



ROYAUME DU MAROC

مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail
Direction Recherche et Ingénierie de la Formation

RESUME THEORIQUE
&
GUIDE DES TRAVAUX PRATIQUES

MODULE 6 : CONDUITE D'UNE PRODUCTION DE SERIE

Secteur : FABRICATION MECANIQUE

Spécialité : TECHNICIEN EN FABRICATION MECANIQUE

Niveau : TECHNICIEN

PORTAIL DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE AU MAROC

Télécharger tous les modules de toutes les filières de l'OFPPT sur le site dédié à la formation professionnelle au Maroc : www.marocetude.com

Pour cela visiter notre site www.marocetude.com et choisissez la rubrique :

MODULES ISTA



The image shows a screenshot of the website www.marocetude.com. The navigation menu at the top includes: HOME, LIVRES, **MODULES ISTA**, ANNUAIRE ECOLES, DOCTORAT, LETTRE DE MOTIVATION, NOUS CONTACTER, and SE CONNECTER. The site logo is "Maroc Etude.Com" with the tagline "Connaissance - Métier - Technique". Below the logo are links for "Annonces Google", "Emploi Maroc", "Messagerie", "Telecharger Un Jeu", and "Maroc Annonces". A search bar is located in the top right corner.

The main content area features a central advertisement for MacKeeper with a -20% discount. The ad text reads: "Notre Bibliothèque que ...Livres à Télé charger Gratuitement", "MacKeeper -20%", "Complete your Purchase Now and save 20% Guaranteed with this Coupon Code", and "Apply Discount Automatically". Below the ad is a quote: "On ne jouit bien que de ce qu'on partage" [Madame de Genlis].

On the left sidebar, there is a login section titled "Connexion" with fields for "Identifiant" (containing "sniper") and "Mot de passe", and a "Connexion" button. Below the login section are links for "Mot de passe oublié ?" and "Identifiant oublié ?".

On the right sidebar, there is a section titled "Annonces Google" with links for "Jeu De Jeux", "Jeux Sur Internet", and "Ecole Ingénieur". Below this is a section titled "Dépanner et configurer votre réseau à domicile" with sub-links for "(Outil de Diagnostic)", "Wi-Fi / Ethernet", "Console de jeu", "Imprimante", and "Messagerie".

Elaboré par :
Nom et prénom

Octavian ALBU

CDC GM

DRIF

Révision linguistique

-
-
-

Validation

-
-

MODULE 5 : CONDUITE D'UNE PRODUCTION DE SERIE

| | | |
|----------------------------------|---------------------|------|
| Code : | Théorie : | 20 % |
| Durée : 15 heures | Travaux pratiques : | 74 % |
| Responsabilité : D'établissement | Évaluation : | 6 % |

CHAPITRE N° 1 : OBJECTIFS OPERATIONNELS DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT ET ELEMENTS DE CONTENU

1.1. OBJECTIF OPERATIONNEL DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT

COMPETENCE

- **Conduire une production de série sur :**
 - **moyens conventionnels**
 - **moyens automatiques**

PRESENTATION

Ce module de compétence particulière se dispense dans les premières semaines du premier semestre du programme de formation. Ce module est préalable à tous les modules de compétences à caractère mécanique.

DESCRIPTION

L'objectif de module est de faire acquérir les connaissances relatives à la manipulation des machines et sensibiliser les stagiaires à la conduite de la machine. Il vise donc à rendre le stagiaire apte à réaliser les apprentissages sur les opérations d'usinage simple sur des machines-outils.

CONTEXTE D'ENSEIGNEMENT

- L'atelier de fabrication mécanique se prête bien à la réalisation des activités pratiques.
- Approcher la production de série dans l'environnement industriel en mettant en place un système de bon de travail, de contrat de phase, de respect des horaires, consignes et instructions particulières...
- Les pièces brutes seront préparées par les formateurs
- Les machines sont préréglées et stabilisées par le formateur :

- Poste de travail aménagé et opérationnel réalisé par le formateur

CONDITIONS D’EVALUATION

- Travail individuel,...
- À partir de : Ordre de fabrication, Contrat de phase, Consignes et instructions particulières
- À l’aide :
 - Machines outils pré réglées et stabilisées

1.2. OBJECTIFS ET ELEMENTS DE CONTENU

| OBJECTIFS | ELEMENTS DE CONTENU |
|--|---|
| <p>1. Repérer les éléments sur les documents.</p> <p>2. Distinguer les éléments sur les documents</p> <p>A. Lire et comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'ordre de fabrication • Le contrat de phase • Les consignes <p>3. Prendre conscience de l'importance du suivi des consignes (sécurité)</p> <p>4. Prendre conscience de l'importance du suivi des procédures (conduite du poste)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Définition des documents utilisés dans la production de série : <ul style="list-style-type: none"> • Ordre de fabrication • Contrat de phase - Symboles utilisés pour montrer sur le contrat de phase : <ul style="list-style-type: none"> • la prise de pièce • le serrage - les cotes de fabrication - les consignes particulières <p>A partir d'un ordre de fabrication sortir les points suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objectifs de fabrication - Données de fabrication : <ul style="list-style-type: none"> • poste de travail, • temps alloué, • quantité et cadence - A partir d'un contrat de phase sortir les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> • Mise et maintien en position isostatique de la pièce • Cotation de fabrication • Conditions de coupe • Les outils et instruments de contrôle - Consignes écrite ou orale relatives : <ul style="list-style-type: none"> • au technique d'exécution • au poste de travail - Port de l'équipement de protection individuelle - Utilisation des équipements de sécurité sur les machines-outils : cache, arrêt d'urgence,... - Vocabulaire : Opérations, Séquences, Ordre chronologique, Vitesses, Avances - Positionnement et fixation des pièces - La mise en marche et les manipulations de base des Machines-outils requises. - Outillage requis - Temps d'exécution - Mise en application du mode opératoire : <ul style="list-style-type: none"> Capacité à reproduire les instructions - Utilisation sécuritaire du poste de travail - Enchaînement chronologique des opérations - Propreté des pièces et stockage |

| | |
|--|--|
| <p>B. Produire sur un poste préréglé avec une procédure stabilisée un usinage de base</p> <p>5. Prendre conscience de l'importance du suivi des consignes</p> <p>C. Contrôler sa production</p> <p>6. Percevoir l'importance de la propreté</p> <p>7. Percevoir l'importance de l'organisation</p> <p>D. Entretenir son poste de travail</p> <p>8. Avoir le souci de transmettre des informations</p> <p>E. Rendre compte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oralement • Par écrit | <p>Réalisation d'une opération sur 20 à 30 pièces sur machine outils traditionnelle (exemple chariotage d'un diamètre sur tour, réalisation d'un épaulement ou méplat sur fraiseuse,...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prendre conscience de sa responsabilité et rendre compte en cas de dérive - Utilisation des moyens de contrôle : <ul style="list-style-type: none"> • Calibres • Montage de contrôle - Fréquence de contrôle - Fiche de contrôle - Protection, stockage et livraison du produit - Nettoyage du poste de travail - Rangement du poste de travail - Surveillance du poste de travail : <ul style="list-style-type: none"> • Déréglage de la machine, détérioration et usure de certain éléments,... • Graissage, huiles, lubrification • Anomalie sur les éléments de protection individuels et collectifs sur la machine - Information d'anomalies dans la surveillance de son poste de travail - Renseignements : <ul style="list-style-type: none"> • De l'ordre de fabrication • De la fiche suiveuse • De la fiche de contrôle - Qualité de l'information transcrite : <ul style="list-style-type: none"> • Crédibilité, • Terminologie, • Traçabilité... |
|--|--|

CHAPITRE 1 : PREPARER LES MOYENS POUR USINER UNE SERIE DE PIECES

2.1. MISE EN SITUATION

1) Pour préparer la fabrication d'une série de pièces, l'opérateur dispose d'un **dossier de fabrication** qui comprend les informations relatives à:

- la matière
- les outils coupants
- l'outillage de contrôle
- l'équipement machine propre à cette fabrication.

EXEMPLE :

Soit à réaliser la pièce fig.1, sachant que le volume de fabrication est : série de 200 pièces, la matière est en acier E 335, le brut est présenté dans la fig. 2.

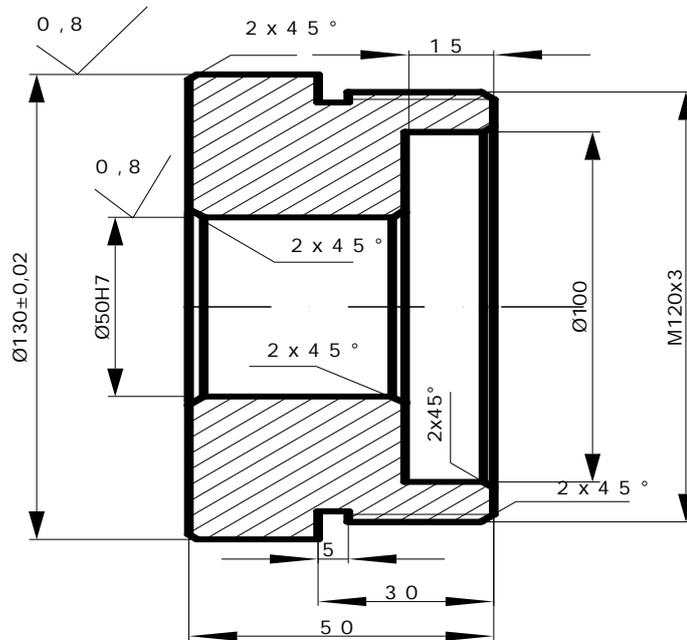


Fig.1

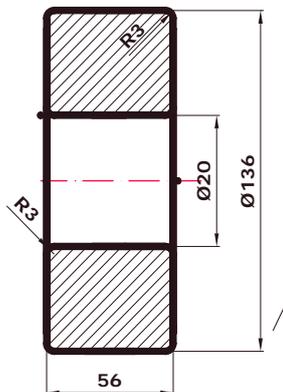
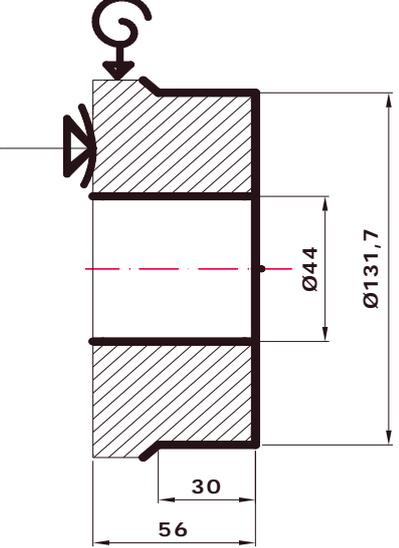
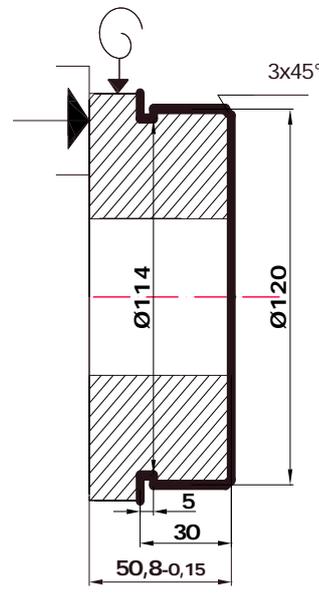
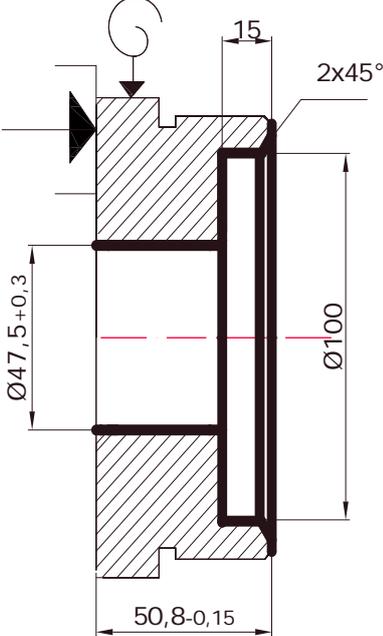
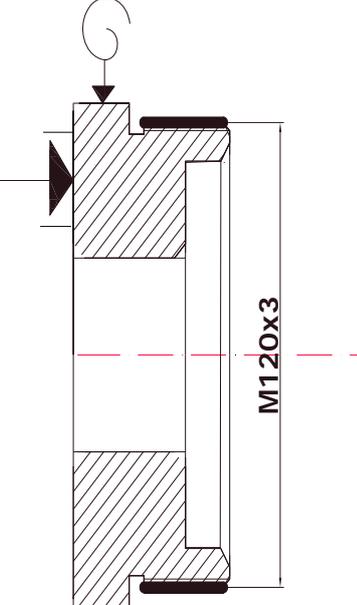
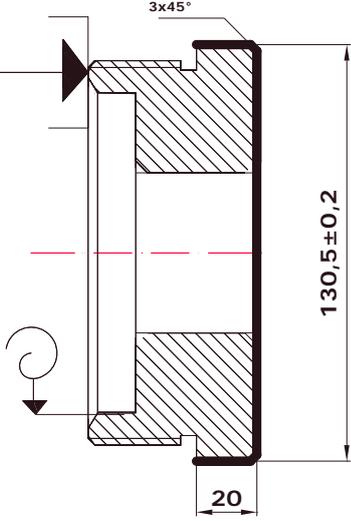
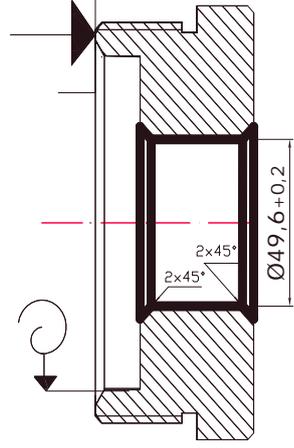


Fig.2

Proposition d'une gamme d'usinage :

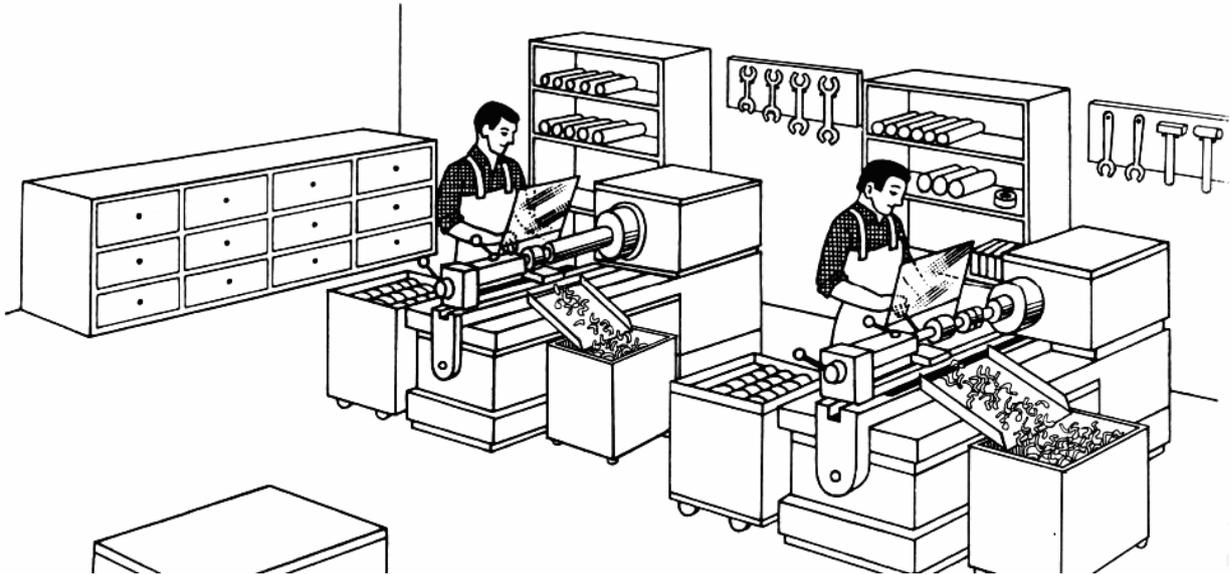
| N | Opération, phase, sous phase | Schémas, ablocage | Machine outil, outillages, contrôle | V m/mn | S mm/tr | N tr/mn |
|---|--|---|---|---|---|--|
| 1 | <p>Tournage</p> <p>a) Orientation et montage de la pièce</p> <p>b) Dressage (ébauche) à 56 mm</p> <p>c) Chariotage à Ø131,7x 30 mm</p> <p>d) Perçage Ø 30 x 56 mm</p> <p>e) Alésage au tour Ø 44x 56 mm</p> |  | <p>Outil à dresser</p> <p>Outil à charioter</p> <p>Foret D=30mm</p> <p>Outil à aléser</p> | <p>145</p> <p>182</p> <p>25</p> <p>182</p> | <p>0,5</p> <p>0,2</p> <p>0,2</p> <p>0,2</p> | <p>400</p> <p>500</p> <p>300</p> <p>1500</p> |
| 2 | <p>Tournage</p> <p>a) Orientation et montage de la pièce</p> <p>b) Dressage (ébauche) à 50,8 mm</p> <p>c) Chariotage (ébauche) à Ø121,7x 30 mm</p> <p>d) Chariotage (finition) à Ø120-0,3 x3 0 mm</p> <p>e) Chanfrein 3x45°</p> <p>f) Exécuter la gorge Ø114 x 5 mm</p> |  | <p>Outil à dresser</p> <p>Outil à charioter</p> <p>Outil à charioter</p> <p>Outil à saigner</p> | <p>145</p> <p>182</p> <p>182</p> <p>182</p> | <p>0,5</p> <p>0,2</p> <p>0,2</p> <p>0,2</p> | <p>400</p> <p>500</p> <p>500</p> <p>500</p> |

| | | | | | | |
|-------------------|--|--|--|---|---|--|
| <p>3</p> <p>.</p> | <p>Tournage</p> <p>a) Orientation et montage de la pièce</p> <p>b) Alésage au tour Ø47,5+0,3 x50 mm</p> <p>c) Alésage au tour Ø100x15 mm</p> <p>d) Chanfrein 2x45°</p> |  | <p>Outil à aléser</p> <p>Outil à charioter</p> <p>Foret D=30mm</p> <p>Outil à aléser</p> | <p>182</p> <p>182</p> <p>182</p> <p>182</p> | <p>0,1</p> <p>0,2</p> <p>0,1</p> <p>0,1</p> | <p>1500</p> <p>500</p> <p>1500</p> <p>1500</p> |
| <p>4</p> <p>.</p> | <p>Filetage au tour</p> <p>a) Orientation et montage de la pièce</p> <p>b) Filetage (ébauche) M 120x3</p> <p>c) Filetage (finition) M 120x3</p> <p>d) Démontage de la pièce du mandrin</p> |  | <p>Outil à fileter</p> <p>Outil à fileter</p> | <p>116</p> <p>116</p> | <p></p> <p></p> | <p>100</p> <p>100</p> |

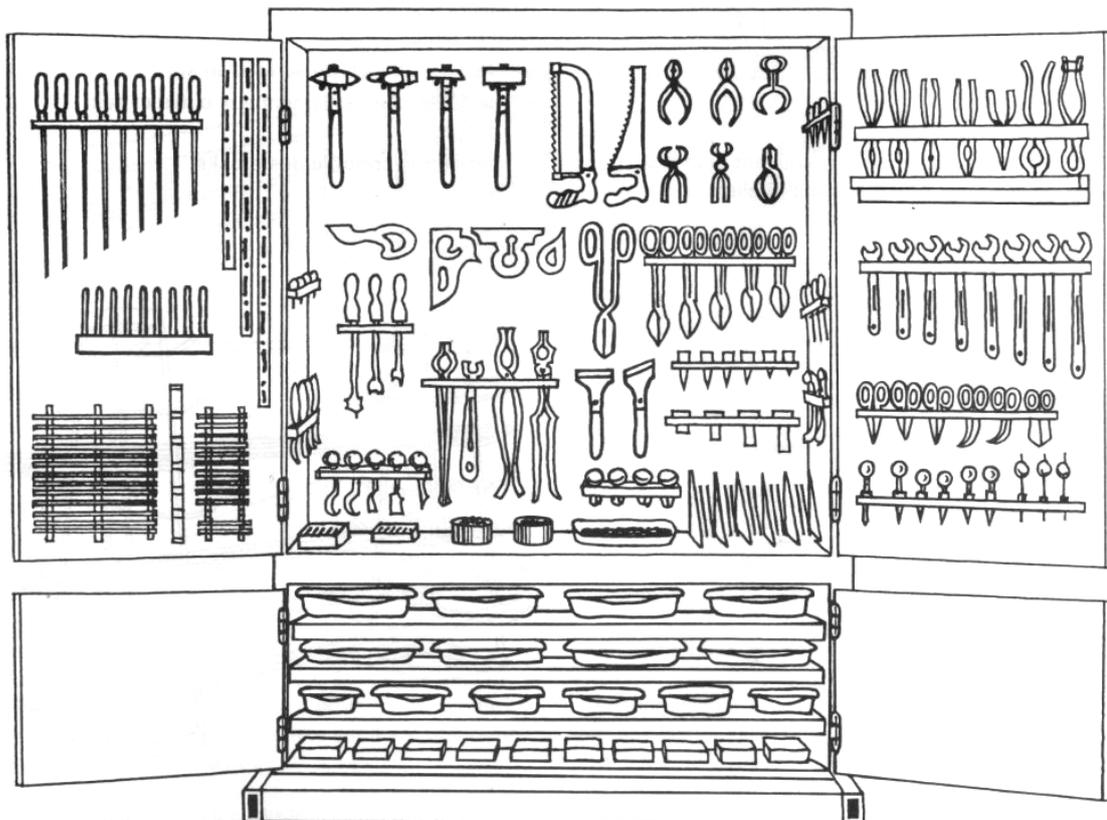
| | | | | | |
|--|---|------------------------|-----|-----|------|
| <p>5</p> <p>•</p> <p>Tournage</p> <p>a) Orientation et montage de la pièce</p> <p>b) Dressage (finition) à 50 mm</p> <p>c) Chariotage (finition) à Ø130, 5±0,20 x 20 mm</p> <p>e) Chanfrein extérieur 3x45°</p> <p>f) Démontage de la pièce du mandrin</p> |  | <p>Outil à dresser</p> | 145 | 0,5 | 400 |
| <p>6</p> <p>•</p> <p>Alésage au tour</p> <p>a) Orientation et montage de la pièce</p> <p>b) Alésage au tour à Ø 49, 6-0,20 x 35 mm</p> <p>c) Chanfrein intérieur 2x45°</p> <p>d) Chanfrein extérieur 2x45°</p> <p>e) Démontage de la pièce du mandrin</p> |  | <p>Outil à aléser</p> | 182 | 0,1 | 1500 |
| | | <p>Outil à aléser</p> | 182 | 0,1 | 1500 |
| | | <p>Outil à aléser</p> | 182 | 0,1 | 1500 |

- 2) Pour maîtriser cette capacité, on apprend à:
- **Situer** les lieux de stockage de chacun des moyens à approvisionner à la machine.
 - **Etablir la relation** entre un élément réel et sa désignation dans le dossier.

a) Exemple d'un atelier de FM



b) Armoire à outils. Faite de panneaux de bois et munie de quatre portes fermant à clé.



c) Rayonnages permettant d'utiliser toute la surface des murs.



3. A l'issue de cette phase d'apprentissage, on est capable de:

- - **Vérifier** la conformité des moyens existants par rapport aux spécifications du dossier de fabrication.
- **Approvisionner** le poste de production en moyens conformes au dossier de fabrication.

**2.2. MOYENS. PREPARER LES MOYENS POUR USINER UNE
SERIE DE PIECES**

| COD ARTICLE | DESIGNATION DU MOYEN | ON A BESOIN POUR TRAVAILLER : | |
|--|---|-------------------------------|-------|
| | | QUANTITES | UM |
| CATEGORIE : DOCUMENT OU RESSOURCES PEDAGOGIQUES | | | |
| 1176 | PLAN DETAILLE D'ATELIER AVEC LIEUX DE STOCKAGE ETC. | 1 | UNITE |
| 1 | DOSSIER DE FABRICATION | 1 | UNITE |
| CATEGORIE : OUTILLAGES | | | |
| 492 | FORET D-24.0-QUEUE CM3 -SERIE ULTRA COURTE ARS | 1 | UNITE |
| 499 | FRAISE A SURFACER D 63 .0 TENON -ALESAGE D 22.0--COUPE EXTRA POSITIVE (R260.22-063022- 12L de SANDVIK | 1 | UNITE |
| 808 | PORTE PLAQUETTE PSSNR- 20*20-POUR PLAQUETTE DE 12 | 1 | UNITE |

2.3. GUIDE

| ETAPES | RESSOURCES |
|--|--|
| <p data-bbox="325 344 794 376">JE M'INFORME SUR :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="325 421 794 533">- documents permettant de lister les moyens à préparer pour assurer une production <li data-bbox="325 533 794 645">-les moyens physiques à préparer avant de commencer une production <li data-bbox="325 645 794 712">-l'organisation des différents lieux de stockage de l'atelier | <p data-bbox="826 421 1091 452">Appui technique n°1</p> <p data-bbox="826 497 1091 528">Appui technique n°2</p> <p data-bbox="826 609 963 640">Formateur</p> |
| <p data-bbox="325 786 794 817">JE M'ENTRAINE A :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="325 891 794 1070">- Exercice n° 1 Situer les lieux de stockage de chacun des moyens à approvisionner au poste de production. <li data-bbox="325 1070 794 1227">-Exercice n° 2 Etablir la relation entre un élément réel et sa désignation dans le dossier. | <p data-bbox="826 1012 1002 1043">Plan d'atelier</p> |
| <p data-bbox="325 1285 794 1317">JE M' EVALUE A :</p> <p data-bbox="325 1397 778 1509">Préparer les moyens pour usiner la série prévue dans le TP de la séquence en cours.</p> | |

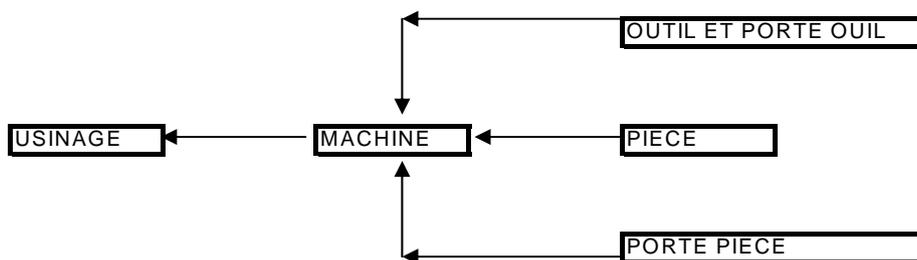
2.4. APPUI TECHNIQUE N°1 COMMENT TROUVER LES DONNEES LIEES A LA PREPARATION DES MOYENS

| Eléments | Données de préparation | Consignes |
|-------------------|---|--|
| Porte-outil outil | - Désignation normalisée de l'outil et de la plaquette - Désignation des composants du porte-outil avec ses références | Fiche réglage outils |
| Porte- pièce | - Suivant la nature du porte- pièce, toute forme de représentation possible (dessin, photo...) - Référence - Nomenclature | Fiche de réglage machine |
| Pièce | - Matière - Débit - Nombre de pièce | Plan pièce Fiche suiveuse Gamme de fabrication |

2.5. APPUI TECHNIQUE N°2 DEMARCHE PRODUCTIVE APPLIQUEE A LA MISE EN ŒUVRE D'UNE MACHINE -OUTIL

L'amélioration de la compétitivité impose aux entreprises d'utiliser au mieux leurs moyens de production. Pour une machine-outil, cela revient à limiter le plus possible les temps de non- production de pièces bonnes (le prix de revient d'une heure de production varie de 20 à 60 dhs, suivant le type de machine).

Organisation des éléments physiques :



Pour rentabiliser la machine, il faut l'utiliser pour usiner ; il est donc nécessaire de préparer, en dehors du site de production, tous les éléments : outils et porte-outils, pièce, porte -pièce avant de les mettre en œuvre sur la machine avant l'usinage.

2.6. EXERCICE N° 1

« Situer les lieux de stockage de chacun des moyens à approvisionner au poste de production »

Cet exercice se déroulera en plusieurs étapes :

- Présentation commentée des lieux de stockage :
 - * des débits
 - * des outils et porte-outils,
 - * des porte- pièces et accessoires.
- Après avoir repérer sur un plan détaillé de l'atelier l'emplacement d'un moyen (ex. : outils de tour), vérifier physiquement que ce moyen est bien en place dans son lieu de rangement habituel.
- Recommencer plusieurs fois l'opération pour :
 - * les outils de fraisage
 - * les forets
 - * les porte- pièces

2.7. EXERCICE N° 2

« Etablir la relation entre un élément réel et sa désignation dans le dossier »

-Présenter au formateur :

- * un outil de tour : P.S.S.N.R 2020
- * un foret : $\Phi 24$ série ultra- courte
- * une fraise (tourteau) : R260.22.063 Q22 SANDVIK

2.8. EVALUATION

Préparer les moyens pour usiner la série prévue dans le TP de la séquence en cours »

- **Vérifier** la conformité des moyens existants par rapport aux spécifications du dossier de fabrication.
- **Approvisionner** le poste de production en moyens conformes au dossier de fabrication.

CHAPITRE 3 : EBAVURER UNE PIÈCE MANUELLEMENT

3.1. MISE EN SITUATION

De nombreuses opérations d'usinage génèrent des **bavures**. Suivant la machine-outil utilisée, celles-ci peuvent être plus ou moins facilement éliminées. L'élimination des bavures **en cours** ou **en fin d'usinage** peut être réalisée **manuellement**.

Pour maîtriser cette capacité, on apprend à :

- **Associer** le moyen à la forme à ébavurer.
- **Identifier** les **nuisances** sur l'utilisation de la pièce et les **conséquences** sur la réalisation de la pièce.
- **Ebavurer** différentes formes avec différents outils en toute sécurité.
- **Positionner** la pièce pour que l'arête soit accessible.

A l'issue de cette phase d'apprentissage, on devient capable de :

- **Choisir** l'outil adapté à la forme,
- **Ebavurer** en cours ou en fin d'usinage en respectant les consignes,
- **Travailler** en toute sécurité.

3.2. GUIDE

| ETAPES | RESSOURCES |
|--|--|
| Je m'informe : sur les différents outils d'ébavurage manuel. | Montrer un grattoir triangulaire Description d'une meuleuse pneumatique |
| Je réalise : l'exercice n°1 | |
| Je m'informe : sur les nuisances des bavures. | Appui technique Montrer des pièces |
| J'observe une démonstration d'ébavurage. Je m'informe en particulier du positionnement de la pièce. | Formateur |
| Je m'entraîne : à ébavurer Exercice n° 2 Travail individuel | |
| Je m'évalue : Je réalise : l'exercice d'évaluation Travail personnel | |

3.3. MOYENS

- 1 jeu de limes standard
- 1 pièce à ébavurer

3.4. APPUI TECHNIQUE N°1

Les nuisances des bavures

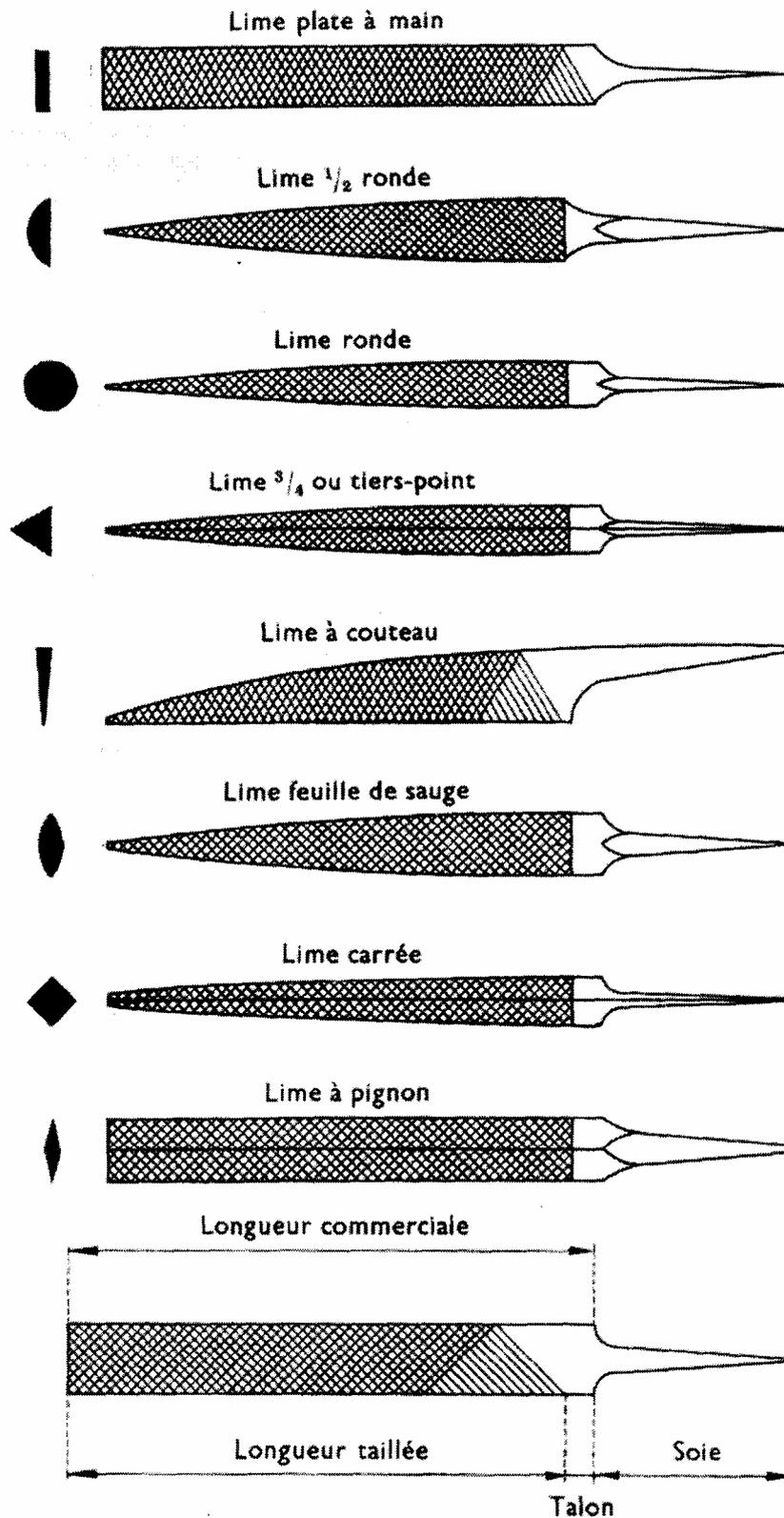
- **Sécurité** : les bavures sont souvent très coupantes, l'opérateur peut se blesser en saisissant une pièce mal ébavurée.

- **Qualité** : - les bavures faussent la mesure des cotes,
 - les bavures empêchent le bon ajustement de deux pièces,
 - les bavures perturbent l'alignement d'une pièce sur les appuis.

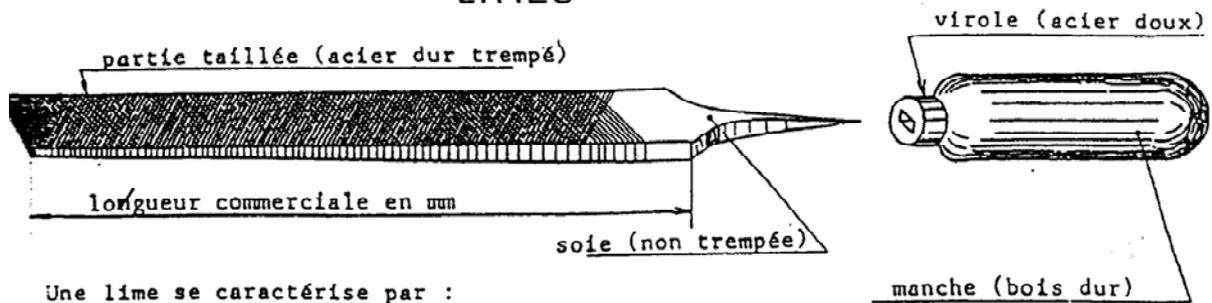
3.5. APPUI TECHNIQUE N°2. LIMES

Une **lime** se caractérise par : sa forme, sa taille, sa longueur commerciale
Exemple : lime plate bâtarde de 300.

3.5.1. FORMES



LIMES



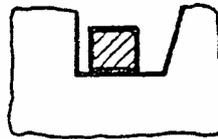
Une lime se caractérise par :

- sa forme, sa taille, sa longueur commerciale

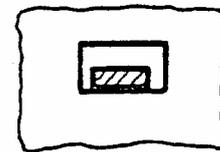
· Exemple : lime plate bâtarde de 300

FORMES

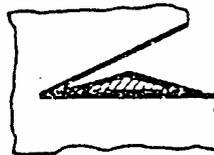
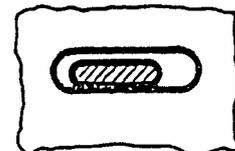
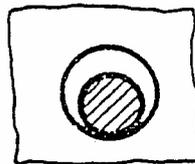
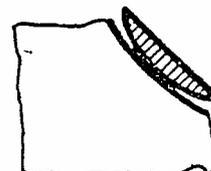
plate



carrée



pilier

triangulaire
ou tiers pointbarrette ou
d'os d'âneplate à
champs rondsronde ou
queue de ratfeuille de
sauge

1/2 ronde

3.5.2. TAILLES DES LIMES

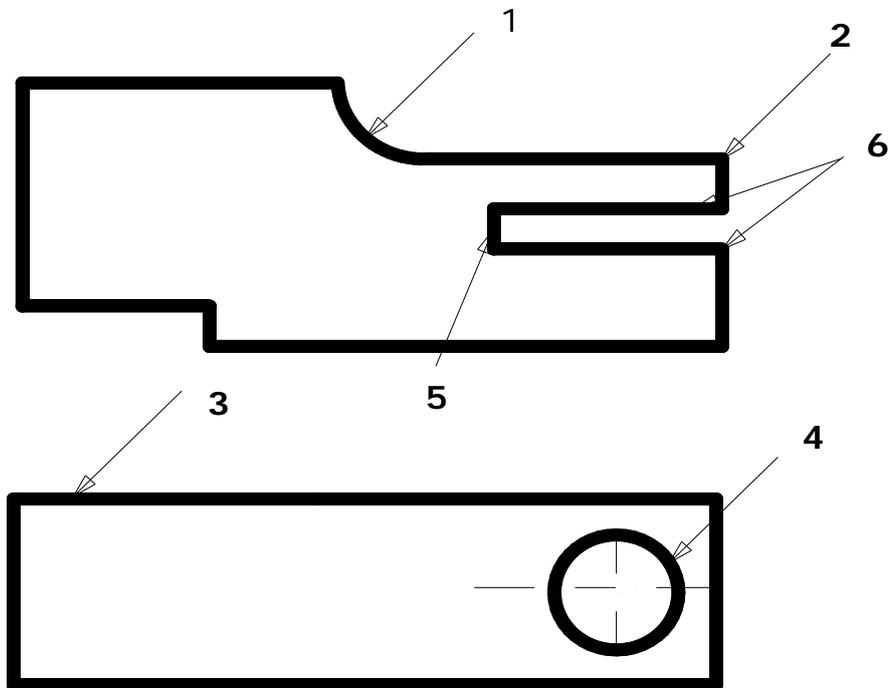
Les limes de l'ajusteur sont toujours à « taille double » :

- lime d'Allemagne 5 à 7 dents au cm
- taille bâtarde 8 à 11 dents au cm
- taille demi- douce 12 à 15 dents au cm
- taille douce 16 à 20 dents au cm

NOTA : La taille des limes est variable suivant les fabricants.

- **veiller** au bon emmanchement de la lime
- **éviter** le contact des limes entre elles
- **nettoyer** fréquemment la denture (carde)

3.6. EXERCICE N°1



Avec quoi ébavurez-vous les arêtes numérotées sur le plan ci-dessus ?

Compléter le tableau ci-dessous en vous aidant de la liste :

A : Lime plate

B : Lime ronde

C : lime carrée

D : Lime triangulaire

F : Lime ½ ronde

G : Grattoir

| N° d'arêtes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------|---|---|---|---|---|---|
| Type de lime | | | | | | |

3.7. EXERCICE N°2

Ébavurer les arêtes vives d'un prisme venant de fraisage.

3.8. EVALUATION

Ebavurer à l'aide d'un jeu de limes la pièce suivante venant de fraisage.

Critères d'appréciation :

- régularité des chanfreins d'ébavurage,
- qualité apportée à l'ébavurage des intersections d'arêtes.

| N° | Phase, sous phase, opération | Schéma | Types de limes |
|-----|------------------------------|--------|----------------|
| 100 | Ebavurage | | |

CHAPITRE 4 : CONDUIRE UNE OPERATION D'USINAGE EN MANUEL SUR UN TOUR PARALLELE

4.1. MISE EN SITUATION

Le **chanfreinage** est une opération courante. Sur un tour parallèle, l'opérateur réalise les **chanfreins** en avance manuelle.

Pour maîtriser cette capacité, on apprend à :

- **orienter** l'outil à un angle donné
- **définir** le sens de l'avance pour usiner un chanfrein
- raccorder plusieurs passes successives sans laisser de marque sur la pièce.

A l'issue de cette phase d'apprentissage, on est capable de **réaliser** des **chanfreins** aux angles et dimensions demandées.

4.2. GUIDE

| ETAPES | RESSOURCES |
|--|---|
| Je m'informe sur : - le réglage de l'outil pour usiner un chanfrein | Appui technique n°1 |
| Je m'entraîne à : Exercice n°1 - Assurer l'orientation de l'outil pour usiner un chanfrein | |
| Je m'informe sur : - les méthodes utilisées pour « faire » un chanfrein | Appui technique n°2 Appui technique n°3 |
| Je m'entraîne à : Exercice n°2 - Définir le sens de l'avance pour usiner un chanfrein. Exercice n°3 -Raccorder plusieurs passes successives sans laisser de marque sur la pièce | |
| Je m'évalue : Je réalise des chanfreins aux angles et dimensions demandées | 2 types d'évaluations sont proposés : Evaluation n°1 : -pour les sites n'ayant pas de section soudage Evaluation n°2 : -pour les sites ayant du soudage |

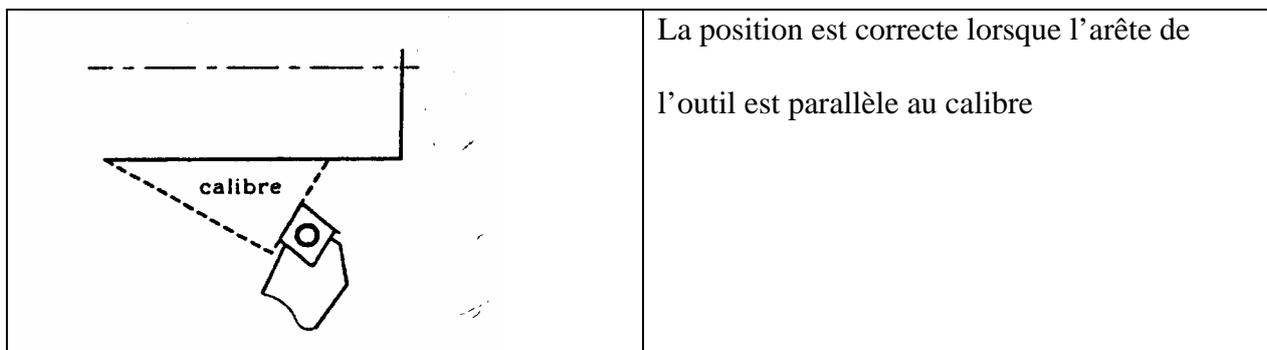
**4.3. MOYENS. CONDUIRE UNE OPERATION D'USINAGE EN
MANUEL SUR UN TOUR PARALLELE**

| Code article | CATEGORIE | DESIGNATION DU MOYEN | QUANTITE | UM |
|---------------------|-----------------------|---|-----------------|-----------|
| 816 | Accessoire de machine | Mandrin 3 mors à serrage concentrique manuel | 1 | Unité |
| 809 | Consommable | Plaquette SNMG 12 04 08. P25. Géométrie ébauche légère/ finition- Usinage Acier | 1 | Unité |
| 826 | ~ | Plaquette TNMG 16 04 08. P15. Géométrie ébauche/ semi - finition. Usinage acier | 1 | Unité |
| 1180 | Matière d'oeuvre | Axe court. Acier D 50 x 62. Pièce n° 1 | 4 | Unité |
| 1179 | ~ | Axe épaulé. Acier Φ 60 x 95 x C38. Pièce n°2. | 5 | Unité |
| 1181 | ~ | Tube Acier. Destiné aux formations de soudage. Pièce n°3 | 50 | Unité |
| 1178 | Outillage | Mors enveloppants. Serrage intérieur des tubes de D>100 | | Unité |
| 808 | ~ | Porte plaquette PSSNR. 20*20. Pour plaquette de 12 | 1 | Unité |
| 825 | ~ | Porte plaquette PTTNR .20*20. Pour plaquette de 16 | 1 | Unité |
| 163 | Poste de travail | Tour parallèle à charioter fileter | 3 | Unité |

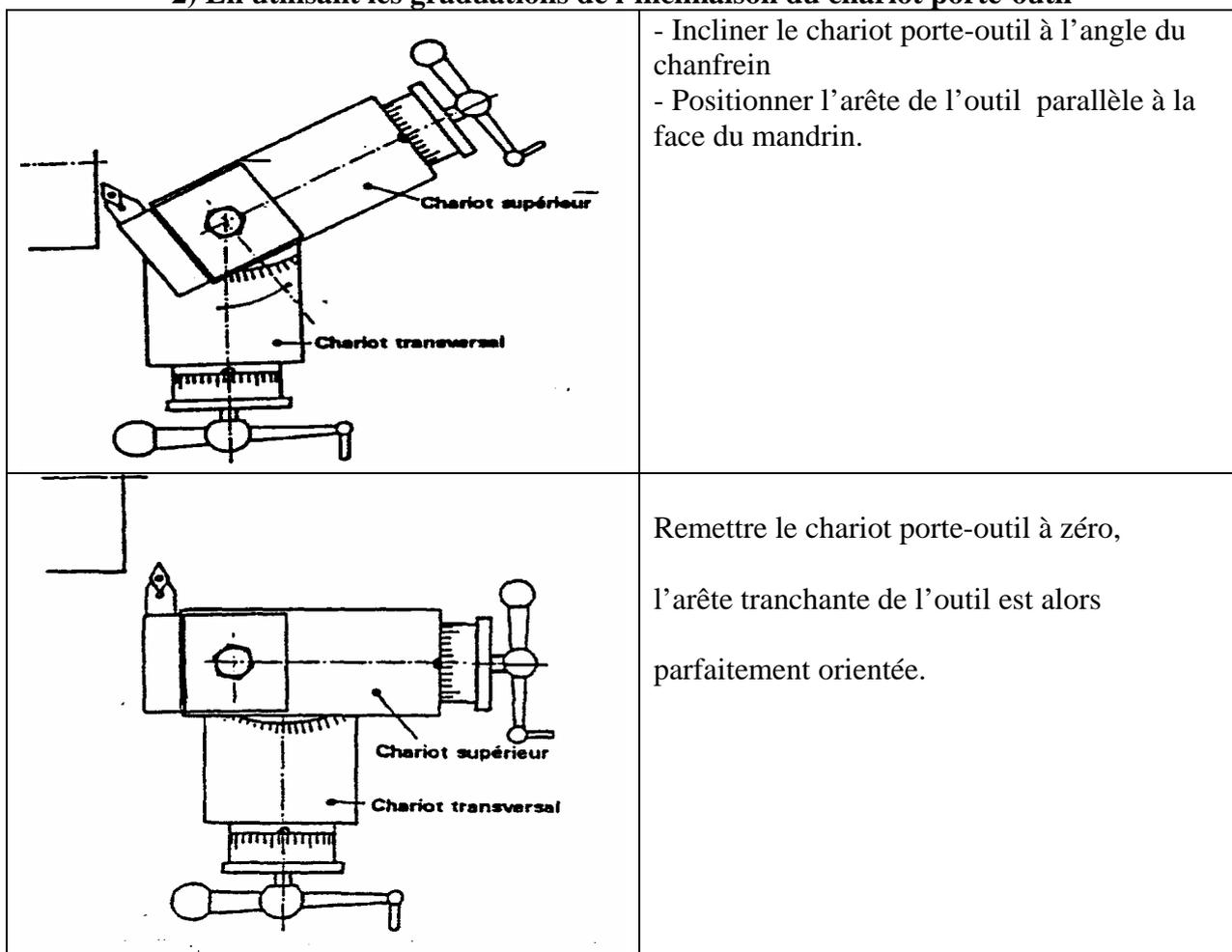
4.4. APPUI TECHNIQUE N°1 REGLAGE DE L'OUTIL POUR USINER UN CHANFREIN EN TOURNAGE

Assurer l'orientation de l'outil :

1) Avec un calibre d'angle



2) En utilisant les graduations de l'inclinaison du chariot porte-outil

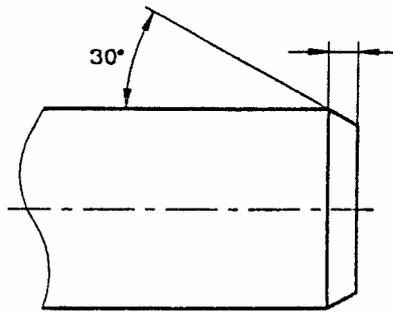


4.5. EXERCICE N°1

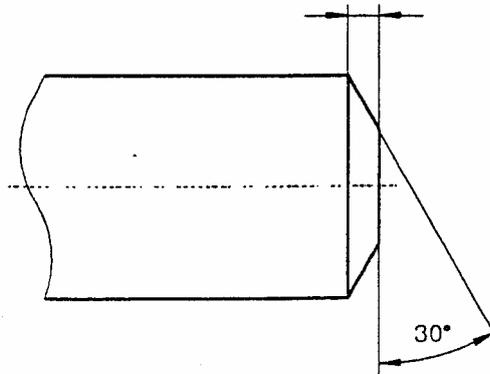
Régler l'outil de façon à obtenir l'angle indiqué dans chaque cas présenté ci-dessous :

- utiliser les graduations d'inclinaison du chariot porte-outil pour effectuer le réglage
- contrôler ce réglage avec un calibre d'angle

1^{er} cas :



2^{ème} cas :

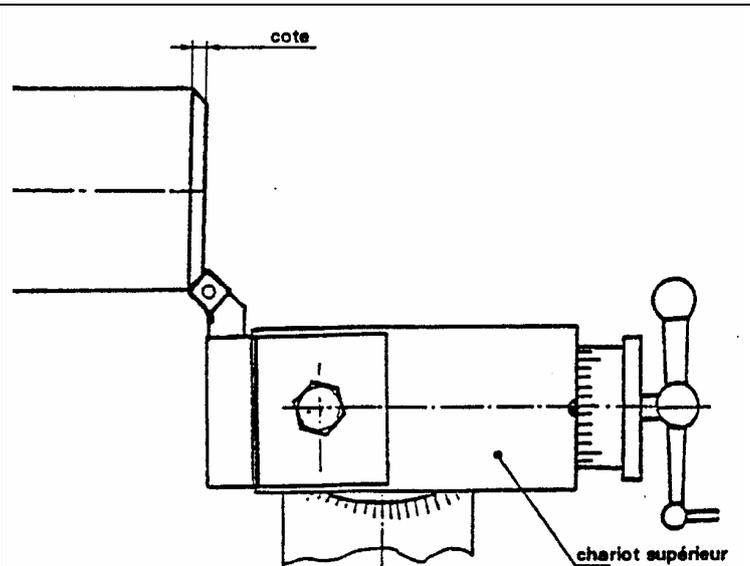


4.6. APPUI TECHNIQUE N°2 PROCEDURE D'USINAGE DES CHANFREINS EN TOURNAGE

Après avoir affleurer la pièce avec l'arête tranchante de l'outil on peut actionner soit :

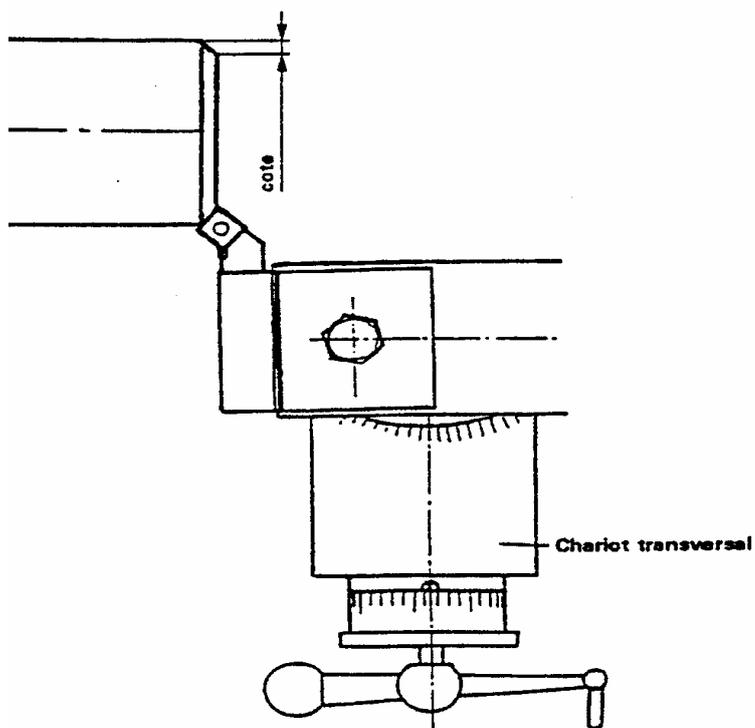
- le chariot porte-outil :

La lecture de la cote est directe :
- l'avance manuelle sera égale à la cote du chanfrein



- le chariot transversal :

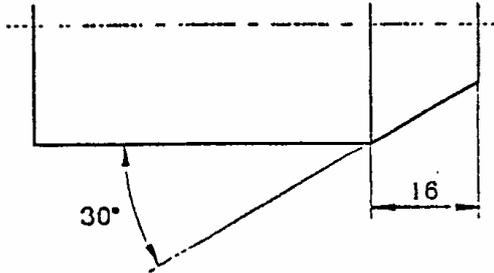
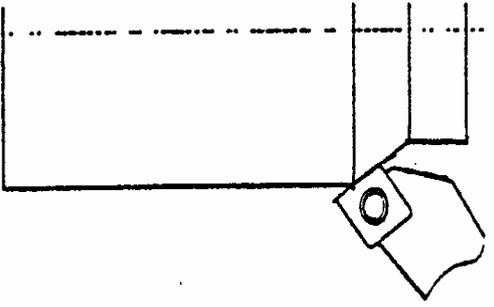
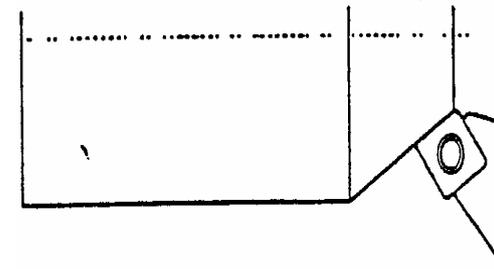
Pour les tours ayant leur chariot transversal gradué en diamètre l'avance manuelle sera :
- égale à la cote du chanfrein mesuré au diamètre, soit :
- 2 fois la cote du chanfrein



4.7. APPUI TECHNIQUE N°3 PROCEDURE D'USINAGE DES CHANFREINS EN TOURNAGE

Le **chanfreinage** est une opération d'usinage de **forme**, la surface obtenue sur la pièce est la reproduction du profil de l'arête de l'outil. Dans ce mode d'action, le copeau peut atteindre des largeurs importantes qui provoquent du broutement.

L'opérateur réalise alors l'usinage en plusieurs passes successives, parfaitement raccordées sans marque visible.

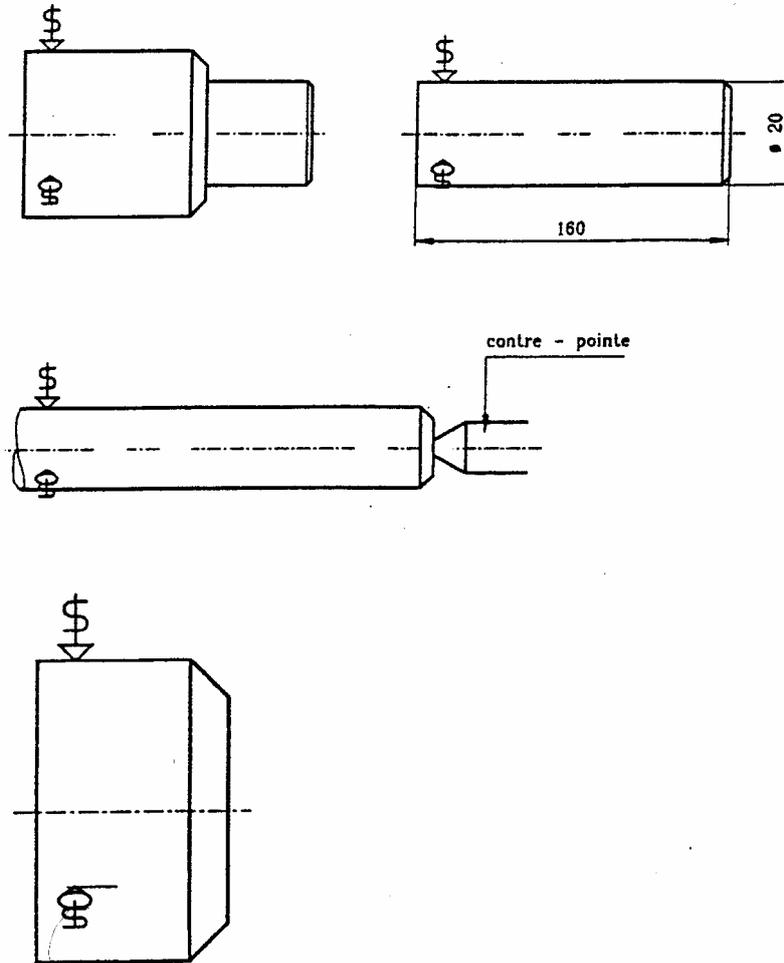
| | |
|---|---|
|  <p>The diagram shows a cross-section of a cylindrical part with a chamfered edge. The chamfer has a 30-degree angle and a width of 16. Dashed lines indicate the original cylindrical profile.</p> | <p>Définition du chanfrein</p> |
|  <p>The diagram shows the first pass of chamfering. A cutting tool is shown removing a portion of the edge, leaving a chamfer with a width of 16. Dashed lines show the original profile.</p> | <p>1^{er} passe : respecter la cote de 16</p> |
|  <p>The diagram shows the second pass of chamfering. The cutting tool is shown refining the chamfer, ensuring a smooth transition between the cylindrical part and the chamfered edge. Dashed lines show the original profile.</p> | <p>2^{ème} passe : raccorder parfaitement</p> |

Le choix de l'avance longitudinale ou transversale s'opère en fonction :

- de la cotation de la pièce
- des limites de course de l'outil
- de la rigidité de la pièce face à l'effort de coupe

4.8. EXERCICE N°2

Définir le sens de l'avance pour l'usinage de chanfreins

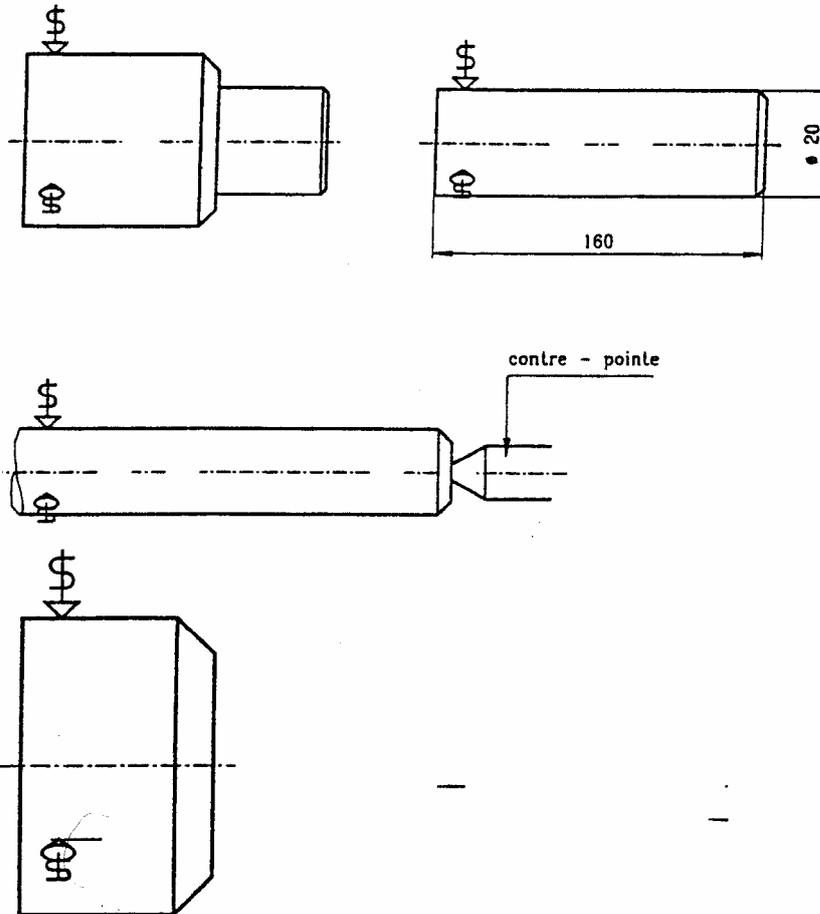


Pour chaque pièce, on sélectionne le sens de l'avance qu'on utilise en mettant une croix dans la case correspondante :

| PIECE\ AVANCE | A | B | C | D |
|---------------|---|---|---|---|
| transversale | | | | |
| longitudinale | | | | |

EXERCICE N° 2 (corrigé) :

Définir le sens de l'avance pour usinage des chanfreins :

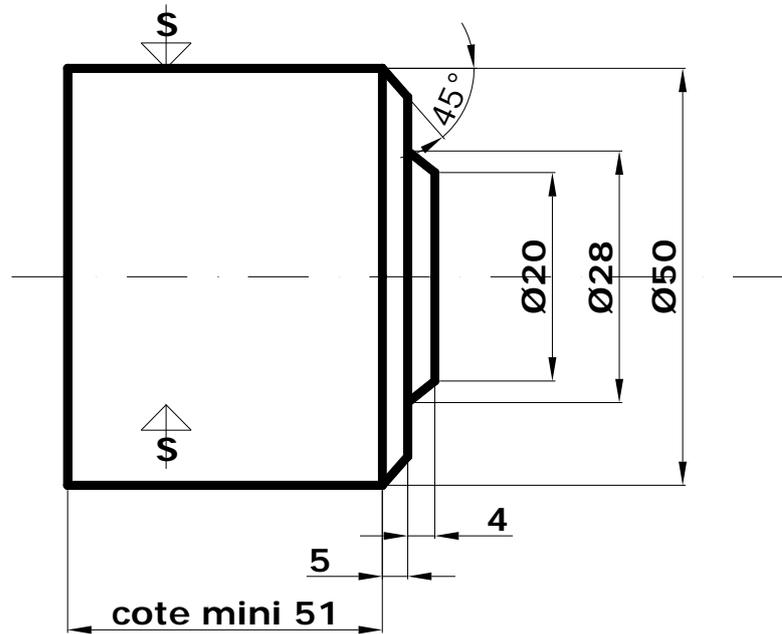


Pour chaque pièce, on sélectionne le sens de l'avance qu'on utilise en mettant une croix dans la case correspondante.

| PIECE\ AVANCE | A | B | C | D |
|------------------|---|---|---|---|
| transversale | X | | | X |
| longitudinale | | X | X | X |

4.9. EXERCICE N°3 : PIECE N° 1

Sur 4 pièces raccorder plusieurs passes successives sans laisser les traces de fin de passes.



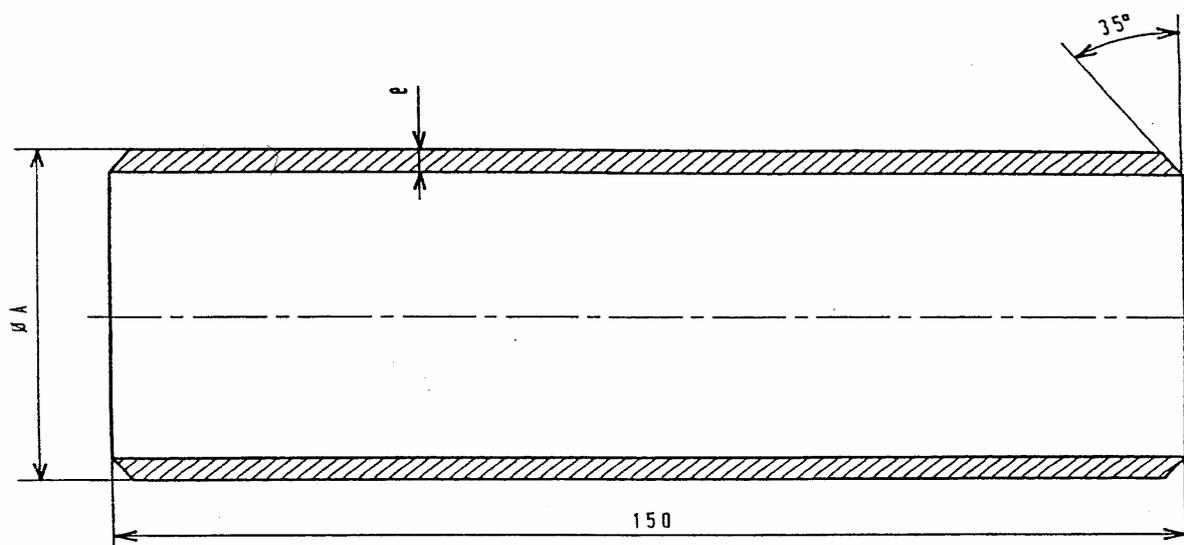
- Dresser la pièce en réalisant le cône par passes successives de 1.
- Débrayer le mouvement automatique transversal 0,5 avant le cône.
- Terminer la course manuellement jusqu'à raccorder les passes sans marque visible sur le cône.
- Charioter en réalisant le cône en avance manuelle par passes successives de 1 au rayon. Raccorder les passes sans marque visible sur le cône.
- Outils type PSSN.
- Fréquence de rotation : 1000 trs / mn.

**4.10. EVALUATION N° 1
DRESSER ET CHANFREINER LES « BOUTS » D'UNE
SERIE DE 50 TUBES: PIECE N°3**

Les conditions de coupe et les moyens nécessaires seront définis par le formateur en fonction des dimensions de tube à préparer pour les soudeurs.

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| | ORDRE DE FABRICATION | N° OF : | ATELIER USINAGE VENISSIEUX |
| CLIENT : | N° de Commande : | | |
| PIECE : | | | |
| Date de commande : | | Quantité de pièces : | |
| Délai demandé : | | Temps alloué : | Temps réglage : |
| Matière : | | N° de PLAN : | |
| Descriptif sommaire du travail à réaliser : | | | |
| | | | |
| Date début : | Temps passé : | Nom Opérateur : | |
| Date fin : | Machine : | Visa contrôle : | |

EVALUATION N°1



| | | | | | | | | | |
|----|-----------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| ΦA | 33,7 | 42,4 | 48,3 | 60,3 | 76,1 | 88,9 | 101,6 | 114,3 | 168,3 |
| e | 2 à 11 mm | | | | | | | | |

Etat de surface : R_a 3,2

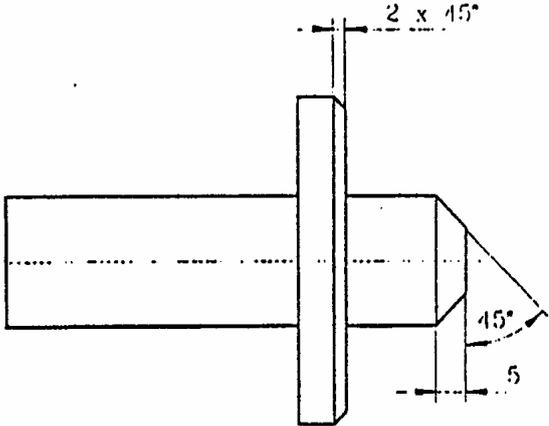
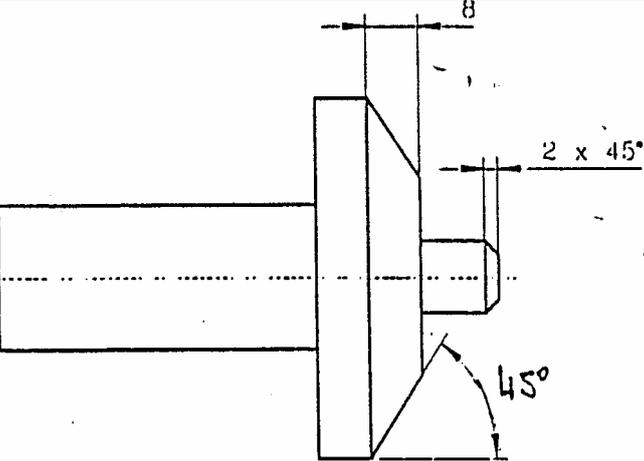
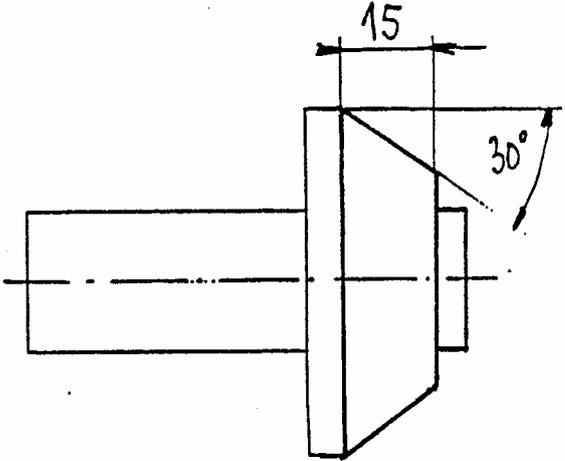
Tolérancement : ISO 8015

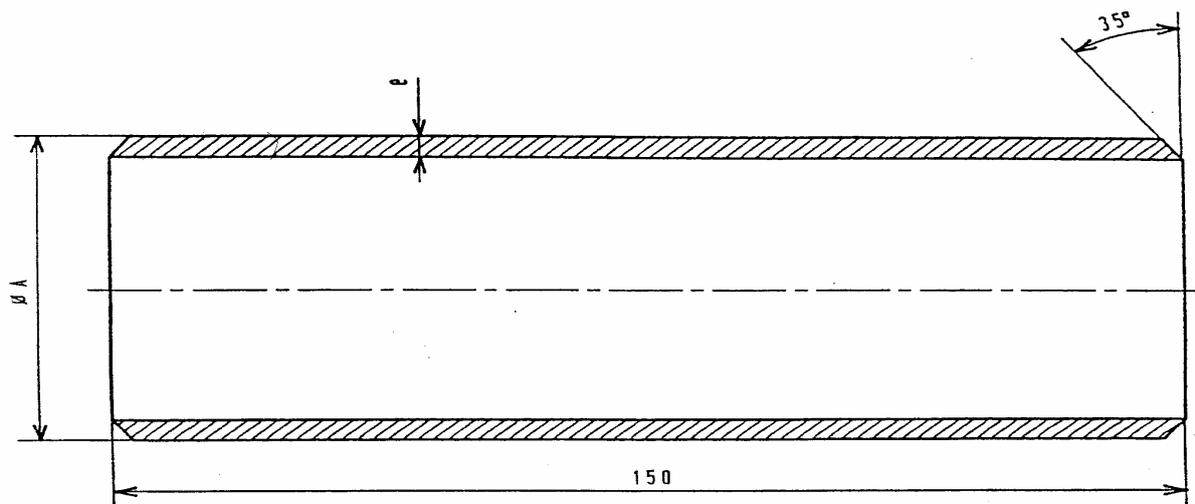
Tolérances générales : ISO 2768 – mK

| | | | | | | | |
|----------------------|--------------------|--|--|---------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | | | | TU 37b ou Z6 CN 18-06 | | |
| Rep. | Désignation | | | Nombre | Matière | Débit | Observations |
| Echelle 1 : 1 | | | | | | Temps : | Date : |
| T u b e s | | | | | | Dessiné par : | |
| | | | | | | Banque de Plans de Pièce | |
| Modif : | | | | | | | N° 3 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

4.11. EVALUATION N°2 : PIECE N°2

Usiner les chanfreins en avance manuelle. Choisir la méthode de réglage et le sens de l'avance adaptés pour chacun des chanfreins.

| | |
|---|--|
|  | <p>Chanfrein de 2 :</p> <p>$N = 630 \text{ tr s / mn}$</p> <p>Chanfrein de 5 :</p> <p>$N = 1250 \text{ tr s / mn}$</p> |
|  | <p>Chanfrein de 2 :</p> <p>$N = 2500 \text{ tr s / mn}$</p> <p>Chanfrein de 8 :</p> <p>$N = 630 \text{ tr s / mn}$</p> |
|  | <p>Chanfrein de 16 :</p> <p>$N = 630 \text{ tr s / mn}$</p> |



| | | | | | | | | | |
|----|-----------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| ΦA | 33,7 | 42,4 | 48,3 | 60,3 | 76,1 | 88,9 | 101,6 | 114,3 | 168,3 |
| e | 2 à 11 mm | | | | | | | | |

Etat de surface : R_a 3,2. Ebavurer et casser les angles

Tolérances générales : ISO 2768 – mK

| | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|--|--|---------------|--------------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | | | | TU 37b ou Z6 CN 18-06 | | |
| Rep. | Désignation | | | Nombre | Matière | Débit | Observations |
| Echelle 1 :1 | | | | | | Temps : | Date : |
| T u b e s | | | | | | Dessiné par : | |
| | | | | | | Banque de Plans de Pièce | |
| Modif : | | | | | | | N° 3 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**CHAPITRE 5:
CONDUIRE UNE OPERATION DE CHARIOTAGE/ DRESSAGE
SUR UN TOUR PARALLELE**

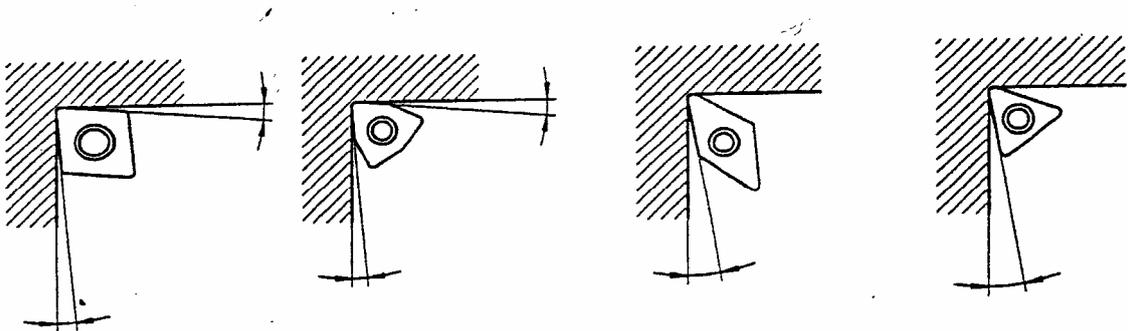
5.1. GUIDE

| ETAPES | RESSOURCES |
|---|---|
| <p align="center">J'observe une démonstration :</p> <p>J'observe en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les règles de positionnement et de montage de la pièce - Les caractéristiques de l'outil nécessaires pour réaliser un épaulement - Comment ébaucher un épaulement en chariotage (arrêt sur repère) - Comment ébaucher un épaulement en dressage - Comment finir un épaulement | Vidéo et formateur |
| <p align="center">Je m'informe sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionner l'outil pour usiner un épaulement - Ebaucher un épaulement par chariotage - Finition d'un épaulement | Appui technique n°1 Appui technique n°2 Appui technique n°3 |
| <p align="center">Je m'entraîne à :</p> <p>Exercice n°1 : Ebaucher et finir un épaulement par chariotage</p> | Formateur |

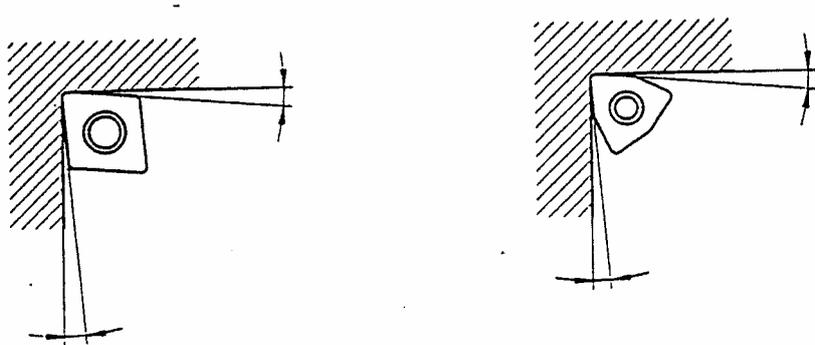
5.2. APPUI TECHNIQUE N°1 POSITIONNEMENT CORRECT DE L'OUTIL POUR UNE OPERATION DE CHARIOTAGE / DRESSAGE

Pour chaque forme d'outil s'assurer que **seule la partie active sera en contact avec la pièce.**

Epaulement obtenu par chariotage :



Epaulement obtenu par dressage :

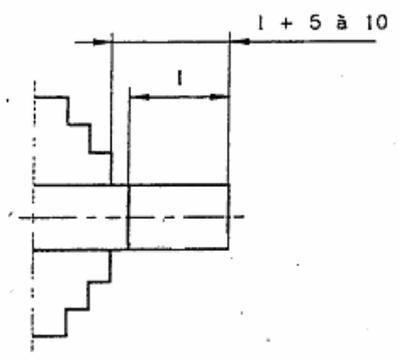


**5.3. MOYENS. CONDUIRE UNE OPERATION DE
CHARIOTAGE / DRESSAGE SUR UN TOUR PARALLELE**

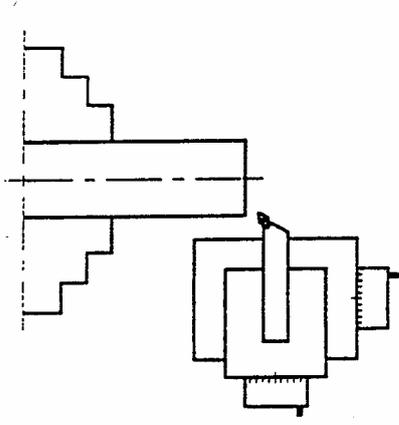
| Code article | CATEGORIE | DESIGNATION DU MOYEN | QUANTITE | UM |
|---------------------|-------------------------------------|---|-----------------|-----------|
| 816 | Accessoire de machine | Mandrin 3 mors à serrage concentrique manuel | 1 | Unité |
| 249 | Consommable | Plaquette CNMG 12 04 08. P15. Géométrie ébauche légère/ finition- Usinage Acier | 1 | Unité |
| 809 | ~ | Plaquette SNMG 12 04 08. P25. Géométrie ébauche légère/ - finition. Usinage acier | 1 | Unité |
| 121 | Outillage de contrôle et métrologie | Jauge de profondeur - Précision 1/50-Longueur 200 | 1 | Unité |
| 127 | ~ | Pied à coulisse -Précision 1/50-Longueur 250 | 1 | Unité |
| 1183 | Matière d'oeuvre | Axe court - Acier Φ 60 x 95 C 38 Pièce n°4 | 5 | Unité |
| 1184 | ~ | Douille - Acier Φ 50 x 52 C38 Pièce n°5 | 13 | Unité |
| 933 | Outillage | Porte outil genre MULTIFIX | 2 | Unité |
| 259 | ~ | Porte plaquette PCLNR - 20*20-Pour plaquette de 12 | 1 | Unité |
| 808 | ~ | Porte plaquette PSSNR- 20*20-Pour plaquette de 12 | 1 | Unité |
| 163 | Poste de travail | Tour parallèle à charioter fileter | 1 | Unité |

5.4. APPUI TECHNIQUE N° 2 MODE OPERATOIRE DE L' EBAUCHE D'UN EPAULEMENT PAR DRESSAGE

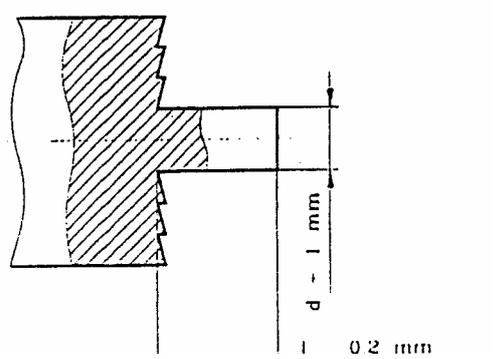
Montage de la pièce :

| | |
|---|--|
|  | <p>Le déplacement ne doit pas être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ni trop important pour éviter la flexion de la pièce - ni trop faible pour usiner en toute sécurité par rapport aux mors |
|---|--|

Mise à zéro des tambours gradués :

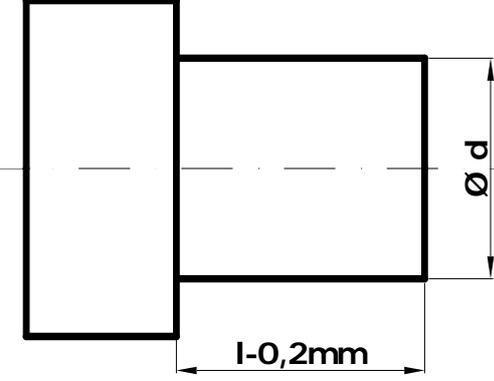
| | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - Dresser la face - Tangenter sur le Φ, régler le tambour du chariot transversal à zéro - Tangenter sur la face, régler le tambour gradué : |
|---|---|

Ebauche de l'épaulement :

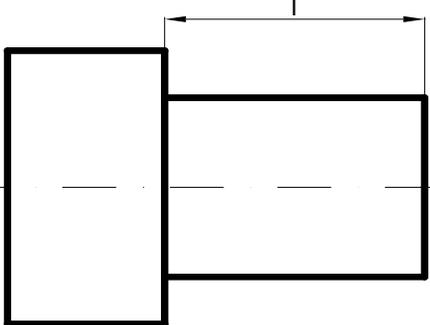
| | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - Procéder par passe successives pour obtenir $d + 1$ mm et $l - 0,2$ mm - A la dernière passe, reculer l'outil avec le chariot transversal pour dresser la face de l'épaulement |
|---|---|

5.5. APPUI TECHNIQUE N°3 MODE OPERATOIRE DE LA FINITION D'UN EPAULEMENT EN TOURNAGE

Finition du diamètre :

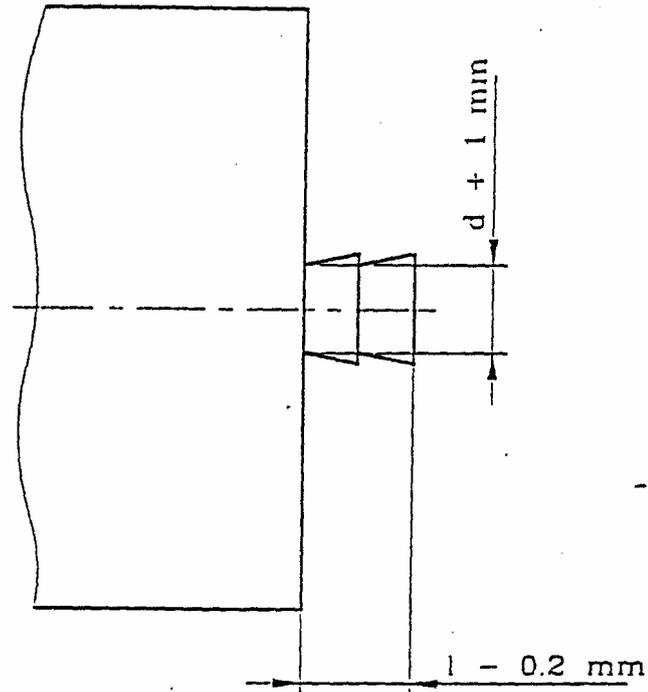
| | |
|---|--|
|  | <p>Finir le diamètre d long $l-0,2$ mm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relever le repère R du chariot transversal - Dégager l'outil avec le chariot |
|---|--|

Finition de la longueur :

| | |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - Prendre la profondeur de passe pour obtenir l (avec le chariot porte- outil, traînard bloqué) - Dresser la face, arrêter l'avance automatique à 0,5 mm avant le repère R - Finir en manuel jusqu'au repère R - Dégager l'outil |
|--|--|

5.4. APPUI TECHNIQUE N°4 MODE OPERATOIRE DE L' EBAUCHE D'UN EPAULEMENT PAR DRESSAGE

Cas particulier des épaulements courts :



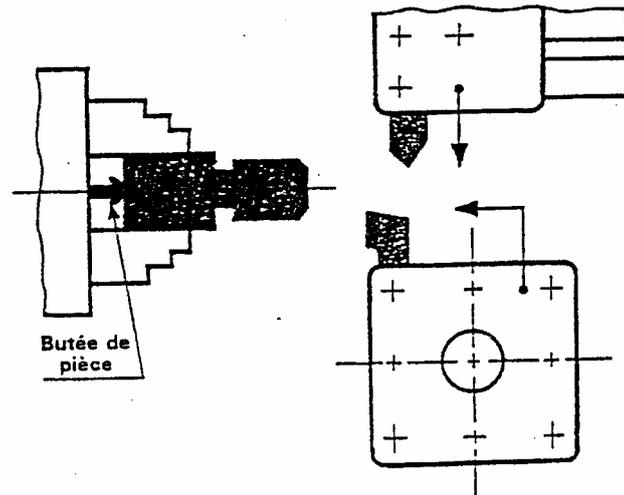
Ebaucher par passes successives, la « prise de passe » étant effectuée par le chariot porte-outil.

Le montage de la pièce, la mise à zéro des tambours gradués, les surépaisseurs d'ébauche sont les mêmes que pour ébaucher un épaulement par dressage.

5.5. APPUI TECHNIQUE N°5 ROLE DE LA TOURELLE ARRIERE

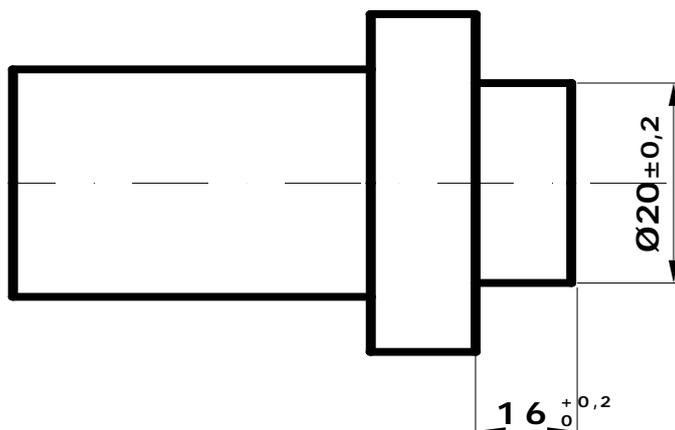
Cette tourelle solidaire du chariot transversal est généralement exploitée pour des travaux de plongée (chanfrein, gorges, tronçonnages,...).

Les outils sont montés pour éviter l'inversion du sens de rotation.



5.6. EXERCICE N°1 : PIECE N° 4

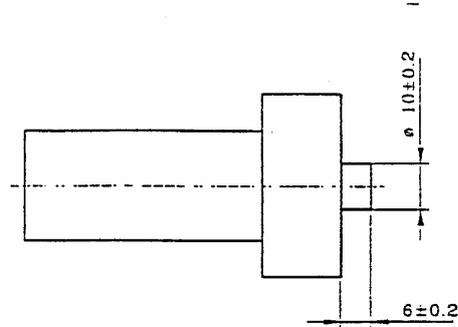
Usiner un épaulement par chariotage - 2 pièces :



| CONSIGNES | CROQUIS | CONTROLE |
|---|---------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Pièces en mors durs, appui contre les mors - Monter outil PCLN.R - Afficher fréquence 640 tr s / mn - Régler avance 0,2 mm/tr | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ebaucher l'épaulement par 5 passes successives de 5mm $l=16^{+0}_{-0,2}$ - Mesurer avant la dernière passe - Prendre profondeur de coupe pour obtenir $\Phi 21 \pm 0,2$ | | Pied à coulisse Jauge de profondeur |
| <ul style="list-style-type: none"> - Afficher fréquence 800 tr s/mm - Régler avance 0,15 mm/tr - Charioter $\Phi 20 \pm 0,20$ - Dresser face épaulement pour $l=16^{+0,2}_0$ - Monter l'outil PSSN.R - Casser les angles pour chanfreins $0,5 \times 45^\circ$ | | Pied à coulisse Jauge de profondeur |

5.7. EXERCICE N°2 : PIECE N°4

Usiner un épaulement par dressage, en manuel, -2 pièces :



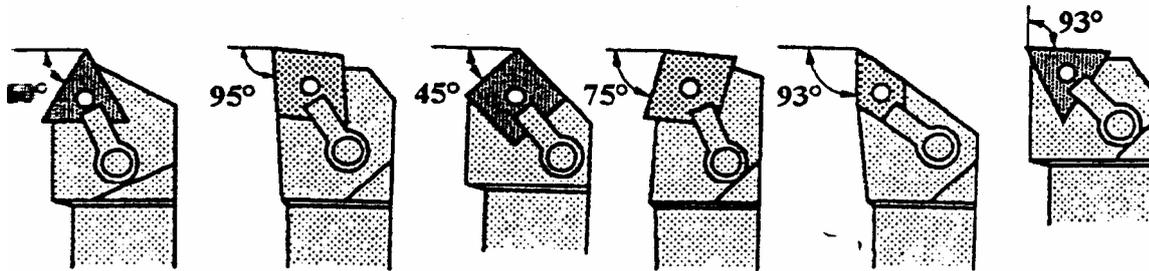
| CONSIGNES | CROQUIS | CONTROLE |
|---|---------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Pièces en mors durs, appui contre les mors - Monter outil PCLN.R - Afficher fréquence 800 trs / mn - Régler avance 0,2 mm/tr | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Ebaucher l'épaulement par 2 passes successives de 3mm, $\Phi = 11^{+0.2}_0$ - Mesurer avant la dernière passe - Prendre profondeur de coupe pour obtenir $lg = 5,8^0_{-0.2}$ | | Pied à coulisse Jauge de profondeur |
| <ul style="list-style-type: none"> - Afficher fréquence 1000 tr s/mm - Régler avance 0,15 mm/tr - Charioter $\Phi 10 \pm 0,20$ - Dresser face épaulement pour $l = 6 \pm 0,20$ - Monter l'outil PSSN.R - Casser les angles pour chanfreins $0,5 \times 45^\circ$ | | / Pied à coulisse Jauge de profondeur |

5.8. EXERCICE N°3 : PIECE N°1 (voir chapitre 4)

Même réalisation que pour l'exercice n°1 - exécuter 1 pièce
Utiliser un système de butée pour ébaucher la longueur $5 \pm 0,1$ et une tourelle arrière pour ébavurer.

5.9. EVALUATION N° 1

1) Indiquer le numéro des outils (mis en position habituelle) capables d'assurer l'ébauche d'un épaulement.



| | | | | | |
|---------------|--|--|--|--|--|
| En chariotage | | | | | |
| En dressage | | | | | |

5.10. EVALUATION N° 2

Réaliser la série de 13 pièces épaulée dans les tolérances demandée, en respectant les consignes :

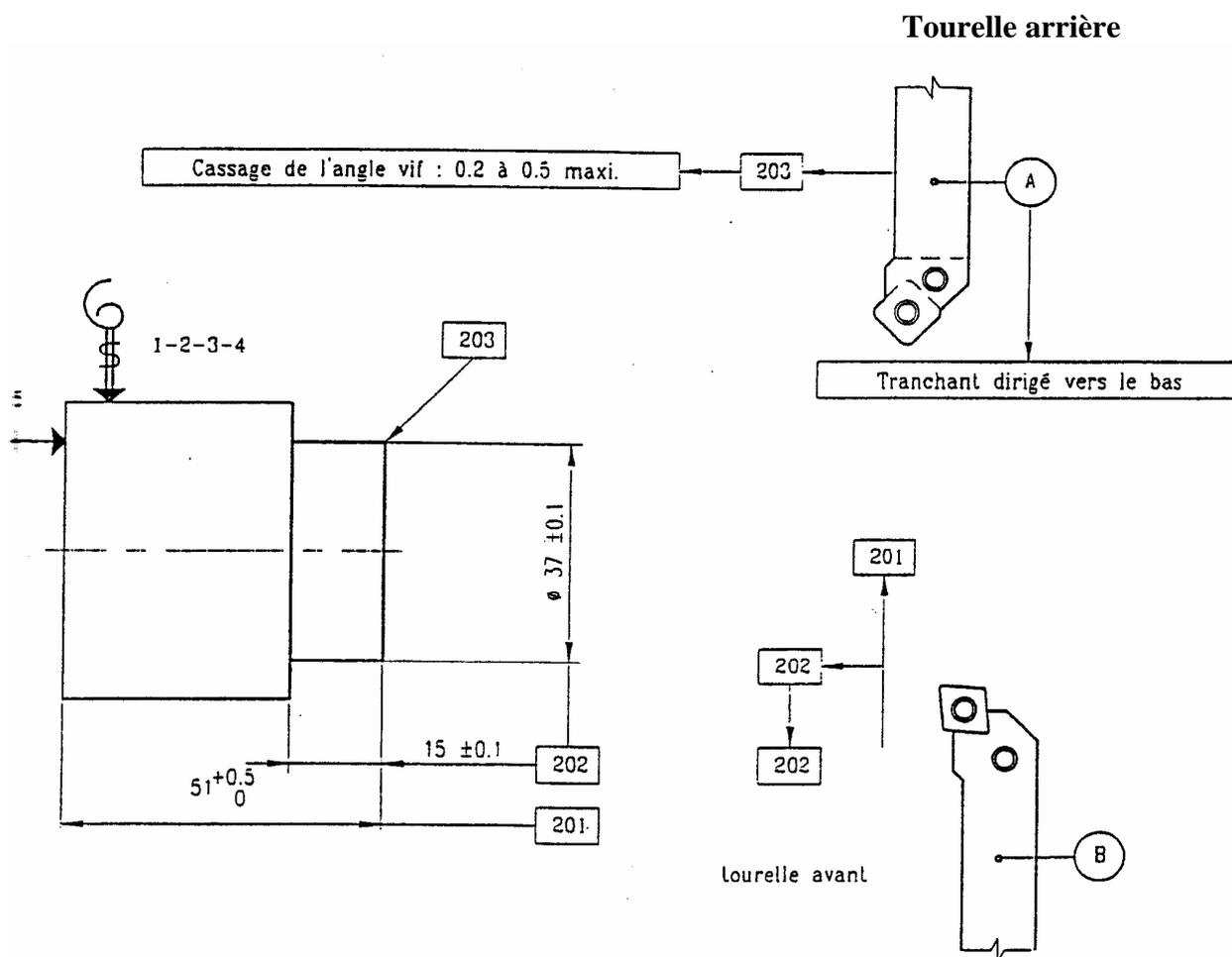
- de la fiche descriptive
- des fiches outils
- de la fiche réglage machine

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| | ORDRE DE FABRICATION | N° OF : | ATELIER USINAGE VENISSIEUX |
| CLIENT : | | N° de Commande : | |
| PIECE : | | | |
| Date de commande : | | Quantité de pièces : | |
| Délai demandé : | Temps alloué : | Temps réglage : | |
| Matière : C 38 | | N° de PLAN : 5 | |
| Descriptif sommaire du travail à réaliser : | | | |
| En mors durs et butée de broche : | | | |
| -dresser $lg = 51^{+0,5}_0$ mm | | | |
| . charioter $\Phi 37 \pm 0,1$; $lg = 15 \pm 0,1$ mm | | | |
| - casser l'angle | | | |
| Date début : | Temps passé : | Nom opérateur : | |
| Date fin : | Machine : | Visa contrôle : | |

FICHE DESCRIPTIVE

PIECE N° : 5

| | | | |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Pièce : EVALUATION | Etape n° : | | |
| Machine : Tour parallèle | N° phase : 200 | N° opération : | 201 à 203 |

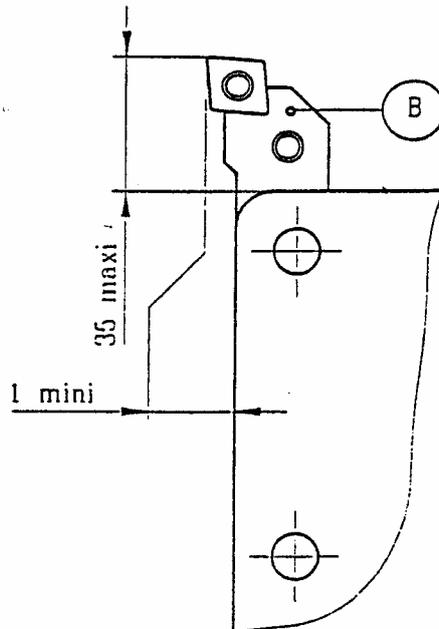


| 203 | 200 | 1250 | manuelle | | | | A |
|-------------------------|------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------|
| 202 | 200 | 1250 | O, 25 | | | | B |
| 201 | 200 | 1250 | O, 25 | | | | B |
| N° Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr / min | Avance par dent/par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| Mise à jour le : | | | | | | | Folio : |

FICHE DE REGLAGE OUTIL PIECE N° 5

| | | |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Pièce : EVALUATION | | Etape : |
| Machine : Tour parallèle | N° phase : 200 | N° opération : 201 à 202 |
| REPERE OUTIL | Référence porte-outil | Porte-outil à changement rapide |
| | Référence composant 1 | |
| | Référence composant 2 | |
| | Référence outil | |
| | Référence porte- plaquette B | PCLN.R 2020 K12 |
| | Référence plaquette/nuance | CNMG 12 04 08 R4 TP 20 |

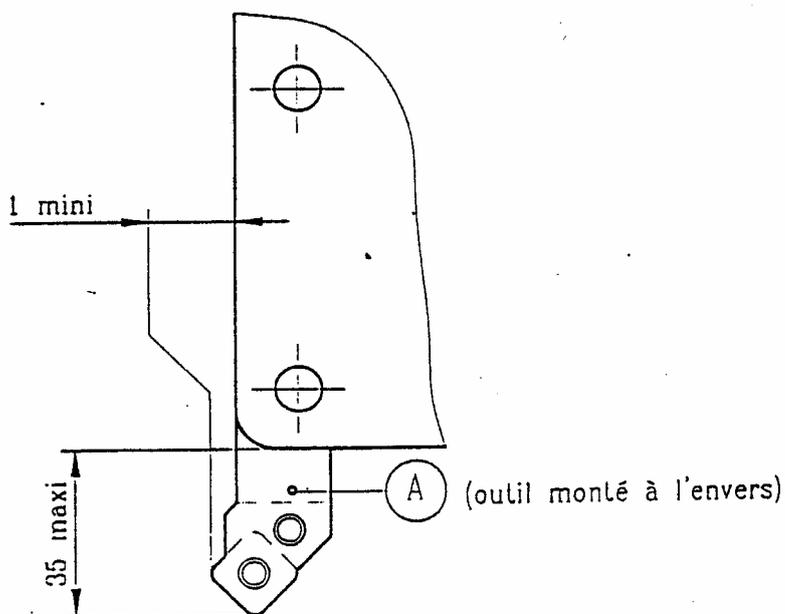
Pour tourelle avant



| | | | | | | |
|-------------------------|---------------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|------------------------|
| | | | | | | |
| N°porte-outil | N°correcteur | Jauge X | Jauge Z | Jauge longueur | Rayon | Orientation (C) |
| Mise à jour le : | | | | | Folio : | |

| FICHE DE REGLAGE OUTIL | | |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| PIECE N° 5 | | |
| Pièce : EVALUATION | | Etape : |
| Machine : Tour parallèle | N° phase : 200 | N° opération : 203 |
| REPERE OUTIL | Référence porte-outil | Porte-outil à changement rapide |
| | Référence composant 1 | |
| | Référence composant 2 | |
| | Référence outil | |
| | Référence porte- plaquette A | PSSN.R 2020 K12 |
| | Référence plaquette/nuance | SNMM 12 04 08 R4 TP 20 |

Pour tourelle arrière :



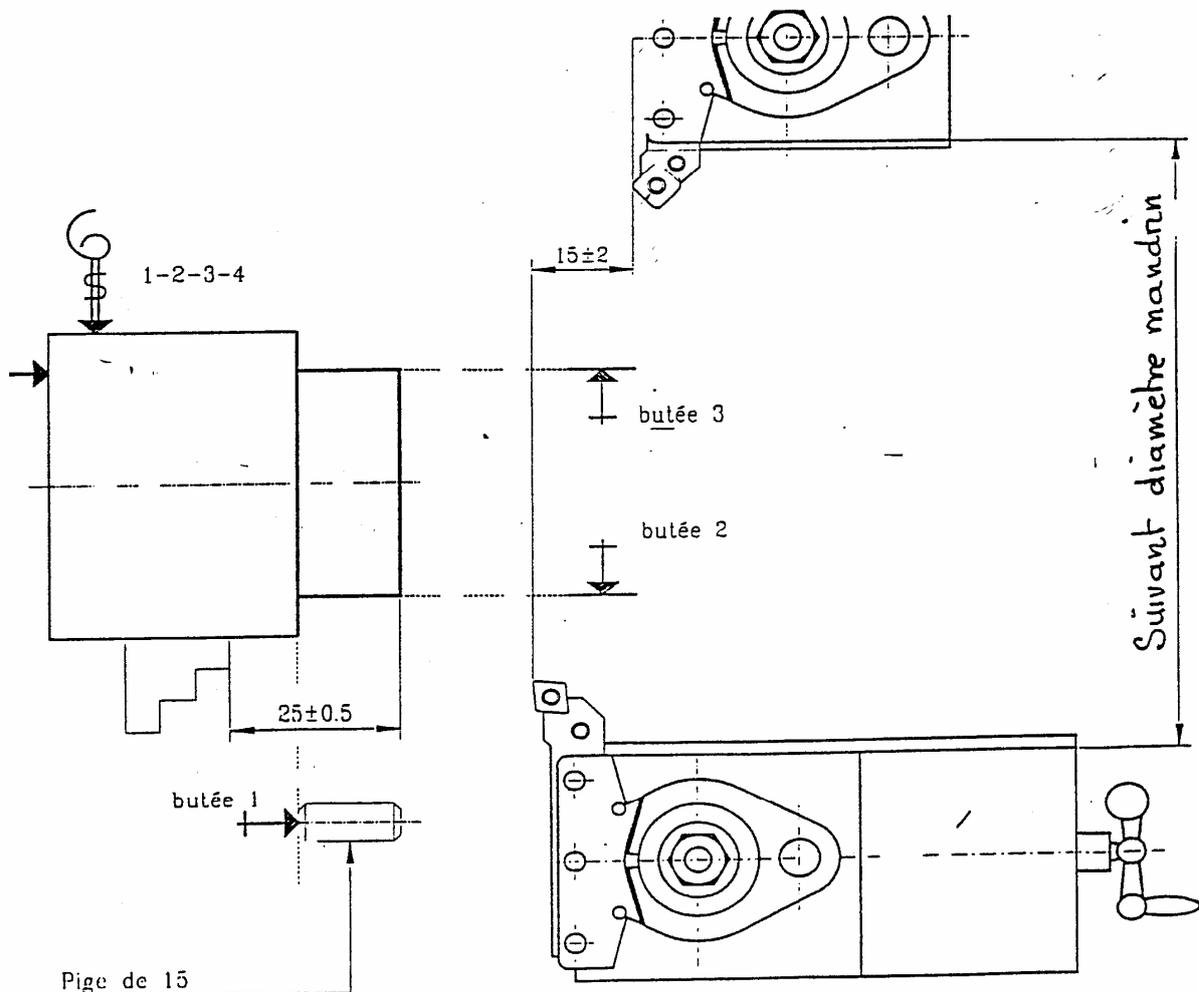
L'arête de coupe est dirigée vers le bas

| | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------|----------------|---------------------------|----------------|------------------------|
| | | | | | | |
| N°porte- outil | N°correcteur | Jauge X | Jauge Z | Jauge longueur | Rayon | Orientation (C) |
| Mise à jour le : | | | | | Folio : | |

| FICHE DE REGLAGE MACHINE | |
|---------------------------------|---|
| PIECE N° 5 | |
| Pièce : EVALUATION | Etape : |
| Machine : Tour parallèle | N° phase : 200 N° opération : 201 à 203 |
| PRISE DE PIECE | Référence et désignation des éléments ou du montage |
| | Mandrin à serrage concentrique |
| | 3 mors durs |
| | Butée de boche |

Schéma d'implantation :

| N° butée | Cote à obtenir |
|----------|--------------------|
| 1+pige | $51^{+0,5}_0$ |
| 1 | $15 \pm 0,1$ |
| 2 | $\Phi 37 \pm 0,1$ |
| 1+3 | Cassage de l'angle |



Pige de 15

| | | | | |
|-----------|----|----|----------------------|----------------|
| Décalage | X= | Y= | Z= | |
| Référence | X= | Y= | Z= | |
| | | | Mise à jour : | Folio : |

CHAPITRE 6: CONDUIRE UNE OPERATION DE TRONCONNAGE SUR UN TOUR PARALLELE

6.1. MISE EN SITUATION

L'opération de **tronçonnage** en tournage permet soit de :

- séparer la pièce finie de la barre ou d'une autre pièce,
- débiter des pièces (rondelles, bagues...) dans une barre.

Pour maîtriser cette capacité, on apprend à :

- **ordonner les interventions** de l'opérateur pour une opération de tronçonnage,
- **respecter** les précautions liées à cet usinage,
- **conduire** l'usinage de différents tronçonnages.

A l'issue de cette phase d'apprentissage, on est capable de :

- **tronçonner** une série de pièces dans les tolérances demandées, en respectant les données du dossier de fabrication.

6.2. GUIDE

| ETAPES | RESSOURCES |
|--|----------------------|
| <p>J'observe une démonstration : J'observe en particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le réglage de l'outil pour obtenir des faces planes - des longueurs de pièces conformes - les précautions à prendre pour : <ul style="list-style-type: none"> - amorcer un tronçonnage - tronçonner jusqu'à centre - respecter un Φ de tronçonnage partiel - réceptionner les pièces | Vidéo et formateur |
| <p>Je m'entraîne à : Exercice n°1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir l'ordre des interventions de l'opérateur pour tronçonner une pièce <p>Exercice n°2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conduire différents tronçonnages <ul style="list-style-type: none"> - tourelle avant - tourelle arrière - saignée sur une surface oblique | Appui technique n° 1 |
| <p>Je m'évalue à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tronçonner une série de 50 bagues dans les tolérances et temps demandés | |

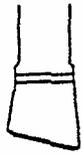
6.3. MOYENS. CONDUIRE UNE OPERATION DE TRONCONNAGE SUR UN TOUR PARALLELE

| Code article | CATEGORIE | DESIGNATION DU MOYEN | QUANTITE | CM |
|--------------|-------------------------------------|---|-------------------|-------|
| 816 | Accessoire de machine | Mandrin 3 mors à serrage concentrique manuel | 1 | Unité |
| 258 | Consommable | Plaquette de tronçonnage pour lame et porte lame correspondant | 1 | Unité |
| 115 | Outillage de contrôle et métrologie | Comparateur à cadran- Au 1/100- Course 10 mm | 1 | Unité |
| 127 | ~ | Pied à coulisse- Précision 1/50- Longueur 250 | 1 | Unité |
| 137 | ~ | Support de comparateur magnétique- Hauteur 250 | 1 | Unité |
| 1035 | Document ou ressource pédagogique | Cassette vidéo: Démonstration tronçonnage sur tour parallèle | 1 | Unité |
| 812 | Equipement et mobilier d'atelier | Magnétoscope VSH | 1 | Unité |
| 811 | ~ | Téléviseur | 1 | Unité |
| 721 | Matière d'oeuvre | Acier C 38 | 1 | Unité |
| 459 | Outillage | Mors durs extérieurs- Jeu de 3-Pour mandrin à serrage manuel | 1 | Unité |
| 262 | ~ | Porte plaquette de tronçonnage à droite avec porte lame-20*20- Plaquette de 4 ou 5 | 1 | Unité |
| 720 | ~ | Porte plaquette de tronçonnage à gauche avec porte lame-20*20- Plaquette de 4 ou 5 | 1 | Unité |
| 163 | Poste de travail | Tour parallèle à charioter fileter Acier $\Phi 60$ x 95 C38 Pièce n°6 Acier $\Phi 40$ x 153 C38 Pièce n°7 Acier $\Phi 60$ x 95 C38 Pièce n°6 | 1 3 10 3 | Unité |

6.4. APPUI TECHNIQUE N°1 PRINCIPE DU TRONCONNAGE « SANS BAVURES »

Identifier la bonne plaquette

L'arrête tranchante de l'outil peut-être dirigée vers :



la gauche

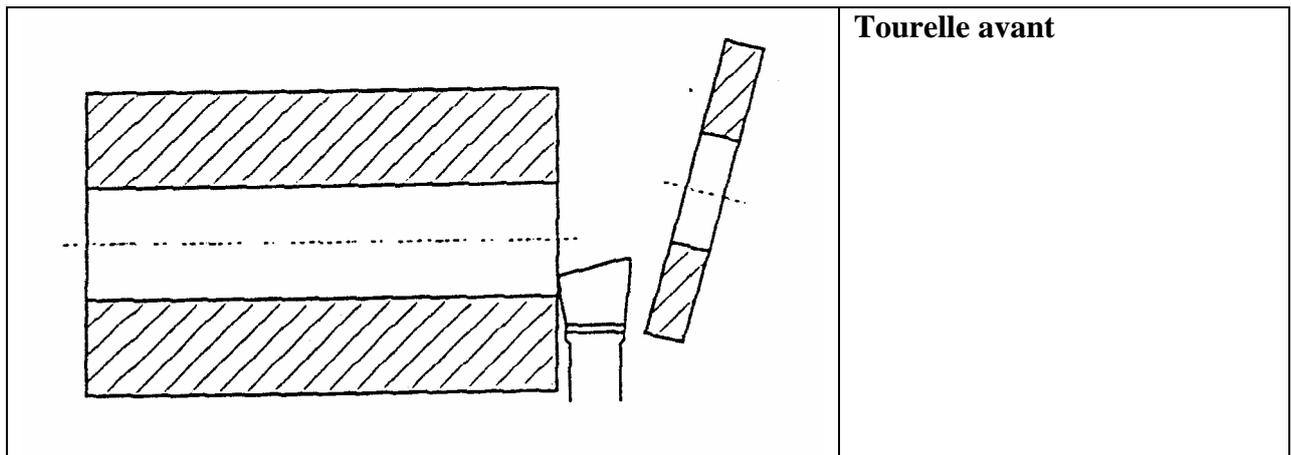


la droite

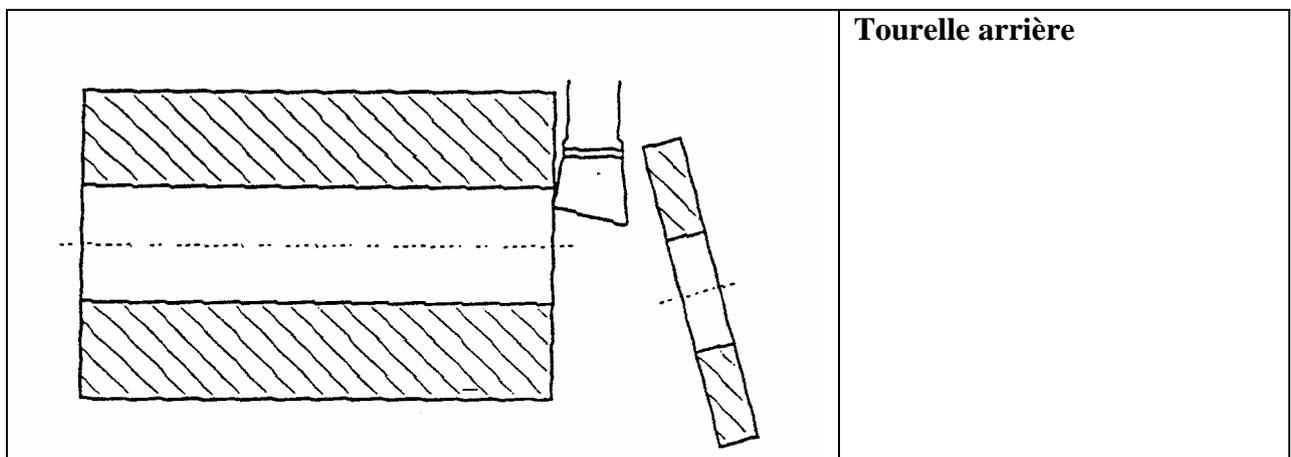


ou neutre

Le « bec » de la plaquette est positionné du côté de la pièce à séparer.



Tourelle avant



Tourelle arrière

6.5. EXERCICE N°1

Inscrire dans l'ordre chronologique les interventions ci-dessous pour une opération de tronçonnage.

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | |
|---|---|
| 1 | Remettre le vernier longitudinal au repère précédent |
| 2 | Embrayer l'avance automatique dès que l'outil est en contact |
| 3 | Mettre le vernier longitudinal à zéro |
| 4 | Mettre l'arrosage en route |
| 5 | Dégagement manuel du longitudinal |
| 6 | Affleurer l'outil sur la face de la pièce |
| 7 | Arrêter l'avance automatique |
| 8 | Déplacer l'axe Z de la cote demandée plus la largeur de l'outil |
| 9 | Dégagement manuel du X |

EXERCICE N°1 :
(Corrigé)

Inscrire dans l'ordre chronologique les interventions ci-dessous pour une opération de tronçonnage.

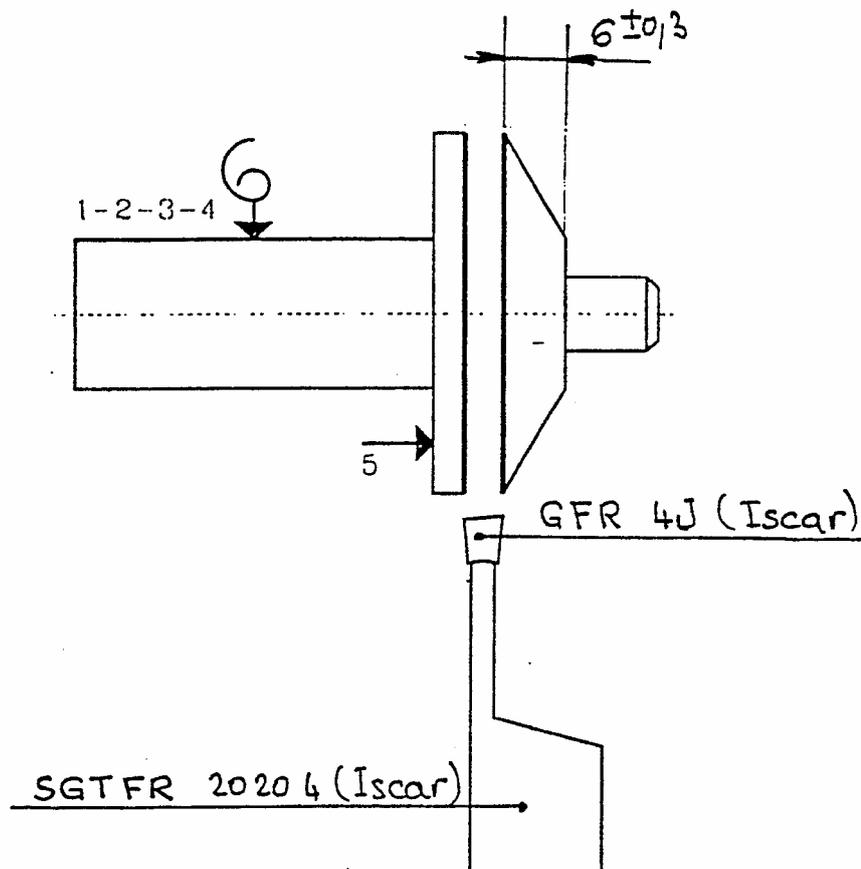
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 3 | 8 | 4 | 2 | 7 | 5 | 9 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | |
|---|---|
| 1 | Remettre le vernier longitudinal au repère précédent |
| 2 | Embrayer l'avance automatique dès que l'outil est en contact |
| 3 | Mettre le vernier longitudinal à zéro |
| 4 | Mettre l'arrosage en route |
| 5 | Dégagement manuel du longitudinal |
| 6 | Affleurer l'outil sur la face de la pièce |
| 7 | Arrêter l'avance automatique |
| 8 | Déplacer l'axe Z de la cote demandée plus la largeur de l'outil |
| 9 | Dégagement manuel du X |

6.6. TRONCONNAGE D'UNE PIÈCE PLEINE AVEC TOURELLE AVANT

| FICHE DESCRIPTIVE PIÈCE N°6 | | |
|--------------------------------|------------|----------------|
| Pièce : Exercice n° | Etape : | |
| Machine : Tour parallèle | N° phase : | N° opération : |

Tronçonnage d'une pièce pleine avec tourelle avant



| | | | | | | | |
|-------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|--------------|
| | | 1600 | 0,15 | | | | |
| N°Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

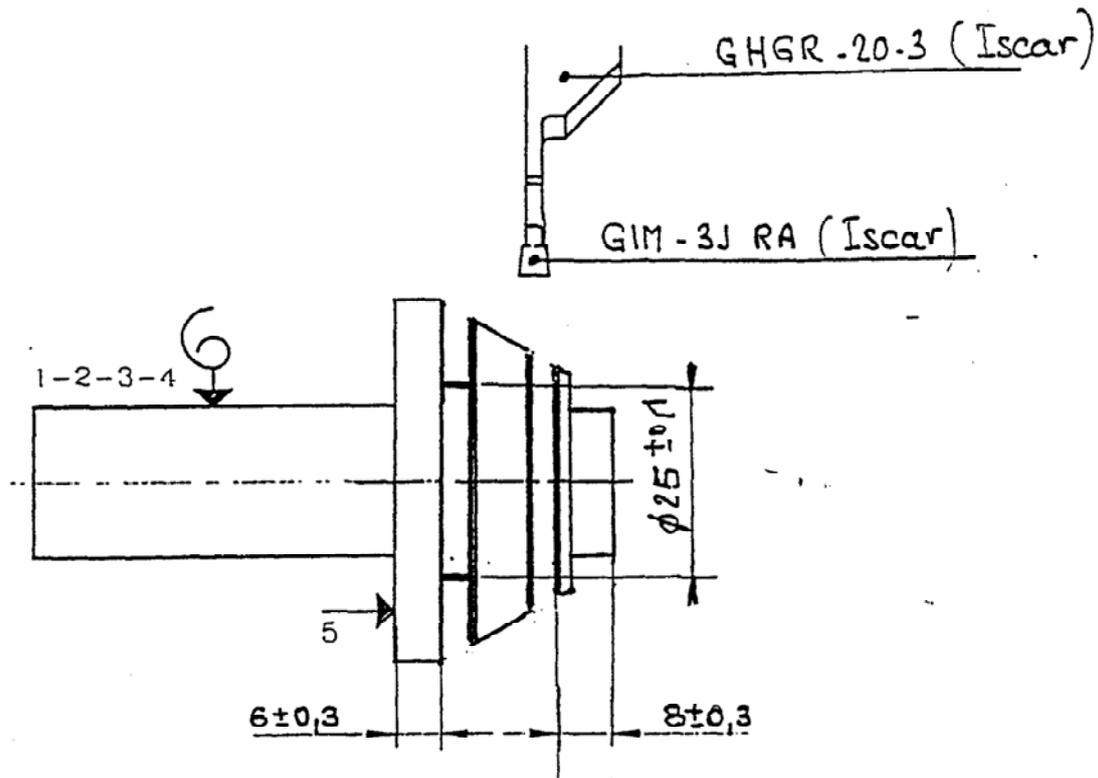
6.7. TRONCONNAGE AVEC TOURELLE ARRIERE

| FICHE DESCRIPTIVE PIECE N°6 | | |
|--------------------------------|------------|----------------|
| Pièce : Exercice n° | Etape : | |
| Machine : Tour parallèle | N° phase : | N° opération : |

Tronçonnage avec tourelle arrière :

- tronçonnage partiel (respecter le diamètre de fond)
- tronçonnage complet (amorçage sur cône)

l'arrête tranchante dirigée vers le bas :



| | | | | | | | |
|-------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|--------------|
| | | 1600 | 0,15 | | | | |
| N°Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

6.8. EVALUATION

Cette évaluation est commune à :

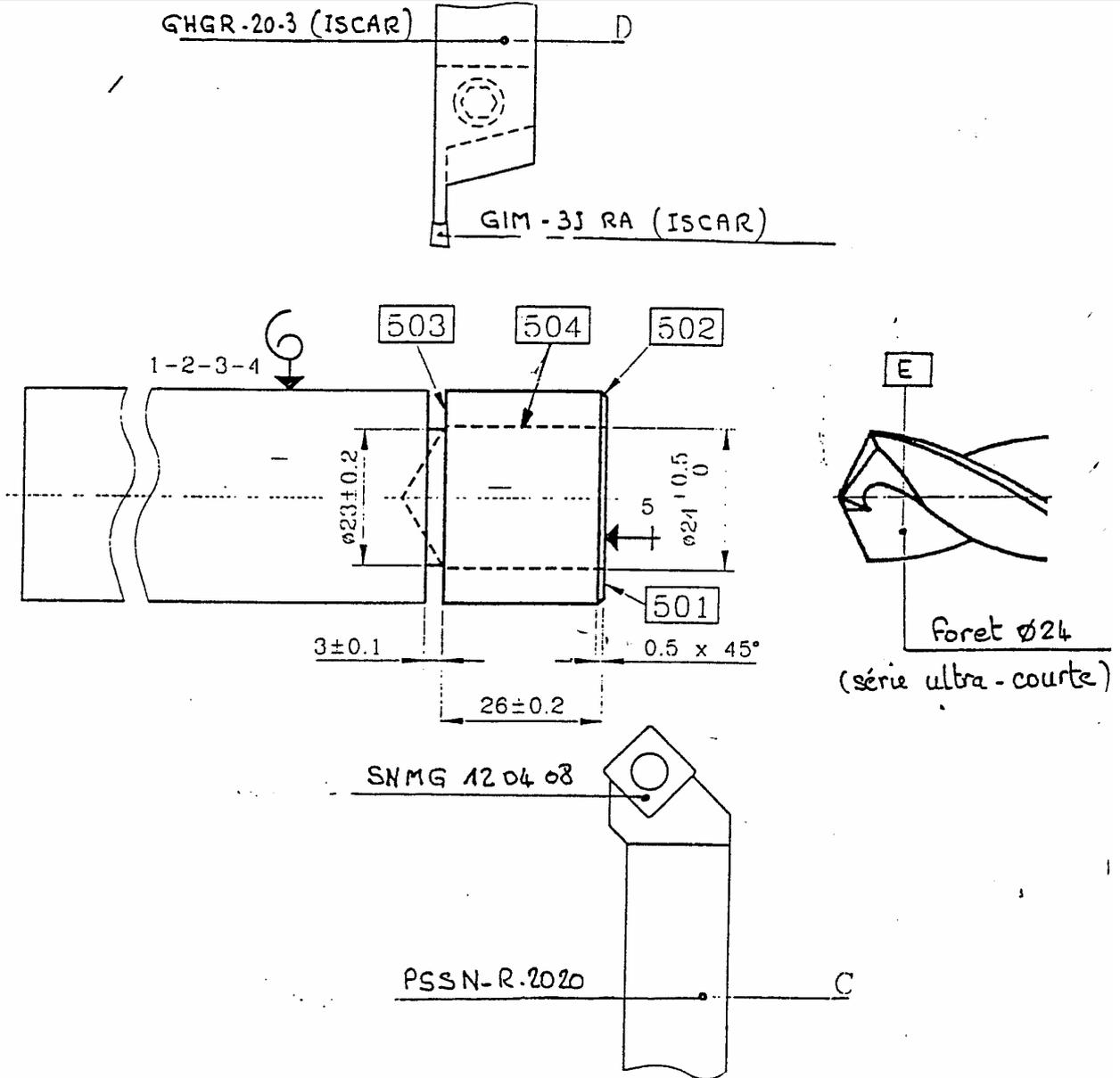
- Conduire une opération de perçage
- Conduire une opération de tronçonnage sur un tour parallèle.

Pièce n° : 7

- Dresser, chanfreiner, tronçonner et percer
- Respecter les consignes des fiches descriptives, contrôle, réglage machine.

| | | | |
|--|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| | ORDRE DE FABRICATION | N° OF : | ATELIER USINAGE VENISSIEUX |
| CLIENT : | N° de Commande : | | |
| PIECE : | | | |
| Date de commande : | | Quantité de pièces : | |
| Délai demandé : | | Temps alloué : | Temps réglage : |
| Matière : | | N° de PLAN : Pièce n° 7 | |
| Descriptif sommaire du travail à réaliser : en mors doux | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - bloquer pièce en contact avec butée éclipseable - dresser la face - chanfrein 0,5 x 45° - tronçonner $\Phi 23 \pm 0,2$ - percer $\Phi 24 \begin{smallmatrix} +0,5 \\ 0 \end{smallmatrix}$ jusqu'au détachement de la pièce | | | |
| Date début : | | Temps passé : | Nom opérateur : |
| Date fin : | | Machine : | Visa contrôle : |

| FICHE DESCRIPTIVE | | |
|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| PIECE N° 7 | | |
| Pièce : EVALUATION | Etape : | |
| Machine : Tour parallèle | N° de phase : 500 | N° opération : 501 à 504 |

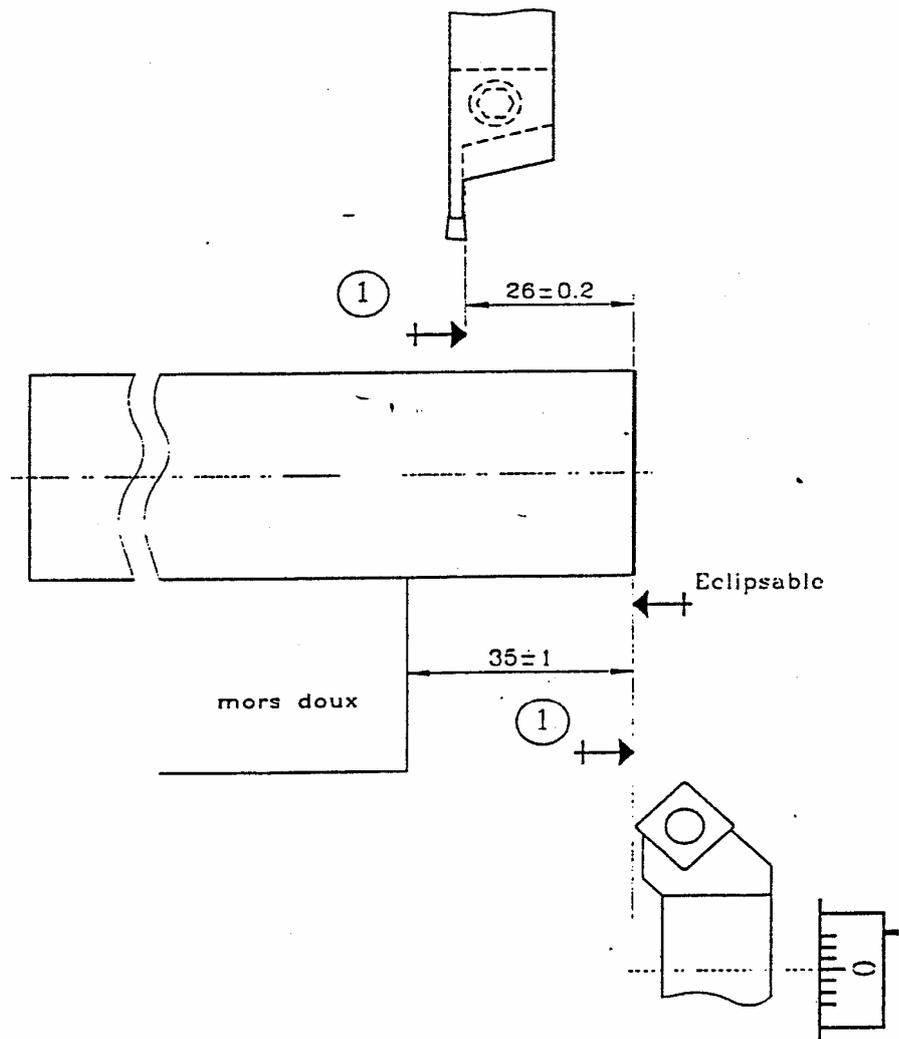


| 504 | 20 | 250 | manuelle | | | | E |
|-------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|--------------|
| 503 | 100 | 800 | 0,1 | | | 3 | D |
| 502 | 200 | 1600 | manuelle | | | | C |
| 501 | 200 | 1600 | 0,15 | | | 1 | C |
| N°Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

| RELEVÉ DE CONTRÔLE | | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|----------------|---------|--|--------------------------|---------|--|
| PIECE N° 7 | | | | | | | | |
| Pièce : EVALUATION | | | | Etape : | | | | |
| Machine : Tour parallèle | | | N° phase : 500 | | | N° opération : 501 à 504 | | |
| Longueur 26 | ±0,2 | 1/1 | P à C | | | | | |
| Φ24 | | 1/10 | P à C | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

| FICHE DE REGLAGE MACHINE | |
|---------------------------------|---|
| PIECE N° 7 | |
| Pièce : EVALUATION | Etape : |
| Machine : Tour parallèle | N° de phase : 500 |
| | N° opération : 501 à 504 |
| PRISE DE PIECE | Référence et désignation des éléments ou du montage |
| | Mandrin 3 mors doux |
| | (1) → butée de banc (sert aux 2 outils) |

Schéma d'implantation :



| | | | | |
|------------------|----|----|-------------------------|----------------|
| Décalage | X= | Y= | Z= | |
| Référence | X= | Y= | Z= | |
| | | | Mise à jour le : | Folio : |

CHAPITRE 7 : CONDUIRE UNE OPERATION DE SURFACAGE / DRESSAGE SUR LA FRAISEUSE CONVENTIONNELLE

7.1. MISE EN SITUATION

Opération fréquente de fraisage sur pièce unitaire ou en petite série. La fraise usine simultanément 2 surfaces dites combinées.

Pour maîtriser cette capacité, on apprend à :

- **Maîtriser** le rattrapage du jeu dans le fraisage d'un épaulement.
- **Positionner** la fraise par rapport à la pièce suivant le mode de travail (en opposition ou en avalant)
- **Conduire** l'usinage d'un épaulement.

A l'issue de cette phase d'apprentissage, on est capable de :

- **Fraiser** une pièce comportant 2 épaulements dans les tolérances demandées à partir des données de la fiche descriptive.

7.2. GUIDE

| ETAPES | RESSOURCES |
|--|--|
| <p>J'observe une démonstration :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le positionnement de la fraise - Le rattrapage du jeu - La conduite de l'usinage d'un épaulement | Formateur ou vidéo |
| <p>Je m'informe sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le travail en « opposition » ou en « avalant » - La mise en position - L'ébauche d'un épaulement - La finition d'un épaulement | Appui technique n°1 Appui technique n°2 Appui technique n°3 Appui technique n°4 |
| <p>Je m'entraîne :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser l'ébauche d'épaulements | Exercice n° 1A Exercice n° 1B |
| <p>Je m'évalue :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finition d'épaulements | Formateur |

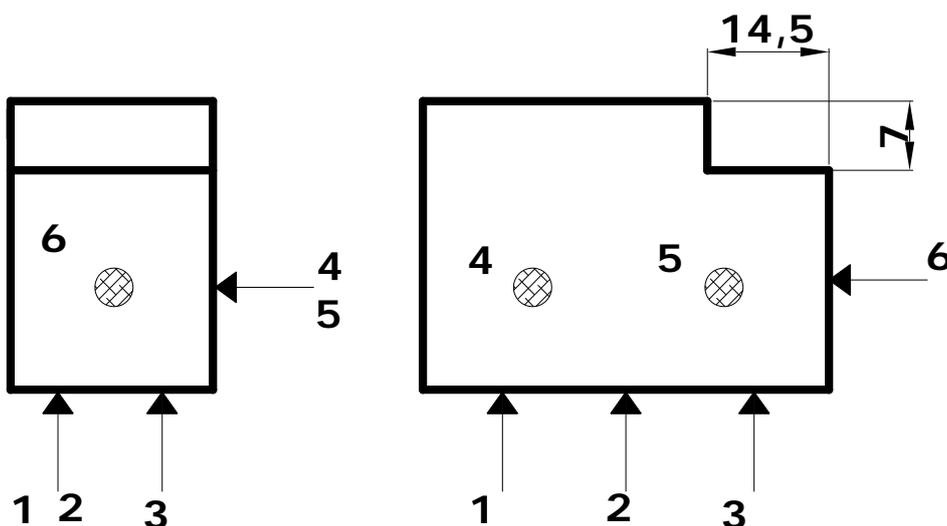
**7.3. MOYENS. CONDUIRE UNE OPERATION DE
SURFACAGE / DRESSAGE SUR LA FRAISEUSE CONVENTIONNELLE**

| Code article | CATEGORIE | DESIGNATION DU MOYEN | QUANTITE | UM |
|---------------------|-------------------------------------|---|-----------------|-----------|
| 806 | Accessoire de machine | Etau de fraiseuse | 1 | Unité |
| 121 | Outillage de contrôle et métrologie | Jauge de profondeur-Précision 1/50-Longueur 200 | 1 | Unité |
| 127 | ~ | Pied à coulisse- Précision 1/50-Longueur 250 | 1 | Unité |
| 951 | Outillage | Butée d'étau de fraiseuse | 1 | Unité |
| | ~ | Cales rectifiées pour fraisage en jeu | 1 | Unité |
| 518 | ~ | Fraise 2 tailles-D20-Queue CM2- Série normale - Denture ébauche | 1 | Unité |
| 509 | ~ | Fraise 2 tailles-D20-Queue CM2-Série normale | 1 | Unité |
| 859 | ~ | Mandrin porte fraise- Queue SA40-Outil CM2 | 2 | Unité |
| 700 | Préparation | Bloc usiné -Acier XC38 Pièce n°8 | 1 | Unité |
| 158 | Poste de travail | Fraiseuse universelle | 1 | Unité |

| FICHE DESCRIPTIVE PIECE N° 8 | | |
|---|---------------|-------------------|
| Pièce : Exercice n°1 | Etape n° | |
| Machine : Fraiseuse universelle | N° phase : 20 | N° opération : 10 |

Mode opératoire :

- 1) Tangenter sur la face supérieure du côté de l'épaulement à réaliser.
- 2) Mettre le tambour à zéro et prendre une passe de 7 au vertical (bloquer)
- 3) Tangenter sur le bout droit et dégager la fraise à l'avant.
- 4) Mettre le tambour longitudinal à zéro, prendre passe de 14,5. Bloquer le chariot longitudinal et rattraper le jeu.
- 5) Réaliser l'épaulement sur les 3 pièces.



| | | | | | | | |
|--------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|
| 10 | | 400 | 0,1 | 4 | 160 | | Fraise ravageuse $\Phi 20$ |
| N° Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

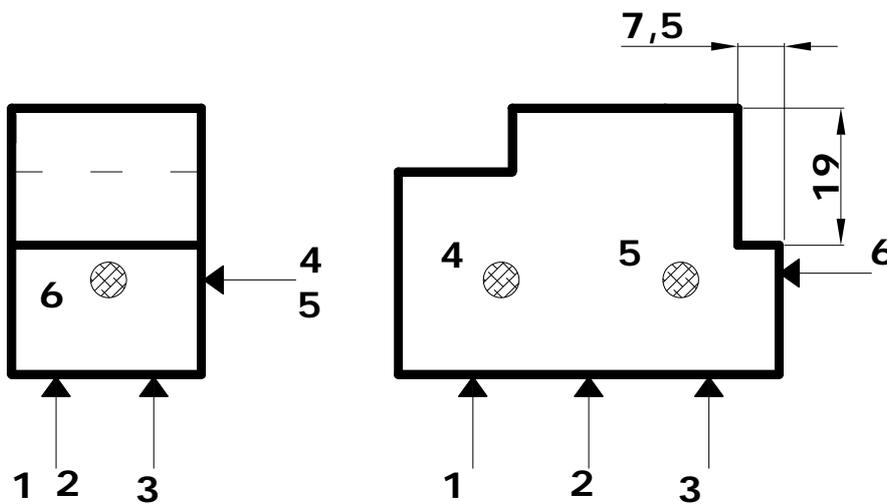
| FICHE DESCRIPTIVE PIECE N°8 | | |
|--|---------------|-------------------|
| Pièce : Exercice n°2 | Etape n° : | |
| Machine : Fraiseuse universelle | N° phase : 20 | N° opération : 20 |

Rappel :

- travail en opposition
- bloquer le chariot vertical
- bloquer le chariot longitudinal
- rattraper le jeu

Mode opératoire :

- 1) Tangenter sur face supérieure du coté de l'épaulement à réaliser.
- 2) Mettre le tambour à zéro et prendre une passe de 19 au vertical (bloquer)
- 3) Tangenter sur le bout droit et dégager la fraise à l'avant.
- 4) Mettre le tambour longitudinal à zéro, prendre passe de 7,5. Bloquer le chariot longitudinal et rattraper le jeu.
- 5) Réaliser l'épaulement sur les 3 pièces.



| | | | | | | | |
|--------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|
| 20 | | 400 | 0,1 | 4 | 160 | | Fraise ravageuse $\Phi 20$ |
| N° Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

7.4. EVALUATION

Réaliser la finition des épaulements sur les 3 pièces ébauchées à l'exercice 1 (fiche descriptive).

Outil : Fraise 2 tailles $\Phi 20$.

Mode opératoire :

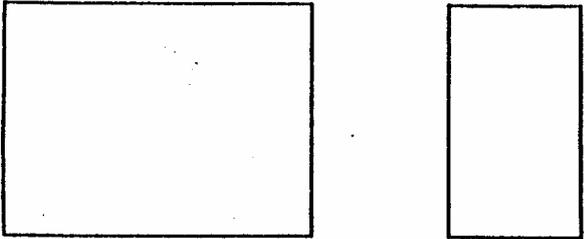
Réglage 1^{ère} pièce pour réaliser l'épaulement de $15 \pm 0,1$
1 passe de $\frac{1}{2}$ finition (0,5 en bout, 0,25 de profil)
contrôler
régler pour les cotes moyennes (15 et 34,05)
réaliser la passe de finition

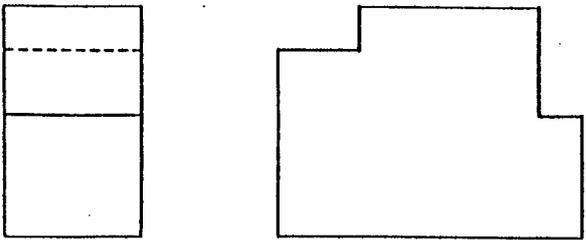
Réaliser les 2 autres pièces en 1 passe

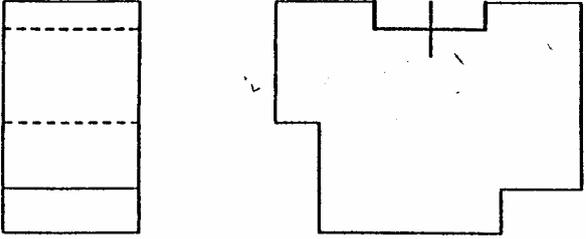
Réglage 1^{ère} pièce pour réaliser le second épaulement (cote de 33)
la passe de $\frac{1}{2}$ finition
contrôle et réglage
passe de finition

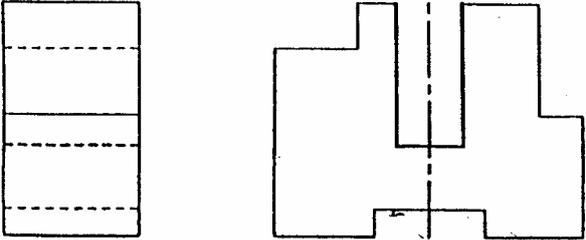
Réaliser les 2 autres pièces en 1 passe

Attention au soin à apporter à la mise en place des pièces et ébavurer soigneusement.

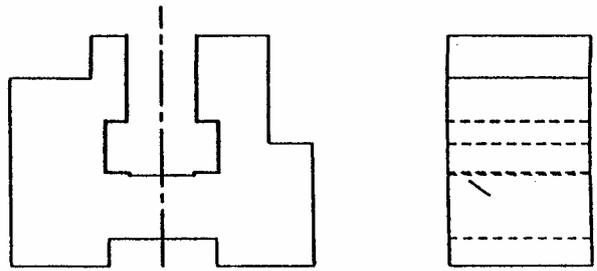
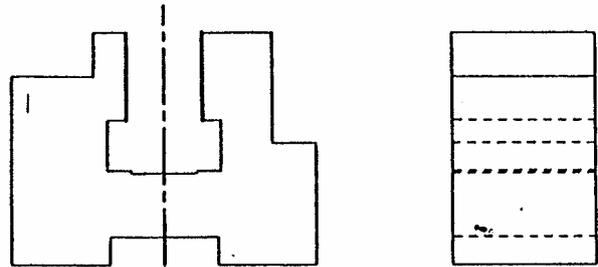
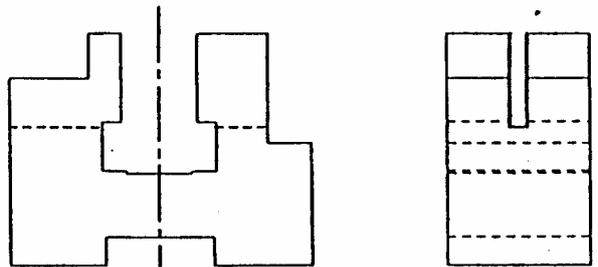
| | |
|---------------------|--|
| 1/ Surfaçage |  |
|---------------------|--|

| | |
|-------------------------------|--|
| 2/ Surfaçage/ Dressage |  |
|-------------------------------|--|

| | |
|----------------------------------|--|
| 3/Rainurage Fraise 2T |  |
|----------------------------------|--|

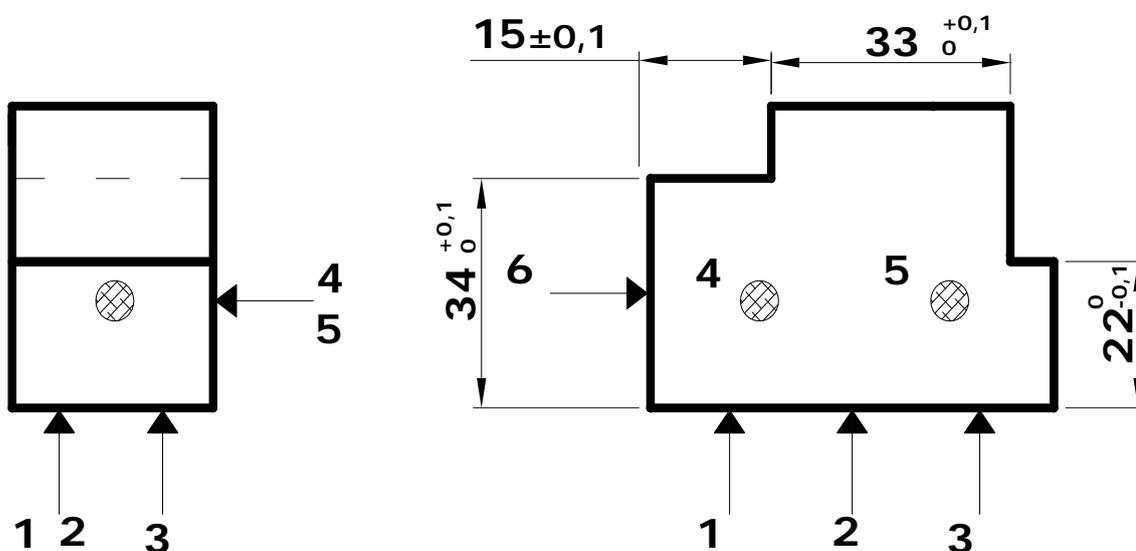
| | |
|---------------------|--|
| 4/ Rainurage |  |
|---------------------|--|

| | | | | | |
|-----------------|-------------|------|---------|---------------|-------------|
| | | 1 | XC 38 | 50x30x68 | |
| Rep. | Désignation | Nbre | Matière | Débit | Observation |
| Echelle : | | | | Temps : | Date : |
| FRAISAGE | | | | Dessiné par : | |
| | | | | Filière : | |
| Modif. | | | | | N° 8 |
| | | | | | Folio : |
| | | | | | |

5/ Rainurage en T**6 / Rainurage
Fraise 3 T****7/ Rainurage
Fraise -scie**

| | | | | | |
|-----------------|-------------|------|---------|---------------|-------------|
| | | 1 | XC 38 | 50x30x68 | |
| Rep. | Désignation | Nbre | Matière | Débit | Observation |
| Echelle : | | | | Temps : | Date : |
| FRAISAGE | | | | Dessiné par : | |
| | | | | Filière : | |
| Modif. | | | | | N° 8 |
| | | | | | Folio : |
| | | | | | |

| FICHE DESCRIPTIVE | | |
|--|----------------------|--------------------------|
| PIECE N°8 | | |
| Pièce : EVALUATION | Etape : | |
| Machine : Fraiseuse universelle | N° phase : 20 | N° opération : 30 |



| | | | | | | | |
|-----------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 30 | | 480 | 0,07 | 4 | 134 | | Fraise ARS 2 taillesΦ20 |
| N° Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

CHAPITRE 8 : CONDUIRE UNE OPERATION DE RAINURAGE DEBOUCHANT EN EBAUCHE AVEC LES DIFFERENTS TYPES DE FRAISES A RAINURER- CONTOURNER

8.1. OPERATION DE RAINURAGE

8.1.1. MISE EN SITUATION

Le rainurage est une opération courante d'usinage.

Pour maîtriser cette capacité, on apprend :

- **Connaître** les conditions particulières liées à cet usinage.
- **Ordonnancer** les interventions de l'opérateur pour rainurer.
- **Conduire** différentes opérations de rainurage en ébauche.

A l'issue de cette phase d'apprentissage, on sera capable de :

- **Produire** des pièces conformes en respectant l'ordonnancement des interventions en suivant les instructions de la fiche descriptive.

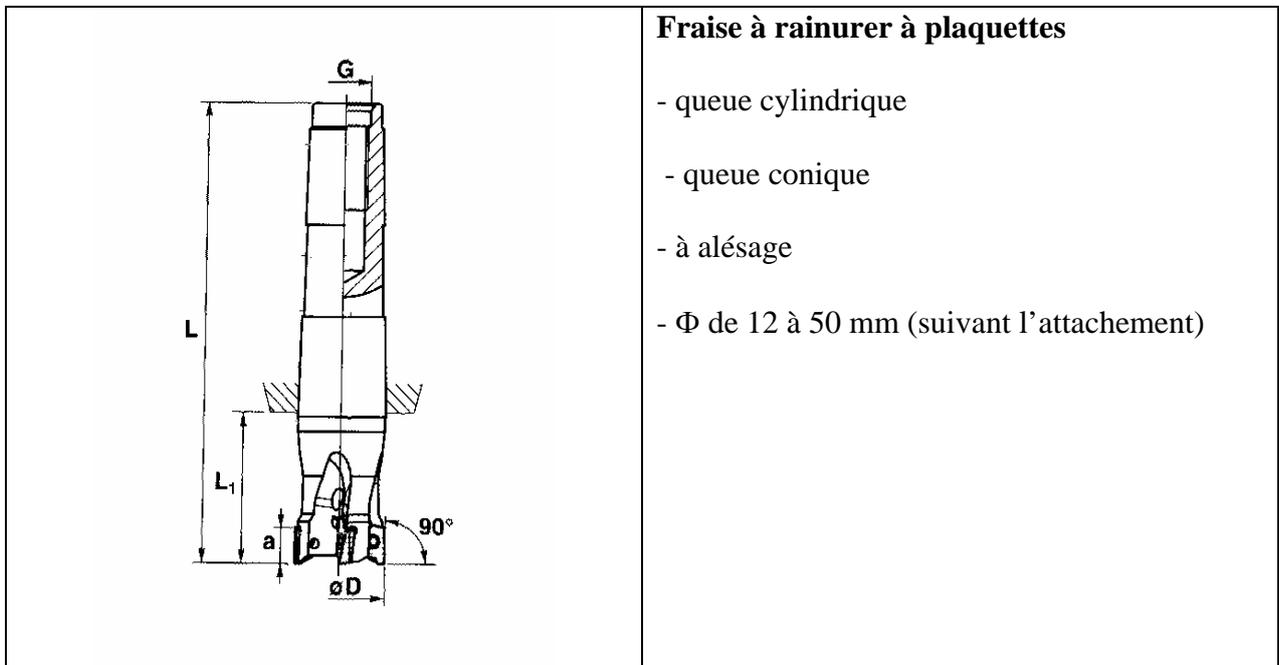
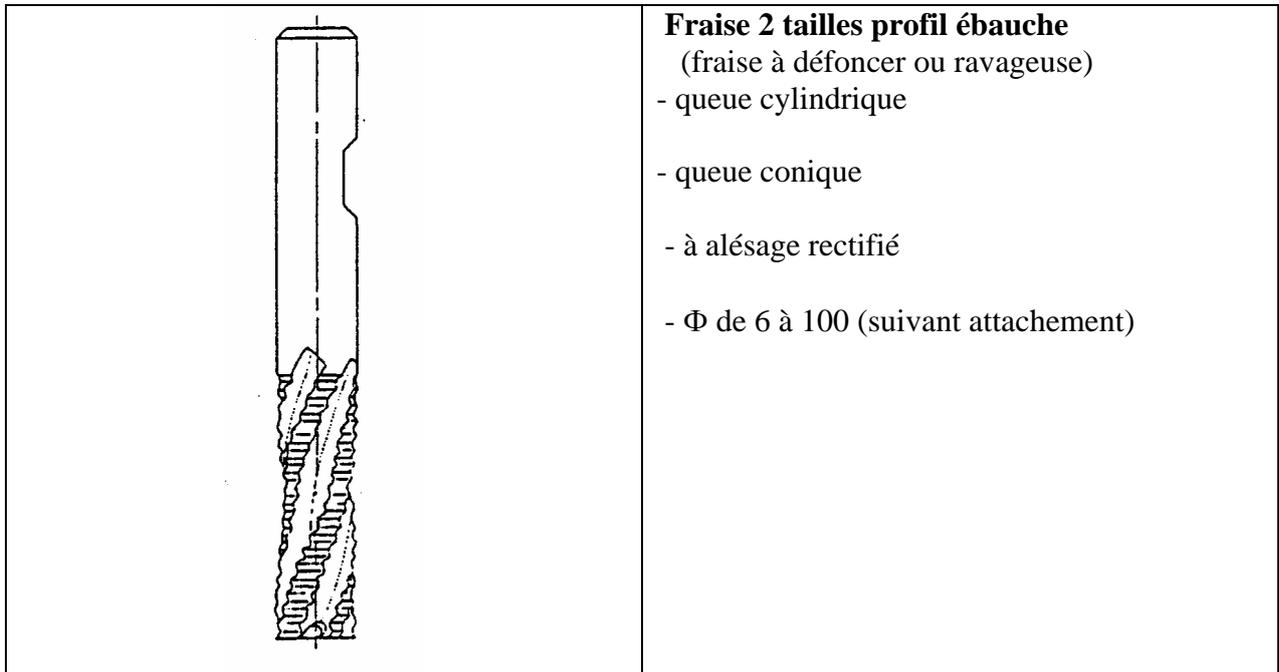
8.1.2. GUIDE

| ETAPES | RESSOURCES |
|--|--|
| <p>Je m'informe :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les différents types de fraise à rainurer en ébauche - Les précautions à prendre - Les interventions de l'opérateur | <ul style="list-style-type: none"> - Appui technique n°1 et 2 |
| <p>J'observe une démonstration :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sur la conduite d'un rainurage | <p>Formateur ou vidéo</p> |
| <p>Je m'entraîne :</p> <p>Exercice n°1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ebaucher une rainure avec une fraise à plaquettes | <ul style="list-style-type: none"> - Fiche descriptive - Formateur |
| <p>Je m'évalue :</p> <p>Ebaucher une rainure avec une fraise « ravageuse » ARS, en respectant les cotes indiquées</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Fiche descriptive |

**8.1.3. MOYENS. CONDUIRE UNE OPERATION DE RAINURAGE
DEBOUCHANT EN EBAUCHE, AVEC LES DIFFERENTS TYPES DE
FRAISES A RAINURER/CONTOURNER**

| Code article | CATEGORIE | DESIGNATION DU MOYEN | QUANTITE | UM |
|---------------------|-------------------------------------|--|-----------------|-----------|
| 806 | Accessoire de machine | Etau de fraiseuse | 1 | Unité |
| 976 | Consommable | Plaquette R215.44-090208M-WL | 1 | Unité |
| 121 | Outillage de contrôle et métrologie | Jauge de profondeur - Précision 1/50 –Longueur 200 | 1 | Unité |
| 127 | ~ | Pied à coulisse- Précision 1/50-Longueur 250 | 1 | Unité |
| 1086 | Matière d'oeuvre | Bloc usiné- Acier XC38 Pièce n°8 | 3 | Unité |
| 951 | Outillage | Butée d'étau de fraiseuse | 1 | Unité |
| 189 | ~ | Cales rectifiées pour fraisage en jeu | 1 | Unité |
| 975 | ~ | Fraise à rainurer D20-SANDVIK-R215.44-20A20-09C-Géométrie positive- 3 plaquettes | 1 | Unité |
| 529 | ~ | Fraise à rainurer-D12-Queue cylindrique D12-Série normale- Coupe au centre | 1 | Unité |
| 1190 | ~ | Mandrins porte fraise – ISO 40-Outils D20-Queue Weldon | 1 | Unité |
| 672 | ~ | Mandrin porte pince – ISO 40-Capacité 3 à 20 | 1 | Unité |
| 437 | ~ | Pinces pour mandrin- Jeu de D10 à 20 mm | 1 | Unité |
| 158 | Poste de travail | Fraiseuse universelle | 1 | Unité |

8.1.4. APPUI TECHNIQUE N°1 DIFFERENTS TYPES DE FRAISES À RAINURER EBAUCHE



8.1.5. APPUI TECHNIQUE N°2 MODE OPERATOIRE ET PRECAUTIONS A PRENDRE POUR UNE EBAUCHE DE RAINURAGE DEBOUCHANT

8.1.5.1. Précautions à prendre

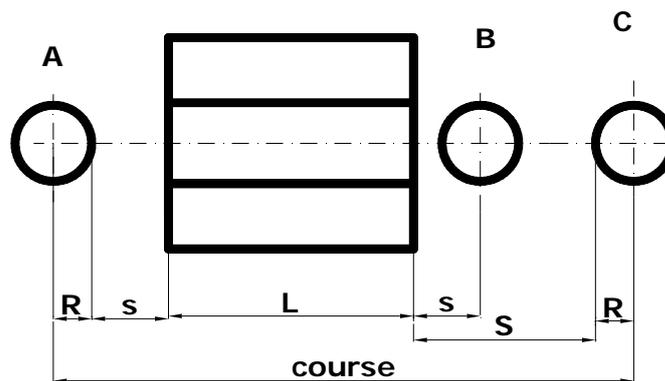
Au cours de l'usinage de rainures, l'évacuation des copeaux s'effectue difficilement. L'outil travaille en pleine matière et les copeaux ont tendance à s'accumuler dans la rainure.

On peut éviter cette accumulation en orientant convenablement un jet de liquide lubrifiant ou d'air comprimé.

La largeur de la rainure est donnée par le diamètre de la fraise, la cote obtenue est appelée cote outil.

8.1.5.2. Les interventions de l'opérateur

- Régler la position relative pièce- outil,
- Régler les butées de fin de course



s = distance de sécurité, entrée- sortie fraise

S = distance de sécurité mise en place pièce

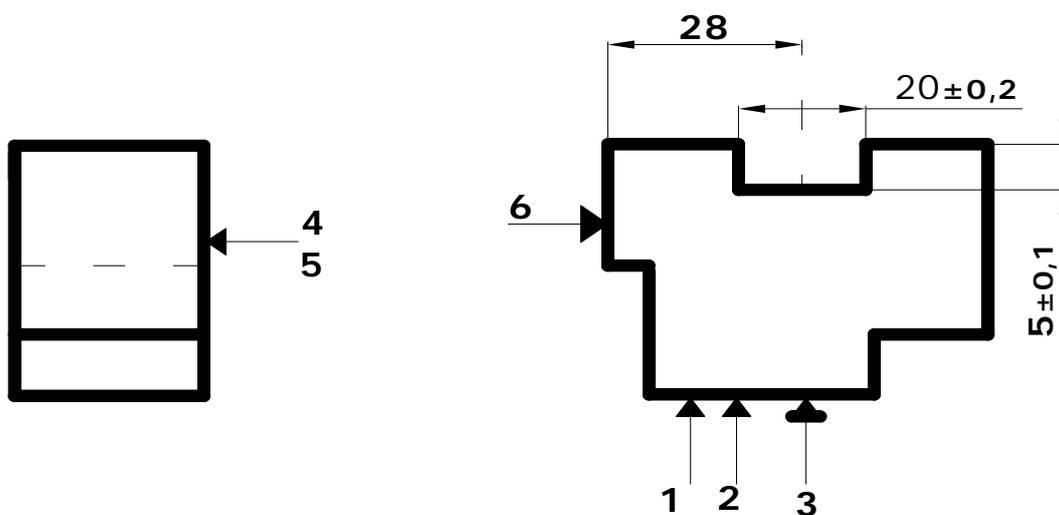
Course = longueur de pièce + distance de sécurité + rayon de fraise

$$c = L + s + S + 2R$$

Commander le cycle usinage :

- * approche rapide de C vers B
- * prise de passe
- * avance travail jusqu'à A
- * retour rapide en B
- * dégagement rapide vers C (pour contrôle ou changement pièce)

| FICHE DESCRIPTIVE | | |
|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| PIECE N° 8 | | |
| Pièce | Nombre : 3 | |
| Machine : Fraiseuse | N° phase : | N° opération : |



| | | | | | | | |
|--------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|--------------|
| | | 1600 | 0,07 | 4 | 320 | 2,5 | |
| N° Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

8.1.6. EXERCICE N°1

Outil : Fraise de 2 tailles $\Phi 20$ aux plaquettes

Réaliser l'ébauche de la rainure suivant la fiche descriptive.

- 1°. Monter l'outil
- 2°. Régler les conditions de coupe
- 3°. Bloquer la pièce en étau avec les cales et la butée
- 4°. Positionner l'outil par rapport à la butée
- 5°. Bloquer le chariot longitudinal
- 6°. Tangenter sur la pièce en vertical
- 7°. Mettre repère à zéro
- 8°. Prendre une passe de 2,5
- 9°. Bloquer le vertical
- 10°. Usiner rainure
- 11°. Retour rapide en position initiale
- 12°. Débloquer le vertical
- 13°. Contrôler profondeur
- 14°. Prendre passe pour assurer la cote de 5
- 15°. Recommencer de 9° à 11° – 1 fois

Cette rainure est à réaliser sur les 3 pièces

8.1.7. EVALUATION

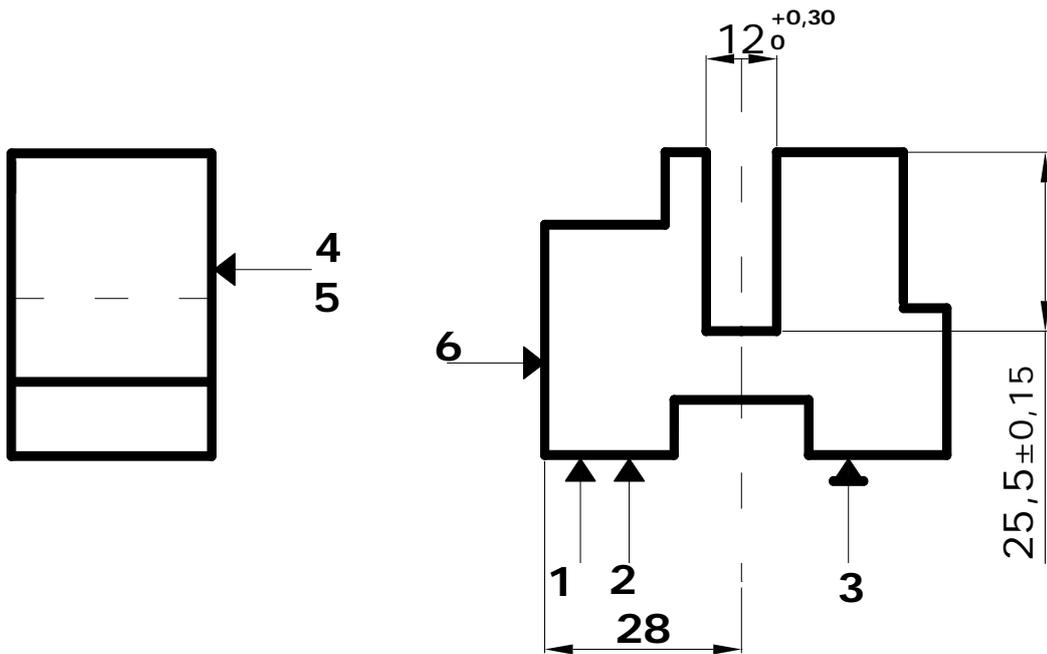
Outil : fraise 2 tailles $\Phi 12$ ARS profil ébauche

Réaliser la rainure selon la fiche descriptive.

- 1°. Monter l'outil
- 2°. Régler les conditions de coupe
- 3°. Bloquer la pièce en étau avec cales et butée
- 4°. Positionner l'outil par rapport à la butée et bloquer le longitudinal
- 5°. Tangenter en vertical et mettre repère à zéro
- 6°. Prendre une passe de et bloquer le vertical
- 7°. Réaliser la passe
- 8°. Retour rapide en position initiale
- 9°. Débloquer le vertical
- 10°. Recommencer de 6° à 9° - 2 fois
- 11°. Contrôler la profondeur
- 12°. Prendre dernière passe pour assurer cote de 25,5

Cette rainure est à réaliser sur les 3 pièces.
Utiliser les mêmes pièces que l'exercice N°1.

| FICHE DESCRIPTIVE | | |
|----------------------------|-------------------|-----------------------|
| PIECE N°8 | | |
| Pièce | Nombre : 3 | |
| Machine : Fraiseuse | N° phase : | N° opération : |



| | | | | | | | |
|--------------|------------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|--------------|
| | | 630 | 0,07 | 4 | 176 | 6,5 | |
| N° Opération | Vitesse de coupe m/min | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

8.2. L' OPERATION DE RAINURAGE EN T

8.2.1. MISE EN SITUATION

L'opération de **rainurage en T** est une opération courante d'usinage de forme obtenue après la réalisation d'une rainure droite.

Pour maîtriser cette capacité, on apprend à :

- **ordonnancer** les interventions de l'opérateur pour une opération de rainurage en T sur une fraise.
- **connaître** les précautions particulières liées à cet usinage.
- **conduire** l'opération de rainurage en T.

A l'issue de cette phase d'apprentissage, on sera capable de :

- **Produire des pièces conformes** en respectant l'ordonnement des interventions en en suivant les instructions de la fiche descriptive.

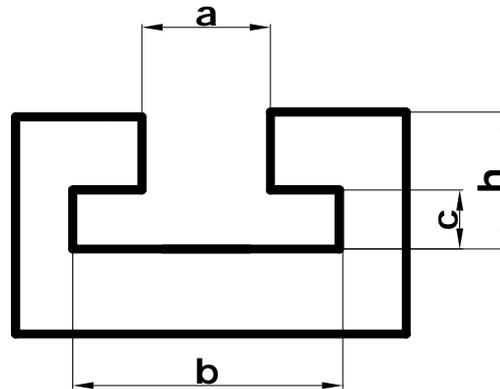
8.2.2. GUIDE

| ETAPES | RESSOURCES |
|---|---|
| Je m'informe : - La forme d'une rainure en T - Les outils et les dimensions des rainures - La conduite de l'opération | - Appui technique n°1 - Appui technique n°2 - Appui technique n°3 |
| J'observe une démonstration : Une démonstration de conduite de l'opération | Formateur et vidéo |
| Je m'évalue | - Fiche descriptive - Formateur |
| | |

8.2.3. MOYENS. CONDUIRE UNE OPERATION DE RAINURAGE EN T

| Code article | CATEGORIE | DESIGNATION DU MOYEN | QUANTITE | UM |
|--------------|-------------------------------------|--|----------|-------|
| 806 | Accessoire de machine | Etau de fraiseuse | 1 | Unité |
| 301 | Outillage de contrôle et métrologie | Boîtes des cales étalon-47 cales-60 HR mini | 1 | Unité |
| 121 | ~ | Jauge de profondeur-Précision 1/50- Longueur 200 | 1 | Unité |
| 1081 | Document ou ressource pédagogique | Cassette vidéo : Démonstration de rainurage en T sur fraiseuse universelle | 1 | Unité |
| 812 | Equipement et mobilier d'atelier | Magnétoscope VHS | 1 | Unité |
| 811 | ~ | Téléviseur | 1 | Unité |
| 1082 | Matière d'oeuvre | Bloc usiné- Pièce n°8 | 1 | Unité |
| 951 | Outillage | Butée d'étau de fraiseuse | 1 | Unité |
| 189 | ~ | Cales rectifiées pour fraisage en jeu | 1 | Unité |
| 547 | ~ | Fraise pour rainure à T- D 21- Epaisseur 9.0-Queue CM2 | 1 | Unité |
| 859 | ~ | Mandrin port fraise- Queue SA40- Outils CM2 | 1 | Unité |
| 158 | Poste de travail | Fraiseuse universelle | 1 | Unité |

8.2.4. APPUI TECHNIQUE N°1 PRINCIPES DE LA RAINURE EN T



- On les trouve principalement sur les tables de machines, sur certains mandrins, sur des montages.

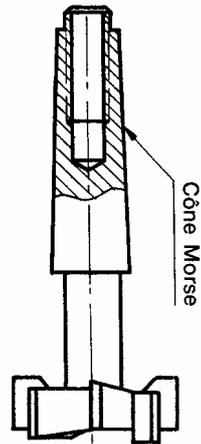
- Pour les tables de machine, les dimensions b , c , h sont définies par rapport à la rainure a .

- Elles sont réalisées avec une fraise de forme, les cotes b et c sont des « cotes outil », la cote h est une cote de réglage

Dans le travail en pleine matière, il faut :

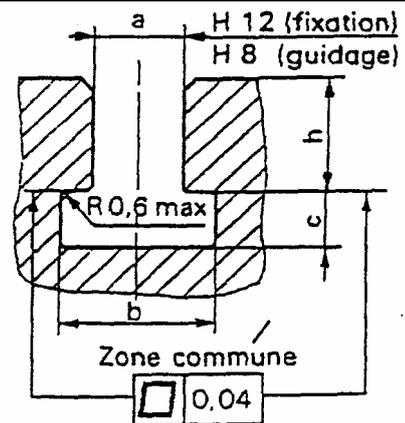
- lubrifier abondamment dans l'acier,
- bloquer les chariots inutilisés,
- si possible, avance lente à l'attaque,
- une fois la passe exécutée, démonter la pièce avant de ramener l'outil au point de départ.

8.2.5. APPUI TECHNIQUE N°2 DIFFERENTES FRAISES POUR RAINURES EN T



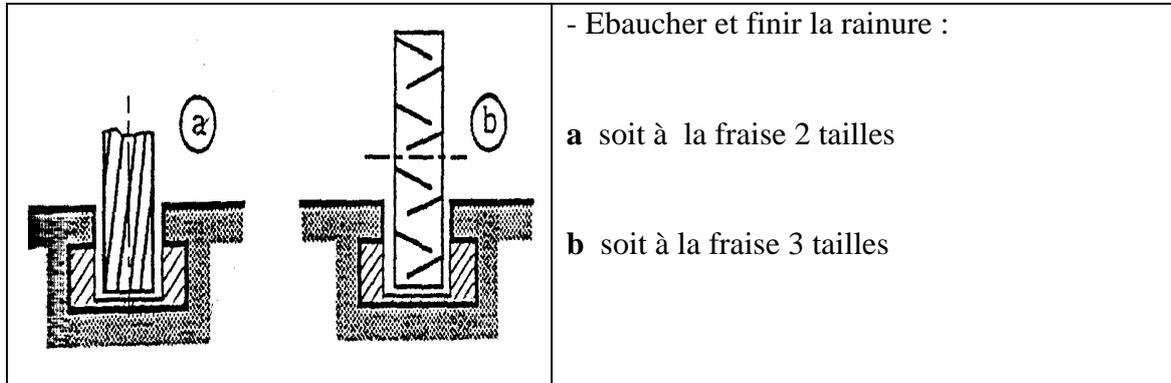
Rainures à T NF E 21-301

| a | b | | c | | h | |
|----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | min | min | max | min | min | min |
| 6 | 11 | 5 | 8 | 6 | | |
| 8 | 14,5 | 7 | 11 | 8 | | |
| 10 | 16 | 7 | 14 | 10 | | |
| 12 | 19 | 8 | 17 | 12 | | |
| 14 | 23 | 9 | 19 | 14 | | |
| 18 | 30 | 12 | 24 | 18 | | |
| 22 | 37 | 16 | 29 | 22 | | |
| 28 | 46 | 20 | 36 | 28 | | |
| 36 | 56 | 25 | 46 | 36 | | |
| 42 | 68 | 32 | 53 | 42 | | |



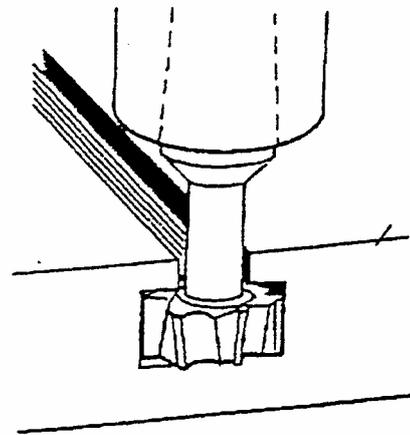
8.2.6. APPUI TECHNIQUE N°3 MODE OPERATOIRE POUR UN RAINURAGE EN T

- Ebaucher la rainure à la fraise 2 tailles ou à la fraise 3 tailles.

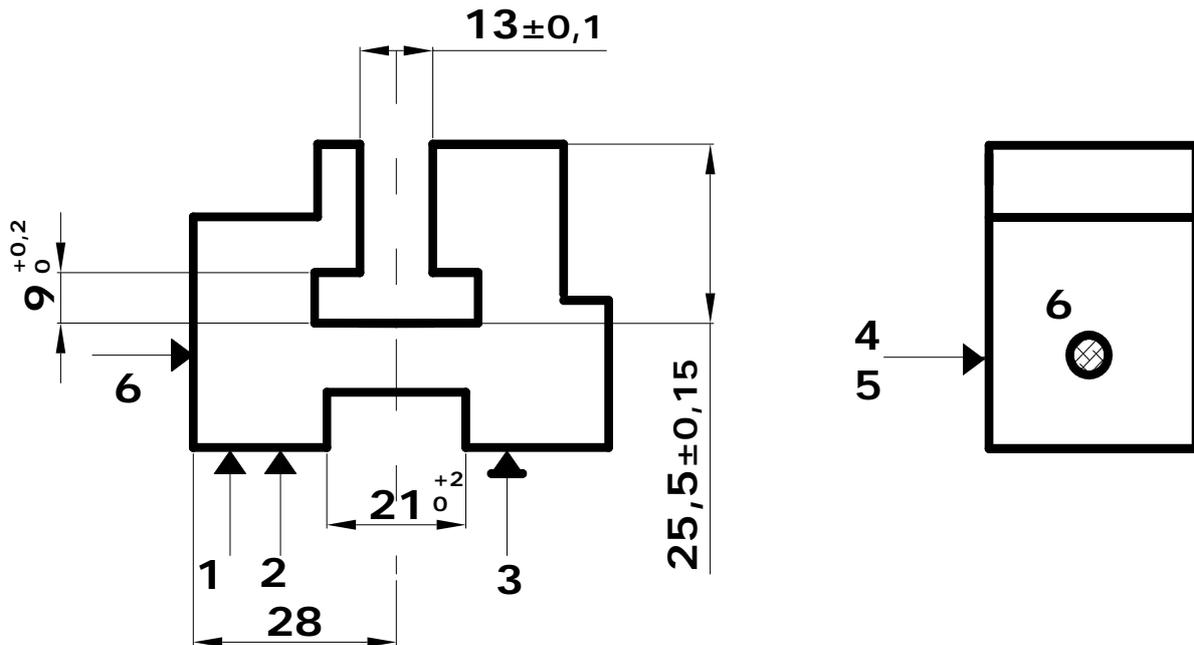


- Finir la rainure aux 2 tailles (cote peu précise)

- Positionner la fraise à T dans l'axe de la rainure
- Positionner en hauteur
- Bloquer les chariots
- Usiner la rainure en T



| FICHE DESCRIPTIVE | | |
|--|----------------------|------------------------------|
| PIECE N° 8 | | |
| Pièce EVALUATION | Etape n° | |
| Machine : Fraiseuse universelle | N° phase : 40 | N° opération : 10 -20 |



- 1) Avec une fraise 2 tailles $\Phi 12$, régler N et V_f suivant la fiche descriptive. Positionner la broche à 28 de la butée.
- 2) Agrandir rainure de 12 en prenant une passe de 0,5 de chaque coté pour assurer la cote de 13.
- 3) Monter fraise à T, régler N et V_f suivant la fiche descriptive.
- 4) Positionner la broche à 28 de la butée.
- 5) Tangenter et régler la hauteur de 25.
- 6) Bloquer le longitudinal et le vertical.
- 7) Réaliser la rainure sur les 3 pièces.

| 20 | | 230 | 0,04 | 8/2 | 37 | | Fraise en T $\Phi 21$ queue $\Phi 12$ |
|--------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 10 | | 663 | 0,05 | 4 | 132 | | Fraise 2 tailles $\Phi 12$ |
| N° Opération | Vitesse de coupe | Fréquence tr/min | Avance par tour mm/min | Nombre de dents | Vitesse d'avance mm/min | Profondeur de passe mm | Repère outil |
| | | | | | Mise à jour le : | Folio : | |

8.2.7. EVALUATION

A partir des 3 débits provenant de la capacité 116 :

- 1) Avec une fraise 2 tailles $\Phi 12$ ($N= 630$ trs/min , $V_f=126$ mm/ min), positionner la broche à 28 de la butée.
- 2) Agrandir rainure de 12 en prenant une passe de 0,5 de chaque coté pour assurer la cote de 13.
- 3) Monter fraise à T, régler N et V_f suivant la fiche descriptive.
- 4) Positionner la broche à 28 de la butée.
- 5) Tangenter et régler la hauteur de 25.
- 6) Bloquer le longitudinal et le vertical.
- 7) Réaliser la rainure sur les 3 pièces.

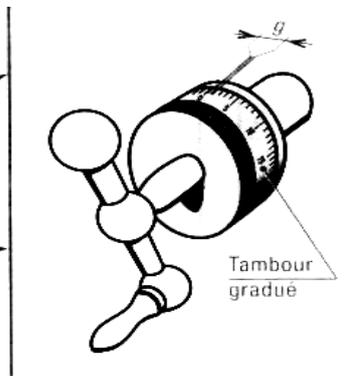
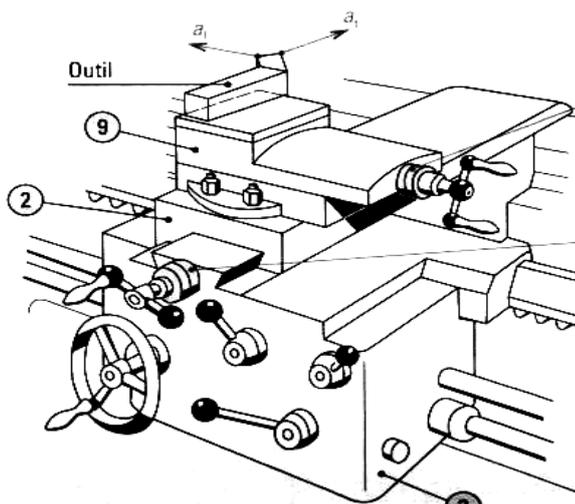
Faire évaluer le travail par le formateur.

CHAPITRE 9: EXEMPLES DES ELEMENTS DE REGLAGE DES MACHINES

9.1. ELEMENTS DE REGLAGE POUR LE TOUR UNIVERSEL

Les éléments de réglage permettent le respect des cotes de fabrication (Cf).

TAMBOURS GRADUÉS



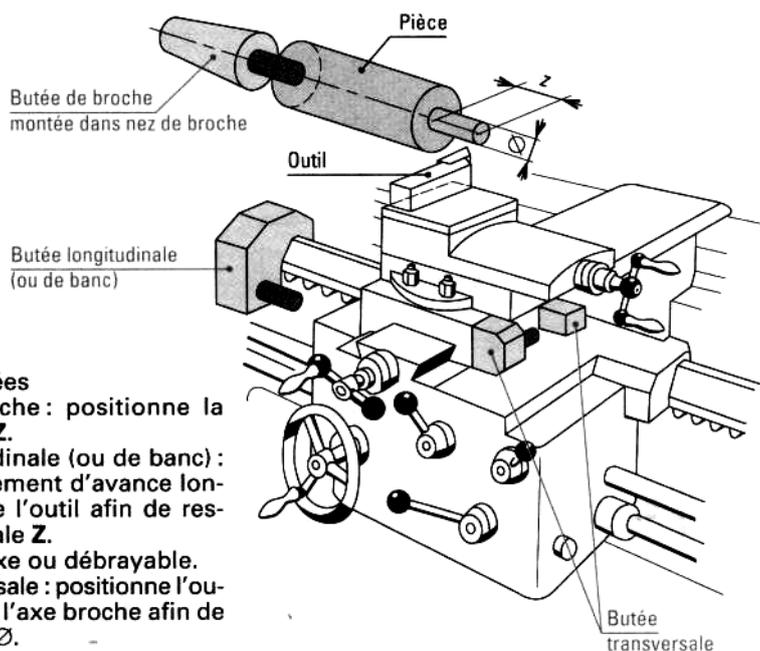
Détermination graduation g Exemple: pour un tour du tambour gradué de 100 graduations, le chariot se déplace de 5 mm (pas de la vis).

$$g = \frac{5}{100} = 0,05$$

a_1 : pénétration longitudinale (axe Z), obtention des Cf axiales (9 ou 3).

a_r : pénétration transversale (axe X), obtention des Cf radiales (\emptyset) (2).

BUTÉES



Différentes butées

- Butée de broche : positionne la pièce sur l'axe Z.
- Butée longitudinale (ou de banc) : arrête le mouvement d'avance longitudinal M_f de l'outil afin de respecter la Cf axiale Z. Elle peut être fixe ou débrayable.
- Butée transversale : positionne l'outil par rapport à l'axe broche afin de respecter la Cf \emptyset .

9.2. CONCLUSIONS SUR LES TRAVAUX DE SERIE EN TOURNAGE

a) Définition

Le travail de série est l'usinage de plusieurs pièces identiques. Le nombre de pièces à fabriquer intervient dans le choix des méthodes, des outillages, et des machines à utiliser.

b) But

Réduire le temps de fabrication, ce qui entraîne une réduction du prix de revient.

c) Principes

Assurer l'identité de mise en position des pièces et des outils.

Associer plusieurs opérations.

Simplifier les opérations de réglage.

Simplifier et faciliter les manipulations.

d) Machines

Le choix dépend de l'importance de la série:

- tour parallèle amélioré (porte- pièce, porte-outil, butées, copieur hydraulique),
- tours spéciaux de série
 - à décolleter,
 - semi-automatique,
 - automatique,
 - programmé, à commande numérique

e) Mise en position des pièces

Montage en l'air

Mettre la face de référence ou de départ en butée - soit contre les mors du mandrin, soit sur une butée de broche réglée en début de série.

Montage entre- pointes

Utiliser une pointe à ressort qui permet une mise en butée sur la face.

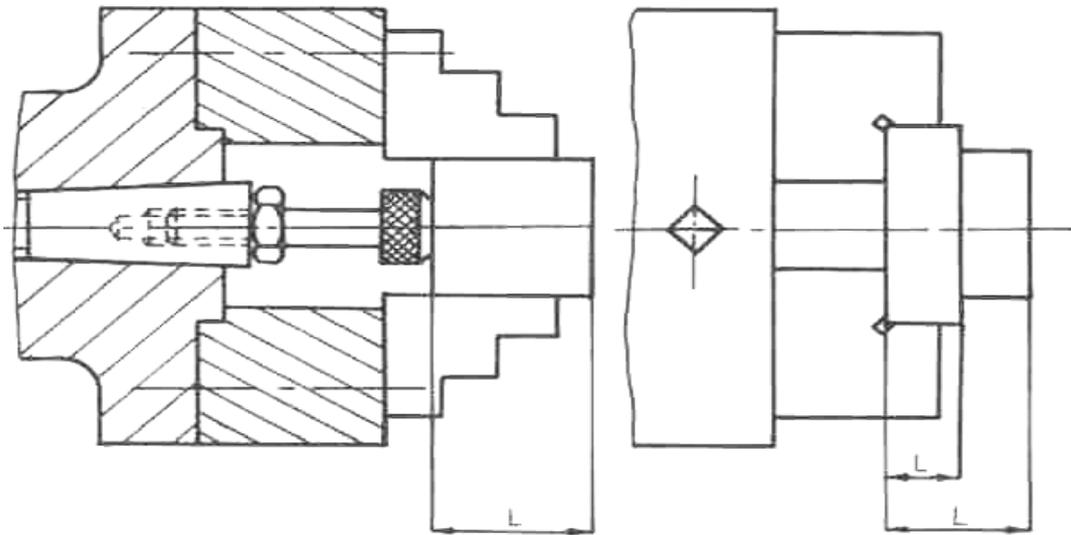
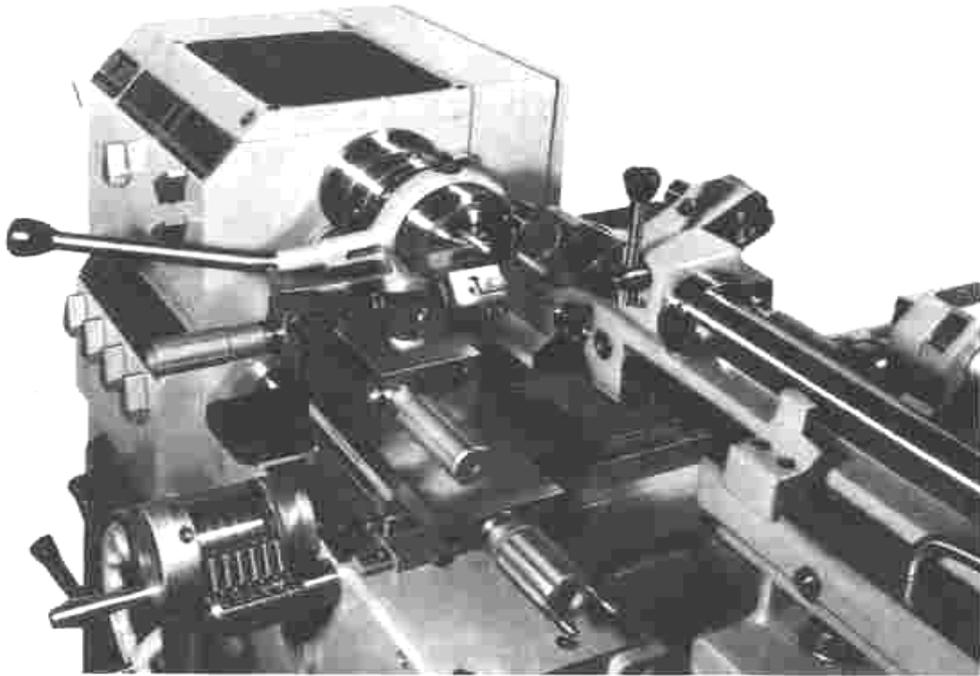


Fig.1. Exemple de butée

f) Mise en position des outils

- ✓ Utiliser les quatre postes de montage d'une tourelle carrée, ou hexagonale pour outils à poste fixe.
- ✓ Utiliser une tourelle à porte-outils amovibles.

g) Association de plusieurs opérations

- ✓ Utiliser plusieurs outils qui agissent simultanément
- ✓ Faire agir plusieurs outils successivement

Ces deux méthodes permettent d'obtenir une très bonne position géométrique relative des surfaces, et surtout un gain de temps.

Toutefois, les temps de réglage en début de série et après réaffûtage des outils sont quelque fois très longs.

h) Simplification des opérations de réglage

- ✓ Utiliser des butées qui peuvent être fixes, pivotantes (à ballet), réglables (micrométriques).
- ✓ Utiliser les dispositifs prévus par certains constructeurs spécialisés.

i) Simplification des manipulations de montage de la pièce

Utiliser :

- ✓ Des mandrins à serrage pneumatique ou hydraulique,
- ✓ Des pointes entraîneuses (pyramides ou à ergots),
- ✓ Un plateau entraîneur (mors autoserreur à cames).

REMARQUE :

En raison de la répétitivité des gestes, le poste de travail doit être constamment bien aménagé et surtout bien ordonné.

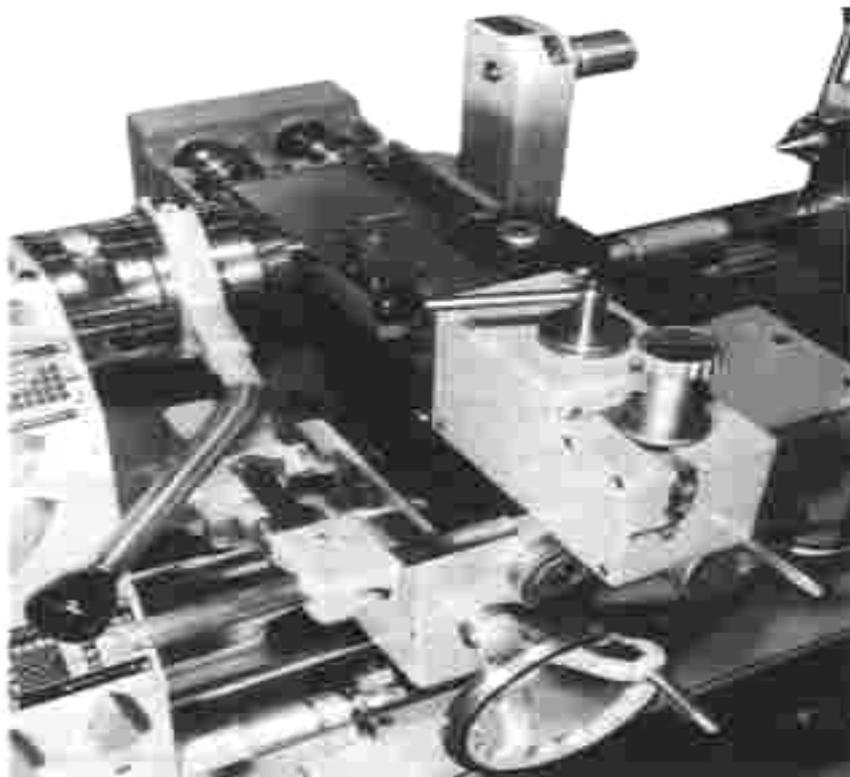
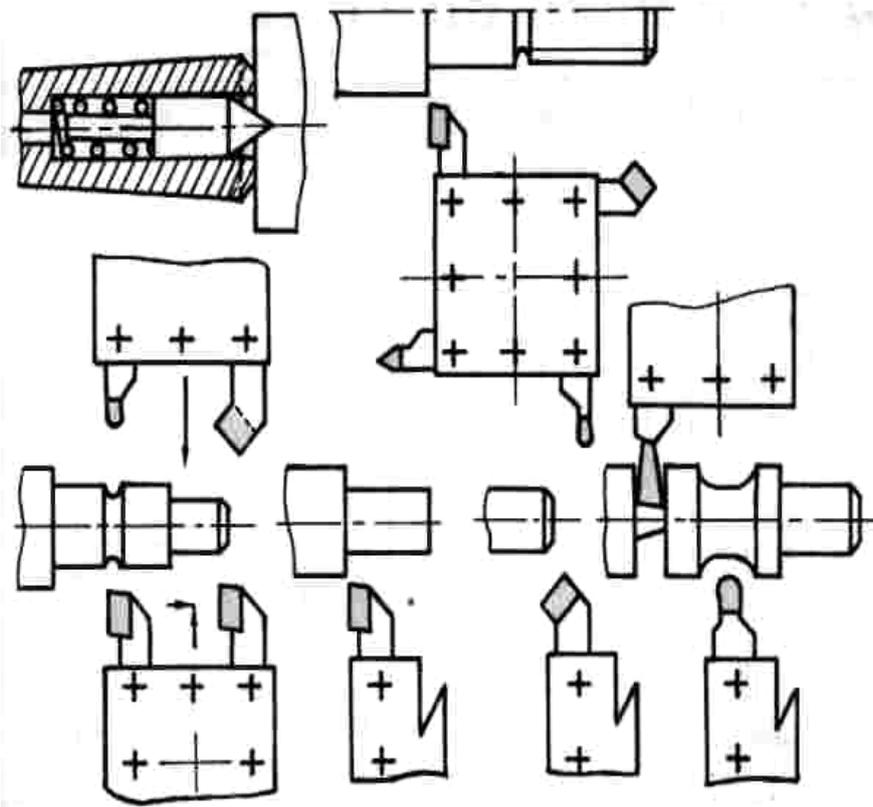
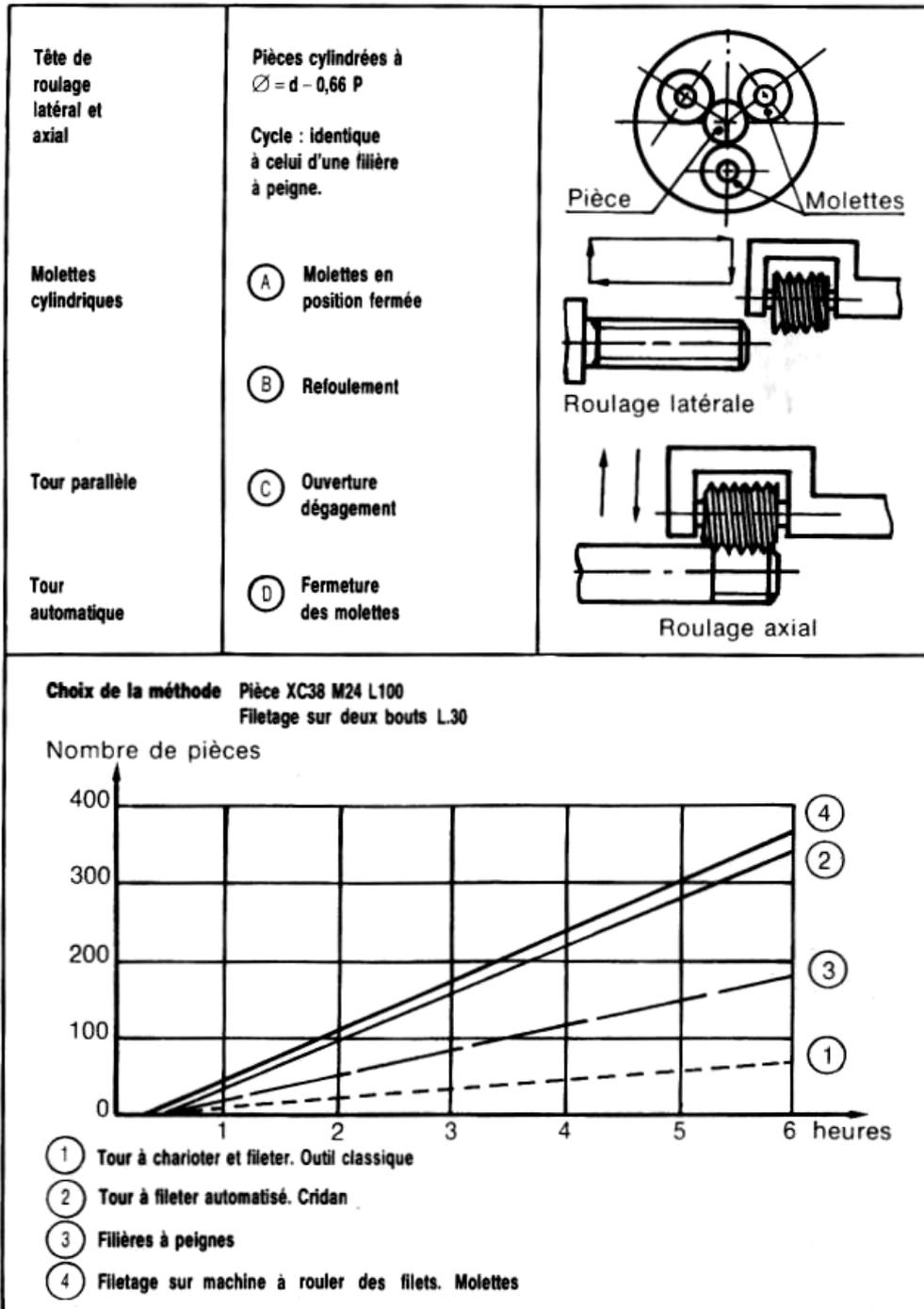


Fig.2. Montage des outils

9.3. EXEMPLES POUR LE FILETAGE EN SERIE

| Outil machine | Principe | Schéma |
|---|--|--------|
| Taraud sur tour parallèle | <p>Filetage formé en une seule passe</p> <p>Amorçage</p> <p>Ébauche</p> | |
| Filière de décolletage Tour parallèle Tour à décolleter | <p>Finition</p> <p>Arrêt</p> <p>Inversion rotation</p> | |
| Filière à peignes à déclenchement Tour parallèle | <ul style="list-style-type: none"> ■ Réglage au diamètre nominal ■ Réglage butée ouverture <p>Cycle :</p> <p>(A) Peignes fermés filetage</p> <p>(B) Ouverture peignes</p> <p>(C) Dégagement</p> <p>(D) Fermeture peignes</p> | |
| Outil carbure Tour à fileter automatisé Cridan | <p>Cames assurant pénétration fin course trajectoire outil</p> <p>Cycle automatique</p> <p>(A) Pénétration outil</p> <p>(B) Filetage</p> <p>(C) Fin de trajectoire curviligne et recul outil</p> <p>(D) Retour et, en fin de cycle, retombée de l'outil dans le sillon</p> | |



SOMMAIRE
CONDUITE D'UNE PRODUCTION DE SERIE

| N° | DESIGNATION | PAGE |
|-------------------|--|------|
| CHAPITRE 1 | OBJECTIFS OPERATIONNELS DE PREMIER NIVEAU DE COMPORTEMENT | 2 |
| 1.1. | Objectif opérationnel de premier niveau de comportement | 2 |
| 1.2. | Objectifs et éléments de contenu | 4 |
| CHAPITRE 2 | PREPARER LES MOYENS POUR USINER UNE SERIE DE PIECES | 6 |
| 2.1. | Mise en situation | 6 |
| 2.2. | Moyens. Préparer les moyens pour usiner une série de pièces | 12 |
| 2.3. | Guide | 13 |
| 2.4. | Appui technique n°1 Comment trouver les données à la préparation des moyens | 14 |
| 2.5. | Appui technique n°2 Démarche productique appliquée à la mise en œuvre d'une machine-outil | 14 |
| 2.6. | Exercice n°1 | 15 |
| 2.7. | Exercice n°2 | 15 |
| 2.8. | Evaluation | 15 |
| CHAPITRE 3 | EBAVURER UNE PIECE MANUELLEMENT | 16 |
| 3.1. | Mise en situation | 16 |
| 3.2. | Guide | 16 |
| 3.3. | Moyens | 17 |
| 3.4. | Appui technique n°1 | 17 |
| 3.5. | Appui technique n°2. Limes | 18 |
| 3.5.1. | Formes | 18 |
| 3.5.2. | Tailles des limes | 19 |
| 3.6. | Exercice n°1 | 20 |
| 3.7. | Exercice n°2 | 20 |
| 3.8. | Evaluation | 21 |
| CHAPITRE 4 | CONDUIRE UNE OPERATION D' USINAGE EN MANUEL SUR UN TOUR PARALLELE | 22 |
| 4.1. | Mise en situation | 22 |

| | | |
|-------------------|--|----------|
| 4.2. | Guide | 22 |
| 4.3. | Moyens. Conduire une opération d'usinage en manuel sur un tour parallèle | 23 |
| 4.4 | Appui technique n°1 Réglage de l'outil pour usiner un chanfrein en tournage | 24 |
| 4.5. | Exercice n°1 | 25 |
| 4.6. | Appui technique n°2 Procédure d'usinage des chanfreins en tournage | 26 |
| 4.7. | Appui technique n°3 Procédure d'usinage des chanfreins en tournage | 27 |
| 4.8. | Exercice n°2 Exercice n°2 (corrigé) | 28 29 |
| 4.9. | Exercice n°3 : Pièce n°1 | 30 |
| 4.10. | Evaluation n°1 Dresser et chanfreiner les bouts « d'une série de 50 tubes » : Pièce n°3 | 31 |
| 4.11. | Evaluation n°2 : Pièce n°2 | 33 |
| CHAPITRE 5 | CONDUIRE UNE OPERATION DE CHARIOTAGE/ DRESSAGE SUR UN TOUR PARALLELE | 37 |
| 5.1. | Guide | 37 |
| 5.2. | Appui technique n°1 Positionnement correct de l'outil pour une opération de chariotage/dressage | 38 |
| 5.3. | Moyens. Conduire une opération de chariotage/ dressage sur un tour parallèle | 39 |
| 5.4. | Appui technique n°2 Mode opératoire de l'ébauche d'un épaulement par dressage | 40 |
| 5.5. | Appui technique n°3 Mode opératoire de la finition d'un épaulement en tournage | 41 |
| 5.4. | Appui technique n°4 Mode opératoire de l'ébauche d'un épaulement par dressage | 42 |
| 5.5. | Appui technique n°5 Rôle de la tourelle arrière | 43 |
| 5.6. | Exercice n°1 : Pièce n°4 | 44 |
| 5.7. | Exercice n°2 : Pièce n°4 | 45 |
| 5.8. | Exercice n°3 : Pièce n°1 | 46 |
| 5.9. | Evaluation n°1 | 46 |
| 5.10. | Evaluation n°2 | 47 |
| CHAPITRE 6 | CONDUIRE UNE OPERATION DE TRONCONNAGE SUR UN TOUR PARALLELE | 53 |
| 6.1. | Mise en situation | 53 |
| 6.2. | Guide | 54 |
| 6.3. | Moyens. Conduire une opération de tronçonnage sur un tour parallèle | 55 |
| 6.4. | Appui technique n°1 Principe du tronçonnage « sans bavures » | 56 |
| 6.5. | Exercice n°1 Exercice n°1 (corrigé) | 57 58 |
| 6.6. | Tronçonnage d'une pièce pleine avec tourelle avant | 59 |
| 6.7. | Tronçonnage avec tourelle arrière | 60 |

| | | |
|-------------------|---|----|
| 6.8. | Evaluation | 61 |
| CHAPITRE 7 | CONDUIRE UNE OPERATION DE SURFACAGE/ DRESSAGE SUR LA FRAISEUSE CONVENTIONNELLE | 65 |
| 7.1. | Mise en situation | 65 |
| 7.2. | Guide | 65 |
| 7.3. | Moyens. Conduire une opération de surfacage/ dressage sur la fraiseuse conventionnelle | 66 |
| 7.4. | Evaluation | 69 |
| CHAPITRE 8 | CONDUIRE UNE OPERATION DE RAINURAGE DEBOUCHANT EN EBAUCHE AVEC LES DIFFERENTS TYPES DE FRAISES A RAINURER/CONTOURNER | 74 |
| 8.1. | Opération de rainurage | 74 |
| 8.1.1. | Mise en situation | 74 |
| 8.1.2. | Guide | 75 |
| 8.1.3. | Moyens. Conduire une opération de rainurage débouchant en ébauche, avec les différents types de fraise à rainurer/ contourner | 76 |
| 8.1.4. | Appui technique n°1 Différents types de fraises à rainurer ébauche | 77 |
| 8.1.5. | Appui technique n°2 Mode opératoire et précautions à prendre pour une ébauche de rainurage débouchant | 78 |
| 8.1.5.1. | Précautions à prendre | 78 |
| 8.1.5.2. | Les interventions de l'opérateur | 78 |
| 8.1.6. | Exercice n°1 | 80 |
| 8.1.7. | Evaluation | 81 |
| 8.2. | L'opération de rainurage en T | 83 |
| 8.2.1. | Mise en situation | 83 |
| 8.2.2. | Guide | 83 |
| 8.2.3. | Moyens. Conduire une opération de rainurage en T | 84 |
| 8.2.4. | Appui technique n°1 Principes de la rainure en T | 85 |
| 8.2.5. | Appui technique n°2 Différentes fraises pour rainures en T | 86 |
| 8.2.6. | Appui technique n°3 Mode opératoire pour un rainurage en T | 87 |
| 8.2.7. | Evaluation | 89 |
| CHAPITRE 9 | EXEMPLES DES ELEMENTS DE REGLAGE DES MACHINES | 90 |
| 9.1. | Eléments de réglage pour le tour universel | 90 |
| 9.2. | Conclusions sur les travaux de série en tournage | 92 |
| 9.3. | Exemples pour le filetage en série | 95 |
| SOMMAIRE | | 97 |