

*1. Appareil à limer achevé.*

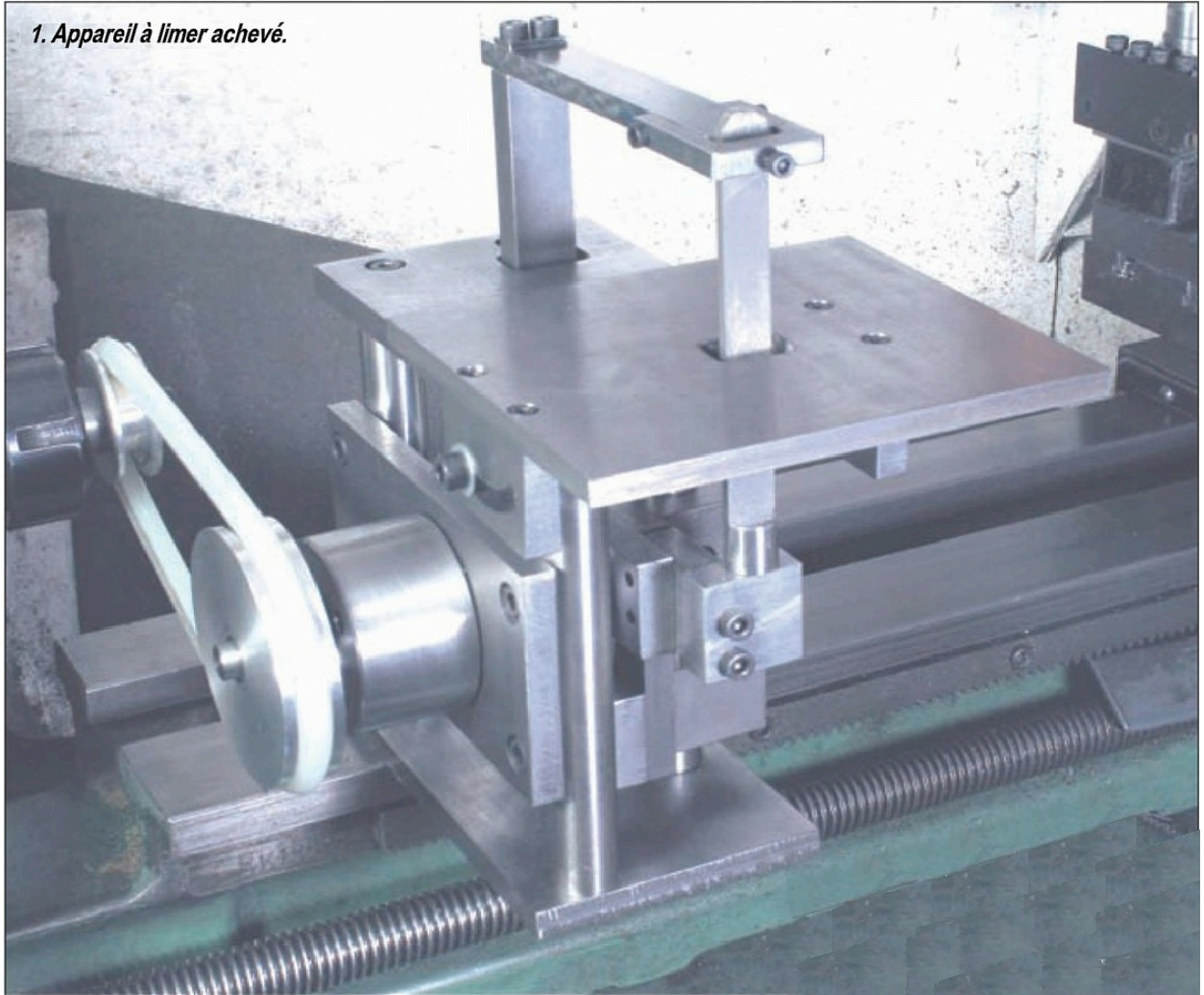


Photo 7

# COMMENT FABRIQUER UN APPAREIL À LIMER

## Volume 2

Harold Hall a construit une machine pratique

*Traduction et version métrique M.B. le 15-3-2015*

## RÉSUMÉ

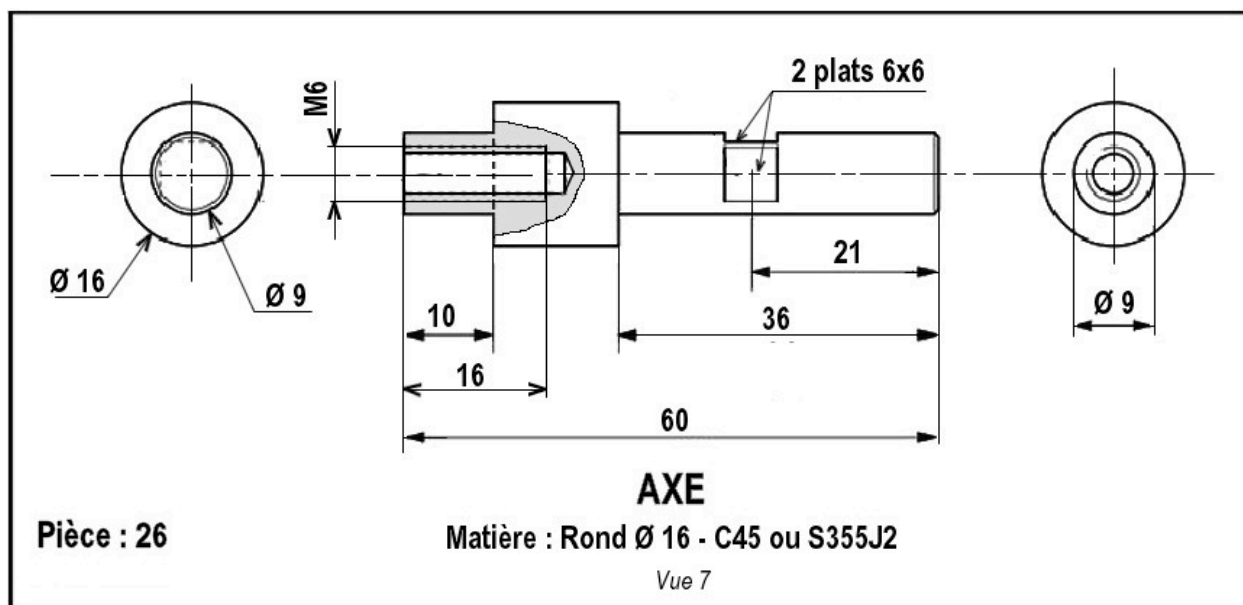
Cet article concernant la fabrication d'une limeuse fait suite à une demande de la rédaction. Cette réalisation en est le résultat. Ce deuxième volet couvre la fabrication de la transmission.

## LA TRANSMISSION (2)

Est représenté sur le plan, paru dans le MEW N° 161, de mars 2010. C'est un dispositif facultatif (photo 7) comme précisé sur le plan général, sa réalisation est fonction, de la formule choisie, pour la transmission. Le nombre de tour/mn est directement lié aux nombres de courses par minute de la limeuse. Ce choix est tout à fait décisif et peut offrir quelques processus intéressants. Vous pouvez la construire à l'exemple de la solution suivante que nous avons étudié.

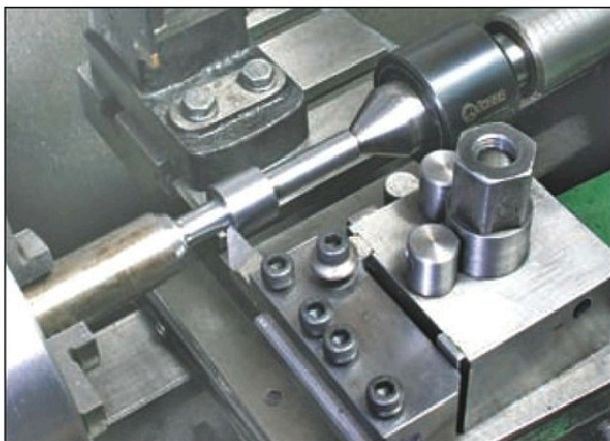
## AXE (26)

La caractéristique essentielle de cette pièce est que les deux portées de diamètre 9mm doivent être concentriques et ajustées légèrement serrées en fonction des roulements utilisés. En conséquence, ces portées doivent être tournées sans enlever la pièce du tour en utilisant des outils couteau à gauche et à droite.

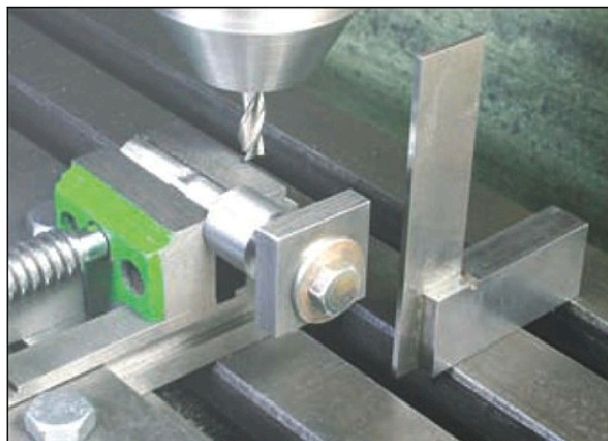


Après avoir fait cette observation, qui n'est pas totalement correct en effet son montage entre pointe permet également de tourner facilement des portées concentriques. Cependant, je pense que la méthode suivante, que je décris en détail, est éventuellement plus facile. Serrez la pièce sur une longueur du diamètre 16mm en mandrin 3 mors, dressez la face et faite un point de centre à son extrémité. Sortez alors la barre du mandrin d'environ 90mm, et soutenez son extrémité avec la contre-pointe, puis tournez la longueur de 36mm à l'extrémité de la contre-pointe.

L'utilisation d'une butée pour limiter la course de traînard sera une bonne initiative, et nous placerons le chariot supérieur à 6 degrés, en effet une avance longitudinale de 0.1mm du chariot se traduit par une profondeur de passe de 0,01 au rayon. Ce qui facilite la prise de faible de passe pour mettre à la cote finale de la portée. Servez-vous des roulements comme tampon de contrôle pour vérifier le résultat. Si vous préférez, d'abord ébaucher cette portée entre pointe, faites-la plus longue que les 36mm, de sorte qu'elle puisse être mise à longueur plus tard. Maintenant, avec un outil de couteau à droite usinez la portée de 9mm, la plus courte qui est à produire (photo 8) et comme il est impossible de se servir du roulement comme tampon de contrôle, il est essentiel de reproduire exactement le diamètre de la portée la plus longue qui a été contrôlée juste



8. On s'assure que des deux portées de roulement sont concentriques en utilisant des outils couteau droit et gauche.



9. Un petit plat rectangulaire permet de tourner l'axe de 90° pour usiner les deux plats.

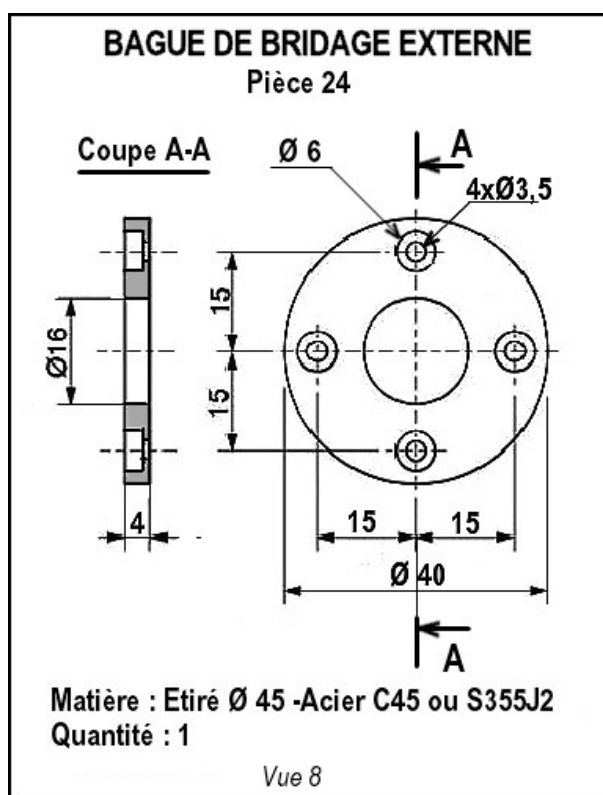
## BAGUE DE BRIDAGE EXTERNE (24)

La présente pièce a un diamètre de 40mm pour une épaisseur de 4mm, la difficulté est d'éviter de laisser un bourrelet de métal après l'avoir tronçonnée et ne pas pouvoir l'utiliser plus tard. Ce n'est pas forcément une bonne idée de prendre un diamètre encore plus grand. Pour l'éviter suivez la méthode décrite. Prenez une barre de diamètre 45mm (le  $\varnothing 45$ mm permet de la tourner à 40mm. La concentricité est essentielle et montez-la en mandrin de 3 mors en utilisant les mors inversés.

NE METTEZ PAS EN MARCHE LE TOUR tant que la barre est saisie sur une longueur de mors trop courte, il est fortement probable que l'extrémité soit très excentrée et si le tour est mis en marche, la pièce risque d'être éjecter du mandrin par la force centrifuge.

Avec une courte longueur de barre prise en mandrin, avancez lentement le chariot supérieur équipé d'un poussoir et faites tourner la pièce à la main jusqu'à ce que son extrémité tourne raisonnablement rond et donner un dernier coup de clef de mandrin, NE METTEZ PAS TOUJOURS EN MARCHE LE TOUR.

Maintenant avec un gros foret à centrer dans le mandrin avancez-le en utilisant la contre-pointe jusqu'à qu'il soit très fermement contre la barre, alors mettez en marche le tour sur une vitesse lente et pointez en l'extrémité. La partie conique du foret doit pénétrer d'au moins 7mm dans la pièce, le but sera expliqué plus loin.





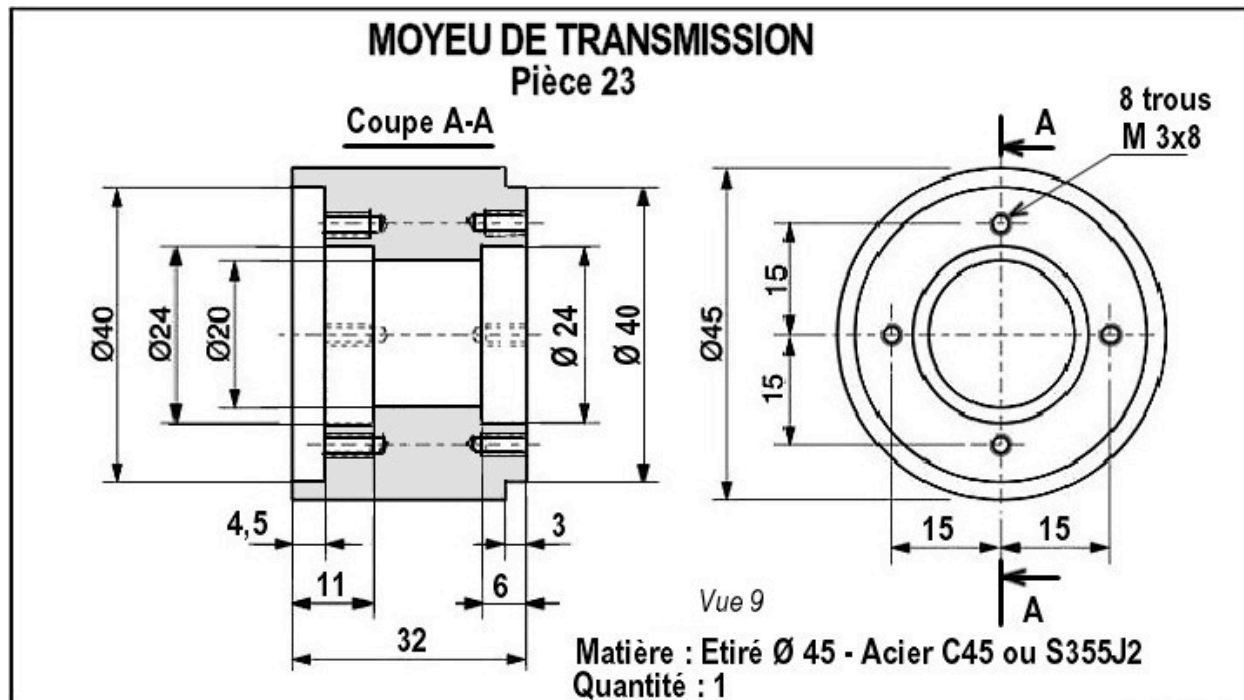
### 10. Tronçonnage de la bague de bridage (24)

Si vous utilisez une très longue barre d'au moins 250mm, par précaution une lunette pourrait être ajoutée mais avec un dégagement d'au moins 2 mm entre la barre et ses touches. Soutenez la barre avec la contre-pointe, dressez son extrémité, tournez ensuite une portée de 8mm de long à exactement 40mm. Maintenant, avec la pièce toujours soutenue par la contre-pointe, positionnez et bridez la lunette puis ajustez les touches de la lunette fixe sur la portée du  $\varnothing 40\text{mm}$  que nous venons de tourner. Retirez la contre-pointe et alésez le diamètre 16mm, en vous assurant que les diamètres intérieurs et extérieurs sont concentriques. L'alésage ne doit pas faire plus de 4,5mm de profondeur afin qu'il reste une partie du point de centre utilisable.

Soutenez une fois de plus la barre avec la contre-pointe et tronçonnez la pièce à 4.5mm d'épaisseur (photo 10). Il est essentiel que la pièce soit d'une épaisseur uniforme. Pour le réaliser j'ai laissé entre les mors inverses du mandrin et la pièce un espace suffisant pour qu'elle puisse être usinée à 4mm d'épaisseur. Autrement, utilisez un jeu de mors doux convenablement alésés. Le perçage des lamages sera décrit plus loin.

### MOYEU DE TRANSMISSION (23)

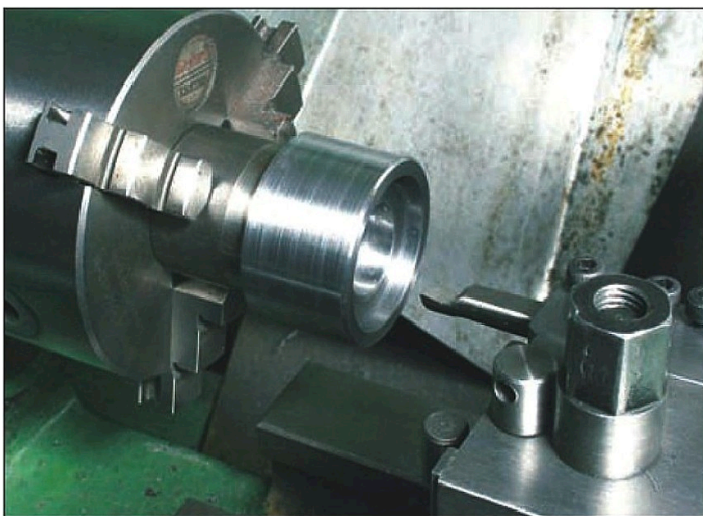
C'est une pièce particulièrement critique avec les deux diamètres de 24mm des logements des roulements à billes qui doivent être rigoureusement concentrique. Il est à noter qu'à la différence de l'axe, ils ne peuvent pas être faits sans enlever la pièce du mandrin. La méthode suivante cependant le permet relativement facilement.



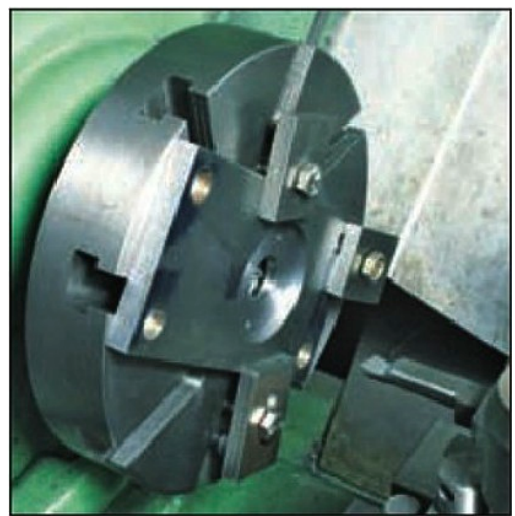
Coupez une longueur de 34mm d'un rond d'acier et montez-le en mandrin 3 mors en utilisant le jeu de mors inverses, à moins que bien sûr vous ayez un mandrin à 3 mors plus grand. Vérifiez la concentricité à l'extrémité extérieure et si c'est nécessaire corriger le faux-rond comme suggéré ci-dessus puis serrer finalement le mandrin; une grande précision n'est pas bien sûr exigée.

Maintenant, dressez l'extrémité, faites un point de centre et percez à 8.5mm, sur une profondeur de 8mm (pas plus profond) le motif sera évident plus tard, pour amorcer le perçage du diamètre 24mm. Ensuite tournez l'épaulement  $\varnothing 40\text{mm} \times 3\text{mm}$ , puis l'alésage  $\varnothing 24\text{mm} \times 6\text{mm}$  du roulement à billes. Leurs portées doivent être strictement concentriques donc ne soyez pas tenté d'enlever la pièce du mandrin en cours d'usinage. Mettez en place de butée de traînard pour régler la profondeur et orientez le chariot supérieur à  $6^\circ$  pour vous faciliter la réalisation de l'alésage de 24mm du roulement. Le diamètre de 40mm le doit également être ajusté au même diamètre que la bague de bridage, à plus ou moins 0.03mm ou mieux.

Enlevez la pièce du mandrin, retournez-la dans le mandrin en utilisant encore les mors inverses. Cette fois ébauchez partiellement les alésages car il est très probable que la pièce ne tourne pas exactement rond. Dressez la face externe mais laissez une surépaisseur d'environ 0.5mm, pour cette raison. En suite ébauchez le  $\varnothing 20$  au  $\varnothing 18\text{mm}$  et sur une profondeur de 20mm, pas plus, là encore l'évidence vous apparaîtra plus tard. Réalisez cet alésage avec un fond plat



**11. Alésage de la deuxième portée de roulement alors que la pièce est bridée sur le mandrin de reprise et centrée sur la première portée.**



**12. Alésage de la platine de la transmission (22)**

Ébauchez les diamètres de 40mm et de 24mm à environ 2mm sous cote et moins 0.5mm sur profondeur. Réalisez un mandrin de reprise avec une courte barre d'acier de diamètre 30mm ou plus et faites-la dépasser du mandrin 3 mors d'environ 10mm, dressez sa face puis, percez-la et taraudez-la à M8 ensuite tournez une portée de centrage, diamètre 24mm, sur 3mm de long. La portée  $\varnothing 24\text{mm}$  doit s'ajuster juste avec le premier alésage de roulement réalisé. Il doit s'y adapter exactement car il soutient le moyeu.

Ajustez le moyeu sur ce mandrin en utilisant une vis M8 dont la tête se loge dans l'alésage de 18mm permettant de la brider afin de l'usiner sans difficulté. Dressez la face à la longueur de 32mm et usinez les alésages diamètre 40mm et 24mm. Utilisez la bague de bridage et le roulement comme tampon de contrôle (photo 11). Dans les deux cas assurez-vous que vos ajustements sont conformes. En conclusion, pendant que la pièce est tenue sur le mandrin, dressez le diamètre extérieur purement par intérêt esthétique.

Pour terminer les opérations de tournage, remplacez la pièce en mandrin 3 mors et usinez l'alésage  $\varnothing 20\text{mm}$  sur toute sa longueur. C'est simplement un dégagement généreux pour le passage de l'axe, sa concentricité n'est donc pas critique. Les trous taraudés seront fait plus tard, ils dépendent d'autres pièces à usiner.

### PLATINE SUPPORT DE TRANSMISSION (22)

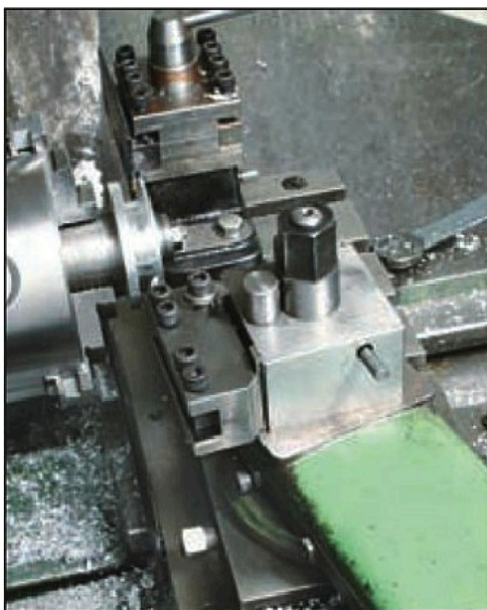
C'est un plat de forme rectangulaire qui doit être découpé et tracé aux cotes mentionnées puis percé et alésé avec les pièces de l'ensemble. Néanmoins, pointez la position du trou de 16mm, centrez-le précisément et percez les quatre avant-trous pour des vis M3. Montez la platine support sur plateau et centrez-la à l'aide de la contre-pointe. Dans mon cas, plutôt que d'utiliser un plateau conventionnel, photo 12, j'ai utilisé mon mandrin 4 mors indépendant qui a été récemment publié dans le MEW (ref 6).



**13. Utilisation du moyeu de transmission N (23), comme support de perçage, il est contre-percé à travers la platine de transmission**

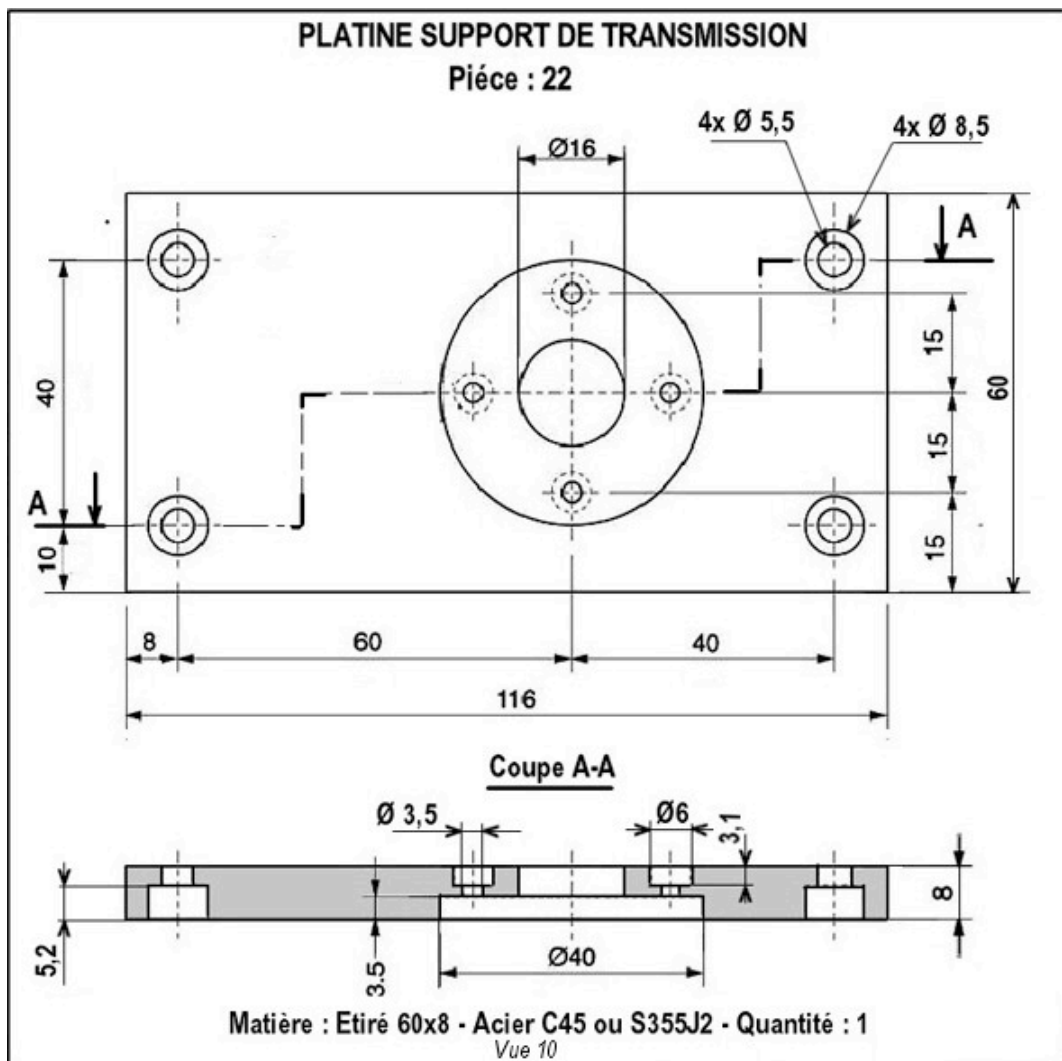
Mon mandrin utilise des poupées (ou pompes), elles comportent deux trous débouchants au lieu d'un, ce qui permet de les brider fermement par le devant.

Je les utilise d'habitude avec une bride à vérin qui serre la pièce. Ce que j'ai trouvé beaucoup plus simple à utiliser que le plateau conventionnel où on ne peut tenir la pièce avec, sur l'arrière. L'utilisation de tasseaux à deux trous filetés m'a de cette façon, facilité la tâche, ce que je n'avais pas prévu lorsque je l'ai développé.



**14. Dressage des faces de la gorge de la poulie.**

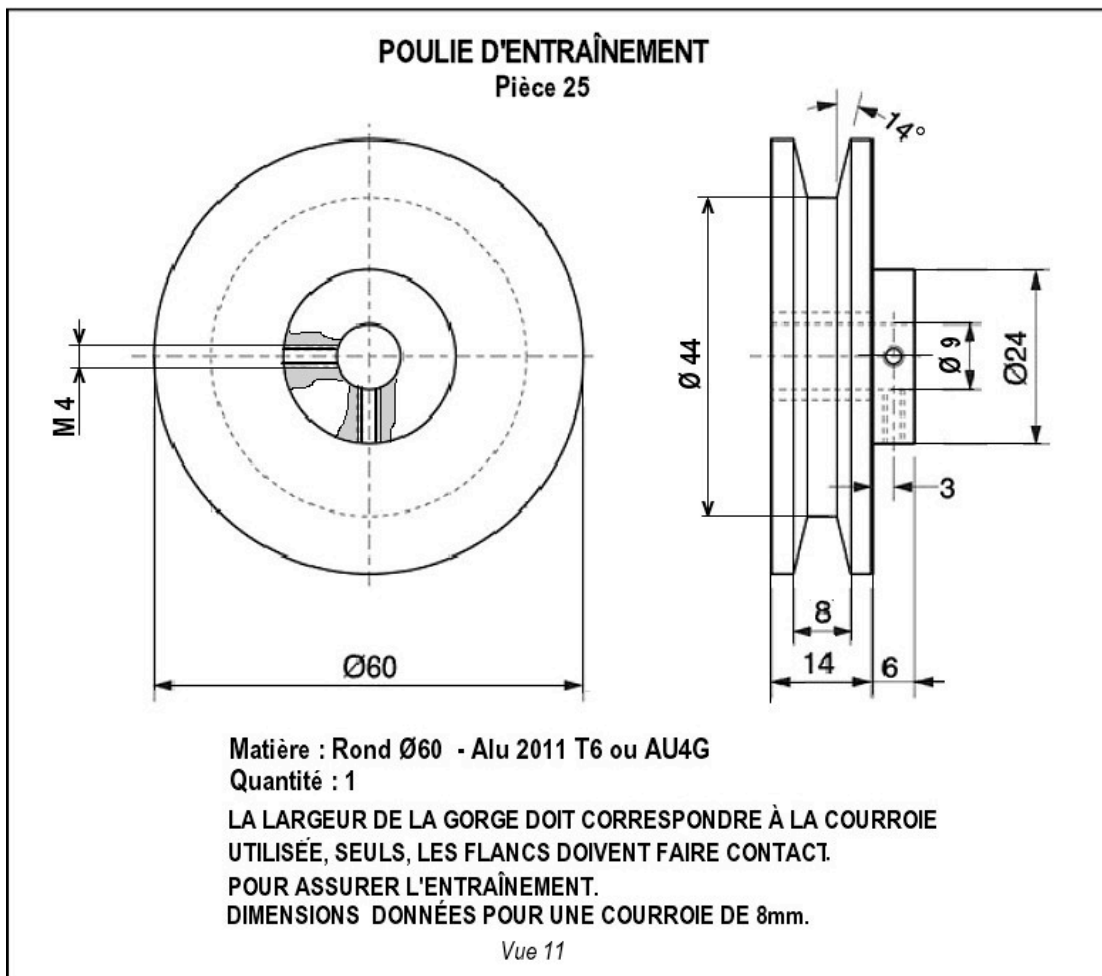
La pièce étant bridée sur le plateau, alésé le  $\varnothing 40\text{mm}$  en vérifiant son ajustement et son montage avec le moyeu ou bien la bague de bridage. L'alésage  $\varnothing 16\text{mm}$  doit être concentrique avec l'alésage de 40, mais son diamètre un peu sur le grand, disons un peu plus de 0,05mm. La platine-support peut être utilisée comme gabarit pour pointer les autres pièces. En effet il est peu probable que les quatre trous se trouvent exactement sur le même entre-axe et qu'en conséquence cela rende le montage des pièces aléatoire. Plus tard une fois réunies, contre-pointez les pièces, le cas échéant à l'aide d'un pointeau transfert. Servez-vous de la platine support comme d'un gabarit pour contre-percer les avant-trous du moyeu de transmission (photo 13) et de la bague de bridage comme calibre pour contre-pointer les avant-trous de l'autre côté du moyeu. Une fois les avant-trous des trois pièces percés, nous pouvons maintenant les agrandir, les lamer ou les tarauder conformément aux plans.



## POULIE D'ENTRAÎNEMENT (25)

Les dimensions de la gorge de la courroie sont données pour une courroie plastique de diamètre 8mm et elle peut être modifiée pour s'adapter à d'autres formes de courroie. Coupez une longueur d'un rond d'aluminium de diamètre 60 mm sur 21mm de long, montez-le en mandrin 3 mors, dressez sa face puis tournez la portée de 9mm de diamètre. Ensuite retournez la pièce en mandrin 3 mors et dressez la seconde face.

Percez et alésez le  $\varnothing 9$ mm puis fabriquez un mandrin de reprise avec une portée  $\varnothing 9$ mm ajustée juste, avec son extrémité filetée à M8 pour recevoir un écrou de blocage. Montez-y votre ébauche et tournez le moyeu diamètre 24mm sur 6mm de large. Ébauchez la gorge de la poulie avec un outil à tronçonner puis finissez le flanc droit de la gorge à l'outil couteau en utilisant le chariot supérieur qui a été orienté à 14deg. Enlevez la poulie, retournez-la, remplacez-la sur le mandrin puis usinez le second flanc gauche de la gorge. La photo 14 présente l'usinage d'une poulie semblable que j'ai fabriqué plutôt, cependant celle-ci n'a pas de moyeu, je lui ai donc, par la suite, fabriqué une bague épaulée en acier comme moyeu afin de pouvoir l'utiliser pour cette application. Cela se voit peut être sur les photographies.

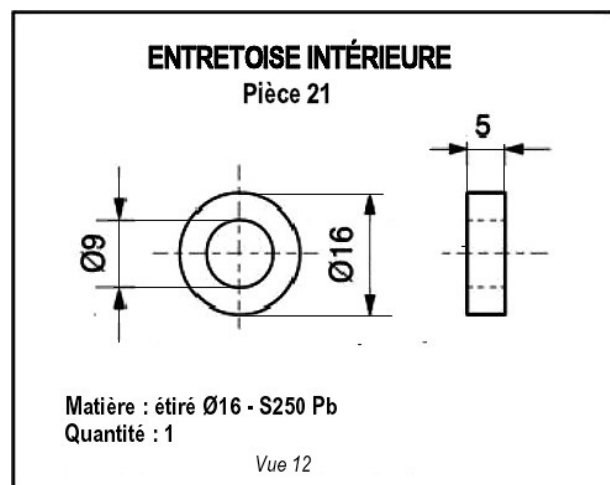


Vous aurez besoin d'une seconde poulie mais son diamètre dépendra des rapports de vitesse disponible et du nombre de course minutes (CPM) maximum nécessaires, c'est un sujet que je traiterai plus loin.

### ENTRETOISE INTÉRIEURE (21)

Cette petite pièce est relativement simple, mais prendre toutes mesures pour s'assurer que les diamètres intérieurs et extérieurs sont concentriques et les faces parallèles, ce dernier point étant tout à fait importants. C'est une entretoise qui se place entre le roulement à bille et le vilebrequin du dispositif de réglage de la course.

Avec cette dernière nous en avons fini avec les pièces qui composent la transmission. Elles sont au complet comme le montrent la photo 15.



Celle-ci présente aussi le mandrin de reprise (à l'arrière-plan et au centre) qui servi à tenir le moyeu au cours de l'usinage de l'alésage de la seconde portée de roulement du moyeu.

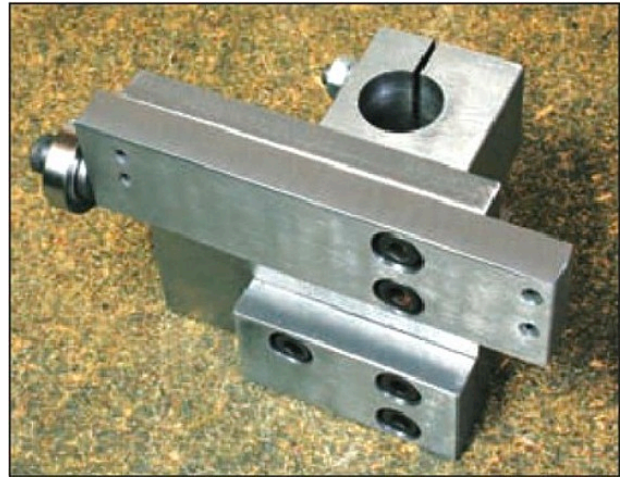
### SUPPORT OSCILLANT (3)

Ce dispositif est relativement simple (voir le MEW 161 pour le plan) comme représenté sur la photo 16. Seul le Bloc coulissant exige un peu de soin et une attention particulière, je ne ferai pas en conséquence pas remarques sur les autres pièces.





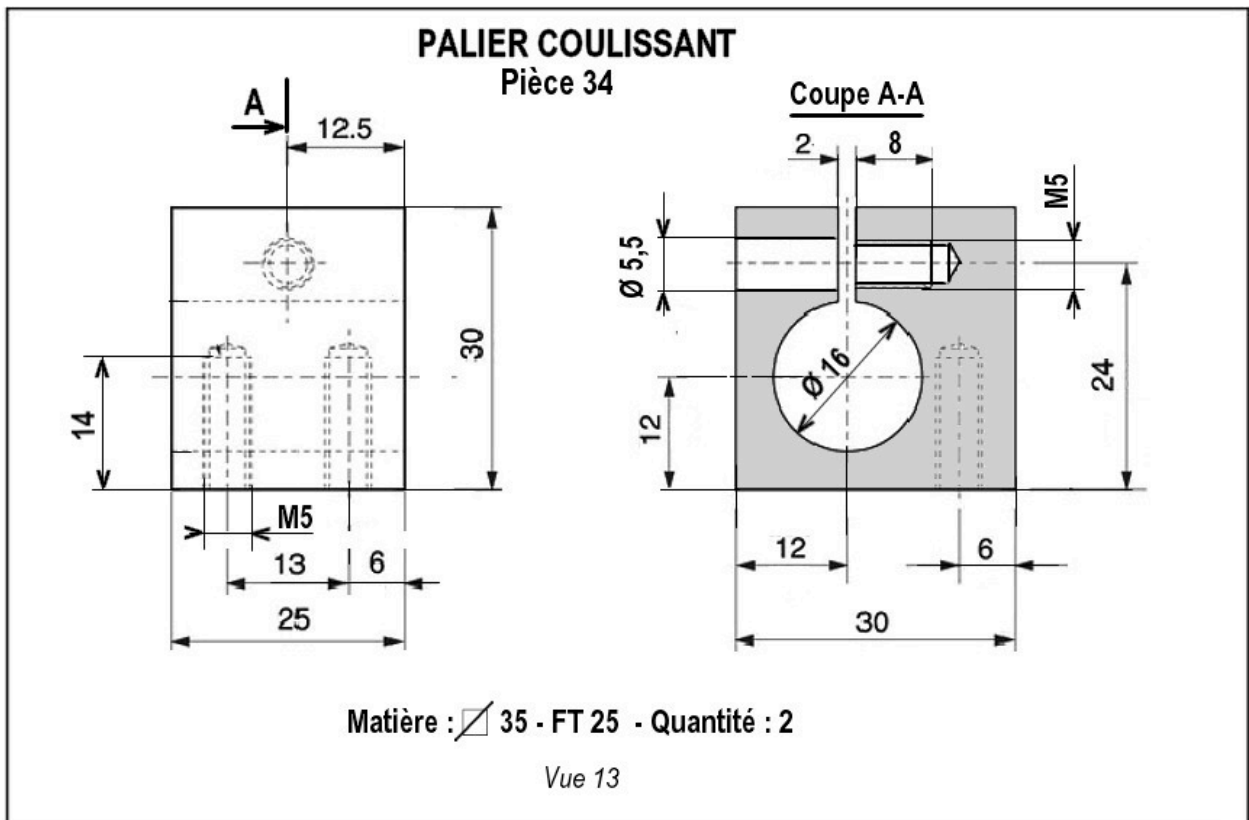
15. Pièces de la transmission. On remarquera, au centre et en arrière-plan, le mandrin utilisé dans la photo 11.



16. Support oscillant (3)

### PALIER COULISSANT (34)

Le palier coulissant étant tiré d'une barre de fonte, brute de fonderie, tenez compte que telle qu'elle est fournie, elle nécessitera un usinage pour la mettre au carré de 30mm requis. C'est la raison pour laquelle je prévois une barre carrée de 35mm. Vérifiez au près de votre fournisseur qu'elle peut être usinée à 30mm. En effet, il arrive fréquemment que ce genre de produit ait un grand rayon sur ses angles qui peuvent en limiter l'usage. Usinez les six côtés des blocs pour parvenir à un parallélépipède de 30 x 30 x 25mm, tracez, pointez, percez et filetez tous les percements, autre que l'alésage de 16mm de diamètre.



La particularité importante c'est que cet alésage dans chaque bloc doit être précisément à la même hauteur par rapport à la base, la hauteur réelle étant relativement sans importance.

Pointez la position de l'alésage de 16mm dans un palier uniquement et faites-y un point de centre. Montez la pièce en mandrin quatre mors et centrez-la pour aligner le point de centre sur l'axe du tour.

Testez la concentricité avec une pointe de centrage mise dans la contre-pointe sera plus qu'adéquat, puis percez et alésez le Ø16mm pour un ajustement coulissant juste, vérifiez-le avec une des colonnes, voir photo 17. Ici, la condition primordiale est que les deux mors qui positionnent les deux axes à 12mm ne soient pas déplacés pour le deuxième palier. Enlevez le premier palier et ajustez le second palier et la machine de la même façon.



**17. Alésage des paliers coulissants.**

Testez le résultat en introduisant une des colonnes dans les deux paliers maintenus fermement sur une surface plane, vérifiez que l'on obtienne un glissement gras de la colonne. Voir mes notes postérieures quant au montage. Après avoir alésé les paliers coulissants ils peuvent être fendus pour le réglage des jeux. Cependant, j'ai constaté que la portée était si bien ajustée que je doute que ce soit vraiment nécessaire. Cela fournira cependant un ajustement en fonction de l'usure s'il y a lieu à une date ultérieure.

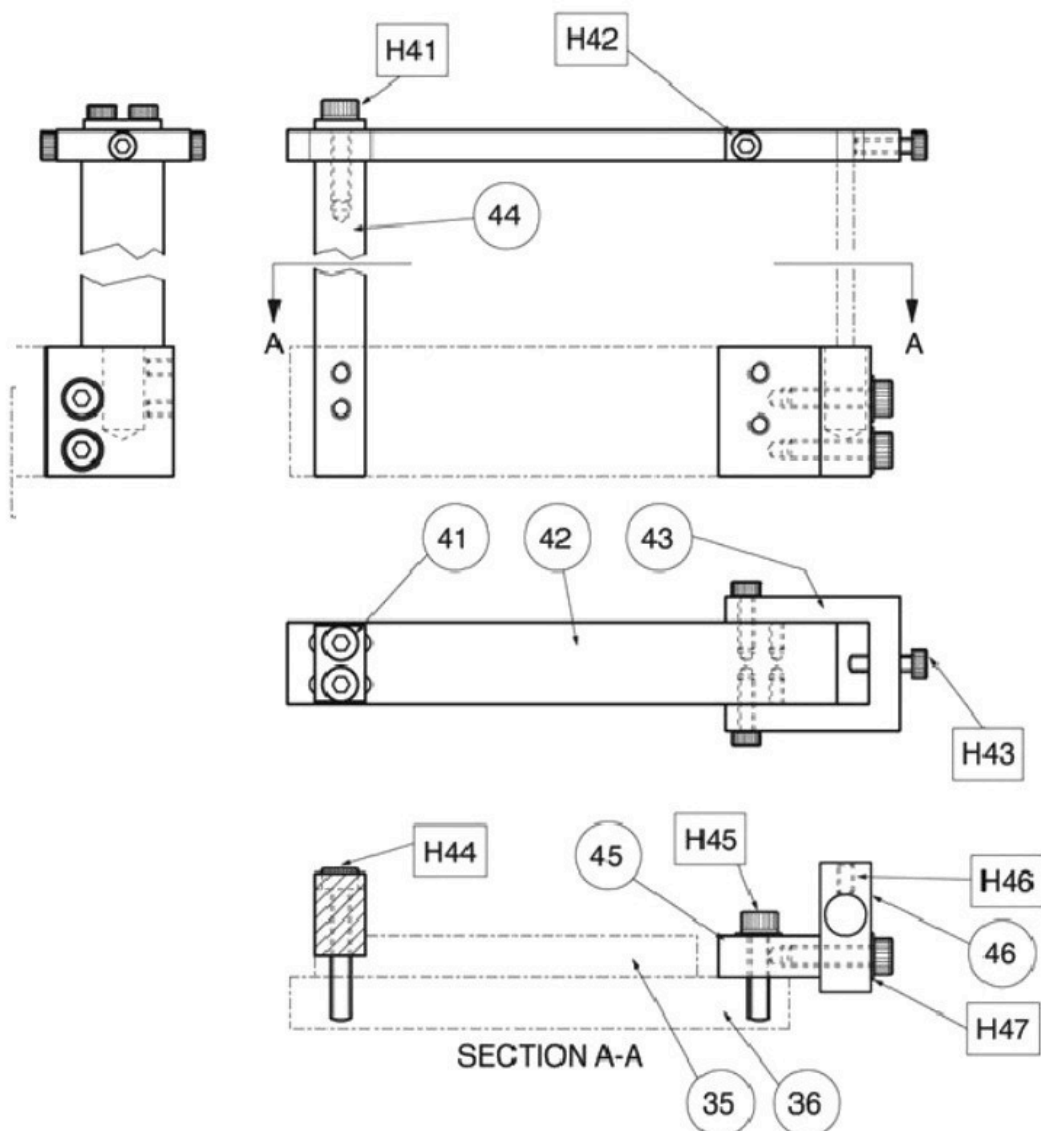
## **POTENCE PORTE-LIME (4)**

C'est un montage très simple comme le montre la photo 18 qui demande peu d'explication sur sa fabrication. Cependant, sa conception dépend de l'approche privilégiée, pour l'adaptation des limes standards ou non. Sinon, quelques ajustements dans le procédé de maintien seront nécessaires. Aussi, si le constructeur choisit d'utiliser un support unique pour monter tenir les limes, les pièces 41 à 44 ne seront nécessaires. Voyez mon commentaire précédant sur l'utilisation des lame de scies et des limes Abra et ordinaires.



**18 ensemble Potence porte-lime (4)**

## POTENCE PORTE-LIME - 4



### MATÉRIEL

- H41. VIS CHc - M4 X 16 - Quantité : 2
- H42. VIS CHc - M3 X 10 - Quantité : 2
- H43. VIS CHc - M3 X 12 - Quantité : 1
- H44. VIS CHc - M4 X 25 - Quantité : 2
- H45. VIS CHc - M4 X 16 - Quantité : 4
- H46. VIS CHc - M4 X 6 - Quantité : 2
- H47. RONDELLE - M4 - ACIER - Quantité : 4

Vue 14

A suivre...