

Ordonnancement et suivi de fabrication

Ordonnancement, lancement et suivi de fabrication

- 1 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Contenu

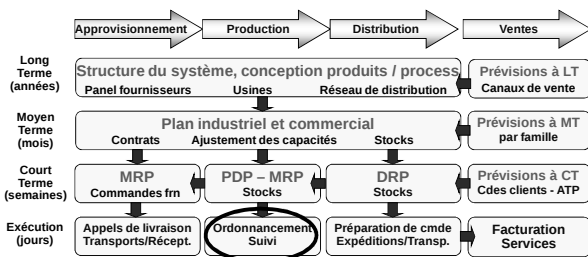


- Processus discontinus : définitions et objectifs
- Ordonnancement centralisée
 - Chargement au plus tôt
 - Chargement au plus tard
 - Ordonnancement mid-point
- Ordonnancement décentralisé
 - Règles locales
 - Règles globales
- Principe de chevauchement
- Matrice de temps de réglage
- Lancement et suivi de fabrication

- 2 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Les décisions dans la Supply Chain



- 3 -

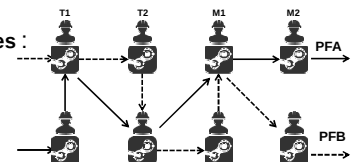
Ordonnancement et suivi de fabrication

Processus discontinus

- Processus dits *déconnectés*, sont ceux dans lesquels les flux des produits ne suivent pas de séquences d'opérations fixes
- Les divers produits ont des gammes opératoires très différentes
- Les parcours physiques varient d'un produit à un autre

3 fonctions majeures :

- Ordonnancement
- Lancement
- Suivi



4

Ordonnancement et suivi de fabrication

La fonction Ordonnancement

- Ordonnancer :
Programmer les séquences de fabrication de produits différents sur les mêmes équipements
c'est-à-dire fournir aux ateliers un ordre de réalisation des ordres de fabrication sur tous les postes de travail
- Position du problème :
 - sur un horizon court (1 jour à 1 mois)
 - on suppose que les équilibres charge/capacité ont été réalisés
 - on dispose de la liste des ordres à réaliser
 - poste de charge, temps alloués, date de besoin
- Objectif :
 - Obtenir un planning de travail réaliste
 - qui respecte les dates de besoins
 - par une gestion des priorités sur les ordres

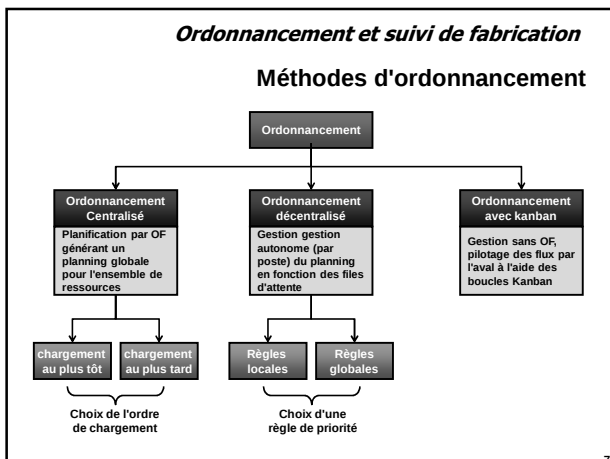
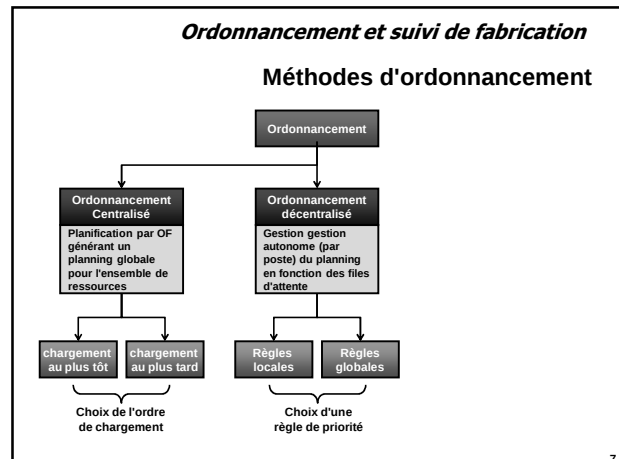
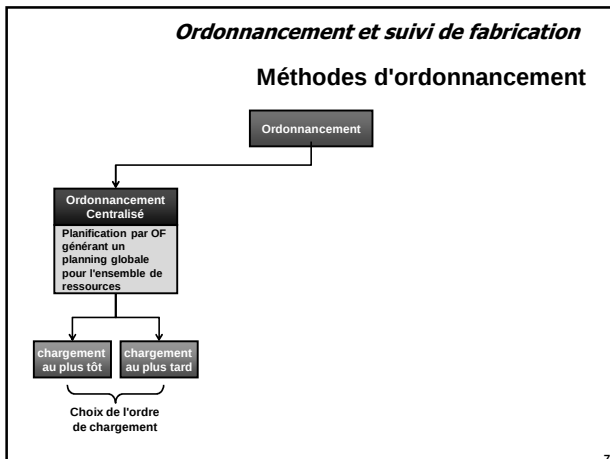
- 5 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

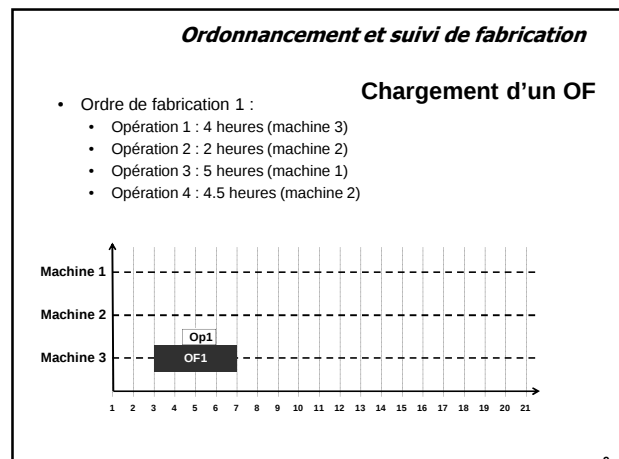
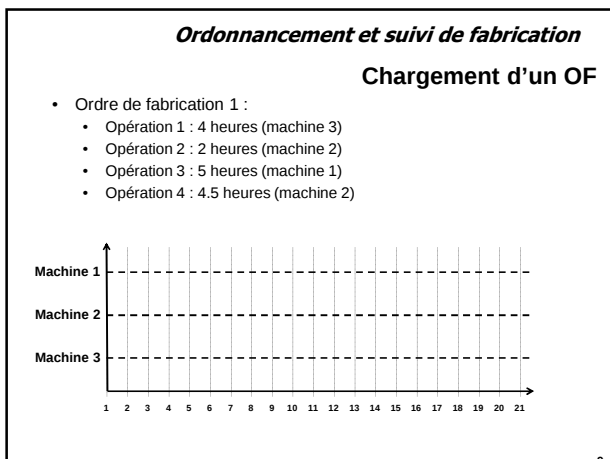
Les objectifs possibles

- Respecter les dates de besoin
- Autres objectifs :
 - saturer l'utilisation des capacités (en particulier, celle des postes goulets)
 - minimiser la valeur des en-cours (objectif financier)
 - maintenir de la flexibilité (objectif commercial)
- ⇒ objectifs multiples et partiellement contradictoires
- Difficultés :
 - Combinatoire élevée (beaucoup de produits, beaucoup d'opérations, beaucoup de ressources)
 - L'ordonnancement optimal(?) est difficile à obtenir dans un délai raisonnable

- 6 -



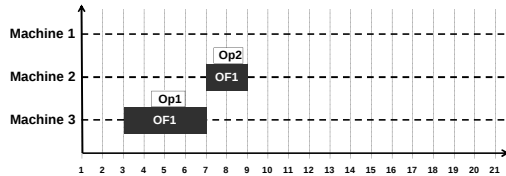
- Ordonnancement et suivi de fabrication**
- L'ordonnancement centralisé**
- **Système centralisé**
 - Travail sur un diagramme de Gantt des machines
 - **Chargement au plus tôt / au plus tard**
 - ordre de fabrication par ordre de fabrication
 - Choix de règle de priorité à définir (pour établir la séquence de chargement)
 - **Résultat fonction de l'ordre de chargement**
 - **Difficultés**
 - Impossible de tenir compte des **dépendances des OF**
 - Impossible à traiter en multi-ressources
 - Devient faux si aléa



Ordonnancement et suivi de fabrication

Chargement d'un OF

- Ordre de fabrication 1 :
 - Opération 1 : 4 heures (machine 3)
 - Opération 2 : 2 heures (machine 2)
 - Opération 3 : 5 heures (machine 1)
 - Opération 4 : 4.5 heures (machine 2)

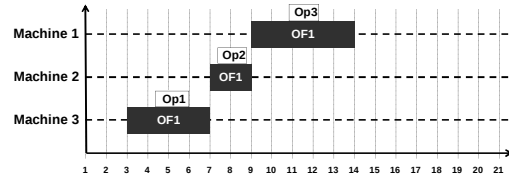


- 9 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Chargement d'un OF

- Ordre de fabrication 1 :
 - Opération 1 : 4 heures (machine 3)
 - Opération 2 : 2 heures (machine 2)
 - Opération 3 : 5 heures (machine 1)
 - Opération 4 : 4.5 heures (machine 2)

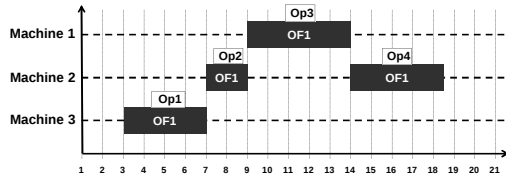


- 9 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Chargement d'un OF

- Ordre de fabrication 1 :
 - Opération 1 : 4 heures (machine 3)
 - Opération 2 : 2 heures (machine 2)
 - Opération 3 : 5 heures (machine 1)
 - Opération 4 : 4.5 heures (machine 2)



- 9 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Chargement au plus tôt

- Principe :
 - on place les opérations dans l'ordre de la gamme
 - on place chaque opération dès que l'on trouve une plage libre d'une durée égale ou supérieure à sa durée
- Caractéristiques
 - privilégie l'occupation à court terme
 - augmente les en-cours
 - peu flexible (commandes urgentes, pannes)

- 10 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Procédure

- Définition du planning des machines
 - à partir du calendrier propre à chaque machine
- Tri des OF selon le critère choisi
 - FIFO, Date de besoin, etc.
- Placement des OF au plus tôt
 - on part de la première opération
 - on recherche la première plage libre d'une durée supérieure ou égale à la durée de l'opération
 - on décale la date de fin du temps de transfert
 - on passe à l'opération suivante

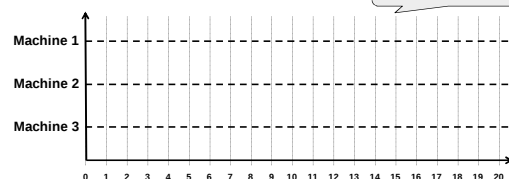
- 11 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple de chargement au plus tôt

- | | | |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| OF1 : promis pour t = 19 | OF2 : promis pour t = 14 | OF3 : promis pour t = 20 |
| • Op1 : 4 heures (machine 3) | • Op1 : 5 heures (machine 1) | • Op1 : 4 heures (machine 2) |
| • Op2 : 2 heures (machine 2) | • Op2 : 3 heures (machine 3) | • Op2 : 4 heures (machine 3) |
| • Op3 : 5 heures (machine 1) | • Op3 : 4 heures (machine 2) | • Op3 : 3 heures (machine 1) |
| • Op4 : 4.5 heures (machine 2) | | • Op4 : 2 heures (machine 3) |

Critère choisi : DATE DE BESOIN
Ordre de chargement : OF2-OF1-OF3

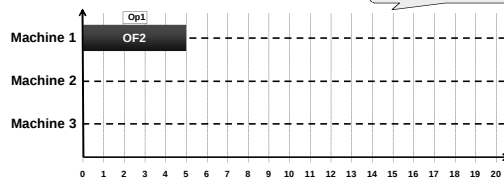


- 12 -

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

Critère choisi : DATE DE BESOIN
Ordre de chargement : OF2-OF1-OF3

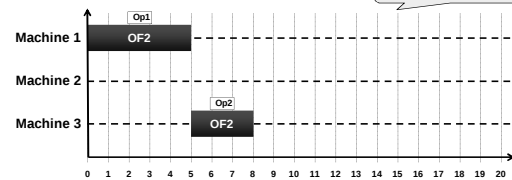


- 12 -

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

Critère choisi : DATE DE BESOIN
Ordre de chargement : OF2-OF1-OF3

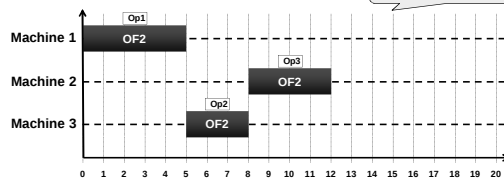


- 12 -

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

Critère choisi : DATE DE BESOIN
Ordre de chargement : OF2-OF1-OF3

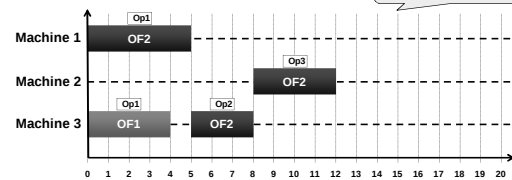


- 12 -

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

Critère choisi : DATE DE BESOIN
Ordre de chargement : OF2-OF1-OF3

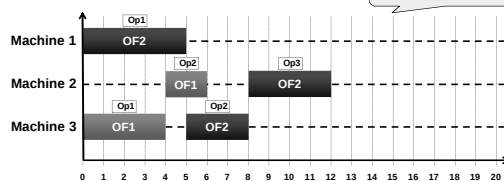


- 12 -

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

Critère choisi : DATE DE BESOIN
Ordre de chargement : OF2-OF1-OF3

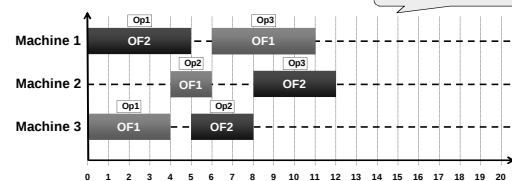


- 12 -

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

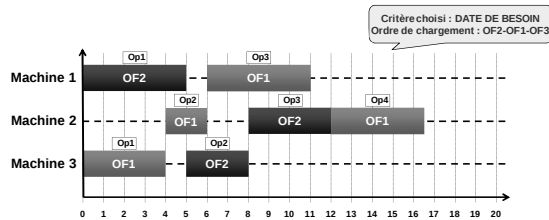
Critère choisi : DATE DE BESOIN
Ordre de chargement : OF2-OF1-OF3



- 12 -

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

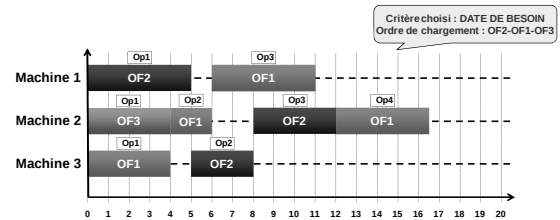


- 12 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

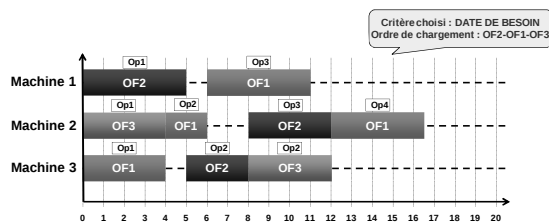


- 12 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

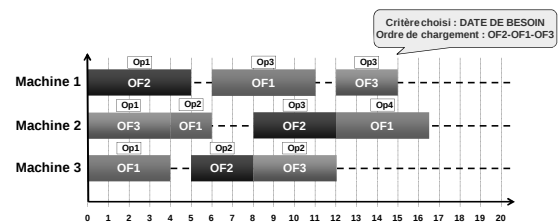


- 12 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

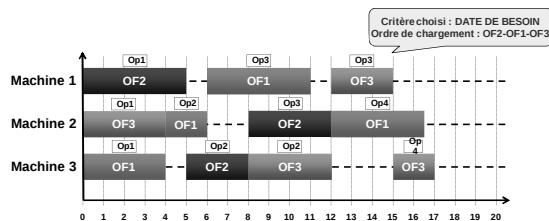


- 12 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

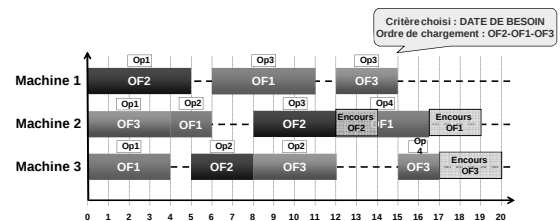


- 12 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple de chargement au plus tôt

OF1 : promis pour t = 19	OF2 : promis pour t = 14	OF3 : promis pour t = 20
• Op1 : 4 heures (machine 3)	• Op1 : 5 heures (machine 1)	• Op1 : 4 heures (machine 2)
• Op2 : 2 heures (machine 2)	• Op2 : 3 heures (machine 3)	• Op2 : 4 heures (machine 3)
• Op3 : 5 heures (machine 1)	• Op3 : 4 heures (machine 2)	• Op3 : 3 heures (machine 1)
• Op4 : 4.5 heures (machine2)		• Op4 : 2 heures (machine3)

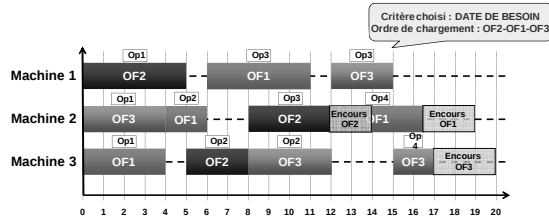


- 12 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple de chargement au plus tôt

- OF1 : promis pour t = 19 OF2 : promis pour t = 14 OF3 : promis pour t = 20
- Op1 : 4 heures (machine 3)
 - Op2 : 2 heures (machine 2)
 - Op3 : 5 heures (machine 1)
 - Op4 : 4.5 heures (machine 2)
 - Op1 : 5 heures (machine 1)
 - Op2 : 3 heures (machine 3)
 - Op3 : 4 heures (machine 2)
 - Op1 : 4 heures (machine 2)
 - Op2 : 4 heures (machine 3)
 - Op3 : 3 heures (machine 1)
 - Op4 : 2 heures (machine 3)



- 12 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Chargement au plus tard

- Principe :
 - on place les opérations dans l'ordre inverse de la gamme en partant de la dernière opération
 - on place la dernière opération à la date de besoin
 - on place chaque opération dès que l'on trouve une plage libre d'une durée égale ou supérieure à sa durée en remontant dans le temps
- Caractéristiques
 - privilégie le temps libre à court terme
 - minimise les en-cours
 - il n'existe pas toujours de solution

- 25 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Procédure

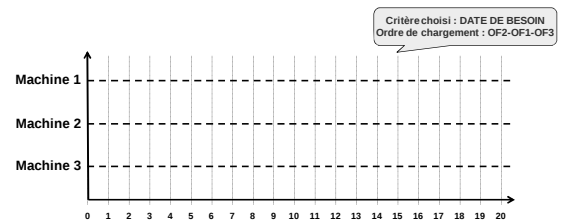
- Création du planning des machines
 - à partir du calendrier propre à chaque machine
- Tri des OF selon le critère choisi
- Placement des OF au plus tard
 - on part de la dernière opération
 - on décale la date de fin du temps de transfert
 - on recherche la dernière plage libre d'une durée supérieure ou égale à la durée de l'opération
 - on passe à l'opération précédente
- En cas d'échec, on tente un ordonnancement au plus tôt

- 26 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple : Chargement au plus tard

- OF1 : promis pour t = 19 OF2 : promis pour t = 14 OF3 : promis pour t = 20
- Op1 : 4 heures (machine 3)
 - Op2 : 2 heures (machine 2)
 - Op3 : 5 heures (machine 1)
 - Op4 : 4.5 heures (machine 2)
 - Op1 : 5 heures (machine 1)
 - Op2 : 3 heures (machine 3)
 - Op3 : 4 heures (machine 2)
 - Op1 : 4 heures (machine 2)
 - Op2 : 4 heures (machine 3)
 - Op3 : 3 heures (machine 1)
 - Op4 : 2 heures (machine 3)

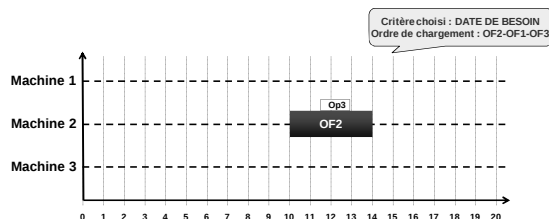


27

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple : Chargement au plus tard

- OF1 : promis pour t = 19 OF2 : promis pour t = 14 OF3 : promis pour t = 20
- Op1 : 4 heures (machine 3)
 - Op2 : 2 heures (machine 2)
 - Op3 : 5 heures (machine 1)
 - Op4 : 4.5 heures (machine 2)
 - Op1 : 5 heures (machine 1)
 - Op2 : 3 heures (machine 3)
 - Op3 : 4 heures (machine 2)
 - Op1 : 4 heures (machine 2)
 - Op2 : 4 heures (machine 3)
 - Op3 : 3 heures (machine 1)
 - Op4 : 2 heures (machine 3)

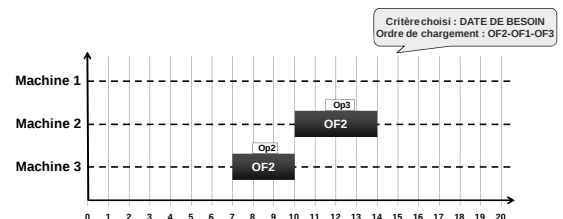


27

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple : Chargement au plus tard

- OF1 : promis pour t = 19 OF2 : promis pour t = 14 OF3 : promis pour t = 20
- Op1 : 4 heures (machine 3)
 - Op2 : 2 heures (machine 2)
 - Op3 : 5 heures (machine 1)
 - Op4 : 4.5 heures (machine 2)
 - Op1 : 5 heures (machine 1)
 - Op2 : 3 heures (machine 3)
 - Op3 : 4 heures (machine 2)
 - Op1 : 4 heures (machine 2)
 - Op2 : 4 heures (machine 3)
 - Op3 : 3 heures (machine 1)
 - Op4 : 2 heures (machine 3)

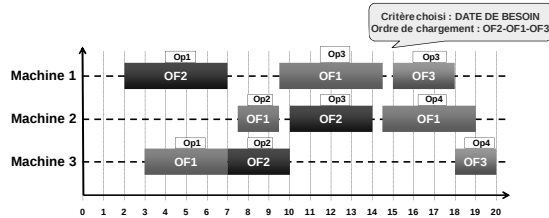


27

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple : Chargement au plus tard

- OF1 : promis pour $t = 19$ OF2 : promis pour $t = 14$ OF3 : promis pour $t = 20$
- Op1 : 4 heures (machine 3)
 - Op2 : 2 heures (machine 2)
 - Op3 : 5 heures (machine 1)
 - Op4 : 4.5 heures (machine 2)

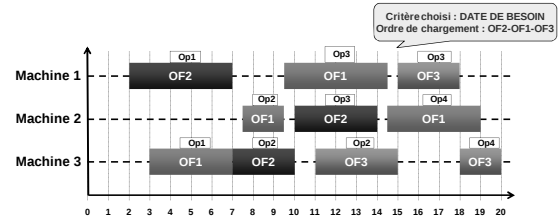


27

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple : Chargement au plus tard

- OF1 : promis pour $t = 19$ OF2 : promis pour $t = 14$ OF3 : promis pour $t = 20$
- Op1 : 4 heures (machine 3)
 - Op2 : 2 heures (machine 2)
 - Op3 : 5 heures (machine 1)
 - Op4 : 4.5 heures (machine 2)

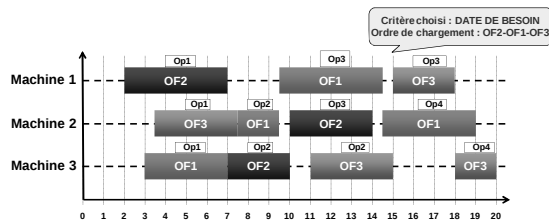


27

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple : Chargement au plus tard

- OF1 : promis pour $t = 19$ OF2 : promis pour $t = 14$ OF3 : promis pour $t = 20$
- Op1 : 4 heures (machine 3)
 - Op2 : 2 heures (machine 2)
 - Op3 : 5 heures (machine 1)
 - Op4 : 4.5 heures (machine 2)

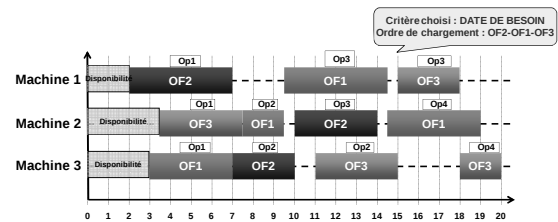


27

Ordonnancement et suivi de fabrication

Exemple : Chargement au plus tard

- OF1 : promis pour $t = 19$ OF2 : promis pour $t = 14$ OF3 : promis pour $t = 20$
- Op1 : 4 heures (machine 3)
 - Op2 : 2 heures (machine 2)
 - Op3 : 5 heures (machine 1)
 - Op4 : 4.5 heures (machine 2)



27

Ordonnancement et suivi de fabrication

L'ordre de chargement

- Numéro d'OF
- Date de lancement
- Date de besoin
- Nombre mini d'opérations
- Nombre maxi d'opérations
- Charge totale la plus élevée
- Charge totale la plus faible
- Marge
- Hasard

Définir la priorité des différents ordres de fabrication :

ceux qui seront chargés en premier auront plus de chances de trouver de la disponibilité immédiate

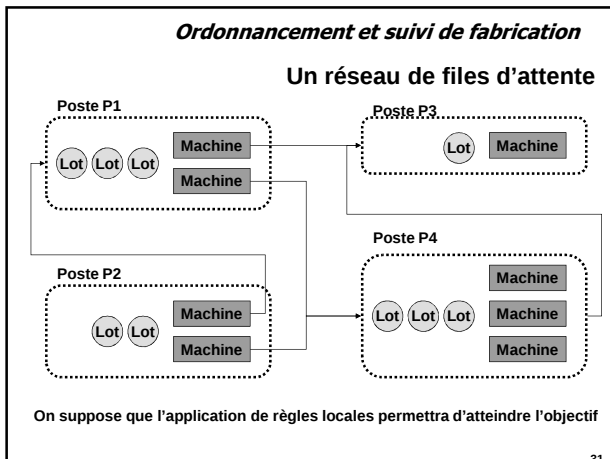
29

Ordonnancement et suivi de fabrication

L'ordonnancement par gestion de files d'attente

- Système **décentralisé**
 - pas de planning *a priori*
- Règles de **priorité** locales ou globales
 - au moment où une machine se libère, on recherche dans la file d'attente du poste, le lot le plus prioritaire par rapport à un critère
- Règles **locales**
 - tiennent compte de la file d'attente de la machine uniquement
- Règles **globales**
 - tiennent compte de l'état de l'atelier (autres files d'attente)

30



- Ordonnancement et suivi de fabrication**
- Les règles de priorité**
- Règles locales
 - FIFO (first in, first out)
 - LIFO (last in, first out)
 - SOT : Opération la plus courte
 - LOT : Opération la plus longue
 - Nombre minimum d'opérations restantes
 - Temps de travail restant mini
 - Marge mini
 - Marge / nombre d'opérations restantes
 - Marge / temps de travail restant (ratio critique)
 - Hasard
 - Règles globales
 - File d'attente suivante la plus courte
 - Poste suivant le moins chargé
- 34 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

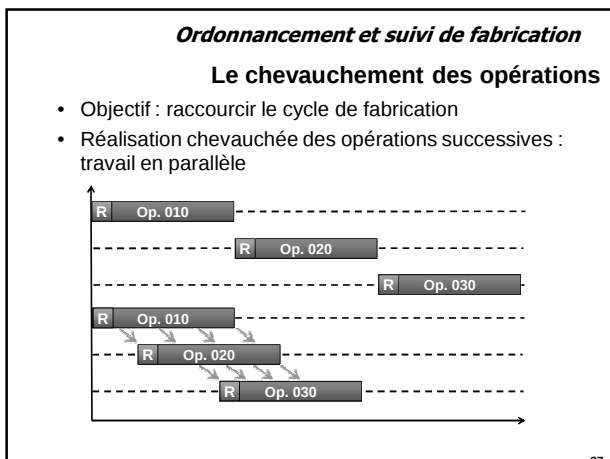
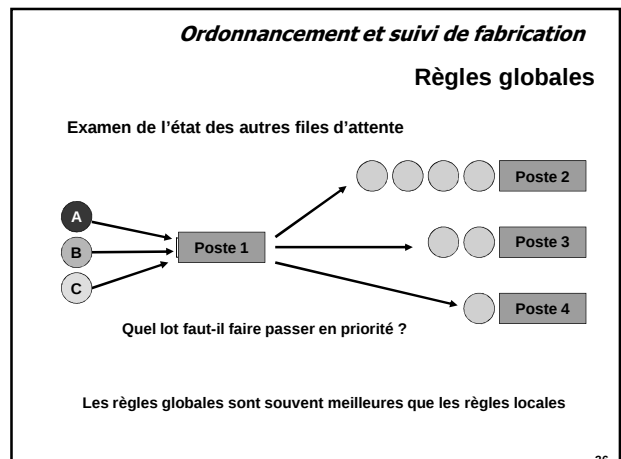
Règle du ratio critique

C'est une règle dynamique locale

Lot ou Ordre de fabrication	Délai restant (avant la date promise)	Temps de travail à faire (ΣT_{op} restants)	Ratio critique
A = 17H	30	17	1.76
B = 25H	20	25	0.8
C = 6H	-15	6	-2.5

Le poste P1 doit prioriser l'OF C, ensuite l'OFB et finalement l'OF A

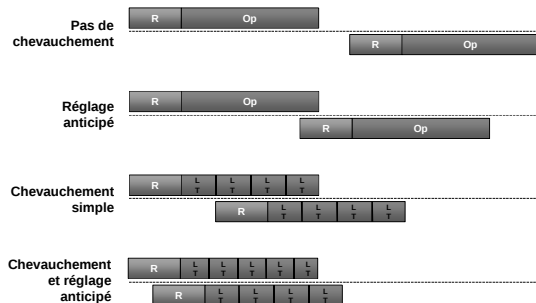
- 35 -



- Ordonnancement et suivi de fabrication**
- Les notions de lot de transfert et d'anticipation du réglage**
- Le lot de transfert
 - défini au niveau de la gamme
 - c'est la quantité minimum que l'on peut transférer d'un poste à un autre (dépend souvent de la taille d'un conteneur)
 - L'anticipation du réglage
 - réglage de la machine alors que les pièces provenant du poste précédent ne sont pas encore arrivées
- 38 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Les types de chevauchement



- 39 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Matrice de temps de réglage

- Cas particulier fréquent : le temps de réglage dépend de la *configuration antérieure de la machine*
- Définition de **types de réglages**
- Matrice de temps de réglage (machine et main-d'œuvre)

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Type 1	---	2	2.5	2.5
Type 2	0.8	---	1.2	2.2
Type 3	1.8	1.8	---	1.3
Type 4	0.5	0.9	1.1	---

Le temps de réglage pour passer d'une production de type 1 vers le type 2 est de 2 heures, cependant le temps pour faire l'inverse est de 0.8 heures

Exploitation difficile

- 42 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Autres méthodes d'ordonnancement

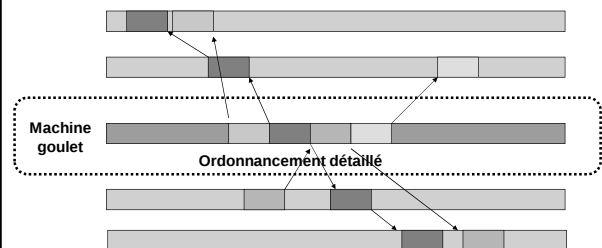
- Ordo « mid-point »
 - fondé sur la *théorie des contraintes*
 - ordonnancement d'abord sur les poste(s) les plus chargés (ressource goulet)
 - ordonnancement au plus tard en amont
 - ordonnancement au plus tôt en aval
- « Systèmes experts », APS, ...

- 43 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Ordonnancement « mid-point »

On ordonnance d'abord la machine la plus chargée
On ordonnance au plus tard les opérations amont
On ordonnance au plus tôt les opérations aval



- 44 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Le lancement

Principe

- Transforme un ordre ferme en ordre lancé
- Vérification de la disponibilité des composants
- Sortie des composants du stock
- Sortie des outillages
- Préparation des documents nécessaires
 - fiches suiveuses
 - bons de travail
- Moyens d'action :
 - Ordonnancement centralisé : pilotage de toutes les opérations
 - Ordonnancement décentralisé : lancement de la 1ère opération, puis « autonomie » de l'ordre de fabrication

- 45 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Le suivi de fabrication (1)

- Enregistre l'**avancement** des ordres de fabrication en temps réel
 - nombre de pièces réalisées
 - pièces bonnes, rebuts, retouches...
- Enregistre les **incidents**
 - pannes de machine, d'outillage
 - attente de manutention, de personnel...
- Enregistre les **consommations réelles** de ressource
 - matières consommées
 - temps passés (machine et main-d'oeuvre)

- 46 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

La sortie des composants

- Manuelle
 - Liste de prélèvement (*picking list*)
- par **post-consommation**
 - à l'OF
 - à l'opération

- 51 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Principe de la post-consommation

- Objet : éviter les nombreuses transactions de sortie de composants
- Dans la majorité des cas, les sorties correspondent aux nomenclatures
- Principe : lorsque l'on déclare des fabrications, on en déduit les sorties des composants
- Corrections manuelles en cas de différences

- 52 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Le suivi de fabrication (2)

- Établissement de **statistiques**
 - analyse des écarts de consommations des ressources
 - valorisation des en-cours et des lots terminés
 - taux d'utilisation des postes
 - profil des files d'attente par poste et des temps d'attente par poste
 - suivi du respect des délais
- Suivi des **équilibres de charge**
 - Établissement des tableaux d'entrées-sorties de charge

- 54 -

Ordonnancement et suivi de fabrication

Moyens de collecte de l'information

- Bons de travail saisis manuellement
- Code - barres
- Terminaux de saisie en atelier
- Connexion des machines à l'ERP
- Logiciel EMS (Execution Manufacturing System)

- 56 -