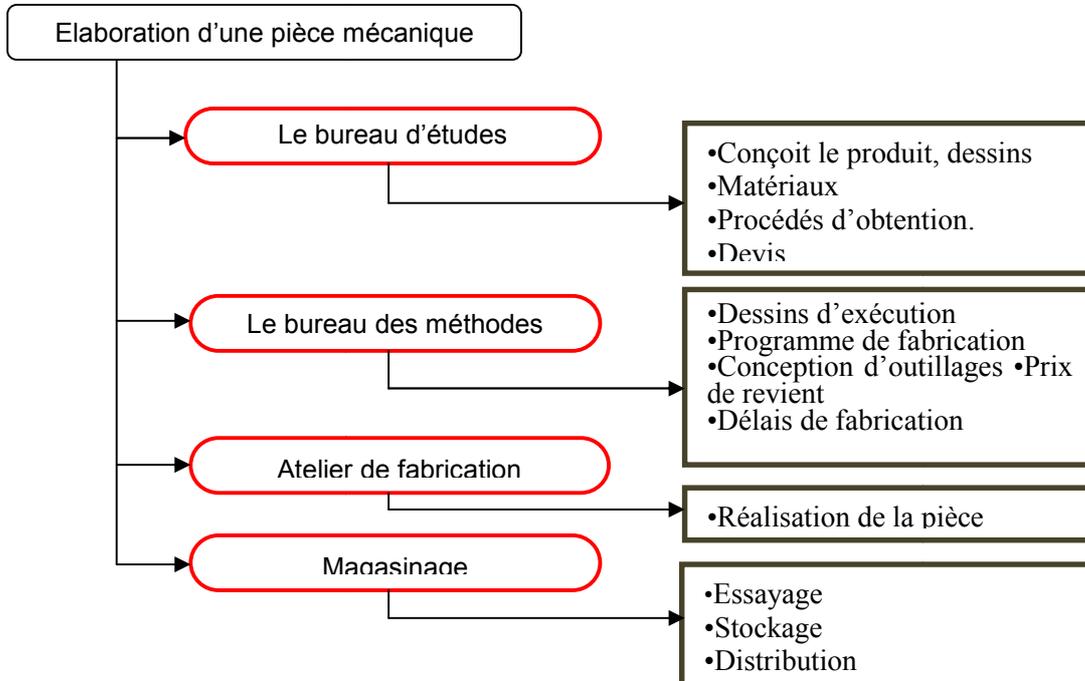


M 322 - Coef. : 3 ECTS	UEM 3 : productique, Industrialisation	ISTA Constantine
M. Chorfi Sofiane	FAB 5 – Méthodes (Phase de fabrication Etudes des coûts)	Le 03/12/2020

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

1. Procédés d'élaboration des pièces mécaniques



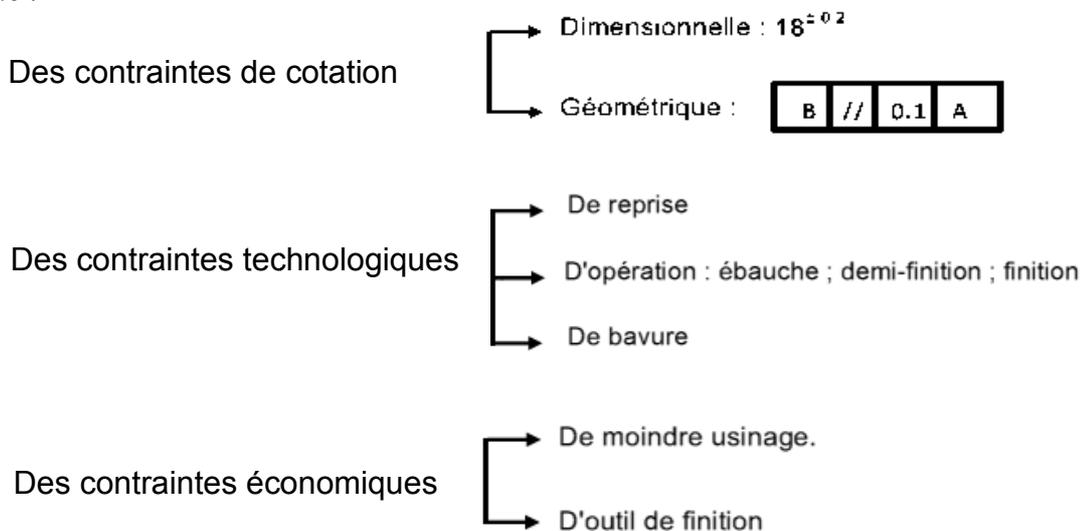
Méthode valable en général pour les pièces usinées avec des machines-outils traditionnelles tel que : Tour parallèle, Fraiseuse universelle, Rectifieuses, aléseuses, perceuse ...etc.

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

2. Contraintes:

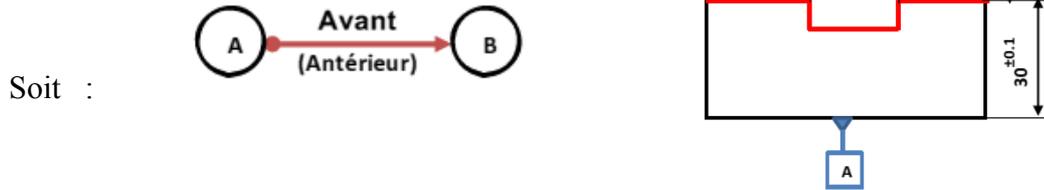
Lorsqu'une opération d'usinage doit être réalisée avant une autre, elle constitue pour cette dernière une contrainte.

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.

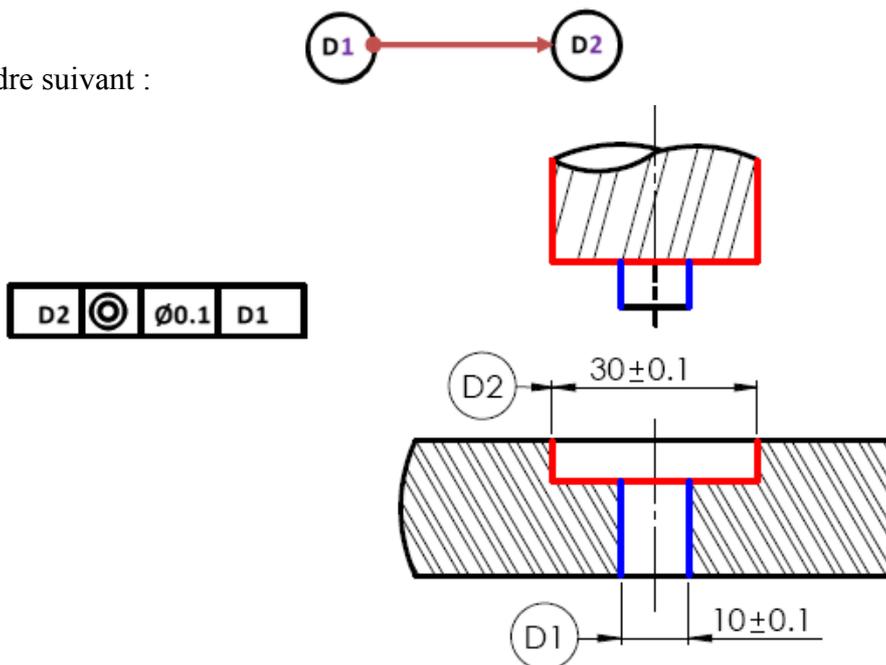
4.2 Contraintes technologiques de REPRISE :

On a la spécification suivante :

The symbol is a box containing "D2", a circular runout symbol (⊙), "∅0.1", and "D1".

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

Soit l'ordre suivant :

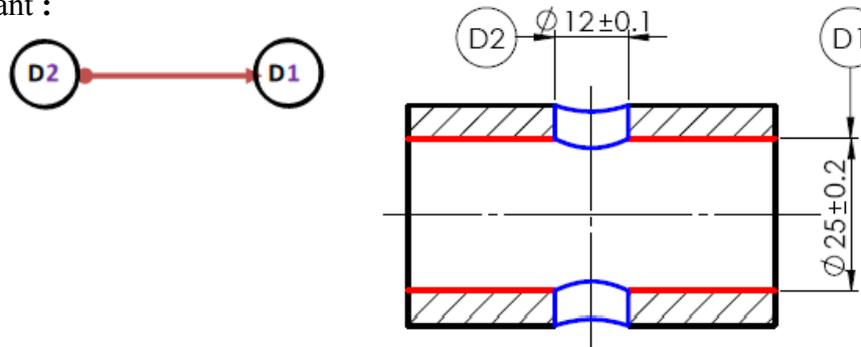


4.3 Contraintes technologiques : alésages sécants.

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.



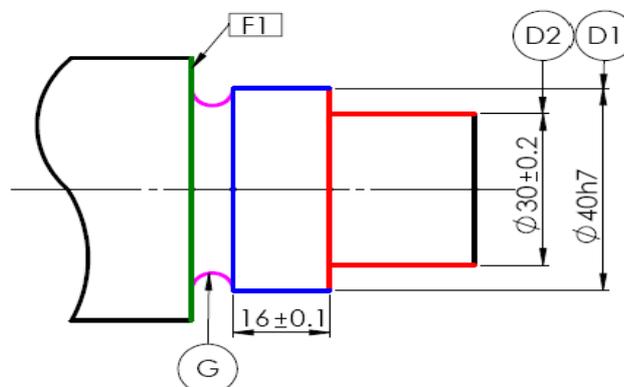
Soit l'ordre d'usinage suivant :

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,
- ...

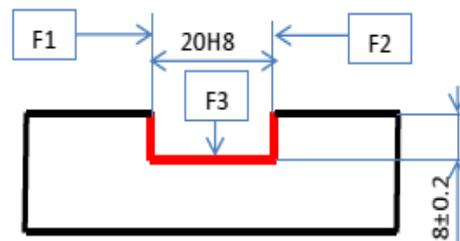
9. Critère d'association maxi de surfaces :

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 :

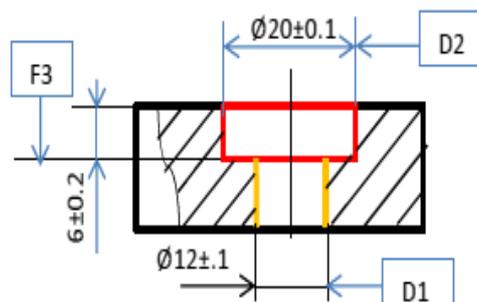
$$G_1 = \{ \dots F_1; F_2; F_3 \dots \}$$



Exemple 2 : Usinage d'un lamage :

Les surfaces associées seront donc :

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

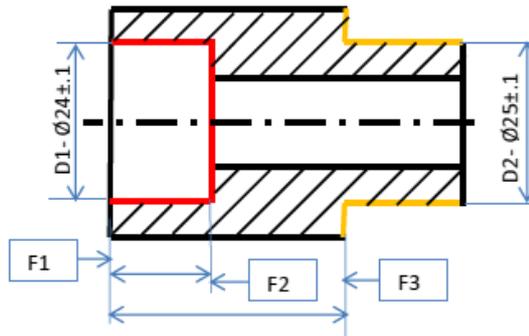


Exemple : Opérations en tournage :

Les surfaces associées seront donc

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

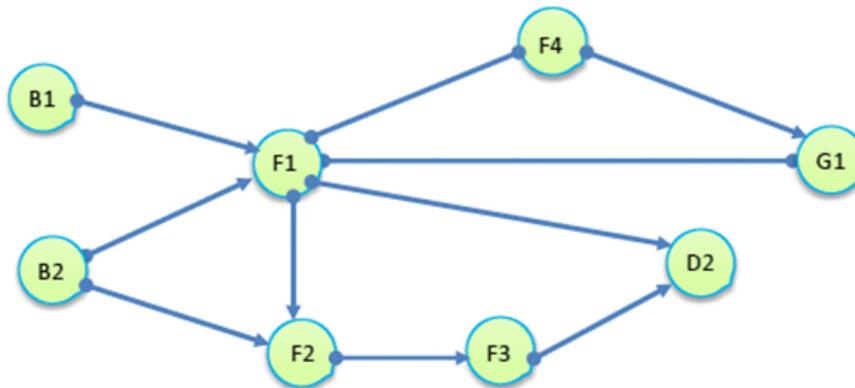
$$G_4 = \{ \dots D_2; F_3 \dots \}$$



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)
-