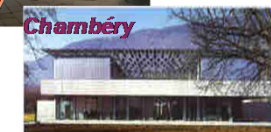




Séminaire CPGE Lille  
25 juin 2012

## Arts et Métiers ParisTech : Une école nationale régionalisée



L'école est implantée dans l'ensemble des régions françaises grâce à ses 8 centres et ses 3 instituts.

Elle délivre :

- 1 diplôme d'ingénieurs généralistes
- 7 diplômes d'ingénieurs spécialisés par la voie de l'apprentissage.

Les diplômes délivrés sont des diplômes nationaux (grade de master).



## Arts et Métiers ParisTech : Une école nationale régionalisée



### En chiffres

**1100** ingénieurs généralistes Arts et Métiers diplômés par an

**650** ingénieurs spécialisés par apprentissage par an

**5700** étudiants toutes formations confondues

**400** professeurs permanents et **200** vacataires industriels dans **3 axes d'expertise** :

- Mécanique, biomécanique, matériaux, procédés
- Fluides et systèmes énergétiques
- Conception, industrialisation, risque, décision

**600** personnels techniciens et administratifs

**17** laboratoires et équipes de recherche

**21** spécialités de Masters Recherche, **18** Mastères spécialisés, **2** MBA



# Les formations d'ingénieurs proposées

## Diplôme d'ingénieur Arts et Métiers

Différentes filières,  
profils variés :  
une école  
accessible à tous  
les talents !

### Un recrutement diversifié

#### Recrutement sur concours, après bac+2

**PT** (Physique Technologie) - **550 places**

**PSI** (Physique, Sciences de l'Ingénieur) - **260 places**

**TSI** (Technologie, Sciences Industrielles) - **35 places**

**MP** (Mathématiques, Physique) - **40 places**

**PC** (Physique, Chimie) - **20 places**

**ATS** - **15 places**

**DUT/BTS** - **110 places**

**DUT** : Génie industriel et maintenance/ Génie mécanique et productique/ Génie électrique et informatique industrielle/ Qualité, Logistique industrielle et organisation/ Mesures physiques.

**BTS** : Electrotechnique/ Conception de produits industriels/ Mécanique et automatisme industriels/ Assistance technique d'ingénieur/ Construction navale/ Industrialisation des produits mécaniques/ Moteur à combustion interne/ Construction et industrialisation en microtechnique.

#### Recrutement sur concours après une L3 ou un M1

Concours ParisTech ouverts aux titulaires

- d'une **L3** scientifique ou technologique (**24 places** – accès en 1<sup>ère</sup> année)
- d'un **M1** scientifique ou technologique (**24 places** – accès en 2<sup>ème</sup> année).



# Les formations d'ingénieurs proposées

## Diplôme d'ingénieur Arts et Métiers

### Classements média (2011) :

5<sup>ème</sup> au palmarès des DRH (Nouvel économiste)

4<sup>ème</sup> pour le cabinet conseil SMBG

5<sup>ème</sup> pour l'Usine Nouvelle

6<sup>ème</sup> pour l'Etudiant

### L'emploi

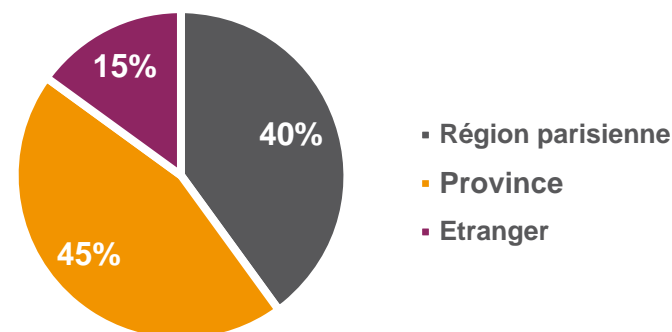
Les ingénieurs Arts et Métiers sont classés dans le peloton de tête des écoles par les directeurs des ressources humaines de très nombreuses entreprises dans la majorité des secteurs industriels

Ils débutent de préférence :

- Dans les **grands groupes** (55% dans des entreprises de plus de 10 000 salariés)
- Dans les **TPE - PME** (10%).

Le salaire d'un ingénieur Arts et Métiers débutant est compris entre 38 K€ pour un salarié en France et 45 K€ pour un salarié à l'étranger.

### Les régions du premier emploi



### Insertion par secteurs d'activités







Formation adossée à la recherche  
Plateformes technologiques

## Du contexte régional ...



**I-TRANS : Inventer, concevoir, fabriquer et vendre les transports du futur**

*Transports*



**International Campus on Safety and Intermodality in Transportation**

- CONTRAERO (contrôle des écoulements)
- TRACTION (turbocompresseurs – CRITT M2A)
- FREINAGE

**MEDEE : Maîtrise énergétique des entraînements électriques**



- RESEAUX / Energie renouvelable
- MODELISATION (LAMEL)
- COMMANDE multi-actionneurs



Labellisations CREST  
L2MA – LML – Matériaux  
GIP Matériaux fonderie

**ALSTOM**



TODAY TOMORROW **TOYOTA**

**faurecia**

La perfection technique, la passion automobile.



**BOMBARDIER**



**PICOM : Développer un pôle de référence mondial pour le commerce du futur**

- CTIC EUR@RFID





# PFT USINE AGILE

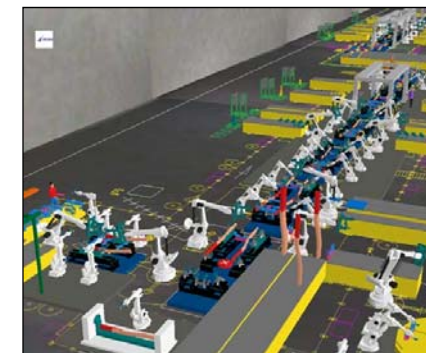
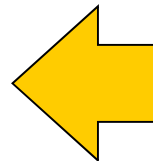
## Ligne de production à l'échelle industrielle, Lean manufacturing

*Design of production line and agile manufacturing systems*

*Innovation in Mechatronics*



*Traçabilité RFID : convoyeur, portique*



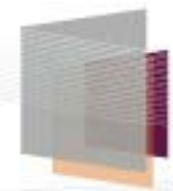
**Enseignants-Chercheurs, Ingénieurs, Adjointes techniques**

**Investissement de 1,5 M€**



# PFT USINE AGILE : Formation par projets

Elèves 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année, STS CPI - IMP (2IgMeca)  
Master Advanced Production Systems



TOYOTA

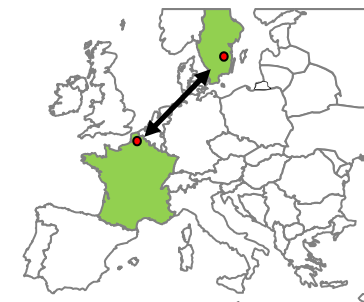
**BOMBARDIER**



ROYAL INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY

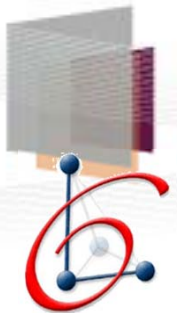


Linköpings universitet



# PFT USINE AGILE

## Recherche : Robotique de précision PHL, Usinage robotisé



LSIS - INSM

EADS

AEROLIA

GEOMNIA  
ADVANCED 3D ENGINEERING AND SOFTWARE SOLUTIONS

INRIA  
LILLE - NORD EUROPE

I-TRANS

cetim

ETEL  
MOTION TECHNOLOGY



Contrôle-commande, planification de trajectoires,  
Géométrie de la CAO, Conception mécanique de précision

ARTS  
ET MÉTIERS  
ParisTech



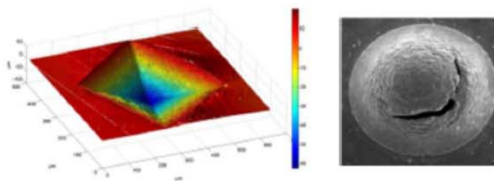
# Laboratoire de Mécanique de Lille, CNRS UMR 8107

## Equipe ER5 (Freinage, Contact, Surface)

« La surface est la signature de l'interaction entre le procédé de fabrication ou de mise en forme et le matériau. Cette signature est utilisée pour comprendre l'interaction et améliorer le couple Matériau-Procédé »

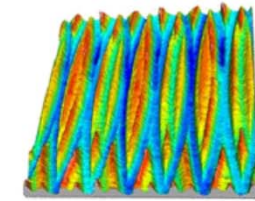
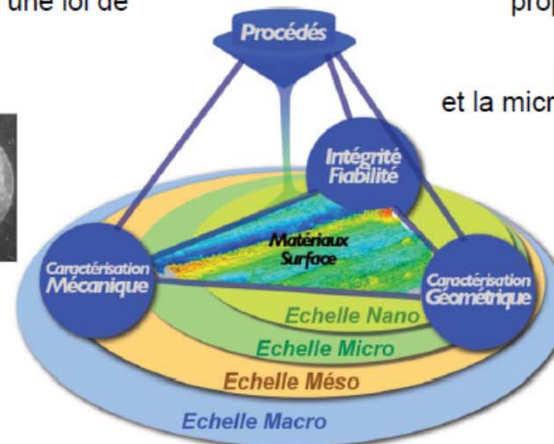
### Propriétés mécaniques

Modélisation de matériaux multicouches, couplage punch-test dureté pour établir une loi de comportement, modélisation de matériaux poreux



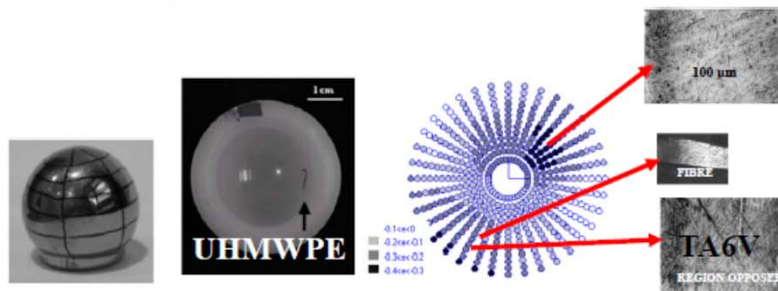
### Analyse morphologique

Recherche de paramètres pertinents en relation avec une propriété physique, chimique ou mécanique; Corrélation entre l'échelle de mesure, pour laquelle ce paramètre est pertinent, et la microstructure ou les paramètres du procédé

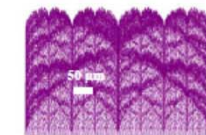


### Intégrité des surfaces

Dégradation d'implants chirurgicaux, corrosion par piqûres, statistique des lois extrêmes



**Procédé : Optimisation à partir de l'analyse de la surface** Ateliers de déformation plastique, usinage, fonderie, traitements de surface (galvanisation, nickelage)



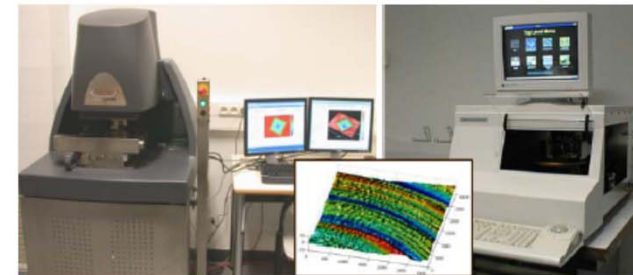


# Laboratoire de Mécanique de Lille, CNRS UMR 8107 Equipe ER5

METROLOGIE : Accréditation COFRAC

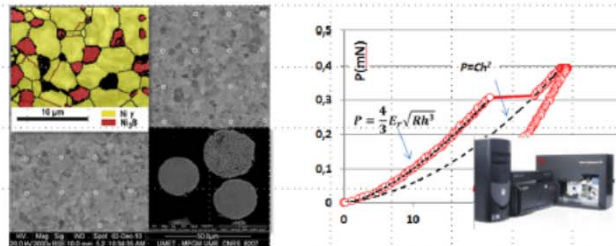


RUGOSITE Paramètres pertinents

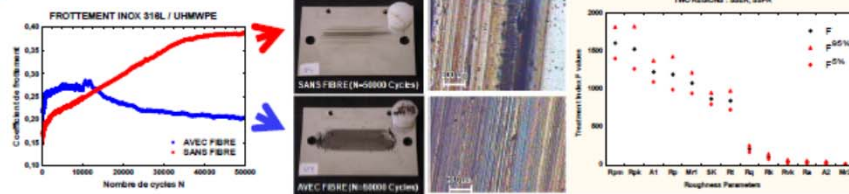


DURETE RAYAGE

Multi-Echelles, Revêtements, lois de comportement

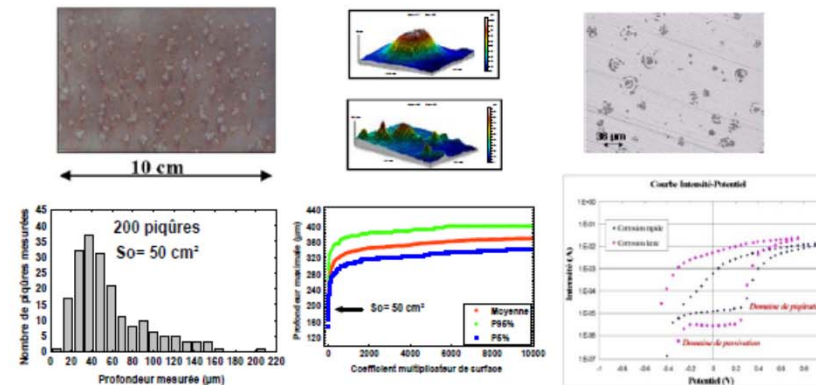
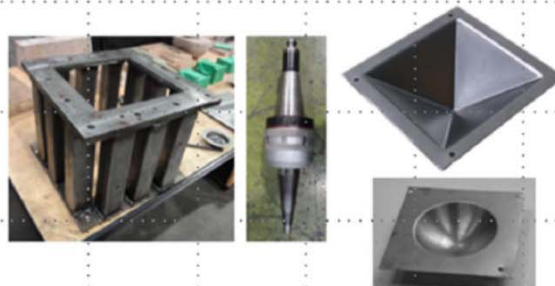


Tribologie : Mécanismes et indicateurs d'endommagement



Corrosion localisée : Mécanismes et indicateurs d'endommagement

Formage incrémental



# Laboratoire COMPOSITES



Etape 1 - Modèle original



Etape 2 - Moule intermédiaire  
+ Plages techniques verticales en  
thermoplastique



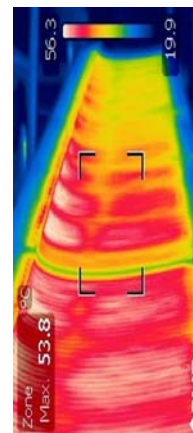
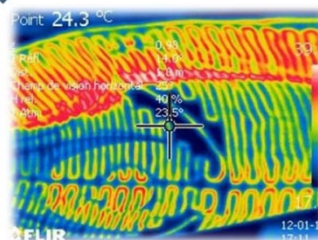
Etape 3 - Modèle avec  
plages verticales



Etape 4 - Modèle avec plages  
techniques complètes



Etape 5 - Moule chauffant  
Réalisé par infusion, avec réseau chauffant intégré



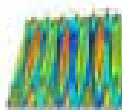
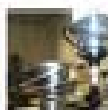


# USINE AGILE

## Flexibilité et Agilité du moyen de production

Modélisation de matériaux multi-couches, couplage punch/bent d'angle pour simuler une loi de comportement, modélisation des fissures et exfoliations.

Recherche des paramètres pertinents en relation avec une propriété (physique, chimique ou mécanique). Combinaison entre la méthode de réduction pour laquelle les paramètres sont pertinents et la modélisation des paramètres du procédé.



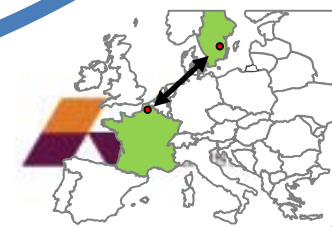
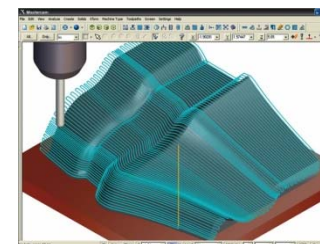
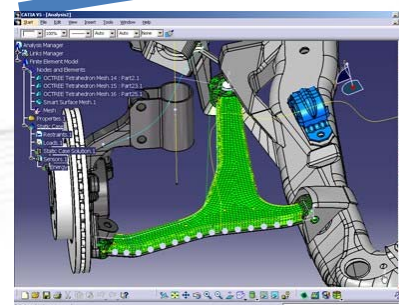
**Intégrité des surfaces**  
(Dégradation d'implants chirurgicaux, corrosion par piqûres, usure des matériaux).



**Procédé : Optimisation à partir de l'analyse de la surface** Aspects de déformation plastique usinage, forage, traitements de surface (galvanisation, anodisation).



LABORATOIRE de MECANIQUE de LILLE UMR CNRS 8107

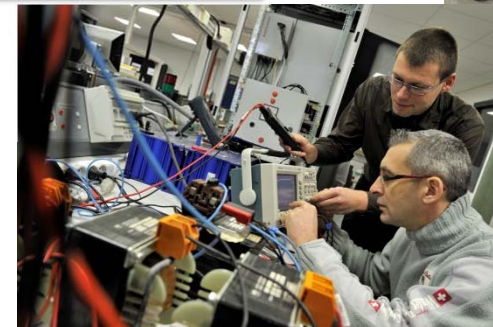
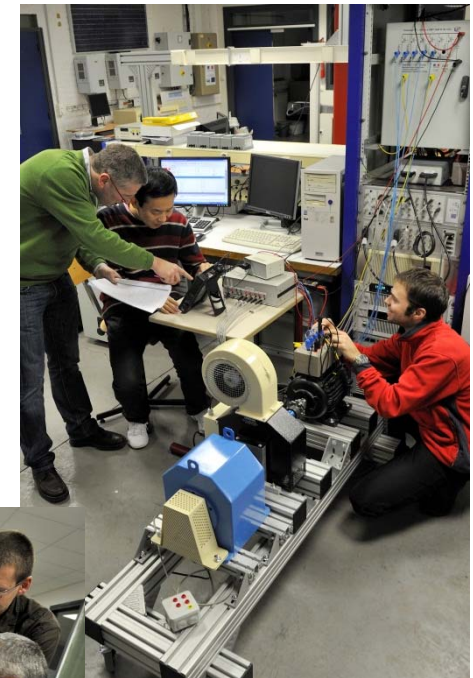
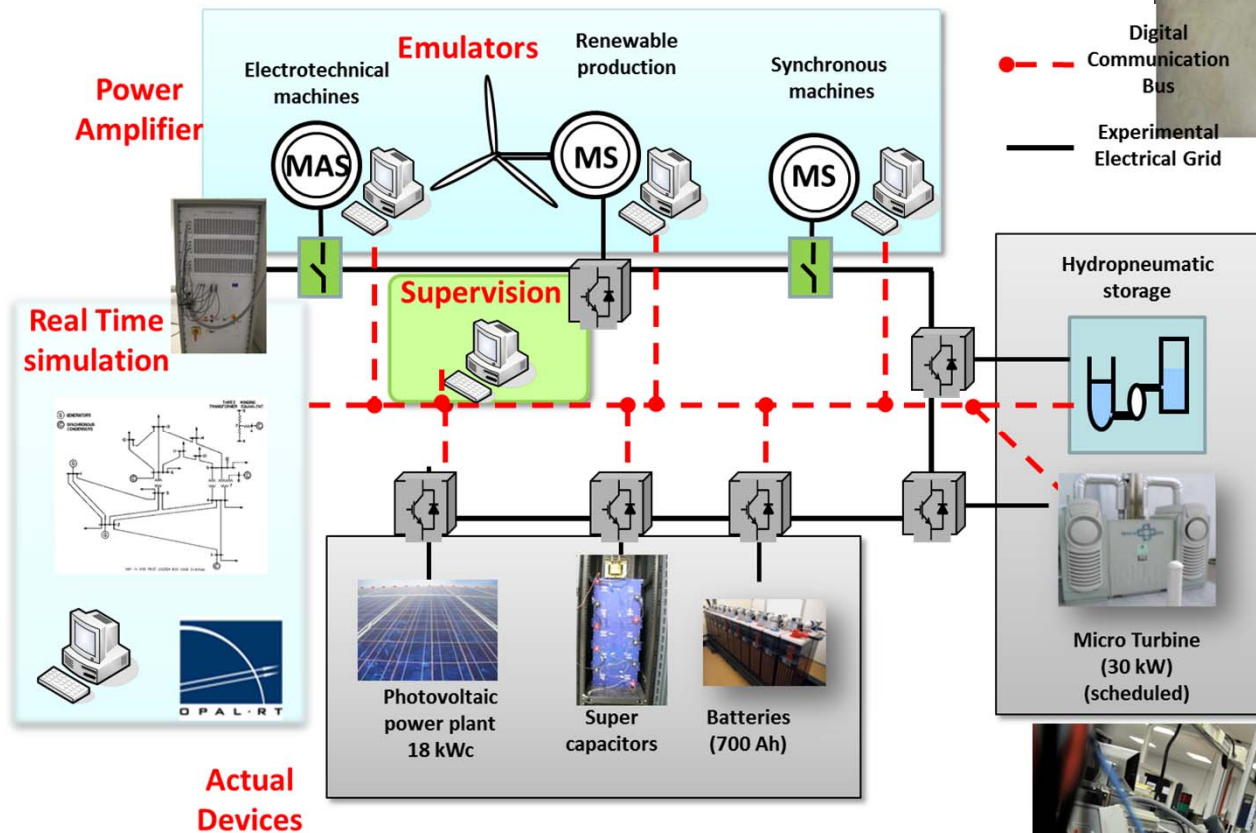




## ENERGIES REPARTIES

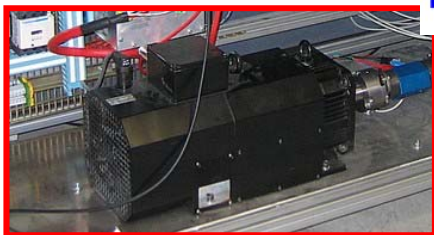


LABORATOIRE  
de MECANIQUE  
de LILLE  
UMR CNRS 8107





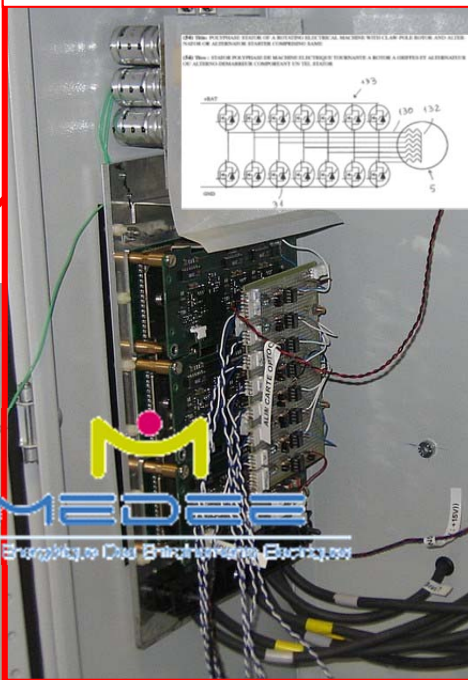
*Machine brushless  
(simulation du  
moteur thermique)*



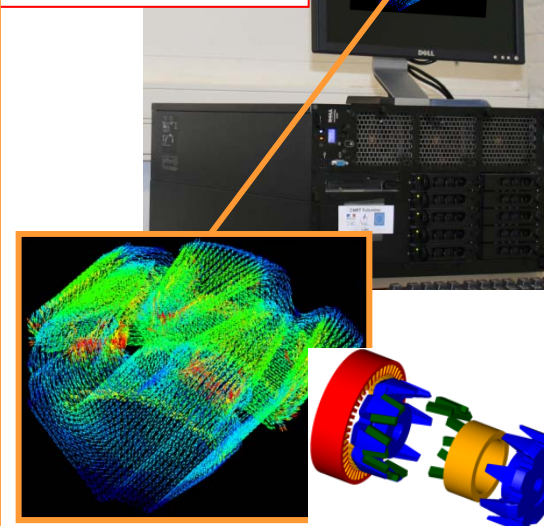
CNRT Futurelec



*Onduleur de tension  
7-bras*

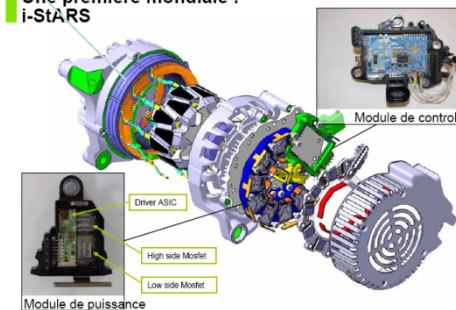


*Calculateur  
(modélisation  
numérique 3D)*



*Machine 7-phases Valeo  
pour iStARS+*

Une première mondiale :  
i-StARS



(extrait table ronde pole compétitivité  
system@tic juin 2009)

(Production en 2010 à Etaples)

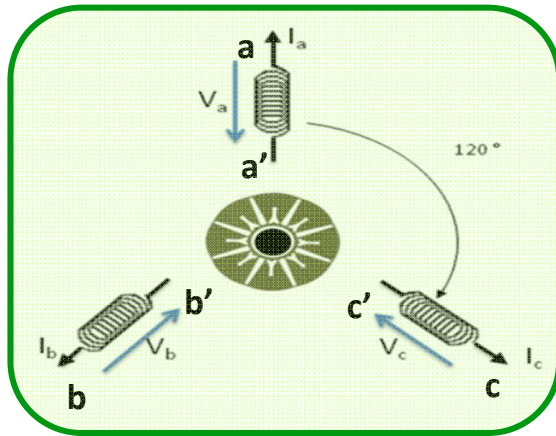
*Prototypage  
Commande  
Temps réel  
dSpace  
DS1006*



**Micro-hybridation faible coût des  
automobiles de forte cylindrée**

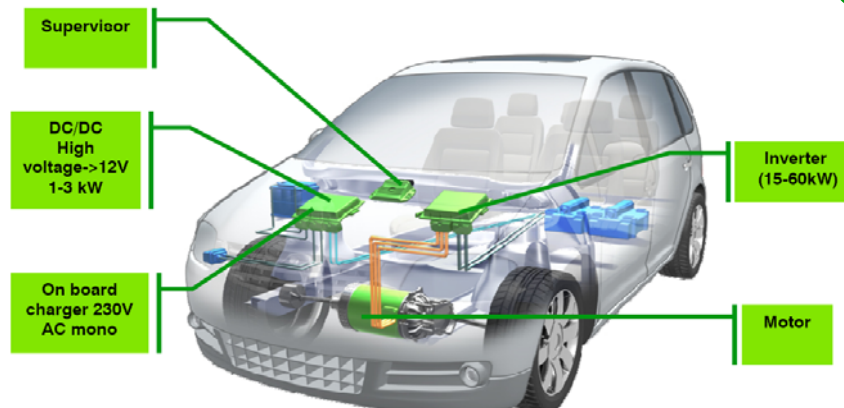
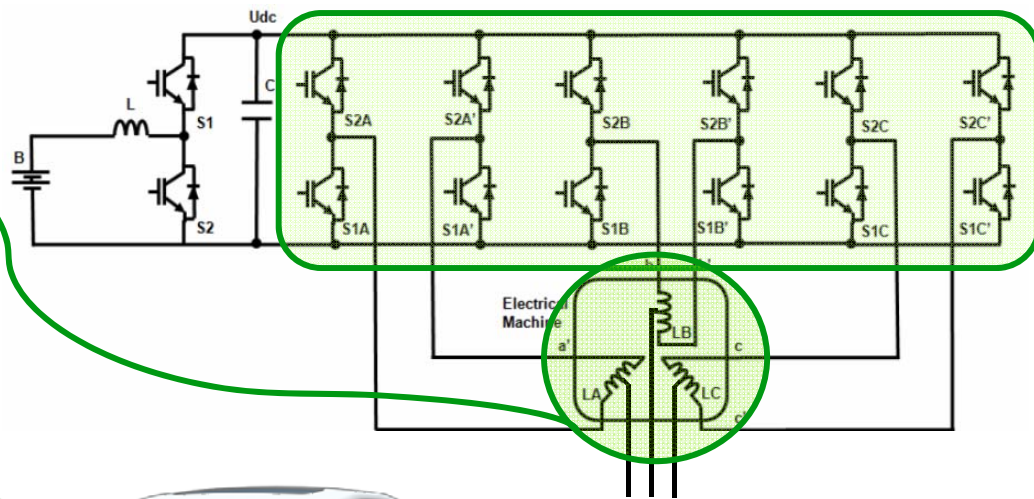
# SOFRACI

Structure Onduleur Fort Rendement Avec Chargeur Intégré



**UN CHARGEUR INTEGRE AU  
MOTEUR de TRACTION  
ELECTRIQUE**

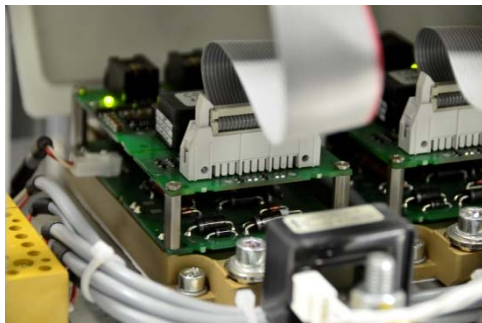
Fonds FUI - 6.4 M€/ 2.7 M€public





# Equipe Commande

## Banc SOFRACI





## HYBRIDATION DOUCE pour TOUS



### CONCEPTION et CONTROLE d'un Alterno-Démarrreur



### FAIBLE COUT avec FREINAGE RECUPERATIF et BOOST (5 à 15 kW)



PREDIT

BUDGET: 19 M€

**FAIBLE COUT:**

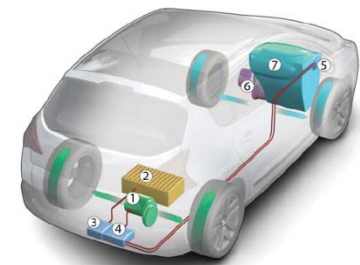


**BASSE TENSION**  
( $< 60V$ )

- Pas de modification de l'architecture du moteur thermique
- Structure classique alternateur face avant

**BASSE TENSION avec plus de 3 phases**

- Tolérant aux pannes
- Tension « sécuritaire »





# Equipe Commande

## Banc MHYGALE

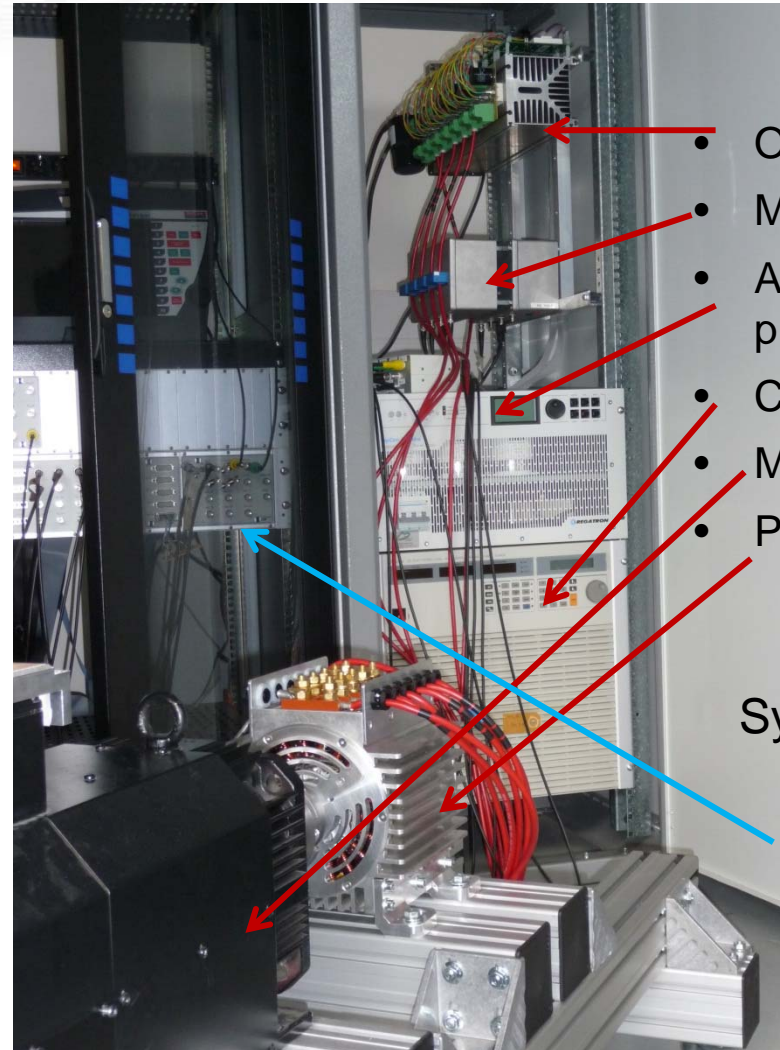


Une thèse:  
Conception machine synchrone  
aimants permanents 5 phases

Une thèse:  
Contrôle vectoriel machine 5  
phases



Prototype 5 phases



Banc 15 kW

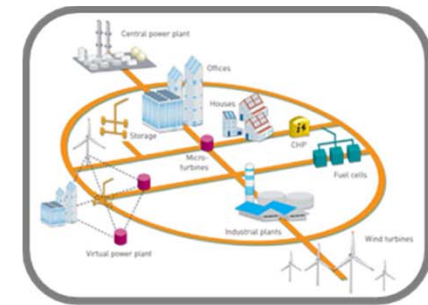
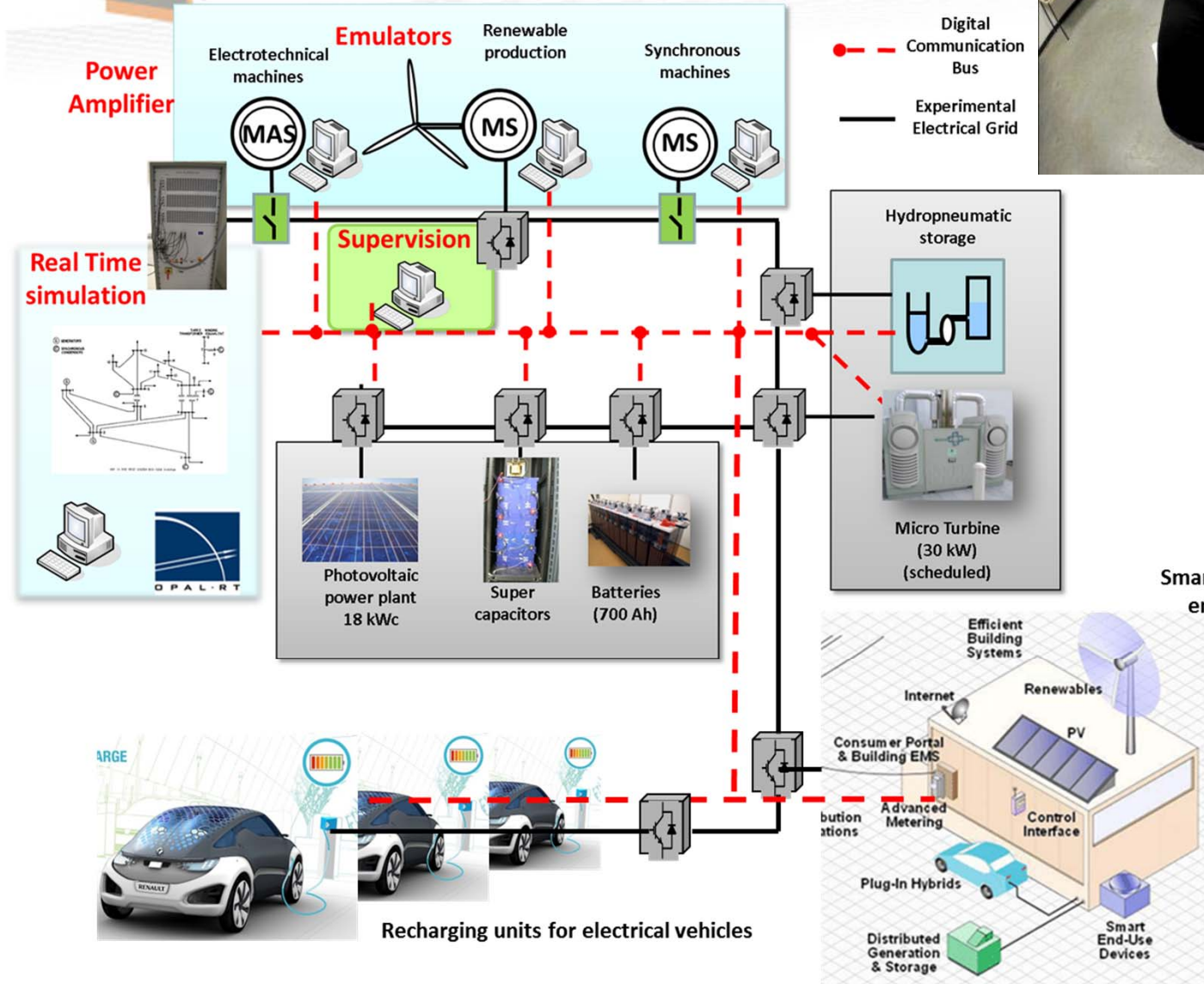
- Onduleur 5 bras
- Metrologie
- Alimentation de puissance
- Charge active
- Machine de charge
- Prototype 5 phases

Système Dspace  
1006





# ENERGIES REPARTIES



**MEDEE**  
 Maitrise Énergétique des Entraînements Électriques

**L2e LILLE**  
 LABORATOIRE de MECANIQUE de LILLE  
 UMR CNRS 8107

**ARTS ET MÉTIERS ParisTech**



**SysiF**

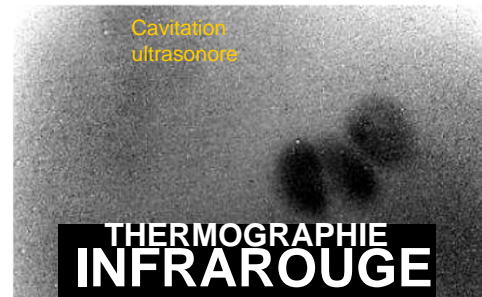
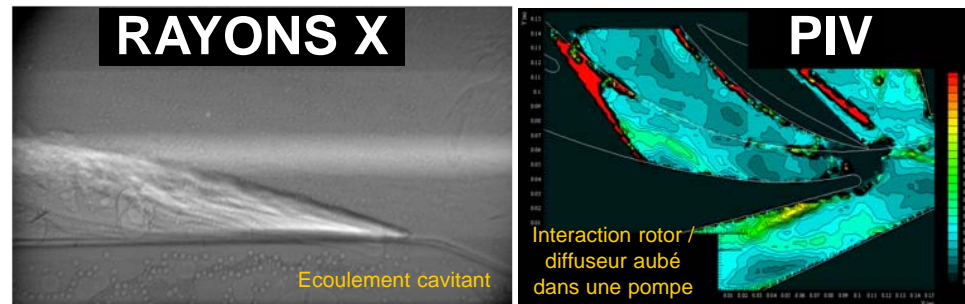
## Systèmes optiques d'Imagerie Rapide dans les Fluides

Développement et mise en œuvre de méthodes  
innovantes d'investigation à haute cadence

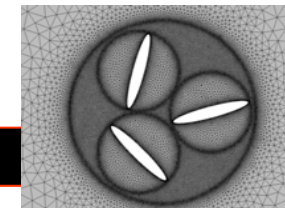


DERAP SESAME CME2

RESEDA CAVIT VENTURIX



d'analyse  
complémentaire  
de géométries  
complexes  
(turbomachines,  
éoliennes...)



Codes commerciaux  
STAR-CCM+  
FLUENT

Développements  
en interne  
Saturne (EDF)  
IZ (CNES)

Secteurs d'application :  
Transfert, Production et  
Stockage  
d'Energie, Transport  
aéronautique, spatial,  
terrestre & maritime

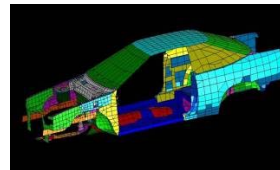
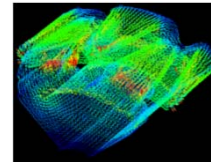
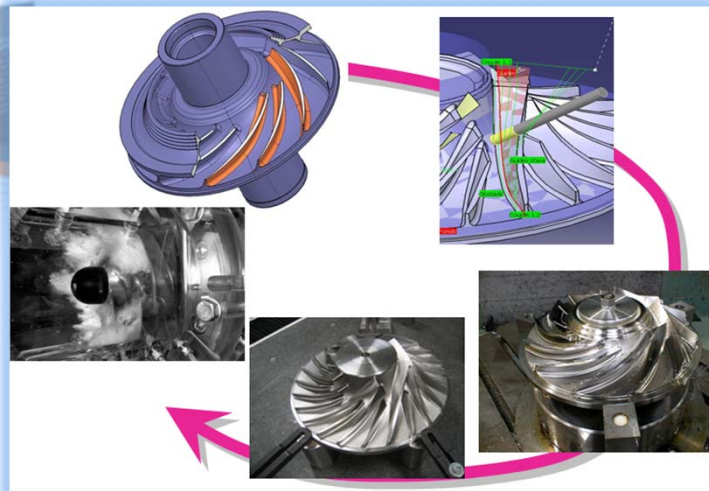


Pompe d'Anane V  
en régime cavitant

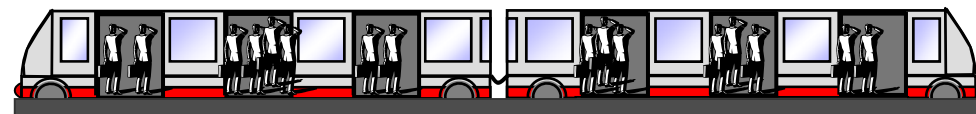




# Domaines d'expertise pour Lille : TRANSPORT & MAÎTRISE ENERGÉTIQUE



**UEE TETRA : Ingénierie des véhicules de transports terrestres**  
**MR KIMP-APS : Advanced Production Systems (L2MA-L2EP)**  
**MR E2D2 : Energie Electrique et Développement Durable (L2EP)**  
**MR SMI : Sciences Mécaniques et Ingénierie (LML)**



# Grandes Ecoles du Nord Incubation : l'esprit d'entreprendre

5  
établissements

3 sites

Un projet  
commun

ENSAM Lille



SKEMA Lille



Centrale Lille



TONIC



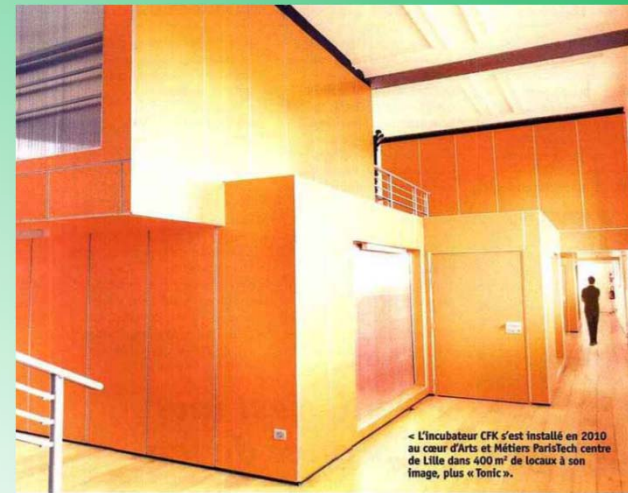
Geni  
Grandes Ecoles du Nord Incubation



ARTS  
ET MÉTIERS  
ParisTech



## Grandes Ecoles du Nord Incubation : mind of start-up



« L'incubateur CFK s'est installé en 2010 au cœur d'Arts et Métiers ParisTech centre de Lille dans 400 m<sup>2</sup> de locaux à son image, plus « Tonic ».



« Dans les ateliers des Arts et Métiers, un matériel électrique de pointe appliqué à la recherche.