

simulation des systèmes de production



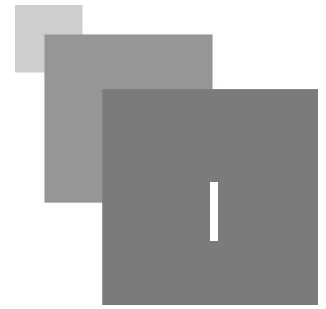
OUHOUD Amina

Table des matières



I - chapitre 1 :Introduction aux Systèmes de Production	3
1. objectif	3
2. Introduction	3
3. DÉFINITIONS	4
3.1. <i>Taux de production ou cadence de production</i>	4
3.2. <i>Capacité</i> :	4
3.3. <i>En-cours ou stock d'en-cours</i>	4
3.4. <i>Temps de cycle</i>	5
3.5. <i>Délai</i> :	5
3.6. <i>Temps d'attente</i>	5
3.7. <i>Temps d'exécution</i>	5
4. configuration des systèmes de production	5
4.1. <i>Atelier conventionnel</i>	6
4.2. <i>Exercice</i>	6
4.3. <i>Flow shop</i>	7
4.4. <i>Exercice</i>	7
4.5. <i>continuous flow process</i>	7
5. Mesure de performances	7
Solutions des exercices	9
Abréviations	10
Références	11

chapitre 1 : Introduction aux Systèmes de Production



objectif	3
Introduction	3
DÉFINITIONS	4
configuration des systèmes de production	5
Mesure de performances	7

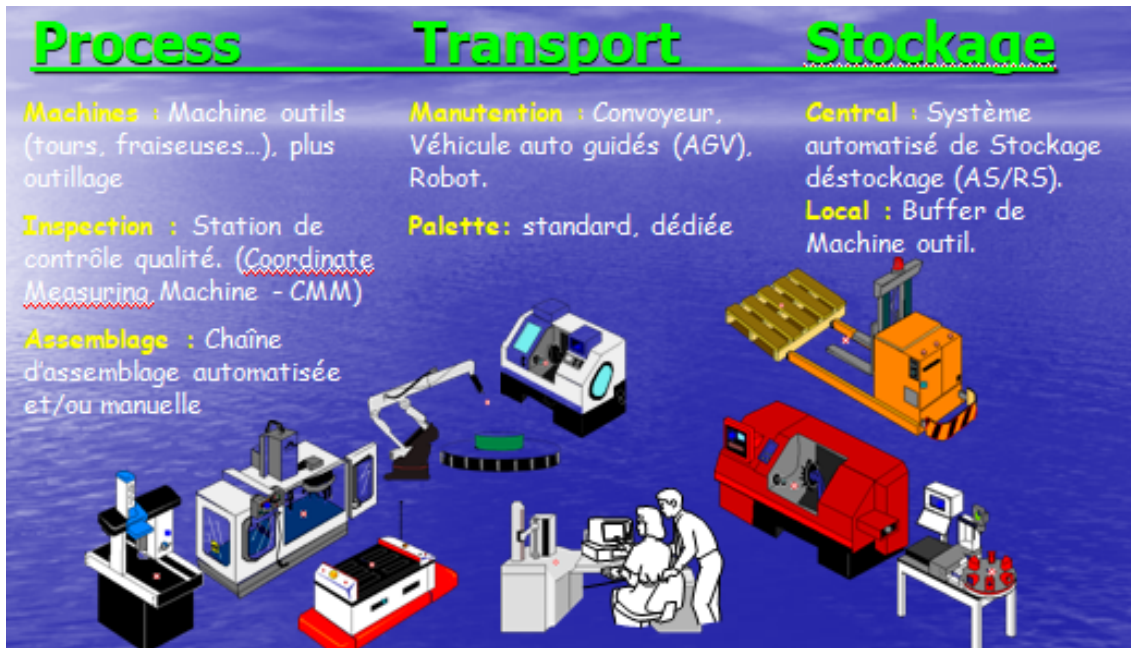
1. objectif

A l'issu de ce chapitre l'apprenant sera capable de connaître les différents types d'atelier de production et de calculer leurs mesures de performance .

2. Introduction

passées sont le plus souvent évaluées et reconnues par « les produits manufacturés » qu'elles ont utilisés.

Mais comme toutes les entreprises humaines, l'activité de production est assujettie au changement constant dans la technologie et les connaissances humaines« « *Gershwin 94^{p.11}* » »La production artisanale a été remplacée par les grandes unités industrielles au 19ème et 20ème siècles. Mais en cette fin de siècle, ces grandes unités industrielles disparaissent et laissent la place à de nouvelles structures industrielles aux concepts différents. Ces structures sont « les Systèmes Flexibles de Production» (*Flexible manufacturing Systems*). Ces systèmes sont capables de produire de grandes mais aussi de petites quantités de produits à des coûts minimum, leurs structures leur permettent de produire un très large éventail de produits et donc d'être moins sujets à un crash économique.



exemple système de production

3. DÉFINITIONS

Taux de production ou cadence de production	4
Capacité :	4
En-cours ou stock d'en-cours	4
Temps de cycle	5
Délai :	5
Temps d'attente	5
Temps d'exécution	5

3.1. Taux de production ou cadence de production

(*Production rate, throughput*). C'est la quantité de produit fabriqué par unité de temps.



Remarque

Si le système produit plusieurs types de produits, alors le taux de production est donné sous forme de vecteur.

3.2. Capacité :

(*Capacity*) C'est le débit de sortie maximal pouvant être raisonnablement atteint compte tenu des différentes contraintes. C'est le taux de production maximum pour le cas d'un seul type de produit

3.3. En-cours ou stock d'en-cours

(*Work-in-process WIP^{0.10} AA* , *in-process inventory*). C'est le produit dans ses différents stades d'élaboration dans l'atelier, depuis les matières premières jusqu'au produit complètement terminé.

3.4. Temps de cycle

(*Throughput time, cycle time*). C'est le temps compris entre l'arrivée de la matière en production et la sortie du produit fini. C'est le temps moyen qu'un produit passe dans le système de production.

3.5. Délai :

(*Lead time*)^{p.10 AA} . Durée nécessaire à la réalisation d'un produit. C'est le temps entre la connaissance du besoin d'une commande et la fin de la réalisation du produit correspondant.

3.6. Temps d'attente

(*queue time, waiting time*) .c'est le temps pendant lequel un produit, ou un lot de produits, reste près d'un poste de charge avant d'être transféré au poste suivant.

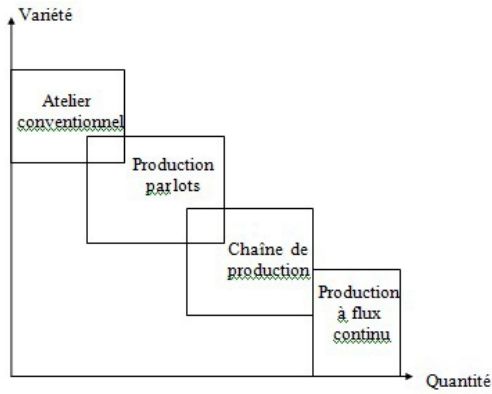
3.7. Temps d'exécution

(*processing time*) : C'est le temps pendant lequel un produit subit une transformation lui conférant une valeur ajoutée.

4. configuration des systèmes de production

Atelier conventionnel	6
Exercice	6
Flow shop	7
Exercice	7
continuous flow process	7

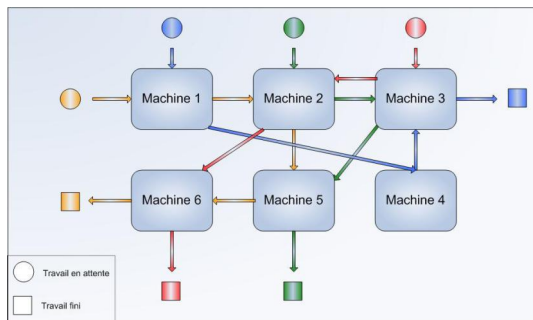
la configuration des systèmes de production dépend de la quantité et de la variété des produits (comme représenté en figure ci-dessous)



Variété par rapport à Quantité de Produits des différentes

4.1. Atelier conventionnel

(job shop) : Il est utilisé pour la production de très faibles quantité de produits, voire de produits à l'unité (prototypes, machines outils, avions...)



atelier type job shop

- Disposition suivant le procédé
- Les machines sont groupés suivant leurs procédés de fabrication (identique ou similaires)
- Machines Standards
- Grande variété
- Petits lots
- Transport et manutention flexible

4.2. Exercice

[solution n°1 p.9]

un job shop est caractérisé par

- Machines Standards
- Petits lots
- Transport et manutention flexible
- faible variété

4.3. Flow shop

Chaînes de production dédiée(flow shop) ,elles sont utilisées pour la production, ou l'assemblage, d'un seul type de produit, à très grande productivité (automobile, lampes...)



- Les machines sont rangé en chaînes suivant la séquence d'opérations réalisée sur les produits
- Chaîne d'assemblage (industrie automobile)
- Un type de produit à la fois
- Temps de changement longs
- Manutention automatisée

atelier type job shop

4.4. Exercice

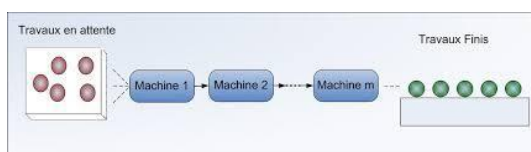
[solution n°2 p.9]

Chaînes de production dédiée(flow shop) ,elles sont utilisées pour la production, ou l'assemblage,

- d'un seul type de produit
- de plusieurs types de produit

4.5. continous flow process

Production en flux continu Cette configuration est utilisée pour la production de très grandes quantités de produits en continu (raffinage de pétrole, sidérurgie, textile, industries chimiques...)



Les machines sont groupés en lignes suivant le procédé de fabrication du produit Liquides, gaz, poudres

flow system

5. Mesure de performances

Le but principal d'un système de production est de faire des profits. Pour augmenter les profits, il faut fabriquer des produits à faible coût et de bonne qualité pour pouvoir les imposer dans un marché à forte compétition.

De ce fait, pour améliorer un produit, il faut minimiser son coût et augmenter sa qualité. Ceci peut se faire à travers l'optimisation d'un certain nombre de critères appelés critères de performances :

Mesure de performances

TYPE	Indicateurs	Définition	Formule
Productivité	Taux de rendement global	Le taux de rendement global (TRG) mesure la performance de l'appareil productif dans son ensemble.	Il existe plusieurs façons de le calculer, mais la plus couramment utilisée est : Taux de rendement global = taux de marche x taux d'efficacité x taux de produits conformes.
	Taux de productivité	Le taux de productivité permet de mesurer la performance des ressources et l'efficacité des process.	Il s'agit du nombre ou de la quantité de produits délivrés par rapport à un nombre d'heures de travail ou de fonctionnement.
	Niveau de production	Le niveau de production peut être présenté en fonction des quantités produites, de l'équipement ou des familles de produits, selon la pertinence attendue.	L'indicateur affiche simplement le nombre d'ordres effectivement produits sur la période.
	Taux de productivité par poste	Le taux de productivité peut être détaillé par sous-ensembles, voire par postes de travail.	Par extension, la productivité est calculée en fonction du nombre d'heures de travail ou de fonctionnement effectué d'une machine sur un ensemble de fabrication donné.
	nombre de produits réalisés sur la période	Cet indicateur permet un meilleur suivi des commandes par rapport à la production délivrée et livrée.	
Process	Capacité de production inutilisée	L'indicateur de capacité de production permet de définir la capacité de l'outil industriel à absorber des commandes supplémentaires ou à l'inverse, permet de déterminer si l'entreprise doit effectuer un effort commercial supplémentaire.	Volume standard disponible - volume des ventes en cours.
	Durée moyenne du cycle de production	La durée moyenne du cycle de production doit indiquer le délai entre le 1er ordre de fabrication et la mise à disposition du produit fini commandé.	Somme des durées des cycles de production / nombre d'ordres planifiés.
	Durée moyenne de production par produit		
	Fiabilité des plannings et des prévisions	Le pourcentage de fiabilité des plannings permet d'apporter des solutions pour fiabiliser les délais de livraison vis-à-vis du service commercial.	$(\text{Production réalisée} / \text{production prévue}) \times 100$
	Densité des files d'attente	Cet indicateur permet d'identifier la présence d'éventuels goulets d'étranglement qui pourraient survenir à certains endroits de la ligne de fabrication.	$(\text{Volume de production en cours} / \text{volume de production réalisée}) / 100$
Délais	Délais de livraison	Le délai de livraison est le délai écoulé entre la commande initiale du client et le moment de la livraison. Les délais de livraison constituent un des éléments majeurs, avec la qualité, de la satisfaction du client.	Nombre de jours entre la date de la commande et la date de mise à disposition effective du produit au client.
	Nombre de livraisons reçues à temps	Le nombre de livraisons reçues à temps correspond au nombre de commandes délivrées dans les temps convenus d'un commun accord avec le client.	Ce nombre se mesure simplement en comparant le nombre de commandes avec le nombre de conformités de livraison.
	Taux de rotation des stocks	Le taux de rotation des stocks de produits finis permet à la fois d'évaluer la performance de la production et de la force commerciale. Plus de taux de rotation est élevé, plus l'entreprise est dynamique.	$\text{Chiffre d'affaires} / \text{stock moyen}$ $(\text{stock moyen} : \text{stock début d'année} + \text{stock fin d'année} / 2)$
stock	Niveau des en-cours	Le niveau des en-cours représente aussi bien un indicateur financier qu'un indicateur de gestion des stocks de composants et/ou matières premières. Plus le niveau des en-cours est bas, plus l'usine travaille en flux tendus.	Comparaison entre le niveau des en-cours à une date ou une période donnée par rapport à la période en cours.
	Couverture des stocks critiques	La couverture des stocks critiques se traduit par une liste des stocks (composants, matières premières, produits semi-finis) dont le niveau est inférieur ou supérieur à un standard défini.	Durée (en jours) de consommation des stocks critiques
	Taux d'arrêt dus aux ruptures	Ce taux correspond majoritairement à un problème d'approvisionnement ou de la gestion des stocks de matières premières et composants.	Nombre de jours de fonctionnement / nombre de jours d'arrêt
	Nombre de jours d'avance de stocks	Cet indicateur permet d'anticiper sur certaines ruptures d'approvisionnements, notamment sur des fournisseurs identifiés à risque, lorsque l'usine ne fonctionne pas en flux tendus.	Stocks d'en-cours / stock total
Ressources	Emploi des équipements	Ce taux permet d'évaluer l'utilisation de la capacité des équipements et de déterminer la pertinence ou non d'une fabrication in situ ou d'un recours à de la sous-traitance.	$(\text{Temps total réel de production} / \text{temps total théorique de production}) \times 100$
	Fiabilité des équipements	Le niveau de fiabilité des équipements permet d'évaluer la baisse de qualité éventuelle constatée par machine.	$(\text{Produits finis conformes} / \text{production totale}) \times 100$
	Nombre de pannes machines	Les pannes machines sont souvent symptomatiques d'un parc obsolète. Il s'agit d'envisager de nouveaux investissements pour remettre les équipements au niveau de production attendu.	$(\text{Durée d'indisponibilité machines} / \text{durée de fonctionnement totale}) \times 100$
	Coût d'arrêt par équipement	Somme des charges enregistrées suite à l'arrêt d'un équipement.	$\text{Durée d'indisponibilité machine totale (panne, maintenance...)} \times \text{coût} / \text{jour}$
Qualité	Taux de produits conformes	Il s'agit du nombre de produits fabriqués sans défaut au 1er passage.	$(\text{Nombre de produits non conformes} / \text{production totale}) \times 100$
	Taux de rebut	Le taux de rebut sert à identifier les process de fabrication posant problème, le meilleur indicateur étant le taux de rebut par tâche.	$(\text{Nombre de rebut} / \text{volume total de la tâche}) \times 100$

Solutions des exercices



> Solution n° 1

Exercice p. 6

un job shop est caractérisé par

- Machines Standards
- Petits lots
- Transport et manutention flexible
- faible variété

> Solution n° 2

Exercice p. 7

Chaînes de production dédiée(flow shop) ,elles sont utilisées pour la production, ou l'assemblage,

- d'un seul type de produit
- de plusieurs types de produit

Abréviations



LT : LEAD TIME

wip : work in process

Références



Gershwin 94

