

Proposition Sujet de Stage M2

Année universitaire 2021/2022

Titre du stage : Prise en compte de la consommation d'énergie dans la génération des gammes de fabrication pour un système de production reconfigurable (RMS)

Laboratoire(s) d'accueil : Laboratoire des Sciences de l'Information et des Systèmes (LIS UMR 7020) (Marseille site de St Jérôme)

Responsable du stage:

Prof. Lyes BENYOUCEF

Responsable de l'équipe MOPS « Pilotage et Optimisation des Systèmes de Production »

Aix-Marseille Université

LIS UMR 7020

Marseille

E-mail: lyes.benyoucef@lis-lab.fr

Tel: +33(0)4 91 05 60 80

Durée du stage : 6 mois (1 Mars- 31 Juillet 2022)

1- Contexte et motivations

Confrontées à des marchés instables, de plus en plus concurrentiels et globalisés, beaucoup d'entreprises constatent les limites de l'optimisation de leurs seuls systèmes de production. Le monde d'hier était caractérisé par des produits standards, des productions de masse et des demandes client généralement prévisibles. De nos jours, la situation se situe quasiment à l'opposé. En effet, les clients, de plus en plus exigeants, imposent des solutions sur mesure (variété élevée), des demandes incertaines, en petites quantités et avec un degré d'incertitude toujours plus important. A la fin du XXe siècle, on pouvait distinguer deux types principaux de systèmes manufacturiers : les systèmes de production dédiés (Système Manufacturier Dédié –DMS) et les systèmes de production flexibles (Système Manufacturier Flexible – FMS).

Les DMSs, appelés aussi lignes de transfert ou lignes de production, sont conçues pour fabriquer un seul type de produit avec un très haut volume de production. *Un DMS est économiquement rentable lorsque de très grandes quantités du produit sont nécessaires. En revanche, si le DMS ne fonctionne pas à pleine capacité cela provoque une augmentation considérable du coût par produit, ce qui fait perdre au DMS son économie d'échelle.*

Contrairement aux DMS, les FMSs représentent un facteur majeur dans « la personnalisation de masse ». Un FMS permet la redéfinition des produits pour répondre aux nouvelles exigences du marché sans ajouter d'importants investissements dans le système de fabrication initial. *La plupart des expériences acquises avec des installations FMS ont été réalisées avec des systèmes d'usinage CNC destinées à la production de faible volume/grande variété.*

Même avec pleins d'avantages, ces systèmes classiques (DMS et FMS) rencontrent des difficultés lorsqu'il s'agit des changements dynamiques sur un horizon de production assez long. En effet, les systèmes dédiés (DMS) sont conçus pour fonctionner sous l'hypothèse que des informations complètes sur le produit à fabriquer sont entièrement disponibles. De même, les FMSs, qui garantissent une grande variété de produits, sont confrontés à des difficultés compétitives du point de vue économique, puisqu'ils présentent des coûts d'installation et des coûts de production assez élevés.

Dans ce contexte, il est important et même urgent de concevoir un système manufacturier réactif, qui non seulement regroupe le haut débit garanti par les DMSs avec la variété offerte par les FMSs, mais qui offre de grande potentialité de réactivité aux changements du marché en proposant des possibilités d'une modification rapide et efficace du système et de ses éléments. Il y a une quinzaine d'années, le monde industriel voit émerger un nouveau concept de système de production appelé RMS (Système Manufacturier Reconfigurable). Un RMS est un système où les machines, les composants des machines ainsi que le système de manutention peuvent être ajoutés, modifiés, supprimés ou échangés selon les besoins de la production. Il combine le haut débit des DMSs avec la grande flexibilité des FMSs tout en garantissant un haut niveau de réactivité face aux changements.

2- Problématique de recherche

Les RMSs constituent un domaine de recherche actif, stimulé par ses différences par rapport aux autres systèmes manufacturiers existants. Les méthodes et les approches de conception et de pilotage développées pour les systèmes manufacturiers classiques (DMS et FMS) nécessitent d'être réexaminées, adaptées ou remplacées pour répondre au mieux aux nouveaux défis (conception et pilotage) posés par les RMSs.

La problématique étudiée dans ce stage s'inscrit dans le cadre d'un axe de recherche prioritaire de l'équipe MOPS du LIS UMR 7020 et traite le problème de génération de gammes de fabrication d'un système manufacturier reconfigurable (RMS). Plus particulièrement, on vise à identifier, parmi un ensemble de RMTs (Outil Manufacturier Reconfigurable) potentiel, le nombre de RMTs adéquat ainsi que les RMTs possédant des caractéristiques précises et garantissant la fabrication d'un ou plusieurs types de produits.

Ce choix peut être basé sur plusieurs aspects comme :

- Les coûts initiaux (coût d'acquisition et d'installation) des machines et du système reconfigurable résultant.
- Les capacités des machines à utiliser.
- La disponibilité et la fiabilité des machines.
- Et plus récemment sur l'énergie consommée par les machines.

Nous visons l'utilisation de l'approche évolutionnaire multicritère NSGA-3 et ses variantes et si possible l'hybridation entre optimisation et simulation pour la résolution d'un problème de génération des gammes de fabrication d'un système manufacturier reconfigurable (RMS) avec la prise en compte explicite de la consommation d'énergie des machines.

3- Pré requis : Compétences en :

- Logistique et systèmes de production
- Recherche opérationnelle (optimisation combinatoire et simulation)
- Programmation informatique C++, Java, ...

Pour candidater : Envoyer CV, Lettre de motivation, relevés de notes avec classements des 2 dernières années.