

TP. Fabrication Mécanique N° : 01

Tournage d'une pièce cylindrique à 2 diamètres avec des opérations de dressage et de chariotage



Objectif :

1. Connaître les différentes parties du tour et leurs fonctions.
2. Apprendre à fixer la pièce à usiner dans le mandrin ou sur le plateau du tour.
3. Apprendre à utiliser les outils de coupe pour les opérations de dressage et de chariotage.
4. Comprendre les notions de vitesse de coupe, avance et profondeur de passe.
5. Réaliser l'opération de dressage pour obtenir une surface plane et régulière.
6. Réaliser l'opérations de chariotage pour obtenir les diamètres spécifiés de la pièce.
7. Vérifier les dimensions obtenues à l'aide pied à coulisse.
8. Comprendre les principes de la sécurité.

Le TP devrait permettre aux étudiants d'acquérir une expérience pratique en tournage, de comprendre les principes de base de cette opération et de maîtriser les compétences nécessaires pour réaliser des pièces cylindriques avec des diamètres différents en utilisant un tour.

Plans de travail

1. Introduction.....	1
2. Définition de la pièce à usiner	2
3. Préparation des instruments de mesure	3
4. Sélection des outils	4
5. Montage des outils	5
6. Matériaux outils	5
7. Détermination des régimes de coupe	6
8. Préparation de la machine	7
9. Opération de dressage	8
10. Opération de chariotage.....	9
11. Finition et contrôle.....	9
12. Nettoyage et entretien.....	10
13. Conclusion	10

1. Introduction

Le tournage est l'une des opérations de fabrication les plus fondamentales dans l'usinage de pièces métalliques. Il implique la rotation d'une pièce de travail autour de son propre axe tandis qu'un outil de coupe est déplacé linéairement pour enlever la matière et obtenir la forme désirée. Le tournage est largement utilisé dans diverses industries, notamment l'aérospatiale, l'automobile, la fabrication d'outils, etc.

Le présent TP "Tournage d'une pièce cylindrique à 2 diamètres avec des opérations de dressage et de chariotage" vise à fournir aux étudiants une expérience pratique dans l'utilisation d'un tour pour fabriquer une pièce cylindrique avec deux diamètres différents. Les opérations de dressage et de chariotage sont des processus essentiels dans le tournage, permettant d'obtenir des surfaces planes et régulières ainsi que des diamètres précis.

Ce TP se déroulera en plusieurs étapes. Tout d'abord, nous allons passer en revue les différentes parties d'un tour et leurs fonctions. Ensuite, nous apprendrons à fixer la pièce à usiner dans le mandrin ou sur le plateau du tour. Nous discuterons également des outils de coupe utilisés pour les opérations de dressage et de chariotage, ainsi que des paramètres de coupe tels que la vitesse de coupe, l'avance et la profondeur de passe.

Une fois que nous aurons acquis une compréhension des principes de base, nous passerons à la réalisation des opérations de dressage pour obtenir une surface plane et régulière. Nous apprendrons également à réaliser des opérations de chariotage pour obtenir les diamètres spécifiés de la pièce. Nous vérifierons ensuite les dimensions obtenues à l'aide d'instruments de mesure tels que le pied à coulisse ou le micromètre.

Enfin, nous discuterons des principes de sécurité en utilisant le tour et de l'importance de suivre les bonnes pratiques pour éviter les blessures et les dommages matériels. Nous conclurons en examinant les résultats obtenus, en analysant les leçons apprises et en discutant des recommandations pour des usinages futurs.

Ce TP est une opportunité précieuse pour les étudiants de développer leurs compétences en tournage, de comprendre les principes de base de cette opération et de maîtriser les compétences nécessaires pour réaliser des pièces cylindriques avec des diamètres différents en utilisant un tour.

2. Définition de la pièce à usiner

Dessins d'ébauche : Au début du processus de conception, des esquisses ou des dessins d'ébauche sont créés pour représenter les idées initiales et les concepts de conception. Ces dessins d'ébauche sont souvent rapides, avec moins de détails dimensionnels et de spécifications techniques. Ils servent de point de départ pour explorer les différentes possibilités de conception.

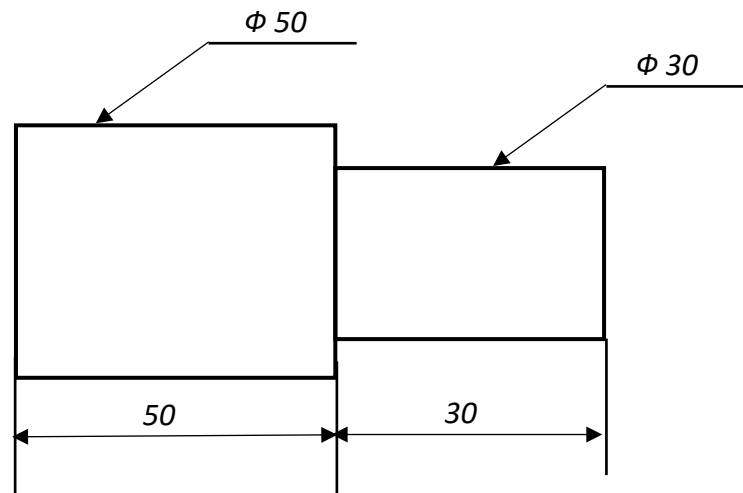


Figure 1. Dessin d'ébauche

Dessin de définition : Une fois qu'une idée de conception est sélectionnée, les dessins de définition sont élaborés. Ces dessins sont beaucoup plus détaillés et précis. Ils incluent des dimensions spécifiques, des tolérances, des annotations, et d'autres détails techniques nécessaires pour guider la fabrication. Les dessins de définition sont essentiels pour assurer la cohérence et la précision lors de la fabrication de la pièce ou de l'assemblage.

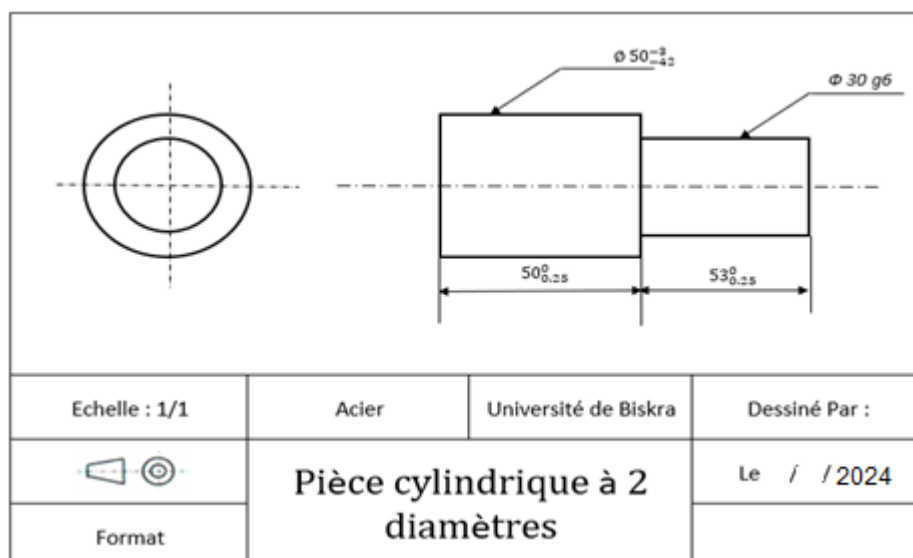


Figure 2. Dessin de définition

3. Préparation des instruments de mesure

- **Calibrage des instruments de mesure :** Assurez-vous que les instruments de mesure tels que les micromètres, pieds à coulisse, comparateurs, etc., sont correctement calibrés. Cela garantit des mesures précises.
- **Positionnement des instruments de mesure :** Placez les instruments de mesure à des emplacements stratégiques pour effectuer des contrôles dimensionnels pendant et après l'usinage. Cela peut inclure des contrôles intermédiaires et des contrôles finaux.
- **Vérification des instruments de mesure :** Avant de commencer l'usinage, vérifiez que les instruments de mesure fonctionnent correctement. Remplacez les piles si nécessaire et assurez-vous qu'il n'y a aucun dommage.

La préparation minutieuse des outils, de la machine et des instruments de mesure contribue à garantir un processus d'usinage efficace, précis et conforme aux spécifications requises.

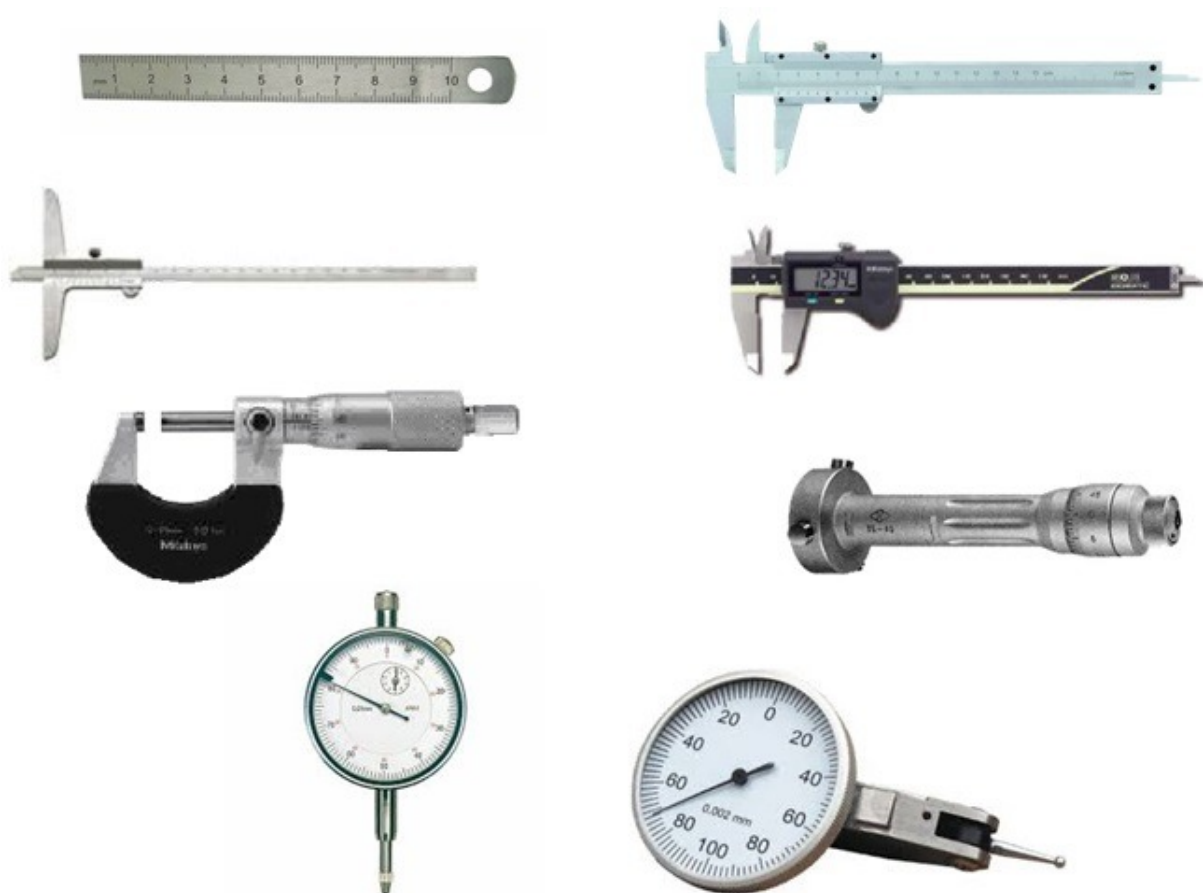
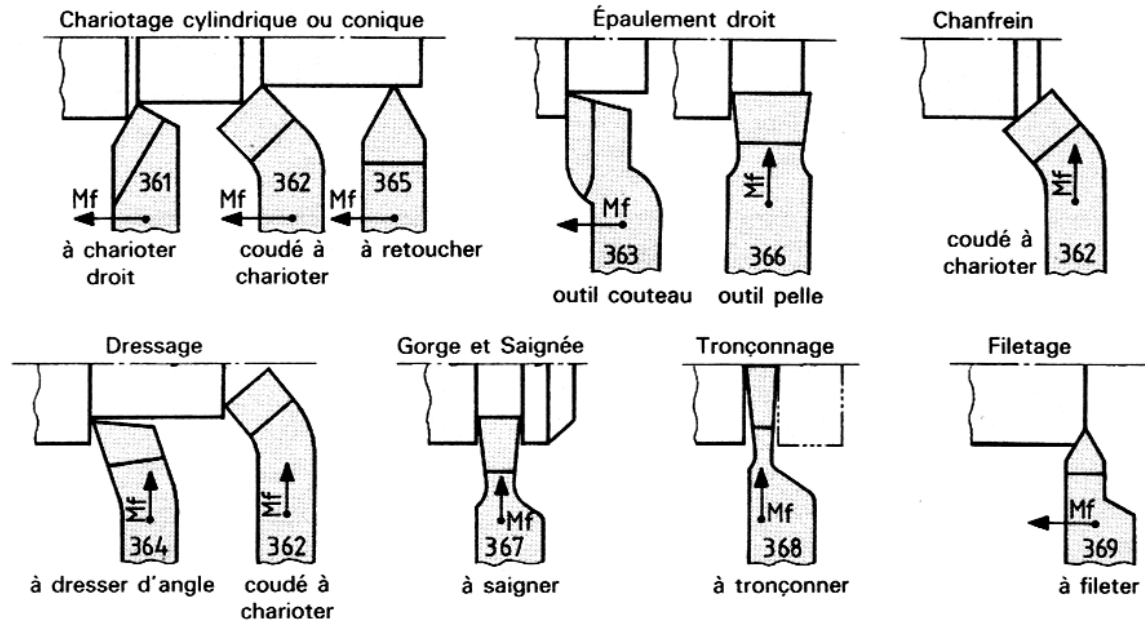


Figure 3. Instrument de mesure

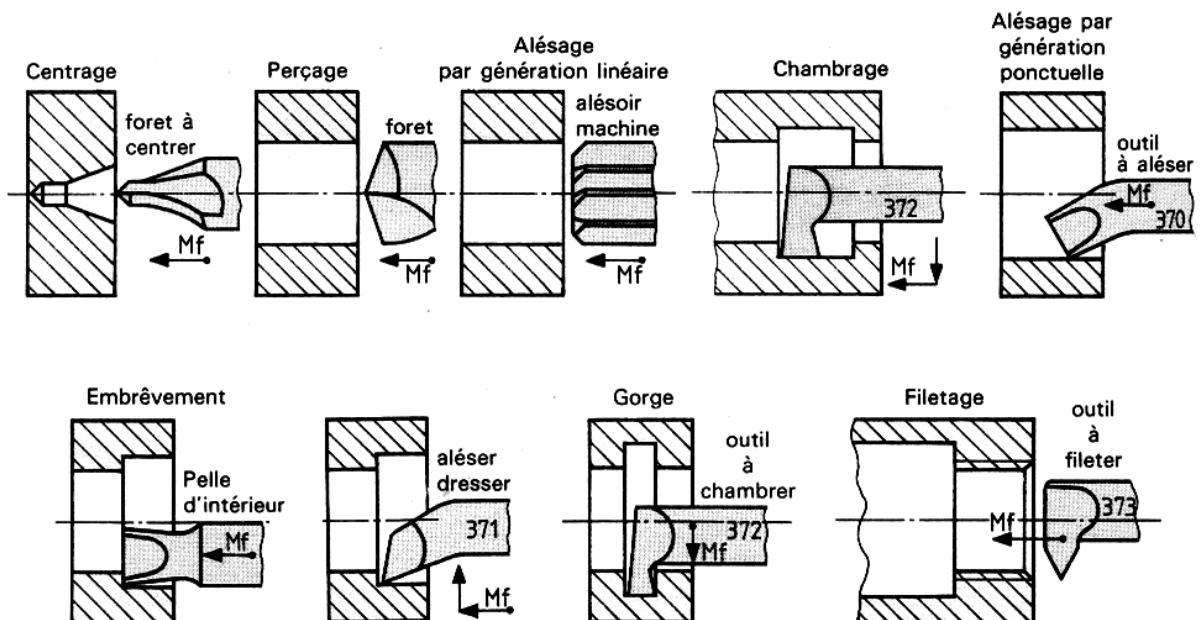
4. Sélection des outils

Choisissez les outils de coupe appropriés en fonction du matériau de la pièce, du type d'opération (dressage, chariotage, etc.), et des spécifications de la pièce. Assurez-vous que les

□ A. Outils en acier rapide pour travaux d'extérieur



□ B. Outils en acier rapide pour travaux d'intérieur



outils sont en bon état et adaptés à la tâche.

Figure 4. Principaux outils utilisés en tournage (extérieur et intérieur).

5. Montage des outils

Installez les outils dans le porte-outil de la machine en suivant les recommandations du fabricant. Vérifiez le serrage pour éviter tout jeu indésirable.



Figure 5. Montage de l'outil

Réglage des angles : Vérifiez et ajustez les angles de coupe, si nécessaire. Certains outils nécessitent des réglages spécifiques pour optimiser la qualité de coupe et prolonger la durée de vie de l'outil.

6. Matériaux outils

Les matériaux utilisés pour les outils sont principalement :

- **Les aciers rapides** : ce sont des aciers avec un minimum de 0,7% de carbone, 4% de chrome, du tungstène, du molybdène, du vanadium et éventuellement du cobalt, par exemple le X 80 WCrV 18-04-01 ou le X 130 WCoCrMoV 10-10-04- 04-03. On les utilise pour usiner les alliages légers, les fontes, les aciers inoxydables, ils sont monoblocs.
- **Les carbures métalliques** : ils sont fabriqués par frittage (métallurgie des poudres). On peut avoir des carbures de tungstène, de titane, de tantale aggloméré dans une base en cobalt. Ils peuvent être revêtus par un procédé de déposition en phase gazeuse afin d'améliorer la durée de vie de ces outils. On les utilise pour la plupart des matériaux.
- **Les cermets** (ou céramiques métalliques) : matériaux à base de carbures de titane, de cobalt ainsi que de nickel comme liant. Ils ont une très bonne résistance à l'usure, on les réserve aux opérations de finition pour les aciers, surtout inoxydables.

- **Les céramiques** : sous forme de plaquettes frittées comme pour les carbures à base d'alumine ou de nitrure de silicium. On les utilise pour des usinages à grande vitesse mais supportent mal les chocs, elles ne conviennent pas aux alliages légers.

7. Détermination des régimes de coupe

La détermination des régimes de coupe et l'élaboration de la gamme d'usinage sont des étapes critiques dans le processus de fabrication mécanique. Voici comment ces deux aspects sont généralement abordés :

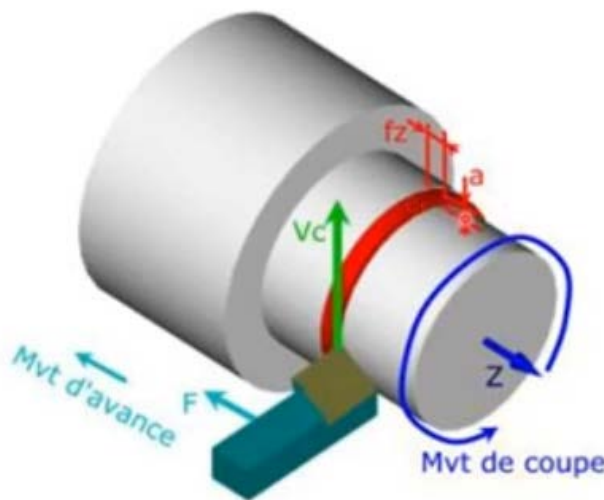


Figure 6. Régime de coupe

- **Vitesse de coupe (V_c)** : La vitesse de coupe est la vitesse à laquelle l'outil se déplace par rapport à la pièce en rotation. Elle est exprimée en mètres par minute (mm/min). La vitesse de coupe est influencée par le matériau de la pièce, le matériau de l'outil, et le type d'opération d'usinage. La formule de base est :

$$V_c = \frac{\pi \cdot D \cdot N}{1000}$$

Où

D : est le diamètre de la pièce

N : est la vitesse de rotation en tours par minute (tr/min).

- **Vitesse d'avance (V_f)** : C'est la distance parcourue par l'outil lors d'une rotation complète de la pièce. Elle est mesurée en millimètres par tour (mm/tr). L'avance dépend de la vitesse de coupe et de la profondeur de passe. Elle se calcule avec la formule :

$$V_F = f \cdot n$$

Où :

V_F = vitesse d'avance (mm/min)

f = avance par tour (mm)

n = vitesse de rotation de la broche (tr/min)

- **Profondeur de passe (a_p)** : C'est la distance verticale entre la surface de la pièce et la surface usinée. Elle est mesurée en millimètres (mm). La profondeur de passe dépend de la vitesse de coupe et de l'avance. Elle se calcule avec la formule :

$$a_p = f \cdot n$$

Où :

a_p = Profondeur de passe (mm)

f = Avance par tour (mm)

n = vitesse de rotation de la broche (tr/min)

Ces trois paramètres sont **interdépendants** et doivent être ajustés correctement pour obtenir un usinage optimal.

8. Préparation de la machine

- **Fixation de la pièce** : La pièce à usiner est fixée solidement sur la broche de la machine de tournage à l'aide d'un mandrin ou d'une autre méthode de fixation appropriée.
- **Positionnement des outils** : Les outils de coupe nécessaires pour les opérations de dressage et de chariotage sont installés sur le porte-outil de la machine.

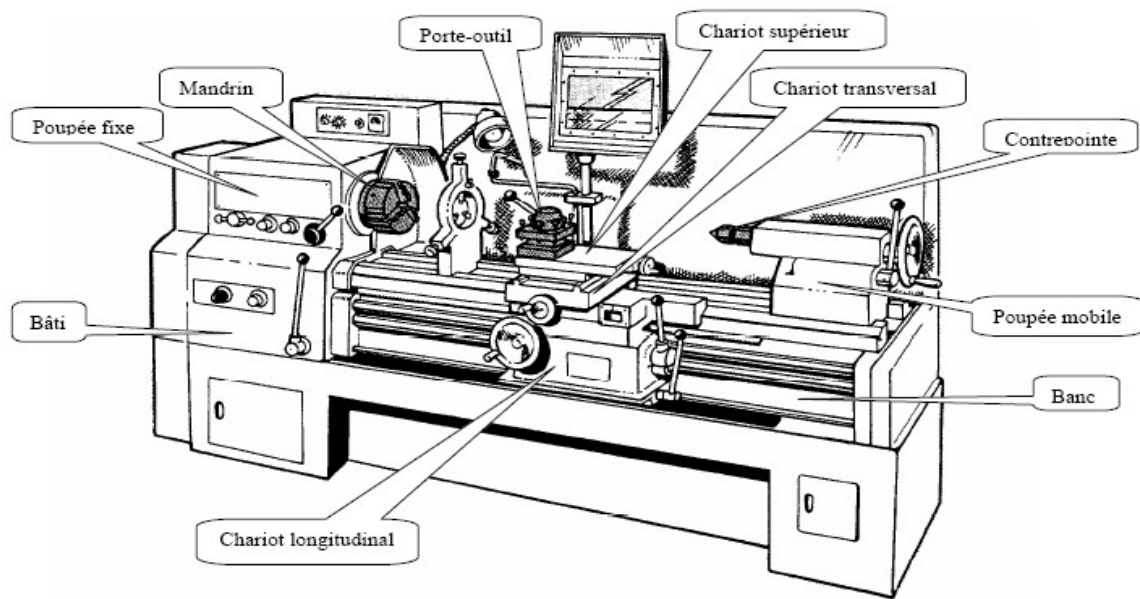


Figure 7. Schéma d'un tour parallèle

9. Opération de dressage

Le **dressage** est l'opération qui consiste à usiner une surface plane (extérieure ou intérieure) perpendiculaire à l'axe de la broche

- Le dressage consiste à obtenir une surface plane sur la face de la pièce.
- L'outil de dressage est avancé vers la pièce pour enlever les couches de matériau excessives et obtenir une surface plane.
- La machine peut être configurée pour effectuer plusieurs passes successives jusqu'à ce que la surface soit suffisamment lisse et plane.

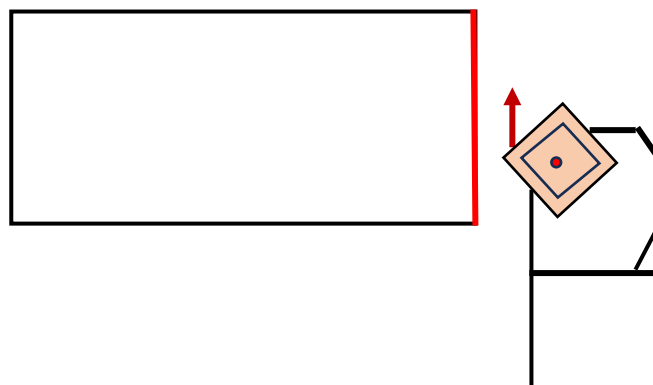


Figure 8. Dressage

10. Opération de chariotage

Opération de chariotage (usinage du premier diamètre)

- Le chariotage est le processus d'usinage de la surface extérieure de la pièce pour obtenir le premier diamètre.
- L'outil de chariotage est positionné et avancé vers la pièce pour enlever le matériau excessif.
- Des passes successives sont effectuées jusqu'à ce que le premier diamètre souhaité soit atteint.

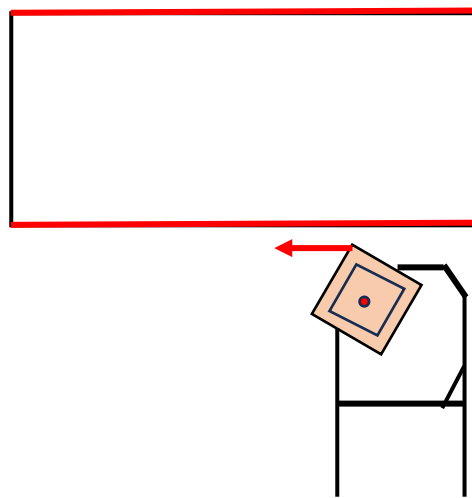


Figure 9. Chiarotage

Opération de chariotage (usinage du deuxième diamètre)

- La machine est ajustée pour déplacer l'outil de chariotage vers la zone où le deuxième diamètre doit être usiné.
- Le processus de chariotage est répété pour usiner le deuxième diamètre de la pièce.
- L'outil est positionné correctement et avancé pour enlever le matériau jusqu'à l'obtention du deuxième diamètre souhaité.

11. Finition et contrôle

- Des passes de finition peuvent être effectuées pour améliorer la qualité de surface.
- Des mesures de contrôle peuvent être réalisées pour vérifier les dimensions des diamètres et s'assurer qu'ils correspondent aux spécifications requises.

Ce processus de tournage permet de produire une pièce cylindrique avec précision en usinant deux diamètres différents sur sa longueur, combinant les opérations de dressage et de chariotage pour obtenir la forme finale désirée.

12. Nettoyage et entretien

- Nettoyer la machine, les outils et la zone de travail.
- Vérifier et entretenir la machine selon les recommandations du fabricant.

13. Conclusion

Le TP a permis d'acquérir une expérience pratique dans l'utilisation d'un tour pour fabriquer une pièce cylindrique avec deux diamètres différents, en effectuant des opérations de dressage et de chariotage.

Ce TP a permis de comprendre les différentes parties du tour et leurs fonctions, d'apprendre à fixer la pièce à usiner dans le mandrin ou sur le plateau du tour, d'utiliser les outils de coupe pour les opérations de dressage et de chariotage, de comprendre les notions de vitesse de coupe, avance et profondeur de passe, de réaliser des opérations de dressage pour obtenir une surface plane et régulière, de réaliser des opérations de chariotage pour obtenir les diamètres spécifiés de la pièce, de vérifier les dimensions obtenues à l'aide d'instruments de mesure et de comprendre les principes de la sécurité en utilisant le tour.

Ce TP a également permis de comprendre les relations entre la vitesse de coupe, l'avance et la profondeur de passe, et comment ajuster ces paramètres pour obtenir un usinage efficace et de haute qualité.

En conclusion, ce TP a été une expérience pratique enrichissante qui a permis de développer des compétences essentielles en tournage et de comprendre les principes de base de cette opération.