

Typologies de production

Plan du cours

- 1 Typologies des systèmes de production
 - 1.1 Selon le type de réponse à la demande
 - 1.11 Définitions : production à la commande ou pour le stock
 - 1.12 Conséquences de cette typologie
 - 1.2 Selon le mode d'organisation de la production et des flux
 - 1.2.1 Organisation de type série unitaire
 - 1.2.2 Organisation en ateliers spécialisés
 - 1.2.3 Organisation en lignes de production ou assemblage
 - 1.2.4 Les industries de process
- 2 Critères de choix

1 Typologies des systèmes de production

- On peut classer les systèmes de production suivant 2 typologies différentes principales :
 - Selon le type de réponse à la demande
 - > Production à la commande ou pour stock
 - Selon le mode d'organisation de la production et des flux

1.1 Typologie selon le type de réponse à la demande



1.11. Définitions

Production à la commande :

tout ou partie de la fabrication (et ou de l'assemblage) est déclenchée par la commande ferme d'un client

- (Make-to-order MTO)
- (Assemble-to order ATO)
- (Engineer-to-order ETO)

1.1 Typologie selon le type de réponse à la demande



1.11. Définitions

Production pour stock

déclenchée par la prévision d'une demande d'un produit dont les caractéristiques sont définies par le fabricant

(Make-to-stock MTS)

- Deux conditions sont nécessaires:
 - Eventail de produits relativement restreint, **non personnalisés**
 - Demande importante et relativement prévisible
 - Un cycle de production supérieur au délai commercial
 - Saisonnalité importante

1.2 Typologie selon le mode d'organisation de la production et des flux

- Quatre grands modes d'organisation de la production peuvent être observés
 - Production unitaire (ou série unitaire)
 - Ateliers spécialisés
 - Ligne de production ou assemblage
 - Industrie de process

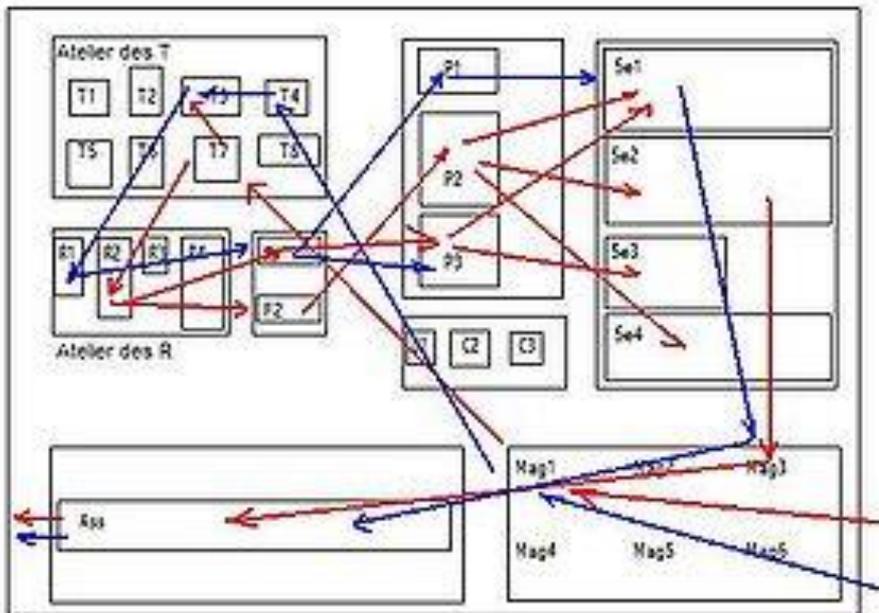
1.2 Typologie selon le mode d'organisation de la production et des flux

1.2.1 Organisation de type Production unitaire

- Définition: Elle se définit comme la mobilisation de toutes les ressources de l'entreprise pour la réalisation d'un produit unique (ex pont, bateau etc...)
- Ressources mobilisées :
 - personnels qualifiés à hautement qualifiés
 - équipements polyvalents
 - problèmes de stocks mineurs

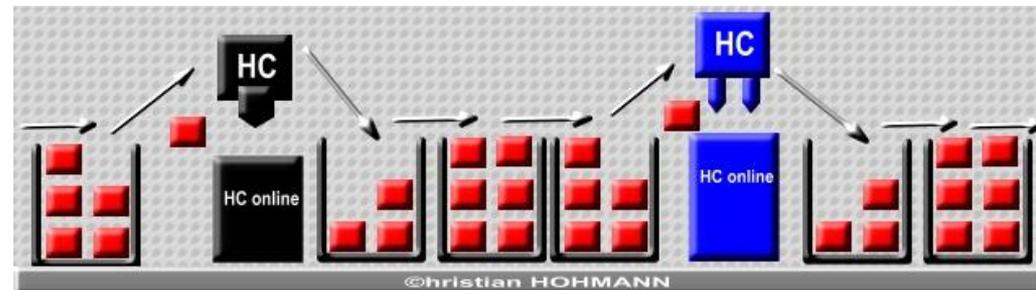
1.2.2 Organisation en ateliers spécialisés – JOB SHOP

- tous les équipements assurant une même fonction sont réunis dans un même lieu (atelier de fraisage, tournage , peinture etc...)
- Les circuits empruntés par 2 produits A et B sont souvent différents



1.2.2 Organisation en ateliers spécialisés(3)

- Caractéristiques de l'organisation en ateliers spécialisés:
 - Large éventail de produits, souvent «personnalisés» à la commande
 - Gammes de production très variables
 - Pour 1 produit : temps opération 1 souvent \neq temps opération 2...etc
 - Pour une machine (usinage par ex) : temps usinage pièce A souvent \neq temps usinage pièce B
 - Les opérations sont gérées de manière désynchronisées
 - Travail par lots
 - En-cours élevés



1.2.2 Organisation en ateliers spécialisés(3)

- Caractéristiques de l'organisation en ateliers spécialisés:
 - Petites séries, pas toujours répétitives
 - Complexité de l'ordonnancement
 - Cycles de production longs
 - Manutentions inter-postes importantes et souvent manuelles

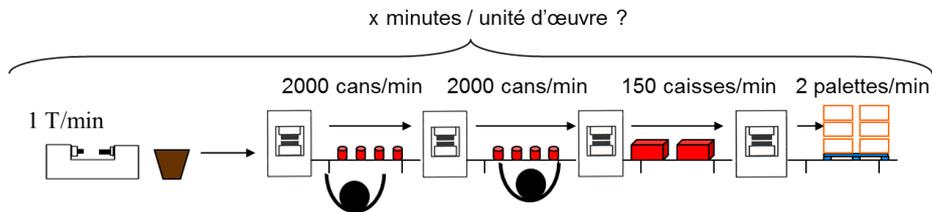
1.2.2 Organisation en ateliers spécialisés(4)

- Ressources mobilisées :
 - personnels qualifiés
 - équipements polyvalents
 - problèmes de la gestion des approvisionnements important en particulier on doit optimiser la position des différents centres de production (voir Cours Méthodes pour optimiser l'implantation)

- Ordonnancement :
 - La multiplicité des chemins et des temps de réalisation possibles aux postes de travail posent des problèmes très difficiles en ordonnancement :
 - Files d'attentes importantes
 - Sous utilisation du personnel et des machines

1.2.3 Organisation en ligne de production – FLOW SHOP

- équipements agencés pour permettre à un flux de transiter systématiquement par la même séquence et à la même allure de poste en poste
- les termes chaîne ou ligne sont ~ synonymes .

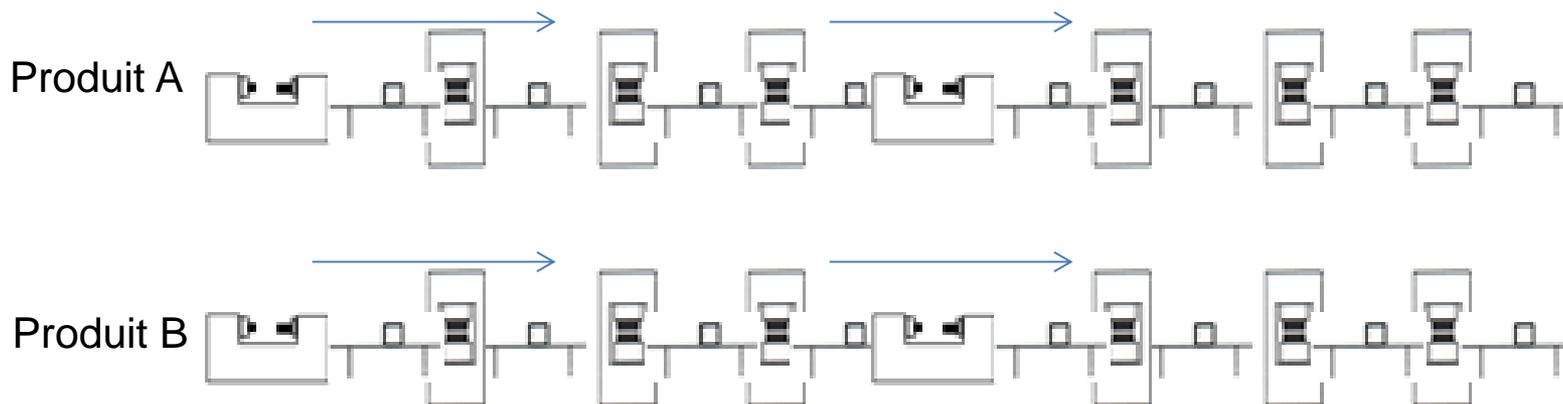


1.2.3 Organisation en ligne de production

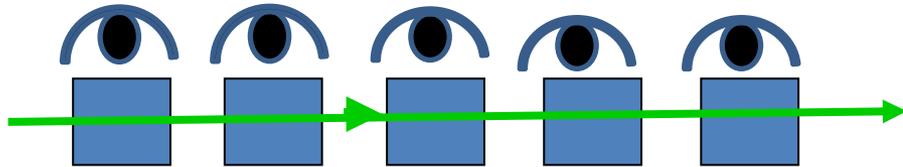
- Cette organisation est souvent rencontrée dans la production de masse et plus particulièrement pour l'assemblage
- Caractéristiques:
 - Flux continu ou semi-continu : pour un produit donné, toutes opérations se font à la même cadence
 - Peu (ou pas) de stocks-tampons (en-cours)
 - Peu d'attente des produits
 - Maîtrise des gammes de fabrication
 - Maîtrise des flux (convoyage généralement automatisé)
 - Il faut une fiabilité du matériel très élevée; l'arrêt d'une machine implique arrêt de la ligne

1.2.3 Organisation en ligne de production

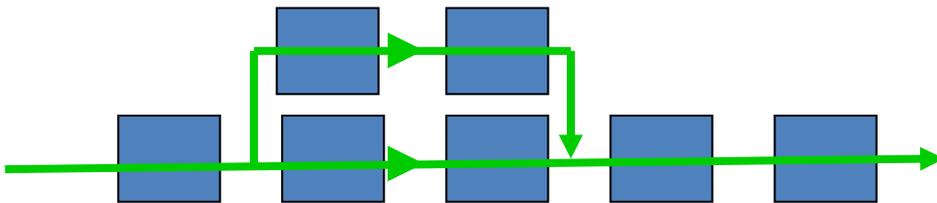
- Une ligne de fabrication est un ensemble de stations visitées dans un ordre donné pour aboutir à un produit fini issu de la transformation de matière première (ou de semi-fini) introduit en début de ligne.
- Chaque station exécute une opération ou un ensemble d'opérations de transformation.



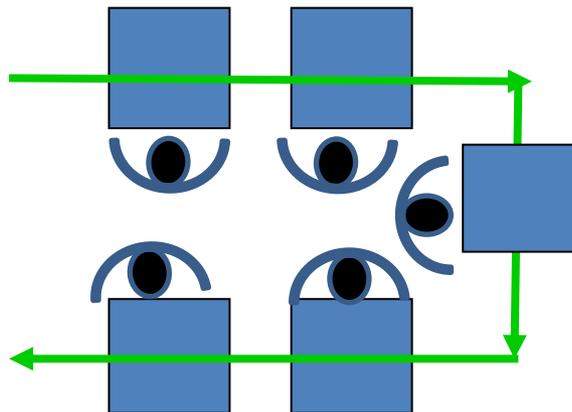
Exemples de géométrie de lignes de production



Modèle de base, en I



Modèle avec
parallélisme

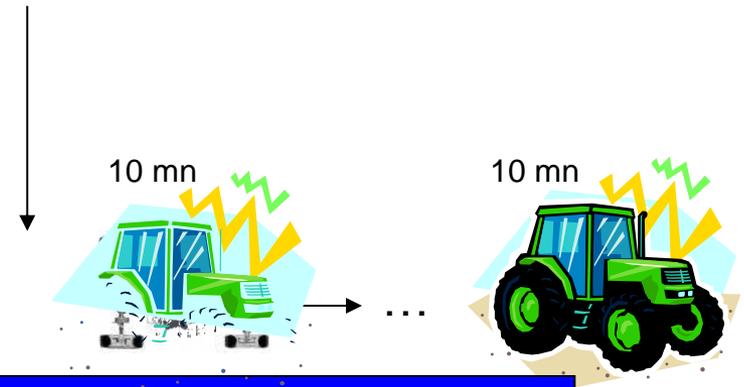
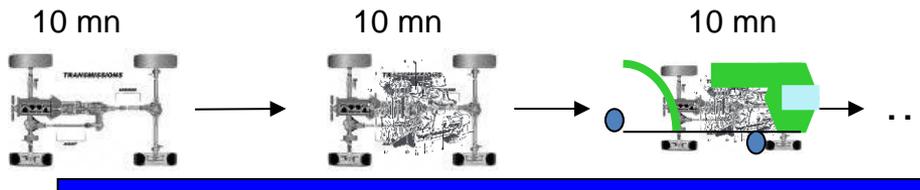
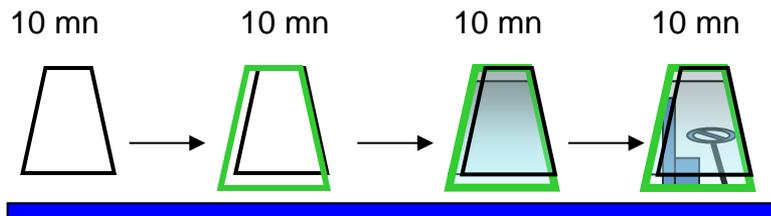


Modèle en U

Exemple 3 : Ligne automobile ou autres (Claas, Scania, ...)

Toutes les machines travaillent à la même cadence, asservissement des postes les uns/autres

Tous les postes travaillent au **takt-time**





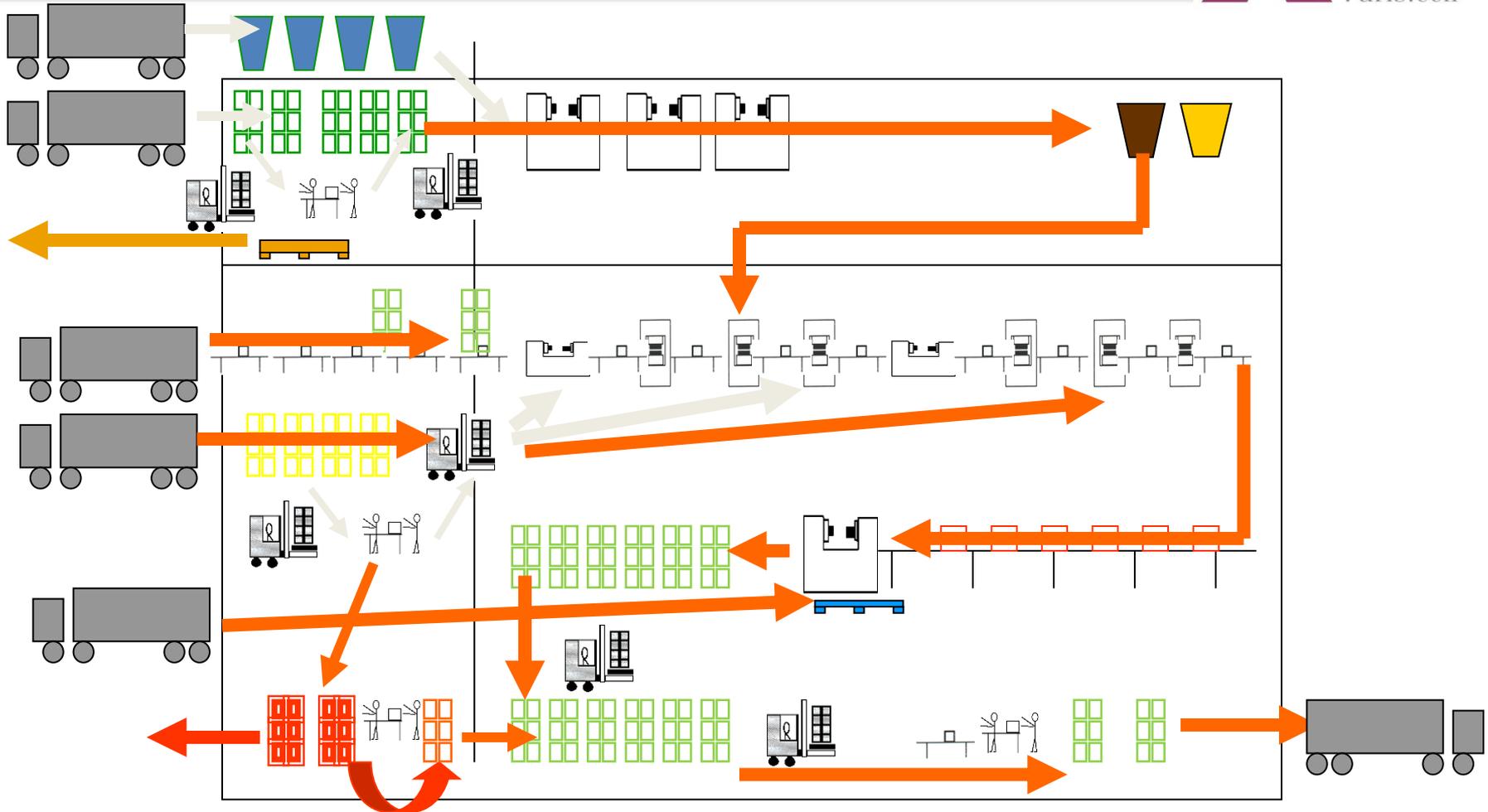


Exemple 4 : Ligne conditionnement Coca

- Socx : 6 lignes de remplissage-conditionnement
- Canettes de 33cl (Coca+autres)
- 2000 canettes/minute (120 000 canettes/h, 40000 l/h)
- Entre 7500 et 9000 caisses/h,
- Entre 1800 et 2100 palettes/jour
- Environ 850 000 l d'eau / jour et 90T de sucre /jour

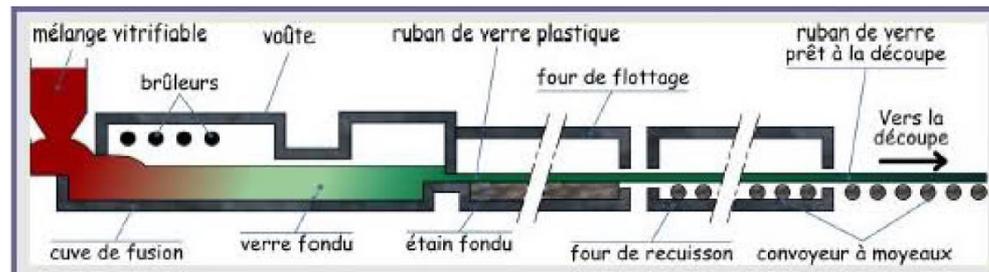


Exemple 4 : Ligne conditionnement Coca



1.2.4 Les industries de process

- Ce 4^{ème} mode d'organisation se trouve dans les industries dites "lourdes" de transformation de matières premières ex. chimie, pétrochimie, sidérurgie, verre, papier, etc..
- Dans ce type d'organisation il y a un flux continu et important de matières en entrée et en sortie du système.



2 Critères de choix

- Dans toute démarche d'implantation, il est nécessaire de définir précisément les critères qui vont permettre d'évaluer les solutions possibles.
- Le 1^{er} critère est celui du montant de l'investissement:
 - Besoins en espace (batiments)
 - Matériels auxiliaires (ex. énergies)
 - Et donc de sa rentabilité !
 - > perspectives de volumes de ventes des produits ...
 - > répétitivité de la demande
 - > taille des séries

2 Critères de choix(2)

- Le 2^{ième} critère concerne les contraintes logistiques et le coût des manutentions
- On cherche généralement à minimiser les manutentions inter-postes. On cherche à rapprocher les postes 2 à 2 en fonction des quantités et des gammes respectives.

2 Critères de choix(3)

- Le 3^{ème} critère est souvent celui de la flexibilité de l'organisation
- Cela caractérise la capacité d'une implantation à s'adapter à des évolutions de volumes et de types de produits fabriqués.
- Exemple : conception modulaire des bâtiments industriels

2. Critères de choix(4)

- Autres critères possibles
 - Productivité : prise en compte des temps de déplacements des opérateurs
 - Maintenabilité des équipements
 - Ergonomie de l'environnement de travail

En résumé

- 2 typologies de production
 - Selon le type de réponse à la demande
 - Production à la commande
 - Production pour stock
 - Selon le mode d'organisation de la production et des flux
 - Production unitaire (ou série unitaire)
 - Ateliers spécialisés
 - Ligne de production ou assemblage
 - Industrie de process
- Critères de choix
 - Selon les prévisions de ventes, le coût de l'investissement
 - Selon les contraintes logistiques
 - Selon les besoins de flexibilité

Bibliographie Succincte

- Gestion de la production et des flux, V. Giard, Ed Economica 2003, 3^{ième} Ed.
- Management Industriel et Logistique, G. Baglin, Ed Economica 2007, 5^{ième} Ed.
- Gestion de la Production, F. Blondel, Ed Dunod, 2007, 5^{ième} Ed.
- Les Systèmes de Production Modernes, 2 volumes, A. Dolgui, 2006 Ed.
Hermès