

# Manuel de Laboratoire pour la Formation de Tour

## Objectif

Pour maîtriser la tour. Ce laboratoire est composé de deux parties, vous allez compléter la formation de fraiseuse ou de la tour dans la première partie, puis compléter la formation que vous n'aviez pas faite dans la deuxième partie. Chaque formation a une durée de 3 heures.

## Théorie

Lorsque vous effectuez tout type de processus d'usinage sur lequel vous couper des matériaux, la vitesse à laquelle vous retirez ce matériau est de la plus haute importance. Les fraiseurs, les forêts et autres outils à base de fraisage sont conçus pour résister à certaines conditions de coupe. En tant que tel, il est essentiel pour la durée de vie de l'outil et l'efficacité du processus d'usinage que les outils soient exécutés dans les limites de leurs paramètres de travail.

### Tour

Le tour à métaux est une machine utilisée dans l'industrie depuis la révolution industrielle, il y a plus de 200 ans. Le processus d'enlèvement de matière consistant à tourner sur un tour est réalisé en tournant une pièce montée à grande vitesse contre un outil de coupe mobile et dur qui coupe le matériau qu'il touche. L'outil peut être contrôlé avec précision, ce qui permet à l'opérateur de couper la pièce dans la forme souhaitée.

Les tours sont produits dans une variété de tailles et de formats, allant de ceux utilisés par les bijoutiers et les fabricants d'instruments aux machines qui tournent de grandes formes cylindriques, telles que les arbres utilisés dans les industries lourdes telles que l'exploitation minière et marine. La taille d'un tour est spécifiée par le diamètre maximum qu'il peut tourner (**Swing**) et la longueur maximale de la pièce pouvant être logée entre les centres (**Distance entre les Centres**). Parmi les autres spécifications importantes, citons le moteur HP, l'alésage de broche, le cône de broche, le cône de contre-poupée, le déplacement transversal, le débattement de poupée mobile, les vitesses de broche et les plages de filetage.

Les variables principales à considérer lors du fraisage sont les suivantes:

- Diamètre et profondeur de coupe souhaités
- Le type de matériau
- Le liquide de refroidissement sélectionné
- La rigidité d'installation
- Type d'outil et matériel d'outils

## Vitesse de coupe

Compte tenu de ces facteurs, il reste un niveau de compréhension requis avant de pouvoir trouver les valeurs correctes. Cela vient avec l'expérience, mais il y a une équation simple qui peut être utilisée comme valeur de départ pour la vitesse de rotation correcte de l'outils.

$$\text{RPM} = 4 \times \text{CS} / \text{Dia.}$$

## Exemples

**Tourner une barre en acier avec un diamètre de 1/2" sur la tour**

$$\begin{aligned} \text{CS (Acier)} &= 80 \text{ SFPM} \\ \text{Diamètre de la pièce} &= 1/2'' \\ \text{RPM} &= 4 \times \text{CS} / \text{DIA.} \\ &= 4 \times 80 / .5 \\ &= 640 \text{ RPM} \end{aligned}$$

**Tourner un morceau d'aluminium avec 2" de diamètre sur la tour**

$$\begin{aligned} \text{CS (Aluminium)} &= 300 \text{ SFPM} \\ \text{Diamètre de la pièce} &= 2'' \\ \text{RPM} &= 4 \times \text{CS} / \text{DIA} \\ &= 4 \times 300 / 2 \\ &= 600 \text{ RPM} \end{aligned}$$

## Équipement

Les composants suivants seront utilisés dans ce laboratoire:

- 1 x Tour
- 1 x Accessoire de la Tour
- 1 x 4in of 0.5in Tige de Delrin

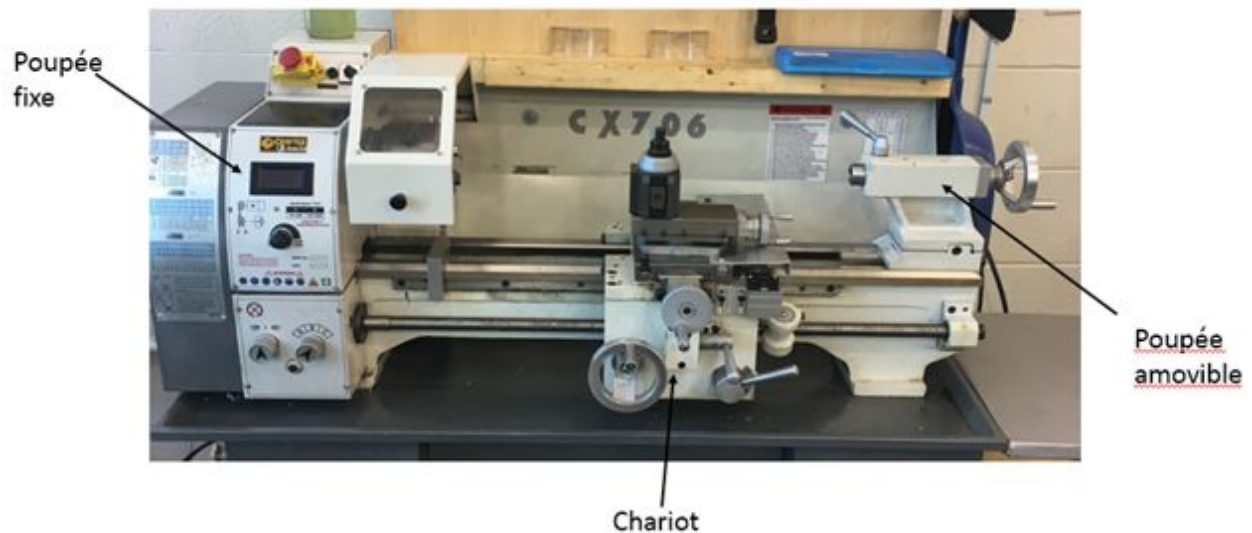


Figure 1. Tour (localisé à MTC)

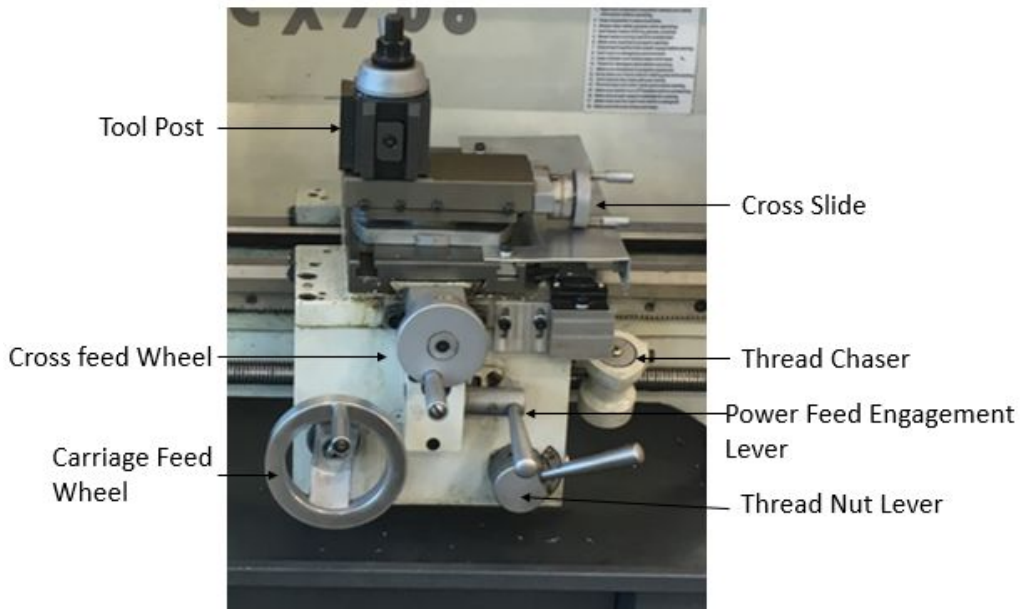


Figure 2. Chariot

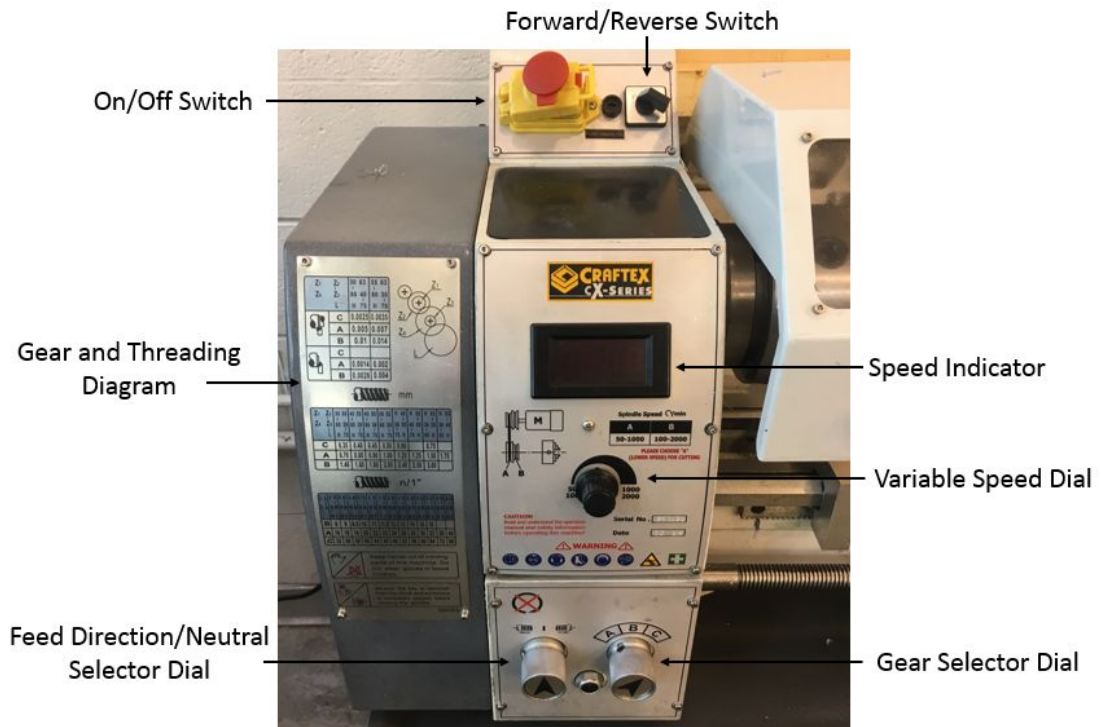


Figure 3. Poupée fixe



Figure 4. Banc de la tour

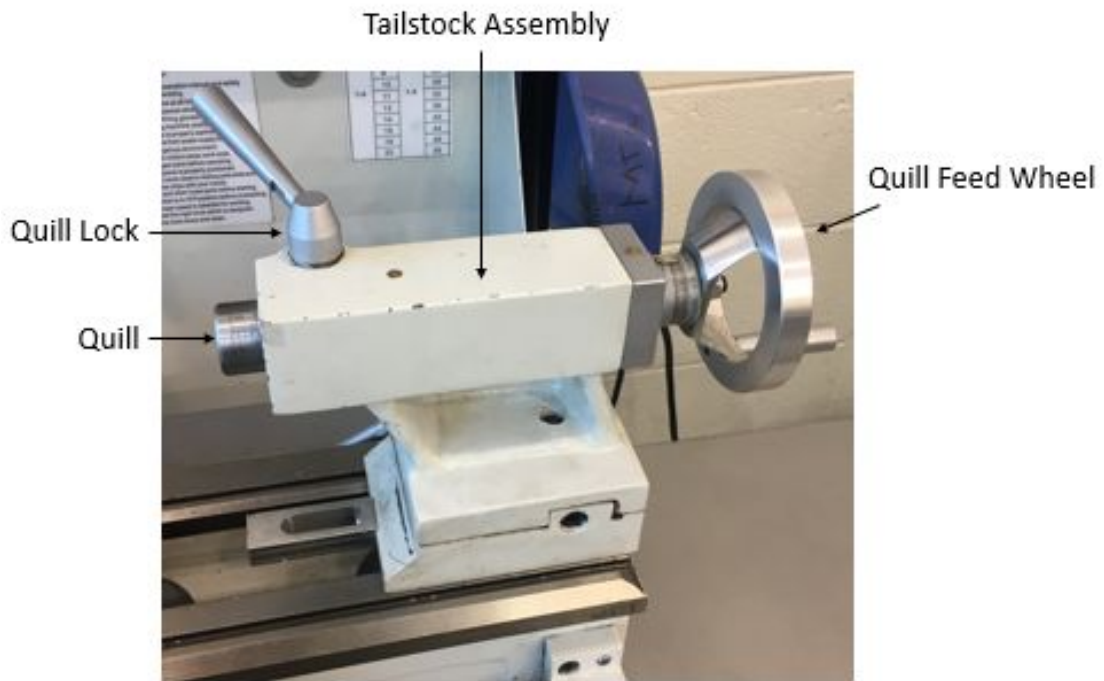


Figure 5. Poupée Mobile

Les définitions suivantes feront référence aux figures ci-dessus.

**Tour:** Le lit du tour est la base principale du tour qui supporte les autres parties du tour. Il doit être rigide et usiné avec précision pour obtenir une précision adéquate pendant le travail.

**Les Voies** Les voies sont les surfaces portantes avec une surface de précision du lit sur lesquelles la poupée, la poupée mobile et le chariot sont montés et alignés parallèlement à l'axe de la broche sur toute la longueur du lit. Les voies extérieures sont les surfaces portantes sur lesquelles les trajets en chariot et les voies intérieures sont utilisées pour aligner la poupée mobile et la poupée.

**Poupée:** La poupée est un assemblage composé de la coulée de la poupée, de la broche principale, du mécanisme de sélection de l'entraînement et de la vitesse et des engrenages pour entraîner la vis. La broche principale assure le montage d'un mandrin ou d'une plaque frontale. Son centre est percé sur toute sa longueur pour permettre à une pièce de traverser et l'extrémité où le mandrin est monté à un cône interne dans lequel insérer un centre. La broche principale contrôle la vitesse de la pièce lorsqu'elle tourne.

**Poupée mobile:** La poupée mobile est une unité coulée et usinée qui fournit un support de roulement pour les pièces à usiner plus longues ou avec un mandrin de perçage, qui peut être utilisé pour le forage. La contre-poupée se compose d'une base de montage qui s'aligne sur l'axe principal de la broche, d'une broche mobile et de mécanismes de verrouillage.

**Contre-poupée:** L'arbre de la contre-pointe a un trou conique à son extrémité pour recevoir un centre de support de pièce ou un mandrin de perçage pour percer la pièce. Son mouvement est contrôlé par un volant avec un anneau micrométrique et peut être verrouillé en position avec un levier de verrouillage.

**Chariot:** Le chariot d'une tour est un ensemble qui se déplace le long des chemins du tour pour contrôler la position des outils. Ces mouvements, alimentés à la main ou à l'aide des alimentations du tour, font avancer l'outillage dans la pièce à usiner pour enlever le matériau. Le chariot comporte les pièces suivantes: le tablier, la selle, la diapositive croisée, la diapositive composée et l'outil.

**Tablier:** Le tablier est la partie avant (surplombant le lit du tour) où se trouvent le volant du chariot, le volant à glissière croisée et les leviers servant à l'enclenchement et au filetage.

**Selle:** La selle est la pièce en forme de H avec les surfaces d'appui qui reposent sur les voies du lit. Il a également les queues d'aronde sur lesquelles la diapositive croisée s'exécute.

**Glissière croisée:** La glissière transversale se déplace perpendiculairement à l'axe du lit du tour sur les chemins de la selle. Un volant avec un collier micrométrique permet des mouvements précis (à 0,001 po) de l'outil

**Glissière composée:** La glissière composé est montée sur la glissière transversale et peut être tourné à n'importe quel angle pour permettre à l'outil de progresser à n'importe quel angle.

**Toolpost:** L'outil est monté sur le support composé et maintient les porte-outils.

**Boîte de vitesse à changement rapide:** La boîte à engrenages à changement rapide permet de configurer rapidement les différentes vitesses d'alimentation du chariot et des alimentations transversales ainsi que les alimentations pour le filetage.

**Vis-mère:** Il s'agit de la tige filetée qui court le long du lit du tour du côté de l'opérateur, de la poupée à l'extrémité du lit. Cet arbre, en rotation, est engagé par des demi-écrous pour entraîner le chariot lors de la coupe des filets. Un chasseur de fil sert à indiquer quand les demi-écrous doivent être engagés pour couper un fil particulier. La vis principale ne tourne que lorsque la broche principale tourne, car elle est connectée à la broche principale par les changements de vitesse et la boîte de vitesses à changement rapide. Les diagrammes sur la poupée indiquent les filetages / pouces du filetage ou le pas en métrique que produisent les différentes combinaisons d'engrenages, les combinaisons de vitesses appropriées peuvent alors être déterminées.

**Power Feed:** Il s'agit d'un arbre à fentes qui court le long du lit de la tour, généralement sous la vis. Lors de la rotation, transmettra la puissance nécessaire pour entraîner l'alimentation du chariot et l'alimentation croisée. Il ne tourne que lorsque la broche principale tourne. Le taux d'alimentation est défini par le changement de vitesse / changement rapide. Les vitesses d'avance sont exprimées en pouces / tour de la broche principale (ou mm / tr en métrique)

## Terminologie

**Jeu:** Le jeu est un terme utilisé pour identifier l'espace sans contact sur un train d'engrenage lors du passage de l'inverse à l'avant. En règle générale, plus un système est en jeu, plus il est difficile de contrôler la précision de l'instrument et, par conséquent, il faut l'éviter.

**Broutage:** Le broutage se produit lorsque l'outils ou la pièce à usiner vibre pendant l'usinage, laissant une finition à motifs plutôt qu'un fini lisse et produit un bruit bruyant. Le moyen le plus simple et le plus efficace d'éliminer les vibrations est de rendre le serrage de l'outil ou le serrage de la pièce plus rigide pour tenter d'atténuer les vibrations. Le broutage est mauvais parce que la vibration constante de l'outil réduit considérablement la durée de vie de l'outil et affecte la précision globale du travail.

**Liquide de refroidissement:** Le liquide de refroidissement est un liquide appliqué soit sous forme de brouillard léger, soit sous forme de liquide sur la zone de contact entre l'outil et la pièce. Il remplit plusieurs fonctions, la fonction principale étant de dissiper la chaleur générée par la coupe. Le liquide de refroidissement refroidit également la pièce et assure la lubrification pendant la coupe afin de réduire l'usure de l'outil. Le liquide de refroidissement n'est pas requis sur tous les matériaux et le type de liquide de refroidissement varie en fonction du matériau à usiner. Il peut produire une meilleure finition de surface sur certains matériaux.

# Opération Possible Avec la Tour

**Coupe de face:** Une coupe de face est une coupe pratiquée sur la face de la pièce à l'aide de la glissière transversale pour déplacer l'outil en utilisant l'alimentation ou en mangeant à la main.

**Tournage:** Le tournage est une coupe effectuée parallèlement à l'axe du lit du tour à l'aide de l'alimentation du chariot ou à la main à l'aide du volant du chariot.

**Alésage:** L'alésage est une coupe interne qui creuse l'extrémité de la pièce et peut être une coupe très précise

**Perçage:** Le forage est effectué en utilisant un foret maintenu dans un mandrin de perçage inséré dans la broche de la contre-pointe ou en utilisant des forets à queue conique insérés soit directement dans la broche de la contre-pointe.

**Coupe de séparation:** la coupe de séparation est utilisée pour séparer une pièce du stock. Il est utilisé lorsque des pièces répétitives sont fabriquées ou pour des pièces difficiles à maintenir par des moyens conventionnels pendant l'usinage. C'est généralement la dernière opération d'usinage effectuée sur la pièce. Lors de la séparation, la pièce doit toujours être supportée par un centre actif et la vitesse doit être considérablement réduite.

**Rainurage:** Ce type de coupe laisse une rainure dans la pièce et est effectué en utilisant le coulisseau transversal du tour pour déplacer l'outil dans la profondeur de coupe requise. Une rainure pour joint torique ou une rainure pour un circlips.

**Filetage:** Le filetage est effectué en prenant une série de coupes en utilisant un outil de forme pour atteindre la profondeur finale et le profil du fil requis. La vitesse de rotation est généralement réduite à moins de 120 tr / min et des coupes plus légères sont prises, le composé servant à faire avancer l'outil sur chaque coupe successive. Les filetages peuvent être en pouces ou en métrique, internes ou externes, gauches ou droits, en fonction de la position de la vis du tour. Les filets coniques, tels que les filetages de tuyaux, nécessitent l'utilisation d'un accessoire tournant.

**Moletage:** cette opération met une rugosité structurée dans une pièce ronde pour fournir une surface de préhension relevée. L'outil de moletage est enroulé contre la pièce à usiner car il tourne lentement et est introduit le long de la longueur pour être moleté à l'aide de la vis sans fin. Le fédérateur est défini par le choix du pas de vis définie sur la boîte de vitesses à changement rapide.

## Pré-Laboratoire

Avant d'arriver au laboratoire, les étudiants doivent consulter le manuel de laboratoire et se familiariser avec la configuration et les procédures du laboratoire. Les étudiants doivent également regarder le vidéo suivant.

[https://www.youtube.com/watch?v=hHLa\\_wUNNGE&list=PLA-oTz8kRbrqxOWorp8Dy542Y1PY9TQzO](https://www.youtube.com/watch?v=hHLa_wUNNGE&list=PLA-oTz8kRbrqxOWorp8Dy542Y1PY9TQzO)

## Questions à Répondre

Nommer deux opérations possibles sur le Tour.

Le liquide de refroidissement est utilisé à quelle fin?

A quoi sert une point vive?

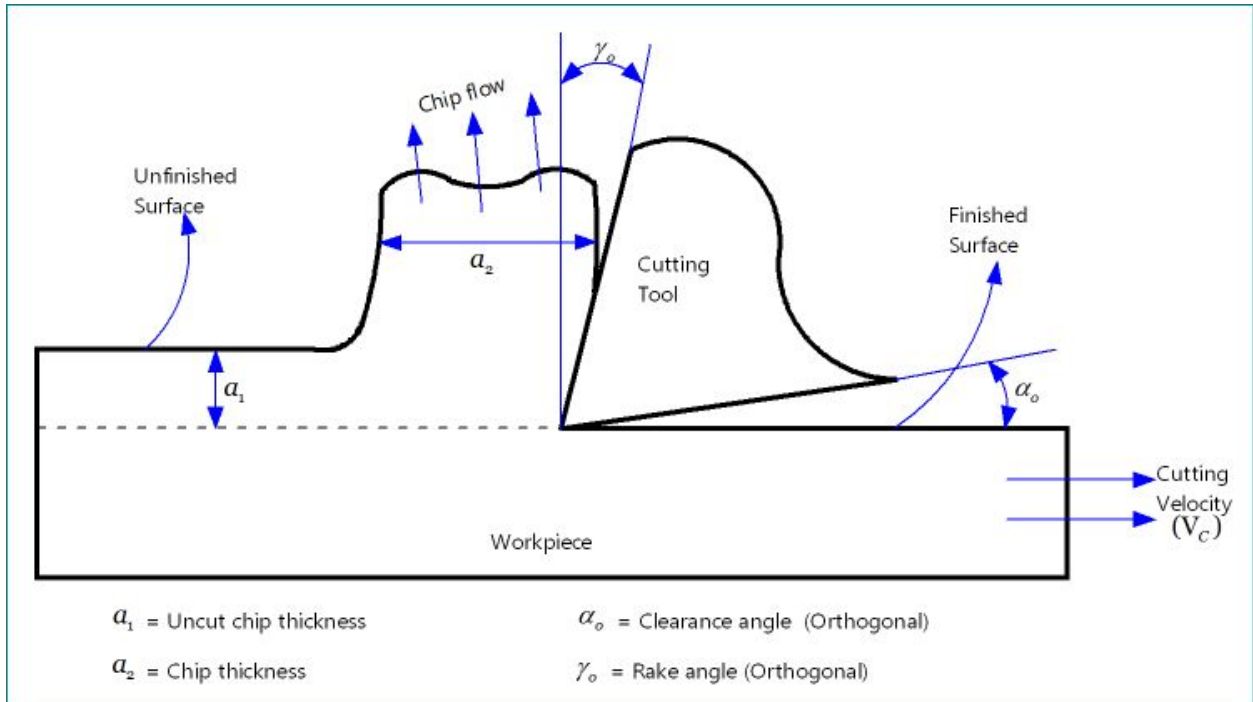
Quel est le RPM que vous devrez utiliser pour une pièce en acier inoxydable de 1/2po?

Qu'est-ce que le jeu?

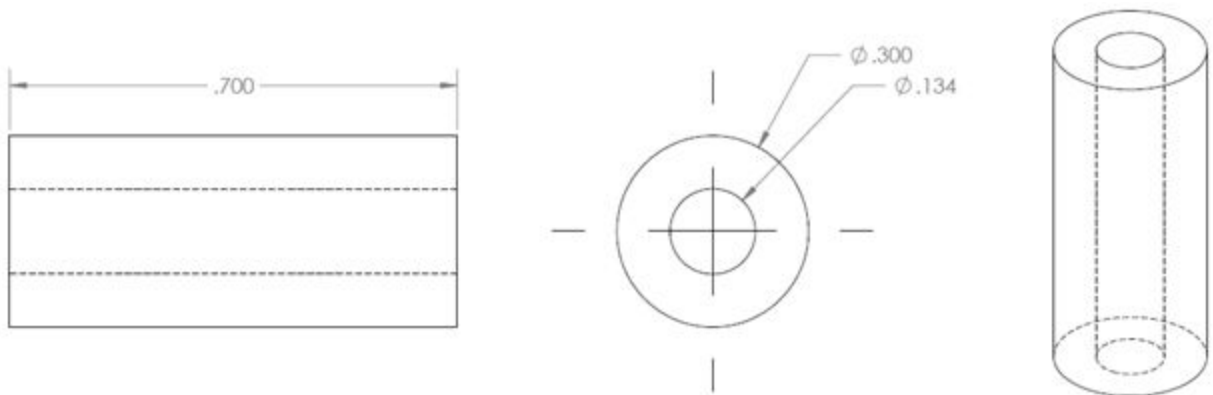
## Procédure

1. Préparation:
  - a. Insert la pointe vive dans la poupée mobile.
  - b. Sélectionne un outil de coupe de droite et ajuste la hauteur de l'outil pour que le bout de l'outil est à la même hauteur que le point de la pointe vive.
  - c. Tourne l'outil pour avoir un angle de 5-10 degrés.





2. Fait l'opération de surfaçage sur le bout du matériel.
3. Mesure le diamètre du matériel et soustrait le diamètre final (0.3"). La différence est le montant qu'il faut enlever. Note: L'indicateur numérique déplace une distance linéaire, ou le rayon. Les mesures sont prises du diamètre.
  - a. La profondeur de coupe devrait être 50 millièmes
4. Maintenant on peut percer le trou avec la mèche appropriée.
5. Répète la première étape pour l'outil de tronçonnage mais il ne devrait PAS avoir d'angle.
6. En utilisant l'outil de tronçonnage, coupe la pièce à la bonne longueur.
7. Répète pour chaque personne dans le groupe.



## Règles générales et sécurité

1. À la fin de la formation de base, les étudiants auront l'autorisation d'utiliser l'atelier du Centre Brunsfield, et seuls ceux qui ont déjà terminé la formation de base auront accès. La formation de base accordera toutefois un accès limité à l'espace puisque les élèves n'auront pas accès à la fraiseuse, au tour et à la zone de soudage sans avoir suivi les formations subséquentes pour l'équipement respectif.
2. Il est important de ne jamais travailler seul dans l'atelier et de toujours avoir un superviseur de service dans l'espace. Si vous travaillez seul, il n'y a personne pour vous aider en cas d'accident ou de blessure, ce qui devient très dangereux.
3. Les lunettes de sécurité doivent toujours être portées dans l'atelier. Les lunettes de sécurité doivent être portées même si un écran facial ou un casque de soudeur est utilisé. N'approchez jamais quelqu'un qui travaille activement dans l'atelier sans porter de lunettes de sécurité.
4. Des chaussures adéquates doivent être portées lorsque vous travaillez dans l'atelier pour éviter les situations dangereuses (par exemple les étincelles, le métal tranchant, les copeaux chauds provenant des opérations). Des chaussures à bout fermé doivent être portées. Pas de gougounes, crocs, ou de chaussures de course à maille. Des chaussures à embout d'acier ou similaires sont recommandées lorsque vous travaillez sur des projets plus grands et plus lourds.
5. Les vêtements longs et/ou amples doivent être enroulés. Les cordons sur le devant d'un chandail à capuchon et les bijoux suspendus doivent être cachés sous une chemise ou enlevés. Les bagues ne doivent pas être portées à l'intérieur de l'atelier d'usinage. Les cheveux longs doivent également être attachés et relevés. Ces règles sont en place pour éviter les dangers possibles reliés à la machinerie à rotation rapide.
6. Aucune nourriture ou boisson ne devrait être apportée dans l'atelier. Il existe de nombreux produits chimiques, liquides de refroidissement et autres contaminants qui peuvent être dangereux si ingérés.
7. Le centre de Brunsfield est un espace de travail sérieux et doit être traité comme tel. Les farces et les tromperies générales pendant l'atelier ne seront pas tolérées. Tout comportement jugé non professionnel par un superviseur résultera en une suspension immédiate de l'individu.
8. Toutes les personnes dans le MTC et du centre Brunsfield doivent toujours être en bonne santé physique et mentale et ne pas être sous l'influence de drogues et/ou d'alcool.
9. Une trousse de premiers soins est située dans le bureau de Brunsfield (salle A139). Toute blessure (grave ou mineure) doit être signalée à un superviseur et un rapport d'incident doit être rempli. Dans le cas où un superviseur n'est pas présent, contactez le secouriste désigné le plus proche (une liste des secouristes peut être trouvée sur la porte principale).
10. Une trousse de déversement d'urgence est disponible au centre Brunsfield. La trousse de déversement peut être utilisée pour nettoyer et / ou contenir des matières dangereuses qui se répandraient dans l'atelier. Un superviseur doit être avisé chaque fois que le kit de déversement est utilisé.

11. Il y a des extincteurs d'incendie et des arrêts d'urgence dans tout le centre de Brunsfield. Il y a un extincteur d'incendie à chacune des portes d'entrée principales, et un près de la zone de soudage désignée. Il y a trois arrêts d'urgence situés aux entrées principales et au bureau. Les élèves devraient connaître l'emplacement de chaque extincteur d'incendie. Si une personne n'est pas familière avec ces lieux, elle doit demander l'information à un superviseur lors de sa première visite à l'atelier.
12. Les élèves sont responsables de connaître leurs limites de connaissances des installations et de l'équipement, et de demander l'aide d'un superviseur lorsqu'ils rencontrent un équipement ou des procédés inhabituels (c.-à-d. Si vous n'êtes pas sûr: demandez). Les superviseurs sont présents pour aider avec n'importe quel sujet se rapportant à l'atelier et préféreraient prendre le temps d'expliquer quelque chose à plusieurs reprises afin d'éviter les blessures possibles.
13. Avant de travailler avec des matériaux et des produits chimiques inconnus, familiarisez-vous avec les procédures de manipulation du produit. Des informations sur les fiches de données de sécurité peuvent être obtenues en utilisant le moteur de recherche Google et en tapant «MSDS» suivi du nom du produit et / ou en demandant à un superviseur de voir la fiche physique.
14. Les étudiants ainsi que les superviseurs ont droit à un environnement de travail sain. La sécurité est la responsabilité de tous. Par conséquent, quiconque observe un comportement dangereux ou des pratiques de travail doit en aviser immédiatement un superviseur.
15. Tout équipement endommagé doit être immédiatement signalé à un superviseur afin d'assurer la sécurité de l'atelier et que le problème lié à l'équipement soit correctement traité. Un superviseur doit également être informé dans le cas d'un outil cassé pour s'assurer que l'outil a été utilisé correctement afin d'éviter le bris d'outils répété.
16. Les étudiants sont responsables de garder l'atelier propre et bien rangé. Il est nécessaire que les élèves nettoient les zones de travail ou les machines qui ont été utilisées après avoir terminé leur travail. Le sol doit être exempt de débris et de risques de chute. Tous les outils doivent être remis à leur place après utilisation. Débranchez tous les outils électriques lorsque vous ne les utilisez pas.