

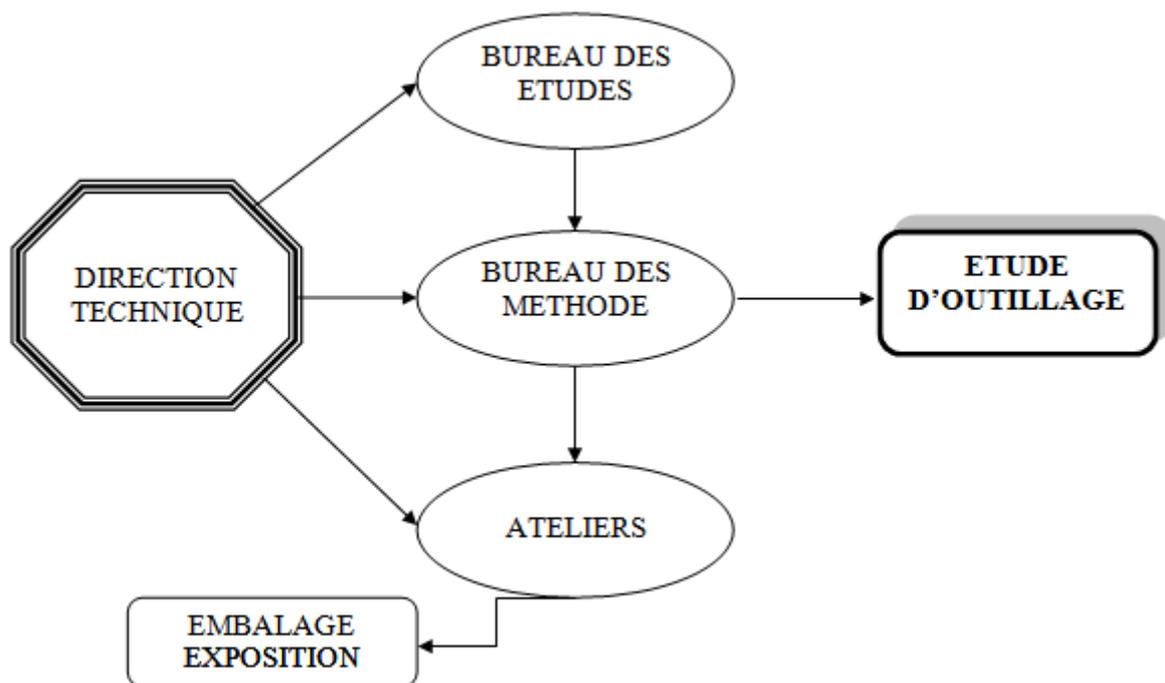
## I. BUT ET IMPORTANCE DE L'ETUDE D'OUTILLAGE DANS LA FORMATION DE TECHNICIEN

Le but c'est d'adapter la formation à la réalité dans l'entreprise : le sens du travail sériel, étude, conception et réalisation. L'étude et la réalisation d'outillages constituent un enseignement fondamental depuis le simple gabarit de montage jusqu'à la chaîne de transfert complexe.

## II. BUREAU D'ETUDE D'OUTILLAGE

### 2. 1. Organigramme

Rattaché au bureau des méthodes, le bureau d'étude d'outillage est en relation avec les ateliers.



### 2. 2. Rôle

Le bureau d'étude d'outillage a pour tâche d'étudier de nouveaux outillages, de modifier des outillages existants, d'étudier des outils spéciaux, d'étudier des machines spéciales en vue d'un lancement sériel de la pièce à fabriquer. Il en établit les plans et le prix de revient, il tient les fichiers des outillages existants.

Il possède des répertoires concernant : les matières premières, ainsi que la visserie, les éléments de fabrication (bride, centreurs, poignées, etc.), stockés en magasin. Le dessinateur en étude d'outillage en possédera un exemplaire, ce qui évitera des pertes de temps d'étude de fabrication ou de commande.

### 2. 3. Les dessinateurs d'outillage

Ils doivent bien connaître les moyens de fabrication et les possibilités de l'atelier.

Ils doivent réunir tous les documents nécessaires à leurs études.

## 2. 4. Le dessin d'outillage

Les documents sont établis pour des travaux de série, ils comprennent :

Pour les petites séries

- Dessin d'outils spéciaux
- Dessin de porte-outils spéciaux
- Dessin de montage simple, de fabrication et de contrôle.

Pour les séries importantes

- Dessin d'outils spéciaux
- Dessin de porte-outils spéciaux
- Dessin de montage de fabrication et de contrôle.

Pour les travaux en chaînes

- Dessin d'outils spéciaux
- Dessin de porte-outils spéciaux
- Dessin de montage de fabrication
- Dessin de montage de contrôle
- Dessin de machines spéciales
- Dessin de chaînes transfert automatisées

## III. MONTAGE D'USINAGE

On appelle montage d'usinage (ou porte pièce) tout appareil spécial interposé entre la machine-outil et la pièce à usiner. Le montage d'usinage est fabriqué spécialement pour usiner une série de pièces identiques, assurant entre autre la mise et le maintien en position de cette pièce et facilitant l'exécution d'une opération.

Les porte-pièces sont conçus avec du matériel standard de repérage et de fixation (butée, bride, etc.).

### 3. 1. But :

Le montage doit permettre :

- La satisfaction des conditions du BE (le respect des spécifications d'usinage par une mise en position précise et un maintien en position rigoureux de la pièce, même pendant l'usinage)
- l'accroissement de la production
- La simplification du travail de l'opérateur : montage et démontage faciles des pièces, serrage rapide ou automatique, montage sans risque d'erreur et de tâtonnement.
- Le guidage des outils ou réglage simple, rapide de l'outil par rapport au référentiel pièce/machine.A
- Il doit être accessible
- Et dans certains cas permettre l'exécution de plusieurs pièces à la fois

### 3. 2. Les différentes catégories de montage :

La localisation et la fixation de la pièce à usiner peuvent parfois être réalisées à l'aide d'un dispositif très simple : cales, butées, brides, localisant et fixant directement la pièce sur la table de la machine (pour exécuter, par exemple une phase de fraisage).

Généralement il y a lieu de créer un montage. Il existe des montages pour chaque type de machine outils : montage de fraisage, de perçage, de tournage, d'alésage.

- **Pour les travaux d'assemblage** : des montages de soudage
- **Pour le contrôle** : des montages de contrôle.

<b>L.T.A.P/St Louis</b>	<b>ETUDE D'OUTILLAGE</b>	Nom :	
Classe : TT1		<b>A.F.</b>	Feuille :

### 3. 3. Qualités de montage d'usinage

#### 3. 3. 1. Précision

Le montage d'usinage doit permettre l'exécution de pièces aux cotes et tolérances imposées par le dessin de définition. Le contrôle des pièces peut parfois être supprimé par exemple, l'entraxe de deux trous percés à l'aide d'un montage guidant les outils ne justifie pas généralement le contrôle de la pièce.

#### 3. 3. 2. Fiabilité

Le montage d'usinage devra assurer un service sans défaillance :

- L'outillage doit être robuste.
- On évitera les éléments indépendants du montage, tels que broches, brides, etc., qui étant isolés, pourraient s'égarer facilement.
- Les pièces d'usure seront facilement interchangeables.
- Les divers éléments seront largement dimensionnés :

**Exemple** : vis de fixation diamètre  $\geq 5$  ; pieds de centrage de diamètre  $\geq 4$  ; vis de serrage diamètre  $\geq 10$ .

#### 3. 3. 3. Sécurité

La mise en marche d'un cycle de travail automatisé ne doit être possible que :

- S'il n'y a aucun danger pour l'opérateur : prévoir des dispositifs de protection
- Si la pièce est convenablement localisée et fixée : prévoir des contacteurs de sécurité. Il faut supprimer tous les angles vifs à l'aide de chanfreins.

Sur les montages de tournage, on doit éviter les parties saillantes et prévoir des carters de protection.

Un moletage ne permet pas la transmission d'un effort important, de plus il peut abimer les doigts, ne l'employer que pour des réglages ou des efforts très faibles.

#### 3. 3. 4. Prix de revient

Soit par exemple à percer deux trous dans une pièce pour une quantité de pièces **N**:

**Solution 1** : On envisage la fabrication d'un montage simple et l'emploi d'une perceuse sensitive. Le prix du montage est « **A** » . La droite **Ax** représente le prix des pièces usinées sur ce montage en fonction du nombre ; le prix pour cette quantité N de pièces à réaliser est donc lu en « **B** ».

**Solution 2** : Un montage à serrage pneumatique utilisé avec une perceuse équipée d'une tête à deux broches est envisagé. Le prix de l'outillage devient « **C** » et le prix pour la même quantité **N** est donné en « **D** ».

**Solution 3** : On envisage enfin l'emploi d'une machine spéciale d'une unité d'usinage munie de deux broches avec alimentation automatique des pièces. Le prix de l'outillage devient « **E** » et « **F** » représente le prix pour la quantité **N**.

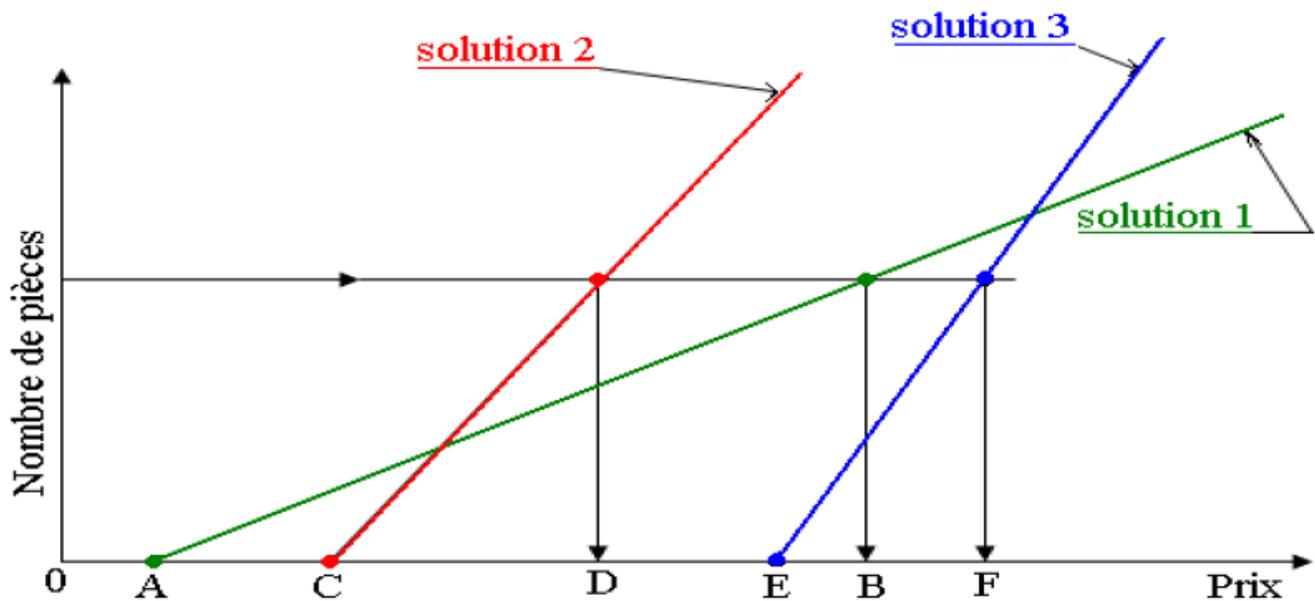
**La solution la plus économique, pour cette quantité N, sans tenir compte du prix de la main d'œuvre et de l'amortissement du matériel est donc la solution 2.**

**Le dessinateur projecteur doit connaître :**

- la quantité de pièces à réaliser
- l'importance des séries
- les cadences de fabrications
- les délais de livraisons imposés
- l'investissement admis par la direction de l'entreprise.

Le prix de revient de la pièce est fonction du type de montage utilisé. Les outillages sont onéreux, d'une part à cause des frais d'étude qu'ils occasionnent, d'autre part du fait de leur fabrication unitaire confiée à des ouvriers professionnels qualifiés.

On a souvent intérêt à acheter certains éléments « standards » chez des fabricants spécialisés : canons de perçage, brides, vérins, unités d'usinage, etc. Ces éléments peuvent souvent être récupérés et réemployés.

**3. 4. Les données pour faire une étude d'outillage**

- Le dessin de définition de la pièce
- Le programme de fabrication
- Le contrat de phase
- Les moyens de production disponible

<b>L.T.A.P/St Louis</b>	<b>ETUDE D'OUTILLAGE</b>	Nom :	
Classe : TT1		<b>A.F.</b>	Feuille :

#### IV. METHODE D'ETUDE D'UN MONTAGE

Après avoir pris connaissance des données : cahier des charges avec dessin de définition, programme de fabrication, contrat prévisionnel, moyens et main d'œuvre disponible etc. **il faut** :

- Dessiner la pièce en position d'usinage (surface usinée en trait fort) plus si nécessaire, représenter les outils et leurs trajectoires limites (la pièce et les outils, dessinés en traits fins sont considérés transparents).
- Mettre en place les éléments de mise en position (et dans certains cas les détrompeurs).
- Mettre en place les éléments de maintien en position et si nécessaire d'éjection.
- Mettre les guides d'outils (perçage, alésage, ....) ou les touches de réglage
- Mettre en place la structure générale du montage.
- Mettre en place les éléments de liaison porte pièce/machine outil.
- **Penser a :**
  - l'évacuation du copeau
  - au poids de l'ensemble
  - de sa manutention (transport)
  - à la rigidité du bâti
  - à la sécurité de l'opérateur
  - et surtout au prix de revient
- Placer la cotation d'aptitude du montage.
- Compléter le dessin d'ensemble du montage par la nomenclature.
- Donner si nécessaire la notice d'utilisation.

**Remarque 1** : le montage est dessiné en trait fort, en respectant les règles du dessin industriel et faire autant de vues et de sections sorties si nécessaire.

**Remarque 2** : avant de réaliser ce travail très complet, il est conseillé d'en faire des esquisses et croquis des solutions envisagées.