



**RESUMES
DES MEMOIRES DE STAGE
DE MASTER 1^{ère} ANNEE**

**SPECIALITE
MECATRONIQUE**

ANNEE 2007-2008

AXIAL

rue Moulin Gillier
42290 SORBIERS

Tuteur industriel : M. DUBUY

Etudiant : Flavien AUBERT

Tuteur universitaire : Fabrice DUMAS

**Conception et automatisation d'un processus d'usinage
et de fabrication de support de volet roulant**

RESUME

- * La société *Axial System*, dont le secteur d'activité est la conception de volets roulants, se situe dans l'agglomération stéphanoise. Cette entreprise, possédant un effectif de deux personnes, fabrique et commercialise son produit par l'intermédiaire de concessions (indépendantes) réparties sur le territoire national. Elle partage ses locaux avec la concession *Technirol* responsable de la région Rhône-Alpes.
- * L'entreprise *Axial* est divisée selon deux services : le service commercial et le bureau d'étude. Le stage fut réalisé dans le bureau d'étude composé pour l'occasion de deux personnes.
La société *Technirol* est, quant à elle, composée de 7 personnes.
- * Le but du stage était d'augmenter le taux de production des volets roulants (de la société *Technirol*) afin de satisfaire les attentes des clients. Ce travail a consisté à modifier le système de production existant et à concevoir une machine semi automatisée permettant un gain de temps lors de l'assemblage.
- * La réorganisation du système de production devait permettre de fabriquer 100 volets par jour avec un effectif de 5 personnes ; initialement, la fabrication quotidienne était de 40 volets avec 3 personnes. Cette réorganisation a nécessité la conception de chariots permettant le transfert des matériaux ainsi qu'une nouvelle répartition des postes d'assemblage présents dans l'atelier. La réalisation d'une machine semi automatisée facilitant le montage des volets et permettant un gain de temps important dut être réalisée. La conception mécanique du bâti de la machine, ainsi que l'étude des commandes et de la transmission d'informations, fut partie intégrante du stage.
- * Ce stage, de par sa pluridisciplinarité, a permis de mettre en pratique de nombreuses matières étudiées au cours de l'année universitaire :
 - La gestion de projet permettant la réorganisation du système de production.
 - La conception mécanique pour l'étude du châssis de la machine.
 - Les actionneurs électriques et pneumatiques pour les composants présents sur la machine.
 - Les réseaux permettant le transfert et le retour des données.
 - Le cours d'automatisme pour les commandes de la machine.

AIA

**161 avenue du Brézet
63100 CLERMONT-FERRAND
CEDEX 2**

Tuteur industriel : Hervé SOUCHON

Etudiant : Guillaume BLONDY

Tuteur universitaire : Y. MEZOUAR

RESUME

Le stage se déroule dans le laboratoire de métrologie de l'Atelier de l'aéronautique de Clermont-Ferrand qui a pour objectif de contrôler ou d'étalonner des instruments de mesures uniquement électriques tels que des oscilloscopes, des multimètres, des fréquencesmètres, des boîtes à décades...

Ce stage doit permettre d'apporter une sécurité plus importante au laboratoire au niveau de la robustesse des fichiers où sont rentrées les valeurs de corrections des étalons. De plus, le stage a pour but de mettre à jour toutes les procédures des équipements électroniques vérifiés par METCAL.

Ce logiciel permet d'exécuter séquentiellement des opérations qui guident l'opérateur et pilotent les étalons par liaison IEEE ou RS232.

Lorsque l'instrument à étalonner possède une liaison IEEE ou RS232, il est alors possible de réaliser un contrôle entièrement automatisé de l'appareil.

Les résultats générés par ce contrôle sont enregistrés dans une base de données et sont imprimés via le logiciel CRYSTAL REPORTS qui utilise cette base de données.

Le but de mon stage a été de créer et modifier les procédures d'étalonnages des équipements en utilisant l'appel aux fichiers de corrections et d'incertitudes des valeurs des étalons du logiciel METCAL afin d'être le plus précis lors d'une vérification.

L'étalonnage devant pouvoir être réalisé par une personne ne possédant aucune connaissance dans le domaine des mesures électriques, une notice d'utilisation des fichiers de correction a été écrite.

Les matières enseignées à l'IUP qui m'ont servi sont l'électronique, la métrologie, les cours de réseaux et d'informatique industrielle ainsi que l'ensemble de la formation transversale.

Disciplines utilisées :

Conception mécanique et utilisation du logiciel CATIA® V5 (Cf. TP CAO)

INTERTECHNIQUE
Boulevard Sagnat BP 3
42230 ROCHE LA MOLIERE

Tuteur industriel : Mourad REZIG
Etudiant : Arnaud BRUN
Tuteur universitaire : J-M MIKOLAJCZYK

**Prototypage d'un actionneur électrique par moteur brushless
pour vanne de débit de kérozène (carte µc)**

RESUME

La société INTERTECHNIQUE, basée à Roche le Molière près de Saint Etienne, fait partie de la branche AICRAFT SYSTEMS du groupe ZODIAC. Elle conçoit et fabrique tous les équipements d'un circuit carburant embarqué pour l'aéronautique : pompes, vannes, raccords, clapets, ensembles de remplissage, systèmes de jaugeage...

Intégré au département "moteurs", dirigé par M. REZIG, du service technique, j'ai pu néanmoins travailler en relation avec d'autres secteurs notamment le bureau d'étude conception et l'atelier d'essais. L'activité principale du département concerne avant tout, les moteurs et électronique de commande. On retrouve ainsi cette activité dans les pompes, actionneurs et autres électro-aimants. À cela s'ajoutent des activités annexes telles que les essais, expertises et autres rapports qualité.

Mon sujet de stage rentre dans un projet de Recherche et Développement débuté en 2002. Ce projet porte sur un nouveau type d'actionneur électrique pour robinet. Ce projet a connu de longs mois d'inactivité depuis son début. Compte tenu de ce retard pris et du faible effectif du département "moteurs" (3 personnes), il a paru intéressant à la société INTERTECHNIQUE de prendre un stagiaire afin de mener à bien la fin de développement du projet.

Cette étude m'a ainsi amené à travailler en relation avec une société de sous-traitance électronique (SERMAT) et d'effectuer quelques déplacements au sein de cette entreprise située à Nanterre pour superviser et mener à terme le projet. À travers ces déplacements, j'ai pu participer à la fin de développement du nouvel actionneur conjointement avec un ingénieur électronicien de la société SERMAT. J'ai ainsi réalisé un boîtier de test pour la mise au point de la programmation d'un composant FPGA. J'ai aussi étudié et mis à jour les documents relatifs au projet ainsi que rédigé une demande d'essais pour la caractérisation du nouvel équipement. J'ai aussi pu entamer la réalisation de ces essais dans plusieurs laboratoires (SERMAT, INTERTECHNIQUE et laboratoire indépendant) comportant des essais de recette, pour vérifier la conformité de l'équipement, ainsi que des essais EMI (ElectroMagnetic Interference), HALT (Highly Accelerated Life Test : Essais en température et vibrations) et essais anti coup de bélier.

Ce stage m'a permis de mettre en œuvre les connaissances acquises au long de ma scolarité. L'étude effectuée pour la réalisation de mon stage m'a ainsi amené à utiliser mes connaissances principalement en électronique et gestion de projet. A cela s'est ajouté l'utilisation du logiciel LabView pour la réalisation des essais ainsi que la documentation sur les normes aéronautiques. Ce stage m'a aussi permis d'acquérir des connaissances dans des disciplines non enseignées telles que la programmation en langage VHDL et les interférences électromagnétiques. Au delà de l'aspect technique, ce stage fut aussi une véritable réussite d'un point de vue relationnel.

INSTITUT LAUE LANGEVIN

6 rue Horowitz
38042 GRENOBLE

Tuteur industriel : David JULLIEN

Etudiant : Yaser HEIDARI
Tuteur universitaire : D. VACHER

**Création d'une IHM pour un robot tri-axes
de mesures de champ magnétique**

RESUME

Le stage a été effectué à l'Institut Laue Langevin (connu sous le nom ILL) à Grenoble.

Cet institut européen est un centre de recherche neutronique muni d'un réacteur nucléaire générant un faisceau de neutrons de $1,5 \cdot 10^{15}$ neutrons/cm². La qualité des faisceaux de neutrons, les 40 instruments de l'ILL encadré par ses chercheurs et personnels très compétents font de l'ILL le leader mondial dans la science neutronique.

J'ai été intégré dans le groupe Hélium3 de l'Institut Laue Langevin qui a pour fonction de créer des cellules d'hélium 3 polarisées. Ces cellules permettront de filtrer les faisceaux de neutrons suivant leur polarité.

Le groupe Helium3 de l'ILL souhaite vérifier des simulations de champ magnétique sur certains instruments afin de valider les performances de leurs instruments.

Le projet de stage consiste à préparer un robot tri axes à moteurs pas à pas afin de pouvoir effectuer une cartographie du champ dans un volume.

Le logiciel de programmation LabVIEW utilisé par le groupe Hélium 3 m'a été imposé.

La mécanique du robot et les modules électroniques ainsi qu'une sonde de mesure de champ magnétique avaient déjà été conçus, fabriqués ou achetés. La commande des moteurs, création d'un maillage de points sous forme d'un tableau, programmation des mesures automatiques dans ce maillage, le câblage des différents composants, l'interfaçage et communication avec la sonde étaient les tâches principales de ce projet.

Concernant la partie commande des moteurs, les cours d'Actionneurs Electriques de monsieur LAURENT m'ont été très utiles. Les savoir-faire et l'esprit logique acquis durant les cours d'Automatismes et Qualité de monsieur Maillat m'ont aidé dans la conception d'architecture des programmes.

ALE TECH

4, rue Jean Servanton - B.P. 656
42042 SAINT ETIENNE CEDEX 1

Tuteur industriel : Daniel GINET

Etudiant : Guillaume MERLE

Tuteur universitaire : P. COSSON

**Mise en place de kanbans et d'inventaire tournant sur un entrepôt,
rédaction d'un manuel pour magasiniers**

RESUME

Axletech International est une entreprise internationale qui compte 320 salariés à Saint-Étienne et produit des ponts pour camions tout terrain et véhicules spéciaux. L'activité d'Axletech International réside quasiment exclusivement dans le montage.

Mon stage s'est effectué au sein du service logistique qui a pour but est de gérer les flux de pièces dès leur arrivée dans l'entreprise afin d'éviter les ruptures de composants sur les lignes de production mais également afin de stocker ceux-ci dans certaines zones appelées magasin.

Le sujet qui m'a été proposé est l'amélioration du flux logistique / physique des pièces sur une chaîne de montage.

Je dois réorganiser des zones de stockage à proximité de la ligne et installer un Kanban de réapprovisionnement facilement utilisable et rapide à mettre en place. Pour cela, des réunions de travail ont jalonné mon parcours afin de prendre des décisions et de faire le point sur l'état d'avancement de mon travail.

Le but de cette action est de passer d'une méthode d'approvisionnement en flux poussé à une vision inverse qui est le flux tiré.

La demande de pièces se fait donc à présent par la production en fonction de la consommation de pièces et d'un seuil fixé grâce au logiciel JDE.

L'intérêt pour l'entreprise réside dans la gestion des flux physiques et informatiques de composants et dans la simplicité du système de réapprovisionnement qui permet d'éviter les ruptures de stock sur ligne et donc la perte de productivité.

J'ai concrètement eu à ma charge 4 zones différentes que j'ai réaménagé complètement en revoyant l'organisation, le placement des étagères et autres zones de stockage à proximité des lignes de montage. De plus, j'ai participé à la mise en place d'un chantier 5S.

Pour conclure, l'approche qualité m'a servi pendant ce stage pour mettre en place le chantier 5S et pour cerner l'enjeu du travail du service logistique. Les cours de communication délivrés par l'IUP en première année m'ont également été essentiels afin de transmettre mes idées.

MICHELIN

23 place des Carmes-Déchaux
63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09

Tuteur industriel : Olivier FUCHS

Etudiant : David MICHEL

Tuteur universitaire : L. TRASSOUDAINE

Interfaçage automate avec ethernet pour la synchronisation d'axes

RESUME

J'ai effectué mon stage au sein de la Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN, du 3 mars au 25 juillet 2008. Sa principale activité est la fabrication de pneumatiques.

C'est sur le site des Carmes, dans le service DPPI/MPE/AI/MA (MA pour Méthodes Automatismes) que j'ai été affecté. Son activité consiste à standardiser du matériel et d'apporter des méthodes de travail dans le domaine de l'automatisme.

Mon sujet de stage portait sur le développement de fonctions automatismes et « Diagnostic Système » avec l'outil de développement RSLogix 5000 de la marque Rockwell Automation.

Le Diagnostic Système permet d'indiquer les défaillances et les anomalies de fonctionnement des composants d'une architecture d'automatisme alors que les fonctions automatismes sont apparentées à des « boîtes noires » contenant des programmes fréquemment utilisés dans la manufacture.

L'intérêt de ces deux fonctions est de standardiser et de mettre à disposition des solutions fiables, permettant de faire gagner du temps aux bureaux d'études et de faciliter le travail de la maintenance.

J'ai réalisé des fonctions « Diagnostic Système » pour des cartes d'entrées/sorties, des adaptateurs réseaux Ethernet-IP et pour un module de sécurité programmable. J'ai développé des fonctions automatismes pour gérer l'accès à une enceinte et assurer une régulation de température.

Ce stage m'a permis d'utiliser mes connaissances en automatismes, en régulation, en anglais technique et en gestion de projet.

MS

ZI Ribes
63170 AUBIERE

Tuteur industriel : Olivier CHANEAC

Etudiant : PRINCAY Gaëtan

Tuteur universitaire : G. DURAND

**Optimisation des postes de travail en production
pour l'amélioration de l'efficacité des ateliers**

RESUME

La société MS réalise pour les carrières, l'industrie minière, les chantiers de tunneliers et l'industrie des stations de traitement de sable, d'eau et de boue permettant de valoriser les produits de carrière ou de réutiliser les eaux usées.

Le stage s'est déroulé au sein du service Achats.

Sa mission est de gérer la sous-traitance et les approvisionnements.

Le Directeur des Achats a aussi la responsabilité de la production qui comporte un magasin, un atelier de montage des produits ainsi qu'un service d'occasion.

Le savoir-faire du montage des produits est oral. Pour limiter les risques de perte de ces connaissances, une action visant à le synthétiser sur un support a été à l'origine du stage. Ce travail en production a permis de travailler sur la sécurité et l'implantation de nouveaux ateliers.

Des notices de montage ont été rédigées ; leur mise en place a été adaptée aux contraintes de l'atelier. Elles ont portées sur les trois produits standards les plus importants.

A l'issue de la collecte des données, la connaissance des problèmes rencontrés a permis de réaliser différentes propositions d'améliorations. Sur le plan de la sécurité, des fiches de synthèse issues des Fiches de Données de Sécurité ont été mises en place pour diminuer les risques d'accidents graves lors de l'utilisation de produits dangereux. De la même manière, des fiches de poste de sécurité ont été mises en place en chaudronnerie afin de limiter les utilisations risquées des machines présentes. Une implantation théorique des postes dans les nouveaux locaux a été réalisée. Elle permet d'améliorer l'efficacité de l'atelier en optimisant l'implantation des différents secteurs selon des flux matières et des contraintes fonctionnelles.

Différentes connaissances de l'enseignement du M1 ont été mises à profit. Notamment les cours de culture d'entreprise, de Qualité, de droit du travail et de manière occasionnelle ceux de conception mécanique.

MICHELIN

23 place des Carmes-Déchaux
63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09

Tuteur industriel : Luc SCHAFFHAUSER

Etudiant : Aurore SAUVADET

Tuteur universitaire : G. BARBARAT

Validation mécanique d'un système de surveillance de pression

RESUME

Présentation de l'entreprise : ce stage a été réalisé dans la Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN au centre de technologie de Ladoux au Nord de Clermont-Ferrand.

Présentation du service : ce stage a été réalisé dans le service PCE (Percée électronique) au sein d'une équipe travaillant en joint-venture entre Michelin et TRW et qui réalise des capteurs de pression placés directement à l'intérieur du pneu.

Présentation du sujet : élaboration de profils routiers type selon différents usages et zones géographiques afin de caractériser sur véhicule les grandeurs déterminantes permettant de valider le dimensionnement de l'attachement sur la roue. Cette étude s'inscrit dans une démarche de fiabilisation du système (définition d'un potentiel d'endurance).

En pratique : Dans un premier temps, les profils routiers type selon les différents usages dans les 3 zones géographiques ont été définis. Ensuite ces différents profils ont été retranscrits sur des circuits internes à Michelin, les véhicules de tests ne pouvant pas sortir du centre de technologie à cause du matériel de mesure. Une fois ces circuits réalisés, on a mesuré les accélérations subies par le capteur de pression dans le pneu en roulage. Ces données ont ensuite été traitées afin de pouvoir avoir les efforts en fonction des profils routiers et déterminer les efforts les plus sollicitants (présentation sous la forme d'une matrice Rainflow)

Disciplines utilisées :

- Echantillonnage et traitement du signal ;
- Identification paramétrique ;
- Dynamique des structures ;
- Sensibilisation à la fatigue des matériaux.

OPTEOR

ZI Violette Sud
9 impasse Borde Bosse
31240 L'UNION

Tuteur industriel : Nicolas GRABY

Etudiant : Loïc VERNHES

Tuteur universitaire : J-M MIKOLAJCZYK

Etude mécanique, électrique, automatisme pour un pont-roulant

RESUME

Opteor propose des solutions locales ou multi sites dans les domaines de l'immobilier, du process industriel et des infrastructures. Avec 50 entreprises et 2500 collaborateurs en France et en Belgique, Opteor accompagne ses clients dans leurs choix stratégiques liés à la maintenance : de l'ingénierie à la maintenance opérationnelle.

Au sein d'Airbus TOULOUSE, Opteor en partenariat avec ADF Midi-Pyrénées, s'occupe de toute la partie électromécanique de la maintenance des ponts et des portes automatiques.

Mon but était de définir les procédures des modes dégradés d'utilisation des grands ponts. Ces modes dégradés permettent à l'entreprise d'assurer la continuité de service des chaînes de fabrication des avions

J'ai réalisé les procédures d'interventions en définissant les châssis d'adaptation, les accouplements à usiner, les modifications électriques, et les moyens logistiques à mettre en place pour le changement des moteurs et groupe moto générateurs. J'ai aussi participé au développement d'une machine à nettoyer les câbles des nacelles d'une salle de peinture.

J'ai utilisé mes connaissances en catia pour définir et faire les plans des châssis, mes connaissances électriques pour les adaptations, celles en mécanique pour les accouplements.

LATECOERE
135 rue Périol
31079 TOULOUSE CEDEX 5

Tuteur industriel : L. GROUX

Etudiant : Jean-Olivier WILLAY

Tuteur universitaire : G. MAILLET

**Modélisation multi-physique pour la validation
des choix architecturaux en conception système**

RESUME

Présentation de l'entreprise :

Aujourd'hui, le groupe LATECOERE est un partenaire majeur des grands avionneurs mondiaux (Airbus, Boeing, Dassault, Embraer,...) pour les tronçons de fuselage et les portes d'avion. Il est également est le n° 2 mondial du câblage embarqué avec sa filiale Latelec.

Présentation du service :

La direction des équipements et des services (D.E.S) a en charge le développement, la conception et le suivi des équipements embarqués dans les avions, avec une forte activité liée à la vidéo embarquée (2 types de produits destinés au divertissement et à l'assistance des pilotes).

Présentation du sujet de stage :

Le stage s'intègre dans la démarche d'ingénierie système lancé par Latécoère, qui vise à intégrer l'activité de modélisation / simulation du produit dès la phase de spécification des exigences.

Le sujet de stage vise à réaliser une première modélisation et à aborder les aspects méthodologiques associés sur un système en phases d'essais de qualification. L'objectif est de pouvoir valider la démarche de validation pour ensuite l'utiliser sur des systèmes en cours de spécification / conception.

Le sujet de stage concerne l'étude, la modélisation et la simulation en VHDL-AMS de dispositifs (actionneurs) pneumatiques et de mécanismes, intégrés dans une porte passagers d'avion.

Les objectifs de la modélisation et de la simulation sont les suivants :

- Faciliter l'étude sur les choix de composants à utiliser en fonction de leurs performances.
- Explorer des solutions techniques et valider les exigences du cahier des charges.
- Réduire le nombre de tests réels, réduction des coûts / délais.
- Faciliter la capitalisation de la connaissance et de l'expertise autour des solutions techniques.

Présentation de ce qui a été réalisé :

Une méthode de modélisation a été mise au point pour spécifier / construire / simuler / valider un modèle de système.

La première étape consiste à spécifier le système. Cette étape permet :

- De définir un cahier des charges du modèle à concevoir et de son environnement.
- De répertorier les lois physiques et mathématiques qui caractérisent le système
- De déterminer les paramètres dimensionnant pour la conception.

Ensuite vient l'étape de construction. Pour cette étape, il suffit de mettre en équations les lois physiques et mathématiques ainsi que les paramètres influant du modèle.

La dernière étape est la validation du système. Le modèle devra subir un ensemble de tests unitaires dans le but de déceler des erreurs de programmation ou de modélisation. Les résultats de la simulation seront comparés aux exigences du cahier des charges ou à des essais réels. Après validation de cette dernière étape, le modèle virtuel pourra être exploité ou même inséré dans une bibliothèque.

Disciplines :

Pneumatique, thermique, électrotechnique.