



Rapport d'activités 2016

Sommaire

- ↳ **Edito** ————— p. 5
- ↳ **Chiffres-clés 2016 de l'iC ARTS** ————— p. 6
- ↳ **L'essentiel de 2016** ————— p. 8
- ↳ **L'iC ARTS et l'Industrie du Futur** ————— p.10
- ↳ **Success stories** ————— p. 16
- ↳ **Développement à l'international : Projet Européens H2020** ————— p. 17
- ↳ **Actualités diverses** ————— p. 20
- ↳ **Publications scientifiques** ————— p. 22

Édito

L'institut Carnot ARTS développe des actions de recherche technologique en science de l'ingénieur qui adressent l'ensemble des phases du cycle de vie des produits manufacturés (conception, industrialisation, fabrication, tenue en service, maintenance, fin de vie) en s'appuyant sur des compétences fortes en matériaux, procédés de fabrication, mécanique, énergétique et ingénierie numérique. Les secteurs économiques visés couvrent toute l'industrie manufacturière (transports, biens d'équipements, énergie, construction). L'institut Carnot ARTS est structuré en trois départements qui adressent chacun des défis technologiques majeurs dans les domaines de l'ingénierie des nouveaux produits et systèmes complexes, des systèmes énergétiques et des matériaux, des systèmes mécaniques et des procédés de fabrication. Les départements animent un réseau de 20 laboratoires de recherche reconnus et répartis sur 16 sites dans 10 régions sur le territoire national.

L'excellence scientifique et technologique de nos laboratoires de recherche ainsi que les plateformes technologiques qui y sont implantées constituent de véritables vitrines technologiques de nos savoir-faire et compétences auprès des entreprises et en particulier des PME. Les tutelles de l'institut Carnot ARTS qui sont majoritairement des Etablissements d'enseignement supérieur avec leurs offres de formations associées (bachelor, ingénieur, master, doctorat), permettent de favoriser un continuum formation-recherche-transfert-innovation et de nourrir le tissu économique en régions.

Cette année 2016 a été une année charnière pour l'institut Carnot ARTS avec le renouvellement de notre label Carnot par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, qui place l'institut Carnot ARTS parmi les instituts Carnot qui existent depuis la création du label en 2005. Les objectifs de progrès associés au renouvellement du label sont ambitieux pour les années à venir et ciblent directement le développement des actions de R&D auprès des PME et ETI en particulier dans certains secteurs industriels comme le ferroviaire, le maritime, l'agriculture et les énergies renouvelables.



Philippe Veron,
Directeur de l'iC ARTS.

Chiffres-clés 2016 de l'iC ARTS



1260 personnels:

- ▶ 340 enseignants-chercheurs (ETP recherche),
- ▶ 225 ingénieurs, techniciens et administratifs,
- ▶ 75 post-doctorants,
- ▶ 620 doctorants.



20 laboratoires de recherche:

- ▶ 14,6 M€ de recherche contractuelle,
- ▶ 4,8 M€ de recherche contractuelle avec les PME et ETP,
- ▶ 5,4 M€ de recherche collaborative avec le monde socio-économique.



1230 publications scientifiques de rang A



2 sociétés créées en 2016 :

- ▶ BYTHEWAVE,
- ▶ AUTONOMAD MOBILITY.

L'iC ARTS cultive la mise en réseaux de ses compétences afin de permettre la résolution des projets de R&D complexes. Son implantation multirégionale, proche des milieux socio-économiques, lui permet d'avoir une proximité avec les entreprises (en particulier PME) et les pôles de compétitivité.



IRENAV

DYNFLUID
IAT
IBHGC
LCPI
LMSSC
PDL
PIMM

LAMIH
L2EP
LML-ER2
LSIS-INSM
MSMP

LCFC
LEM3
UMI-GT

MSMP

LABOMAP
LE2I

LCPI

LAMPA

I2M

LSIS-INSM
MSMP

L'essentiel de 2016



Concernant le périmètre des laboratoires de recherche et dans la perspective du renouveau du label, le Comité de Pilotage (CoPil) de l'iC ARTS a mené depuis juin 2015 un audit interne des laboratoires de recherche qui souhaitaient intégrer le périmètre de l'iC.

Au terme de ce processus, constatant que dans certains cas, l'effet d'entraînement vers la recherche contractuelle n'a pas donné de résultats suffisants et/ou que les synergies thématiques visées ne se sont pas concrétisées, le CoPil a décidé de ne pas reconduire 3 laboratoires dans le périmètre de l'iC ARTS.

En revanche, dans une logique de consolidation de l'iC ARTS et de renforcement de ses compétences en cohérence dans ses thématiques initiales, l'iC ARTS a décidé d'intégrer 3 nouveaux laboratoires dans le périmètre :

- ◊ l'IRENAV à Brest,
- ◊ le LMSSC à Paris,
- ◊ l'UMI-GeorgiaTech à Metz.



Deux laboratoires ont été intégrés en totalité :

- ◊ l'I2M à Bordeaux,
- ◊ LAMIH à Valenciennes.



L'Industrie du Futur :

La proximité forte des équipes de l'iCARTS avec le tissu des PME (un contrat signé en moyenne tous les 3 jours avec une PME) et son ancrage territorial permettra de poursuivre l'accompagnement personnalisé de ces entreprises vers les technologies de l'Industrie du Futur sur la base de diagnostics de l'existant, de projets de développement technologique (à l'échelle des plateformes technologiques de l'iC ARTS), et de projets structurants de recherche partenariale (contrats de recherche, chaires de formation et de recherche).



Quelques tendances:

◊ Recettes contractuelles de l'iC ARTS avec les PME/TPE :

35 % des recettes contractuelles globales de l'iC ARTS (13 % en moyenne à l'échelle de l'ensemble des Carnot).

◊ Recettes contractuelles de l'iC ARTS avec les PME/TPE plus ETI :

45 % des recettes contractuelles de l'iC ARTS (20 % en moyenne à l'échelle de l'ensemble des Carnot).

Cette proximité forte avec le tissu industriel en région, sera renforcée par un accompagnement proactif des chargés d'affaires et par le développement des activités contractuelles des plateformes technologiques.

Le volume de prestations industrielles de **1 M€ par an** environ montre le potentiel de développement en recherche contractuelle avec les PME/TPE et ETI dans les 5 prochaines années.



L'iC ARTS et l'Industrie du Futur

Modélisation numérique, réalité virtuelle, cobotique et fabrication additive: l'iC ARTS s'engage au service des PME.

L'iC ARTS s'insère complètement dans la logique du plan « Industrie du Futur » pour lequel il apportera une contribution directe aux cinq piliers de ce plan dont l'objectif est de moderniser l'outil industriel français et d'accompagner la transformation du modèle économique des entreprises par le numérique, les procédés de fabrication émergents et la place de l'homme dans l'entreprise. Il constitue un moyen efficace de promotion des technologies françaises contribuant là aussi à l'un des objectifs du plan Industrie du Futur.

MODÉLISATION NUMÉRIQUE

L'équipe de recherche LSIS-INSM développe ses activités autour de la modélisation numérique des données et des processus décisionnels en conception et supervision de systèmes dynamiques. Cette modélisation supporte l'interopérabilité des données relatives au cycle de vie du produit et à sa géométrie en passant par ses comportements dynamiques. Les données sont ensuite utilisées dans les algorithmes d'aide à la décision. Tout cela tend à définir ce que sera le Bureau d'Ingénierie du Futur qui embarquera des approches cyber physiques dans le prototypage et l'exploitation des systèmes multi-physiques.

Contact : lionel.roucoules@ensam.eu



RÉALITÉ VIRTUELLE ET IMMERSION (Institut Image et LAMPA)

1 - Le projet OVNi-PMi de l'institut image de Chalon ^s/Saône développe des méthodes et outils de la réalité virtuelle au service des PMIs, pour lesquels la réalité virtuelle permet un gain au service de leur innovation.

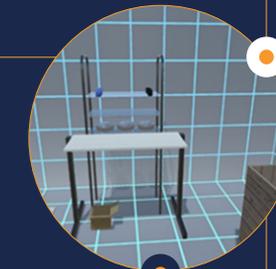
Le cœur du projet réside dans le développement de démonstrateur technologique sur la base de besoins identifiés par la PMI et réalisé au sein de la plateforme technologique de l'iC ARTS. Ce démonstrateur apporte la preuve de concept préalable à la déclinaison d'une technologie adaptée au contexte de la PMI.

Ce projet est co-financé par le Fonds pour l'Innovation pour l'Industrie (F2i) de l'UiMM et les partenaires industriels impliqués sont les sociétés ABMI, Farman, Think'AX, ARCOM, Allucyne et Alfa Laval Packinox ainsi que le cluster d'entreprises GA2B. Le projet est également soutenu par le Grand Chalon, le Conseil Régional de Bourgogne-Franche Comté, le FEDER et l'Etat.

Contact : frederic.merienne@ensam.eu

2 - La chaire de recherche Time To Concept du LAMPA de LAVAL a comme objectif de réduire le temps de co-création et de représentation d'une idée ou d'un concept de produit, de process ou de service en s'inscrivant dans le processus d'innovation d'une entreprise:

- ▶ Etude et optimisation des méthodes et des outils numériques qui favorisent la créativité, l'innovation et la formation,
- ▶ Etude de l'intelligibilité (compréhension) des représentations intermédiaires utilisées lors des processus de formation, de co-création et de co-évaluation de concepts,
- ▶ Etude de l'intégration de l'Intelligence Collective et de la gestion des connaissances individuelles et collectives pour alimenter le processus d'idéation, de formation et de création.



Modèle numérique d'un poste de travail pour l'étude d'ergonomie.



Vérification d'ergonomie de poste de travail en réalité virtuelle.



Visuels de 3D Flow Sketcher



Dactylea. Démonstrateur de formation immersive aux processus. Ici un protocole de chimie

Démonstrateur utilisant les technologies émergentes:

Dactylea : Démonstrateur de Formation Immersive

Dactylea est un démonstrateur de formation immersive, créé par le laboratoire et les étudiants du Master MTI3D dans le but de sensibiliser tous types de publics aux intérêts de la Réalité Virtuelle et de la formation immersive pour l'apprentissage de processus.

Accompagnement de startups:

L'Institut a accompagné deux startups sur des technologies innovantes :

- ▶ ART4U : utilisation de la technologie de scan 3D et de visualisation WebGL pour l'apprentissage du modèle vivant, à destination des artistes et écoles d'art,
- ▶ COTTOS MEDICAL : essaimage du laboratoire : Projet de ballade virtuelle sur vélo à destination des personnes âgées dans les EPHAD. La R&D menée porte sur un processus de création d'environnements virtuels dédiés à leur produit Cycleo.

Accompagnement d'entreprises sur l'industrie du futur:

Développement de démonstrateurs et recommandations d'usage sur :

- ▶ L'aide à l'opérateur en Réalité Augmentée sur casque HoloLens, pour l'accompagner dans la réalisation de processus complexes. (Secteur de l'aéronautique),
- ▶ L'aide aux technico-commerciaux pour la mise en place de produits, la prise de cotes et l'aide à la réalisation de maquettes par le bureau d'étude, avec la technologie TANGO (Secteur Agro Alimentaire),
- ▶ L'aide à l'opérateur pour l'installation de plafonds (Secteur du bâtiment),
- ▶ La formation immersive aux postures et sécurité (Secteur du bâtiment).

Contact : Benjamin.poussard@ensam.eu

SIMULATEURS (LAMIH, IRENAV)

1 - La plateforme PSCHITT-Rail (Plateforme de Simulation Collaborative Hybride Intermodale en Transports Terrestres) de l'université de Valenciennes permet la conduite d'un Train/Tram en environnement simulé à des fins expérimentales.

Immersion sonore et visuelle (vue de conduite et rétro vision des quais lors des arrêts en station)

- ▶ Intégration de véritables composants dans l'environnement simulé (« hardware-in-the-loop »),
- ▶ Scénarisation,
- ▶ Capture des informations de l'environnement et du conducteur (actions, direction du regard, comportement).

Moyens Informatiques : Deux clusters de calcul (20 machines), Deux applicatifs de simulation OKTAL dans l'automobile et le ferroviaire (PSA, Renault, SNCF, RATP, Bombardier ...)

Contact : jean-christophe.popieul@univ-valenciennes.fr

2 - Simulateur de passerelle (IRENAV)

Le simulateur de passerelle de l'Ecole navale est destiné à l'enseignement de la navigation et de la manœuvre des navires en navigation côtière. Il permet aux utilisateurs de préparer leurs embarquements en se réappropriant les automatismes nécessaires à une navigation sûre, respectant toutes les règles de sécurité nautique. Le simulateur permet également de travailler sur les manœuvres, qu'il s'agisse de procédures anti collision, d'évolutions de groupe ou encore d'accostages, prises de coffre ou plus généralement de manœuvres de port.

Contact : jean-yves.billard@ecole-navale.fr

Figure 6 : PMR fauteuil (avec banc à rouleaux)



Simulateur TRAM - TRAIN



ROBOTIQUE COLLABORATIVE

Equipe LSIS-INSM – Arts et Métiers campus Lille

L'innovation en robotique est un des leviers identifiés par la Nouvelle France Industrielle et portés par l'Alliance Industrie du Futur. Dans ce contexte, la machine n'a plus vocation à remplacer l'homme mais à l'assister ou à prolonger ses gestes pour apporter précision, force et dextérité. Les deux critères du nouveau modèle de robotique industrielle sont l'interactivité et la flexibilité.

L'équipe LSIS-INSM du campus Arts et Métiers de Lille œuvre au développement de méthodes et moyens associées à la robotique collaborative industrielle.

Mots clés:

Apprentissage automatique ; interaction homme-machine ; précision ; lever de risque

● **Contacts :** richard.bearee@ensam.eu et olivier.gibaru@ensam.eu

FABRICATION ADDITIVE

L'iC ARTS oriente ses travaux dans plusieurs directions : optimisation des procédés de fabrication additive, analyse physique des interactions entre le laser et la poudre, propriétés microstructurelles et mécaniques des pièces obtenues, méthodes de conception et de fabrication de nouvelles microstructures innovantes... Quatre thèmes majeurs ressortent de nos études :

- **Méthodologie, conception et design pour fabrication additive (DFAM),**
- **Optimisation et développement des procédés de fabrication additive,**
- **Simulation numérique des procédés de fabrication additive,**
- **Etude des relations procédés- microstructures – propriétés d'usage.**

● **Contact :** patrice.peyre@ensam.eu



Industrial machines (LMD & SLM) + «opened» set-ups + diagnostics

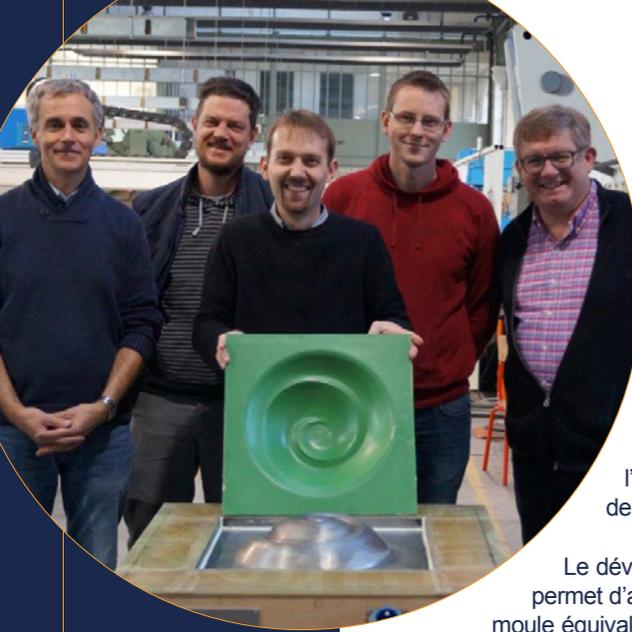
FILIÈRE MANUFACTURING

Pour mieux répondre aux enjeux de l'Industrie du Futur, les instituts Carnot s'organisent autour de filières économiques. La Filière Manufacturing (Industries Mécaniques et Procédés) regroupe 12 Instituts Carnot et adresse un axe stratégique sur la réindustrialisation de la France et l'usine du futur. C'est une filière transverse qui concerne toutes les industries manufacturières qui s'organise selon les six thèmes suivants :

- **Fabrication additive,**
- **Composites,**
- **Fonctionnalisation de Surface,**
- **Machines intelligentes,**
- **Conception virtuelle et collaborative,**
- **Modélisation et supervision des processus.**

● **Contact iC ARTS :** bruno.fayolle@ensam.eu ● pour les entreprises





Success stories

Un dépôt de brevet fruit d'une collaboration réussie !

La collaboration entre l'équipe de recherche en matériaux et procédés composites de l'ENSAM de Lille et le laboratoire MSMP a abouti à un dépôt de brevet sur l'optimisation des moules d'obtention de pièces structurales en matériaux composites.

Le développement a permis de réaliser un moule en composite avec une surface métal qui permet d'associer les avantages des deux matériaux et d'obtenir une durée de vie du nouveau moule équivalente aux moules en métal. Le brevet déposé porte sur l'ajout d'une peau métallique en surface du moule en composite qui est mise en forme par formage incrémental. Un démonstrateur à géométrie complexe a été réalisé pour valider cette technologie innovante.

Un second brevet porte sur l'intégration du refroidissement forcé dans les moules en composites et une association de 4 brevets permettra de proposer aux industriels des outillages composites parfaitement adaptés à la fabrication de pièces polymères et composites en grande série.

● **Contact :** marc.legrand@ensam.eu

Un essai réussi: AutoNomad Mobility

AutoNomad Mobility (ANM) développe des produits à forte valeur ajoutée pour les personnes à mobilité réduite. Elle émane de la recherche publique menée à l'Université de Valenciennes au sein du LAMIH (UMR CNRS 8201).

L'équipe d'ANM a été lauréate du concours bpifrance deux fois : en catégorie émergence en 2013 et en catégorie création développement en 2015. L'accès à la technologie est verrouillé par trois brevets déposés conjointement par le CNRS et l'Université de Valenciennes. La société a acquis une licence exclusive des trois brevets.

● **Contact :** sami.mohammad@autonomad-mobility.com



Développement à l'international Projet Européens H2020

Projet H2020 Team Cables (PIMM)

Ce projet « European Tools and Methodologies for an efficient ageing management of nuclear power plant Cables » regroupe 13 partenaires français (dont EdF, IRSN, CEA, ARTTIC, NEXANS) et européens (Allemagne, Italie, Finlande, Tchéquie et Pologne) pour un budget total de l'ordre de 5 M€. Le projet vise à analyser les conséquences de l'irradiation et de la température sur la tenue dans le temps (aussi bien conditions normales d'utilisation qu'en situations accidentelles) des câbles installés dans les centrales nucléaires (en moyenne, par centrale, 25 000 câbles pour une longueur totale de 1 500 km).

● **Contact :** xavier.colin@ensam.eu

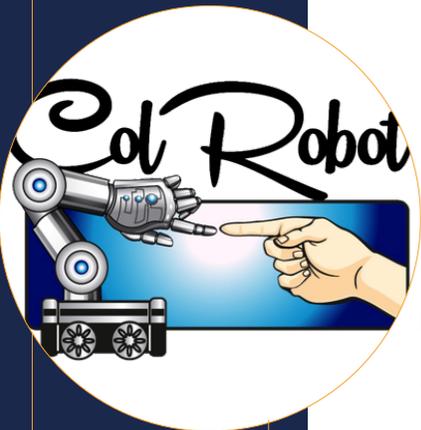
Projet H2020: ERC FastMat (PIMM) Détermination rapide des propriétés en fatigue des matériaux métalliques au-delà du milliard de cycles.

Le projet d'un montant de 2M€, vise à développer des nouvelles méthodes de caractérisation du comportement en fatigue des matériaux métalliques basées sur la mesure de l'auto échauffement pendant un essai de fatigue interrompu. L'objectif ultime est de diminuer considérablement les durées d'essais et donc le temps de caractérisation des propriétés en fatigue des matériaux. Ce projet, pour sa partie expérimentale, s'appuie sur la mesure de contrainte par diffraction des rayons X (temps caractéristique de 1µs à 10ns) pendant la sollicitation. Il est couplé à une approche numérique basée sur des simulations de dynamique des dislocations discrètes.

● **Contact :** nicolas.ranc@ensam.eu



Projet FastMat - Expérience de diffraction des rayons X résolue en temps pendant un essai de fatigue ultrasonique



Projet H2020 COLROBOT (LSIS)

COLROBOT est un projet de robotique collaborative des processus d'assemblage pour l'industrie automobile et aérospatiale. Le paradigme de l'utilisation du robot a changé d'un usage fonctionnant en autonomie totale à un scénario dans lequel les robots collaborent avec les humains.

Ce projet regroupe 11 partenaires issus de 5 pays européens (France, Allemagne, Espagne, Italie et Portugal), 2 partenaires industriels grands groupes (Thalès et Renault), des PME (Akeo+, CITC et Technaid), des organisations de recherche (INESC TECH, AIMEN un centre Fraunhofer), et des partenaires académiques (l'Université de Coimbra et l'Université de Modène Unimore). Projet de 4M€ sur 36 mois.

● Site internet : www.colrobot.eu
● Contact : olivier.gibaru@ensam.eu



Parsifal

Projet H2020 PARSIFAL (I2M)

L'objectif principal de PARSIFAL (Prandtlplane ARchitecture for the Sustainable Improvement of Future AirLanes) est de développer un nouveau concept de transport aérien civil, basé sur une architecture innovante connue sous le nom de « PrandtlPlane ». Le projet se concentre sur la catégorie des avions commerciaux de taille moyenne, pour lesquels cette architecture peut conférer à l'avion les mêmes dimensions globales et consommation qu'un A320 / B737 pour une capacité utile équivalente à un A330 / B767.

Le consortium est constitué de 3 partenaires académiques (Université de Pise, TU Delft et Arts et Métiers (I2M)), de 2 instituts de recherche en aéronautique (ONERA, et DLR en Allemagne) et d'un industriel (SkyBox Engineering). Budget de 3M€ sur 2017 - 2020.

● Site internet : www.parsifalproject.eu
● Contact : marco.montemurro@ensam.eu

Plusieurs projets européens également démarré en 2016

▶ **SOTERIA**
Laboratoire LEM3
Coordinateur CEA
24 partenaires

▶ **FULLCOMP**
Laboratoire I2M
Coordinateur Univ. Polytechnique de Turin
6 partenaires

▶ **EXIST**
Laboratoire LE2I
Coordinateur INTERUNIVERSITAIR MICRO-ELECTRONICACENTRUM IMEC
16 partenaires



Trois projets acceptés en cours de négociation prévu en 2017

▶ **MIGRATE**
Laboratoire L2EP
Coordinateur TENNET TSO GMBH
25 partenaires

▶ **ESPESA**
Laboratoire L2EP
Coordinateur Université de technique de Cluj-Napoca
7 partenaires

Actualités diverses

- Mise en place du GIS (groupement d'Intérêt scientifique) dénommé SAMBA (« Structural Assembly of Multi-materials and Biosourced Alternatives ») à Bordeaux, avec Airbus Safran Launcher et l'I2M.
- Projet TRIPLEX (MSMP Chalons en Champagne) avec la société LISI Aerospace visant au « Développement d'un pilote industriel de décapage, d'ébavurage et de nettoyage physique de pièces forgées en TA6V par la technique Jet d'azote supercritique ».
- **Projet « FACTORY LAB »** : partenariat entre l'IC ARTS, l'IC CEA LIST, l'IC CETIM et plusieurs grands groupes et PME (Peugeot Citroën Automobiles, DCNS, Dassault Systèmes, SAFRAN, ACTEMIUM, Diotasoft...) Arts et Métiers pilote la création de formations supports à l'intégration de technologies matures et à la réalisation de preuves de faisabilité industrielle.
- FUI IMPULSA (logiciel Métier PoUr La prédiction des Défauts de Surface de l'uSinAge) : projet porté par AMVALOR impliquant le PIMM, ESI, Peugeot, Safran...
- PSPC FAIR (Fabrication Additive pour Intensification de Réacteurs) : projet porté par AMVALOR impliquant le PIMM et Dynfluid avec Air Liquide, POLY-SHAPE, ADISSEO et AUER.
- Projet St SAUVEUR à Lille : Modélisation énergétique du quartier Saint-Sauveur en vue d'expérimenter une meilleure planification énergétique et des solutions de réseaux interactifs intelligents : projet financé par les collectivités avec ENEDIS, DALKIA, GRDF...
- Partenariat ENSAM Lille – Toyota Motor Manufacturing France : actions de transfert industriel qui s'appuient sur des projets pédagogiques d'étudiants en fin de cursus d'Ecole d'ingénieur (Gestion Industrielle).
- ANR NUMERICCS (Numerical and Experimental Research for Improved Control of Compressor Surge) avec SNECMA à l'ENSAM de Lille.

- Laboratoire commun LAMFM (LABoratoire de Mise en Forme des Matériaux) avec l'IC CETIM et l'IRT M2P : le laboratoire commun évolue et un accord est en cours de finalisation autour de la plateforme technologique de l'IC ARTS « Forge et déformations plastiques » (dite VULCAIN).
- ELSAT (Ecomobilité, Logistique, Sécurité et Adaptabilité dans les Transports à l'horizon 2020) : projet visant à améliorer la mobilité et le transport de marchandises en les rendant plus sûrs, plus intelligents, plus respectueux de l'environnement, plus intégrés : laboratoires LSIS et LML de Lille.
- FUI RECIFE (Règles de conception innovante en fonderie magnésium) impliquant le laboratoire MSMP (Aix en Provence), AIRBUS, SAFRAN, ESI Group, Danielson Engineering et Fonderies du Midi.
- Accord cadre RTE – L2EP (Lille) : partenariat historique existant autour notamment des simulations et développements expérimentaux autour des réseaux électriques.
- Projet « OSEZ L'INDUSTRIE DU FUTUR » (financement PIA) entre l'Alliance Industrie du Futur, l'ENSAM, l'ONISEP, l'Institut Mines Telecom et l'Union des Industries et des Métiers de la Métallurgie. Ce projet vise à mettre en place un portail pilote pour apporter des informations aux jeunes qui se posent des questions sur leur orientation professionnelle et aux salariés de grandes et petites entreprises qui s'interrogent sur l'évolution de leurs activités, de leurs métiers et de leurs compétences dans le domaine de l'industrie du futur.
- Laboratoire commun « conception sûre de situations de travail » (LC2S) entre l'INRS et l'ENSAM - Campus de Metz.

Publications scientifiques

Département Mécanique Matériaux Procédés:

- ▶ *Experimental study of the impact of punching operations on the high cycle fatigue strength of Fe-Si thin sheets* Dehmani, H., Brugger, C., Palin-Luc, T., Mareau, C., Koechlin, S. 2016 International Journal of Fatigue 82, pp. 721-729.
- ▶ *Fiber type effect on tribological behavior when cutting natural fiber reinforced plastics* Chegdani, F., Mezghani, S., El Mansori, M., Mkaddem, A. 2016 Wear 332-333.
- ▶ *Kinetics of thin polymer film rupture: Model experiments for a better understanding of layer breakups in the multilayer coextrusion process*, Zhu, Y., Bironeau, A., Restagno, F., Sollogoub, C., Miquelard-Garnier, G. 2016 Polymer (United Kingdom) 90, pp. 156-164.
- ▶ *Multiaxial high cycle fatigue damage mechanisms associated with the different microstructural heterogeneities of cast aluminium alloys*, Le, V.-D., Morel, F., Bellett, D., Saintier, N., Osmond, P. 2016 Materials Science and Engineering A 649, pp. 426-440.
- ▶ *Beneficial effect of prestrain due to cold extrusion on the multiaxial fatigue strength of a 27MnCr5 steel*, Gerin, B., Pessard, E., Morel, F., Verdu, C., Mary, A. 2016 International Journal of Fatigue 92, pp. 345-359.
- ▶ *A novel approach for modeling the flow stress curves of austenite under transient deformation conditions* Puchi-Cabrera, E.S., Guérin, J.D., Dubar, M., Dubar, L., Dubois, A. 2016 Materials Science and Engineering A 673, pp. 660-670.
- ▶ *Additive layer manufacturing of titanium matrix composites using the direct metal deposition laser process*, Pouzet, S., Peyre, P., Gorny, C., O. Castelnau, T. Baudin, F. Brisset, Colin, C., Gadaud, P. 2016 Materials Science and Engineering A 677, pp. 171-181.
- ▶ *Thermal oxidation of vinyl ester and unsaturated polyester resins*, Arrieta, J.S., Richaud, E., Fayolle, B., Nizeyimana, F. 2016 Polymer Degradation and Stability 129, pp. 142-155.

Département Conception Industrialisation, Production :

- ▶ *Engineering design memory for design rationale and change management toward innovation*, Roucoules, L., Yahia, E., Es-Soufi, W., Tichkiewitch, S., 2016, Annals of the CIRP, 65(1):193-196.
- ▶ *A comparative study between NURBS surfaces and voxels to simulate the wear phenomenon in micro-EDM*, Surleraux A., Pernot J-P., Bigot S., 2016, Computer-Aided Design and Applications, issue n°6, vol. n°13.
- ▶ *Enriching design with X through tailored additive manufacturing knowledge: a methodological proposal*. Laverne F., Segonds F., D'Antonio G., Le Coq M. (2016). International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM), 1-10.
- ▶ *Comparative environmental LCA of materials in wooden boat ecodesign*, R.Pommier, G.Grimaud, M.Princaud, N.Perry, G.Sonnemann (2016) International Journal of Life Cycle Assessment, February 2016, Volume 21, Issue 2, pp 265-275.
- ▶ *Multiple-criteria decision aid methods in conceptual engineering design: toward effective integration of concepts maturity*, M. El Amine, J. Pailhès, N. Perry (2016), Concurrent Engineering: Research and Applications CERA, vol 24-1, pp. 35-47.
- ▶ *Improving the interoperability of industrial information systems with description logic-based models—the state of the art*. Fortineau, V., Paviot, T., & Lamouri, S. (2013). Computers in Industry, 64(4), 363-375.
- ▶ *Dexterous Grasping Tasks Generated With an Add-on End Effector of a Haptic Feedback System*, Jean-Claude Leon, Thomas Dupeux, Jean-Rémy Chardonnet and Jérôme Perret (2016) J. Comput. Inf. Sci. Eng 16(3), 030903 (Jun 30, 2016) (10 pages) - Paper No: JCISE-16-1009; doi: 10.1115/1.4033291.
- ▶ *Use of a Virtual Environment to Engage Motor and Postural Abilities in Elderly Subjects With and Without Mild Cognitive Impairment (MAAMI Project)*, J. Bourrelie, J. Ryard, M. Dion, F. Merienne, P. Manckoundia, F. Mourey (2016) IRBM, Volume 37, Issue 2, Pages 75-80.
- ▶ *A product functional modelling approach based on the energy flow by using characteristics-properties modelling*. Malmiry, R. B., Dantan, J. Y., Pailhès, J., & Antoine, J. F. (2016). Journal of Engineering Design, 27(12), 817-843.
- ▶ *Design for human safety in manufacturing systems: applications of design theories, methodologies, tools and techniques*. Sadeghi, L., Dantan, J. Y., Siadat, A., & Marsot, J. (2016). Journal of Engineering Design, 27(12), 844-877.

Département Fluide Système Energétique:

- Variable speed control of a 5-phase permanent magnet synchronous generator including voltage and current limits in healthy and open-circuited modes, Fall, O., Nguyen, N.K., Charpentier, J.F., Letellier, P., Semail, E., Kestelyn, X. 2016 Electric Power Systems Research 140, pp. 507-516.
- Error Estimation for Model-Order Reduction of Finite-Element Parametric Problems, Clenet, S., Henneron, T. 2016 IEEE Transactions on Magnetics 52(8),7429792.
- Dense gas effects in inviscid homogeneous isotropic turbulence, Sciacovelli, L., Cinnella, P., Content, C., Grasso, F. 2016 Journal of Fluid Mechanics 800, pp. 140-179.
- A high-order density-based finite volume method for the computation of all-speed flows, Nogueira, X., Ramirez, L., Khelladi, S., Chassaing, J.-C., Colominas, I. 2016 Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering 298, pp. 229-251.
- Experimental study of aerated cavitation in a horizontal venturi nozzle, Tomov, P., Khelladi, S., Ravelet, F., Sarraf, C., Bakir, F., Vertenoueil, P. 2016 Experimental Thermal and Fluid Science 70, pp. 85-95.
- Multi-criteria fuzzy-logic optimized supervision for hybrid railway power substations, P. Buzila-Pankovits, D. Abbes, C. Saudemont, S. Brisset, J. Pouget, B. Robyns, 2016 Mathematics and Computers in Simulation, 130, p. 236-250, 12.
- L. Taylor, T. Henneron, X. Margueron, Y. Le Menach, P. Le Moigne, Model-Order Reduction of Magneto-harmonic Problems Based on POD. Application to Planar Magnetic Components, The European Physical Journal - Applied Physics (EPJ AP), 74, N°. 1, p. 10903, 4.



151 boulevard de l'Hôpital – 75013 PARIS

Site web : www.ic-arts.eu



COMITÉ DE DIRECTION

Contact : codir@ic-arts.eu

Directeur de l'iC ARTS

Philippe Véron

Directeur-adjoint de l'iC ARTS

Bruno Fayolle

Responsable du département M2P

Laurent Dubar

Responsable du département CIP

Nicolas Perry

Responsable du département FSE

Jean-Yves Billard

Directeur du développement

Bertrand Coulon





Copyright : Alexis Chezière