

Les systèmes de production

Classification des entreprises de production

Procédés Manufacturiers

Les systèmes manufacturiers

# **SYSTÈMES DE PRODUCTION MANUFACTURIÈRE : INTRODUCTION**

---

# Les Systèmes de production

---

- **Afin de fonctionner correctement, une entreprise manufacturière doit disposer d'un système qui lui permet d'accomplir efficacement son type de production. Un système de production est l'ensemble des personnels, équipements et procédures désignés pour la combinaison de la matière et des procédés qui constituent les opérations de l'entreprise.**
- **Les systèmes de production peuvent être divisés en deux catégories :**
  - Les installations (facilities)
  - Le support à la production (manufacturing support)

# Les Systèmes de production

---

- **Les installations (facilities)**
  - Les installations réfèrent aux équipements physiques et leur arrangement dans l'usine. En général, c'est la main d'œuvre directe (dite les blouses bleues) qui est directement responsable du fonctionnement des équipements.
  - Elles consistent en l'usine, les équipements de production, et ceux de manutention. Elles sont en contact physique direct avec les pièces ou le produit pendant leur production. Elles incluent aussi l'aménagement de l'usine, cad la manière dont les équipements sont arrangés dans l'usine. Une Entreprise manufacturière doit organiser chaque usine de la façon la plus efficace au regard de sa mission particulière.

# Les Systèmes de production

---

- **Le support à la production (manufacturing support)**
  - Ceci concerne toutes les procédures de gestion de production et de résolution des problèmes techniques et logistiques (maintenance, Qualité, ordonnancement, logistique...). Le personnel responsable est dit blouses blanches.

# Classification des entreprises de production

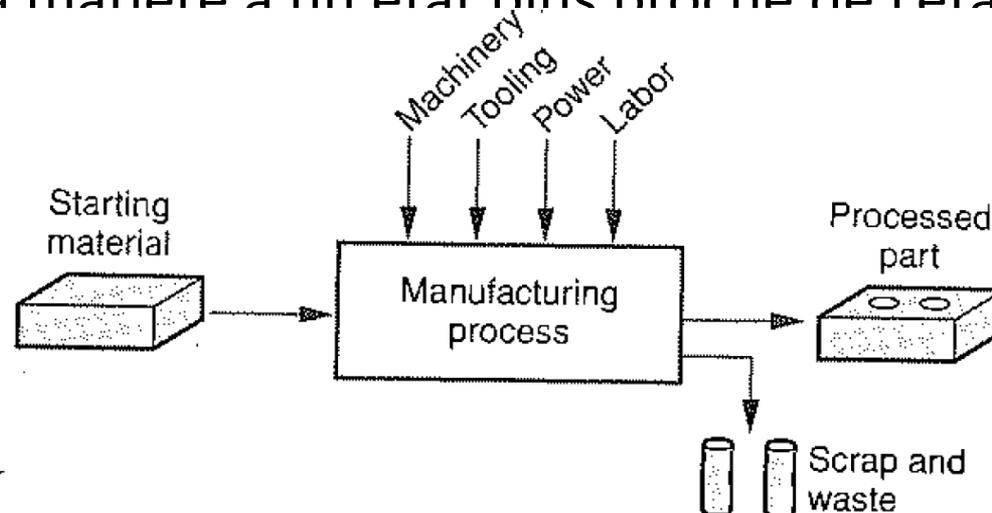
---

- **Chaque entreprise est unique (organisation, spécificité des produits fabriqués). Toutefois, il est possible de réaliser une classification des entreprises en fonction:**
  - De l'organisation des flux de production
  - Des quantités fabriquées et de la répétitivité
  - De la relation avec les clients

# Procédés Manufacturiers

- **Définition (Technologiquement ):**

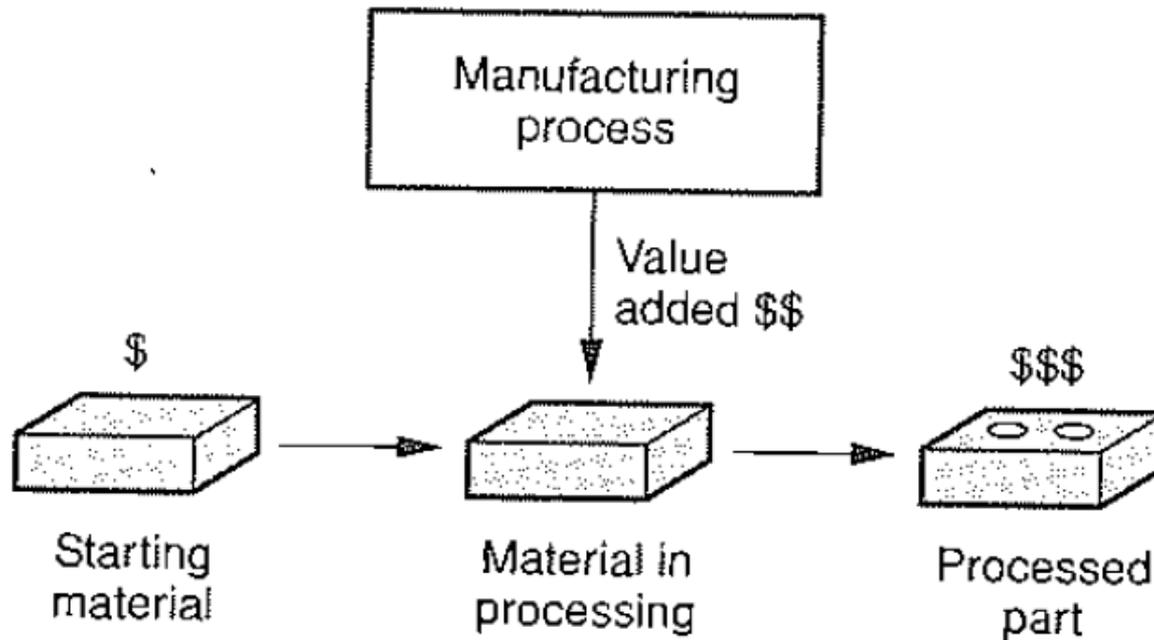
- Application de procédés physiques et chimiques pour changer la géométrie, les propriétés, et/ou l'apparence de matières premières (brut).
- Les procédés incluent une combinaison de machines, outils, énergie, et travail manuel
- Le procédé est une séquence d'opérations, chacune amène la matière à un état plus proche de l'état final désiré (p



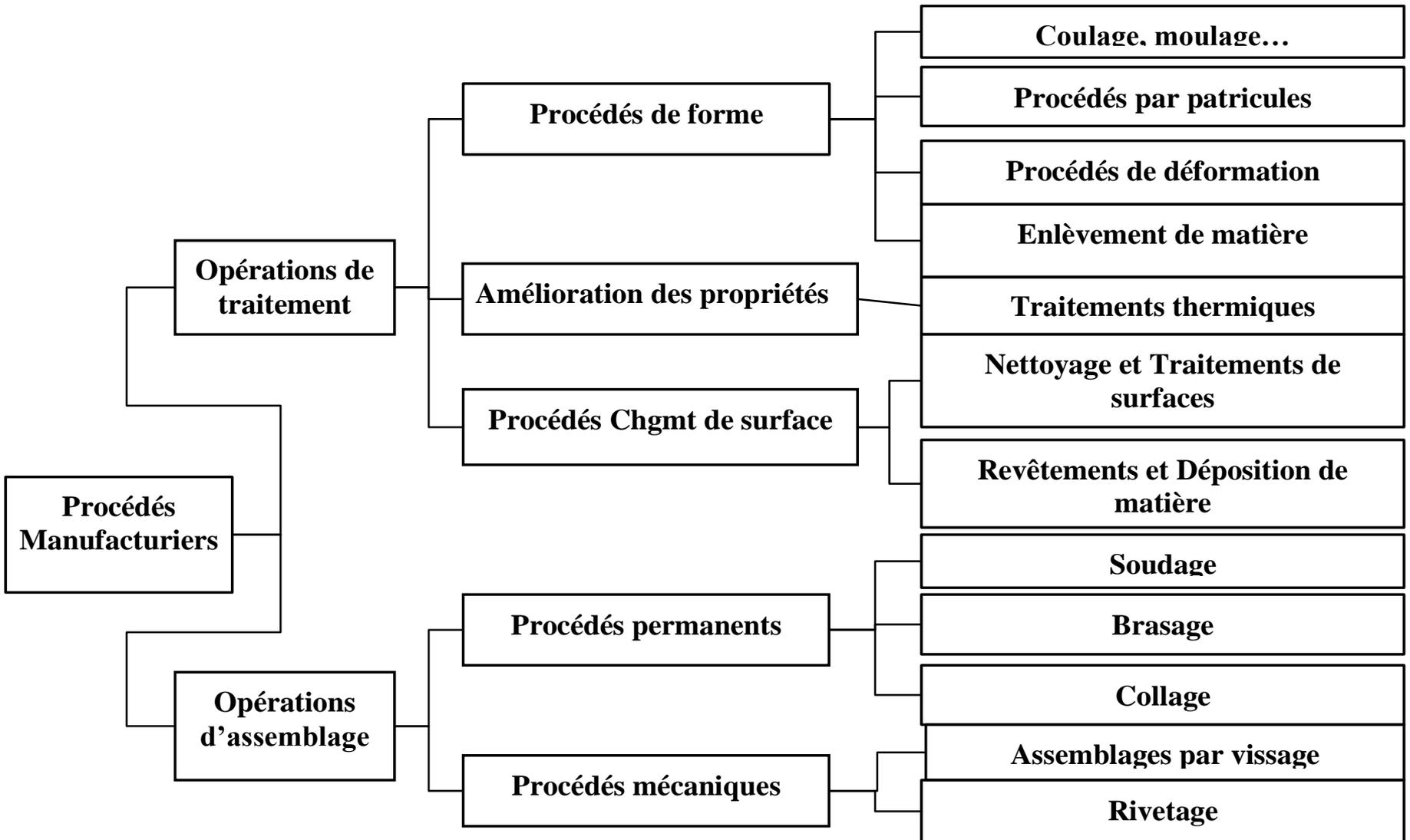
# Procédés Manufacturiers

---

- **Définition (économiquement):**
  - Transformation de matières première en produits de plus grande valeur par le biais d'opérations de fabrication et/ou d'assemblage.
  - notion de **valeur ajoutée**



# Procédés manufacturiers : Classification



# Les systèmes manufacturiers

---

- **Un système manufacturier est une collection d'équipements et de ressources humaines intégrés, dont la fonction est d'accomplir une ou plusieurs opérations de traitement et / ou d'assemblage, sur des matières premières ou sur des pièces**
- **Les ressources humaines sont requises continuellement ou périodiquement pour assurer le fonctionnement du système manufacturier**
- **Composants d'un système manufacturier**
  1. Machines de production
  2. Systèmes de manutention
  3. Système de contrôle par ordinateur
  4. Ressources humaines

# Les systèmes manufacturiers : composants

---

## 1- Machines de production :

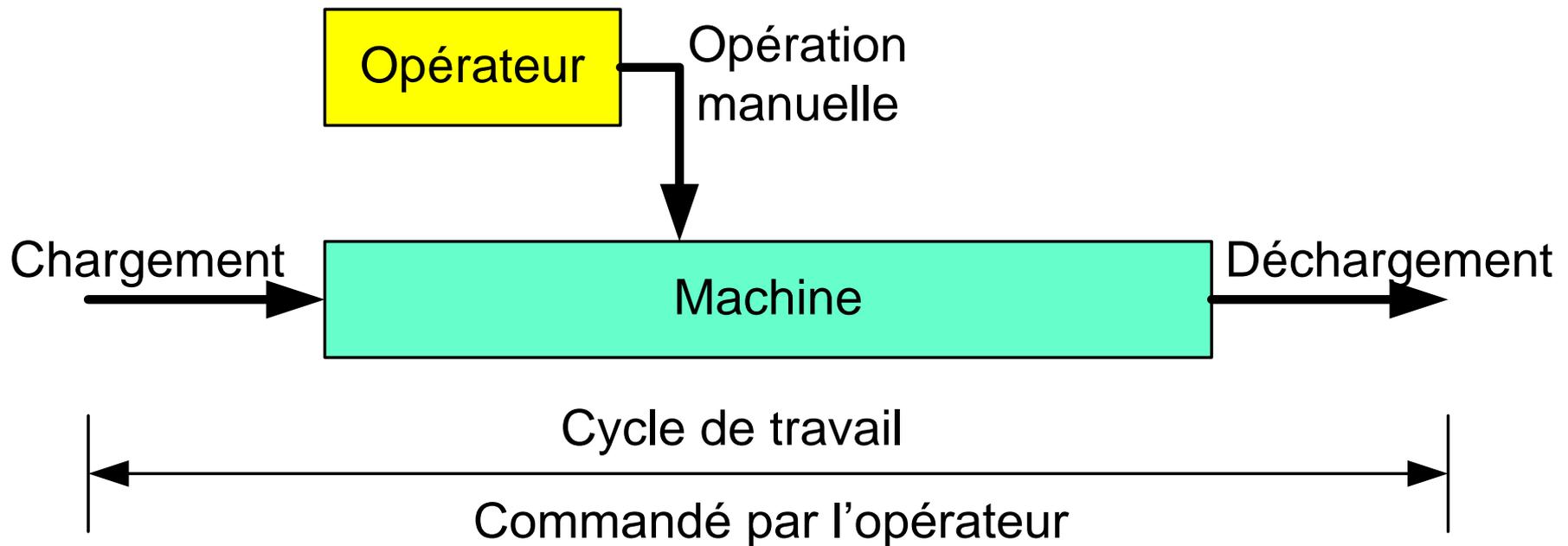
- Accomplissent les opérations de traitement ou d'assemblage sur des produits, avec un certain niveau de participation d'opérateurs:
  - *Manuelles*
  - *Semi-automatiques*
  - *Entièrement automatisées*

# Les systèmes manufacturiers : composants

## 1- Machines de production :

### – Manuelles

- *la machine fournit l'effort pour accomplir la tâche, l'opérateur fournit le contrôle (commande) (ex. tours, perçage...etc.)*

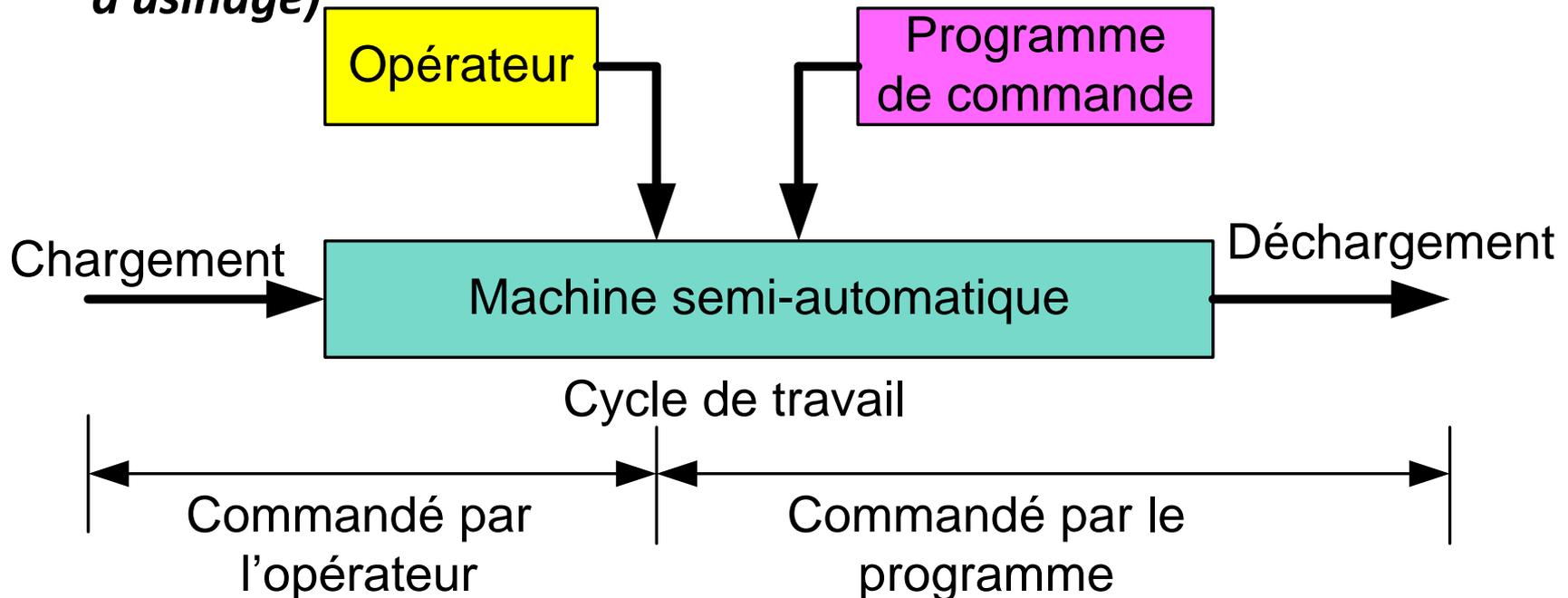


# Les systèmes manufacturiers : composants

## 1- Machines de production :

### – Semi-automatiques

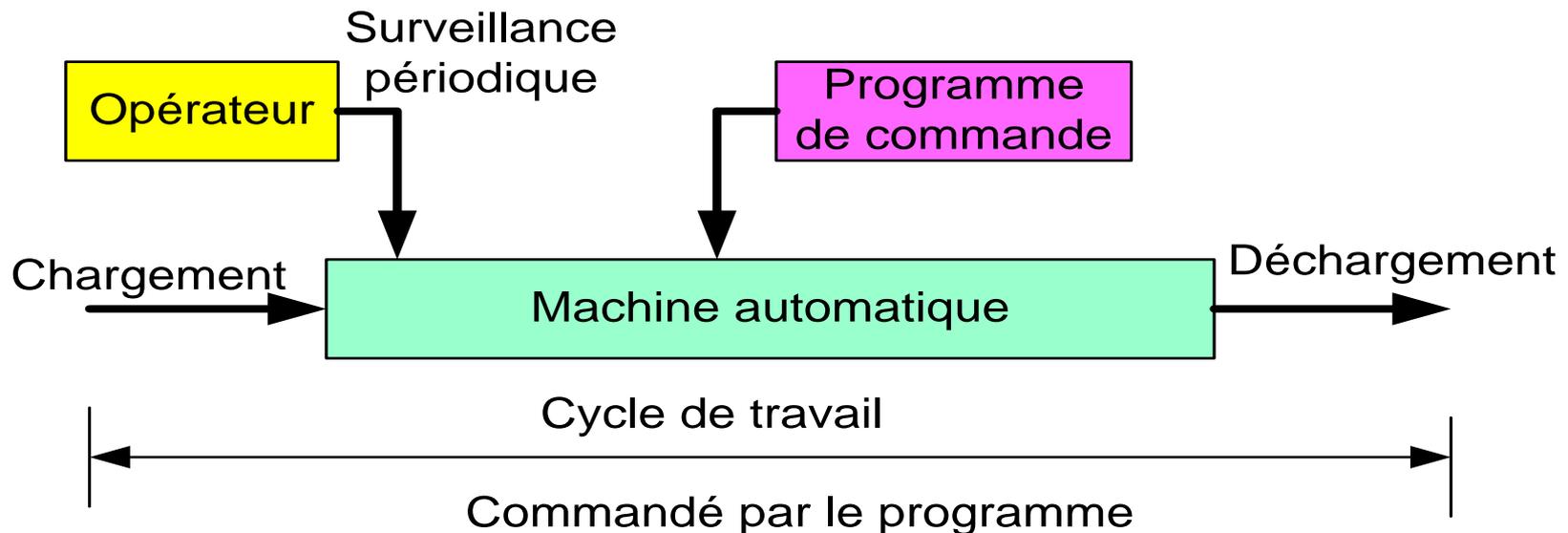
- *la machine exécute une partie du cycle de travail commandée par un programme, l'opérateur surveille la machine pendant le reste du cycle (ex. les machines à commande numérique pour les opérations d'usinage)*



# Les systèmes manufacturiers : composants

## 1- Machines de production :

- Entièrement automatisées
  - *la machine est capable d'opérer sans intervention humaine pendant des durées plus longues que le cycle de travail. Une surveillance humaine peut être requise périodiquement (ex. chargement des matières premières pour le réapprovisionnement en matières premières)*



# Les systèmes manufacturiers: composants

---

## 2- Systèmes de manutention

- Dans un système manufacturier, le système manutention doit accomplir les tâches principales suivantes:
  - *Chargement des pièces dans chaque station de travail*
  - *Positionnement des pièces dans la station de travail*
  - *Déchargement des pièces de la station de travail*
  - *Transport des pièces d'une station à une autre (ex. convoyage)*
  - *Entreposage temporaire (pour assurer que les postes de travail soient utilisés constamment)*

# Les systèmes manufacturiers: composants

---

## 2- Systèmes de manutention

- Chargement, positionnement et déchargement
  - *Alimentation de la station de travail en produits à traiter ou à assembler*
  - *Position et orientation de la pièce par rapport au porte-pièce*
  - *Vider la station de travail des produits traités ou assemblés*
- Transport des produits entre les stations de travail
  - *Peut être manuel pour les petites pièces légères*
  - *Utilise un système de transport lorsque le poids ou les dimensions dépassent un certain niveau*

# Les systèmes manufacturiers: composants

---

## 2- Systèmes de manutention

- Transport des produits entre les stations de travail
- Dans un système peut être divisé en:
  - *Routage fixe*
  - *Routage variable :*

# Classification des systèmes manufacturiers

---

- Les facteurs qui distinguent les systèmes manufacturiers sont:

<b>Facteur</b>	<b>alternatives</b>
<b>Type d'opérations</b>	<b>Opération de traitement ou d'assemblage</b>
<b>Nombre de stations de travail</b>	<b>Cellule à poste unique vs. Cellule multipostes</b>
<b>Aménagement du système</b>	<b>Pour plusieurs postes: routage fixe vs. Variable</b>
<b>Niveau d'automatisation et d'utilisation de personnel</b>	<b>Stations de travail manuelles ou semi-automatiques qui nécessitent une intervention de l'opérateur vs. Une surveillance périodique</b>
<b>Variété de produits ou de pièces</b>	<b>Produits identiques vs. Produits variés qui nécessitent des procédés différents</b>

# Classification des systèmes manufacturiers

---

- **Type d'opération à accomplir**
  - Opération de traitement
  - Opération d'assemblage
- **D'autres paramètres peuvent être considérés**
  - Type de matériaux traités (métaux, plastiques)
  - Taille et poids des produits (équipements colossaux avec une plus grande capacité pour les pièces plus imposantes)
  - Complexité des produits (nombre d'opérations à accomplir sur le produit)
  - Géométrie de la pièce (de révolution: tournage, prismatique: perçage et autres opérations d'usinage)

# Classification des systèmes manufacturiers

---

- **Nombre de postes de travail**
  - Cellules à poste unique
  - Cellules multipostes
- **Ce nombre est une mesure de la taille du système, et rend compte de la charge de travail qui peut être accomplie par le système**
- **Un système multiposte profite de la synergie entre les postes pour donner un plus grand taux de production comparativement au même nombre de cellules à poste unique**

# Classification des systèmes manufacturiers

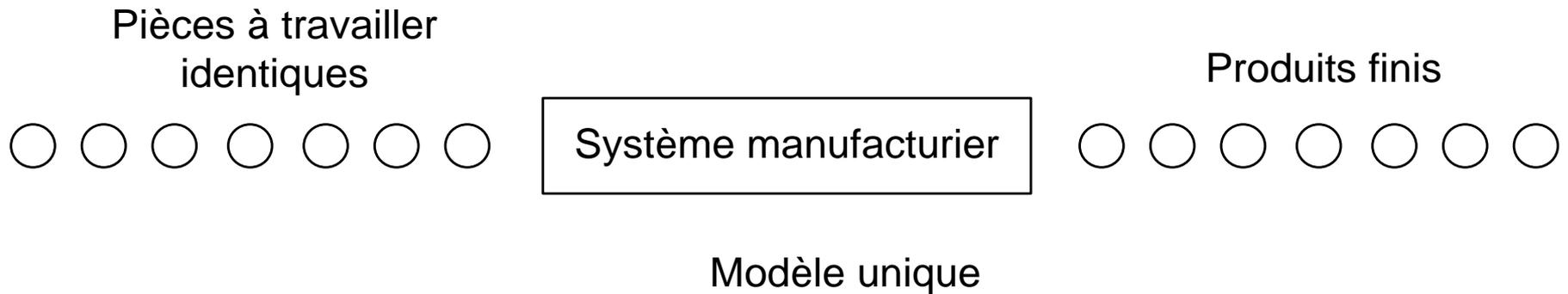
---

- **La variété de produits ou de pièces rend compte de la capacité du système à traiter des produits divers**
- **Trois (3) types de variété:**
  - Modèle unique
  - Modèle en lots
  - Modèle mixte

# Classification des systèmes manufacturiers

---

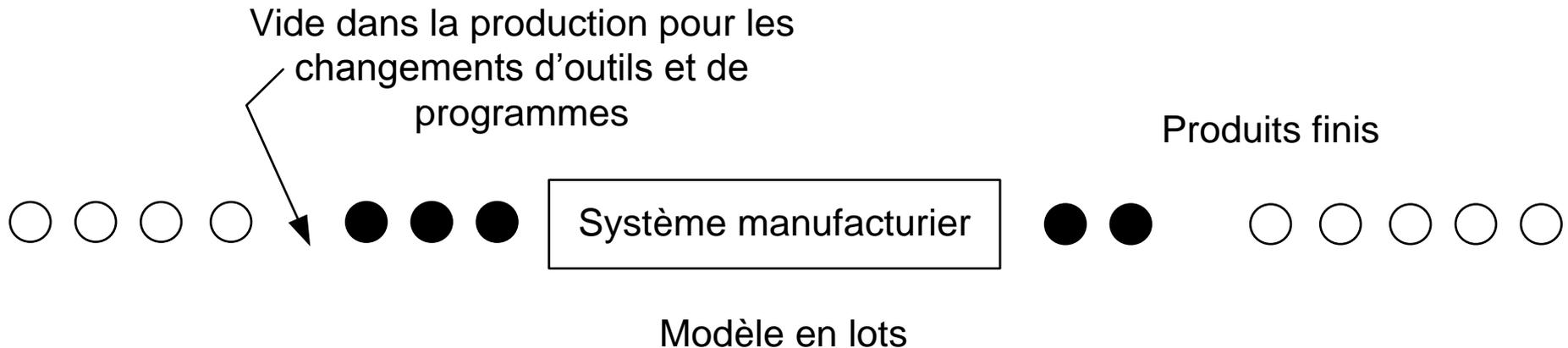
- **Trois (3) types de variété:**
  - Modèle unique
    - *les produits sont identiques, l'équipement est dédié au modèle*



# Classification des systèmes manufacturiers

---

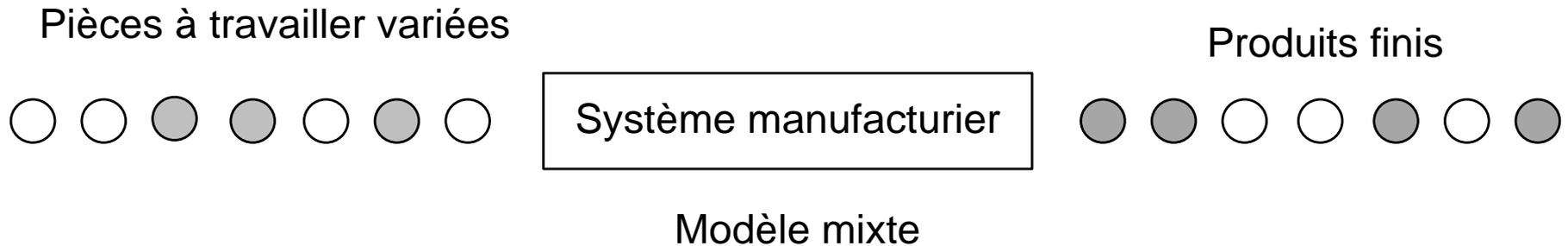
- **Trois (3) types de variété:**
  - Modèle en lots
    - *différents types de pièces sont produites, la production est faite en lot, et nécessite le changement d'outils et de programme*
    - **Outil : SMED**



# Classification des systèmes manufacturiers

---

- **Trois (3) types de variété:**
  - Modèle mixte
    - *le système est capable de traiter simultanément plusieurs types de produits sans changement d'outil ou de programme,*



# Vue d'ensemble du schéma de classification

---

- **Les trois (3) catégories de systèmes manufacturiers sont:**

1. Cellules à poste unique
2. Cellules multipostes avec routage fixe
3. Cellules multipostes avec routage variable

## **1- Cellules à poste unique**

- Peuvent être manuelles ou automatiques
- Utilisées pour le traitement et pour l'assemblage
- Peuvent fabriquer un modèle unique, en lots ou un modèle mixte
- Très populaires pour leur facilité d'implantation, leur grande flexibilité et leur facilité de conversion d'une cellule manuelle à une cellule automatique

# Vue d'ensemble du schéma de classification

---

## 2- Cellules multipostes avec routage fixe

- Connues aussi comme des chaînes de production
- Composées de plusieurs stations de travail aménagées de façon que les produits transitent d'une station à l'autre, à l'aide d'un convoyeur par exemple
- Utilisées lorsque
- La quantité de produits est élevée
- Les produits sont identiques
- Le travail à accomplir peut être divisé en tâches de durées similaires

# Vue d'ensemble du schéma de classification

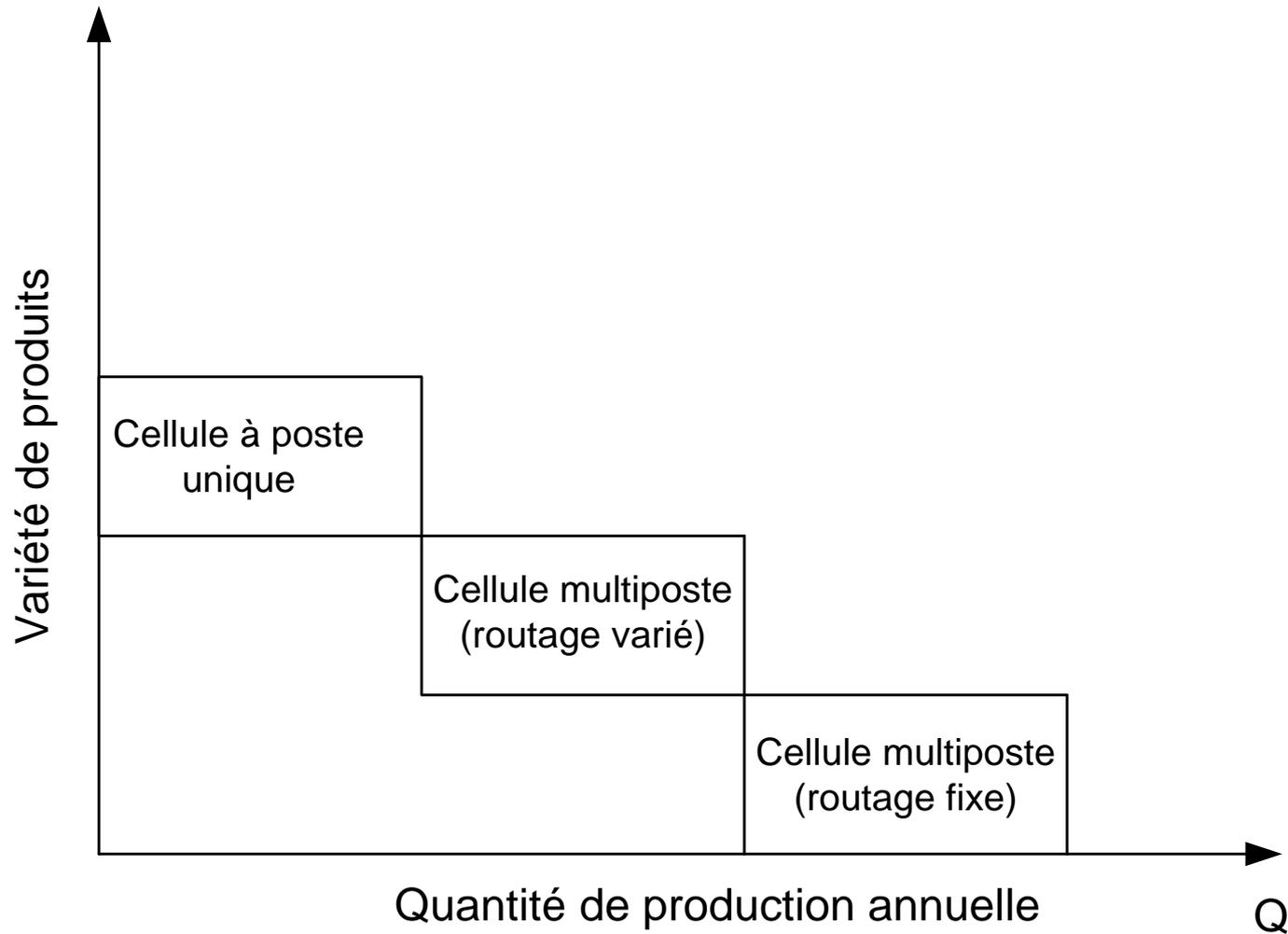
---

## 3-Cellules multipostes avec routage variable

- Typiquement utilisés pour des quantités moyennes (100 à 10 000)
- Production de famille de produits nécessitant des opérations similaires
- Utilisées pour les opérations de traitement et d'assemblage
- La cellule est flexible pour permettre de traiter une variété de produits (atelier multi-gamme)
- Les machines peuvent être manuelles, semi-automatiques (production en cellules) ou automatiques (système manufacturier flexible)

# Résumé (1/2)

---



# Résumé (2/2)

