

proposition sujet de mémoire **2013 - 2014**
MASTER Recherche 2^{ème} année
Management, Innovation, Technologie
spécialité « Génie industriel »

**Recherche et développement d'algorithmes d'ordonnancement et de calcul de charge pour
une unité de production de détecteur infra-rouge**

Contenu du sujet proposé :

Contexte et problématique :

La fabrication de détecteurs infrarouges refroidis nécessite un processus long et complexe. Deux grandes phases apparaissent dans ce processus, la fabrication de la plaque photosensible (étape appelée front-end dans le milieu de la microélectronique), et l'assemblage du détecteur, consistant à la mise en place de la plaque photosensible et des autres composants nécessaires dans le boîtier (étape appelée back-end).

La problématique du stage se situe dans l'atelier front-end. Cette étape, complètement réalisée en salle blanche, est extrêmement complexe, nécessitant plus de 200 opérations sur des équipements de pointe. Les opérations se succèdent sur les équipements, un même produit pouvant passer de nombreuses fois sur le même équipement. C'est une spécificité importante de ce type d'industrie. De plus, les temps d'opérations ne sont pas déterminés avec une précision importante, des variations d'une opération à l'autre peuvent apparaître.

Enjeu scientifique :

Dans ce contexte, la planification (décider des ordres de fabrication qui doivent être envoyés une semaine donnée) et l'ordonnancement (enchaînement des ordres de fabrication sur les différents équipements au cours du temps) sont des problèmes d'une grande complexité.

La planification repose essentiellement sur un calcul de charge. L'idée est d'estimer la charge de travail des différents équipements dans le but de pouvoir décider des ordres de fabrication qui seront lancés. Quand le process est simple et les temps opératoires bien définis, cette estimation est souvent très bonne, mais cela devient plus aléatoire lorsque le process devient complexe et les temps variables. Un calcul d'ordonnancement, même grossier, peut permettre d'avoir alors une meilleure estimation de la charge de l'atelier.

L'ordonnancement permet de calculer un ordre de passage optimisé des produits sur les équipements. De nombreuses techniques existent, relativement efficaces quand le nombre d'opérations par produit est faible et quand les temps opératoires sont bien maîtrisés. Ce calcul devient plus compliqué lorsque le nombre d'opérations augmente, que le produit passe plusieurs fois par les mêmes équipements, et que les temps opératoires admettent une certaine variabilité.

Ces deux problèmes, fortement liés comme nous venons de le voir, nécessitent une recherche importante et le développement et le test d'algorithmes d'optimisation et/ou de simulation puissants.

Travail demandé :

L'objectif premier du travail est de réaliser une étude approfondie du process de fabrication ainsi que de celui de la planification/ordonnancement. L'idée est d'avoir une bonne modélisation de la situation réelle.

En parallèle, une étude bibliographique devra être réalisée afin de dresser un panel des méthodes existantes.

Dans un second temps, une réflexion sur le schéma global de l'outil de planification doit être menée. Il s'agit de proposer une articulation entre la planification (plan industriel et commerciale au mois, planification des ordres de fabrication à la semaine avec un calcul journalier en horizon glissant, et l'ordonnancement.

Enfin, pour valider ce schéma de fonctionnement, des algorithmes d'ordonnancement et de planification devront être conçus, programmés et testés, pour valider l'approche générale.

Ce travail doit permettre de vérifier que l'approche développée est faisable, et ainsi démarrer une étude plus long terme visant à une optimisation plus poussée du système de planification et de production.

Compétences souhaitées :



Le candidat devra posséder de solides bases en recherche opérationnelle (modélisation, ordonnancement) et en programmation informatique.

Collaboration : Société Sofradir, concepteur et fabricant de détecteurs infrarouges refroidis très haute performance

Lieu du stage : Sofradir et laboratoire G-SCOP

- Quel parcours conseillez-vous : Supply Chain ou Product Devolpment ? Supply Chain
liste des cours sur le site web du master

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

| | |
|------------------|---|
| Responsable(s) : | Marie-Laure Espinouse et Fabien Mangione |
| |  |
| | Mel marie-laure.espinouse@g-scop.grenoble-inp.fr, fabien.mangione@g-scop.grenoble-inp.fr |
| Laboratoire : | G-SCOP |
| Adresse complète |  |
| | Mel |