

Résumé

Dans le contexte actuel de compétitivité où les entreprises sont à la recherche de gain de productivité, le changement rapide de production constitue l'un des axes de recherches les plus prometteurs de la **productique**. La réussite d'un changement de production rapide, requiert, principalement la **flexibilité** du système de production, car les changements requis pour la production de nouveaux produits seront minimisés.

La gestion des systèmes de production flexible requiert la construction de modèles adaptés qui soient aptes à prendre en charge les problèmes liés à la complexité du contexte.

Tout au long de cette recherche explorative, nous avons tenté de prouver et vérifier de façon concrète que les **Réseaux de Pétri** sont un outil de modélisation très puissant, doté d'une capacité d'adaptation extrêmement intéressante qui s'apprête confortablement à l'étude des systèmes de production flexible. En effet, il est toujours possible de développer le modèle de base afin de résoudre un problème particulier de gestion, d'ordonnancement ou de conduite.

L'exemple d'illustration est un système de production flexible constitué d'une cellule totalement automatisée, caractérisée par une triple flexibilité (machines, produits et opérations), qui lui confère un degré de complexité important, et donne naissance à d'innombrables problèmes.

Pour résoudre les divers problèmes de gestion de production, nous avons décomposé le travail en trois étapes: la modélisation, la simulation, et la conduite.

1. Pour la modélisation, nous avons d'abord utilisé les **graphes d'événements stochastiques**, pour modéliser les différentes gammes d'opérations réalisées. En suite, nous avons modélisé les différents sous- systèmes de la cellule par les **réseaux de pétri colorés**. Puis, nous avons élaboré un modèle complet structuré à base des **R.d.P colorés temporisés stochastiques bien formés**. En fin, nous avons construit un modèle de description basé sur les **R.d.P flous**, dédié à la représentation des variables mal-connues ou mal-définies du processus étudié.

2. Nous avons simulé le modèle selon deux types d'abstraction :

- Le modèle basé sur les réseaux de pétri est remplacé par **l'équation d'évolution de son marquage**.
- Celui basé sur les graphes d'événement est remplacé par son **équation d'évolution dans le temps**.

3. Pour résoudre le problème complexe de la conduite, nous avons utilisé les différents modèles basés sur les R.d.P pour **minimiser le niveau d'en-cours** et **résoudre les conflits d'accès aux ressources partagées**. Les critères d'optimisation retenus sont la **minimisation du MAKESPAN** (temps de réalisation globale de l'ordonnancement) et **la maximisation de la productivité**.