



Villers, le 31 octobre 2007

Pôle AIP-PRIMECA Lorraine

Rapport d'activités - Année universitaire 2006-2007

Sommaire

Introduction _____	2
1. Animation pédagogique _____	2
1.1. Projets pédagogiques	2
1.2. Acquisitions significatives	3
1.3. Projets d'étudiants et projets industriels	5
1.4. Formations utilisatrices et heures effectuées	6
1.5. Formation des formateurs	6
2. Animation scientifique et technique _____	7
2.1. Transfert et valorisation	7
2.2. Participation aux activités organisées par le réseau national	8
2.3. Thèses soutenues en 2006-2007, ayant utilisé des moyens du pôle	8
2.4. Thèses en cours ou autres, utilisant des moyens du pôle	9
2.5. Mémoires de master recherche, ayant utilisé des moyens du pôle	9
3. Ressources du pôle _____	9
3.1. Ressources humaines	10
3.2. Cofinancements	10

Introduction

Le système de management du pôle, certifié ISO 9001 version 2000, conserve sa dynamique comme en témoigne le 2^{ème} audit de suivi réalisé par l'AFAQ (<http://www.aip-primeca.net/aip1>). Un nouveau projet vise à l'étendre à un système de management intégré Qualité, Sécurité et Environnement.

Les actions majeures du pôle durant l'année 2006-2007 sont les suivantes :

- Montage d'une action de mutualisation intitulée « Réseau Lorrain de Ressources en Mécanique Numérique » et cofinancée par la région Lorraine ;
- Mise en place du projet « Productivité et Cotraitance », visant à permettre l'échange de pièces et de montages d'usinage supportés par des palettes ;
- Déploiement pédagogique d'une méthodologie d'aide à l'innovation instrumentée avec le logiciel MAL'IN®.

Le poste d'ingénieur d'études, libéré par la promotion de Bruno SALZEMANN sur le poste d'ingénieur de recherche en 2005, a été pourvu au 1^{er} décembre 2006 par la nomination d'Olivier MASSCHELEIN.

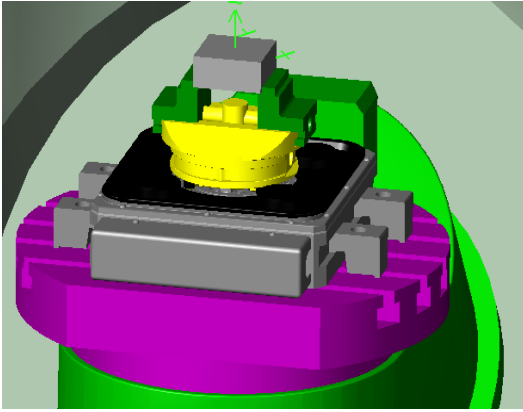
1. Animation pédagogique

1.1. Projets pédagogiques

Afin de développer une démarche structurée d'innovation, la méthode d'aide à l'innovation issue des travaux du laboratoire TREFLE de Bordeaux a été déployée pour des étudiants de l'ESSTIN et du centre ENSAM de Metz. Cette méthode permet une aide à la conduite de l'innovation y compris pour les PME. Les perspectives sont nombreuses, on peut citer : un couplage de cette formation en Master IS avec un projet développé en ingénierie collaborative et le déploiement à l'ESSTIN sur 80 étudiants des domaines Calcul et Structure, Mécanique des fluides, Thermique et énergétique.

Le projet de mise en place d'un réseau Lorrain de ressources en mécanique numérique a obtenu le soutien de la région Lorraine. Ce réseau vise à dynamiser l'enseignement de la mécanique numérique à travers une structure fédérative ouverte vouée aux outils de la conception mécanique de systèmes complexes : étude de mécanisme, étude géométrique, dimensionnement, modélisation des écoulements fluides et aide au choix des matériaux. Dans ce cadre le Pôle AIP-Priméca Lorraine fédère le partage de compétences et de ressources informatiques. Plusieurs établissements sont directement concernés : EEIGM, ENSEM, ENSGSI, ESSTIN, UHP FST et le centre ENSAM de Metz.

L'autre projet déposé auprès de la région Lorraine a lui aussi reçu son soutien. Il développe les thèmes de l'amélioration de la productivité et de la cotraitance. Le partage de ressources matérielles et logicielles (maquettes numériques) mais aussi de ressources humaines et de compétences est au centre des préoccupations de ce projet. Le système support est composé de palettes qui peuvent être échangées entre les sites géographiques de l'AIP Lorrain et de l'ESSTIN. Cette installation permet d'augmenter la flexibilité et le potentiel de cotraitance des deux sites en permettant principalement la réduction des temps de changement d'outillage (utilisation des machines en projet ou en TP), la préparation des montages d'usinage hors ligne, l'échange de produits pour une autre phase de fabrication ou de contrôle avec les mêmes maquettes numériques (cf. image). Un premier exemple de cotraitance a été mené dans le cadre de la réalisation de la pile à combustible du véhicule présenté par l'ESSTIN à l'Eco-marathon Shell (cf. image).



Intégration de la palettisation dans NCSimul



Pile Eco-Marathon Shell

L'enseignement de l'Ingénierie Système se développe sous l'impulsion du Master IS, une journée thématique AIP-Priméca est prévue en Novembre 2007 en association avec le forum académique de l'Association Française d'Ingénierie Système.

L'enseignement du management de la qualité évolue vers le management intégré Qualité Sécurité Environnement en s'appuyant sur le système de management du pôle. En particulier dans le domaine de la sécurité, les recommandations consécutives à l'audit mené par l'APAVE vont influencer les plateformes pédagogiques.

Dans le cadre de la collaboration avec l'Université de Tsinghua (Chine) et comme en 2006, le professeur Patrick MARTIN a fait une mission d'un mois en mai 2007. Il a dispensé un cours en master sur le thème « Modelling and simulation of manufacturing processes ».

Un projet de refonte du système documentaire du pôle est en cours. Il doit permettre de rationaliser l'accès aux documents aussi bien administratifs que pédagogiques.

Un nouveau projet regroupant des enseignants autour de la thématique du PLM doit permettre d'élaborer des scénarii pédagogiques. Il s'appuie sur l'étude d'un mécanisme robotisé de manipulation des palettes du CUGV. Celle-ci est menée suivant une approche de conception collaborative.

1.2. Acquisitions significatives

Le logiciel MAL'IN®, supportant la Méthode d'Aide à L'Innovation, a été acquis par le réseau. Il facilite la démarche d'innovation en s'appuyant sur des outils et méthodes de TRIZ. Il est accessible sur les plateformes de Metz et Nancy.

La simulation d'usinage est maintenant supportée par l'outil NCSimul avec 12 licences partagées par les plateformes de Metz et Nancy.

Concernant le projet « Réseau Lorrain de ressources en mécanique numérique », trois salles informatiques, pour un total de 43 machines, ont été installées sur 3 sites géographiques nancéens au sein de l'EEIGM, l'ENSEM et l'ESSTIN. Un serveur de licences est installé et géré par le pôle. Les premiers outils mutualisés sont outre le renforcement de CATIA, ABAQUS, CES et SIM Designer. De façon complémentaire, deux salles informatiques pour un total à terme de 26 machines seront créées sur le site messin au CER ENSAM.

Dans le cadre du projet « Productivité et cotraitance », différentes machines (CU, CUGV, MMT) de l'AIP Lorrain et de l'ESSTIN ont été dotées de plateformes réceptrices des palettes échangeables. Des systèmes de positionnement adaptés, comme des mandrins concentriques, complètent l'installation (cf. images).



Palettisation CU OTV - ESSTIN



Palettisation et mandrin CU UGV – AIP Lorrain

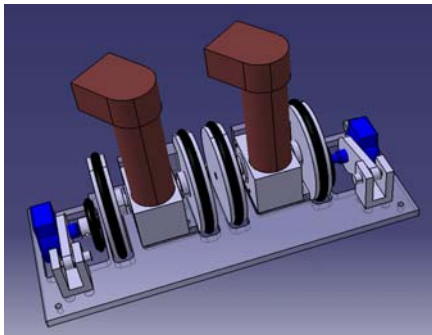
Suite à la réforme LMD, la salle de 20 postes créée en 2005 a été modernisée avec l'acquisition de 21 postes adaptés aux différents logiciels métiers utilisés (CATIA, MEGA, ...).

1.3. Projets d'étudiants et projets industriels

De nombreux projets sont menés par des étudiants et mobilisent les ressources du pôle (mise à disposition de matériels et/ou de logiciels, intervention du personnel du pôle). Le tableau suivant regroupe un échantillon représentatif de projets réalisés en 2006/2007. Certains sont réalisés en collaboration avec des industriels. Le tableau suivant en rapporte quelques exemples.

Type d'étudiants	Nbr	Durée du projet (h)	Thème traité	Outils utilisés	Partenaires
ENSAM PFE	1	320	Qualification des performances des lubrifiants en rectification	CATIA V5	TOTAL
ENSAM PFE	1	320	Métrologie appliquée aux pièces forgées de grande précision : Application à la crémaillère de piston du moteur MCE-5	CATIA V5 MMT	MCE5
ENSAM PFE	1	320	Conception d'un démonstrateur pour le soudage FSW des alliages d'aluminium de fonderie	CATIA V5, MAGMA	Institut de Soudure
ENSAM PFE	1	320	Qualification accélérée de l'usinabilité des aciers	LABVIEW, tour	ArcelorMittal
Studienarbeit (BAC+4)	1	240	Elaboration d'un processus de qualification de l'usinabilité des aciers en perçage à sec	CATIA V5, LABVIEW, centre d'usinage	ArcelorMittal
Studienarbeit (BAC+4)	1	240	Développement d'un système de thermographie en usinage	LABVIEW, tour	Ascométal CREAS
Studienarbeit (BAC+4)	1	240	Définition géométrique de pignons conique forgés à denture hélicoïdale	CATIA V5, Sim Designer, Scilab	Ascoforge
Erasmus (BAC+5)	1	180	Corrélation entre la géométrie et l'engrènement des pignons coniques forgés « net shape »	CATIA V5, Mathématica, Matlab	Ascoforge
ESIAL	3	100	Tri par vision	Système de vision - C++	Airbus
ESSTIN	2	30	Projet boite de dérivation	CATIA - MOCN	Prefabat
ESSTIN	2	100	Projet pile a combustible	CATIA - UGV	ESSTIN Eco- Marathon Shell
Licence EEAR	3	270	Challenge controlbuild 2007	ControlBuild	
Master IS	5	70	Audit interne qualité AIP-Priméca Lorraine	Intranet Qualité - MEGA	Pôle
Master IS	4	70	Audit de diagnostic QSE AIP-Priméca Lorraine	Intranet Qualité - MEGA	Pôle
Master IS	4	70	Traçabilité E-Production	MES Flexnet - MEGA	Pôle

Le pôle accueil des étudiants ESIAL et ESSTIN pour la participation à la Coupe de France de Robotique Concours E=M6 et à l'Eco-Marathon Shell.



Etude et réalisation de la base roulante du robot de l'ESIAL – Coupe robotique 2007

1.4. Formations utilisatrices et heures effectuées

Ecole/Formation	Niveau	Nombre d'étudiants	Nombre heures x élèves
ENSAIA	Bac+5	20	192
ENSAM	Bac+3 à +5	212	49629
ENSEM	Bac +5	20	40
ENSGSI	Bac+3 à +5	181	4164
ENSTIB	Bac+5	20	216
ESIAL	Bac+3 à +5	261	10501
ESSTIN	Bac+2 à +4	353	18070
IUT GMP	Bac+2	48	768
Licence EEAR	Bac+3	97	3642
Licence SM	Bac+3	166	7644
Licence Pro. Maintenance	Bac+3	18	1586
Master INE, DG, 3S, IMOI	Bac+5	52	2972
Master IS EEAPR	Bac+4 à +5	222	42958
Polytech' Montpellier	Bac+5	12	368
S/t Formation initiale	-	1682	142750
CUCES	Bac+3	8	3172
CNAM	Bac+3	5	636
Formation de formateurs	-	-	462
Validation des acquis professionnels (VAP)	-	1	240
S/t Formation continue	-	14	4510
Travaux de thèses	Bac+6 à +8	7	2240
Libre service	-	-	21880
S/t Libre service	-	7	24120
Total pôle	-	1703	171380

1.5. Formation des formateurs

L'année 2006/2007 a été riche en formation des formateurs et du personnel technique. Le tableau suivant démontre cette activité soutenue.

Intitulé	Organisme formateur	Lieu	Nombre de personnes	Nombre de jours
Formation au MES FlexNet	Sté APRISO	Pôle	5	3
Sauveteur Secouriste du Travail (SST)	UHP	UHP	2	0,5
DELMIA Simulation et DBM Assembly	Dassault	IFMA	2	2
Logiciel OMNITREND	Sté Prüftechnik	Pôle	6	1
Reconstruction de surfaces	Sté INCAT	Pôle	4	1
MS Project 2003 Initiation	Sté KIODAN	Nancy	2	2,5
Conduite de Projet	CUCES	UHP	2	2
MS Project	CUCES	UHP	1	1
MS Project Server	Sté KIODAN	Nancy	2	3
Formation MAL'IN®	ENSAM Bordeaux	Pôle	8	3
Catia V5 "Assemblage avancé"	Dassault	Lyon	2	2
Formation CFAO	Pôle	Pôle	9	1

2. Animation scientifique et technique

2.1. Transfert et valorisation

Le pôle participe au projet de recherche RNTL USIQUICK « Du modèle CAO à la génération automatique des informations nécessaires à l'usinage ». Une partie de l'équipe NUMCOP2 du CRAN est hébergée dans les locaux du pôle. Le pôle met à disposition ses plateformes (CATIA, CAA, DELMIA,...). La thèse de Ramy HARIK a été soutenue sur ce thème.

La diffusion de la méthode d'aide à l'innovation supportée par l'outil MAL'IN® a été initiée en Lorraine auprès de 3I Lorraine.

Une formation « robotique » a été réalisée pour un technicien supérieur de la société FI Process dans le cadre d'une convention Cortechs.

Suite à la 4^{ème} conférence internationale « Conception et Production Intégrées CPI'2005 », le projet qualité du pôle a été publié dans la Revue Française de Gestion Industrielle, l'intitulé de l'article est « Démarche qualité et management d'un service commun inter-établissements universitaire ».

Le pôle a coorganisé et accueilli l'exposition « Sculpture et Mathématiques » dans le cadre de la conférence internationale INTERSCULPT'2006. Cette manifestation a été menée en parallèle à la fête de la science et a touché un très large public. Les sculptures numériques « Hiérogamie primordiale » de Christian Lavigne et « Sphère TAO » de Patrick Collandre réalisées en FAO et UGV 5 axes par le pôle étaient exposées (<http://www.intersculpt.org>).

Le Groupe d'Intérêts Régional Est (GirEst) des CPIM (Certified in Production and Inventory Management) de France a organisé une conférence pour un public d'industriels et de consultants en gestion industrielle sur le thème « GPAO et GMAO vu du côté de l'ERP » par M. Jean-Luc PINHEIRO de la société COLOMBUS IT France.

Le pôle participe à la mise en place de l'association AptInnov « Innovation et Compétences », elle a pour objectif de réunir des professionnels d'horizons multiples, industriels, enseignants, chercheurs, experts, soucieux de partager leurs savoirs et savoir-faire pour développer la culture de l'innovation, valoriser le capital humain et construire des partenariats performants (www.aptinno.fr).

Le tableau suivant résume cette activité.

Activité	Lieu – Date	Nombre de personnes du pôle	Nombre de publications
Formation Innovation MAL'IN®	Pôle Lorraine - 2007	1	1 cours
Formation Robotique	Pôle Lorraine - 2007	2	2 cours
Revue Française de Gestion Industrielle : « Démarche qualité et management d'un service commun inter-établissements universitaire »	N°3/2006 – Volume 25 – Septembre 2006	2	1
Exposition « Sculpture et Mathématiques »	Pôle Lorraine – 9-27 octobre 2006	4	2 œuvres
Conférence GirEst -CPIM « GPAO et GMAO vu du côté de l'ERP »	Pôle Lorraine – 10 novembre 2006	5	-

De nombreuses soutenances de projets et de stages industriels (Master IS, ...) sont réalisées dans le pôle et permettent une confrontation avec le monde industriel au travers des tuteurs de stage.

Différentes opérations de prestation de services ont été menées à bien durant cette période, on peut citer à titre d'exemple :

- Etude et réalisation en CFAO et UGV 5 axes de la structure mécanique d'un pont roulant à moteurs linéaires pour le Centre de Recherche en Automatique de Nancy ;
- Mesure de planéité de plaque de verre par MMT pour le Laboratoire Environnement Géomécanique & Ouvrages de l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie.

2.2. Participation aux activités organisées par le réseau national

Régulièrement et activement le pôle participe aux différentes manifestations organisées par le réseau. Le tableau suivant donne une synthèse de cette participation.

Activité	Lieu – Date	Nombre de personnes du pôle	Nombre de publications
UA « Evaluation et décision dans le processus de conception »	EC Paris – du 04 au 06/09/2006	5	2
JT « Ethernet industriel »	IUT Nantes – du 18 au 19/01/2007	4	2
JT « REX - PLM 2 »	EC Paris – le 22/03/2007	2	-
Colloque national LA PLAGNE'2007	La Plagne – du 18 au 20/04/2007	25	6
JT « De la macro vers la micro manipulation »	Pôle FC - Besançon – du 13 au 14/06/2007	3	1

2.3. Thèses soutenues sur 2006-2007, ayant utilisé des moyens du pôle

Nom	Titre de la thèse	Spécialité	Soutenance	Lieu
Cyrille BAUDOIN	Contribution à la qualification d'un processus de fabrication par une approche dimensionnelle : application au pignon conique forgé dit "net shape"	Mécanique	04/12/2006	ENSAM METZ
Pierre CEZARD	Impact des effets thermiques sur le comportement du matériau lors de la mise en forme des aciers à l'état semi-solide: Analyses expérimentale et numérique.	Mécanique	26/09/2006	ENSAM METZ
Jérôme BRUYERE	Contribution à l'optimisation de la conception des engrenages coniques à denture droite: analyse et synthèse de la géométrie et des tolérances	Mécanique	27/11/2006	ENSAM METZ
Ramy HARIK	Spécifications de fonctions pour un système d'aide à la génération automatique de gamme d'usinage : Application aux pièces aéronautiques de structure, prototype logiciel dans le cadre du projet RNTL USIQUICK	Production Automatisée	27 juin 2007	Pôle AIP-PRIMECA Lorraine - Nancy
Khaled ALKASSEM	Evaluation et pilotage des flux manufacturiers : réflexions et propositions	Production Automatisée	18 juillet 2007	Pôle AIP-PRIMECA Lorraine - Nancy
Zied OUERTANI	DEPNET : Une approche support au processus de gestion de conflits basée sur la gestion des dépendances de données de conception	Production Automatisée	18 juin 2007	Pôle AIP-PRIMECA Lorraine - Nancy
Salah BAÏNA	Interopérabilité dirigée par les modèles : Une Approche Orientée Produit pour l'interopérabilité des systèmes d'entreprise.	Production Automatisée	07 décembre 2006	UHP Nancy 1

2.4. Thèses en cours ou autres, utilisant des moyens du pôle

Laboratoire	Thème traité	Outils utilisés
CRAN	Déploiement adaptatif de processus et fonctions dans les applications PLM	Advitium
CRAN	Interopérabilité des systèmes d'entreprises : perspectives d'une ingénierie de Système de Systèmes	MEGA, Flexnet, Adonix
CRAN	Approche ontologique pour l'interopérabilité orientée produit des systèmes d'entreprise	MEGA, Flexnet, Adonix
LGIPM IFAB	Systèmes manufacturés reconfigurables : conception d'une machine outils reconfigurable - Hasan ALADAD	CATIA V5, DELMIA
LGIPM IFAB	Interaction produit/process en forgeage-usinage – Qualification de la forgeabilité et de l'usinabilité - Olivier BOMONT	CATIA V5, LABVIEW, Tours, Fraiseuses
LGIPM IFAB	Etude de l'opération de tréflage pour l'ébauche de formes complexes - Mohamad HALAHMAD	CATIA V5, Fraiseuses, MMT
IRCCYN	Intégration de la dimension économique dans les facteurs de performance de l'ingénierie intégrée - Magali MAUCHAND	ARENA
LGIPM IFAB	Identification de la déformation de denture dans un processus de traitement thermique par une approche dimensionnelle - Cyril NICOLAS	CATIA V5, MMT
LGIPM IFAB	Interaction produit/process en forgeage-usinage – Amélioration de l'usinabilité - Emmanuel SCHNEIDER	CATIA V5, LABVIEW, Tours, Fraiseuses
LGIPM IFAB	Industrialisation du procédé de FSW - Sandra ZIMMER	DELMIA IGRIP

2.5. Mémoires de master recherche ayant utilisé des moyens du pôle

Nom	Titre du mémoire	Spécialité	Soutenance	Lieu
Xavier GODOT	Représentation et structuration des informations pertinentes dans un contexte d'ingénierie collaborative et intégrée de produits mécaniques	Conception, industrialisation, innovation	02/07/2007	ENSAM - METZ
Jue GUO	Conception de réducteurs marins	Conception, industrialisation, innovation	17/09/2007	ENSAM - METZ
Nejah JEMAL	Conception d'un outillage piézoélectrique pour la mise en forme	Conception, industrialisation, innovation	02/07/2007	ENSAM - METZ
Julien KAYSER	Analyse et conception de systèmes reconfigurables d'assemblage	Conception, industrialisation, innovation	02/07/2007	ENSAM - METZ
Eric MEUNIER	Application CAO pour pignons forgés de différentiels automobiles	Conception, industrialisation, innovation	02/07/2007	ENSAM - METZ
Marius MIHALUTA	Modélisation et simulation du processus de fabrication en usinage (produit-processus-ressources)	Conception, industrialisation, innovation	02/07/2007	ENSAM - METZ
Jonathan MOLA	Intégration CAO - calcul de coût	Conception, industrialisation, innovation	02/07/2007	ENSAM - METZ
Shenle PAN	Modélisation et simulation du processus de fabrication	Conception, industrialisation, innovation	02/07/2007	ENSAM - METZ
Muhamad RAFIQ	Étude d'un rechargement stellite sur acier à outil par soudage MIG avec fils fourrés	Conception, industrialisation, innovation	17/09/2007	ENSAM - METZ
Vincent WAGNER	Approche expérimentale et numérique d'une opération de fraisage vertical	Conception, industrialisation, innovation	02/07/2007	ENSAM - METZ
Alexandre DURUPT	Identification des entités minces pour un système d'analyse de fabricabilité dans le domaine aéronautique	Design Global - RICI	6 juillet 2007	UHP - NANCY

3. Ressources du pôle

3.1. Ressources humaines

Le tableau suivant recense les ressources humaines (IATOS) du pôle en « Equivalent Temps Plein » :

Type	Nombre en poste CDI	Nombre en poste CDD	Nombre en poste sur fonds propres	Total
Ingénieur de recherche (IR)	1	0	0	1
Ingénieur d'études (IE)	1,33	1	0	2,33
Assistant Ingénieur (ASI)	1	0	0	1,00
Technicien	0,10	0	0	0,10
Secrétaire	0	0	0,80	0,80

3.2. Cofinancements

L'action « Réseau Lorrain de Ressources en Mécanique Numérique » est soutenue par la région Lorraine, pour un montant total de 96K€ avec le cofinancement suivant :

- Région Lorraine 50%
- EEIGM 16%
- ESSTIN 12%
- ENSEM 11%
- Pôle AIP-PRIMECA Lorraine 8%
- ENSAM centre de Metz 2%
- ENSGSI 1%

Le projet « Productivité et Cotraitance » est soutenu par la région Lorraine et l'UHP Nancy 1, pour un montant total de 34K€ avec le cofinancement suivant :

- UHP 47%
- Région Lorraine 30%
- Pôle AIP-PRIMECA Lorraine 15%
- ESSTIN 8%