



<b>Descriptif de fonction :</b>		<b>N° Fiche :</b> DER450
Titre de la fonction exercée : <b>Doctorant : « Outils d'aide à la décision pour la mise en place et la configuration dynamique des lignes de production reconfigurables »</b>		
Direction : D.E.R (Direction de l'Expertise et de la recherche)	Service : ROC (Robotique, Cobotique et Réalité Augmentée)	
Nom et Fonction du N+1 : GIRIN Alexis - Responsable d'équipe ROC		
Encadrants : A. Dolgui, N. Brahimi, E. Gurevsky	Lieu de Travail : IRT Jules Vernes, IMTA LS2N	
Type de contrat : Déterminé	Date de début : septembre 2018	
Durée du contrat : 36 mois	Statut : Cadre	

## Présentation de l'IRT Jules Verne

L'IRT Jules Verne est un centre de recherche mutualisé dédié au développement des technologies avancées de production et vise l'amélioration de la compétitivité de filières industrielles stratégiques. Le cœur d'activité de l'IRT consiste à transposer et intégrer des développements scientifiques matures ou des concepts techniques émergents dans les processus industriels liés à la production et la fabrication.

Au sein de l'IRT Jules Verne, la R&D est organisée autour de trois domaines, la **Conception Intégrée Produits/Procédés**, Les **Procédés Innovants de Fabrication** et les **Systèmes Flexibles et Intelligents** et cinq thématiques techniques (**Mobilité dans l'espace Industriel, Flexibilité de la production, Assemblage, Procédés de formage, Fabrication additive**) dans lesquelles les Equipes de Recherche Technologiques Modélisation et Simulations, Procédés Composites, Procédés additifs & Métalliques, Contrôle & Monitoring et Robotique & Cobotique travaillent en synergie pour proposer les innovations et briques technologiques nécessaires au développement des technologies avancées de production.

L'IRT mène ses projets de recherche en collaboration étroite avec ses partenaires industriels et collabore de façon importante avec des établissements et organismes d'enseignement supérieur et de recherche sur lesquels il s'appuie.

## Présentation du contexte et du sujet de thèse

Parmi ses domaines de recherche, l'IRT Jules Verne travaille sur les éléments constituant l'usine du futur. L'usine du futur se veut reconfigurable. Reconfiguration du système de production et des ordonnancements afin de réagir en temps réel aux aléas ou pour faire face à des diversités de production toujours plus importantes. Pour un ensemble de compétences, ressources et moyens, quelles sont les capacités de reconfiguration et selon quels critères ?

Cette thèse sera faite dans le cadre de développement d'outils d'aide à la décision pour la mise en place et la configuration des lignes de production reconfigurables. Une ligne de production reconfigurable est définie comme un système qui est créé à partir des modules prédéfinis (robots, machines, convoyeurs, postes de travail manuel, boîtes d'usinage, broches, équipements d'assemblage, etc.), pouvant être réarrangés, déplacés et remplacés rapidement et de façon fiable. Cette reconfiguration permettra d'ajouter, d'enlever ou de modifier des éléments spécifiques, la structure, la capacité des modules et la commande afin d'ajuster la production en réponse aux changements de la demande du marché ou des technologies.

Beaucoup de travaux de recherche ont été réalisés sur la définition et l'approfondissement de ce concept, le dimensionnement des systèmes reconfigurables, sur le développement des équipements reconfigurables, l'équilibrage de charge et l'ordonnancement des systèmes reconfigurables en considérant des reconfigurations possibles du processus.

Néanmoins, les 2 principaux problèmes d'aide à la décision ne sont toujours pas résolus, à savoir :

1) la définition de l'ensemble de modules d'équipements nécessaires pour la fabrication de n'importe quel produit d'une famille de produits donnée ;

2) la reconfiguration dynamique de la ligne par le remplacement des modules et la réaffectation des opérations quand la production change. Dans la thèse, nous allons aborder ces deux problèmes majeurs.

Les techniques à utiliser seront :

- Modélisation mathématique, par exemple, la théorie des graphes et la programmation linéaire en nombres entiers.
- Des techniques de décomposition et des méta-heuristiques.

Une attention particulière sera également portée sur la robustesse des solutions obtenues et leur efficacité.

## Missions principales – Relations

Le planning prévisionnel de la thèse comporte les étapes suivantes :

- Etudes de terrain et recherche des benchmarks sur ce type de problématique dans différentes industries et dans la littérature.
- Analyse de la littérature sur les lignes de production reconfigurables, présentation de l'état de l'art.
- Modélisation mathématique des problèmes de choix de modules et de reconfiguration des lignes de production, développement des algorithmes d'optimisation.
- Implémentation de différents modèles et algorithmes développés pendant la thèse dans un outil d'aide à la décision permettant une analyse quantitative des solutions envisagées.
- Test de cet outil d'aide à la décision sur des benchmarks académiques et industriels.

## Compétences

<b>Savoir</b> Connaissances théoriques	<b>Savoir-faire</b> Compétences méthodologiques & organisationnelles	<b>Savoir-être</b> Compétences relationnelles & comportementales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Génie industriel</li> <li>• Modélisation mathématique</li> <li>• Algorithmes d'optimisation</li> <li>• Programmation (C++, Python)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthodologie de recherche</li> <li>• Gestion de projet</li> <li>• Rédaction scientifique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esprit de groupe (team work)</li> <li>• Etre capable de communiquer correctement avec des interlocuteurs internes et externes</li> <li>• Etre autonome pour travailler efficacement</li> <li>• Etre organisé dans son travail</li> </ul>
<b>Profil souhaité</b> <i>Formation, expériences ...</i>	Le/La candidat(e) doit avoir obtenu (ou sur le point d'obtenir) un niveau master M2 ou équivalent. Il/Elle doit avoir de très bonnes connaissances en systèmes de production et techniques d'optimisation (programmation mathématique, heuristiques).	
<b>Contact :</b>	Merci de bien vouloir envoyer un CV détaillé, une lettre de motivation et une lettre de référence à : <a href="mailto:recrutement@irt-jules-verne.fr">recrutement@irt-jules-verne.fr</a>	
	Crée par : DRH	Date : 13/06/2018