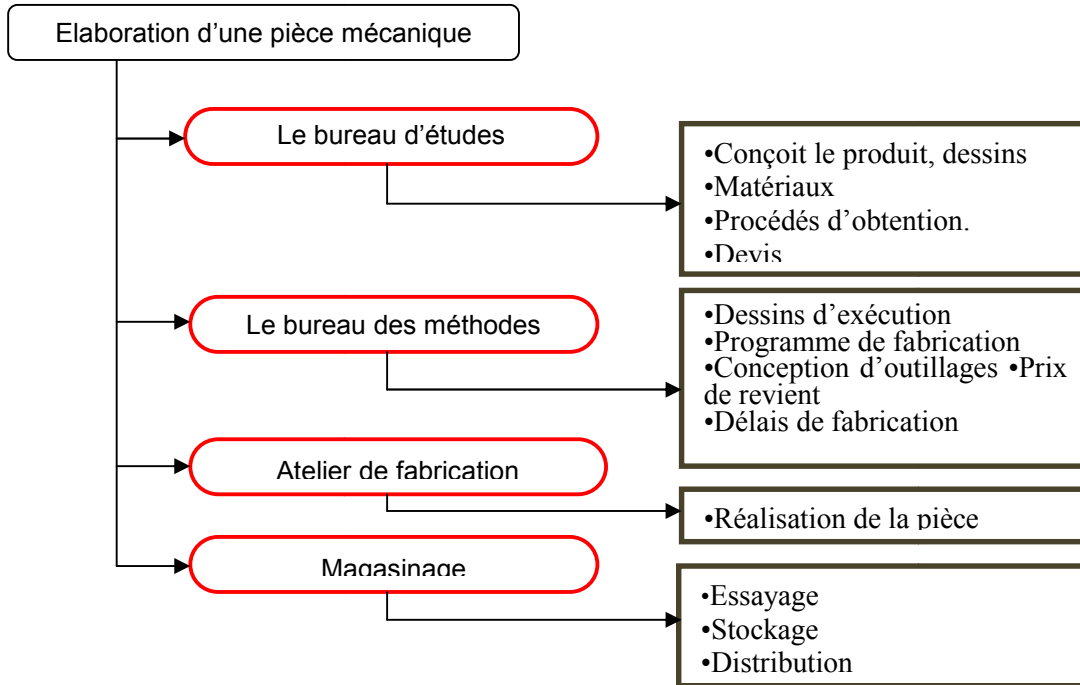


M 322 - Coef. : 3 ECTS	UEM 3 : productive, Industrialisation	ISTA Constantine
M. Chorfi Sofiane	FAB 5 – Méthodes (Phase de fabrication Etudes des coûts)	Le 03/12/2020

Cour 1 : Techniques d'Elaboration des Avant projet de Fabrication Des Pièces Mécaniques

1. Procédés d'élaboration des pièces mécaniques



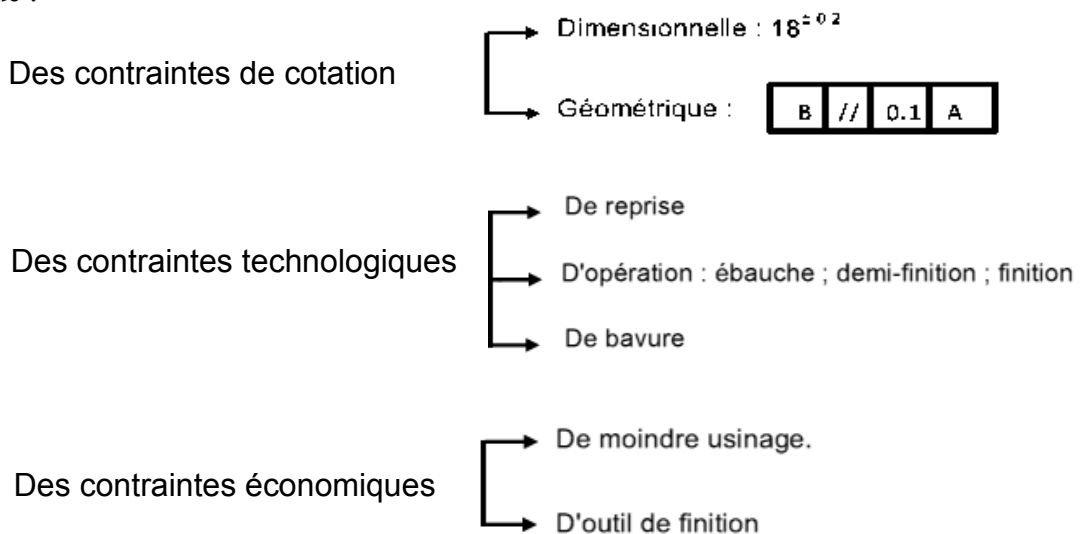
Méthode valable en général pour les pièces usinées avec des machines-outils traditionnelles tel que : Tour parallèle, Fraiseuse universelle, Rectifieuses, aléseuses, perceuse ...etc.

Le But est d'Etablir un ordre de réalisation des surfaces d'une pièce donnée.

2. Contraintes:

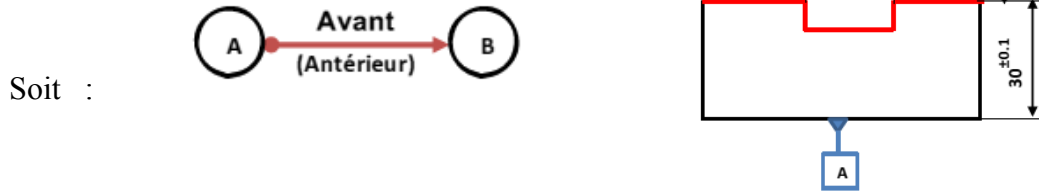
Lorsqu'une opération d'usinage doit être réalisée avant une autre, elle constitue pour cette dernière une contrainte.

On distingue :



3. Contrainte de cotation géométrique :

Usiner A avant B car A est une surface de référence pour la surface B.



De même, usiner A avant B car A est une surface de référence pour la surface R.



4. Contraintes technologiques :

4.1 Contraintes technologiques D'OPERATION :

La rainure (R) sera réalisée en 3 opérations car c'est une surface très précise (20H7) :

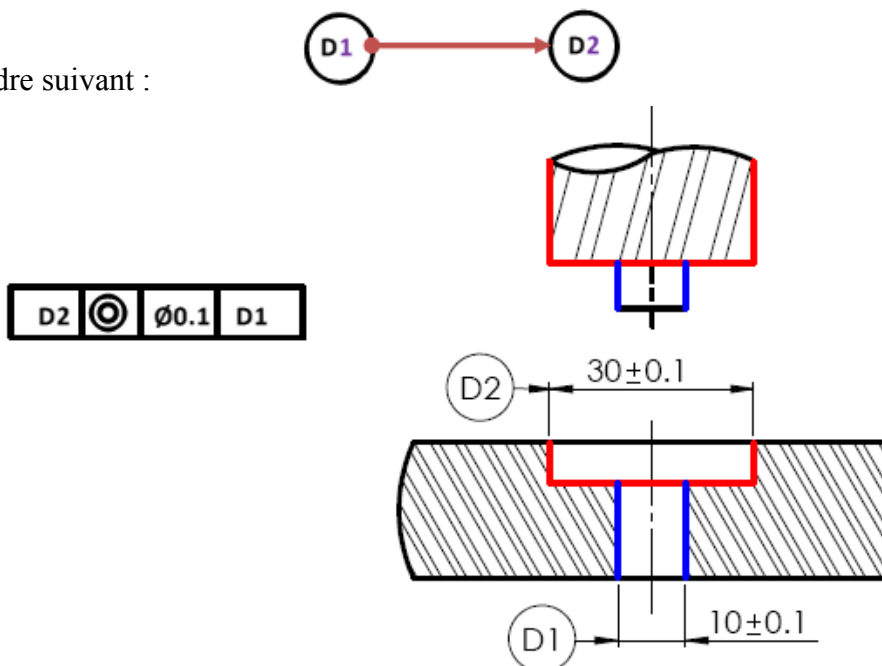
- **Ebauche (R-eb)** : pour enlever le maximum de matière.
- **Demi finition (R-f/2)** : pour préparer la surface à la finition.
- **Finition (R-f)** : pour respecter les conditions de la d.d.d. section minimum.

4.2 Contraintes technologiques de REPRISE :

On a la spécification suivante :

Il faut usiner D1 pour guider l'outil pendant l'opération de lamage.

Soit l'ordre suivant :

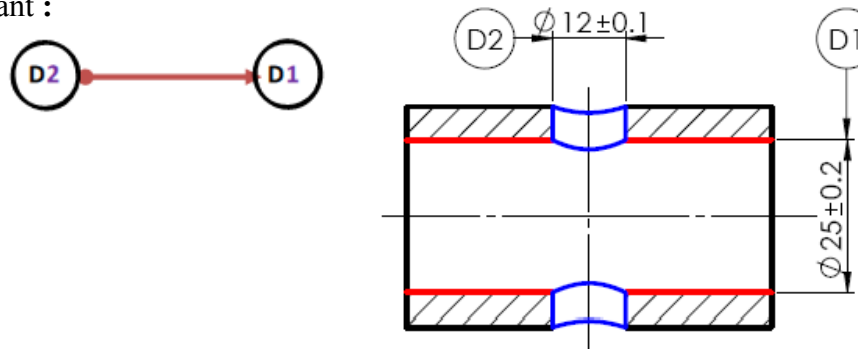


4.3 Contraintes technologiques : alésages sécants.

Pour éviter la flexion des forets :

- Perçage du petit diamètre D2.
- Perçage du grand diamètre D1.

Soit l'ordre suivant :



5. Contrainte économique :

5.1 Contrainte économique de moindre usinage :

Le diamètre D1 est très précis par rapport au diamètre D2.



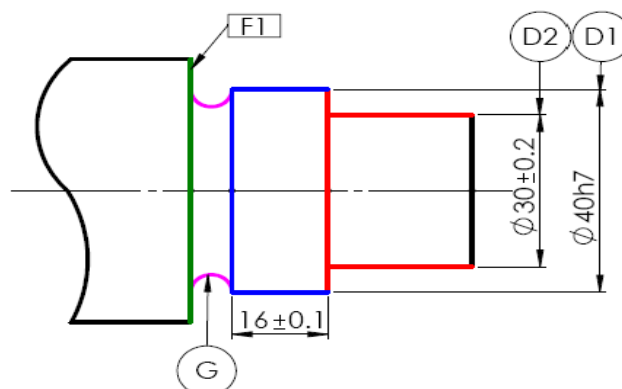
Soit l'ordre d'usinage suivant :

5.2 Contrainte économique d'outil de finition :

Le diamètre D1 nécessite une opération de rectification. Pour protéger la meule (usinage sur une seule face de la meule) , le BM en collaboration avec le BE crée un usinage supplémentaire (une gorge).



Soit l'ordre d'usinage suivant :



6. Choix du nombre d'opérations :

6.1 Principe :

Pour réaliser une surface élémentaire, il est parfois nécessaire d'effectuer plusieurs opérations :

✓ **L'ébauche (Eb) :**

L'opération d'ébauche permet d'enlever un maximum de matière en éliminant les irrégularités d'épaisseur tout en se rapprochant de la surface finale.

✓ **La demi-finition (F/2)**

L'opération de demi-finition permet :

- Une bonne approche de la surface finale,
- D'assurer la régularité du copeau de finition,
- D'assurer la précision géométrique de position.

✓ **La finition (F) :**

L'opération de finition permet d'obtenir :

- L'état de surface demandé,
- La précision géométrique et dimensionnelle souhaitée.

✓ **Opération de superfinition (S. F.)**

La superfinition permet d'obtenir un état de surface très précis.

6.2 Critères de choix :

Le choix du nombre d'opération dépend des qualités dimensionnelles et géométriques de la surface : l'état de surface et la cote éventuelle...

6.3 Nombre d'opérations :

Le tableau ci-dessous permet d'effectuer un choix satisfaisant du nombre d'opérations :

	1 opération	2 opérations	3 opérations
IT > 0.4	x		
0.15 < IT < 0.4		x	
0.05 < IT < 0.15			x suivant le procédé
IT < 0.05			x + opération de rectification
Qualité > 11	x		
Qualité: 9-10-11		x	
Qualité: 7-8			x + opération de rectification
Qualité < 6			x + opération de rectification
Ra > 3.2	x		
1.6 < Ra < 3.2		x	
0.8 < Ra < 1.6			x
Ra < 0.8			x + opération de rectification

7. Mise en situation :

Pour mener à bien ce travail, l'agent des méthodes dispose du dessin de définition et d'un cahier des charges comprenant un certain nombre d'informations sur la fabrication.

8. Inventaire des données :

8.1 Inventaire des données techniques relatives à la pièce :

Etant donnée le 'Dessin de définition', on peut analyser :

- Forme de la pièce (formes géométriques des surfaces...),
- Spécifications délicates,
- Etat de surface
- Matière de la pièce
- Nombre de passes
-

8.2 Inventaire des données relatives aux machines et outillages :

- Constitution du parc machines,
- Outillages standards disponibles
- ...

8.3 Inventaire des données économiques

- Nombre de pièces à fabriquer,
- Délai de fabrication,
- Cadence demandée,
- Coût horaire de chaque poste,
- ...

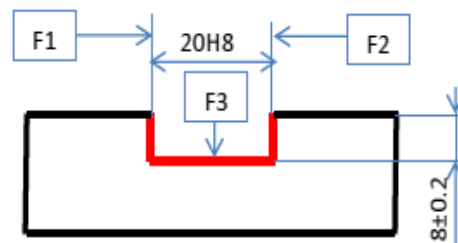
9. Critère d'association maxi de surfaces :

Permet l'usinage de plusieurs surfaces simultanées ou successives avant de démonter la pièce et éviter ainsi la reprise de la pièce.

Exemple 1 : Usinage de la rainure:

Les surfaces associées seront donc :

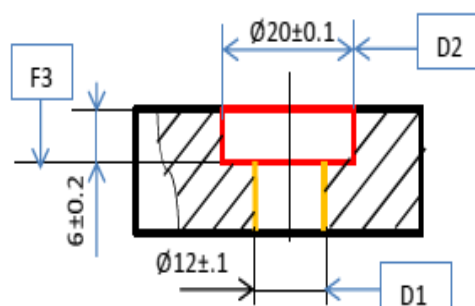
$$G_1 = \{ \dots F_1; F_2; F_3 \dots \}$$



Exemple 2 : Usinage d'un lamage :

Les surfaces associées seront donc :

$$G_2 = \{ \dots F_3; D_2 \dots \}$$

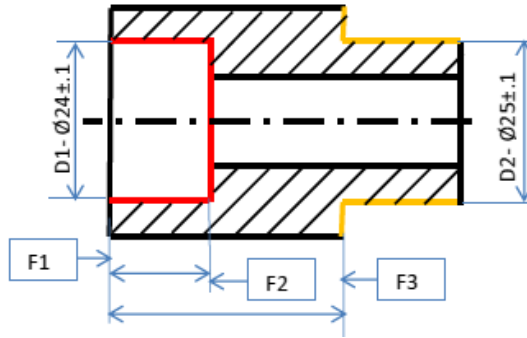


Exemple : Opérations en tournage :

Les surfaces associées seront donc

$$G_3 = \{ \dots D_1; F_2 \dots \}$$

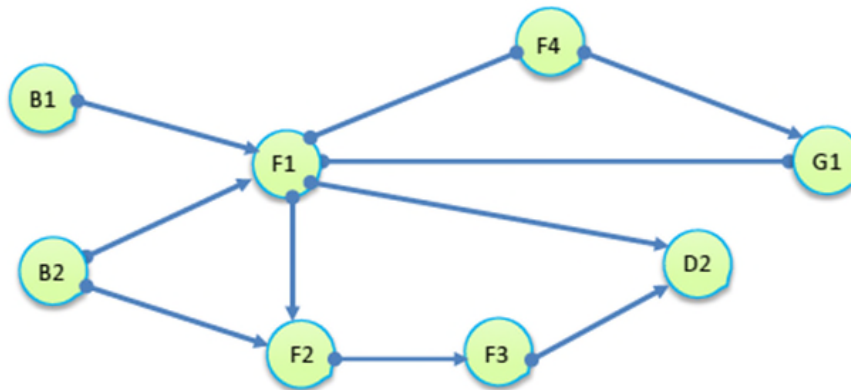
$$G_4 = \{ \dots D_2; F_3 \dots \}$$



10. Compléter le graphe BE ou graphe sagittal :

Établir un graphe de liaisons entre ces surfaces avec les spécifications.

Exemple : Si on a par exemple :



11. Compléter le graphe des niveaux :

Exemple :

Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
(Surfaces brutes)	F1	F2	F3	D2
B1	F4	G1		
B2				

Exemple : Pour usiner

- F2 il faut usiner F1 en premier (dessin de définition en main)
-