

Manipulation

Exercice 1

Nous considérons le système de production modélisé par le Réseau de Pétri de la figure 1.

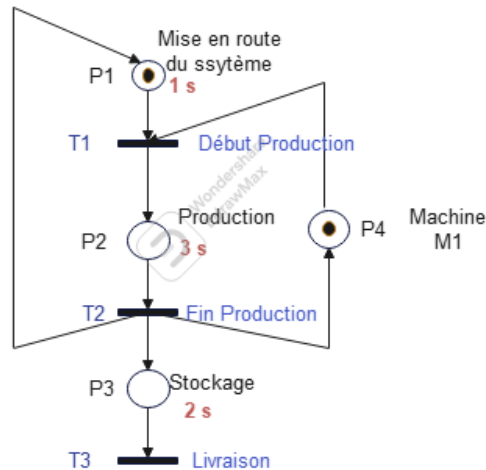


Figure 1 : Modèle Rdp d'un système de production.

Nous supposons que le système de production nécessite un temps de mise en route de 1 seconde. La durée de production est de 3 secondes et la durée de stockage avant livraison est de 2 secondes.

1.1 Réaliser le modèle de la figure 1 sur VisObjNet (https://www.r-drath.de/Drath/Home/Visual_Object_Net++.html)

1.2 Donner la cadence de production et celle de livraison par simulation.

1.3 Nous supposons à présent que la machine M1 nécessite un temps de repos de 2 secondes entre deux productions successives.

- Modifier le réseau de la figure 1 afin de respecter cette contrainte.
- Réaliser la simulation de ce nouveau système et donner sa nouvelle cadence de production.

Exercice 2

Nous considérons le système de production décrit par la figure 2.

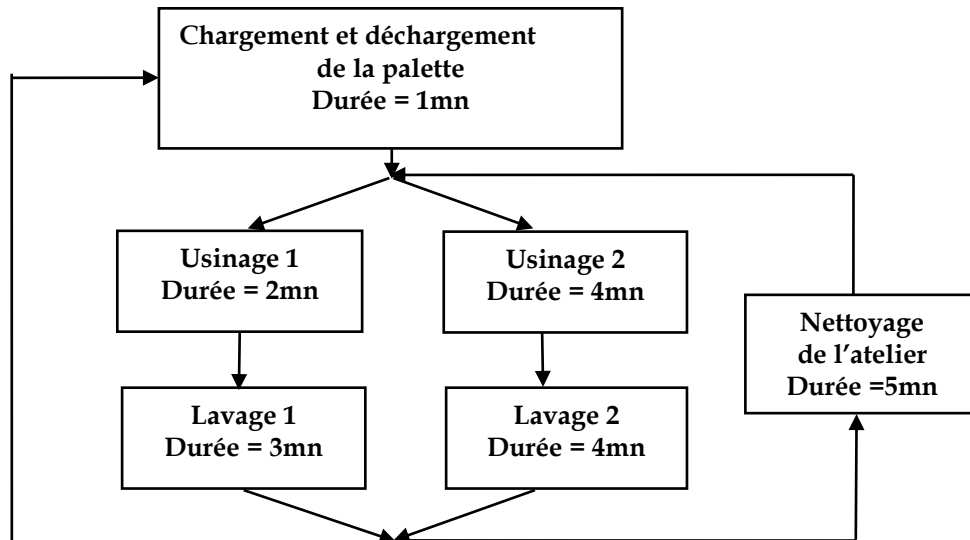


Figure 2 : Description du système de production.

Le cycle commence par le chargement de la palette. Une fois le lavage 1 et le lavage 2 terminés, il y aura simultanément le déchargement de la palette et le nettoyage de l'atelier.

- 2.1 Décrire le fonctionnement de ce système par un Rdp marqué.
- 2.2 Valider le modèle établi par simulation.
- 2.3 Calculer la cadence de production maximale.
- 2.4 Proposer deux solutions pour améliorer cette performance.
- 2.5 Valider chaque solution proposée par simulation.

Exercice 3

Nous considérons un atelier d'assemblage formé de trois groupes de machines :

- le groupe 1 est formé d'une machine spécialisée et de deux machines de secours,
- le groupe 2 est formé d'une machine spécialisée et d'une machine de secours,
- le groupe 3 est formé d'une machine d'assemblage et d'une machine de secours.

Les produits fabriqués par les deux premières machines (type1 et type2) sont placés dans des stocks de capacité finie. Une opération d'assemblage nécessite la

présence dans les stocks respectifs d'au moins une pièce de type1 et une pièce de type2. Le groupe 1 et le groupe 2 sont alimentés respectivement par N produits semi-fini1 du stock1 et N produits semi-fini2 du stock2. Une macro - représentation de ce système est donnée par la figure 3.

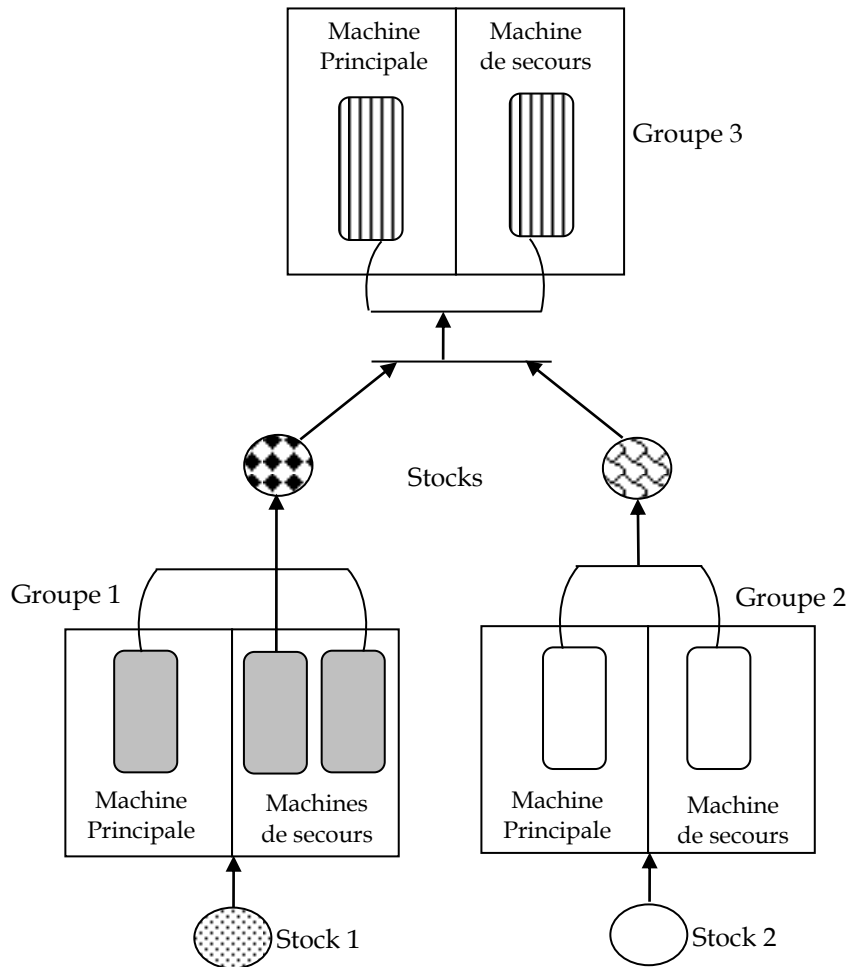


Figure 3 : Macro-représentation de l'atelier d'assemblage.

Les temps de traitement des pièces sur les machines du groupe1, groupe2 et groupe3 sont respectivement T_1 , T_2 et T_3 .

L'atelier peut fabriquer des produits finis de couleurs différentes. Pour ce faire, nous alimentons les stocks 1 et 2 en produits semi-finis de couleurs correspondantes. Les stocks 1 et 2 sont alimentés à chaque départ cycle.

La politique de réparation est locale, c'est-à-dire que toute machine tombée en panne sera immédiatement remplacée par une machine de secours. Les machines en

panne seront réparées tout de suite. Elles pourront ensuite remplacer d'autres machines en panne.

Les temps d'apparition d'une panne sur les machines du groupe1, groupe2 et groupe3 sont respectivement T_{pan1} , T_{pan2} et T_{pan3} . Les temps de réparation des machines du groupe1, groupe2 et groupe3 sont respectivement $T_{rép1}$, $T_{rép2}$ et $T_{rép3}$.

Nous supposons que chaque groupe de machines en pannes dispose d'un réparateur et que le départ d'un nouveau cycle de fabrication se fait si et seulement si toutes les machines des trois groupes sont en bon état.

3.1 Décrire le fonctionnement d'un groupe de machines par les réseaux de Pétri (R1).

3.2 Valider ce modèle par simulation. Nous prendrons :

$$N = 15, T_1 = 0.6s, T_2 = 0.6s, T_3 = 0.3s, T_{pan1} = 1.3s, T_{pan2} = 2.1s, T_{pan3} = 0.9s, \\ T_{rép1} = 0.5s, T_{rép2} = 0.8s, T_{rép3} = 0.3s.$$

3.3 En se basant sur le modèle de base R1, donner le modèle global (R2) de l'atelier.

3.4 Valider ce modèle par simulation.

3.5 Donner les évolutions des marquages des différentes places au cours du temps.

En déduire les temps nécessaires pour la fabrication de 15 unités et pour le départ d'un nouveau cycle.

3.6 Soit une commande urgente de 15 produits, de couleurs C_1 et de 25 produits de couleurs C_2 , faite à la date D_{com} . Sachant qu'à la date D_{com} , toutes les ressources sont disponibles et que les simulations sont réalisées à l'échelle d'une seconde pour 24 heures, quelle est la date de livraison minimale prévue D_{min} pour cette commande.

D_{com} : 15/03/2023 à 8heures. Les livraisons se font tous les jours de 8heures à 16heures.

3.7 Nous supposons, maintenant, que $t_{rép1} = 2$ secondes. Analyser les répercussions de cette modification sur D_{min} .