

Ordonnancement robuste et flexible

Classiquement en ordonnancement, toutes les tâches sont considérées comme parfaitement connues. Cette hypothèse est une hypothèse très forte qui n'est pas toujours vérifiée dans la réalité. En effet, même si dans l'industrie la connaissance sur les tâches à venir est suffisante pour réaliser un planning prévisionnel, il est relativement fréquent que ce planning soit modifié soit par l'arrivée de nouvelles tâches, soit par la suppression de certaines tâches.

Dans la littérature de l'ordonnancement, la prise en compte de l'incertitude est relativement récente (Kouvelis et Yu, 1997), mais a déjà donné lieu à plusieurs définitions notamment concernant la robustesse et la flexibilité. Nous pouvons notamment citer l'ouvrage qui fait référence dans ce domaine (Billaut et *al.*, 2005).

Dans cet ouvrage, la flexibilité est définie comme « un degré de liberté offert durant la phase d'exploitation ». Cette flexibilité peut être une flexibilité temporelle, séquentielle, sur les affectations ou sur les modes d'exécution. Et un ordonnancement est défini « comme robuste si sa performance est peu sensible à l'incertitude des données et aux aléas ».

Depuis (Kouvelis et Yu, 1997), de nombreuses études ont été menées prenant en compte différents types d'incertitudes sur les caractéristiques des tâches (dates d'arrivée, durée...) sur les machines ou encore sur la fonction objectif. L'ordonnancement en présence d'incertitudes est un domaine de recherche en plein essor mais de nombreuses pistes de recherche restent encore ouvertes.

L'objectif du stage initié dans le cadre d'une collaboration industrielle, sera de répondre aux questions suivantes :

Comment accepter des tâches non planifiées ?

Faut-il décaler ou recalculer le planning et si oui comment ?

Peut-on toujours accepter des tâches non planifiées ?

Afin de mener à bien cette étude, le stage commencera par une étude bibliographique sur l'ordonnancement avec prise en compte d'incertitudes. Puis différents problèmes seront considérés. Pour chacun de ces problèmes, des études de complexité seront réalisés et/ou des méthodes de résolution exactes ou approchées seront proposées, implémentées et testées.

Billaut J.-C., A. Moukrim, E. Sanlaville, « Flexibilité et robustesse en ordonnancement », Hermès, Science, Paris, France, 2005.

Kouvelis P., G. Yu, « Robust discrete optimization and its applications », Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1997.

Responsables : Marie-Laure Espinouse
☎ 04 56 52 89 26
Mel Marie-Laure.Espinouse@g-scop.grenoble-inp.fr

Van Dat Cung
☎ 04 76 57 48 57
Mel Van-Dat.Cung@grenoble-inp.fr

Laboratoire : Laboratoire G-SCOP
Adresse complète : 46, avenue Félix Viallet 38031 Grenoble Cedex 1

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Planification des approvisionnement de type *lot sizing* avec fenêtres de temps

Contenu du sujet proposé :

Depuis quelques années, les modèles de planification de type *lot sizing* introduisent la notion de fenêtre de temps. Parallèlement, des travaux sont menés dans le domaine du développement durable en intégrant, par exemple des contraintes sur les taux d'émission carbone. Mais pour l'instant, aucun modèle ne prend en compte des aspects de stabilisation des relations entre un donneur d'ordres et un fournisseur.

L'objectif du stage est de considérer un problème de planification de type *lot sizing* dans lequel nous introduisons des contraintes permettant de gérer cette stabilisation. Cette dernière se modélise par une régularité temporelle sous forme de fenêtres de temps contraignant le donneur d'ordres à commander de façon régulière. Des fenêtres de temps existent déjà dans la littérature, mais sont fixes dans le temps, alors que dans le modèle étudié ici, ces fenêtres sont glissantes et dépendent de la dernière commande effectuée.

Dans un premier temps, une étude bibliographique sera demandée sur les problèmes de *lot sizing* avec fenêtres de temps. Puis des modèles mathématiques devront être proposés. Il faudra ensuite développer des méthodes de résolution. Enfin, ces méthodes seront programmées dans le but de tester leur efficacité.

Compétences souhaitées : Bonne connaissance en recherche opérationnelle et en informatique (algorithmique, programmation C, C++, Java)

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain

Responsable(s) : Bertrand Hellion, Fabien Mangione, Bernard Penz
Mel bertrand.hellion@gmail.com, fabien.mangione@grenoble-inp.fr,
bernard.penz@grenoble-inp.fr
Laboratoire : G-SCOP (équipe Recherche Opérationnelle pour les Systèmes de Production - ROSP)

Conception de réseau de distribution de produits agricoles frais en circuit court

Mots-clés : recherche opérationnelle, conception de réseau, programmation linéaire, décomposition de Benders

Durée du projet : 5 mois

Description :

Un des problèmes majeurs de l'agriculture française est le manque de revenus pour les producteurs. Sur les dernières décennies, ils ont été encouragés à produire de plus grandes quantités, tandis que leur prix de vente diminuait. Cependant, il existe actuellement sur certains territoires (1) une offre avec des exploitations de taille moyenne dont les produits sont variés et de qualité, et (2) des bassins de consommation importants où la qualité et la traçabilité des produits est recherchée. Ainsi, l'idée a émergée de connecter localement cette offre et cette demande. On parle alors de circuit court (et/ou) de proximité. Leur enjeu principal est d'améliorer la captation de valeur au bénéfice de la production.

La caractéristique des circuits courts est la commercialisation des produits soit en vente directe, soit en vente indirecte à condition qu'il n'y ait qu'un seul intermédiaire. Les producteurs doivent donc prendre en charge une plus grande part de la commercialisation des produits, ce qui n'est pas leur cœur de métier. Il est donc nécessaire de concevoir le réseau de distribution de ces produits de manière à minimiser les coûts de transport, et ainsi être compétitif par rapport à la grande distribution.

L'étude porte donc sur la conception de réseau pour les produits agricoles frais en circuit court et de proximité. Il s'agit d'un problème d'optimisation au niveau stratégique-tactique. Nous considérons un réseau logistique avec trois catégories d'acteurs. Les producteurs qui cultivent un ensemble de produits (fruits et légumes), et qui prennent en charge leur livraison. Ils peuvent livrer directement les clients (restauration collective, grande et moyenne surface). Ils ont aussi la possibilité de livrer des intermédiaires logistiques qui disposent de plateformes. Les intermédiaires se chargent ensuite de la livraison des clients. Afin de minimiser les coûts de transport, les intermédiaires ont la possibilité de faire des opérations de groupage/dégroupage, et ils peuvent effectuer du transbordement, c'est-à-dire qu'une plateforme en livre une autre. Cependant, afin de limiter le nombre d'intermédiaires, un produit ne peut pas être transbordé plus d'une fois. De plus, à cause des problèmes de saisonnalité de la production, nous considérons un ensemble de périodes pour lesquelles l'offre hebdomadaire des producteurs et la demande hebdomadaire des clients changent. Les produits sont frais et ne peuvent donc pas être stockés entre deux périodes. L'objectif est de déterminer (1) un sous-ensemble de plateformes à ouvrir parmi un ensemble donné, (2) les services de transport à ouvrir et (3) les quantités des flux de produits de manière à satisfaire la demande avec un coût de transport minimal.

Ce problème d'optimisation a été formulé en Programme Linéaire à Variables Mixtes. Cependant sa résolution avec le solveur CPLEX n'est pas efficace sur des instances de grandes tailles. Ainsi, il est nécessaire de développer des méthodes de résolution plus performantes. Parmi ces méthodes, il y a la décomposition de Benders, qui est très étudiée dans la littérature pour les problèmes de conception de réseau. Cette méthode a l'avantage d'être basée sur la Programmation Linéaire à Variables Mixtes et de donner une garantie sur la qualité de la solution obtenue. Une première implémentation de cette méthode a été réalisée en java. Cependant, afin d'améliorer les performances de la méthode, il est nécessaire d'intégrer de nouvelles contraintes valides efficaces.

L'objectif du stage est :

1. l'étude et l'appropriation du problème et des techniques de décomposition de Benders,
2. la recherche de nouvelles contraintes valides pour la décomposition de Benders et leur implémentation en java.

Lieu du stage : Laboratoire G-SCOP
46 avenue Félix Viallet
38031 Grenoble

Responsables du stage :

- Van-Dat Cung : van-dat.cung@grenoble-inp.fr , 04.76.57.48.57
- Maxime Ogier : maxime.ogier@grenoble-inp.fr , 04.76.57.48.43

Problème d'allotissement pour l'approvisionnement en viande des établissements publics

Mots-clés : recherche opérationnelle, programmation linéaire, set partitioning

Durée du projet : 5 mois

Description :

Un des problèmes majeurs de l'agriculture française est le manque de revenus pour les producteurs. Sur les dernières décennies, ils ont été encouragés à produire de plus grandes quantités, tandis que leur prix de vente diminuait. Cependant, il existe actuellement sur certains territoires (1) une offre avec des exploitations de taille moyenne dont les produits sont variés et de qualité, et (2) des bassins de consommation importants où la qualité et la traçabilité des produits est recherchée. Ainsi, l'idée a émergée de connecter localement cette offre et cette demande. On parle alors de circuit court (et/ou) de proximité. Leur enjeu principal est d'améliorer la captation de valeur au bénéfice de la production.

Le problème traité est proposé par la Chambre Régionale d'Agriculture de Rhône-Alpes, et il se focalise sur l'approvisionnement en viande des cantines des établissements publics (collèges et lycées) de la région. Chaque établissement a des besoins en viande qu'il transmet à un groupement d'achats. Ces derniers sont chargés de constituer des lots. Un lot regroupe des établissements publics ainsi que des articles de viande d'une certaine catégorie. Les catégories de viandes considérés sont au nombre de quatre : le bœuf, l'agneau, le porc et la volaille. Une fois ces lots constitués, ceux-ci sont mis sur le marché public en tant qu'appels d'offres. Un marché public permet de mettre en concurrence les entreprises pouvant y répondre. L'entreprise sélectionnée a l'obligation d'approvisionner tous les établissements publics du lot et de respecter les quantités demandées.

Mais cette constitution de lots (ensemble d'établissement) est souvent faite de façon arbitraire et ne permet donc pas à certains producteurs locaux de répondre à l'appel d'offre. L'enjeu de ce problème est donc de constituer des lots qui maximisent le nombre de producteurs qui sont en capacité logistique d'y répondre. Par ailleurs, il une certaine équité entre les lots proposés est nécessaire. En effet, il ne faut que certains lots soient beaucoup plus intéressant économiquement que d'autres pour les fournisseurs de viande. La mesure retenue pour quantifier l'intérêt économique d'un lot est le ratio entre le chiffre d'affaire annuel du lot et la distance à parcourir pour livrer l'ensemble des établissements.

Quelques pistes de formulation et de résolution de ce problème ont déjà été testées. La distance pour livrer les établissements d'un lot est calculée par une approximation du TSP (voyageur de commerce), et le choix des lots qui maximisent le nombre de producteurs qui peuvent y répondre est formuler comme un problème de set partitioning.

L'objectif du stage est :

1. l'étude et l'appropriation du problème,
2. approfondir ou proposer de nouvelles pistes de formulation et de résolution,
3. implémentation et tests des méthodes de résolution.

Lieu du stage : Laboratoire G-SCOP
46 avenue Félix Viallet
38031 Grenoble

Responsables du stage :

- Van-Dat Cung : van-dat.cung@grenoble-inp.fr , 04.76.57.48.57
- Maxime Ogier : maxime.ogier@grenoble-inp.fr , 04.76.57.48.43

Simulation / Optimisation d'une chaîne logistique

Mots-clés : recherche opérationnelle, lot-sizing, mécanismes de coordination, système multi-agents

Durée du projet : 5 mois

Nombre maximal d'étudiants : 2

Description :

Le système industriel étudié est une chaîne logistique, c'est-à-dire un ensemble ouvert traversé par des flux (financier, matériel, informationnel,...) composé d'entités et d'acteurs variés autonomes (fournisseurs, usines, entrepôts, distributeurs, grossistes,...) qui utilisent des ressources restreintes (capital, temps, matériel, hommes,...). Les acteurs ont en général pour principal objectif de minimiser leurs coûts, indépendamment les uns des autres.

D'abord, nous nous intéresserons au problème de planification des activités de production, de transport et de stockage pour chacun des acteurs. Il s'agit d'un problème classique en recherche opérationnelle : le problème de dimensionnement de lots (lot-sizing) qui peut se formuler sous forme d'un PLNE.

Cependant, il est important que les quantités planifiées par les différents acteurs d'une chaîne logistique soient coordonnées. Dans un deuxième temps, nous pourrions utiliser des mécanismes de coordination entre acteurs afin que les décisions prises localement par les acteurs soient globalement cohérentes, et ce pour un coût global minimal.

Nous disposons d'une plateforme multi-agents développée en java qui permet de simuler la planification dans une chaîne logistique. Pour le moment, nous avons étudié une chaîne logistique avec 1 producteur et 2 distributeurs qui optimisent localement leur planning (à l'aide du logiciel CPLEX), et un mécanisme de coordination. Un mécanisme doit spécifier quelles informations sont échangées, avec quels acteurs, et à quel moment. Il doit aussi préciser quelles sont les modifications à apporter à la formulation mathématique. Pour évaluer les mécanismes de coordination, nous avons accès à certaines données provenant de la plateforme (les informations échangées, le détail des coûts au sein de la chaîne logistique...).

L'objectif du stage est dirigé vers trois axes principaux selon les goûts des candidats.

1. L'étude de nouveaux mécanismes de coordination entre 2 agents.
2. L'extension de la chaîne logistique en testant de nouvelles configurations (2 producteurs et 1 distributeur, 1 fournisseur 1 producteur et 1 distributeur ...).
3. L'étude de différents problèmes de lot-sizing résolus de manière coordonnée.

Des connaissances du logiciel CPLEX, et des SMA (Systèmes Multi-Agents) seront un plus pour les candidats.

Ce stage permettra notamment aux étudiants d'acquérir des connaissances sur :

- les chaînes logistiques dans le monde industriel,
- des techniques de modélisation, d'optimisation et de simulation,
- des mécanismes de coordination d'un système décentralisé/distribué.

Lieu du stage : Laboratoire G-SCOP
46 avenue Félix Viallet
38031 Grenoble

Responsables du stage :

- Van-Dat Cung : van-dat.cung@grenoble-inp.fr , 04.76.57.48.57
- Maxime Ogier : maxime.ogier@grenoble-inp.fr , 04.76.57.48.43

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

**Organisation et évaluation des systèmes de transport :
quelle performance économique des modèles et solutions RO ?**

Contenu du sujet proposé :

L'objet sera de dresser un panorama des énoncés possibles d'un modèle de RO (fonctions objectifs, contraintes) que la solution doit valider. Par exemple, la minimisation du coût total ou la minimisation du maximum des coûts individuels dans le respect de contraintes individuelles ou collectives. Ce panorama pourra s'appuyer pour débiter sur le projet de recherche relatif à la localisation des acteurs économiques isérois de la filière viande à l'étape de l'abattage.

Dans un second temps, le candidat étudiera et comparera la performance économique de ces éléments génériques identifiés. Cette performance pourra être entendue, tant au sens technique ou industriel du terme, i.e. en volume, qu'au sens comptable, i.e. en valeur monétaire ou qu'au sens social, i.e. équité sociale. Pour cela la littérature économique sur la performance (par exemple, les notions d'efficacité, d'efficience ou d'acceptabilité) devra être étudiée pour identifier les caractéristiques des modèles et solutions RO et comparer les performances de ces modèles.

Le candidat devra démontrer des connaissances en recherche opérationnelle et en économie.

- Quel parcours conseillez-vous : **Supply Chain**
- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours :
 1. Logistique de Transport
 2. Advanced Economics

Références :

- Transport Economic Theory, S. Jara-Diaz, Elsevier, 2007
- An Introduction to Efficiency And Productivity Analysis, T. Coeli et al., Springer-Verlag, 2006.
- Programmation linéaire avec Excel : 55 problèmes d'optimisation modélisés pas à pas et résolus avec Excel, C. Prins, M. Sevaux, Eyrolles, 2011

Responsable(s) :	Joly I. & Lemaire P.
	☐ 04.76.57.43.19 04.76.57.45.67
	Fax.
	Mel iragael.joly@grenoble-inp.fr pierre.lemaire@grenoble-inp.fr
Laboratoire :	GAEL GSCOP
Adresse complète	
	☐
	Fax.
	Mel

Exploitation des historiques d'équipement et des produits en vue de la maintenance pour l'industrie microélectronique

Projet de Master Génie Industriel

Responsables : Michel TOLLENAERE, *professeur G-SCOP, équipe SIREP*
Eric ZAMAI, G-SCOP
Stéphane HUBAC, *ST Microelectronics, responsable Process Control*
Muhammad Kashif SHAHZAD, *ST Microelectronics et laboratoire G-SCOP*

L'industrie semi-conducteur est considérée comme étant l'une des industries les plus complexes, vu le nombre d'opérations que subit un produit (plus de 400 opérations de fabrication et une centaine d'opérations de tests). En moyenne un lot de 25 wafers a un temps de cycle de production de deux mois. Environ 80% de ce temps est passé dans des files d'attente. Les opérations de fabrication sont pour la plupart très délicates et demandent donc beaucoup de contrôles pour s'assurer de la conformité des produits et du calage des paramètres des équipements. Les contrôles sont de type FDC (surveillance des équipements) et SPS (contrôle sur produits).

Le système d'information assurant le fonctionnement de ce type de fab, stocke une énorme quantité d'informations concernant les gammes de production et de contrôle, la planification et l'ordonnancement de la production, les variables de la production, les capteurs machine, les maintenances et actions correctives effectuées... La thèse de Mr SHAHZAD a permis de dégager une architecture informationnelle orientée DFM (Design for Manufacturing) en exploitant les données de production en vue du Design des produits.

Dans ce sujet, on étudiera la contribution que ces données peuvent apporter pour la maintenance et le réglage des équipements à court terme lors des alarmes, mais aussi lors des maintenances prédictives.

De solides connaissances en modélisation de données et en statistiques sont requises, ainsi qu'un esprit d'initiative. L'étude s'appuiera sur les propositions élaborées dans les thèses d'Aymen MILI (<http://www.g-scop.inpg.fr/~tollenam/index.php?page=2>) et de Muhammad Kashif SHAHZAD, ainsi que sur les travaux en cours dans le cadre du projet européen IMPROVE (2 thèses au laboratoire + un post doctorant) qui se poursuivra par le projet INTEGRATE.

Master en partenariat ST (80% du temps) à Crolles / GSCOP (20% du temps)

Proposition sujet de mémoire 2012 - 2013

MASTER Recherche 2^{ème} année

Spécialité « Génie Industriel »

Titre

Design Optimization : Optimisation continue pour la conception basée sur l'arithmétique affine et la propagation de contraintes

Contenu du sujet proposé :

La conception préliminaire dans le domaine manufacturier conduit à explorer des solutions techniques qu'il faut pré-dimensionner afin de pouvoir les comparer.

Cette phase fait appel à trois compétences :

- Science de l'ingénieur comprendre les produits et processus
- Informatique pour définir les applications métier
- Mathématiques appliquées pour les calculs.

L'expérience dans ce domaine des encadrants est grande tant du point de vue industriel que du point de vue universitaire. Elle a permis indirectement la création d'entreprise pour commercialiser des outils logiciels. Ceci nous permet d'avoir accès à des modèles de pré-dimensionnement fondés sur des cas industriels mono ou multidisciplinaire.

La problématique liée à l'optimisation y est donc bien connue, en particulier par utilisation d'algorithmes de type déterministes. Ces problèmes sont difficiles en général dans les cas industriels pour l'optimisation sous contrainte avec des algorithmes de type déterministes qui tirent avantage d'un point de départ faisable. En effet, ce point n'est pas toujours facile à donner par le concepteur.

L'enjeu est de développer de nouveaux algorithmes de résolutions basés sur l'arithmétique affine et les techniques de propagation de contraintes.

A partir d'une analyse bibliographique s'appuyant sur l'expérience des encadrants et sur une bibliographie déjà commencée il s'agira de réfléchir, développer une bibliothèque d'arithmétique affine implémentant les différents opérateurs usuels et fonctions élémentaires. Ensuite, définir un ou plusieurs algorithmes en s'inspirant des plus prometteurs de la bibliographie. Pour la validation, le candidat sera amené à utiliser différents modèles physiques qui seront fournis au candidat.

Langages utilisés : Java

Responsables : Issam MAZHOUD Jean BIGEON
☎ 04 76 57 48 11 / 06 77 99 49 63
Mel Jean.bigeon@grenoble-inp.fr ,
issam.mazhoud@g-scop.grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Domaine de compétence pour la prise en charge de la gratification : SIREP

Proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Spécialité « Génie Industriel »

Titre
**Robust Design : Développement d'une approche par
polynômes de chaos**

Contenu du sujet proposé :

La conception préliminaire dans la conception de produits technologiques conduit à explorer des solutions techniques qu'il faut pré-dimensionner afin de pouvoir les comparer. Le Robust Design est la partie de la conception préliminaire qui nécessite de dimensionner un dispositif qui soit le moins sensible aux aléas de fabrication, aux incertitudes sur les caractéristiques des matériaux... L'enjeu du Robust Design est de faire en sorte que le dimensionnement d'un dispositif se fasse mieux que par essai/erreur. Ce sujet s'inscrit dans un axe de recherche qui consiste à aller plus loin que dans les techniques de tolérancement qui restent limitées aux aspects géométriques.

Il s'agit dans cette UE, d'étudier la méthode du Chao Polynomial permettant d'obtenir des surfaces de réponse à partir de modèles éléments finis. Les surfaces de réponses sont des équations analytiques modélisant le système étudié (mécanique, mécatronique...). Elles permettent d'étudier les performances du système plus rapidement que par des calculs éléments finis, et notamment réaliser de la propagation d'incertitude mais aussi implémenter des algorithmes d'optimisation déterministes.

Le travail demandé consistera à :

- Comprendre la méthode à partir d'une bibliographie à constituer
- Mettre progressivement en œuvre la méthode sur des modèles analytiques puis sur des modèles éléments finis (les modèles seront fournis). Des systèmes mécaniques ou mécatroniques seront à dimensionner.
- Tester puis comparer les performances de la méthode avec des résultats obtenus par d'autres méthodes.

Proposer des améliorations pertinentes dans le cas de problème industriel.

Langages utilisés : à déterminer avec l'étudiant

Responsables : Laura PICHERAL, Jean BIGEON
☎ 04 76 57 47 98 / 06 77 99 49 63
Mel laura.picheral@grenoble-inp.fr , jean.bigeon@grenoble-inp.fr ,

Laboratoire : G-SCOP

Domaine de compétence pour la prise en charge de la gratification : SIREP

Proposition sujet de mémoire 2012 - 2013

MASTER Recherche 2^{ème} année

Spécialité « Génie Industriel »

Titre :

Propagation de contraintes ODE par calcul d'intervalle pour l'optimisation globale

Contenu du sujet proposé :

Nous nous intéressons dans ce travail à la résolution de problèmes de dimensionnement de systèmes multi-physiques. Ces systèmes sont modélisés sous la forme de modèles analytiques de calcul. Ils sont constitués d'équations et d'inéquations, de fonctions et de fonctionnelles (équation différentielles, intégrales). Ils sont souvent non linéaires et non convexes.

Le dimensionnement consiste à trouver la meilleure solution compatible avec les contraintes et l'objectif à optimiser. L'enjeu scientifique est d'exploiter les caractéristiques des modèles afin de développer des algorithmes efficaces d'optimisation globale sous contraintes.

Les algorithmes que nous visons combinent :

- les techniques de programmation par contraintes (PPC) à base de calcul d'intervalle permettant de filtrer les domaines des variables et d'envelopper le domaine faisable,
- les procédures de type branch-and-prune pour, à partir de l'enveloppe des solutions réalisables, trouver la ou les meilleures solutions selon une fonction objectif.

L'idée d'associer les techniques de PPC basées sur le calcul d'intervalles à une méthode de branch-and-prune repose sur le principe de décomposition itérative du domaine de recherche initial en sous-pavés de plus en plus petits en excluant au fur et à mesure les sous-pavés ne contenant jamais l'optimum global.

Nous traiterons en particulier les problèmes d'optimisation globale présentant des contraintes de type équation différentielles (ODE). L'idée principal est d'explorer le potentiel des techniques de calcul d'intervalle et des contracteurs (PPC) pour l'évaluation et le filtrage des équations différentielles dans un algorithme d'optimisation global de type branch-and-prune. Il serait nécessaire de garantir le caractère global des optima ainsi trouvés.

La conception préliminaire dans la conception de produits technologiques conduit à explorer des solutions techniques qu'il faut pré-dimensionner afin de pouvoir les comparer. Le Robust Design est la partie de la conception préliminaire qui nécessite de dimensionner un dispositif qui soit le moins sensible aux aléas de fabrication, aux incertitudes sur les caractéristiques des matériaux... L'enjeu du Robust Design est de faire en sorte que le dimensionnement d'un dispositif se fasse mieux que par essai/erreur. Ce sujet s'inscrit dans un axe de recherche qui consiste à aller plus loin que dans les techniques de tolérancement qui restent limitées aux aspects géométriques.

Langages utilisés et compétences requises : recherche opérationnelle, algorithmique, langage de programmation (Java, C++ ou autre)

Responsables : Laura PICHERAL, Jean BIGEON
☎ 04 76 57 47 98 / 06 77 99 49 63
Mel laura.picheral@grenoble-inp.fr , jean.bigeon@grenoble-inp.fr ,

Laboratoire : G-SCOP

Domaine de compétence pour la prise en charge de la gratification : SIREP

Proposition sujet de mémoire 2012 – 2013

MASTER Recherche 2^{ème} année
Spécialité « Génie Industriel »

Titre

Robust Design : Analyse de sensibilité

Contenu du sujet proposé :

La conception préliminaire dans la conception de produits technologiques (mécaniques, mécatroniques...) conduit à explorer des solutions techniques qu'il faut pré-dimensionner afin de pouvoir les comparer. Le Robust Design est la partie de la conception préliminaire qui nécessite de dimensionner un dispositif qui soit le moins sensible aux aléas de fabrication, aux incertitudes sur les caractéristiques des matériaux... L'enjeu du Robust Design est de faire en sorte que le dimensionnement d'un dispositif se fasse mieux que par essai/erreur. Les modèles utilisés pour le dimensionnement de produits peuvent être analytiques ou bien éléments finis. Le nombre de paramètres de conception sujets aux incertitudes peut être élevé en fonction du dispositif étudié. Les temps de calculs de robustesse/optimisation des performances du dispositif peuvent exploser.

Ainsi, avant de réaliser de la propagation d'incertitude afin d'évaluer la robustesse d'un dispositif, il s'agit de réaliser une étude de sensibilité sur le modèle de dimensionnement. L'analyse de sensibilité aura pour but de réduire le nombre de paramètres de conception variables qui doivent être étudié parce qu'ils influents fortement sur les performances. Ceci afin de diminuer le temps de calcul du dimensionnement robuste par présélection d'un nombre réduit de paramètres de conception à prendre en compte.

Le travail demandé consistera à :

- Constituer une bibliographie des méthodes d'analyse de sensibilité afin de les comprendre.
- Mettre progressivement en œuvre les méthodes sur des modèles analytiques puis sur des modèles éléments finis (les modèles seront fournis).
- Tester puis comparer les performances des méthodes.

Langages utilisés : A définir avec le candidat

Responsables : Laura PICHERAL, Jean BIGEON
☎ 04 76 57 47 98 / 06 77 99 49 63
Mel laura.picheral@grenoble-inp.fr , jean.bigeon@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Domaine de compétence pour la prise en charge de la gratification : SIREP

sujet de mémoire **2012 - 2013**

MASTER Recherche 2^{ème} année

Management

spécialité « GENIE INDUSTRIEL »

Titre

**Intégration des données mécatroniques dans les systèmes PLM
(Product Lifecycle Management)**

Parmi les fonctions sur lesquels repose l'entreprise pour maîtriser le cycle de vie de ses produits, le système d'information dédié à la gestion du cycle de vie de produit, appelé couramment PLM (Product Lifecycle Management) joue un rôle essentiel. La fonction PLM vise à organiser la création, la collecte, la diffusion, la transformation et le stockage des informations décrivant le produit tout au long de son cycle de vie et ce afin de fournir les informations nécessaires à un acteur ou un groupe d'acteurs. Pour cela, il est constitué d'un référentiel de données regroupant l'ensemble des représentations du produit au fil des phases, ainsi que de fonctions de gestion de processus et de projet produit.

Alors que les exigences vis-à-vis des produits (normes de sécurité, réduction des coûts et des délais de mise sur le marché, technologies avancées...) se complexifient davantage, la fonction PLM est restée cantonnée à la phase de conception détaillée avec une couverture restreinte de données associées au produit. Le PLM ne répond pas à l'objectif premier qui est de représenter le produit dans tous ses aspects, selon diverses facettes, à diverses phases de son cycle de vie. L'intégrité des différentes représentations du produit au fil des phases n'est pas ainsi garantie. Cela rend difficile la vérification de l'adéquation entre les exigences et le produit réalisé. La fonction PLM se doit alors de gérer des informations de plus en plus complexes et proposer un référentiel de données étendu à divers aspects du produit.

Dans ce mémoire de Master, il s'agit donc de proposer une extension du référentiel de données proposé dans le PLM en intégrant les informations multi-physiques du produit. En effet, les systèmes PLM sont majoritairement déployés pour gérer des produits mécaniques (historiquement, le PLM est issu du monde de la CAO). Mais compte tenu de la complexification des exigences du marché, les nouveaux produits développés intègrent des technologies variées (produits mécatroniques par exemple). La fonction PLM se doit alors de gérer des informations produit de plus en plus variées et proposer un référentiel de données intégrant divers aspects physiques du produit (logiciel, électrique, thermique...). L'objectif donc est d'identifier les informations multi-physiques pouvant être associés à un produit, de les caractériser et de les formaliser au sein du référentiel de données. L'étude de cet aspect se fera en lien avec un industriel. Elle nécessite de bonnes capacités de synthèse et un esprit curieux.

Responsable(s) : Lilia GZARA, Jean BIGEON

☎ 04 76 57 45 72 / 04 76 57 49 04

E-mail lilia.gzara@grenoble-inp.fr, jean.bigeon@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Domaine de compétence pour la prise en charge de la gratification : SIREP

Proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Spécialité « Génie Industriel »

Titre
Reformulation de problèmes d'optimisation

La modélisation analytique est l'un des outils mathématiques le plus utilisé dans le domaine du pré-dimensionnement en ingénierie. En effet ce formalisme est très puissant, très souple pour prendre en compte des aspects multi-physique et économique, des contraintes et des besoins d'optimisation. Nous développons des algorithmes d'optimisation globale sous contraintes de ces modèles analytiques. D'une part les algorithmes déterministes de type branch and bound à base de propagation de contraintes d'intervalles et d'autre part, les algorithmes stochastiques de type essaims particuliers (PSO).

Lors de précédents travaux nous avons testé nos algorithmes sur des reformulations différentes d'un même problème. Les résultats ont montré une forte corrélation entre la formulation des contraintes du modèle et les performances de nos algorithmes d'optimisation en termes de la qualité des solutions et des temps de calcul. En effet satisfaire une contrainte avec une sortie de type intervalle large est beaucoup plus simple si cet intervalle correspond à une valeur fixe. Nous cherchons donc à comprendre cette corrélation.

Le sujet proposé consiste à définir un cadre de reformulation de modèles analytiques d'optimisation. Ce cadre doit porter sur la forme des contraintes ainsi que sur leur ordre de prise en compte dans l'algorithme d'optimisation. En effet la forme des contraintes conditionnent le type des non-linéarités et de la convexité. Le cadre de reformulation doit également dépendre des algorithmes utilisés.

Le travail demandé consistera à :

- caractériser les différentes formes de contraintes dans les modèles analytiques
- explorer les possibilités de reformulation et proposer une approche de reformulation
- tester nos algorithmes sur différentes reformulations de plusieurs modèles analytiques (les algorithmes déterministes sont disponibles en JAVA et les algorithmes PSO sont disponibles en Matlab)
- faire une analyse des résultats et proposer des recommandations

Responsables : Khaled HADJ-HAMOU, Jean BIGEON
☎ 04 76 57 48 11 / 06 77 99 49 63
Mel khaled.hadj-hamou@grenoble-inp.fr, jean.bigeon@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Domaine de compétence pour la prise en charge de la gratification : SIREP

Proposition sujet de mémoire 2012 - 2013

MASTER Recherche 2^{ème} année

Spécialité « Génie Industriel »

Titre

Design Optimization : Optimisation multicritere en ingénierie continue

Contenu du sujet proposé :

La conception préliminaire dans le domaine manufacturier conduit à explorer des solutions techniques qu'il faut pré-dimensionner afin de pouvoir les comparer.

L'expérience dans ce domaine des encadrants est importante tant du point de vue industriel que du point de vue universitaire. Elle a permis indirectement la création d'entreprise pour commercialiser des outils logiciels. Ceci nous permet d'avoir accès à des modèles de pré-dimensionnement fondés sur des cas industriels mono ou multidisciplinaire.

La problématique d'optimisation commence avec la définition de ce qui doit être optimisée. Très souvent l'approche monocritère brutale n'est pas satisfaisante. Il faudrait être capable d'avoir une approche multicritère.

Beaucoup de travaux ont été fait autour des méthodes dites de Pareto. Cependant si ces méthodes sont assez simples à mettre en œuvre d'un point de vue informatique elles ne permettent pas au-delà de quelques critères (2 ou 3) de présenter des choix pertinents à l'utilisateur.

Le but de ce travail est de tester d'autres techniques plus sophistiquées (segmentation, clusterisation, techniques issues de la finance....) en les adaptant aux types de modèles analytiques utilisées en ingénierie.

Pour la validation, le candidat sera amené à utiliser différents modèles physiques (académiques ET industriels) qui seront fournis au candidat.

Langages utilisés : Java

Responsables : Khaled HADJ-HAMOU, Jean BIGEON

☎ 04 76 57 48 11 / 06 77 99 49 63

Mel khaled.hadj-hamou@grenoble-inp, jean.bigeon@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Domaine de compétence pour la prise en charge de la gratification : SIREP

Proposition sujet de mémoire 2012 – 2013

MASTER Recherche 2^{ème} année

Spécialité « Génie Industriel »

Titre

**Développement d'une application d'optimisation en
conception en utilisant des techniques de résolution par
point intérieur.**

Contenu du sujet proposé :

La modélisation analytique est l'un des outils mathématique les plus utilisés dans le domaine du prédimensionnement en ingénierie. En effet ce formalisme est très puissant, très souple pour prendre en compte des aspects multi physique et économique, des contraintes de normes....

Les encadrants ont développé une expertise dans le domaine de l'optimisation continue déterministe (SQP, méthodes de calcul par intervalles...)

Le sujet proposé sera d'explorer une autre famille d'algorithmes à savoir les algorithmes de point intérieurs. En effet ceux-ci sont normalement robustes, convergent rapidement sur les problèmes de grande taille.

Le travail consistera :

- A comprendre la théorie sous-jacente à partir de publications de références fournies par les encadrants (et du concours des encadrants)
- De développer un algorithme qui permettra de faire des tests en maîtrisant complètement ce que ne permet pas l'utilisation de bibliothèques commerciales et même open source du fait de leur complexité.
- De développer une implémentation en Java (ou Python) en suivant une procédure qualité de développement avec Eclipse. Cette méthodologie sera transmise par les encadrants qui ont une expérience dans le domaine du développement d'outils informatiques industriels
- De faire des tests sur des exemples mathématiques de références (benchmark) et sur des modèles fournis par les encadrants (modèles déjà implémentés en Java)
- De rédiger une synthèse des résultats et de réaliser un applet WEB pour démonstration si le temps le permet.

Langages utilisés : Java ou Python, Eclipse

Responsables : Khaled HADJ-HAMOU, Jean BIGEON

☎ 04 76 57 48 11 / 06 77 99 49 63

Mel khaled.hadj-hamou@grenoble-inp.fr, jean.bigeon@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Domaine de compétence pour la prise en charge de la gratification : SIREP ou ROSP

Proposition sujet de mémoire 2012 - 2013

MASTER Recherche 2^{ème} année

MIT- Management, Innovation, Technologie

spécialité « GENIE INDUSTRIEL »

Virtual reality environment for Assembly/Disassembly operation simulation by hand gestures recognition

Supervisor(s): Peter MITROUCHEV (MCF-HDR, G-SCOP Laboratory), Franck QUAINÉ (MCF-HDR, GIPSA Lab)

Description of the subject

Context: The literature search carried out within the framework of our recent works shows that the existing platforms of assembly/disassembly (A/D) simulation by hand gestures recognition are often badly integrated in the Products Development Process (PDP). Certain approaches for modelling of disassembly were proposed but they do not allow validating them because they do not take account of the physiological state of the operator for varied conditions of request (postures, efforts, fatigue, injury...). Thus, we need complete models, able to describe the allowed movements for components of a mechanical assembly for simulations of A/D operations of *interactive, real-time* or *immersive* types.

Several complex softwares developed for assembly analysis are available as simulation programs based on multi-agent systems which use contact information between assembly components. In the last decade, virtual reality (VR) technology has evolved to a new level of sophistication. Now it combines several human – computer interfaces to provide various sensations such as: visual, auditory, haptic, which enables users to become immersed in a computer generated platform.

As previously said, information about the physiological state (i.e. fatigue, injury...) of the operator are not included in these simulations. The musculo-skeletal constraints associated to human biomechanics are not taken into account, particularly the efforts applied between the hand and the object during manipulation. Such kind of knowledge may be relevant to inform about sensory-motor ability, muscular fatigue or weakness in the neural command or motor learning. One innovative interaction technique recently named *muscle-computer interaction* (muCI) based on electrical signals travelling through the nerves and the muscles recorded on the surface of the skin (ElectroMyoGraphy, EMG signal) is now proposed in literature to overcome these limitations. The muCI represents a useful tool to address hand gestures recognition and forearm muscle actions, particularly for characterizing the involved fingers and the exhaustion level during grasping. Thus, adding such a technique in human – computer interface to improve platform of immersion (VR) represents a scientific challenge for research in the future.

Simulations closely related with VR environments represent important research subject. An important role is played by A/D operations in the initial stages of the product design, such as: production, ergonomics, training, health, service or recycling stages. Literature reports many methods used for analysis and different simulation applications which use information referring to components mating. Nowadays, VR environments have significantly evolved towards the A/D simulation, highlighting new requirements for the preparation stages and their integration. Many of these platforms use haptic feedback and are facing difficulties while simulating the insertion/extraction operations realised by the forces of human muscles or by a robot.

Aims of the study:

In this context, the main objective of this research is to improve the robotised A/D process simulation through better haptic devices integration including physiologic data. To this end, a series

of tests with 6 degrees of freedom (DOF) haptic device and EMG data are necessary. The aim is to provide a robust acquisition technology associated to an appropriated EMG signal processing, based on the use of EMG network sensors (localisation on the skin, tolerance in wrong positioning, optimal number of electrodes) in order to improve the time delay of detection for the separation and the classification of different hand gestures. A model including the physiologic state of the operator, including the quantification of the muscular/neural fatigue for example, for planning and simulation of A/D operations will be proposed as well. It will be based on the Digital Mock-up (DMU) of the mechanical units. The model will be validated via its integration in a constrained virtual environment allowing the simulation of A/D operations within the framework of the existing data-processing environment, as its integration in the PDP.

Co-operation with other researchers and research units

The proposed subject falls under a common set of themes of research, within the Work-package WP9, Task 9.1. “*Interaction and Manipulation within Virtual interactive Scenes*” of the European Infrastructure VISIONAIR (<http://www.infra-visionair.eu/>) and the Research actions, Authoring Augmented Reality (WP2), “*Real-time capture and simulation of the real world. Representation and editing of virtual prototypes. Natural interaction with the augmented world*” of the PERSYVAL Lab (<http://www.persyval-lab.org/index.html>).

Selon le sujet proposé, souhaitez-vous que l’élève suive un (ou plusieurs) cours optionnel bien spécifique ? si OUI lequel(s)

Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en «cours optionnels» l’enseignement suivant :

- titre du cours, enseignant, lieu, éventuellement dates (période /nombre d’heures...)

Responsable(s) :	Peter MITROUCHEV (MDC, HDR),
	04 76 57 47 00
Fax.	04 76 57 46 96
Mel	Peter.Mitrouchev@g-scop.inpg.fr ,
	Franck QUAINÉ (MDC, HDR),
	04 76 82 64 06
Mel	franck.quaine@gipsa-lab.grenoble-inp.fr ,
Laboratoire :	G-SCOP, UMR 5272 CNRS
Adresse complète	46, av. Félix Viallet 38031, GRENOBLE Cedex 1
Entreprise (éventuellement)	
Adresse complète	
	
Fax.	
Mel :	

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Titre
**Navigation dans des données PLM
en interaction avec un rendu 3D**

Contenu du sujet proposé :

Trois types d'outils participent activement au support aux activités de développement de produit : les outils de simulation, les outils de CAO (Conception Assistée par Ordinateur) et les outils PLM (Product Life Management). Les techniques de réalité virtuelle (et de réalité augmentée) se sont fortement intéressé à la simplification des interfaces d'outils CAO et de simulation mais il y a encore peu de travaux qui se sont penchés sur l'usage de ces techniques pour simplifier l'utilisation des systèmes PLM. Pourtant les systèmes PLM sont réputés complexes d'accès par le nombres de vues couplées du produit. Le sujet de master proposé visera à :

- construire un état de l'art de pratiques de réalité virtuelles pour le PLM ce qui sous entend d'approfondir les techniques de réalité virtuelles et le domaine du PLM
- identifier des cas d'usage où la réalité virtuelle pourrait être un gain pour les utilisateurs du PLM. En conséquence proposer des métaphores pour la représentation et l'interaction avec les données du PLM
- développer un démonstrateur mettant en œuvre ces métaphores.

Le domaine du PLM est un domaine majeur de la conception de produit dans lequel le laboratoire G-SCOP développe des actions de manière soutenue. En participant à l'infrastructure Européenne VISIONAIR (VISION Advanced Infrastructure for Research) G-SCOP a à disposition différents moyens de réalité virtuelle et de réalité augmentée qui seront mis à profit dans le cadre de ce projet.

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain ou Product Devolpment

PRODUCT DEVOLPMENT

[modelling-and-optimization-in-product-development](#)
[Knowledge integration and collaboration in design](#)

- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) :

[Conception intégrée : méthodes et outils](#)
[Ingénierie collaborative](#)
[Systèmes d'information industriels](#)

Responsable(s) : Frédéric Noël

Tel. 04 56 52 89 30
Mel frederic.noel@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP
Adresse complète 46, Avenue Felix Viallet 38000 Grenoble

Proposition sujet Master 2012-2013

Spécification d'une structure d'annotation 2D/3D pour un environnement de conception collaboratif multimodal.

Contenu du sujet proposé :

Le développement de produits industriels nécessite de plus en plus souvent des processus impliquant l'intervention d'un certain nombre de partenaires, de divers services de l'entreprise, situés éventuellement sur différentes sites géographiques, voire de partenaires de différentes entreprises. La **collaboration entre ces experts** nécessite l'utilisation d'outils de collaboration variés, permettant la **manipulation de représentations graphiques 2D/3D des produits**, et permettant de **conserver des traces des décisions** prises et de leurs justifications, souvent sous forme **d'annotations** sur ces représentations.

Dans le cadre du développement d'*outils destinés à faciliter le dialogue technique* dans un contexte d'ingénierie collaborative, le laboratoire G-SCOP développe des environnements de réalité virtuelle et réalité augmentée, afin de supporter ses activités d'expérimentation. Le projet de Master proposé ici se positionne dans les activités du Domaine de Compétences « Conception Collaborative » et en relation directe avec l'infrastructure européenne VISIONAIR, sur la thématique du développement d'environnements supports à la collaboration synchrone en ingénierie de produits. Il s'inscrit dans la suite de plusieurs doctorats, soutenus ou en cours, afin de profiter de l'expérience acquise dans le développement d'outils graphiques 2D et 3D, le développement de systèmes d'annotations libres ou structurées, ainsi que l'utilisation de périphériques tactiles/tracking et vision stéréoscopique, pour proposer la structuration d'un nouveau système de construction et de gestion d'annotation collaborative de documents techniques.

Plusieurs modèles et outils d'annotation ont déjà été proposés dans la littérature et dans les doctorats mentionnés ci-dessus, adaptés à l'annotation en contextes synchrone ou asynchrone, à l'annotation de textes ou de graphiques, permettant parfois de générer automatiquement des compte-rendus de réunions, etc. et l'objectif de ce projet est de **proposer un modèle global** prenant en compte les différents contextes et permettant le **développement d'un outil d'annotation** aussi générique que possible (sur la base des outils existant au laboratoire), adaptable aux utilisateurs et contextes variés spécifiques de différentes activités de développement de produit manufacturés.



Fig.1 : Annotation d'objets 3D sur une interface tactile

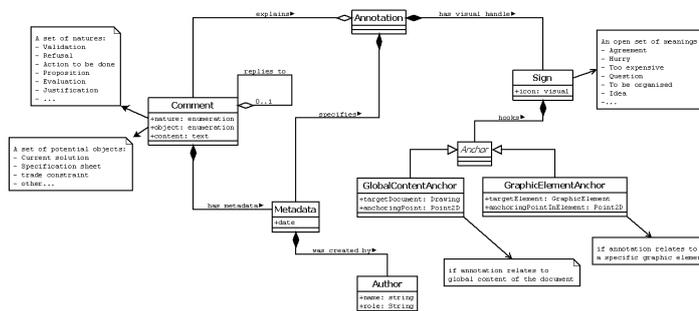


Fig.2 : un modèle d'annotation

Responsable(s) :	Philippe R. MARIN	Frédéric Noël
	☎ 04 76 82 51 25	☎ 04 76 82 89 30
	Fax. 04.76.57.46.95	
	Mel philippe.marin@g-scop.eu , frederic.noel@g-scop.eu	
Laboratoire :	G-SCOP	
Adresse complète	46 Av. Félix Viallet 38031 Grenoble Cedex 1	
	☎ +33 4.76.57.43.20	
	Fax. +33 4.76.57.46.95	

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

**Intégration de contraintes multi-expertises
en conception collaborative de produits**

Contenu du sujet proposé :

Concevoir un produit, c'est fournir un ensemble de propositions permettant de décrire un produit (formes, dimensions, moyens d'obtention, ...) répondant globalement à un cahier des charges. Ce cahier des charges doit inclure les besoins non seulement du futur client, mais de l'ensemble des acteurs du cycle de vie du produit (client, fabricant, assembleur, distributeur, fin de vie, société -par exemple normes-, ...). C'est donc aussi un livrable de l'activité de conception qui doit être formalisé au plus tôt pour que les bonnes décisions soient prises dès le début de la conception. D'autres livrables sont également à fournir à l'issue de la conception. Ce sont l'ensemble des documents qui attestent, qui démontrent, que les propositions de solutions répondent aux attentes de ce cahier des charges 'exhaustif'. La collaboration entre les différentes expertises est nécessaire pour fournir et mettre en cohérence tous ces livrables, pour intégrer les besoins de tous les experts. La question est de définir les conditions, les outils, les organisations permettant cette intégration.

Fresenius Vial est une entreprise qui produit des appareils de perfusion et de nutrition qui sont utilisés dans les hôpitaux et les institutions médicales. Ces appareils intègrent des composants qui sont sous la responsabilité d'expertises différentes et complémentaires : mécanique pour la structure et le système d'injection, électronique pour les composants qui pilotent cette injection, soft pour les programmes informatiques qui commandent ce pilotage. La fabrication est sous-traitée et la production (assemblage, mise au point) est faite dans l'entreprise. La production se fait avec zéro rebut, c'est-à-dire que tout appareil est testé et contrôlés tout au long de la ligne, et si nécessaire dépanné avant livraison.

Les objectifs associés au travail proposé sont :

- Faire une étude bibliographique qui permette de caractériser la collaboration en conception et l'intégration des besoins des multiples acteurs,
 - Observer, dans le contexte de Fresenius Vial, comment s'organise cette collaboration pour la conception d'un produit particulier et les effets sur l'intégration,
 - A partir de votre analyse de la situation, modéliser les processus collaboratifs et faire éventuellement des propositions argumentées pour permettre l'intégration au plus tôt.
- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain ou **Product Devolpment** ?
- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) :

Responsable(s) :	Guy Prudhomme, Franck Pourroy ☎ 04 76 82 70 11, 04 76 57 48 04 Mel Guy.Prudhomme@g-scop.inpg.fr , Franck.Pourroy@g-scop.inpg.fr
Laboratoire :	G-SCOP, 46 avenue Félix Viallet, 38031Grenoble, cedex 1
Adresse complète	
Entreprise	Fresenius Vial, Le grand chemin, 38590 Brezins
Adresse complète	
	Champon Guillaume ☎ 04 76 67 10 10

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

**Mise en usage d'un modèle de gestion des connaissances
en bureau d'Etudes**

Contexte global du sujet :

Le processus de conception d'un produit industriel implique de nombreux acteurs aux compétences diverses. Au cours de ce processus, de nombreux problèmes techniques sont identifiés et progressivement résolus ou contournés par l'équipe de conception, qui s'achemine progressivement vers une solution finale : le produit proposé. Si cette solution finale est généralement bien conservée et bien documentée au niveau de l'entreprise, les solutions intermédiaires, les alternatives de conception, ainsi que les raisons du choix de telle ou telle sous-solution à un moment donné du processus sont en général très mal conservées. Dans un contexte fortement concurrentiel, il devient pourtant essentiel pour les entreprises de pouvoir conserver et re-exploiter les connaissances techniques acquises au cours des projets passés.

Contexte du travail proposé :

Les travaux réalisés au laboratoire G-SCOP nous ont conduits à proposer un modèle pour préserver et valoriser la mémoire technique des projets de conception. Ce modèle est basé sur l'identification de couples problème-solution au cours du processus de conception ainsi que de la justification du pourquoi la solution répond au problème.

Les attentes de ce travail :

L'objectif de ce travail est de tester ce modèle en usage dans un projet de conception, afin d'évaluer la pertinence des différents concepts et de les améliorer. Le contexte d'usage envisagé est celui d'activités de projet dans des équipes intégrant des expertises et des responsabilités multiples. L'étudiant de master sera intégré au projet pour tester le modèle de préservation de la mémoire technique et pour identifier des voies d'amélioration.

- Parcours conseillé : Product Development
- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) : Conception intégrée.

Responsable(s) :

Franck Pourroy et Guy Prudhomme

☎ 04 76 57 48 04 et 04 76 82 70 11

Mel Franck.Pourroy@g-scop.inpg.fr et Guy.Prudhomme@g-scop.inpg.fr

Laboratoire : G-SCOP

Adresse complète 46 avenue Félix Viallet – 38031 Grenoble Cedex 1

Entreprise (éventuellement) : Non

Adresse complète



Fax.

Proposition sujet de mémoire 2012 - 2013
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Lean – innovation : paradoxes et opportunités pour l'organisation du développement de produit nouveau dans les Entreprises de Tailles Intermédiaires

Objectif

L'objectif de ce travail est double :

- (1) Déterminer les facteurs de succès favorisant une dualité complémentaire des approches 'Lean', d'une part, et 'Créative et Innovante', d'autre part, dans le processus de développement de produits nouveaux.
- (2) Identifier les bonnes pratiques et en proposer un cadre de référence et d'évaluation pour les ETI et les PME.

Apprentissages de l'étudiant

L'étudiant découvrira les enjeux et les contraintes liés à l'introduction d'innovations dans le contexte du développement de produits nouveaux. Il fera connaissance des organisations et processus recommandés pour être performant et innovant. Il aura ensuite l'opportunité d'enquêter au sein de différentes entreprises dynamiques de la région Grenobloise. Pour cela, il devra savoir structurer une démarche d'audit adaptée. Des capacités d'analyse et de synthèse seront ensuite mobilisées et développées.

Contexte

Dans le processus de développement de produits nouveaux, deux approches sont classiquement déployées:

- Une première approche dite « lean » introduite par Toyota (PDS : Product Development System [1]) et visant à rendre efficace le système de développement de produits nouveaux. L'efficacité est principalement caractérisée par les quatre indicateurs que sont le temps de développement, le coût de développement, le respect du délai de mise sur le marché et la qualité du produit nouveau. L'approche « lean » propose de structurer l'organisation en veillant à la fois à la qualité du processus, au niveau des compétences des acteurs internes et externes et à la pertinence des outils de développement.

- Une seconde approche 'créative et innovante' visant notamment à favoriser l'introduction de nouvelles technologies ou briques technologiques ou à renouveler la proposition de valeur. Cette seconde approche est qualifiée de « design thinking » en référence à la démarche emblématique définie par Tim Brown [2, 3].

Ces deux approches sont parfois présentées comme antagonistes. En effet, l'introduction de solutions technologiques innovantes représente un risque fort pouvant impacter directement chacun des quatre indicateurs caractérisant un développement efficace. Dans l'une les itérations sont perçues comme des gaspillages à éviter dans l'autre comme un principe fondateur de l'exploration. Ce sont deux visions théoriques du processus de développement, ou deux démarches d'exploration et d'exploitation si l'on suit la proposition de March [4], fondatrice de la notion d'ambidextrie organisationnelle [5]. Cette double vision renvoie également à l'introduction de la fonction Innovation « I » du modèle RID proposé par Le Masson et al [6], fonction qui doit être reconnues comme un processus spécifique au même titre que la fonction Développement « D ».

Les grandes multinationales, dans la structuration de leurs R&D globalisées ont souvent fait le choix de séparer ces deux fonctions en mettant en œuvre des organisations dédiées. Cette ambidextrie organisationnelle ne paraît pas toujours envisageable pour les plus petites structures. C'est pourtant un enjeu majeur de PME Industrielles à fort potentiel d'être capable d'appréhender cette question pour se développer. Le développement des Entreprises de Tailles Intermédiaires (ETI) est à ce titre éclairant et constituera le socle empirique de cette recherche. Leur succès international s'appuie souvent sur un système de développement de produits nouveaux à la fois efficace et innovant.

Ces entreprises jouent souvent un rôle clef dans la « design chain » de leur client en contribuant par leur expertise et leur savoir-faire au développement d'un produit nouveau de leur client [7]. Elles peuvent également être des acteurs pivot de leur propre « design chain ». Dans les deux cas, elles ont la capacité à collaborer en interne et en externe, avec des partenaires, des clients ou des fournisseurs localement ou à l'international.

Cette recherche s'appuiera sur un panel représentatif qualitatif et quantitatif d'ETI de la région Rhône Alpes pour identifier les problèmes rencontrés lors de l'absorption d'une innovation dans un développement de nouveau de produit, caractériser ces problèmes en comprenant les sources et les quantifier afin de les hiérarchiser. L'élaboration et validation des outils de diagnostic ainsi que des préconisations en la matière s'appuieront sur une série d'ateliers avec les entreprises ETI du panel et des entreprises clients de ces ETI.

Activités spécifiques

L'étudiant commencera par réaliser une revue bibliographique sur les deux approches afin d'identifier les spécificités de chacune, leurs facteurs de succès respectifs et leurs antagonismes éventuels. Dans un second temps, une étude de terrain au sein des entreprises partenaires du projet sera menée dans le but de mettre en évidence les points forts de chacune des organisations au regard de la problématique abordée. Les résultats de ce travail pourront donner lieu, le cas échéant, à une publication dans une conférence ou un journal.

Responsables :	Eric Blanco, Marie Anne Le Dain, Pierre Chevrier Mel : eric.blanco@grenoble-inp.fr , marie-anne.le-dain@grenoble-inp.fr , pierre.chevrier@grenoble-inp.fr
Laboratoire:	G-SCOP

Bibliographie

1. Morgan, J.M. and J.K. Liker, The Toyota Product Development System: Integrating People Process and Technology. 2006: Productivity press.
2. Brown, T., Design Thinking. Harvard Business Review, 2008 (June).
3. Brown, T., change by design. How design thinking transforms organizations and inspires innovation. 2009: Harper business.
4. March, J.G., Exploration and exploitation in organizational learning. Organization Science, 1991. 2(1): p. 71-87.
5. Andriopoulos, C. and M.W. Lewis, Exploitation-Exploration Tensions and Organizational Ambidexterity: Managing Paradoxes of Innovation. Organization Science, 2009. 20(4): p. 696-717.
6. Le Masson, P., B. Weil, and A. Hatchuel, Les processus d'innovation. Conception innovante et croissance des entreprises. collection stratégie et management. 2006: Hermes.
7. Twigg, D., Managing product development within a design chain. International Journal of Operations & Production Management, 1998. 18(5): p. 508-524

Proposition sujet de mémoire 2012 - 2013
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Case Study Classification:
A Literature Review and Statistical Analysis

Objective:

The objective of this project is to characterize case studies that are found within the engineering design literature. This characterization will provide a clear vision of this type of empirical research being conducted while also providing researchers with guidance and justification for the different approaches found within.

Student Learning:

The student(s) will learn about current best practice engineering design research that moves beyond the traditional hypothesis-experiment-statistical analysis scientific approach. Case study research has formed the basis for social sciences, in addition to being used extensively in engineering design practice to understand user needs. The students will learn taxonomic and classification techniques and tools that will be used for the classification of the case studies. Students will gain valuable experience in both theoretical and field research which is a good foundation for future PHD studies.

Background

The case study research method is selected as it is widely employed in engineering design research to investigate contemporary phenomena in uncontrolled environments to study complex topics and interactions between them [1–4]. Case studies are used to help to fully understand the context, as well as the social and political interactions between actors and technology [5]. Case studies are used to answer questions such as *How* and *Why*. The case study method allows us to gain rich empirical insights from understanding behavior deriving from many different data sources [6]. Cases can be selected to begin to form the theoretical foundation of understanding the phenomena, thus serving as exploratory research tools. When considering the different types of qualitative research strategies, such as case study, grounded theory, phenomenology, critical qualitative research, and postmodern research, the choice of research strategy depends on the answers to the following questions as described in [6]:

1. Form of the research question – is it exploratory or explanatory?
2. Does the researcher require control over the events?
3. Is the phenomenon under study a contemporary or a historical event?

Case studies have been undertaken at Clemson University to understand prototyping [1,7,8], design tool use in undergraduate projects [9–13], information loss in industry [14,15], and requirements management [16]. Case study work at Grenoble-INP has included supplier involvement during product development [17], on failure analysis during collaboration with suppliers [18], and collaboration activities during product ramp-up and launch [19,20].

Specific Activity

The student will conduct a structured literature review in leading journals on design research. This structured review will be informed by a clear protocol that will be developed by the student. The protocol will entail the definition of a classification scheme on the attributes of the case study under review, a method for selecting papers from the literature, and the analysis steps to extract the information from the papers. Statistical and quantitative analysis will be done on the collected and classified database of examples of case studies as reported in the literature. Patterns are specifically sought that link the types of research questions to the research methods and approaches employed to answer the questions. The findings from this activity will be reported in conferences, such as ICED (International Conference in Engineering Design – 2013 in Seoul, South Korea), and journals such as *Design Studies* or *Journal of Design Research*.

Responsables :	Marie-Anne Le Daim, Eric Blanco, et Joshua D. Summers (visiting prof). ☎ 04 76 57 48 16
Mel	marie-anne.le-daim@grenoble-inp.fr ; eric.blanco@grenoble-inp.fr , ou jsummer@clemson.edu
Laboratoires :	G-SCOP et CEDAR de Clemson University

Bibliography

- [1] Stowe D. T., 2009, Investigating the role of prototyping in mechanical design using case study validation, ProQuest.
- [2] Teegavarapu S., 2009, Foundations of design method development, ProQuest.
- [3] Roth S., 1999, "The State of Design Research: Design Issues," *Design Research*, **15**(2), pp. 18–26.
- [4] Flyvbjerg B., 2006, "Five Misunderstandings about Case Study Research," *Qualitative Inquiry*, **12**(2), pp. 219–245.
- [5] Eisenhardt K. M., and Graebner M., 2007, "Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges," *Academy of Management Journal*, **50**(1), pp. 25–32.
- [6] Yin R., 2003, *Case Study Research: Design and Methods*, Sage, Thousand Oaks, CA.
- [7] Stowe D., Thoe S., and Summers J. D., 2010, "Prototyping in Design of a Lunar Wheel - Comparative Case Study of Industry, Government, and Academia," *Aeronautical Industry in Queretaro Conference*.
- [8] Hess T. A., 2012, "Investigation of Prototype Roles in Conceptual Design Using Case Study and Protocol Study Methods," *Clemson University*.
- [9] Miller W. S., Teegavarapu S., and Summers J. D., 2008, "Examining Design Tool Use in Engineering Curriculum: A Case Study."
- [10] Teegavarapu S., Miller S., and Summers J. D., 2009, "Preliminary Investigation of the Use of Design Methods by Capstone Design Students at a US University," *ASME Asia Pacific Engineering Education Conference*, pp. No–10010.
- [11] Powers L. M., and Summers J. D., 2009, "Integrating graduate design coaches in undergraduate design project teams," *International Journal of Mechanical Engineering Education*, **37**(1), pp. 3–20.
- [12] Joshi S., Morkos B., and Summers J. D., 2011, "A Coding Scheme for Analyzing Capstone Design Reports: Problem and Solution Descriptions," *ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, ASME, Washington, DC, pp. DETC2011–47154.
- [13] Joshi S., Morkos B., and Summers J. D., 2011, "Mapping Problem and Requirements to Final Solution: A Document Analysis of Capstone Design Projects," *ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, pp. DETC2011–47471.
- [14] Morkos B., Joshi S., Summers J. D., and Mocko G. G., 2010, "Requirements and Data Content Evaluation of Industry In-House Data Management System."
- [15] Joshi S., and Summers J. D., 2010, "Investigating Information Loss in Collaborative Design: A Case Study with Capstone Design Project," *National Capstone Conference 2010*, Boulder, CO, pp. No–51.
- [16] Shankar P., Morkos B., and Summers J. D., "Reasons for Change Propagation: A Case Study in an Automotive OEM," *Journal of Research in Engineering Design*.
- [17] Dain M.-A. L., Calvi R., and Cheriti S., 2010, "Measuring Supplier Performance in Collaborative Design Proposition of a Framework," *R&D Management*, **41**(1), pp. 61–79.
- [18] Personnier H., Dain M.-A. L., and Calvi R., 2011, "Collaborative Glitches in Design Chain: Case Study of an unsuccessful Product Development with a Supplier," *International Conference on Engineering Design*, The Design Society, Copenhagen, Denmark.
- [19] Surbier L., Alpan G., and Blanco E., 2010, "Interface Modeling and Analysis During Production Ramp-Up," *CIRP Annals-Manufacturing Technology*, **2**(4), pp. 247–254.
- [20] Fraslin M., Blanco E., and Chanal V., 2011, "Interface Qualification Between the Research Central Team and Design Offices in Order to Evaluate the Knowledge Sharing," *International Conference on Engineering Design*, The Design Society, Copenhagen, Denmark.

Définir des logiques organisationnelles innovantes et efficaces pour améliorer la qualité de la prise en charge des personnes fragiles à domicile.

Responsable : Guillaume Thomann (Maître de Conférences)

Tel : 04 76 82 70 24; Fax : 04 76 57 46 95

guillaume.thomann@grenoble-inp.fr

Projet ANR InnoServ

L'objectif global du projet ANR-InnoServ est de comprendre et accompagner les stratégies d'innovation de services des acteurs privés, publics et associatifs de l'offre de services de santé aux personnes fragiles.

InnoServ a donc pour objectif de faire un état des lieux de l'offre de services à la personne fragile, de proposer des scénarii de prise en charge de la personne fragile aux acteurs de cette offre et de les accompagner dans leur réflexion stratégique par une démarche d'innovation de services reposant sur les dimensions « humaines » et technologiques (technologies simples, robustes, performantes et bon marché

En ce qui concerne plus spécifiquement l'activité de stage de recherche, il s'agira de commencer par effectuer un état de l'art sur la littérature scientifique concernant la notion de service à la personne fragile, les types de services à développer, ainsi que sur les usagers de ces services et leurs attentes en termes de qualité de service. Cette étude se fera selon un ensemble de critères de catégorisation afin de pouvoir comparer des solutions similaires ou connexes en termes d'aspects organisationnels et développements techniques. Ce stage fait suite à un premier travail de deux élèves-ingénieurs en stage de 2^{ème} année.

Ce travail sera complété par une étude sur les utilisations des nouvelles technologies dans le milieu du soin à domicile dans le contexte proposé ici. Une attention particulière sera portée au poids de l'innovation technologique par rapport aux dimensions plus sociales ou humaines dans l'innovation de services à la personne. Cette dimension technologique peut aller de solutions assez simples mais efficaces (site web de suivi du diabète à domicile) jusqu'à des solutions complexes impliquant la gestion de capteurs couplés à des bases de données médicales.

Il s'agira notamment de formaliser des procédures mises en œuvre dans ce contexte en impliquant très fortement les autres acteurs du projet InnoServ (associatif, public et privé).

Amélioration des conditions d'évaluation de l'usage d'un instrument chirurgical innovant en environnement virtuel

Responsable : Guillaume Thomann (Maître de Conférences)

Tel : 04 76 82 70 24; Fax : 04 76 57 46 95

guillaume.thomann@grenoble-inp.fr

Dans le cadre d'un travail de conception d'outils chirurgicaux innovants mené avec un chirurgien de l'hôpital Michalon à Grenoble, nous travaillons actuellement à l'intégration et l'analyse de scénarios dans le processus de conception. Cette méthodologie centrée utilisateur et basée sur les scénarios est donc notre point d'approche de la conception innovante d'outil chirurgicaux.

Lors du stage, l'étudiant devra travailler sur une meilleure intégration de l'instrument chirurgical dans la salle d'opération dans l'environnement CATIA. L'étude menée l'année dernière a abouti à des manipulations succinctes du bras haptique par les chercheurs dans l'environnement virtuel CATIA. Des conclusions ont permis de valider l'approche proposée (nouvelle interface Homme Machine et repositionnement de l'utilisateur dans la scène). Il s'agit ici encore d'améliorer la configuration du bras à retour d'efforts pour que les chirurgiens se rapprochent davantage des sensations de la pratique en bloc opératoire sur la colonne vertébrale du patient. Il s'agira de conclure l'étude en faisant valider la manipulation à plusieurs chirurgiens du CHU pour en recueillir les retours d'expériences très enrichissantes.

Il y aura à travailler autant à l'amélioration de la manipulation de l'instrument chirurgical développé, constitué de plusieurs pièces, qu'à un repositionnement des outils dans la salle de réalité virtuelle pour une meilleure immersion du praticien.

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**

MASTER Recherche 2^{ème} année

Management, Innovation, Technologie

spécialité « Génie industriel »

Titre

Product Life Cycle modelling for environmental and costs analysis during ecodesign projects

(SLCA – SLCC)

Contenu du sujet proposé :

A crucial aspect of an eco-design approach is to associate the reduction of environmental impacts with the reduction of lifecycle costs in the whole product life cycle. Therefore, by quantifying the cost of environmental sustainability, the added value of the product strongly increases. As a consequence the product has a greater appeal to the consumer.

The Life Cycle Analysis is a method to determine products environmental impacts generated all over its life. The Life Cycle Costing (LCC) is a method which not only considers the commercial value for a product, but has the objective to provide a global vision of costs spread over the whole product life time. In this work, an analysis has to be done to identify if the LCC analysis is consistent with the Life Cycle Analysis (LCA).

As shown by some authors, those approaches are consistent for the product end of life phase, but it is important now to assess the LCA and LCC consistency in all the other phases. Indeed, the next objective is to propose a tool supporting the two assessments during the product design process. Common indicators, parameters, modelling that could be used by designers have then to be highlighted.

Work to realise: literature review, case study analysis, proposition for a tool supporting the two approaches.

The results of this project will be implemented in the European project "GENESI". Faber, an Italian company manufacturing household appliances is involved in this project.

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain ou Product Development ? Les deux.
voir la liste des cours sur le site web du master : http://genie-industriel.grenoble-inp.fr/formation/master-specialite-recherche-en-genie-industriel-unites-d-enseignements-437451.kjsp?RH=GENIE_FOR-MDDRT
- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) : 3A Production et environnement

Responsable(s) : Peggy ZWOLINSKI



Fax.

Mel Peggy.Zwolinski@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Adresse complète



Fax.

Mel

Entreprise (éventuellement)

Merci de bien préciser l'état des contacts avec les entreprises

Adresse complète :



Fax.

Mel

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Titre

Defining scenarios to assist the transformation of SMEs from the production of goods to the provision of Product Service Systems

Contenu du sujet proposé :

Product Service Systems (PSS) replace the traditional sale of products by services covering the same functions. The products involved in the PSS remain the propriety and the responsibility of the providing SMEs. Besides improving the competitive position of the SMEs and insuring their survival in a global market, big environmental gains in performances are expected from this type of industrial reorganisation. However the step from products to PSS is not easy, especially for SMEs with limited means. Scenarios can be a good help to understand the issues and plan the transition of the organisation of production.

The project aims at determining the best way to define the scenarios. How can we identify and define use and organisational scenarios? Are these two types enough to cover all the needs of the SMEs? What are the needs from the designer and the environmental points of view? Is it possible to integrate together the different approaches of the other project partners (economical, social, risk ...)? How can we bring together and harmonise all this information?

The work is part of a large project including industrial and academic partners.

Any person with an engineering background and interested by developing skills in environmental matters is welcome.

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain ou Product Devolpment ? les deux
voir la liste des cours sur le site web du master : http://genie-industriel.grenoble-inp.fr/formation/master-specialite-recherche-en-genie-industriel-unites-d-enseignements-437451.kjsp?RH=GENIE_FOR-MDDRT
- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) : 3A Production et environnement

Responsable(s) : Alan LELAH, Daniel BRISSAUD



Fax.

Mel Alan.Lelah@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP

Adresse complète



Fax.

Mel

Entreprise (éventuellement)

Adresse complète

Merci de bien préciser l'état des contacts avec les entreprises



Fax.

Mel

Proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Protocol Analysis of Designer Activity:
Understanding How Designers Build Conceptual Models of Product
Functionality

Objective:

The objective of this project is to establish modeling behaviors and patterns for creating function structures in the definition of innovative products in early stage design. Specifically, this project will build on previous work conducted at Clemson University which defined an experimental method and analysis protocol.

Student Learning:

The student(s) will learn about current best practice engineering modeling techniques for conceptual design, such as function structures. Further, students will learn how to conduct systematic and objective experiments in engineering design research, specifically protocol analysis. This will enable students to develop an appreciation for the challenges associated with engineering design research and to develop a background introduction into human subject experimentation.

Background:

In Clemson University, an experiment was designed and conducted on three different engineers to develop an understanding of the different approaches to creating function models [1]. In this objective manner of observational research, it is believed that a deeper understanding of how designers think in terms of function can be developed. Based on this understanding, new software tools can be developed to support this activity. The purpose of the previous pilot project was to establish the experiment method and analysis protocol so that a repeatable and statistically large pool of participants can be used to draw significant conclusions about function model construction. Function models are a popularly discussed product model used in early design to decompose the problem [2,3], explore the solutions space [3,4], search solutions [5], generate concepts [6,7], and to archive design knowledge [8]. Many representations of mechanical functions are proposed in previous research, both in artificial intelligence [9–13] and in engineering design [2–4]. Typically, these models are designed to support specific reasoning tasks. Specifically, function structure graphs and its extensions have been used to develop tools for concept generation [4-6], product similarity analysis [14], and failure modeling and propagation [15,16]. These graphs have also been used extensively to model the functionality of reverse engineered products, however, **how designers interact with these models to develop and explore solutions to new, previously unaddressed problems has not been objectively examined.**

In the study, voluntary participants with varied levels of experience in product design and function modeling are given a novel design problem and asked to develop functional architectures as part of concept development, using function structures as the modeling tool/language. The modeling actions are videotaped and the designers are interviewed using a predesigned questionnaire after the experiment. The data is analyzed using a predefined protocol that encodes the addition, deletion, and modification of model elements such as functions, flows, and text, and also actions such as reading the problem statement and pausing. The protocol analysis reveals patterns of modeling activities, such as forward chaining (expanding the model by adding functions to the head of flows and flows outgoing of functions), backward chaining (adding functions to the tail of flows and adding flows incoming to functions), and nucleation (starting with a few disconnected functions and flows, and gradually connecting them to complete the model). In aggregate, these observations provide insight into designers' thinking patterns while exploring solutions to unseen problems using function structures. The protocol is demonstrated to be complete within the scope of the study. The preliminary findings based on the two participants indicate that various parameters of solution exploration may largely vary between designers. The overall approach of model expansion also varies between forward chaining and nucleation. However, at a finer resolution of observing modeling

actions, designers generally prefer nucleation or forward chaining of functions and forward or backward chaining of flows.

Specific Activity

The student will be expected to replicate the experiment, adapting the design problem to local mores, customs, available technology, and expertise. The student will solicit voluntary subjects to participate in the activity, conduct the experiment, create visual transcriptions of the data collected, and analyze the data. The adaptation, replication, and analysis of this experiment should be completed within a few months and the findings reported in conference proceedings or a journal, such as *Design Studies* or *Journal of Engineering Design*.

Responsables :	Joshua D. Summers (visiting professor) et Eric Blanco  XXX Mel jsummer@clemson.edu ou eric.blanco@grenoble-inp.fr
Laboratoires :	G-SCOP et CEDAR de Clemson University

Bibliography

- [1] Sen C., and Summers J. D., 2012, "A Pilot Protocol Study on How Designers Construct Function Structures in Novel Design," 5th International Conference on Design Computing and Cognition, J. Gero, ed., College Station, TX, p. No. 37.
- [2] Pahl G., Beitz W., Wallace K., and Lucienne Blessing, 2007, *Engineering Design: A Systematic Approach*, Springer-Verlag London Limited, London.
- [3] Otto K., and Wood K., 2001, *Product Design Techniques in Reverse Engineering and New Product Development*, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- [4] Ullman D., 1992, *The Mechanical Design Process*, McGraw-Hill, New York, NY.
- [5] Sridharan P., and Campbell M., 2005, "A Study on the Grammatical Construction of Function Structures," *Artificial Intelligence in Engineering Design Analysis and Manufacturing*, **19**(3), pp. 139–160.
- [6] Kurtoglu T., Swantner A., and Campbell M., 2010, "Automating the Conceptual Design Process: From Black Box to Component Selection," *Artificial Intelligence in Engineering Design Analysis and Manufacturing*, **24**(1), pp. 49–62.
- [7] Vucovich J., Bhardwaj N., Hoi-Hei H., Ramakrishna M., Thakur M., and Stone R., 2006, "Concept Generation Algorithms for Repository-Based Early Design," *Proceedings of ASME International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, ASME, Philadelphia, PA, pp. DETC2006–99466.
- [8] Bohm M., Stone R., and Szykman S., 2005, "Enhancing Virtual Product Representations for Advanced Design Repository Systems," *Journal of Computing and Information Science in Engineering*, **5**(4), pp. 360–72.
- [9] Gero J., and Kannengiesser U., 2002, "The Situated-Function-Behaviour-Structure Framework," *Artificial Intelligence in Design*, J. Gero, ed., Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, pp. 89–104.
- [10] Goel A. K., and Bhatta S. R., 2004, "Use of Design Patterns in Analogy-Based Design," *Advanced Engineering Informatics*, **18**, pp. 85–94.
- [11] Chandrasekaran B., and Josephson J., 2000, "Function in Device Representation," *Engineering with Computers*, **16**(3-4), pp. 162–177.
- [12] Umeda Y., Ishii M., Yoshioka M., Shimomura Y., and Tomiyama T., 1996, "Supporting Conceptual Design Based on the Function-Behavior-State Modeler," *Artificial Intelligence in Engineering Design Analysis and Manufacturing*, **10**(4), pp. 275–288.
- [13] Vescovi M., Iwasaki Y., Fikes R., and Chandrasekaran B., 1993, "CFRL: A Language for Specifying the Causal Functionality of Engineered Devices," 11th National Conference on Artificial Intelligence, American Association for Artificial Intelligence, Washington, DC.
- [14] McAdams D., and Wood K., 2002, "A Quantitative Similarity Metric for Design-by-Analogy," *ASME Transactions Journal of Mechanical Design*, **124**(2), pp. 173–182.
- [15] Arunajadai S., Uder S., Stone R., and Tumer I., 2004, "Failure Mode Identification through Clustering Analysis," *Quality and Reliability Engineering International*, **20**(5), pp. 511–526.
- [16] Kurtoglu T., and Tumer I., 2008, "A Graph-Based Fault Identification and Propagation Framework for Functional Design of Complex Systems," *ASME Transactions Journal of Mechanical Design*, **130**(5), pp. 1–8.

Proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Digital Solutions to Support Collaborative New Product Development
in Design Chain

From mid of 90, companies have to face international competition, for markets and also for manufacturing sites and recently for research and development activities. Most of companies tend to concentrate on their core competency and then to reinforce their partnership with suppliers. Suppliers are increasingly involved in product development and contribute to product value added while managing a part of product design. Supplier involvement in New Product Development (NPD) can refer to a variety of configurations and may range from simply consulting suppliers about design orientations (white box), to jointly developing the outsourced product (gray box), to delegating full design responsibility for the outsourced product (black box) (Petersen et al., 2005). Product design so becomes more and more a question of collaboration of internal project members (coming from different departments such as marketing, design, styling, industrialization, manufacturing, project quality, purchasing,...) and external members coming from suppliers co localized or geographically distant (Gassmann, 2003). This type of collaboration belongs to the global trend of « Open Innovation » (Chesbrough, 2003). Information Technologies aim at improving new product development performance but limited research has been conducted in order to demonstrate this contribution (Pavlou and El Sawy, 2010). We focus this research on the contribution of Information Technologies to the knowledge sharing in open design configurations between a customer and their suppliers involved in product development. Existing literature in Early Supplier Involvement (ESI), Information Systems management and Engineering Design has partially covered the contribution of IT to knowledge sharing performance in these collaborative design situations with suppliers (Culley et al., 1995; Karlsson et al., 1998; Petersen et al., 2003).

Operationally, firms decide to implement IT solutions without paying sufficient attention to the diversity and specificities of supplier involvement configurations. So the research question is:

- How IT can participate to the open collaborative design performance?

In order to answer to this question, we adopt a multidisciplinary approach (Engineering and Management).

The objectives of this research project are the following:

- Conducting a state of the art of IT solutions to support open collaborative design
- Analyzing IT use practices in organizations (from client and supplier side)
- Identifying IT impacts on open collaborative design performance

This project is in continuity with common research projects already conducted between the 2 laboratories (G-SCOP and CERAG concerning the topic of inter organizational collaborative design: regional projects (DRDF, DRE, ISOCELE and ASPIC), PRAXIS project with 6 industrial companies, BQR 2010, PEAK. Those multidisciplinary projects have led to 3 PhD thesis, communications in International Conferences (IPSERA, EUROMA, EURAM, PDMA, ICED, Design) and publications (Journal of Purchasing and Supply Management 2010, International Journal on Interactive Design and Manufacturing 2011, R&D Management 2011). One of common research findings is the proposition of a conceptual knowledge sharing framework to manage the three classical configurations of supplier integration in NPD i.e. black box, gray box and white box (le Dain and Merminod, 2010). Within this master thesis, the conceptual framework will use to identify how IT can support specific supplier involvement configurations (black, gray and white box).

The methodology will be articulated around 2 steps. A literature review dedicated to identification IT solutions to support collaborative design. A second step based on qualitative approach based on two case studies with Groupe Seb and Schneider Electronic.

The expected output of this work is a questionnaire which will be used for a future quantitative analysis. This project will be carried out in collaboration with the University of Bath. Our final objective is to publish the results of this Master thesis in a scientific international journal.

Responsables :	Marie-Anne le Dain et Valéry Merminod  04 76 57 48 16 et 04 76 82 56 10 Mel marie-anne.le-dain@g-scop.inpg.fr , valery.merminod@iae-grenoble.fr
Laboratoires :	G-SCOP et CERAG
Entreprises partenaires :	Schneider Electric, Groupe SEB, PSA

References

Culley, S.J., Boston, O.P., McMahon, C.A. (1999). Suppliers in New Product Development: Their Information and Integration. *Journal of Engineering Design* 10(1): 59-75.

- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press.
- Gassmann, O (2003). Trends and determinants of managing virtual R&D teams. *R&D Management* 33 (3): 243-262.
- Karlsson, K., R. Nellore and K. Söderquist (1998). Black Box Engineering: Redefining the role of product specifications. *Journal of Product Innovation Management* 15: 534-49
- Le Dain, M.-A. and Merminod, V. (2010). Managing knowledge across inter organizational boundaries in New Product Development: A framework to manage different supplier configurations, The 10th International EURAM Conference, 19-22 May, Rome.
- Pavlou P. and El Sawy, O. (2010). The "Third Hand": IT-Enabled Competitive advantage in Turbulence Through Improvisational Capabilities, *Information Systems Research* 21(3): 443-471.
- Petersen, K. J., R. B. Handfield and G. L. Ragatz (2003). A Model of Supplier Integration into New Product Development. *Journal of Product Innovation Management* 20: 284-99.
- Petersen, K. J., R. B. Handfield and G. L. Ragatz (2005). Supplier integration into new product development: coordinating product, process and supply chain design. *Journal of Operations Management* 23: 371-88.

Proposition sujet de mémoire 2012 - 2013
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
 spécialité « Génie industriel »

**Etude de l'importance de critères de performance des
 fournisseurs en conception collaborative à partir de
 méthodes multi-critères et multi-acteurs**

Contexte

Face à un environnement concurrentiel accru, toute entreprise doit répondre à deux défis : réduire les coûts et innover. La part achat représentant en moyenne 60% du CA d'une entreprise, le potentiel d'innovation provenant des fournisseurs aide à relever ces défis. Ainsi, l'intégration des fournisseurs dans les projets de développement de produit nouveau DPN devient un facteur clé de compétitivité. Dans ce contexte collaboratif, il est important de se poser la question de comment évaluer la contribution des deux partenaires (client et fournisseur) pour améliorer la performance de la collaboration. Cette problématique est au cœur du projet PRAXIS lancé en 2006. Il a comme objectif de proposer des méthodes et outils associés pour construire et manager de façon performante les relations de conception collaborative avec des fournisseurs. Ce projet de recherche est piloté par le laboratoire G-SCOP (Marie-Anne le Dain est responsable scientifique du projet) et Thésame (Centre Européen d'Entreprise et d'Innovation de la Haute-Savoie). Il regroupe également 8 partenaires industriels à savoir Aldès, Biomérieux, Bosch RexRoth, Salomon, Sanofi Pasteur, Schneider-Electric, NTN-SNR Roulements et Somfy. Ce projet a donné lieu à une année de délégation de Marie-Anne le Dain chez Schneider Electric (2006-2007) et la thèse CIFRE de Sandra Cheriti (2007-2010).

Objectif et démarche

La performance du fournisseur est déterminée sur la base de critères relatifs à la performance *produit*, *process*, *gestion de projet* et *relationnelle*. Ces critères sont évalués par chacun des membres de l'équipe projet en interaction avec le fournisseur à savoir *le(s) concepteur(s)*, *l'acheteur* et *le chef de projet*. **L'objet du travail de master est de déterminer les poids à donner à ces critères dans l'évaluation du fournisseur.** Pour cela, nous souhaitons utiliser des méthodes type multi-critères (méthodes AHP, SIMOS...) et multi-acteurs (méthodes de choix sociaux...).

La démarche adoptée dans ce travail de recherche sera fondée d'une part sur une appropriation des méthodes, outils et publications déjà développés dans le cadre du projet PRAXIS, d'analyse de la littérature existante sur l'utilisation des méthodes multi-critères et multi-acteurs dans un contexte d'évaluation de fournisseur. D'autre part, des données empiriques recueillies auprès de 3 équipes projet partenaires du projet PRAXIS sont disponibles pour mener des tests sur l'implémentation des méthodes à adopter. Une présentation des résultats de ce master sera faite auprès des partenaires industriels qui ont fourni les données. De plus, nous souhaitons que les résultats obtenus dans le cadre de ce travail de master donnent lieu à une publication.

Références

- Arrow, K. J. and Raynaud, H. (1986). *Social choice and multi criterion decision making*. MIT Press, Cambridge
- Dyer, R. and Forman, E.H. (1992). Group decision support with analytic hierarchy process. *Decision Support Systems* 8, 99-124.
- Figueira, J., & Roy, B. (2002). Determining the weights of criteria in the Electre type methods with a revised Simos's procedure. *European Journal of Operational Research* 139, 317-326.
- Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of Operational Research* 202, 16-24.
- Le Dain, M.-A., Calvi, R., & Cheriti, S. (2011). Measuring supplier performance in collaborative design: proposition of a framework. *R&D Management* 41, 61-79.

Responsables :	Marie-Anne le Dain et Khaled Had Hamou ☎ 04 76 57 48 16 et 04 76 57 48 11 Mel marie-anne.le-dain@g-scop.inpg.fr khaled.Hadj-Hamou@g-scop.inpg.fr
Laboratoires :	G-SCOP
Entreprises :	Entreprises partenaires du projet PRAXIS

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Titre
**Daily management of operations in a cross docking
platform under uncertainties**

Cross docking is a logistic technique which is commonly used in distribution centers, in order to reduce costs related to inventory holding, order picking and transportation, as well as the delivery time. The trailers arriving to a platform are unloaded, the pallets are eventually unpacked and reconsolidated with other pallets based on their destinations and finally loaded on outbound trailers. The operations manager has to assure several tasks. One of these tasks is to plan the unloading and loading operations in the platform. To this end, he makes a weekly plan and a daily scheduling based on forecast data (on the arrival schedule of the inbound trailers and the expected workload). Since this is a forecast data, the real workload and the arrival schedule of the trucks may be different for a given day. In this case the operations manager tries to reorganize the unloading and loading operations during the day with the objective to make the fewest changes in the initial plan.

The objective of this study is to propose simple decision rules or heuristics to help the operations manager to handle the changes in his initial plan.

The main steps of the study is as follows:

1. Construction of a simulation tool which can be used to simulate the unloading, consolidation and loading operations in a cross docking platform as planned based on the forecast data.
2. Introduce uncertainties in the arrival process, based on an experimental design in order to test the robustness of the initial plan.
3. Propose decision rules and heuristics to reschedule the day (the objective is to change the initial plan as little as possible).
4. Test the efficiency of these decision rules using simulation.

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain
voir la liste des cours sur le site web du master : <http://genie-industriel.grenoble-inp.fr/formation/master-specialite-recherche-en-genie-industriel-unites-d-enseignements-226572.kjsp>

- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) :

Responsable(s) : Gülgün Alpan
Tel : 04 76 57 43 33
Mel : gulgun.alpan@grenoble-inp.fr
Laboratoire : G-SCOP



SUJET MASTER RECHERCHE

Sujet : Modélisation des comportements des acteurs en réseau pour la gestion des risques dans les chaînes logistiques

Encadrement : Gülgün ALPAN & Pierre DAVID

Laboratoire d'accueil : G-SCOP

La maîtrise des risques dans les chaînes logistiques devient un enjeu capital pour assurer la pérennité voire un avantage concurrentiel pour de nombreux acteurs du monde industriel. Ce besoin de maîtrise de la chaîne logistique globale est d'autant plus important que les relations industrielles tendent à se complexifier en termes de nombre de partenaires impliqués, d'éclatement géographique de leurs implantations et d'exposition à un environnement naturel, financier et politique changeant.

Pour répondre à ces besoins, la construction d'outils d'aide à la décision performant est un enjeu capital. Dans ce travail, il est proposé de participer aux premières phases de développement d'un tel outil. Afin d'atteindre des objectifs précis en termes de pertinence dans la modélisation et la simulation des chaînes logistiques, il est important de pouvoir établir l'ensemble des notions clés à prendre en compte et de déterminer de façon précise comment les représenter. C'est par l'établissement de taxonomies concernant le monde des chaînes logistiques et de leurs risques associés que nous proposons de répondre à ces questions sur la forme et la profondeur des informations devant être incluses dans un modèle destiné à l'analyse des risques d'une chaîne logistique.

De précédents travaux effectués au laboratoire G-SCOP (Saleh Ebrahimi, 2012) ont permis d'établir une première classification des acteurs des chaînes logistiques et de leurs risques associés. Cette partie permet de couvrir principalement les aspects de définition structurelle d'une chaîne et des échanges de flux qui y sont associés (flux matières, informationnels et financiers), elle a fait l'objet d'une publication à la conférence CIE 42 (Saleh Ebrahimi et al., 2012). Il convient maintenant de progresser sur la capture des aspects comportementaux de ces réseaux d'acteurs. Dans ce cadre, la classification des politiques de gestion et d'animation des chaînes logistiques est primordiale. Nous proposons à travers ce sujet, une participation à l'identification et la modélisation des politiques et autres prises de décisions intervenant dans une chaîne logistique soumise aux risques. Ce travail ce fera à travers une étude bibliographique des classifications existantes dans le domaine et par la proposition et la modélisation des classes de politiques retenues (ex : politiques de gestion des stocks, d'ordre de livraison, de production).

(Saleh Ebrahimi, 2012) D. Saleh Ebrahimi, "Setting up a model-based taxonomy in supply chain and risk management" Master's thesis, Grenoble INP, January 2012.

(Saleh Ebrahimi et al., 2012) D. Saleh Ebrahimi, P. David & G. Alpan, "A model based specification for a decision support tool for supply chain risk management". In Proceedings of 42th Conference on Computers in Industrial Engineering (CIE 42), Cape Town, 16-18 July 2012.

Taxonomie: Expression d'une classification des entités appartenant à un domaine donné

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Modélisation du processus d'admission des patients dans une structure d'Hospitalisation A Domicile – comparaison de cas français et italiens

Selon la Fédération Nationale des Etablissements d'Hospitalisation à Domicile (<http://www.fnehad.fr/>), « L'Hospitalisation A Domicile, en sa qualité d'alternative à l'hospitalisation, permet d'assurer au domicile du malade, des soins médicaux et paramédicaux continus et coordonnés en associant le médecin hospitalier, le médecin traitant et tous les professionnels paramédicaux et sociaux ».

Les objectifs de l'Hospitalisation A Domicile sont :

- L'amélioration du confort de la prise en charge du patient en intégrant son environnement
- Assurer aux patients une prise en charge sûre et de qualité
- Diminuer les coûts

Dans ces structures d'Hospitalisation A Domicile (HAD), les processus organisationnels sont souvent complexes, hétérogènes et soumis à des incertitudes liées, par exemple, à la demande de séjours des patients, à la fourniture de matériel spécialisé, à la disponibilité des ressources humaines, ou au processus de production des soins de santé lui-même. Ces caractéristiques proviennent du fait que les domiciles des patients sont considérés comme des composants de la chaîne logistique de production des soins de santé, et de la diversité des différents acteurs impliqués dans le fonctionnement de la HAD.

La manière dont les acteurs interagissent entre eux pour coordonner leurs actions afin d'offrir des soins à domicile au patient dépend, entre autres, de la pathologie spécifique du patient traité, des technologies utilisées par les acteurs pour synchroniser leurs actions, et de l'organisation de la structure de HAD. Par conséquent, le processus de production de soins de la HAD peut changer d'un pays à l'autre, et dépend des spécificités des régions.

L'objectif du projet est d'étudier, de comparer et de comprendre les spécificités des services fournis dans différentes HAD en France et en Italie.

Dans un premier temps, une recherche bibliographique, couplée à une étude de terrain, sera menée afin de mettre en évidence ces différences de fonctionnement entre les HAD des deux pays.

La recherche se concentrera ensuite sur l'un des processus critiques dans les HAD : l'admission du patient. Ce processus sera analysé sur le terrain, pour différentes HAD dans les pays partenaires, dans le but de décrire les acteurs, les mécanismes de décision, les ressources et les indicateurs clés de performance. Dans une deuxième phase, un modèle général de ce processus sera construit sur les éléments communs identifiés.

[1] T. Zhang, « Aide au pilotage de la chaîne de prise en charge de la chimiothérapie à domicile », Thèse de l'Université Jean Monnet de Saint Etienne – Co-encadrement LASPI (E Marcon) et G-SCOP (M Di Mascolo), Février 2012

[2] A Matta, S Chahed, E Sahin and Y Dallery, « Modelling home care organisations from an operations management perspective », à paraître dans *Flexible Services and Manufacturing Journal* 2012, DOI: 10.1007/s10696-012-9157-0.

[3] R. Ben Bachouch, A. Guinet, A. Ruiz, « Problématiques de gestion des structures de soins à domicile : un état des investigations », conférences GISEH'2012 (Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers), Québec Août-septembre 2012

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain

Responsables : Maria Di Mascolo
☎ 04 76 57 46 25
Mel Maria.Di-Mascolo@g-scop.grenoble-inp.fr

Andrea Matta - Politecnico di Milano (Italie)
Mel andrea.matta@polimi.it

Laboratoire : Laboratoire G-SCOP
Adresse complète : 46, avenue Félix Viallet 38031 Grenoble Cedex 1

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**

- MASTER Recherche 2^{ème} année
- Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

**●Planification dans une production à forte
variabilité et faible volume avec flux réentrant :
aide à la décision.**

Contenu du sujet proposé :

La planification de la production est un domaine largement étudié dans la littérature. Néanmoins les modèles proposés ont été développés dans un contexte où la demande était connue et sur peu de produits différents. Or, dans un contexte de concurrence, accru il devient impératif de répondre au mieux à la demande du client et donc sur une variété de produits très importante et donc sur des quantités plus faibles. Cette problématique est couramment appelée production « High-Mix Low-volume ». Des méthodologies de management ont été développées pour aborder ce sujet mais aussi d'un point de vue plus théorique où le problème est nommé « *High Multiplicity Scheduling Problem* ». L'objectif de ce travail de recherche est dans un premier temps de recenser les méthodologies proposées pour traiter ce type de problème.

Il s'agira ensuite d'étudier comment ces méthodes peuvent s'appliquer à des productions complexes où le flux n'est pas linéaire mais peut être réentrant comme dans la production de semi-conducteurs par exemple. En effet il a été prouvé que le problème à deux machines avec flux réentrant sur la première machine est un problème NP-difficile. Des approches heuristiques qui garantissent une performance sont alors proposées sur des problèmes simplifiés.

L'objectif est donc de développer des heuristiques d'aide à la décision dans le processus de planification combinant les deux difficultés. Ce stage faisant partie d'un projet de recherche avec la société ST Microelectronics ces méthodes pourront ensuite être testées par simulation sur des instances réelles de l'entreprise.

-Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain

Responsable(s) : Fabien Mangione, Mireille Jacomnio

☞

Fax.

Mel fabien.mangione@grenoble-inp.fr,
mireille.jacominio@grenoble-inp.fr

Laboratoire : G-SCOP 46, avenue Felix Viallet 38031 Grenoble Cedex

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

Planification de ressources humaines et ordonnancement de l'activité en prenant en compte l'aspect humain conjointement à l'aspect coût dans le cadre de l'Hospitalisation A Domicile

Selon la Fédération Nationale des Etablissements d'Hospitalisation à Domicile (<http://www.fnehad.fr/>), « L'Hospitalisation A Domicile, en sa qualité d'alternative à l'hospitalisation, permet d'assurer au domicile du malade, des soins médicaux et paramédicaux continus et coordonnés en associant le médecin hospitalier, le médecin traitant et tous les professionnels paramédicaux et sociaux ».

Les objectifs de l'Hospitalisation A Domicile sont :

- L'amélioration du confort de la prise en charge du patient en intégrant son environnement
- Assurer aux patients une prise en charge sûre et de qualité
- Diminuer les coûts

Du fait de ses nombreuses spécificités (mobilité des ressources humaines, ressources humaines avec des compétences et contraintes spécifiques, grande incertitude, qualité de service...), l'Hospitalisation A Domicile fait émerger de nombreuses problématiques de Génie Industriel, citons notamment :

- Les problèmes de localisation et de dimensionnement des structures d'Hospitalisation A Domicile
- Les problèmes de Planification et d'Ordonnancement des activités et tournées des personnels de soins et de services
- Les problèmes d'Affectation des ressources matérielles

Ce stage fait suite au travail présenté dans [1], [2] et [3]. Notre objectif est de proposer des méthodes de planification des ressources humaines et d'ordonnancement des activités (de soins ou de service) prenant en compte l'aspect humain, sans oublier l'aspect coût.

Plusieurs contraintes ou objectifs spécifiques à l'Hospitalisation A Domicile devront être considérées, citons notamment :

- Tâches Multi ressources : Certains soins nécessitent l'intervention simultanée de différentes personnes avec des compétences différentes
- Contraintes de précédences : Des précédences doivent être respectées entre certaines activités
- Contraintes de continuité : Il est souhaitable que certains soins soient toujours réalisés par la même personne
- Contraintes de disponibilité : Les ressources humaines ou matérielles ne sont pas forcément interchangeables et ne sont pas toujours disponibles
- Contraintes de disponibilité du patient : Les souhaits du patient concernant les créneaux où les différentes activités doivent être réalisées doivent être pris en considération.

L'objectif du stage, sera de proposer des méthodes de planification des activités liées à l'Hospitalisation A Domicile (Activité de soin et de service) en tenant compte des contraintes propres à l'Hospitalisation A Domicile.

Dans un premier temps, le problème sera considéré comme statique, c'est-à-dire qu'il ne sera pas tenu compte des incertitudes ou des aléas. De même, toujours dans un premier temps, des cas particuliers, avec des hypothèses simplificatrices seront considérés.

Par la suite, des méthodes exactes et approchées seront proposées, implémentées et testées pour des problèmes plus proches de la réalité.

Enfin, des méthodes couplant l'ordonnancement des activités et les tournées des personnels pourront être proposées, implémentées et testées.

Afin de mener à bien cette étude, le stage commencera par une étude bibliographique sur l'ordonnancement avec prise en compte des contraintes spécifiques citées précédemment, et sur la planification des activités dans le cadre de l'Hospitalisation A Domicile.

[1] M.-E. Chalal, « Coordination entre les ressources humaines dans l'hospitalisation à domicile », mémoire de master recherche Management, spécialité Génie Industriel, Grenoble INP, 2010.

[2] T.-Q. To, « Planification d'activités dans le cadre de l'Hospitalisation A Domicile », mémoire de master recherche Management, spécialité Génie Industriel, Grenoble INP, 2011.

[3] C.-E. Ozkan, « Planification de ressources humaines et ordonnancement de l'activité dans le cadre de l'Hospitalisation A Domicile », mémoire de master recherche Management, spécialité Génie Industriel, Grenoble INP, 2012.

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain

voir la liste des cours sur le site web du master : http://genie-industriel.grenoble-inp.fr/formation/master-specialite-recherche-en-genie-industriel-unites-d-enseignements-437451.kjsp?RH=GENIE_FOR-MDDRT

- Pour mener à bien le stage, il est souhaitable de suivre en cours optionnels le (s) enseignement(s) suivant(s) : Ordonnancement

-

Responsables :	Maria Di Mascolo  04 76 57 46 25 Mel Maria.Di-Mascolo@g-scop.grenoble-inp.fr
	Marie-Laure Espinouse  04 56 52 89 26 Mel Marie-Laure.Espinouse@g-scop.grenoble-inp.fr
Laboratoire :	Laboratoire G-SCOP
Adresse complète :	46, avenue Félix Viallet 38031 Grenoble Cedex 1

proposition sujet de mémoire **2012 - 2013**

MASTER Recherche 2^{ème} année

Management, Innovation, Technologie

spécialité « **Génie industriel** »

**Optimization of the level of automation in assembly lines:
Toward lean automation**

Contenu du sujet proposé :

The level of factory automation continues to be a much debated topic within manufacturing and assembly plants. There is currently no evidence that a fully automated system is a guarantee for success. It is unclear if a higher level of automation will ultimately result in more customers or higher margins. However, the level of automation is much more than just saving labor, it has an impact on equipment utilization, cycle times, quality, flexibility and so on. Therefore, the question is what level of automation is right for a given plant considering influences like location, volume, type of product, as well as financial, economical, organizational and social aspects.

The aim of this master thesis is to elicit the relevant criterions that intervene in the decision process of automating or not an assembly operation. A high attention will be paid on analyzing the goals and criterions of the stakeholders involved in such decision and on the way to evaluate them. This study will be based on a strong literature study and industrial benchmarking including examining the decision policy employed in the decision chain of the studied companies. A decision support tool and process is to be built including new method to guide the decision. Effort will be made on how collecting the data, how modeling the expert collected data and how supporting the decision process.

A specific study is to be conducted on the decision process used to design assembly system. The way the question of Level of Automation is treated in this process will be examined. The purpose is to propose a solution to elicit the components of the Level of Automation problem alongside the whole design process.

Responsable(s) : Pierre DAVID & Eric BLANCO

☎ 04 76 57 43 28

Fax.

Mel pierre.david@grenoble-inp.fr

Bureau F 202

Laboratoire :

G-SCOP

46, rue Félix Viallet

38031 Grenoble Cedex 01