



## PROPOSITION DE SUJET DE STAGE 2022

### Équilibrage résiliente de lignes de production

Financement : Rennes School of Business, G3D Area of Excellence

Profil : Recherche Opérationnelle/Génie Industriel

Gratification : 573,30€ par mois

### Équipe des encadrants

Nom	Nadjib BRAHIMI (Professeur Associé)
Unité de recherche	Équipe MODELIS, LS2N (UMR CNRS 6004)
Établissement de rattachement	Rennes School of Business / Area of Excellence G3D

Nom	Abdelkrim R. YELLES-CHAOUICHE (ATER)
Unité de recherche	Équipe MODELIS, LS2N (UMR CNRS 6004)
Établissement de rattachement	Université de Nantes

Nom	Evgeny GUREVSKY (Maître de Conférences)
Unité de recherche	Équipe MODELIS, LS2N (UMR CNRS 6004)
Établissement de rattachement	Université de Nantes

Nom	Alexandre DOLGUI (Professeur)
Unité de recherche	Équipe MODELIS, LS2N (UMR CNRS 6004)
Établissement de rattachement	IMT Atlantique, Nantes

### Descriptif du sujet de stage

Ce stage sera effectué dans le cadre de la conception de lignes de production résilientes (noté ci-après LPR). La propriété de résilience est principalement associée au fonctionnement/comportement de la ligne lorsqu'elle est confrontée à des défaillances. Ainsi, une ligne de production est dite résiliente si elle peut faire face à des événements imprévus (tels que des pannes ou l'indisponibilité de machines) sans que son fonctionnement soit affecté de manière significative.

Dans le contexte économique et sanitaire actuel, la propriété de résilience devient une nécessité pour les industriels. En effet, beaucoup de travaux de recherche ont été réalisés récemment autour de la résilience de lignes de production et de chaînes logistiques. Alors que la plupart de ces études proposent plutôt des approches de gestion et systémiques dans la conception des LPR, peu d'entre elles considèrent les aspects liés à l'optimisation.

L'objectif de ce stage sera donc d'étudier l'un des problèmes importants issus de la phase de conception des lignes de production, à savoir le problème d'équilibrage, en y intégrant la propriété de résilience. Plus particulièrement, il s'agit de considérer une ligne composée d'un nombre fixe de stations. Dans chaque station, un ensemble de tâches de production doit être effectué. Néanmoins, il se peut qu'une des stations devient indisponible (à cause d'une panne par exemple). Dans ce cas, les tâches effectuées par cette station doivent être réaffectées aux autres stations opérationnelles pour éviter un arrêt complet de la ligne. Ainsi, l'objectif sera donc de concevoir une configuration de ligne la plus résiliente à cette situation.

Pour traiter ce problème, nous allons utiliser des techniques issues de l'optimisation et de la recherche opérationnelle. En fonction de la taille et de la complexité des problèmes traités, nous pouvons faire appel à des techniques de décomposition et des méta-heuristiques. Les résultats de ce stage seront sous forme d'implémentation algorithmique et d'écriture du rapport.

Le planning prévisionnel du stage comporte les étapes suivantes :

1. Analyse de la littérature sur les lignes de production résilientes.
2. Bien comprendre et analyser le problème décrit ci-dessus.
3. Proposer un modèle PLNE et une méta-heuristique pour résoudre ce problème.

Le(a) candidat(e) retenu(e) sera employé(e) par Rennes School of Business avec un financement de la G3D *Area of Excellence*. Il/Elle sera installé(e) physiquement à l'IMT Atlantique à Nantes au sein de l'équipe MODELIS (Modélisation, Optimisation et Décision pour la Logistique, l'Industrie et les Services) du laboratoire LS2N (UMR CNRS 6004). La période souhaitée du stage est de 5 mois du 01 février 2022 au 30 juin 2022.

Le candidat(e) recherché(e) devra avoir de solides compétences en programmation C, C++, JAVA, Julia ou bien Python ainsi qu'un bon niveau de français à l'écrit et à l'oral. Le candidat doit avoir des connaissances en modélisation et programmation linéaire et doit avoir déjà utilisé des solveurs tels que CPLEX, GUROBI ou FICO Xpress. Il ou elle devra être étudiant(e) de M2 en informatique, recherche opérationnelle ou génie industriel.

Le dossier de candidature doit contenir :

1. CV détaillé
2. Notes M1
3. Rapports de stage L3 et M1
4. Lettre de motivation

La date limite d'envoi du dossier est le 30 novembre 2021 à 22h00 à l'adresse suivante : [stage.ls2n@gmail.com](mailto:stage.ls2n@gmail.com)

## Références

- [1] Yelles-Chaouche A.R., Gurevsky E., Brahim N. and Dolgui A. Minimizing task reassignments in the design of reconfigurable manufacturing lines with space restrictions. *21st IFAC World Congress, 11-17 July 2020, Berlin, Germany*.
- [2] Zhang, W.J., van Luttervelt, C.A. 2011. Toward a resilient manufacturing system. *CIRP Annals* 60(1) : 469-472.
- [3] Kusiak, A. 2020. Resilient manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing* 31 : 269.