

### 1 – Contexte

Obtenir un produit en quantité massive et à un coût raisonnable nécessite d'optimiser les moyens de production. On parle alors d'industrialisation.

Exemples de produits dont la fabrication est fortement industrialisée :

#### 👉 Industrie agroalimentaire :



Ligne de production des briques de lait



Pack de briques de lait de 1 litre  
(produit fini)

#### 👉 Industrie textile :



Ligne de production des teeshirts



Teeshirt  
(produit fini)

## ↳ Industrie mécanique :



Ligne d'assemblage des boîtes de vitesse



Sous ensemble de boîte de vitesse  
(produit semi-fini)



Ligne d'assemblage des overboards

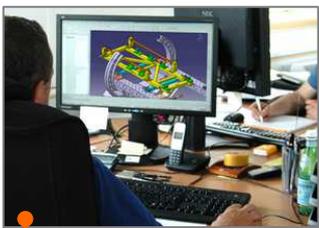


Overboard  
(produit fini)

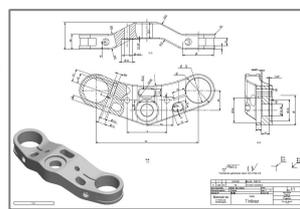
## 2 – Processus d'industrialisation dans l'industrie mécanique

Rappel : sur la base d'un cahier des charges, le bureau d'étude met au point un produit. De cette activité en sort notamment les plans des pièces à fabriquer qui sont adressés au bureau des méthodes :

CAHIER  
DES  
CHARGES



Bureau d'étude  
(conception)



Dessin de définition  
d'une pièce à fabriquer



Bureau des méthodes  
(industrialisation)

### Savoir-faires :

- Conception de systèmes (mécanique, électricité, etc.)
- Production de documents techniques (plans, notices, etc.)
- Dialoguer avec le client et le service Méthodes

Le BM, partant de ce plan, va industrialiser la fabrication de la pièce.

Il s'agit de définir de façon très détaillée la façon dont on va obtenir une pièce. Pour cela, le BM élabore la gamme de fabrication et pour chaque phase de la gamme, il précise plusieurs choses :

\* **Le procédé d'obtention** : ce choix est en fait défini en amont, c'est-à-dire à la conception de la pièce et donc au BE car un procédé d'obtention à des incidences fortes sur les formes de la pièce ainsi que sur son matériau ; par exemple, la fonderie impose des formes spécifiques et l'usinage en impose d'autres. De même, certains matériaux se moulent mieux que d'autres, etc. Le concepteur doit donc dès le départ fixer le procédé.



Pièce de fonderie



Pièce emboutie  
(tôle découpée pliée)



Pièce usinée

\* **La machine à mettre en œuvre** : un centre d'usinage, une presse-plier, un poste d'ébavurage, etc.



Centre d'usinage



Presse (découpe / emboutissage)



Presse à injecter (plastique)

\* **Le porte-pièce** : c'est le moyen mis en œuvre pour positionner et maintenir en position la pièce sur la machine. Ça peut être un simple étau ou un mandrin par exemple, mais souvent il faut recourir à des dispositifs spécifiques qu'il faut fabriquer et donc concevoir.



Mandrin



Etau



Montage d'usinage

\* **Les outils** : ils peuvent être standards comme un foret (disponible dans le commerce). Si la pièce est prévue en injection plastique, alors l'outillage est spécifique et coûteux ; on a recourt à des entreprises spécialisées qui prennent en charge la conception et la réalisation de l'outil.



Outils en ARS pour le fraisage



Outils carbure pour le tournage



Moule d'injection plastique

\* **Les moyens de contrôle** : le contrôle porte souvent sur les dimensions : il s'agit de vérifier si les cotes fabriquées sont dans les tolérances définies sur le DDPF. Il peut aussi s'agir de contrôler une dureté, un état de surface ou tout autre chose.



\* **Les postes d'assemblage** : certains peuvent être automatisés (à l'aide de robots par exemple), d'autres peuvent nécessiter des actions humaines. Dans ce dernier cas, il convient de prendre en compte l'aspect ergonomique du poste sur lequel travaillera l'opérateur. Un poste mal pensé peut imposer des mouvements inadaptés et générer des pathologies ou des troubles musculo-squelettiques (TMS). Des arrêts de travail en résultent et ceci représente un coût pour l'entreprise.



**L'ingénieur Méthodes a donc en charge la définition des moyens de production et de contrôle, mais aussi, en lien avec les chefs d'atelier, la gestion de la production.**

#### Savoir-faires :

- Concevoir un poste de travail (ergonomie, etc.)
- Produire des documents de procédure,
- Gérer des plannings de production
- Gérer les approvisionnements, les stocks d'encours
- Gérer la qualité de la production (métrologie)
- Mesurer et corriger la performance du processus