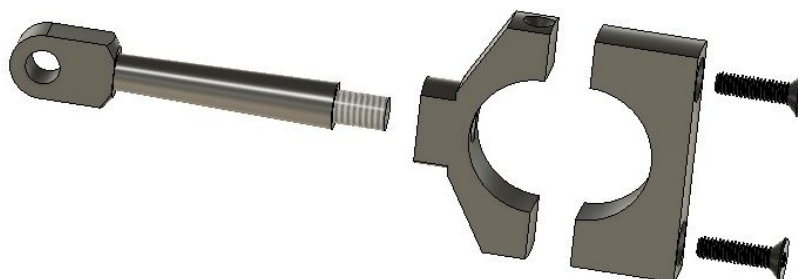


# FICHE TECHNIQUE

## USINAGE BIELLE PIED DEMONTABLE

FPe28

Exemple d'une bielle à cage d'excentrique



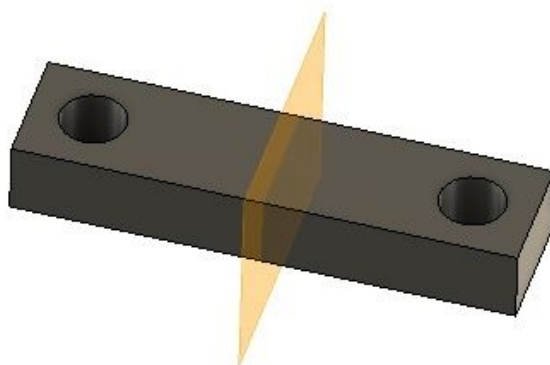
Nous avons fait le choix de séparer la bielle en trois sous ensembles :

- la tête de bielle
- la tige
- le pied de bielle (cage d'excentrique)

L'usinage de la bielle à partir d'une ébauche monobloc est assez délicate et à la moindre erreur tout part au rebut. Avec le choix de trois sous-ensembles on peut non seulement utiliser des chutes mais les usinages sont simples. La tête de bielle est soudée à l'étain sur la tige. L'ensemble est vissé avec du frein filet (Loctite) sur la cage d'excentrique

### 1. TETE DE BIELLE

On prépare une ébauche brute dont l'épaisseur et la largeur sont aux cotes finies de la tête de bielle. La longueur de l'ébauche doit permettre après sciage de produire les deux têtes de bielles.



L'ébauche est prise sur fraiseuse en étau.

1. On dresse les faces latérales. On perce et on alèse le trou de passage de l'axe de tête de bielle.
2. On scie l'ébauche au milieu. On obtient alors deux ébauches de tête de bielle.
3. On reprend chaque tête de bielle pour la mettre à la cote finie de longueur
4. On perce le logement du tenon de la tige de bielle d'abord au diamètre  $D=1,5\text{mm}$  traversant. Puis on perce à l'aide d'une fraise à coupe en bout le logement du tenon. Le perçage à  $D=1,5\text{mm}$  va permettre d'évacuer les gaz et l'excédent de soudure lors de l'assemblage de la tête de bielle et de la tige

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 1/7 - Janvier 2022

Une ville en mouvement

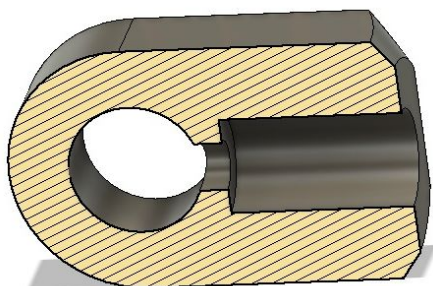
Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

# FICHE TECHNIQUE

## USINAGE BIELLE PIED DEMONTABLE

FPe28

Ebauche semi-finie (en coupe).

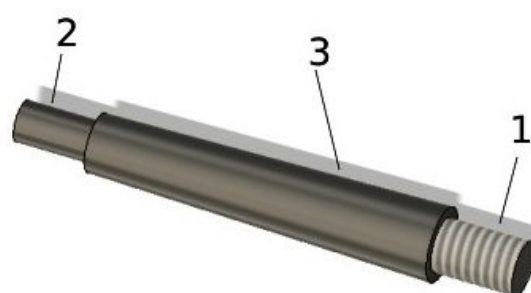


Il reste à usiner l'arrondi avant et le chanfrein arrière (figurés sur la coupe) . Ce sera fait après soudage sur gabarit de la tête de bielle et de la tige.

### 2. TIGE DE BIELLE

On part d'une ébauche cylindrique aux cotes finies de diamètre et de longueur. L'ébauche est prise sur tour en pinces ER.

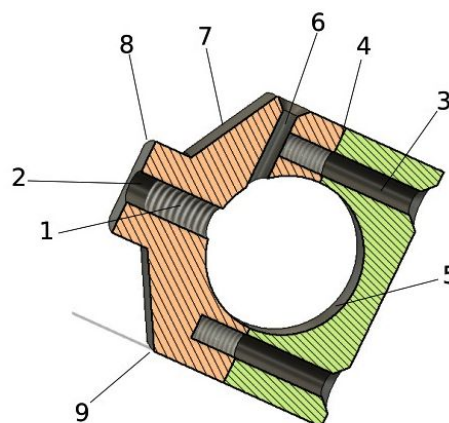
1. Filetage pour fixer la tige sur le pied de bielle. On approchera le plus près possible de l'épaulement. Un lamage est prévu dans la partie supérieure du pied de bielle afin que la tige soit vissée à fond et pose bien sur son épaulement
2. Tenon d'assemblage avec la tête de bielle
3. Usinage tronconique. (Voir fiche **FPe27** <http://vapeur45.fr/fiches-pratiques>)



### 3. PIED DE BIELLE (CAGE D'EXCENTRIQUE)

On part d'une ébauche parallélépipédique dont l'épaisseur et la largeur sont aux cotes finies. La longueur sera augmentée de 2 mm par rapport à la cote finie pour prendre en compte le sciage en deux parties du pied de bielle.

1. Prendre en étau sur fraiseuse. Perçage et taraudage
2. Lamage d = 4 mm sur 1,5 mm de profondeur
3. Retourner la pièce. Percer à + 2 mm de la profondeur théorique pour faciliter le taraudage borgne si on ne possède que des tarauds à main à goujure droite. Les tarauds machines pour trous borgnes ont une goujure hélicoïdale qui remonte les copeaux. Tarauder si votre taraud est assez long.



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 2/7 - Janvier 2022

 Villeneuve d'Ascq  
Une ville en mouvement

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

# FICHE TECHNIQUE

## USINAGE BIELLE PIED DEMONTABLE

FPe28

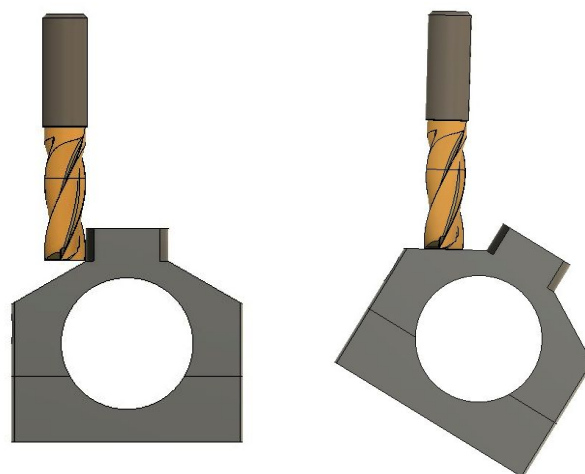
4. Scier transversalement la pièce à la fraise scie. Prendre le pied de bielle sur fraiseuse en étau. Araser et mettre à la cote finale. Retourner la pièce. Sur-percer les logements de vis à  $D_{\text{vis}} + 0,1$  mm. Fraiser le logement si on utilise les vis préconisées. Percer au foret à centrer si on prévoit de s'aider avec une pointe tournante. Prendre la partie supérieure en fraiseuse sur étau. Araser la coupe. Mettre à la cote finale.



5. Réassembler les deux parties avec un serrage énergique, mais sans blocage excessif. Si tout va bien marquer au pointeau pour repérer les pièces et leur sens d'assemblage. Aligner avec soin l'axe de broche avec l'axe de l'alésage d'excentrique. Le plus rapide est d'utiliser des forets de diamètre croissant et de terminer par un passage d'alésoir au diamètre de l'excentrique. A défaut on utilise une tête à aléser. Dans ce cas il faut pouvoir mesurer avec précision le perçage. Il est préconisé d'usiner au tour deux tampons cylindrique l'un à  $D-0,2$ mm et l'autre à  $D$ . Dès que le tampon  $D-0,2$  passe on règle finement la tête d'alésage. Le tampon  $D$  doit passer glissant sans jeu notable.
6. Perçage à  $d = 1,5$  mm et chanfreinage du trou de huilage. Avec un papier émeri fin ôter localement les bavures apparues au débouché du foret.

*Les phases qui suivent peuvent être omises, elles n'ont pas d'utilité fonctionnelle.*

7. Tracer soigneusement les formes. Approcher par sciage puis à la lime jusqu'à 1mm des tracés. Prendre en étau en alignant visuellement le tracé avec une petite cale parallèle horizontale posée sur la mâchoire de l'étau. Fraiser en approche visuelle si vous ne disposez pas de règles numériques de mesures en vous aidant régulièrement de la cale parallèle pour constater la progression du fraisage.



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** -

FOLIO 3/7 - Janvier 2022

Une ville en mouvement

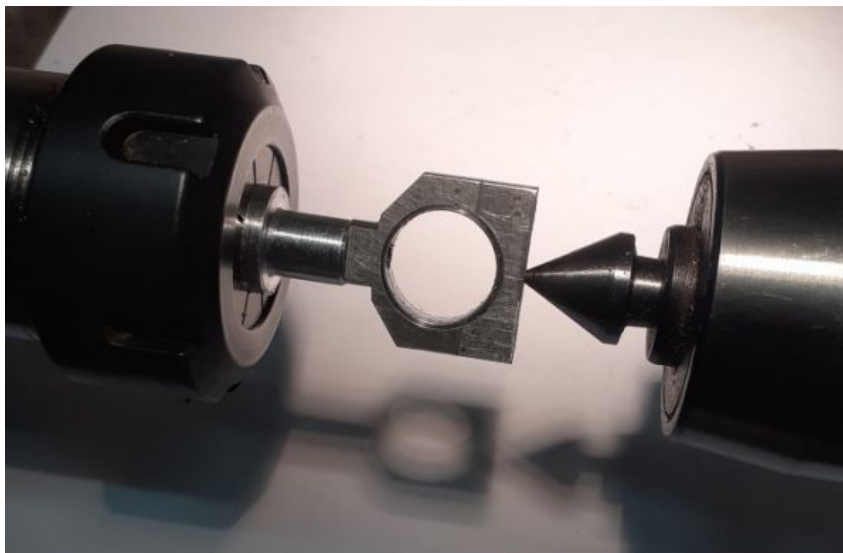
Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

# FICHE TECHNIQUE

## USINAGE BIELLE PIED DEMONTABLE

FPe28

8. On visse le pied de bielle sur un mandrin de reprise. On prend le mandrin en pince au tour. Le diamètre du nez du mandrin est égal au diamètre fini. L'usinage se fait à l'aide d'un outil à tronçonner. L'usage d'une contre-pointe tournante est impératif pour reprendre la poussée de l'outil.
9. Avec un outil à charioter classique on arrondit les flancs du pied de bielle.



### 4. ASSEMBLAGE DE LA BIELLE SUR GABARIT, SOUDURE ET FINITION

Ce gabarit demande très peu de temps à fabriquer et garantit un parfait positionnement des pièces. Pour l'assemblage on utilise de la pâte à étamer de plomberie. La soudure à l'étain est instantanée et les pièces peuvent être soudées et dessoudées un grand nombre de fois, à condition de ne pas chauffer comme un forcené.



*Si on, utilise un plat laminé à froid il est prudent de la chauffer uniformément avec un torche à gaz vers 200 - 300 °C. Puis de le laisser refroidir tranquillement. On relâche ainsi les tensions qui pourraient se produire lors de la soudure, même si la torche est de faible puissance. Si un voilement faible apparaît on reprend le plat en fraisage. Ensuite on usine les deux trous taraudés.*

Le plat utilisé est d'une épaisseur de 5 mm. La galette de gauche doit être parfaitement ajustée à l'alésage d'excentrique. La rondelle de droite sert à compenser la différence d'épaisseur entre le pied de bielle et la tête de bielle.

Les vis sont du M4.

*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 4/7 - Janvier 2022

 Villeneuve d'Ascq  
Une ville en mouvement

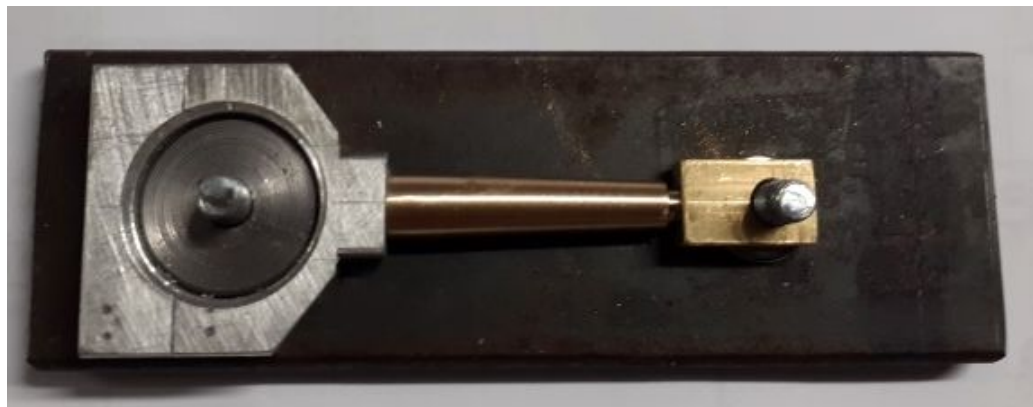
Un site régulièrement mis à jour <http://vapeur45.fr>

# FICHE TECHNIQUE

## USINAGE BIELLE PIED DEMONTABLE

FPe28

Prévoir le tenon de la tige un peu plus court (environ 0,5mm) que son alésage dans la tête de bielle pour éviter les contraintes de dilatation pendant la soudure. Sur la photo le dégagement de l'épaulement pour obtenir un bourrelet de soudure est un peu fort mais c'est sans gravité car un ré-usinage est systématiquement prévu.



La pièce a été bridée et soudée. La position tête en bas permet à la soudure de se répartir uniformément sans couler.



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 5/7 - Janvier 2022

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

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

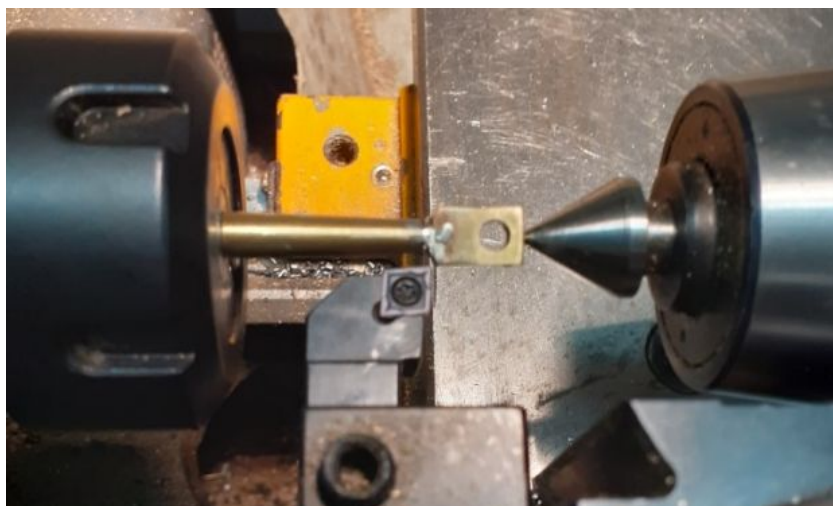
# FICHE TECHNIQUE

## USINAGE BIELLE PIED DEMONTABLE

FPe28



*Tournage du chanfrein arrière. La tige de bielle est vissée à fond sur un rond taraudé M4 qui est pris en pince ER. La pointe tournante reprend l'effort de poussée de l'outil.*



*Nettoyage des bourrelets de soudure avec un outil à gauche. On peut tout aussi bien utiliser un outil à tronçonner dont le tranchant sera réglé parallèle à l'arête du cône (en inclinant le porte-outil).*

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 6/7 - Janvier 2022

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

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

# FICHE TECHNIQUE

## USINAGE BIELLE PIED DEMONTABLE

FPe28

### 5. GRUGEAGE DE L'ARRONDI DE TETE DE BIELLE

On aligne l'axe de broche et l'axe de l'œil de bielle puis on se décale en X d'une valeur telle que la fraise vienne à tangenter la face avant de la tête de bielle



*L'arrondi de la tête de bielle se fait par grugeage<sup>(1)</sup> vertical avec une fraise à coupe en bout. A chaque étape on serre la vis. Cette méthode est très sûre autant pour l'opérateur que pour la pièce.*

La finition est rapide et se fait à la lime douce. La tête de vis sert utilement de guide.



(1) Le grugeage est une opération de découpage basée sur le même principe que le poinçonnage et appliqué pour créer des entailles de formes diverses sur des profilés.

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 7/7 - Janvier 2022

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

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