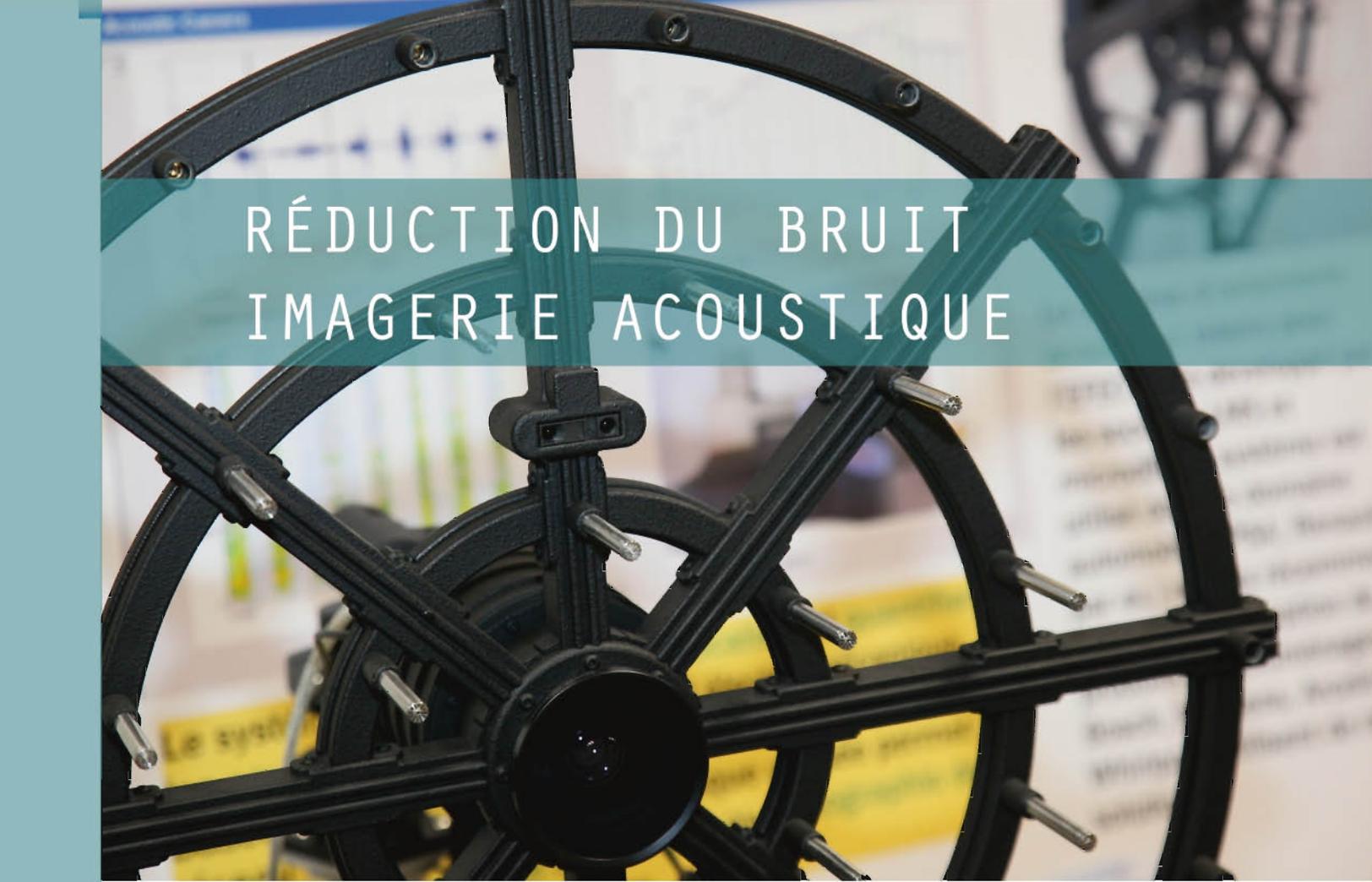
MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

Scanner 3D

PROLONGEMENT POSSIBLE

Fabrication Assistée par Ordinateur

Numérique
Moule
Métrologie
Laser
RDS
MMT
Triangulation
Surfaces
Prototype
Maquette
Scanner
CAO
Reconstruction
Tridimensionnelle



RÉDUCTION DU BRUIT IMAGERIE ACOUSTIQUE

OBJECTIFS

- Réduire le bruit dans une démarche d'éco-conception afin de limiter les nuisances sonores lors de l'utilisation du produit et également lors de sa fabrication
- Connaître les matériaux utilisés pour la réduction des nuisances dans les locaux et l'environnement, connaître les normes et la législation
- Caractériser les niveaux de bruit, améliorer l'acoustique de salles et localiser des sources de bruit

RESSOURCES DE L'EFEC

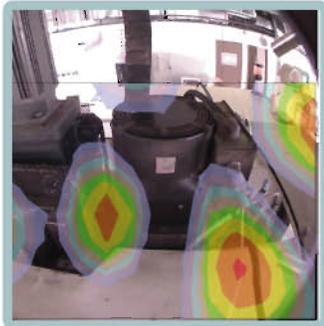
L'EFEC s'est doté d'un système d'antennerie acoustique utilisé dans le domaine automobile (PSA, Renault par exemple) et plus récemment pour l'éco-conception de produits électroménagers. A partir des résultats de l'imagerie acoustique, le concepteur peut localiser les sources de bruit d'un système, connaître leur niveau aux différentes fréquences et tester des solutions de réduction appropriées.

FORMATIONS CORRESPONDANTES

- 1 - Notions de base de l'acoustique
- 2 - Présentation et initiation aux principes de mesures acoustiques
- 3 - Acoustique des salles : défauts, traitement et matériaux
- 4 - Imagerie acoustique : intérêt et prise en main d'un système

PRÉSENTATION DU MATÉRIEL DISPONIBLE

SYSTÈME D'ANTENNERIE ACOUSTIQUE

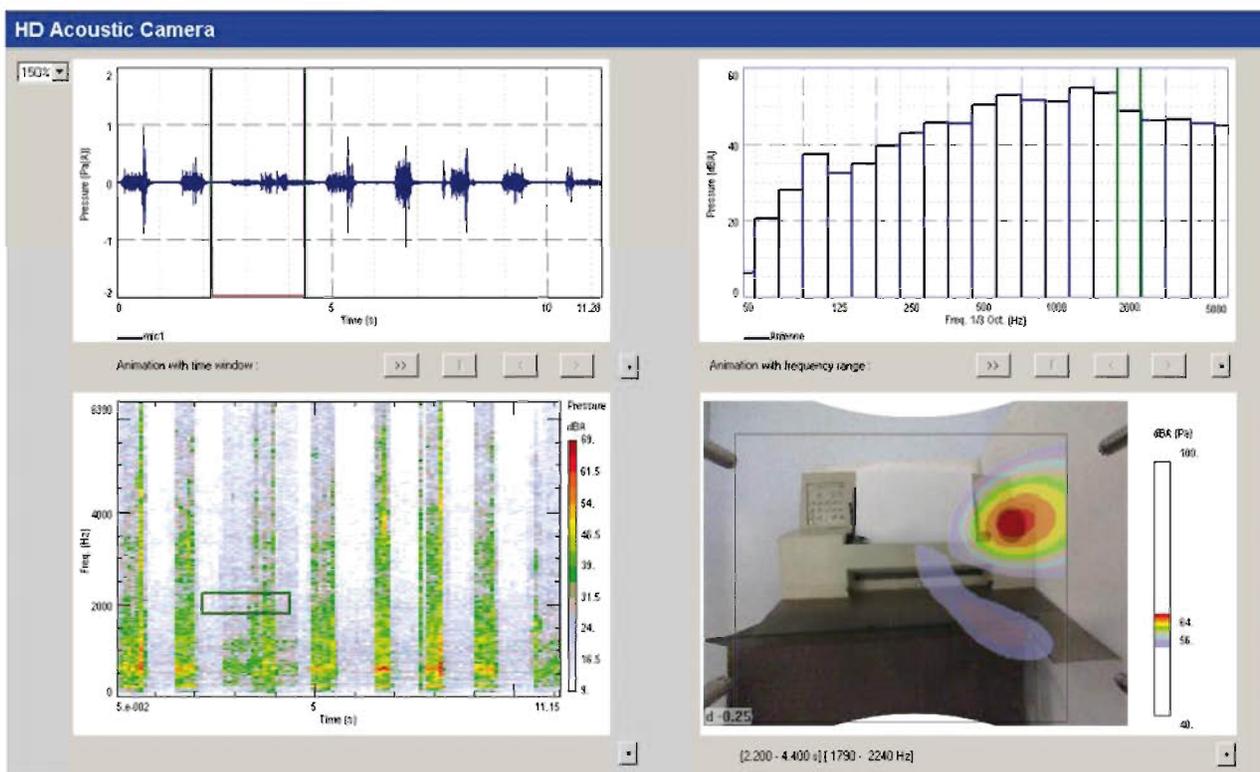


Marque : LMS
Type : LMS Acoustic camera
logiciel Test.Lab

Fonctions :
Localisation et caractérisation de sources
de bruit / Eco-conception : réduction des
nuisances sonores

Caractéristiques principales :

- Antenne constituée de 36 microphones
- Caméra
- Système d'acquisition Scadas
- Cartographie de bruit par des méthodes d'holographie acoustique et/ou de formation de voies
- Mesures dans une bande de fréquence de 800 Hz à 6 kHz



La technique utilisée permet d'aboutir à une image acoustique ou cartographie des niveaux de bruit de systèmes

FORMATION

NOTIONS DE BASE DE L'ACOUSTIQUE



PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs



DURÉE

2 jours



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Connaître les grandeurs utilisées en acoustique et leur représentation
- Mesurer des niveaux
- Analyser des résultats de mesures

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir évaluer des grandeurs acoustiques
- Etre capable de prendre en main des appareils de mesure de niveaux

PRÉREQUIS

Notions de base de l'acoustique

CONTENU

- Le son et ses caractéristiques physiques
- Notion de propagation : les ondes planes progressives et stationnaires
- Perception
- Les grandeurs : pression, intensité, puissance
- Les niveaux acoustiques, addition, directivité de sources
- Représentations temporelles, spectrales, pondération
- Matériel de test, conditions et domaines d'utilisation

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

Sources et matériels de test, sonomètres

PROLONGEMENTS POSSIBLES

- Présentation et initiation aux principes de mesures
- Acoustique des salles : défauts, traitement et matériaux
- Intérêt et prise en main d'un système d'imagerie acoustique

Acoustique
Ondes
Mesures
Grandeurs
Pression
Niveaux

FORMATION

PRÉSENTATION ET INITIATION AUX PRINCIPES DE MESURES ACOUSTIQUES



PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Connaître différents systèmes de mesure acoustique, leurs applications et mises en œuvre

COMPÉTENCE VISÉE

Connaître les différents types de mesures de pression acoustique et leurs applications

PRÉREQUIS

Notions de base de l'acoustique

CONTENU

- Microphones de mesure et calibration
- Utilisation d'un sonomètre
- Utilisation d'un système de mesure multivoies pour l'acoustique des salles
- Mesure de temps de réverbération
- Mesure de la réponse en fréquence d'une source
- Imagerie acoustique

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

Sources et divers matériels de tests

PROLONGEMENTS POSSIBLES

- Acoustique des salles : défauts, traitement et matériaux
- Intérêt et prise en main d'un système d'imagerie acoustique

sonomètre
Pression
Mesure
Acoustique
Imagerie
Acquisition
systèmes
Microphones

FORMATION

ACOUSTIQUE DES SALLES : DÉFAUTS, TRAITEMENT ET MATÉRIAUX



PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs



DURÉE

2 jours



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIFS

- Comprendre les mécanismes influents sur la propagation et la perception des sons dans une salle
- Connaître les critères acoustiques et les techniques à mettre en oeuvre pour les améliorer

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir évaluer les défauts acoustiques d'une salle
- Etre capable de proposer des solutions d'amélioration
- Savoir tester des solutions
- Savoir créer des plans pour la simulation acoustique et la validation des propositions

PRÉREQUIS

Notions de base scientifiques

CONTENU

- Principes mis en jeu (acoustique géométrique et ondulatoire)
- Réduction des nuisances : transmission du bruit et isolement
- Etude du champ acoustique dans un local - Champ direct et champ réverbéré
- Caractéristiques acoustiques d'une salle (TR, clarté, intelligibilité,...)
- Amélioration de l'acoustique d'une salle
- Différents types de matériaux, matériaux « écologiques »
- Mesure des critères acoustiques des salles
- Simulation : description d'une salle, simulation des critères des salles

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Logiciels de simulation
- Sources et matériels de test

ACOUSTIQUE
Niveaux
Pression
Grandeur
Intensité
Ondes
Mesure
Puissance
Test
Sons

FORMATION

IMAGERIE ACOUSTIQUE : INTÉRÊT ET PRISE EN MAIN D'UN SYSTÈME



PUBLIC VISÉ

Techniciens et ingénieurs



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Connaître les principes et les domaines d'application d'un système d'imagerie acoustique

COMPÉTENCES VISÉES

- Savoir préconiser l'utilisation d'un système d'imagerie acoustique
- Détecter et caractériser les sources de bruit d'un mécanisme à tester dans une démarche d'éco-conception pour la réduction des nuisances sonores

PRÉREQUIS

Notions de base d'acoustique et mesures

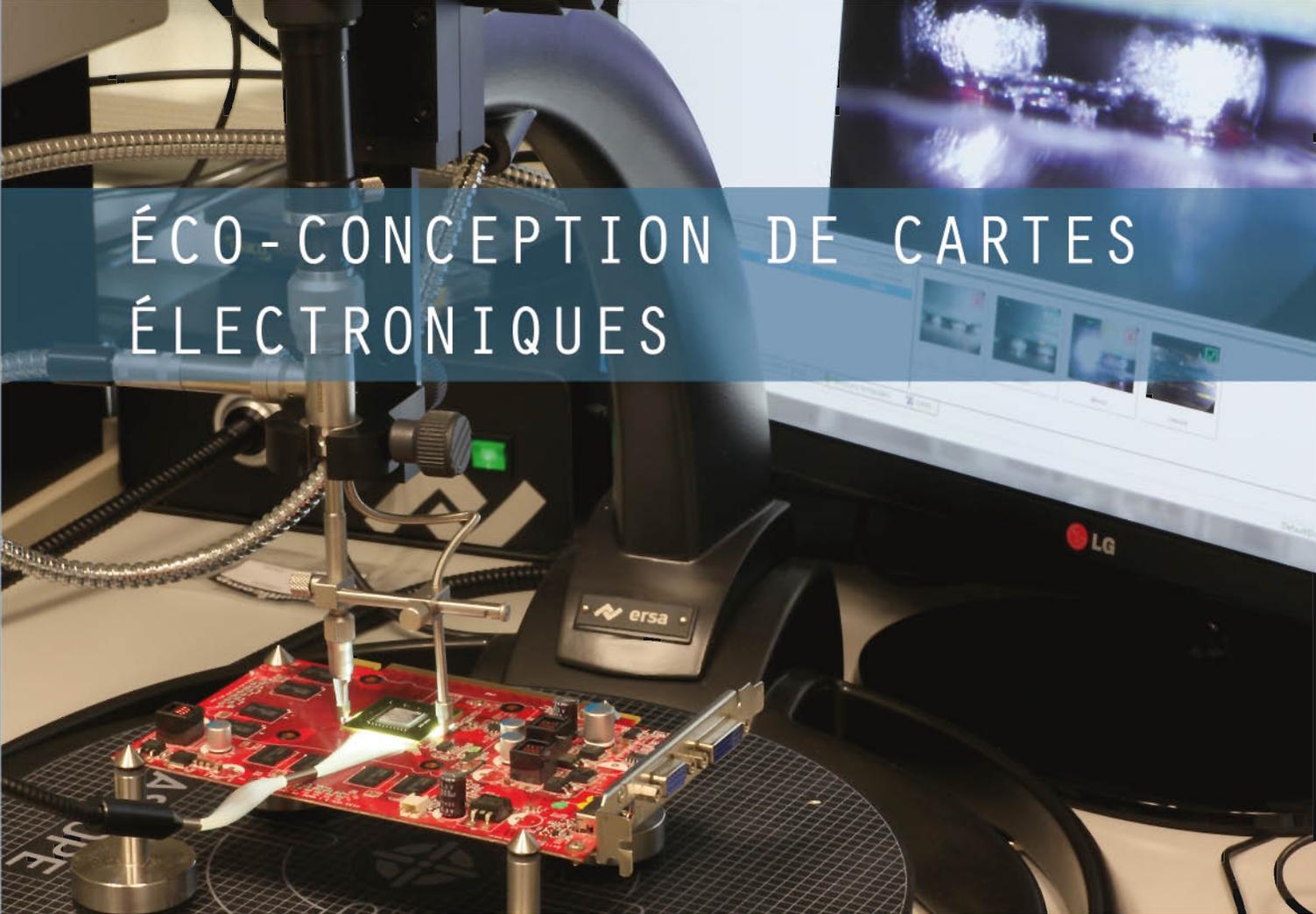
CONTENU

- Sources de bruit : niveaux, représentation temporelle et fréquentielle du signal
- Caractérisation des sources
- Principe de l'imagerie acoustique
- Holographie
- Mise en œuvre d'un système

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

Sources et système d'imagerie acoustique (LMS)

Caractérisation
DétECTION
Cartographie
Système
Nuisances
Holographie
Imagerie
Sonore
Sources
Acoustique



ÉCO-CONCEPTION DE CARTES ÉLECTRONIQUES

OBJECTIFS

Conformément aux directives ERP, RoHS et DEEE :

- Améliorer le dimensionnement des dispositifs électroniques de façon à réduire la consommation d'énergie
- Optimiser le placement des composants, le tracé des connexions, l'utilisation de composants CMS, pour réduire les cartes électroniques et limiter les rejets de matières premières en fin de vie du produit
- Utiliser de nouveaux procédés de fabrication permettant de réduire l'utilisation de chimie pour un meilleur respect de l'environnement

RESSOURCES DE L'EFEC

En respect avec les 2 derniers objectifs ci-dessus, l'EFEC s'est équipé d'un laboratoire de prototypage de cartes électroniques utilisant la gravure mécanique, la métallisation, la dépose et le soudage de composants CMS, d'un banc d'inspection/réparation BGA et d'un logiciel de CAO professionnel pour l'optimisation des PCB. Cet équipement permet la réalisation de prototypes de cartes multicouche (jusqu'à 4 couches internes) avec métallisation des trous.

FORMATIONS CORRESPONDANTES

- 1 - Constitution d'une carte électronique et phase de production
- 2 - Conception Assistée par Ordinateur (CAO)
- 3 - Réalisation d'un circuit imprimé
- 4 - Réalisation d'un circuit imprimé multicouche
- 5 - Placement et soudure des composants CMS

GRAVURE DE CIRCUIT IMPRIMÉ



Marque : LPKF
Type : Protomat S103
Fonction :
Gravure des circuits imprimés sans chimie

Caractéristiques principales :

- Taille max de gravure (X/Y/Z) 229 mm x 305 mm x 35 mm
- Résolution (X/Y) 0,5 µm (0,02 mil)
- Répétabilité ±0,001 mm (±0,04 mil)
- Précision de l'alignement recto-verso ±0,02 mm (±0,8 mil)
- Changement d'outils automatique de 15 outils
- Ajustement automatique de la largeur de gravure
- Gravure commandée par logiciel 100.000 tr/min
- Vitesse de perçage 120 courses/min

PRESSE MULTICOUCHE

Marque : Bernier
Electronik-Bungard
Type : RMP 210
Fonctions :
Réalisation de circuits multicouche permettant de densifier les circuits imprimés

Caractéristiques principales :

- Dimensions de carte 210 mm x 300 mm nettes
- Pression > 12 tonnes utiles
- Température de chauffe 250° C réglable



MÉTALLISATION

Marque : Bungard
Type : Compacta 30ABC
Fonction :
Métallisation des trous de connection entre les couches du circuit imprimé

Caractéristiques principales :

- Taille de carte max pour la métallisation 300 mm x 300 mm



PLACEMENT CMS

Marque : FRISTCH
Type : LM901 Vidéo
Fonctions :
Placement de composants CMS

Caractéristiques principales :

- Placement manuel de CMS du 0201 au QFP
- Système vidéo pour l'aide à la pose
- Blocage électromagnétique des AXES X,Y
- Détection de prise et dépose des composants par capteurs
- Système de pose de crème à braser



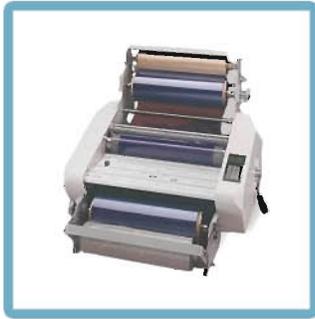
FOUR DE RÉFUSION

Type : Mistral 260
Fonctions :
Soudage des composants CMS en ligne

Caractéristiques principales :

- Four à convoyage à 3 zones de chauffage et une zone de refroidissement
- Largeur utile de soudage 265 mm et hauteur de passage 20 mm
- Longueur du tunnel 860 mm
- Vitesse de transport 10 cm/min à 120 cm/min
- Température max de chauffe 300° C
- Profileur de température par sonde de type K
- Soudage avec de la crème à braser au plomb ou au sans plomb





LAMINATEUR

Marque : Bernier Electronik **Fonctions :**
Type : M300 Lamineur film sec pour vernis épargne

Caractéristiques principales :

- Largeur utile : 305 mm
- Largeur de transport : 350 mm
- Vitesse de laminage : 0 à 1,6 M/min
- Gamme de température : 0 à 160°C
- Affichage température en fonctionnement : oui
- Nombre de programmes : 10

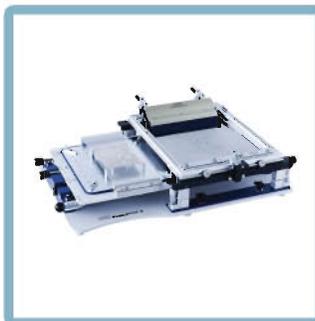
INSOLEUSE

Marque : Bungard
Type : Hellas

Fonctions :
 Unité d'exposition UV sous vide de haute précision

Caractéristiques principales :

- Surface de travail : 570 x 300 mm
- Equipement : 2 x 6 tubes UV superactiniques, chacun 18 W
- Minuterie numérique 1 seconde - 99 minutes avec compte à rebours
- Pompe à vide : 1380 l / heure
- Réflecteurs spéciaux pour minimiser la contre-dépouille
- Interrupteur 1 Face / 2 Faces



SÉRIGRAPHIE CMS

Marque : LPKF
Type : ProtoPrint S RP

Fonctions :
 Machine à sérigraphie pour pâte à braser CMS permettant la sérigraphie de circuits CMS à haute densité

Caractéristiques principales :

- Compatible avec les écrans de sérigraphie métalliques et polymères
- Surface d'impression max. : 300 x 300 mm (11.8" x 11.8")
- Réglage de la table d'impression : X and Y ± 10 mm (0.4"/400 mil), $\pm 5^\circ$
- Epaisseur de la carte max : 5 mm (0.2")
- Précision (machine) : $\pm 0,025$ mm (± 1 mil)
- Impression recto verso : Hauteur max des composants 15 mm (0.6")

RÉPARATION CMS/BGA

Marque : ERSA
Type : HR600

Fonction :
 Machine de réparation CMS/BGA automatique permettant de dessouder, placer et ressouder un composant avec très peu d'interventions humaines

Caractéristiques principales :

- Précision de positionnement: jusqu'à ± 25 μ m
- Système de chauffe inférieur: 3 zones de 800W (2400W) céramique
- Système de chauffe supérieur: 2 zones 400W (800W) hybride
- Capteurs de température: IR numérique intégré sans contact (pyromètre), deux entrées de thermocouple de type K, un capteur AccuTC
- Dimension de la carte: 390 x 285 mm
- Epaisseur du PCB: jusqu'à 6 mm
- Dimensions des composants: 1 x 1mm jusqu'à 50 x 50 mm



INSPECTION BGA

Marque : ERSA
Type : Ersascope2

Fonction :
 Système d'inspection pour les Flip Chips & CSPs

Caractéristiques principales :

- Camera Haute résolution
- Lentille optique Flip Chip (≤ 50 μ m), Lentille BGA Haute Résolution (≤ 280 μ m) et Lentille Grand Angle, 0°
- Source lumineuse Metal Halide (avec pinceau fibre optique)
- Support et table ESD avec 7 axes de mouvements
- La plus grande Database des problèmes & solutions

FORMATION CONCEPTION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

2 jours



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Utiliser un progiciel de CAO afin de réaliser les fichiers de documentation et d'industrialisation d'une carte électronique

COMPÉTENCES VISÉES

- Créer et configurer un projet
- Saisir et documenter un schéma structurel
- Préparer le passage au PCB
- Dessiner un PCB
- Vérifier son travail
- Créer les fichiers GERBER

PRÉREQUIS

Constitution et production d'une carte électronique

CONTENU

- Schéma structurel
- Composants (symbole, empreinte, librairie)
- Annotations
- Vérification des règles électriques (ERC)
- Netlist
- PCB
- Règles de routage
- Normes UTE 97 703
- Sortie GERBER

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Ordinateur et vidéo projecteur
- Progiciel de CAO Altium

PROLONGEMENTS POSSIBLES

- Réalisation d'un circuit imprimé
- Placement et soudure des composants CMS

GERBER PCB
Production
Empreinte
Layer
Netlist
Librairie
ERC
Structurel
Carte
Fichiers
Conception
Ordinateur
Assistée
Symbole
Schéma
Electronique
PAO

FORMATION

RÉALISATION D'UN CIRCUIT IMPRIMÉ



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Réaliser un circuit imprimé simple ou double face par gravure mécanique

COMPÉTENCES VISÉES

- Préparer son poste de travail
- Graver un circuit imprimé
- Métalliser un circuit imprimé

PRÉREQUIS

- Constitution d'une carte électronique
- Phase de production

CONTENU

- Préparation du poste de travail
- Préparation de la machine
- Chargement des fichiers GERBER
- Placement des outils
- Lancement de la gravure
- Métallisation
- Finition (masque épargne et sérigraphie)

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Ordinateur
- Fichiers GERBER fournis
- Support FR4 double face
- Graveuse Protomat S103 de LPKF
- Module de métallisation COMPACTA 30 ABC de Bernier Electronik

PROLONGEMENTS POSSIBLES

- Réalisation d'un circuit imprimé multicouche
- Placement et soudure des composants CMS

GERBER Fichier Gravure
Imprimé outils
circuit
carte
Électronique
Métallisation
Graveuse

FORMATION

RÉALISATION D'UN CIRCUIT IMPRIMÉ MULTICOUCHE



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Réaliser un circuit imprimé multicouche

COMPÉTENCES VISÉES

- Préparer son poste de travail
- Connaître et comprendre l'ordre des opérations de la réalisation d'un circuit multicouche

PRÉREQUIS

- Constitution d'une carte électronique
- Phase de production

CONTENU

- Préparation du poste de travail
- Présentation des différentes machines
- Réalisation des différentes étapes du procédé multicouche (perçage, métallisation, gravure, presse, métallisation)
- Finition (masque épargne et sérigraphie)

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Ordinateur
- Fichiers GERBER, Support FR4 double face, prepreg
- Graveuse Protomat S103 de LPKF
- Presse multicouche RMP210 de Bernier Electronik
- Module de métallisation COMPACTA 30ABC de Bernier Electronik

PROLONGEMENT POSSIBLE

- Placement et soudure des composants CMS

Circuit
GERBER Multicouche
Métallisation Fichier
Gravure Imprime
Anglaise Sérigraphie
Perçage
Presse

FORMATION

PLACEMENT ET SOUDURE DES COMPOSANTS CMS



PUBLIC VISÉ

Agents et techniciens



DURÉE

1 jour



LIEU

EFEC - IUT d'Angoulême
4 avenue de Varsovie
16021 ANGOULÊME Cedex



TARIF

Tarif individuel ou groupe
à définir, nous contacter



CONTACT

iut16-efec@ml.univ-poitiers.fr
05 45 67 32 24

OBJECTIF

Placer manuellement et souder des composants CMS

COMPÉTENCES VISÉES

- Préparer son poste de travail
- Placer manuellement des composants CMS (>0201 inch)
- Métalliser un circuit imprimé
- Poser un masque épargne

PRÉREQUIS

- Constitution d'une carte électronique
- Phase de production

CONTENU

Placement des composants :

- Présentation du poste de travail
- Préparation de la machine de placement
- Pose de pâte à braser
- Pose des composants

Soudure :

- Présentation du four de refusion
- Définition du profil de température
- Soudure
- Visualisation des différentes phases de fusion

MODALITÉS DE MISE EN OEUVRE

- Plaques d'entraînement, composants fournis
- Machine de placement FRITSCH LM901
- Four de refusion MISTRAL 260

PROLONGEMENTS POSSIBLES

- Réalisation d'un circuit imprimé
- Réalisation d'un circuit imprimé multicouche

Profil
Soudure
Composants
Machine
Température
Stencil
Placement
Refusions
Four
CMS

ACTIONS RÉALISÉES PAR L'EFEC

- Accompagnement dans une démarche d'éco-conception :
 - études thermiques
 - rétro-conceptions
 - études de capteurs
 - études de machines spéciales
- Prestations de rétro-conception
- Prestations d'essais de tractions de divers matériaux
- Usinages de matériaux tendres
- Prestations en acoustique
- Consultations de Normes
- Recherche & Développement de pièces spéciales de prototypes
- Participations à des conférences sur l'éco-conception
- Animation de stands dans des salons et forums
- Participations aux Business contacts
- Organisation de la journée de l'éco-conception
- Prestations de séparations des Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques (DEEE)

*Réalisation
des modèles des moules
pour la reconstitution
des canons de l'Hermione*

*Banc de
métallisation*



Bras de mesure

*Création de jardinières
Mobilier urbain ville d'Angoulême*

NOS ÉQUIPES DE RECHERCHE À L'IUT D'ANGOULÊME

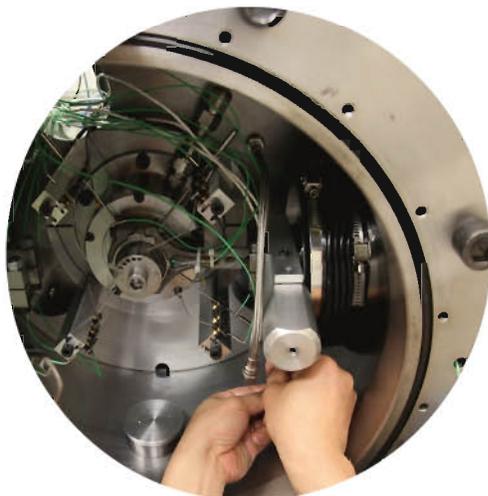
Depuis plus de vingt ans, un pôle de recherche, en sciences appliquées, a élu domicile sur le site de l'IUT d'Angoulême. Il comprend douze enseignants-chercheurs (Professeurs des universités et Maîtres de conférences), des étudiants préparant un doctorat (Bac + 8) et des chercheurs en CDD au niveau post-doctoral. Les connaissances scientifiques acquises sont diffusées au travers d'articles publiés dans les revues scientifiques de haut niveau et font aussi l'objet de transferts vers les partenaires industriels. Les chercheurs de ce pôle de trois équipes appartiennent à deux laboratoires de l'Université de Poitiers.

2 ÉQUIPES DE L'INSTITUT PPRIME

*PÔLE POITEVIN DE RECHERCHE POUR L'INGÉNIEUR EN MÉCANIQUE,
MATÉRIAUX ET ÉNERGÉTIQUE - UNITÉ PROPRE DE RECHERCHE UPR CNRS 3346*

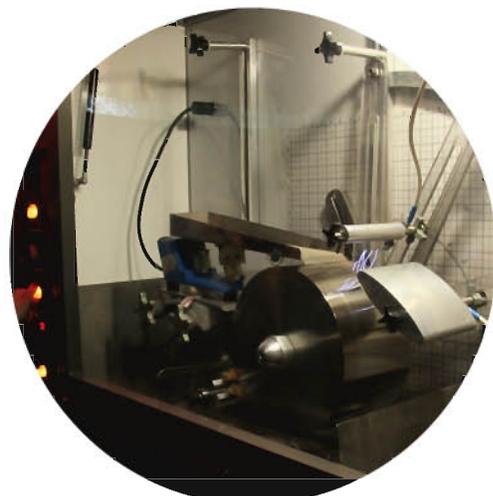


MÉCANIQUE



L'essentiel des travaux menés au sein de l'équipe mécanique de l'IUT d'Angoulême concernent la mécanique des solides et notamment le fonctionnement des mécanismes lubrifiés (boîtes de vitesses, moteurs thermiques, joints d'étanchéité...). Ils trouvent aussi leur exploitation au travers de logiciels conçus et réalisés par les chercheurs, puis contractuellement diffusés dans les industries mécaniques, y compris en Formule 1. Ces recherches sont également expérimentales. Ainsi, un banc d'essais pour les bielles de moteurs (de série et de Formule 1), unique en Europe, est aujourd'hui opérationnel à Angoulême.

ÉLECTROSTATIQUE



Une autre opération de recherche concerne les applications de l'électrostatique à la purification de l'air (filtres pour les habitacles d'automobiles), mais aussi dans l'industrie du recyclage (trois séparateurs électrostatiques pour le traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques), de l'agro-alimentaire (séparation des nutriments contenus dans la farine de blé). Les bancs d'essais, comportant plusieurs alimentations de haute tension, allant jusqu'à 60 kV, un amplificateur haute tension 20 kV, des voltmètres électrostatiques, des électromètres, sont utilisés aussi dans le cadre des contrats industriels.

THÈME COMMUN AUX 2 ÉQUIPES



Depuis cette année, un nouveau thème d'investigation scientifique, portant sur la modélisation expérimentale et numérique des contacts lubrifiés en présence des charges électriques, fait travailler ensemble les spécialistes en tribologie et en électrostatique. Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet LABEX (« laboratoire d'excellence »), financé au titre d'« investissement d'avenir » par l'Agence Nationale pour la Recherche.

1 ÉQUIPE DU LABORATOIRE SIC DE L'INSTITUT XLIM

SIGNAL - IMAGE - COMMUNICATION - UNITÉ MIXTE DE RECHERCHE UMR CNRS 6172

L'équipe présente à Angoulême développe des activités en électronique avancée pour les radiocommunications. Ses travaux consistent principalement à participer aux recherches sur les systèmes de communication sans fil du futur. L'objectif est de proposer de nouvelles architectures capables de répondre à l'augmentation de la demande dans le domaine des communications sans fil (mobilité, débit, sécurisation). L'équipe dispose de bancs de caractérisation dans les bandes de fréquences élevées (jusqu'à 20 GHz). Dans le cadre de conventions, ces équipements peuvent être mis à disposition des industriels.



xlím Signal, Image, Communications

TAXE D'APPRENTISSAGE

Les entreprises sont nos partenaires et participent largement à la dynamique et à la renommée de notre institut.

Votre implication dans le conseil de notre IUT, dans nos enseignements et dans l'accueil de stagiaires et d'apprentis marque amplement votre engagement au service de la réussite de nos étudiants.

Vous contribuez à la qualité de nos formations et de nos équipements par le versement de la taxe d'apprentissage. Nous comptons sur votre soutien financier afin de nous accompagner dans nos projets innovants d'investissement en matériels et en logiciels ainsi que dans l'amélioration continue de nos enseignements.

En choisissant l'IUT d'Angoulême, vous investissez dans la formation de vos futurs collaborateurs.

N'hésitez pas à nous contacter pour vous accompagner dans votre démarche

05 45 67 32 08

iut16-ta@ml.univ-poitiers.fr

GRÂCE À VOUS, NOUS ALLONS...

- Utiliser un **Tour à Commande Numérique 3 axes avec outils tournants** pour réaliser des pièces ayant des géométries multiples, des platines d'automatisme pour simuler des systèmes réels de production
- Améliorer l'équipement du hall de production** qui permet de mettre en évidence des problématiques Logistique, Qualité ou d'Organisation
- Créer un espace informatique plus grand et accessible en libre-service.** Nos étudiants pourront ainsi travailler en autonomie et avoir accès aux différentes ressources numériques.
- Faire des mesures de qualité des réseaux électriques** par l'acquisition de nouveaux analyseurs de puissance portables. Ils nous permettent une vérification rapide du réseau électrique et une analyse efficace des résultats
- Renouveler les outils pédagogiques** pour améliorer l'équipement des salles informatiques (matériel, logiciels), corriger l'acoustique des boxes de montage et de mixage, continuer à équiper le plateau TV, améliorer les cours de photographie
- Réaliser bien d'autres projets encore...**



Offre de formation riche et variée
Espace de Formation à l'Éco-Conception (EFEC)

Recherche scientifique :
mécanique - électronique - électrostatique

DIPLÔMES
de niveaux
bac+2 et bac+3

5 DUT
Diplômes Universitaires
de Technologie

5 LP
Licences
Professionnelles

Génie **Mécanique**
et Productique - Ingénierie Design
Techniques de
Commercialisation
Génie **Électrique**
et Informatique industrielle
Qualité Logistique
Industrielle et Organisation
Métiers du **Multimédia**
et de l'Internet



Techniques du **Son**
et de l'**Image**
Électroacoustique
et Acoustique Environnementale
Communication et management
des **Événements**
Maquettiste Numérique
Management des échanges
Internationaux

<http://iut-angouleme.univ-poitiers.fr>

Nous formons vos collaborateurs de demain !

ÉTABLISSEMENT HABILITÉ À PERCEVOIR LA TAXE D'APPRENTISSAGE



4 avenue de Varsovie 16021 ANGOULEME Cedex
05 45 67 32 07



NOS PARTENAIRES

