

FICHE TECHNIQUE MOLETAGE

FPe09

Le Moletage

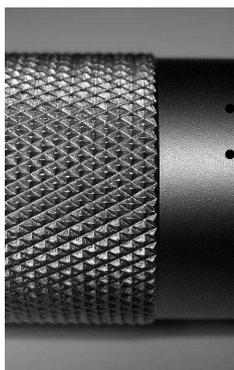
Généralités



Le moletage est une opération d'usinage qui consiste à réaliser des stries pour augmenter l'adhérence d'une surface. En orfèvrerie cela concerne la réalisation d'un motif répétitif à l'aide d'un outil gravé qui repousse le métal.

Sur la photo suivante la frise a été réalisée par repoussage de la base en argent par une molette gravée.

<http://www.bellino.fr/article.php?idfiche=55&idart=14>



En mécanique le moletage est presque essentiellement pratiqué sur des cylindres. Il existe deux méthodes :

- Par usinage à la fraise molette en enlevant la matière

- Par moletage, c'est-à-dire repoussage du métal à froid.

Dans le domaine du loisir et de l'amateur on utilise le repoussage à froid.

http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Knurling_closeup.jpg

Mise en garde préliminaire

Source : *Serge91 Meca-blogspot*

« Le moletage par roulage est une opération qui nécessite une forte pression sur la pièce à travailler. Cela risque d'engendrer des déformations importantes des centres des pièces montées sur mandrin et pointes.

C'est donc pour cela que cette opération ne doit jamais être réalisée sur des pièces terminées en usinage, mais ébauchées.

Ne jamais non plus faire ce travail avec des pièces entre pointes, les centres seraient trop déformés, et en plus il y a un risque d'accident.

Le moletage se fait en plusieurs passes en utilisant en général l'inverseur d'avance. Ne pas essayer de le réaliser en une seule fois, l'effort serait trop important et en plus des problèmes cités plus haut, certains organes de la machine le supporteraient très mal (fourreau de la contre pointe, broche, chariot pour ne citer que ceux ci). »



- VAPEUR 45 -

FOLIO 1/8 - 02/2019


Villeneuve d'Ascq
Une ville en mouvement

Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

FICHE TECHNIQUE MOLETAGE

FPe09

Quelques points à bien comprendre

- Le métal ne se désintégrant pas, il est repoussé et par conséquent le diamètre de la pièce à l'endroit du moletage augmente.
- **Le repoussage s'effectuant par pression (comme une marque après un coup de pointeau) les efforts peuvent être considérables pour la pièce et pour le tour.** Toujours utiliser un porte-molette à deux bras équilibrés. Placer la pièce au plus près du mandrin
- Le diamètre de la pièce doit être un multiple du pas de la molette, nous allons y revenir.
- Tourner lentement (80 à 100 trs/mn sont amplement suffisants) et lubrifier en déposant de l'huile de coupe ¹ pure sur la molette supérieure. Il n'y a pas de risque de projection d'huile à cette faible vitesse de rotation.
- Effectuer les déplacements longitudinaux très lentement et très régulièrement.
- Revenir pour la nouvelle passe en inversant le sens de rotation du tour
- Les molettes doivent tourner librement et sans jeu dans leur logement
- **Le bâti porte-molette doit avoir une grande rigidité latérale** (gauche-droite)
- Les molettes s'usent pensez à en avoir d'avance.
- Nettoyez les molettes après chaque utilisation avec une brosse appelée « carde à lime ».
- Les métaux tendres, aluminium usinable et laiton usinable, demandent des molettes très acérées et très propres sous peine de voir le métal s'écraser. Réservez les molettes neuves pour ces métaux puis lorsqu'elles commencent à être usées utilisez-les sur le fer et l'acier.
- L'axe des deux molettes doit être parfaitement parallèle à l'axe du tour et « sans » jeu.

Manière courante de procéder

Source : Serge91 Meca-blogspot

« Tour à l'arrêt, pièce non tournante, mettre en appui les molettes sur la pièce (décalé du bord de la pièce) avec une certaine pression, puis mettre la machine en route tout en exerçant une pression sur la manivelle du transversal.

Après quelques tours vous pouvez en arrêtant la rotation, contrôler si le moletage est correct, c'est à dire que l'empreinte faite par les molettes est conforme à ce que vous désirez ; il se peut qu'une des molette glisse un peu et par conséquent le moletage est irrégulier et donc la forme n'est pas homogène, si c'est le cas, déplacer manuellement les molettes, et recommencez l'opération comme indiqué au début. Au fur et à mesure que la pièce tourne, enfoncer un peu plus les molettes dans la pièce et enclencher l'avance automatique, arrivé à la longueur voulue, utilisez l'inverseur d'avance, et faites pénétrer un peu plus les molettes dans la pièce.

La réalisation d'un moletage est terminée après plusieurs passes successives et lorsque la forme ou les dimensions sont obtenues. »

Diamètre de la pièce/pas de la molette

La molette et la pièce s'engrènent l'une sur l'autre. Par conséquent le nombre de pas de la molette et la circonférence de la pièce à moleter doivent être dans rapport entier.



- VAPEUR 45 -

FOLIO 2/8 - 02/2019


Villeneuve d'Ascq
Une ville en mouvement

Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

FICHE TECHNIQUE MOLETAGE

FPe09

Exemple

Circonférence de la pièce : Par exemple une pièce de 25mm de diamètre (rayon de 12,5mm) aura une circonférence de $C=25 \times 3,1416= 78,54$ mm

Si notre molette a un pas (distance entre deux milieu de stries) de 0,7mm on voit bien que pour un tour de la pièce la molette aura avancé de $78,54/0,7= 112,2$ soit 112 pas et 0,2 pas. $0,2 \times 0,7 = 0,14$ mm. Il y a un risque que les stries se chevauchent car au premier tour de la pièce on sera décalé de 0,14mm, au deuxième tour de la pièce de 0,28mm. Au troisième tour de la pièce on sera décalé de 0,51mm, au quatrième tour de la pièce de 0,56 mm , au cinquième tour de la pièce on sera décalé de 0,70mm c'est-à-dire d'un pas. On retombe dans le pas puis tout recommence.

1 À ne pas confondre avec l'huile soluble qui sert au refroidissement et n'a qu'un faible pouvoir lubrifiant

En conséquence moletage ne sera pas net. On peut aussi constater un broutement de la molette surtout au démarrage du marquage des stries. Pour des pas très fins, comme ceux que nous utilisons et compte tenu du diamètre des boutons cela risque cependant passer sans problème.

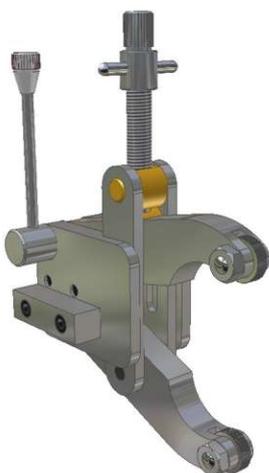
Le diamètre de la pièce aurait du être en théorie par exemple de $112 \times 0,7 = 3,146 \times D$ soit $D= (112 \times 0,7)/3,146= 24,95$ mm ou pour 113 mm → 25,18 mm. Tout diamètre entre 24,95mm et 25,18mm ne permettra pas de retomber dans le pas.

Si vous avez des problèmes de moletage, après avoir vérifié que tout est OK, pensez donc à regarder du côté du rapport des diamètres.

Calcul du pas d'une molette

Si vous n'avez aucune indication fournisseur sur le pas (parfois marqué sur le flanc de la molette), calculez-le. Faites rouler une molette sur une feuille de papier carbone posée sur un papier blanc. Mesurez une distance suffisamment grande entre deux marques par exemple de l'ordre de 100mm cela de façon à réduire les erreurs. 150 à 200 marques suffisent. Mettez-vous des lunettes grossissantes de modéliste ou prenez une loupe et comptez le nombre de stries dans un sens. Notez-le. Recommencez à l'envers. Notez-le. Il ne devrait pas y avoir de différence. Du nombre de stries retenu enlevez une strie, divisez par la longueur mesurée et vous avez le pas. Vous avez mérité un peu de repos.

Sensitive Knurling Tool Ref. HK 1115



Exemple d'appareil à moleter vendu en kit à usiner

http://www.hemingwaykits.com/acatalog/Knurling_Tool.html

Cet appareil, destiné aux petits tours amateurs, n'exerce que de faibles efforts sur la machine outil et sur la pièce. Il se positionne sur le porte-outil.

Les plans sont en unités impériales (inches) mais cela ne pose aucun problème pour autant que l'on utilise des perçages métriques et des vis à filetages métriques. Cet outil n'utilise aucune pièce de fonderie.

L'outil fonctionne parfaitement bien. Les joues rigidifient considérablement l'appareil. Cet appareil utilise des molettes étroites à commander chez Hemingway qui fatiguent moins nos petits tours d'établi. On distingue le bouton de réglage principal. Le levier qui est monté sur excentrique sert à doser la pression des Molettes autour d'une valeur moyenne.



- VAPEUR 45 -

FOLIO 3/8 - 02/2019

 Villeneuve d'Ascq
Une ville en mouvement

Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>



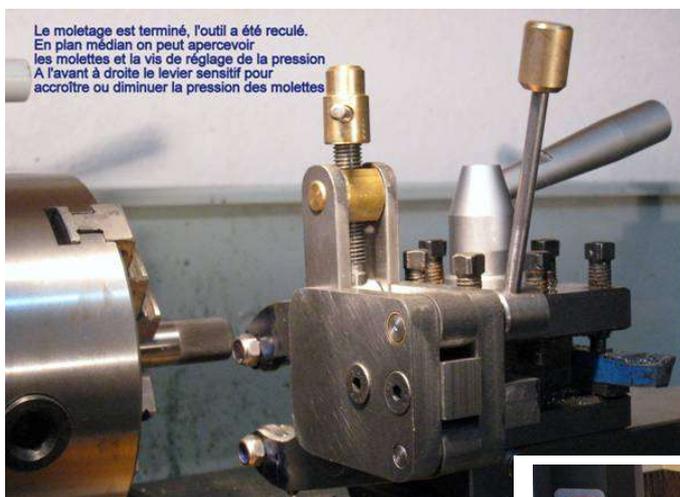
Réalisation d'un bouton moleté

En mécanique il existe souvent plusieurs méthodes pour atteindre les résultats.

Celle qui est présentée a quelques avantages :

- Moletage en une seule fois
 - Fabrication de plusieurs boutons moletés d'un seul coup
- Possibilité d'obtenir un filetage intégral jusqu'à la tête du bouton sans difficulté

La méthode directe consisterait à moleter, descendre au diamètre, fileter, tronçonner. On exécuterait les finitions de manière identique.



FICHE TECHNIQUE MOLETAGE

FPe09



Tronçonnage de la première tête de bouton moleté. Le tour est arrêté pour la photo.

<http://vapeur45.free.fr>



La soudure à l'étain a été réalisée

<http://vapeur45.free.fr>



Dressage de la face. Le chanfrein va être réalisé par l'autre outil en attente dans la tourelle porte outil. Il convient d'usiner par passes légères, il s'agit de finitions



- VAPEUR 45 -

FOLIO 5/8 - 02/2019

 Villeneuve d'Ascq
Une ville en mouvement

Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

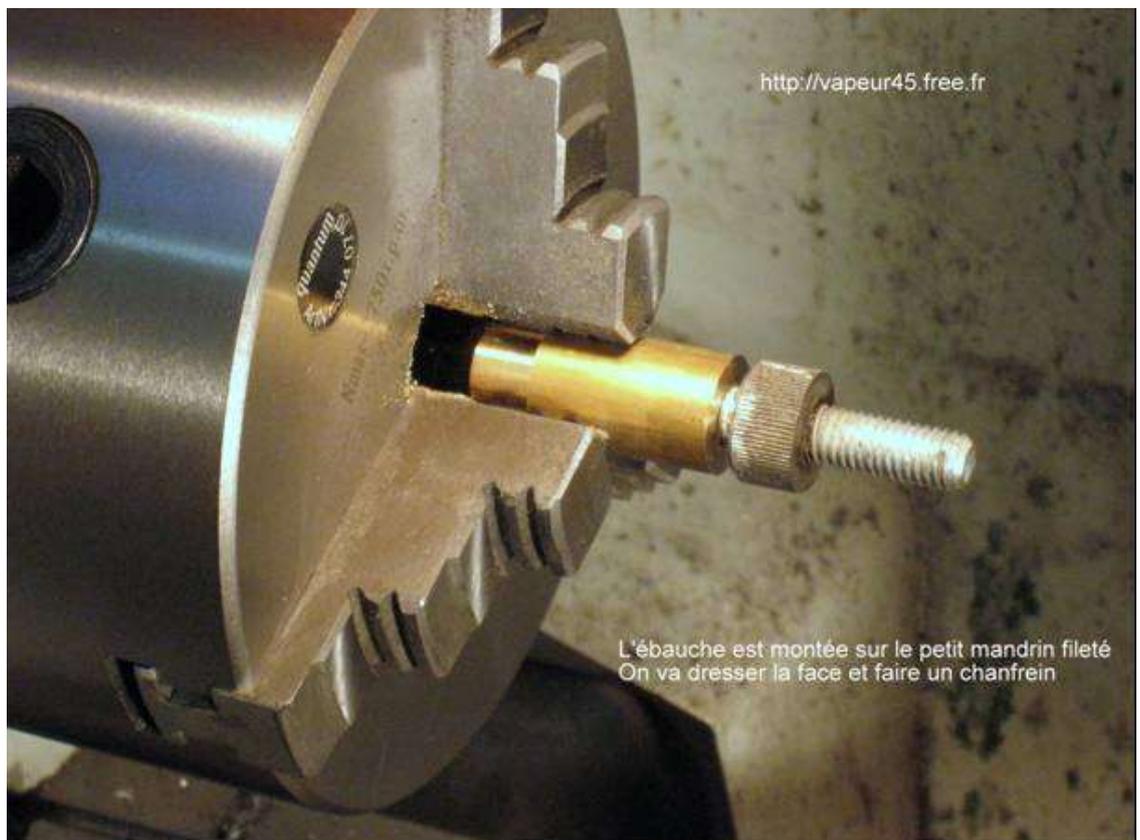
FICHE TECHNIQUE MOLETAGE

FPe09



<http://vapeur45.free.fr>

Dressage de la face. Le chanfrein va être réalisé par l'autre outil en attente dans la tourelle porte outil. Il convient d'usiner par passes légères, il s'agit de finitions.



<http://vapeur45.free.fr>

L'ébauche est montée sur le petit mandrin fileté. On va dresser la face et faire un chanfrein.



- VAPEUR 45 -

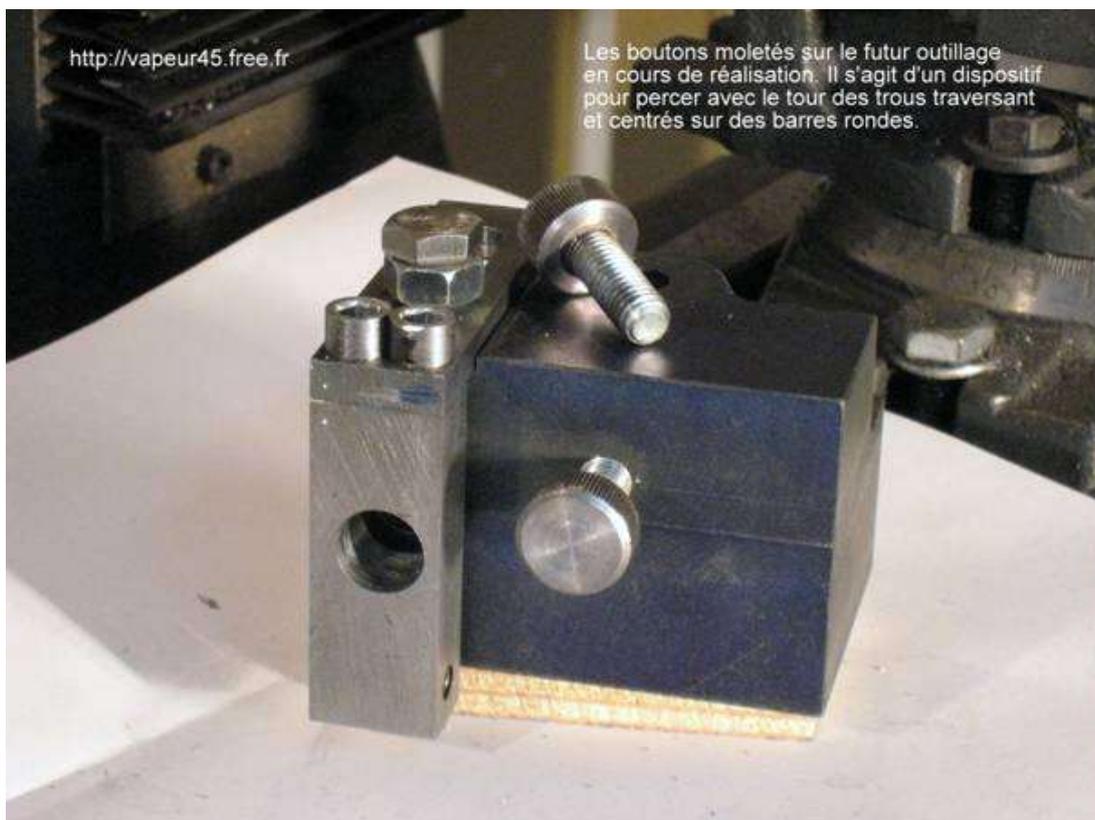
FOLI0 6/8 - 02/2019

Villeneuve d'Ascq
Une ville en mouvement

Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

FICHE TECHNIQUE MOLETAGE

FPe09



- VAPEUR 45 -

FOLIO 7/8 - 02/2019


Villeneuve d'Ascq
Une ville en mouvement

Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

FICHE TECHNIQUE MOLETAGE

FPe09

Méthode :

- 1
Calcul du pas de la molette
Calcul du diamètre de bouton
Calcul de la longueur d'usinage du brut
- 2
Prise au mandrin 3 mors prévoir la longueur en fonction du dégagement nécessaire pour l'outil de moletage. Bien vérifier cette dimension avant de démarrer la phase
Dressage
Mise à la cote du diamètre
- 3
Mise en place de l'outil – Réglage du parallélisme : Axe molettes // Axe du tour
Approche et positionnement de l'axe des molettes à 0,5mm en avant de l'axe du tour
Huilage léger – Pré serrage - Rotation à la main
Vérification que les molettes tournent librement
Sélectionner la vitesse vers 100 à 200 tours/mn
- 4
Mise en route et serrage progressif et léger des mâchoires.
Arrêter le tour.
Vérifier que les marques soient régulières sans effet de vagues de gauche à droite (sinon jeu des branches ou des molettes ou bien les axes molettes-axe du tour ne sont pas parallèles)
- 5
Serrer progressivement. Mettre quelques gouttes d'huile de coupe pure
A mi-profondeur démarrer le déplacement longitudinal lent.
En fin de course resserrer, laisser tourner 20 secondes puis se déplacer longitudinalement lentement
Exécuter ainsi jusqu'à la profondeur finale arrêter le tour
- 6
Passer la carte sur les molettes en faisant tourner le mandrin 3 mors à la main.
Inspecter les stries. Si c'est OK alors, démonter l'outil à moleter. Vérifier les jeux et le serrage des boulons et écrous de l'outil. Nettoyer et ranger
Puis passer la carte sur la pièce en veillant d'aller dans le sens des rainures.
- 7
Centrer, Percer et tarauder en place
Découper la première rondelle, puis la seconde
Sortir la barre
- 8
Réalisation des tiges fileté. Veiller à laisser environ 10 mm non fileté.
Réalisation de la bague de reprise
- 9
Visser la tige et la bloquer à la Loctite forte ou souder à l'étain. Le serrage des boutons moletés étant manuel, le couple de serrage n'est pas très élevé et ces deux méthodes de fixation devraient suffire. Les toupies sont prêtes.
- 10
Prendre un des boutons par la partie lisse de la tige fileté
Dresser la face. Exécuter un chanfrein
Visser sur la bague fileté. Mettre du papier à masquer. Prendre à l'étau – Scier manuellement
Reprendre au mandrin 3 mors. Dresser la face et mettre à la cote d'épaisseur.
Faire le chanfrein.



- VAPEUR 45 -

FOLIO 8/8 - 02/2019


Villeneuve d'Ascq
Une ville en mouvement

Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>