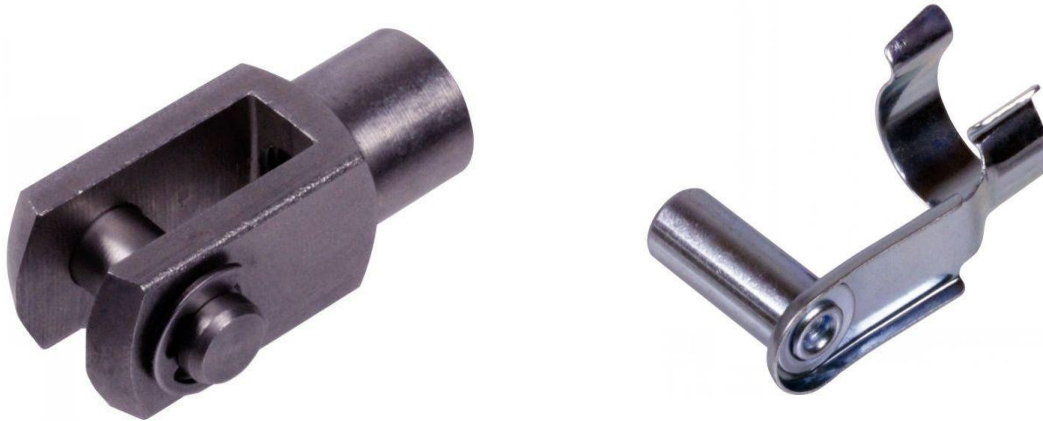


FICHE TECHNIQUE USINAGE DE CHAPES

FPe36

Une chape est une pièce symétrique en U munie d'un axe qui impose un seul de degré de liberté en rotation à la bielle.

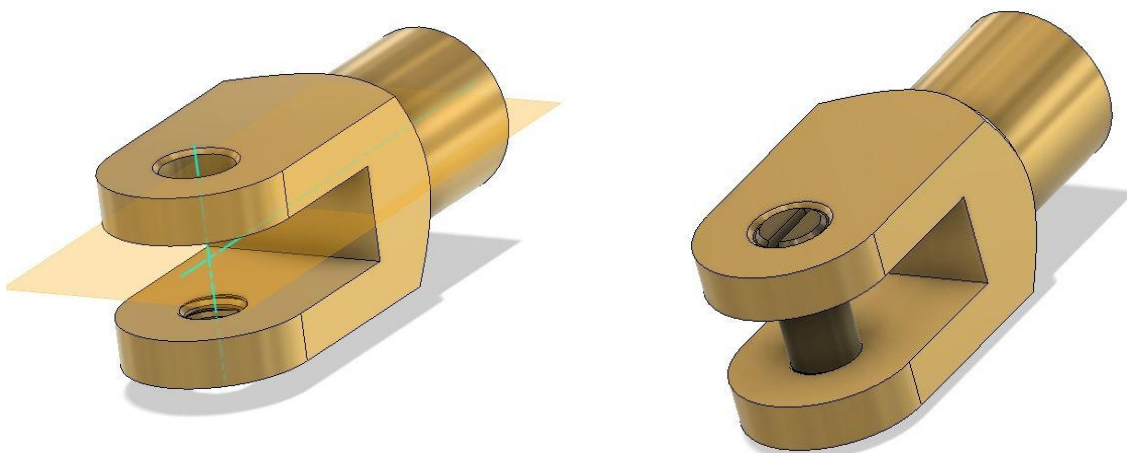


Le maintien de l'axe dans son logement est assuré le plus souvent par un circlips ou une agrafe clipsée sur la tige de bielle lorsque des démontages fréquents sont à prévoir.

Dans le cas du modélisme la solution courante est de fabriquer l'axe sous forme d'une vis à tête fendue et filetée sur quelques tours à son extrémité. Compte tenu de la faible épaisseur des joues de la chape un filetage à pas métrique fin est préférable. Une fois tout vérifié et réglé on immobilise cet axe avec une fine goutte de frein-filet faible.

Nous avons remarqué au club que les débutants sont souvent embarrassés par la fabrication des chapes de bielles. Nous leur proposons la méthode qui suit, méthode assez peu rapide mais qui donne des résultats satisfaisants.

Géométriquement une chape n'est pas très exigeante, on doit respecter le plan de symétrie vertical et la coïncidence et l'orthogonalité entre l'axe de chape et l'axe du corps de bielle.



Ce document est la propriété de **VAPEUR 45**. Il ne doit pas être copié ni donné à des tiers sans l'autorisation de **VAPEUR 45**



- **VAPEUR 45** -

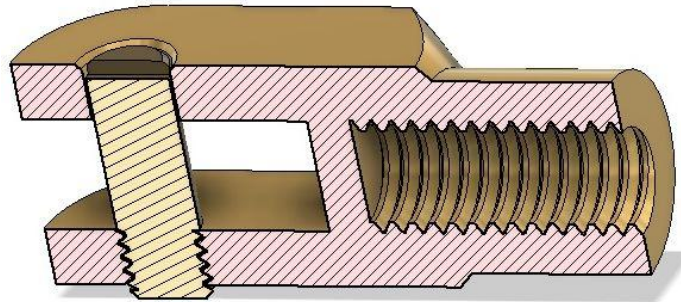
FOLI0 1/6 - Déc. 2023

 **Villeneuve d'Ascq**
Une ville en mouvement

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

Le respect de cette géométrie est cependant très important car elles s'insèrent généralement dans des ensembles cinématiques qui supportent mal les erreurs d'alignement ou d'orthogonalité. Lorsque des points durs apparaissent dans un ensemble mobile il convient de ne pas oublier les problèmes ayant leur origine dans des chapes médiocrement usinées.

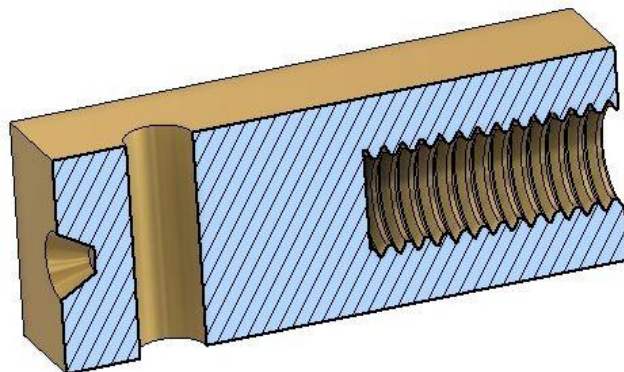
La coupe qui suit montre l'agencement de l'axe. A propos de cet axe, la tentation est grande d'utiliser une vis sans tête, genre CTHC. Ce serait une erreur car les filets de vis agiront comme une lime et ils auraient tôt fait d'agrandir ou d'ovaliser l'alésage de la pièce qui viendrait se monter sur cette chape.



Comment procéder

Comme souvent en mécanique amateur il y a plusieurs moyen d'atteindre le but fixé. Nous décrivons celui que nous appliquons généralement. Le lecteur trouvera le plan de cette chape en Annexe s'il souhaite s'exercer. L'exposé de la méthode se fait à partir de cette chape, chape suffisamment grosse pour ne pas surajouter des problèmes liés à la fragilité de la pièce ou à sa tenue. Sauf le détournage esthétique de l'arrière de la chape qui s'exécute au tour, tous les usinages se font en étau sur une fraiseuse d'établi.

1. On part d'une ébauche en carré de 8x8, de longueur 21mm ; les faces en bout auront été dressées parallèles par fraisage latéral. Percer et tarauder l'arrière M4 sur 9,5mm. Cela donnera une course d'ajustement de la tige de bielle d'environ 4 mm. Pour le perçage avant taraudage on utilisera une pinule pour la détection d'arête et la recherche du centre de perçage. Le positionnement sera fait avec les verniers (bagues graduées) des manivelles de la fraiseuse. Cette remarque vaut pour tous les usinages de cette pièce, surtout lorsqu'elle sera très petite.
2. Sur la face recevant l'axe de chape, percer traversant D = 2,5 mm. A l'aide d'un foret à centrer percer un centre dans la face opposée à celle taraudée M4. L'ébauche devrait ressembler à celle ci-dessous.



Ce document est la propriété de **VAPEUR 45**. Il ne doit pas être copié ni donné à des tiers sans l'autorisation de **VAPEUR 45**



- VAPEUR 45 -

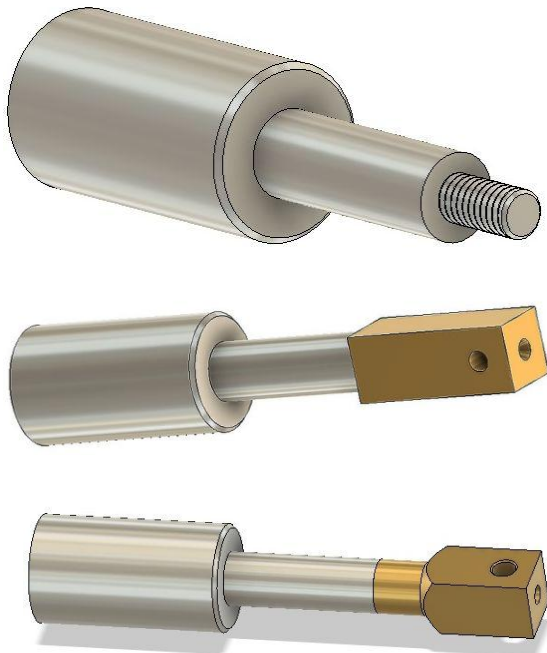
FOLI0 2/6 - Déc. 2023

 **Villeneuve d'Ascq**
Une ville en mouvement

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

3. Mandrin de reprise :

On l'usine en place sur le tour en une seule prise et sans le démonter. Si des démon-
tages sont nécessaires alors on le prendra en pince, par exemple des ER25. Si on a
une petite série de chapes à usiner ou si on compte le réutiliser régulièrement, il vaut
mieux prendre le temps de l'usiner dans de l'acier doux, sinon aluminium ou laiton
font l'affaire. Le tenon cylindrique sert de dégagement pour les outils. On lui donne la
longueur minimale nécessaire. Il est tourné au diamètre fini de la queue cylindrique
de la chape. L'ébauche est vissée modérément en place. On place alors la contre-
pointe tournante en prise ferme dans son logement. On serre l'ébauche à fond, puis
on ajuste le serrage de la contre-pointe. (Sur les dessins qui suivent le mandrin 3
mors du tour et la contre-pointe tournante ne sont pas représentés).

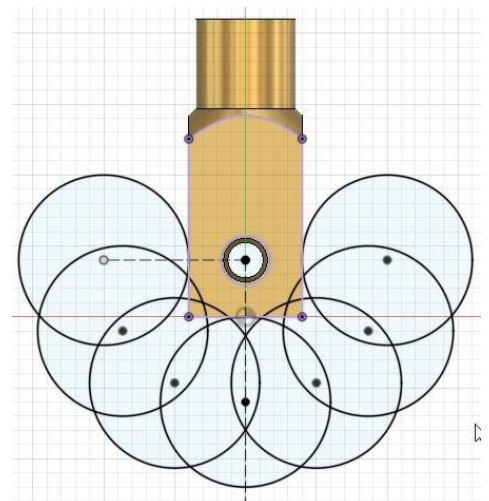


On commence par dégager le tenon cylindrique
jusqu'à 0,1 à 0,2 mm de la cote finie. Les tours de
modélisme n'étant pas très rigides on procède
avec un outil à tronçonner en réalisant des gorges
successives de la droite vers la gauche. La der-
nière passe à la cote s'effectuera par chariotage

avec l'outil à tronçonner ce qui dans les métaux
tendres en passe fine est « acceptable ». Pour de
l'acier doux il serait plus prudent d'utiliser un outil
à charioter à gauche. Ensuite on usine le chan-
frein. Un usinage à vue est possible car la cote n'a
pas de valeur mécanique.

L'ébauche ressemble alors au dessin ci-contre. On
peut alors la démonter du mandrin de reprise et
passer en fraiseuse pour l'usinage de l'arrondi de
tête.

4. Arrondi de tête : on place l'ébauche sur un gabarit
simple, pris en étau. L'usinage se réalise en deux
phases : un grugeage vertical d'approche de la
forme, puis un détourage par fraisage latéral tan-
gential. Pour limiter les vibrations et obtenir un fini
acceptable on prendra une fraise de diamètre im-
portant $D=12$ ou 14mm .



Ce document est la propriété de **VAPEUR 45**. Il ne doit pas être copié ni donné à des tiers sans l'autorisation de **VAPEUR 45**

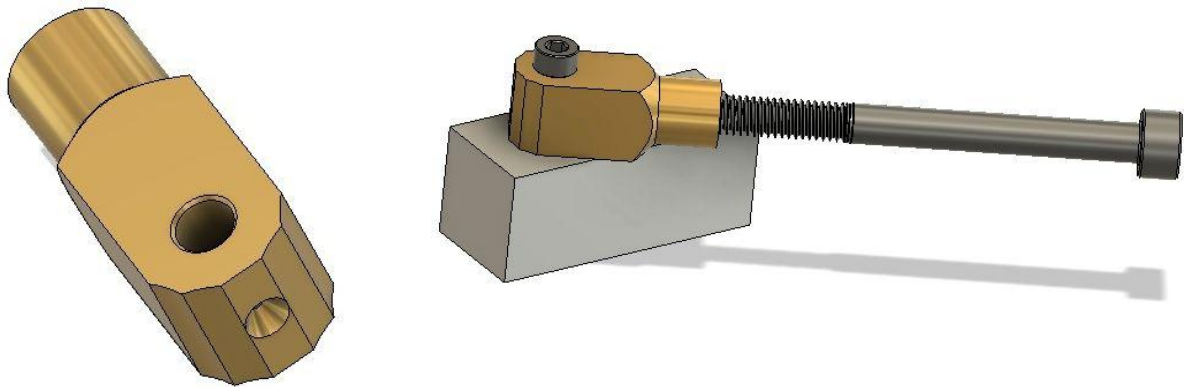


- **VAPEUR 45** -

FOLI0 3/6 - Déc. 2023

Une ville en mouvement

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



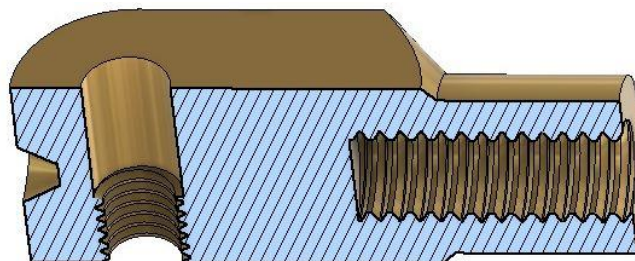
A chaque rotation de la pièce on desserre la vis CHC, puis on la serre de nouveau à fond. L'ébauche est mise en place sur un carré d'aluminium de 12x12. L'aluminium a un coefficient de frottement d'environ le double de celui des autres métaux, cela favorise le maintien en place. Le carré est tenu en étau.

Pour le détournage on utilise un écrou à blocage genre Nylstop. On serre suffisamment pour que la chape ne pivote pas librement mais en appliquant une poussée sur le levier vissé à l'arrière. Ensuite, fraise en rotation, on fait pivoter lentement la chape de gauche à droite sur son support pour détourner la forme. Faire plusieurs fois l'aller et retour jusqu'à ce qu'aucun copeau ne sorte.

On peut, si on le désire, appliquer un chanfrein sur l'arrondi en montant une fraise à chanfreiner comme celles utilisées sur les CNC.



5. On taraude sur environ 5 mm à M3. On perce la face opposée à $D = 3,1$



Ce document est la propriété de **VAPEUR 45**. Il ne doit pas être copié ni donné à des tiers sans l'autorisation de **VAPEUR 45**



- VAPEUR 45 -

FOLI0 4/6 - Déc. 2023

 **Villeneuve d'Ascq**
Une ville en mouvement

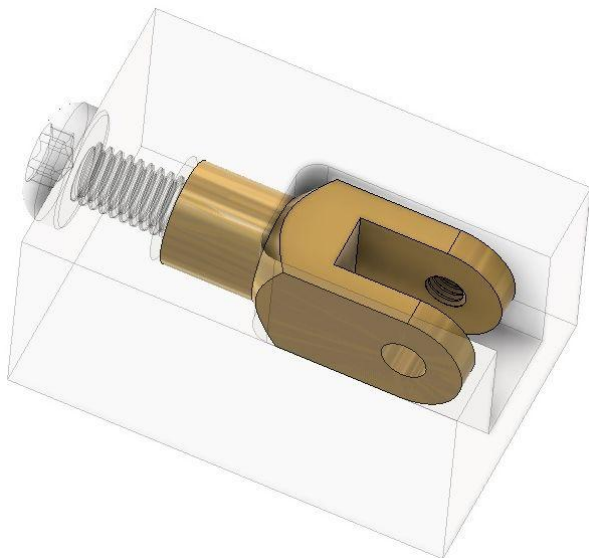
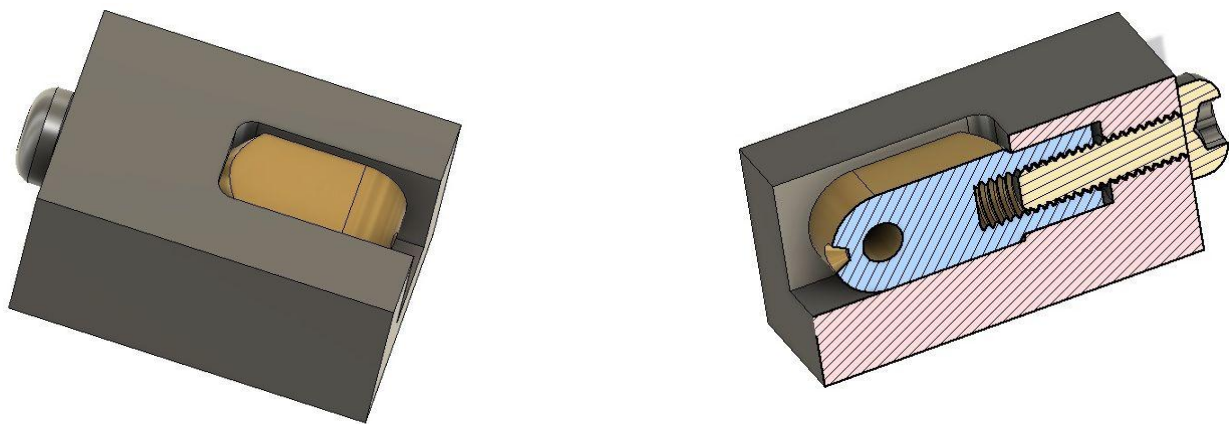
Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

6. Fente de chape

L'usinage peut se faire soit par fraisage direct soit par sciage avec une fraise-scie. L'utilisation de fraise-scie devient pratiquement obligatoire si la largeur de fente est faible, disons moins de 3mm, car les fraises droites cassent facilement lorsqu'elles sont de faible diamètre et utilisées en fraisage latéral sur toute la longueur de tranchant.

D'une manière générale, avec une fraise droite à coupe au centre, on travaillera en deux phases, une mise en forme par grugeage vertical suivie par une ou deux passes de finition en fraisage latéral.

Le problème vient du maintien solide de la chape qui ne doit ni tourner ni se déplacer sous l'effort de coupe. On doit donc encore une fois faire appel à un gabarit de maintien.



Ci-contre disposition dans le cas d'un usinage par fraise droite. Avec une fraise scie qui travaille à l'horizontale on tournerait l'ébauche de 90°. Les dimensions du bloc du gabarit de maintien sont $L \times H \times l = 30 \times 15 \times 20$. Le gabarit est en aluminium.

Ce document est la propriété de **VAPEUR 45**. Il ne doit pas être copié ni donné à des tiers sans l'autorisation de **VAPEUR 45**



- VAPEUR 45 -

FOLI0 5/6 - Déc. 2023

 **Villeneuve d'Ascq**
Une ville en mouvement

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

FICHE TECHNIQUE USINAGE DE CHAPES

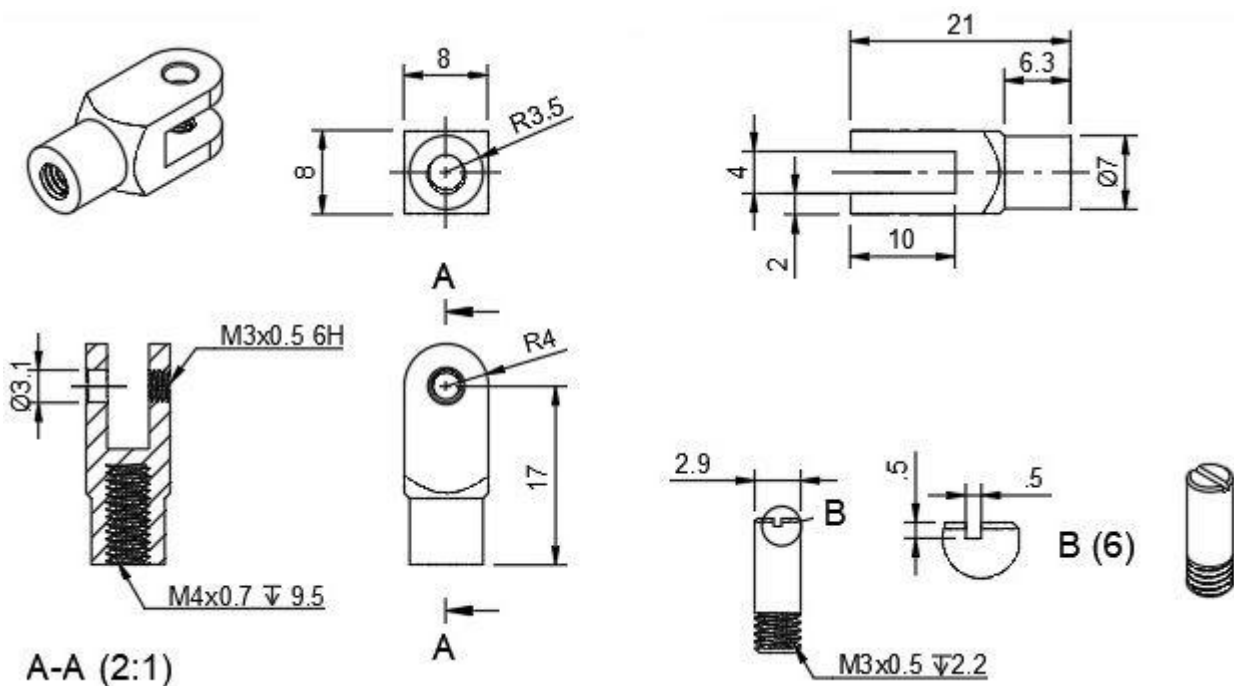
FPe36

Axe de chape



Sa réalisation n'apporte pas de commentaire particulier. On part d'un rond du bon diamètre. On prend le brut en pince. On réalise le filetage, on tronçonne avec un petit excédent. On le reprend en pince dans un porte pince carré (photo ci-contre porte-pince ER25). Ce porte-pince est pris en étau sur fraiseuse. On ajuste la longueur de l'axe par fraisage latéral en passes légères. On fend la tête de vis avec une fraise-scie de l'épaisseur souhaitée, $e = 0,5$ mm dans notre exemple.

Exemple de chape que nous utilisons couramment dans nos réalisations.



Ce document est la propriété de VAPEUR 45. Il ne doit pas être copié ni donné à des tiers sans l'autorisation de VAPEUR 45



- VAPEUR 45 -

FOLI0 6/6 - Déc. 2023

 Villeneuve d'Ascq
Une ville en mouvement

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