

Un palonnier "maison" v 1.0



Le cockpit du PA 28 du ROTW « agrémente » d'un nouveau palonnier opérationnel
(Annemasse LFLI avec vue sur le Mt Blanc - Capture d'écran et montage photo)

Introduction :

Bien sur, on trouve dans le commerce toute une gamme de joysticks, yokes et palonniers plus ou moins perfectionnés et ... plus ou moins cher (Plutôt plus) !

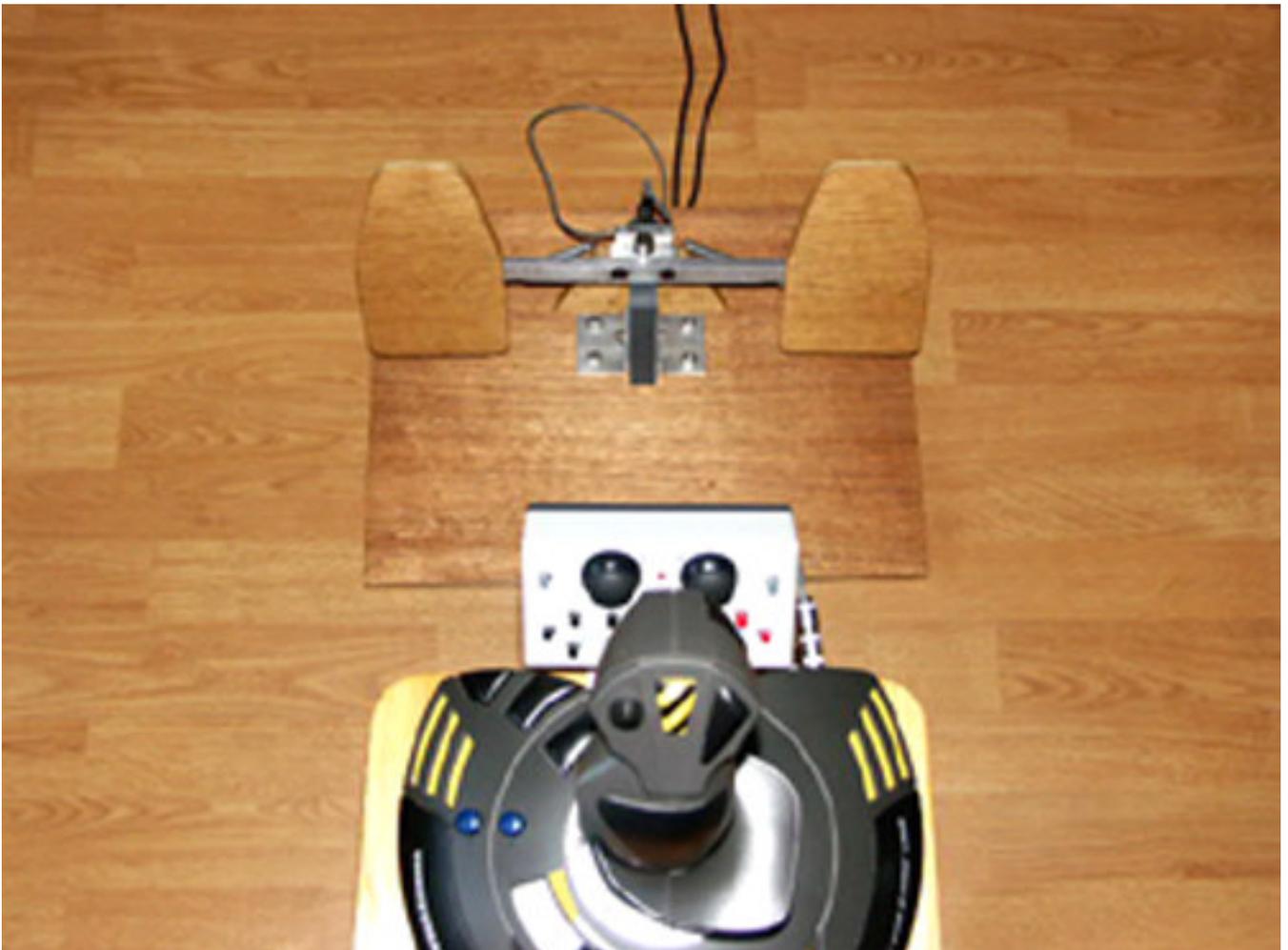
Le rôle de cette modeste réalisation n'est pas de leur faire concurrence ! Mais le plaisir que j'ai éprouvé à sa fabrication et à son utilisation me pousse à partager les plans de ce montage, c'est le but de cette documentation.

N'étant pas pilote et de ce fait, n'ayant même jamais vu de palonnier autre que sur image, je ne peux rien affirmer sur son degré de réalisme.

Seul le contrôle du gouvernail (rotation 'Z' du joystick) est reproduit. Les freins, en bout de pédales sur les vrais avions, ne sont pas implémentés ... Si quelqu'un à une idée !!!

Les pilotes et puristes y trouveront sûrement pas mal de différences avec la réalité. Leurs remarques sur d'éventuelles modifications et améliorations seront les bienvenues ! Mais comme ce n'est pas de la programmation, les éventuelles idées de modifications peuvent impliquer pas mal de travail à la réalisation !

Ceci étant ma première réalisation, je vous demande un peu d'indulgence au niveau de la rédaction de cette notice !



Ne pas utiliser pour le vol réel...

Table des matières :

1. - Présentation.

- 1.1 - A propos des dessins.
- 1.2 - Photos.

2. - Quelques conseils de bricoleur.

3. - Outillage.

4. - Matière première, visserie et quincaillerie.

5. - On y va : Fabrication ...

- 5.1 - Le socle.
- 5.2 - Le raidisseur.
- 5.3 - Les pédales.
- 5.4 - Le support.
- 5.5 - Le bras.
- 5.6 - Le pivot.
- 5.7 - Les supports de pédales.
- 5.8 - Le support de potentiomètre.
- 5.9 - La glissière.
- 5.10 - L'index.
- 5.11 - Les renforts.

6. - Le montage mécanique.

7. - Le câblage du potentiomètre.

8. - Conclusion.

1 - Présentation :

1.1 - A propos des dessins :

Ils sont réalisés avec Word (et non avec un log de dessin), donc pas toujours facile de respecter les normes.

Ils sont tous à l'échelle :

- Un peu bizarre pour la pièce 1 (le socle), car trop grosse pour le format A4.
- 1/1 pour les pièces 2 à 9 et 11.
- 2/1 pour la pièce 10.

Chaque dessin est accompagné :

- D'un texte explicatif concernant sa fabrication ainsi que des conseils.
- De photos montrant cette pièce finie.
- Eventuellement de '*Notes*' à respecter autant que possible pour ne pas avoir de problèmes au montage.

1.2- Photos :

Chaque planche représente les détails de fabrication d'une pièce et est accompagnée de plusieurs photos de cette pièce.

Sur certaines de ces photos, vous verrez sûrement des défauts ou détails qui n'existent pas sur les dessins ! Ne vous inquiétez pas, ceci est normal car j'ai du faire quelques essais au niveau mécanique avant de trouver le montage qui me convenait. N'ayant pas toujours eu le courage de refaire les pièces modifiées au fil des idées, elles peuvent donc présenter de petites incohérences !

2 - Quelques conseils de bricoleur :

- Avoir du matériel bien affuté (Pointe à tracer, pointeau, forets ...)
- Prendre le plus grand soin à la précision du traçage.
- Le pointage des trous doit être fait avec soin pour un perçage précis.
- Après découpe, perçage etc... prendre le temps d'ébavurer les pièces, cela vous évitera les imprécisions de traçage.
- Pour être plus précis sur les perçage des trous de gros diamètre, il est préférable de faire un avant-trou.
- Perçage du bois : risque d'éclatement à la sortie - Tournez assez vite.
- Perçage Antico : risque de bourrage, tournez moins vite sans appuyer fort.
- Perçage PVC, risque d'engagement (Le foret descend tout seul, il est "aspiré").
- Il est préférable de percer un avant trou pour les vis à bois sur chant (fixation de la glissière (9) par ex. pour éviter d'éclater le bois).

- Les taraudages : Il y a deux sortes de taraud, le classique comportant 3 tarauds par Ø (L'ébaucheur, l'intermédiaire et le finisseur) à employer dans l'ordre. Et le taraud machine unique par Ø en une seule passe. Mais pour l'un comme pour l'autre, il faut y aller doucement et si l'on sent une résistance un peu trop grande, faire un ¼ ou ½ tour en arrière avant de continuer et employer de l'huile de coupe, éventuellement de l'huile moteur !

- Les Ø de perçage avant taraudage sont :

Perçage Ø 2,5 pour taraudage M3.
Perçage Ø 3,3 pour taraudage M4.
Perçage Ø 5 pour taraudage M6. et
Perçage Ø 8,5 pour taraudage M10.

3 - Outillage :

- Toute la panoplie classique de traçage : Réglet, pointe à tracer, pointeau, marteau, équerre à talon, pied à coulisse, pied à coulisse de traçage, ...

- Les outils de coupe : scie à bois, à métaux, cutter ...

- Les forets principaux : Ø 1,5 - 2,5 - 3 - 3,3 - 4 - 4,2 - 5 - 6 - 6,2 - 8,5 et 10.

- Les tarauds : Ø 3, 4, 6 et 10 (Avec tourne à gauche bien sur).

- Divers : Quelques tournevis (plat et cruciforme), clés à alène, clés plates, etc ...

- Machines : Perceuse à main, scie sauteuse, éventuellement tank de ponçage.

Mais surtout : une perceuse d'établi (à colonne) avec étau.

C'est la seule machine outil vraiment nécessaire, sans elle ... point de salut !

4 - Matière première, visserie - Quincaillerie :

- Panneau de contreplaqué épr. 12 mm. 31 x 65 cm. (pour toutes les pièces bois).
- PVC 60 x 20 x 85 mm
- Profilés Antico (Alu traité, lui donnant une plus grande dureté) :

- Méplat 10 x 15 Lg 300 mm.
- Profilé en U 20 x 15 Lg 165 mm.
- Profilé carré 20 x 20 Lg 50 mm.
- Cornière L 40 x 20 x 3 Lg 160 mm.
- Méplat 40 x 2 Lg 40 mm.
- Profilé 6 x 10 Lg 30 mm.

- Visserie : TF = Tête Fraisée - TR = Tête Ronde

- Vis à bois (Préférez les vis type placo) :
 - TF Ø 4 : 12 vis Lg 12 - 6 vis Lg 20
 - TR Ø 4 : 2 vis Lg 15
- Vis à Métaux Ø 4
 - TF : 2 vis Lg 6 - 4 vis Lg 20
 - TR : 4 vis Lg 8 - 2 vis Lg 15 - 2 vis Lg 25
- Vis à métaux Ø 6
 - TF : 6 vis Lg 20
 - TR : 2 vis Lg 8 - 1 vis Lg 35
- Vis à métaux Ø 10
 - TR 6 pans creux : 1 vis Lg 60 Inox, avec partie non filetée Lg 30.
- 1 Vis pointeau Ø 3 Lg 8
- 1 goupille fendue Ø 3 Lg 15
- écrous frein : 2 de Ø 4 - 5 de Ø 6
- Rondelles plates : 4 de Ø 4 - 5 de Ø 6 - 1 de Ø 10
- Rondelles éventail : 5 de Ø 6

- Quincaillerie :

- 4 pieds caoutchouc (Style arrêt de porte) gros diamètre.
- 2 entretoises taraudées Ø 4 Lg 15
- Ressorts : (La Lg est la longueur totale, extérieure boucle).



2 ressorts
Lg 40 - fil Ø 0,9 - Ø Ext. 8

2 ressorts
Lg 80 - fil Ø 1 - Ø Ext. 8,5

5 - On y va : Fabrication ...



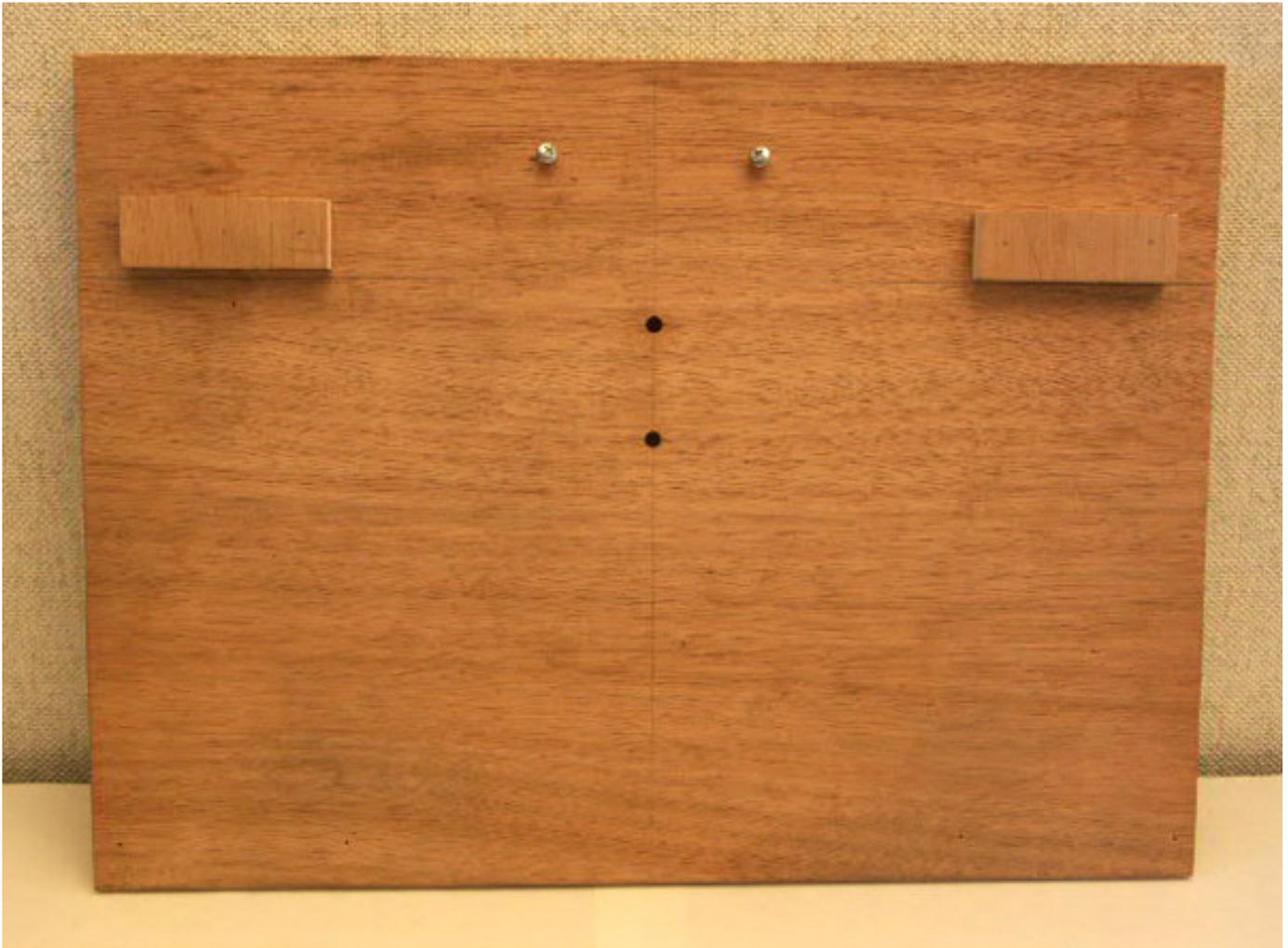
5.1 - Le socle :

- Découpe du panneau de contreplaqué epr 12 mm 310 x 420 mm.
- Découpe des butées (contreplaqué epr 12 mm) 25 x 75 mm.
- traçage et perçage des 2 trous Ø 6,2 et fraisage à 90° sur face AR (Coté des pieds caoutchouc).

Notes :

- La cote de 42 mm (écartement des trous) doit être assez précise.
 - Ne pas fixer les butées (**1A**) pour le moment, elles seront positionnées au montage. Ceci afin de régler correctement le point bas de chaque pédale.
 - tracer simplement l'emplacement des vis d'accrochage des ressorts, ne pas mettre les vis, cela dépendra de vos ressorts. Ce sera fait à la fin du montage.
 - Il n'est pas indispensable de fixer les pieds (**1B**) pour le moment.
- Contrairement à ce que je dis ci-dessus, les photos montrent les cales fixées ainsi que les 2 vis d'accrochage des ressorts ... Je ne suis pas meilleur que vous, simplement les photos ont été faite après réalisation complète et démontage.

- Les photos :



Socle, Vue de dessus : A noter, Les 2 butées.



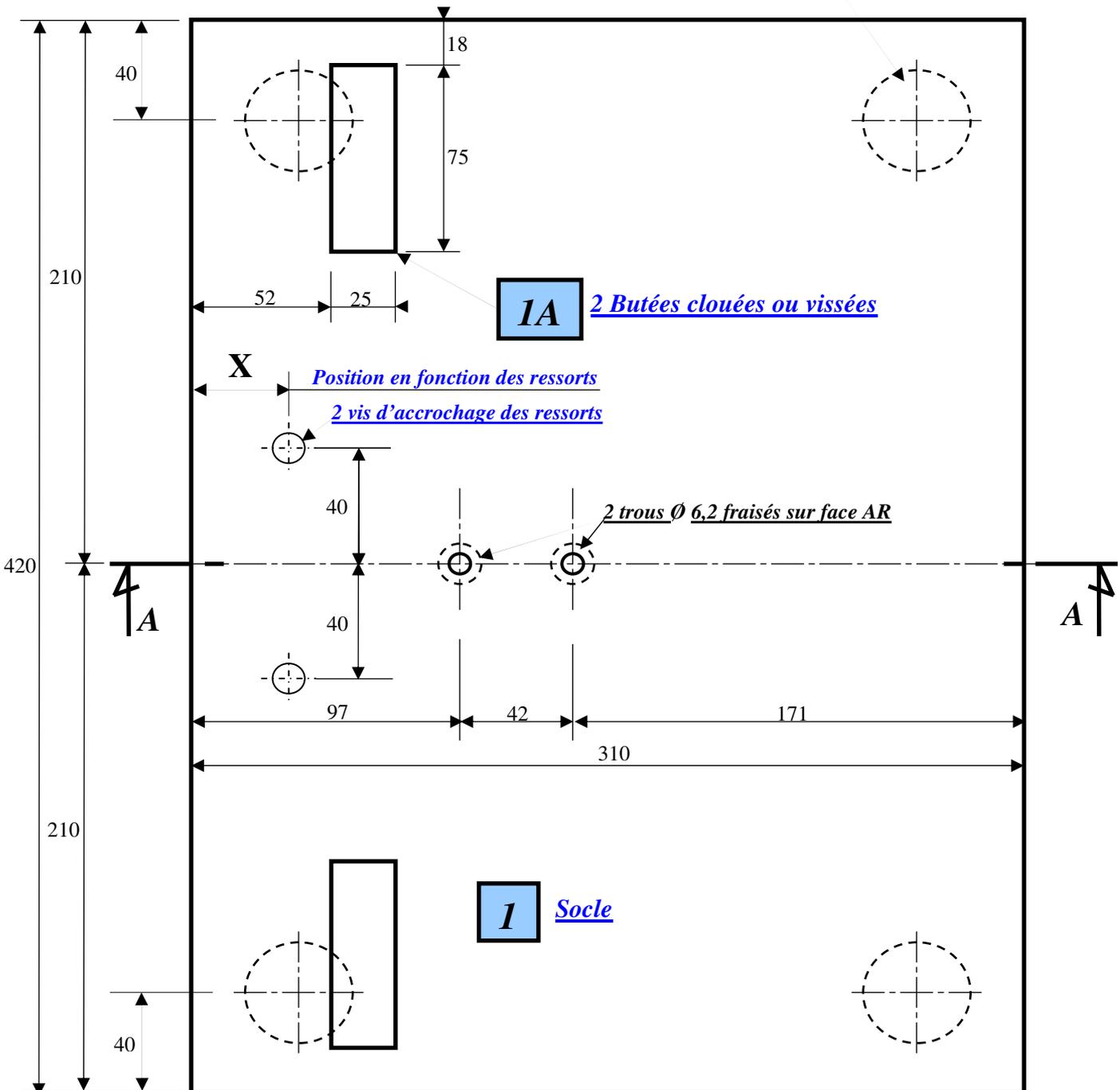
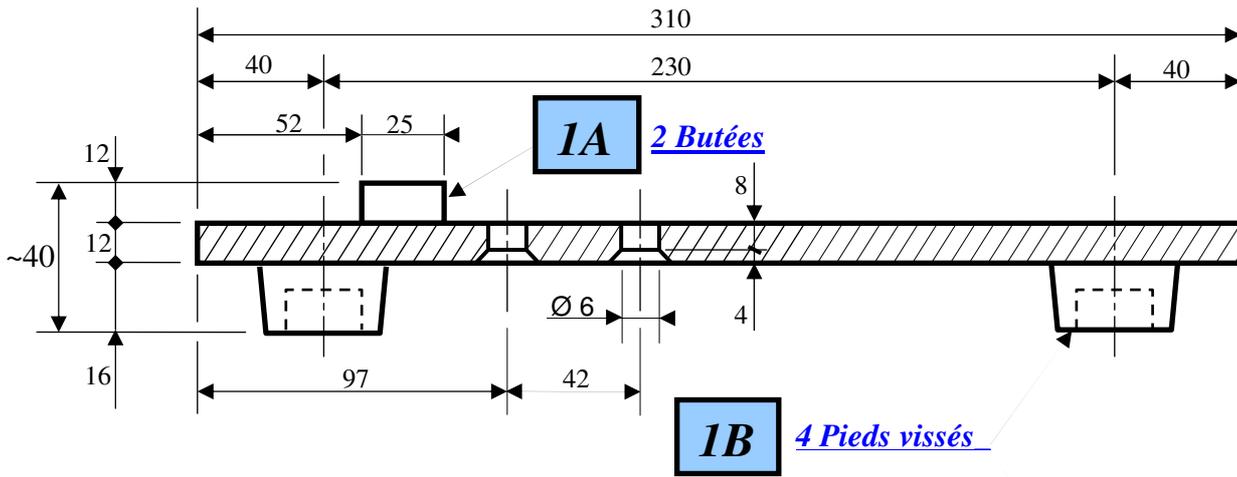
Vue de dessous : les 4 pieds et
Le fraisage des 2 trous



Vis d'accrochage des ressorts et
trous de fixation du support

Remarquez l'inclinaison des 2 vis d'accrochage des ressorts.

COUPE A - A



5.2 - Le raidisseur :

Son rôle est de maintenir la stabilité latérale de l'ensemble.

- Découpe du morceau de contreplaqué epr 12 mm 60 x 130 mm.
- traçage et perçage des 4 trous Ø 4,2 fraisés à 90° sur face AR.

Note :

- Pour le biseautage de la partie inférieure, il est préférable de s'approcher au mieux de la cote de 4mm, puis de fixer ce raidisseur sur le support (4) et de finir en ponçant l'ensemble sur une feuille de papier de verre à gros grain posée sur une surface plate. Il est en effet important que l'ensemble plaque bien sur le socle pour assurer un bon maintien latéral ! Des vis entre socle et raidisseur peuvent être mises mais ne sont pas d'un grand secours si l'ensemble est "bancale". Pour cette opération, il faut veiller à garder le support bien perpendiculaire à la feuille de papier de verre.

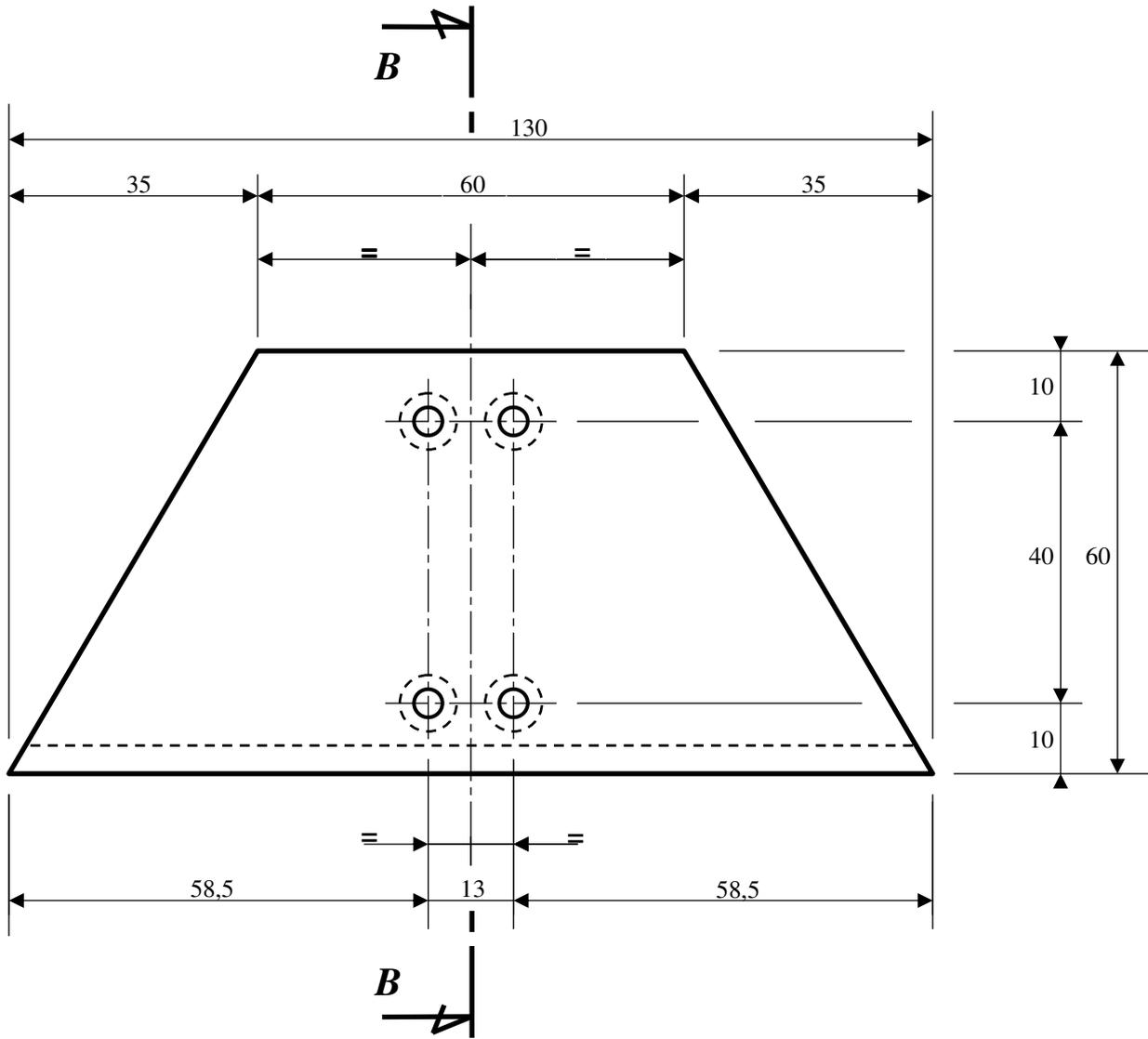
- Les photos :



Le fraisage des 4 trous se trouve sur la face arrière.



Biseau de 4 mm

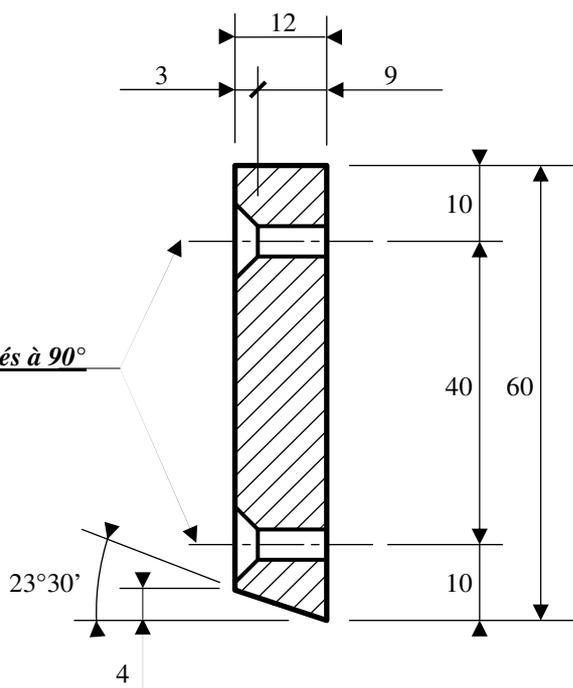


COUPE B - B

2

Raidisseur

4 Trous Ø 4,2 fraisés à 90°



5.3 - Les pédales :

- Au nombre de ... 2 bien sur !
- Découpe des morceaux de contreplaqué epr 12mm 106 x 180mm.
- Faire les dégagements de 20 x 25 mm profondeur 9 mm en biseau.

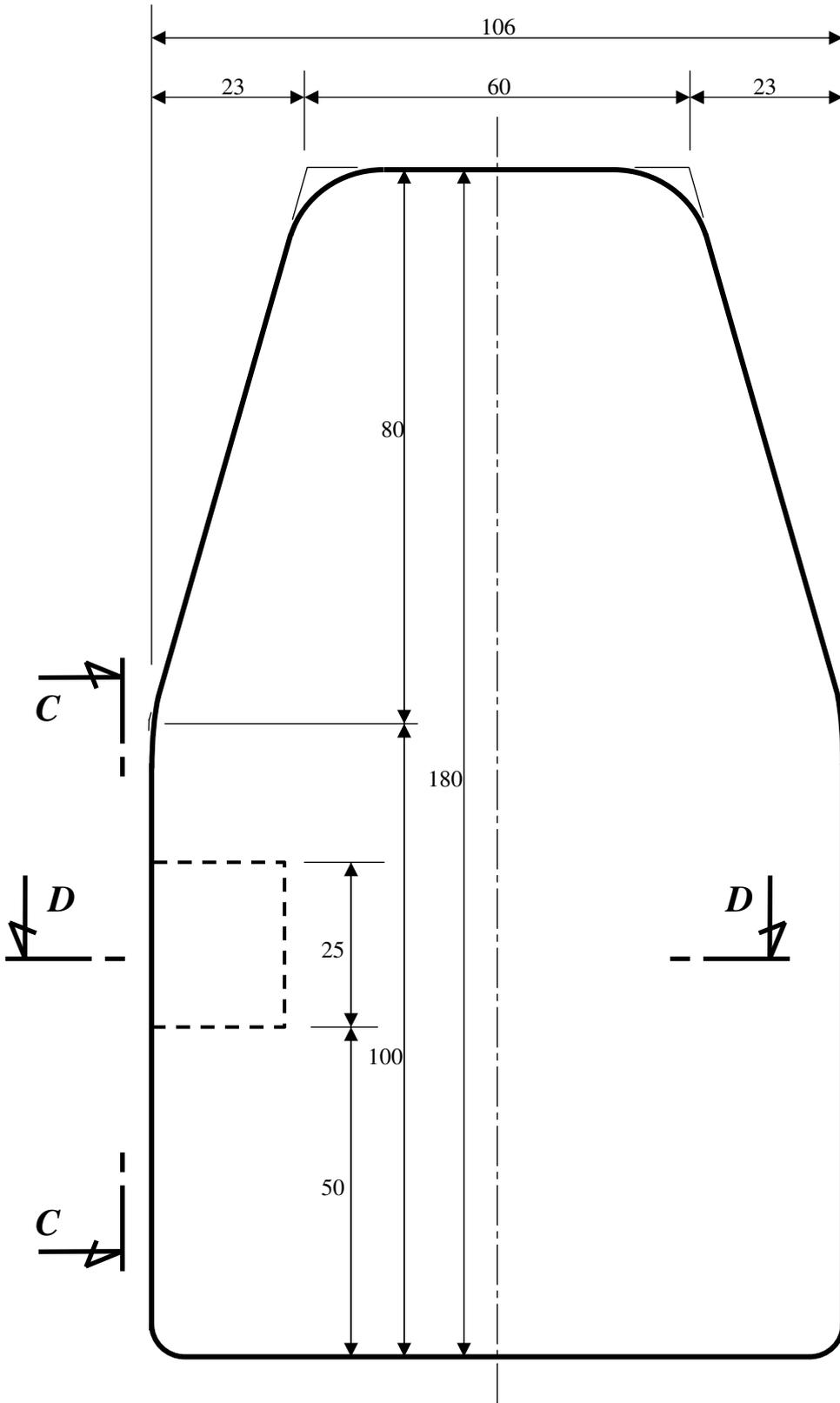
Notes :

- Attention, il y a une droite et une gauche. Cette différenciation est due à la découpe sur la face AR, servant de dégagement pour le bras lorsque l'on bascule l'ensemble à droite ou à gauche.
- Pour le positionnement et la fixation sur les supports pédale (7), il faut attendre la partie montage.

- Les photos :



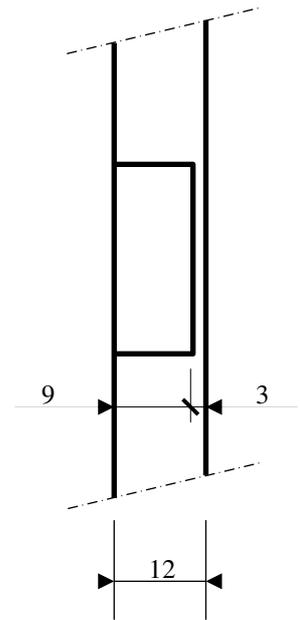
- Ben oui, je suis plus « doué » pour la mécanique que pour la menuiserie ...
- Remarquer le traçage de positionnement des supports.
- Ne pas tenir compte des trous de fixation vu sur les photos pour le moment.



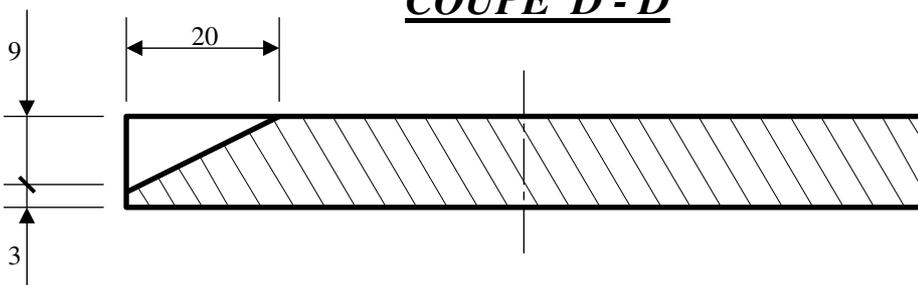
3

Pédales

VUE C-C



COUPE D-D



5.4 - Le support :

- Découpe du profilé PVC section 60 x 20 mm Longueur 84 mm
- Découpe de la partie oblique.
- Les perçages :
 - Sur grande face, 1 trou Ø 6 pour fixation renfort (11)
 - Face supérieure, 1 trou Ø 8,5 profondeur 50 mm pour taraudage M10.
 - Pour le perçage Ø 10 cote **X**, voir notes ci-dessous.
 - Face gauche, 4 trous Ø 3,3 profondeur 15 mm pour taraudage M4.
 - Face oblique, 2 trous Ø 5 profondeur 20 mm pour taraudage M6.
 - Taraudage.

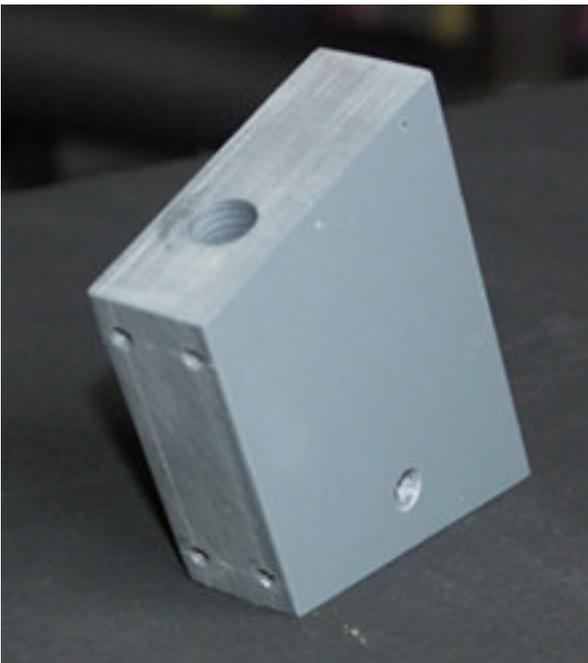
Notes :

- Le trou taraudé M10 sur face supérieure sert à la fixation du pivot (6) sur lequel est fixé le bras. Ce pivot doit être libre pour permettre la rotation du bras. L'axe servant à cette fixation est un boulon Ø 10 Lg 60 mm avec une partie lisse (Non filetée), de 30 mm environ (voir photos dans section montage). Cette partie lisse (Ø 10) s'engage dans le support sur une longueur d'environ 9 mm (30 mm moins le pivot et la rondelle) D'où le perçage Ø 10 à réaliser en fonction du boulon que vous avez trouvé car ils n'ont pas tous les mêmes caractéristiques.

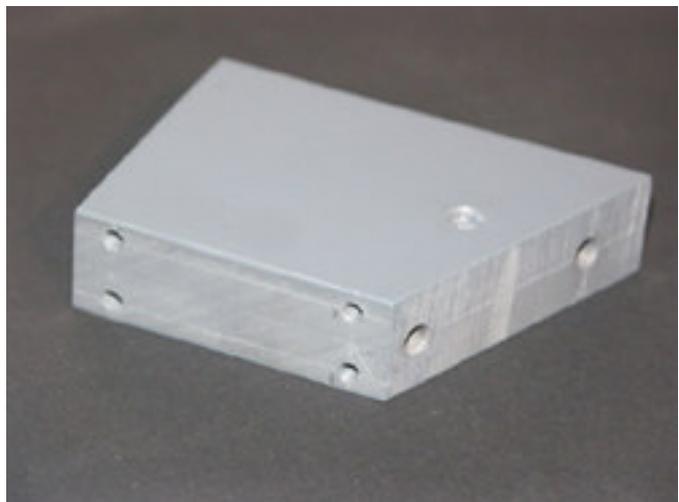
*Des essais successifs de perçage sont à faire avec le pivot (6), pour que l'axe (boulon Ø 10) arrive en butée de filetage et légèrement en force tout en laissant libre la rotation du pivot (6) (**avec sa rondelle**) et ce, avec un minimum de jeux.*

Attention à ne pas percer trop profond.

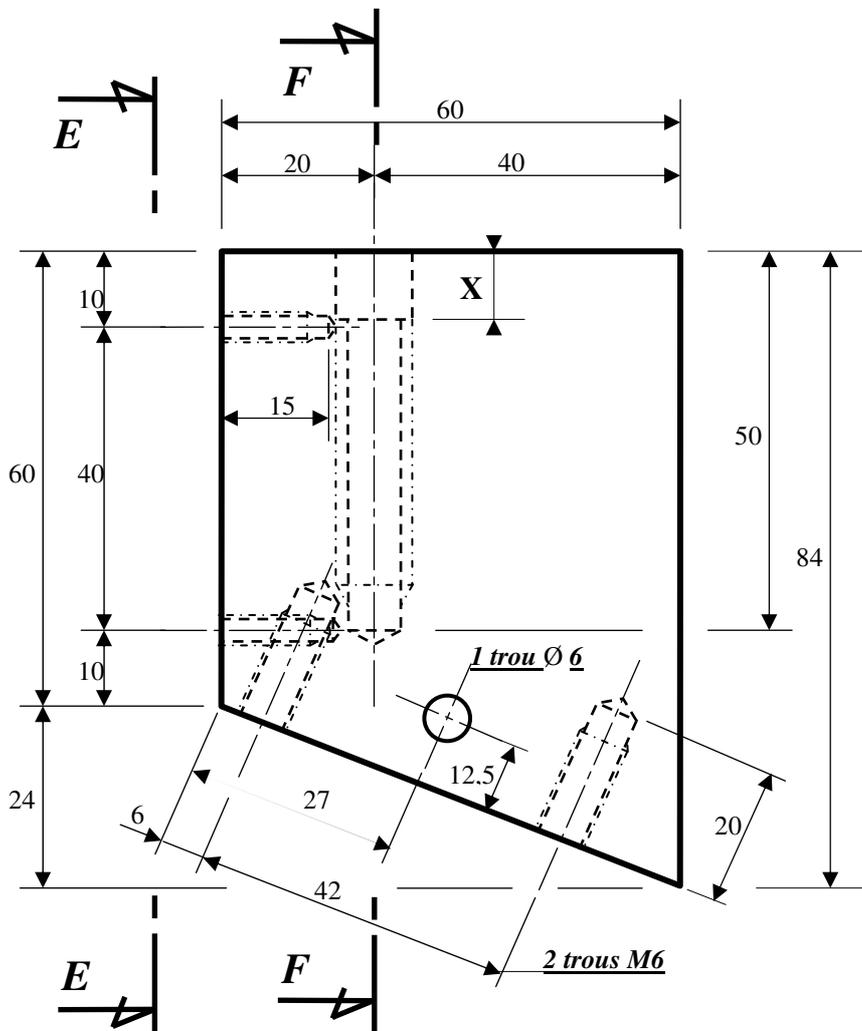
- Les photos :



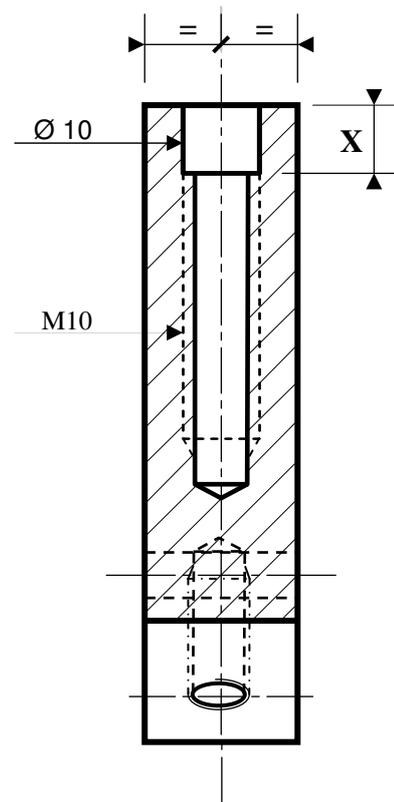
Face supérieure : trous M10, fixation du pivot
Grande face : 1 trou Ø 6 pour renforts (11)



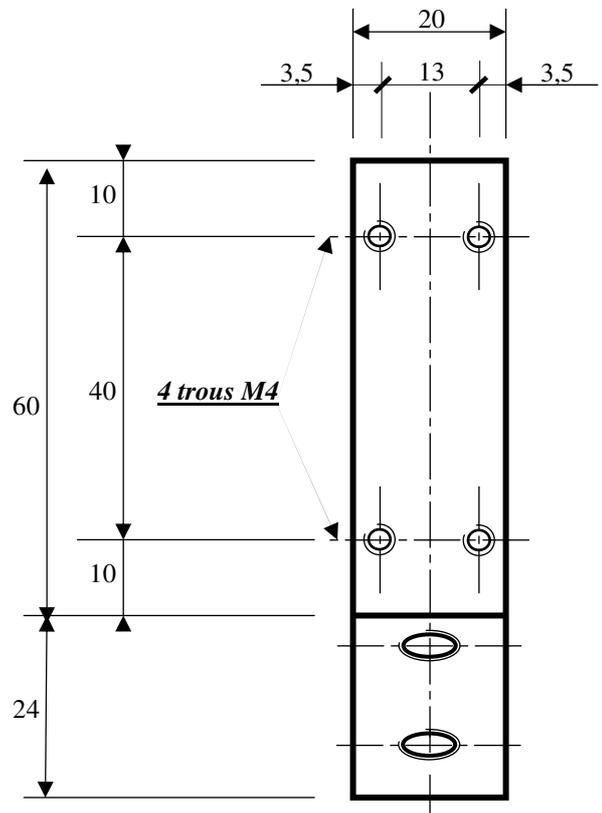
Face gauche : 4 trous M4, pour raidisseur (2).
Face oblique : 2 trous M6, fixation sur socle.



COUPE F - F



VUE E - E



4 Support

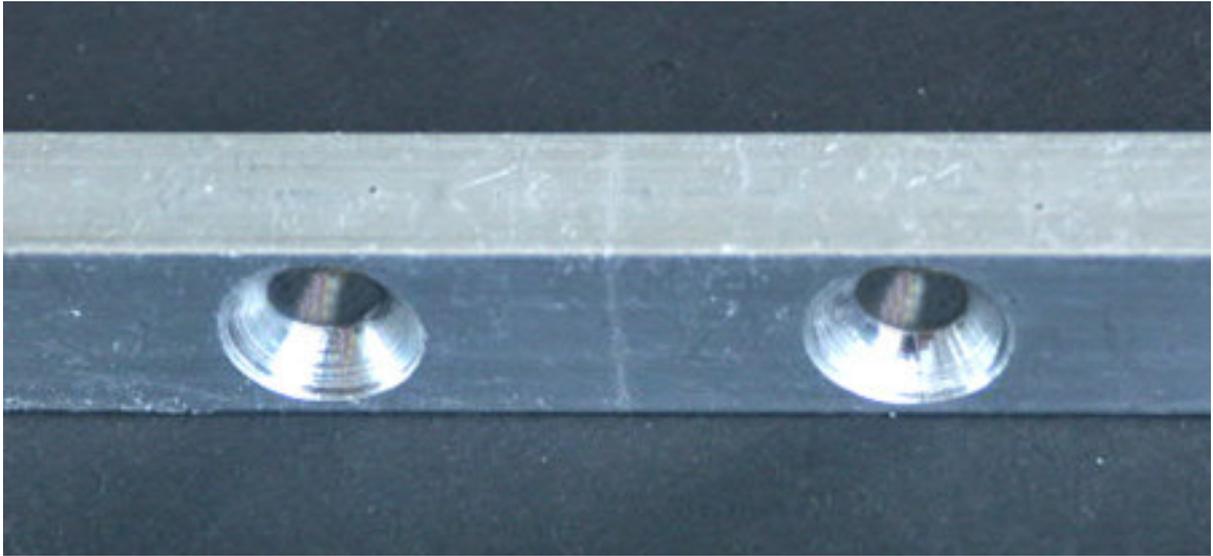
5.5 - Le bras :

- Découpe du profilé antico section 10 x 15 mm longueur 300 mm.
- Perçage des 2 trous Ø 6,2 d'écartement 36 mm et fraisage 90° face AV.
- Perçage 2 trous Ø 4 pour la fixation articulée des supports de pédale.
- Perçage 4 trous Ø 3,3 pour accrochage des ressorts. Taraudage M4.
- Chanfrein de 5 x 10 mm à chaque extrémité.

Notes :

- Les 2 trous fraisés Ø 6,2 écartement 36 mm doivent être fait avec précision, ce qui conditionne un positionnement horizontal correct du bras.
- Au sujet de ces 2 trous, voir notes sur le pivot (6).
- Les 2 chanfreins permettent une articulation de bonne amplitude du bras par rapport aux supports des pédales.

Photos :



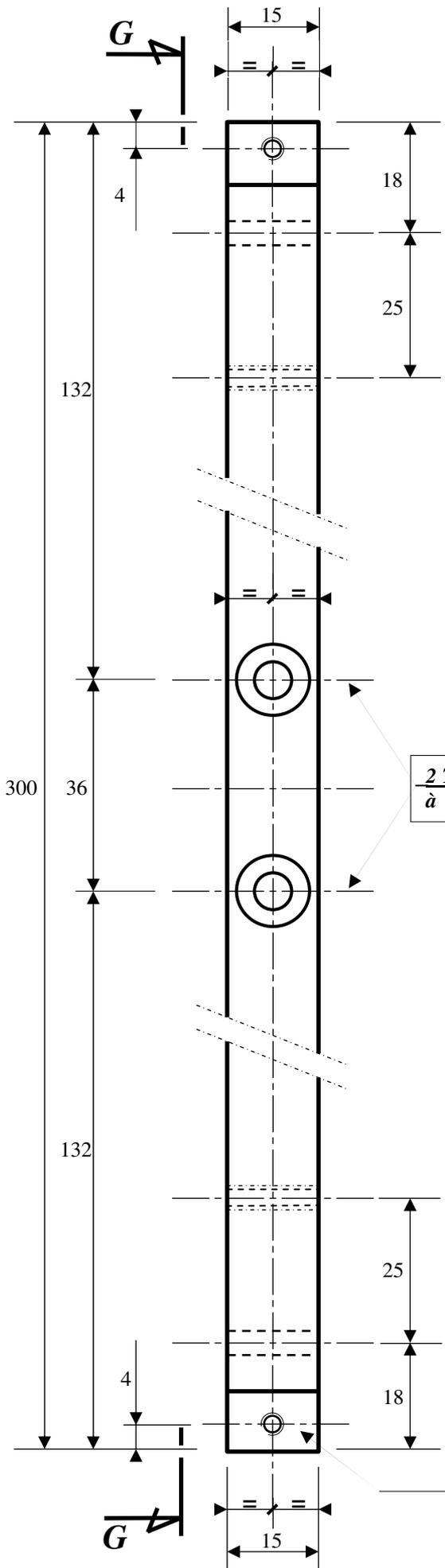
Les 2 trous fraisés



Une extrémité



Complet

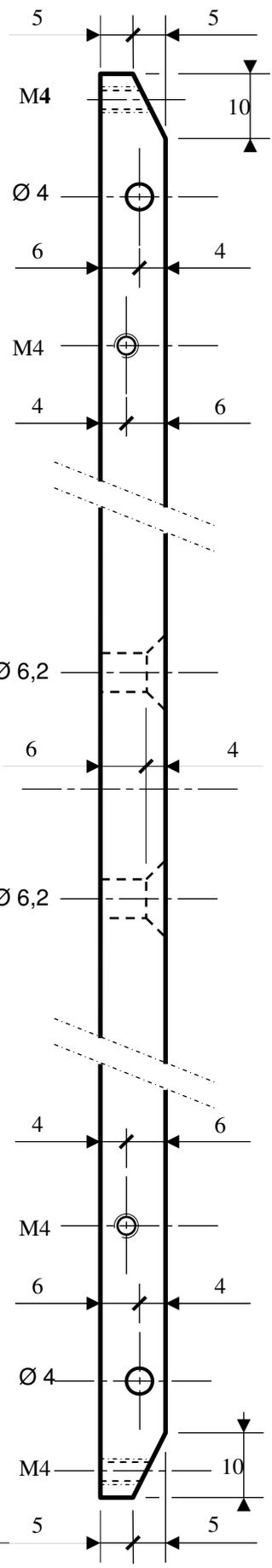


5

Bras

2 Trous Ø 6,2 fraisés à 90° sur face AV

VUE G - G



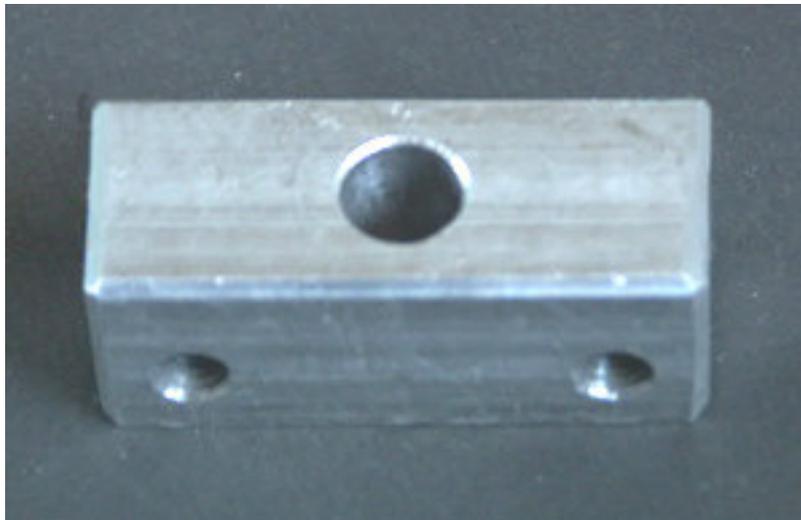
5.6 - Le pivot :

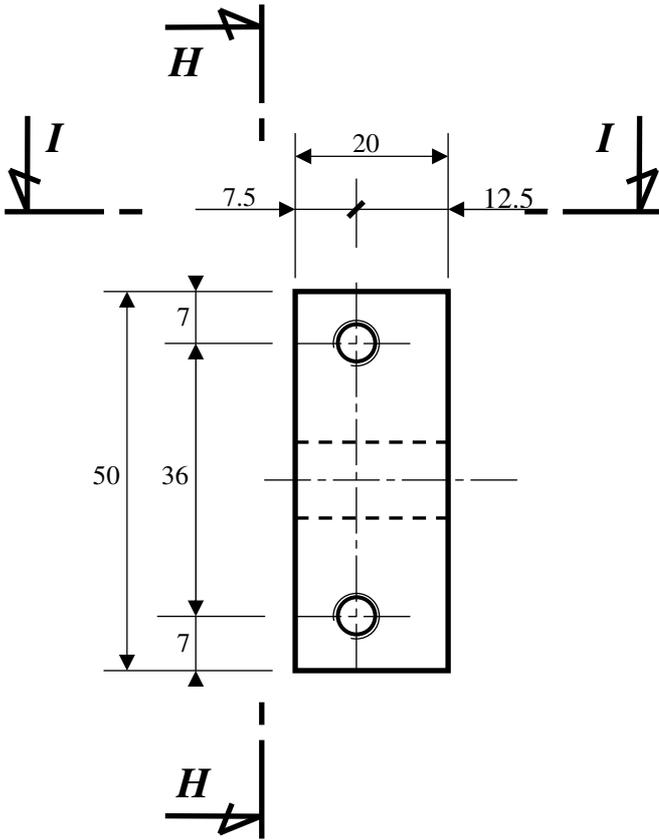
- Découpe du profilé antico section 20 x 20 mm longueur 50 mm.
- Perçage des 2 trous Ø 5 et taraudage M6.
- Perçage 1 trou Ø 10.

Notes :

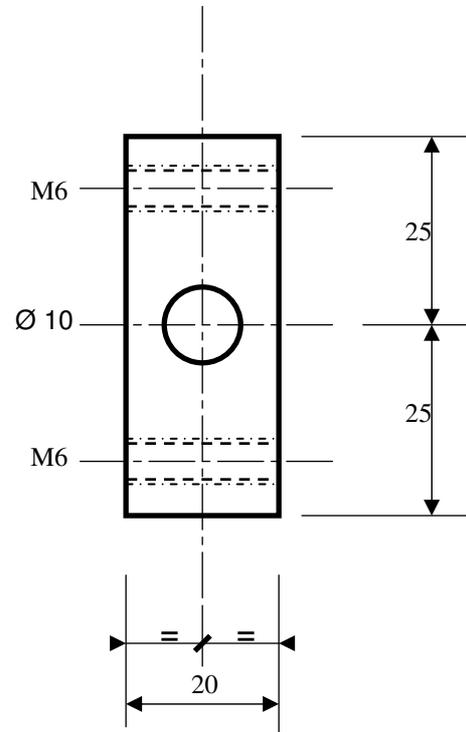
- Réaliser cette pièce avec le maximum de précision, ce qui conditionne une bonne horizontalité du bras.
 - Si vous n'êtes pas sûr d'avoir une bonne précision, augmenter la longueur de cette pièce (100 mm par ex.) et percer les 2 trous M6 à un écartement de 80 mm). Ce qui diminue l'influence des imprécisions de perçage.
- Il est évident que dans ce cas, il faut percer les 2 trous Ø 6 fraisés du bras (5) à un écartement de 80 mm ! Mais cela implique également de percer 2 autres trous pour la fixation du support de potentiomètre à un écartement de 36 mm.

Photos :

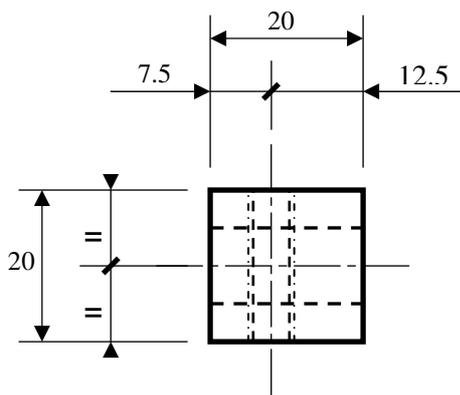




VUE H - H



VUE I - I



6 *Pivot*

5.7- Les supports de pédales :

- Découpe des 2 profilés en U de 20 x 15 x 2 mm longueur 80 mm
- Perçage des 4 trous Ø 4,2 sur la face de 20 mm.
- Fraisage de ces 4 trous.
- Perçage Ø 3,3 et taraudage M4 sur les 2 ailes.
- Faire les 2 chanfreins de 10 x 10 mm, extrémité opposée au trou taraudé.

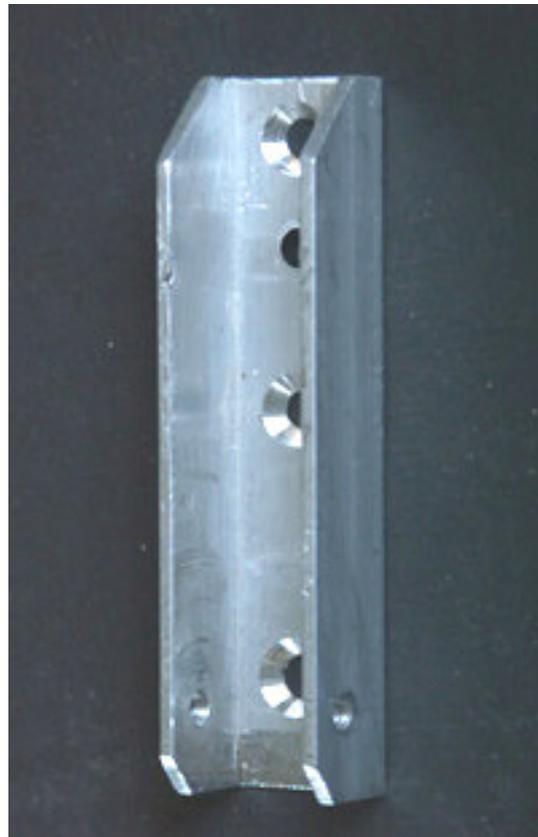
Notes :

- Attention, il a trois trous fraisés sur face interne et 1 sur face externe (Cote **X1**).
- Le taraudage des 2 trous sur les ailes doit se faire en 1 seule fois !
Ne pas tarauder 1 trou, enlever le taraud, retourner la pièce et tarauder le second.
Il est important que l'on puisse mettre une vis de part en part...
- Les chanfreins ne servent qu'à faire joli ... et ceux coté trous taraudés ne servent rigoureusement à rien. Ils ne sont d'ailleurs pas indiqués sur le plan !
- **Important :** Le trou fraisé sur la face extérieure (Cote **X1**) est destiné à la fixation des ressorts de rappel des pédales (Entretoise : voir en section montage). Contrôler que sa position sera bonne en fonction de vos ressorts. Si vous n'êtes pas sur, attendez d'en être au montage pour positionner ce trou et le percer...

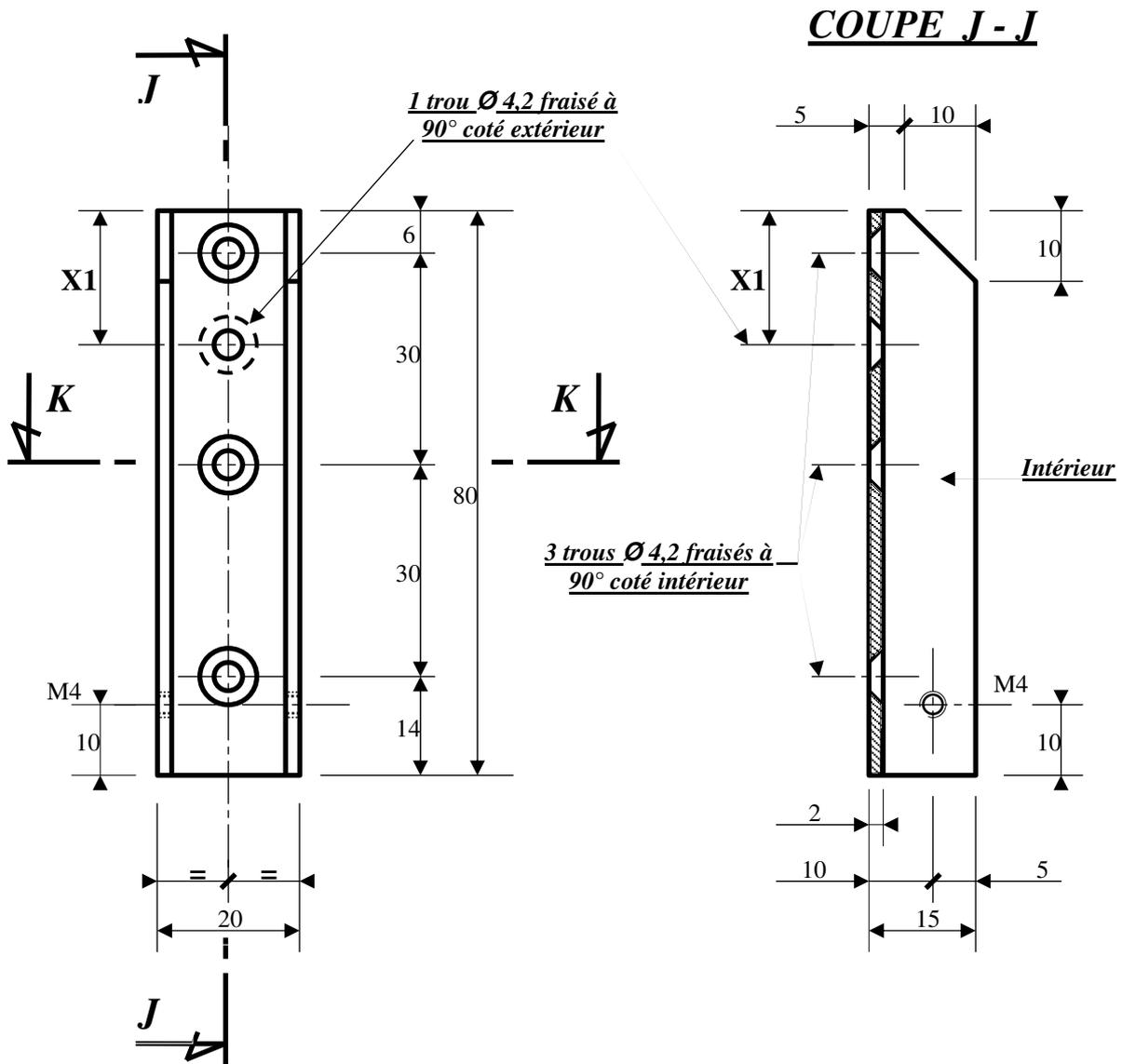
photos :



Face extérieure.



Face intérieure.



7

Support pédales

5.8 - Le support de potentiomètre :

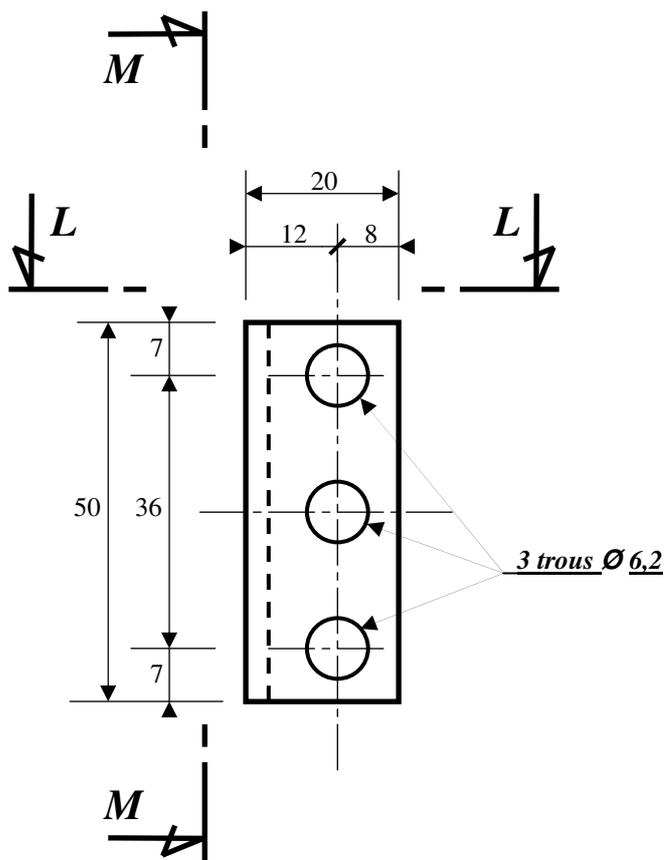
- Découpe du profilé en L de 40 x 20 mm longueur 50 mm.
- Découpe de l'aile de 40 mm à 30 mm, biseautage et arrondi (Pour faire joli).
- Perçage des 3 trous Ø 6,2 sur l'aile de 20 mm.
- Perçage du trou Ø **X2**, suivant le type de potentiomètre que vous allez monter.

Notes :

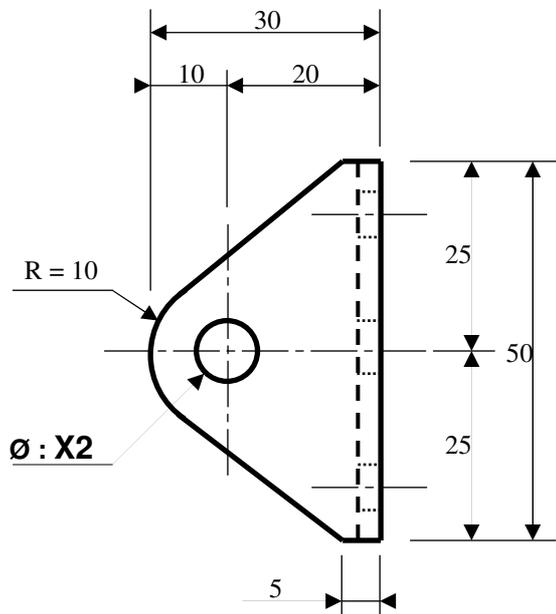
- **X2** est de Ø 6,5 mm dans mon cas.
- Il se peut que vous soyez obligé de percer 1 ou 2 autres trous à coté de celui-ci, si votre potentiomètre comporte des "ergots" anti-pivotement (2 dans mon cas).
- Les 2 petits trous que l'on voit dans les angles servent à attacher le câble raccordé au potentiomètre ! Ils ne sont pas indiqués sur le plan. C'est à vous de voir en fonction du type de câble employé !
- Normalement, ce type de profilé est à angle vif, mais je n'avais que ça sous la main !
- Le trou central sur l'aile de 20 mm ne sert qu'à fixer l'index (**10**) sur l'axe du potentiomètre.

Photos :

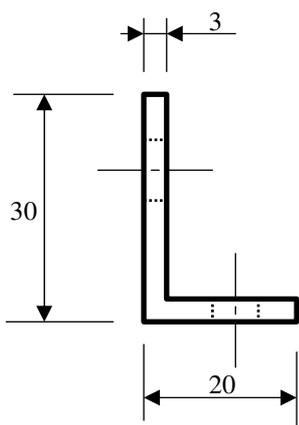




VUE M - M



VUE L - L



8

Support potentiomètre

5.9 - La glissière :

- Découpe du méplat 40 x 2 mm longueur 40 mm.
- Biseautage et arrondi, c'est encore pour faire joli ...
- Perçage des 2 trous Ø 4,2 fraisés sur face avant.
- exécution de la fente de 3 x 16 mm, servant de glissière pour l'index (10).

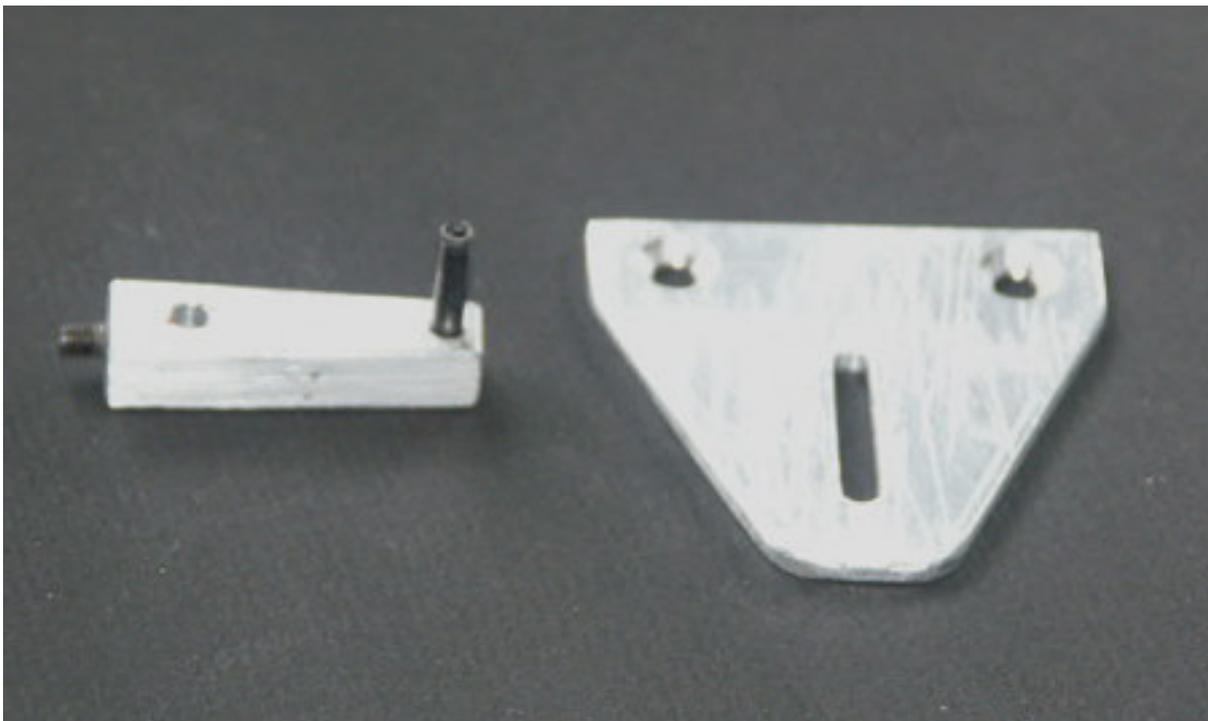
5.10 - L'index :

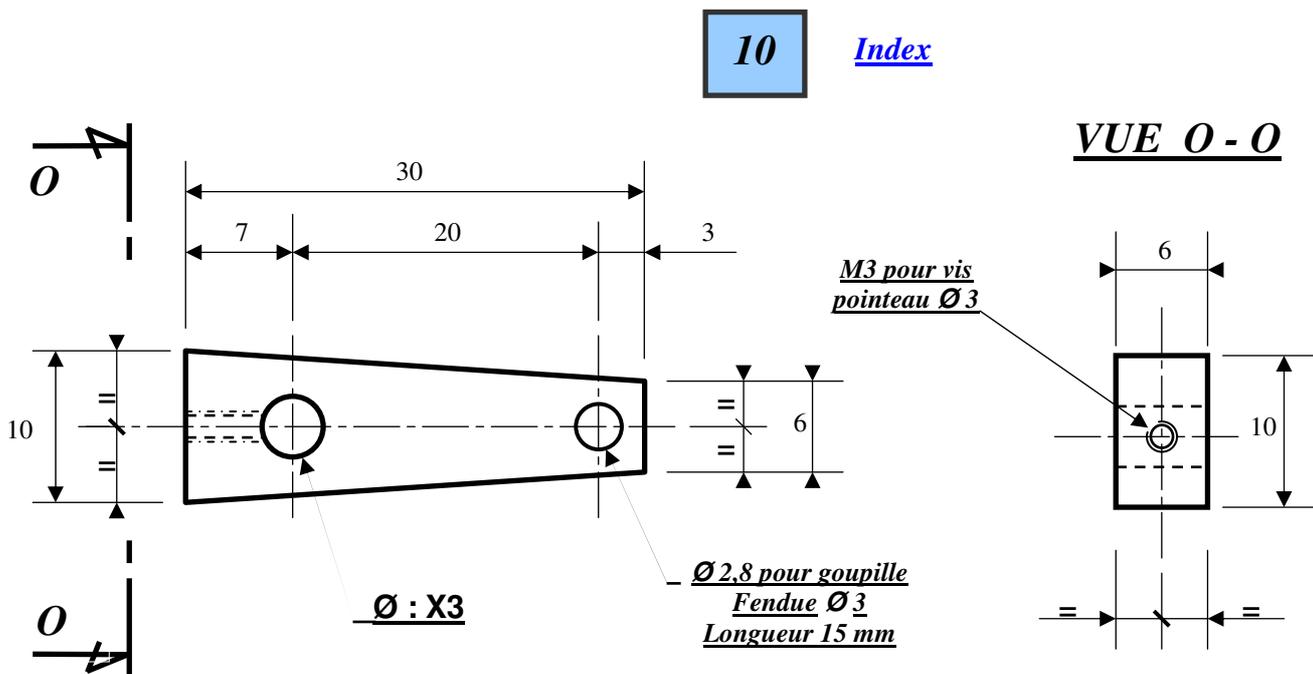
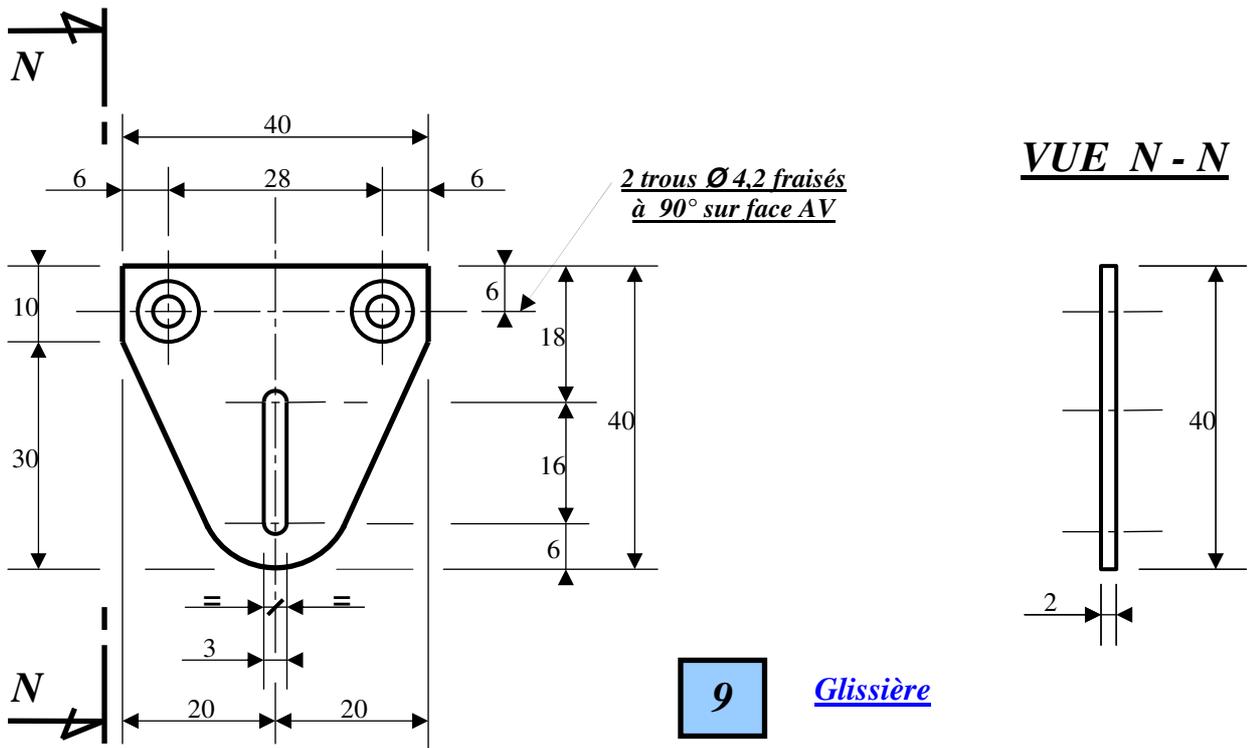
- Découpe du profilé antico 10 x 6 mm longueur 30 mm.
- Biseautage (Deviner c'est pour quoi ?).
- perçage trou Ø 2,8 pour la goupille fendue Ø 3 mm. (Voir notes)
- Perçage du trou Ø **X3** (suivant Ø de l'axe de votre potentiomètre).
- Perçage trou Ø 2,5 pour taraudage M3 pour vis pointeau Ø 3 de blocage de l'index sur l'axe du potentiomètre.

Notes :

- La goupille fendue Ø 3 mm ne tient en place que par un emboîtement en force (pas trop quand même) dans l'index (10). Il suffit de mesurer son Ø et de percer l'index d'un trou légèrement plus petit (de 0,1 ou 0,2 mm).
- La fente peut être faite en perçant plusieurs trous tangent et de terminer avec une petite lime. La régularité et la largeur de 3 mm sont à respecter au mieux pour limiter au maximum le jeu de l'index. Il ne doit y avoir ni point dur ni bavure.

Photos :

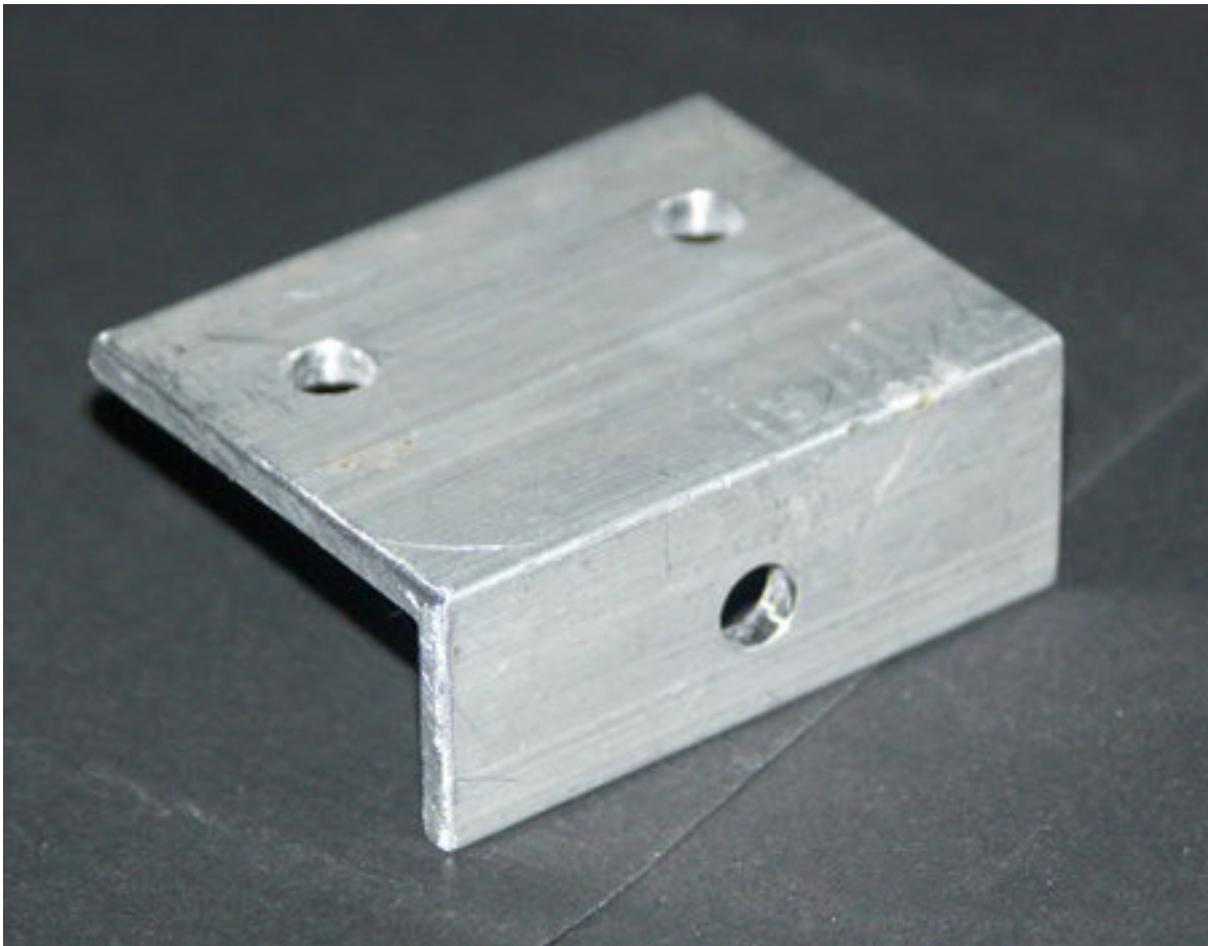


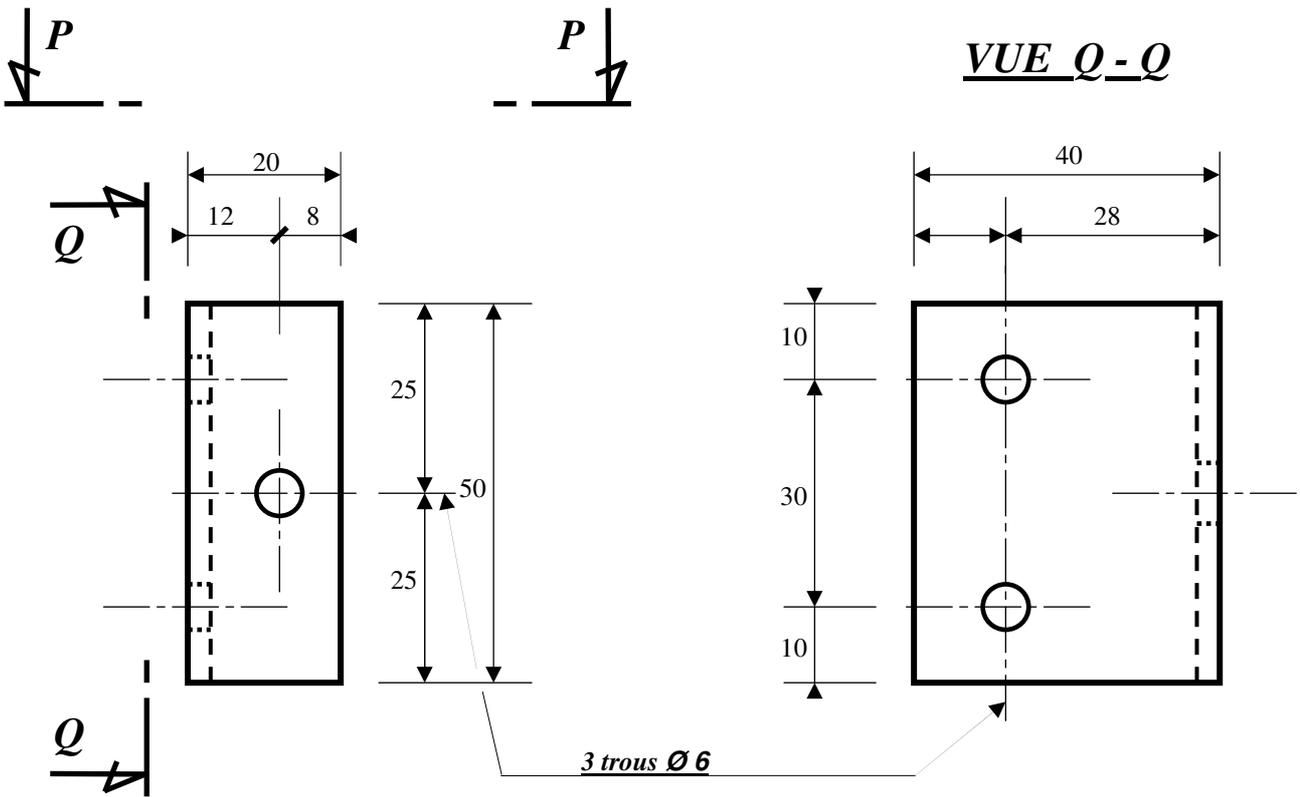


5.11 - Les renforts :

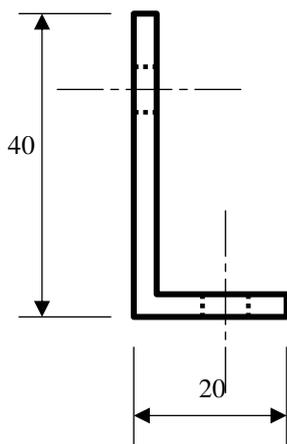
- Découpe des 2 profilés antico 20 x 40 mm longueur 50 mm.
- Perçage des 3 trous Ø 6 mm.

Photos :





VUE P - P



11 Renfort

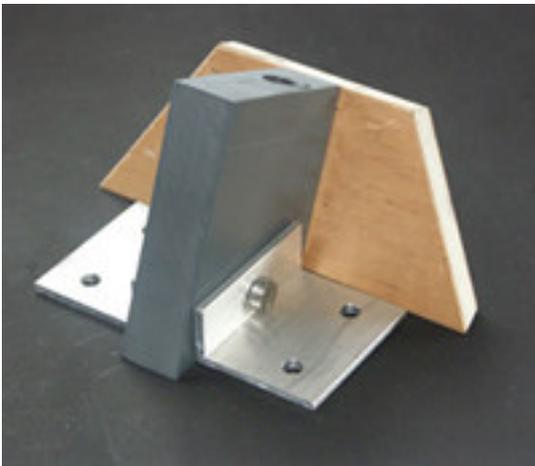
6 - Le montage mécanique :

Le support.



Support (4) et Raidisseur (2)

Fixation par 4 vis TF Ø 4 x 20



Renforts (11)

Fixation par 1 vis TR Ø 6 Lg 35
Avec rondelle éventail et écrou frein.
(ou écrou et contre écrou)



Glissière (9)

Fixation par 2 vis bois TF Ø 4 x 15.

A ce stade :

- Fixer cet ensemble sur le socle par 2 vis TF Ø 6 x 20. Entre socle (1) et le support (4)
- Pré-fixer les 2 butées (1A) sur le socle (1) aux cotes indiquées, par des pointes sans les enfoncer entièrement (au cas où il faudrait ajuster leur emplacement) ...

Fixation des renforts (11) et mise en place du pivot (6).



L'ensemble support étant fixé à sa place :

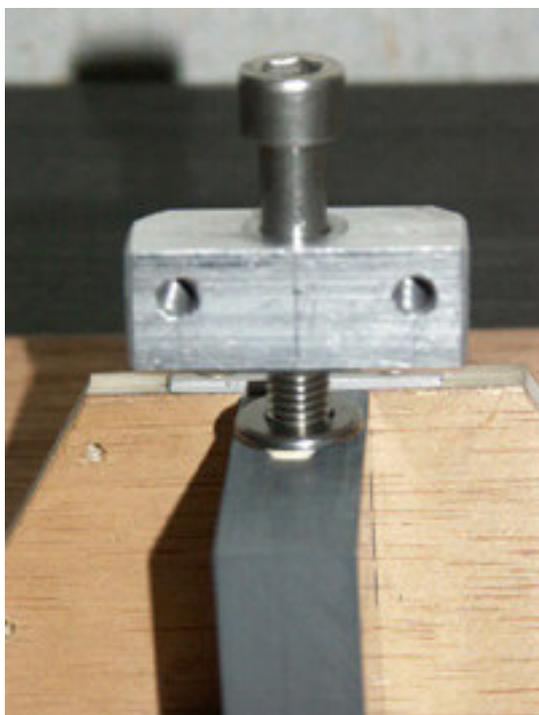
Contre percer le socle en prenant comme gabarit les 4 trous des renforts. Fraiser ces 4 trous coté pieds.

Fixer ces 2 renforts par 4 vis TF Ø 6 x 20 avec rondelles éventails et écrous. Bloquer correctement toutes les vis.



Ordre de montage de l'axe.

Boulon TR 6 pans creux Ø 10 x 60 mm
Rondelle Ø 10 nécessaire pour une rotation Correcte du pivot.



Le montage du pivot (6).

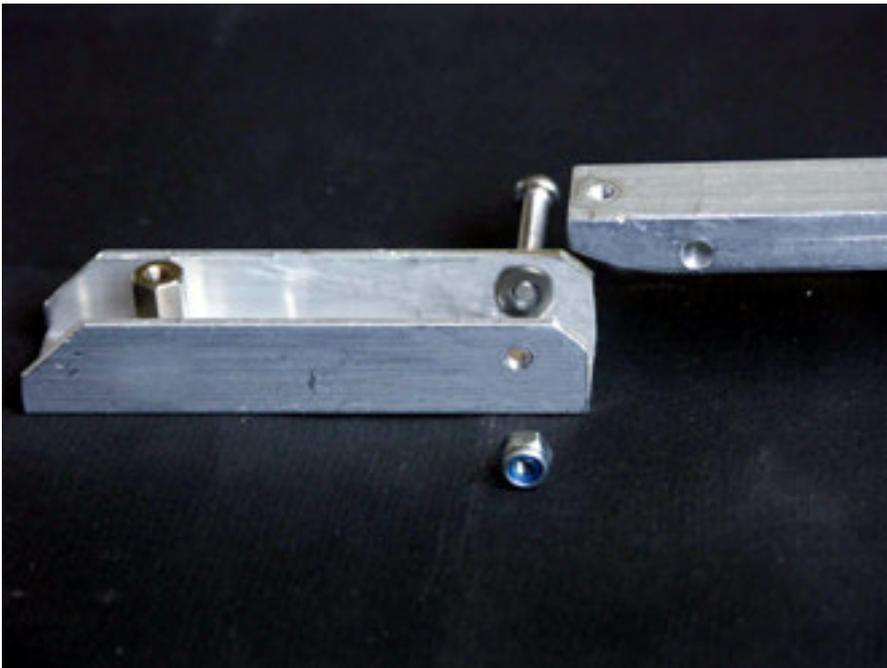
Mettre un peu de graisse sur l'axe.

Après serrage du boulon Ø 10, le pivot (6) doit pouvoir pivoter librement sans serrer mais avec un minimum de jeux vertical.

Notes : Remarquer la position des 2 trous M6 de fixation du bras ! Ils sont plus près de la face supérieure du pivot.

- A ce stade, vous pouvez fixer les 4 pieds (1B), si ce n'est déjà fait.

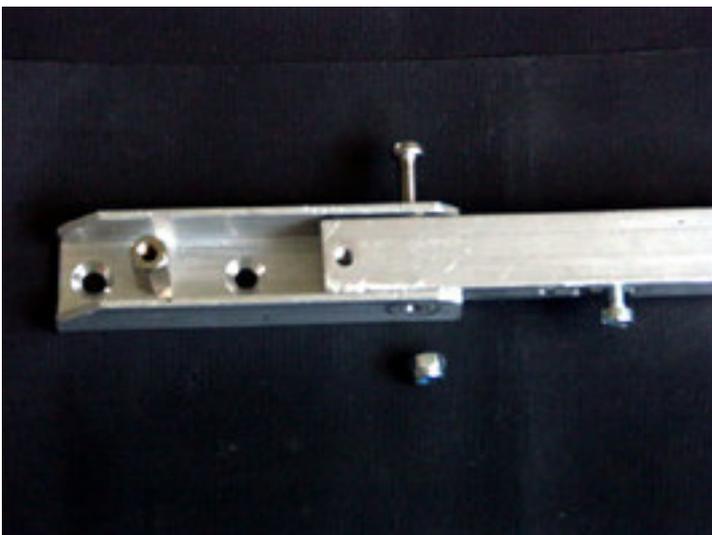
Montage supports de pédales (7) sur le bras (5).



Remarquer :

La position du chanfrein
sur le bras !

La rondelle de rattrapage
de jeux.



Montage :

Commencer à visser la vis $\varnothing 4 \times 25$
sur l'aile sup. Mettre la rondelle.

Positionner le bras et visser
complètement.

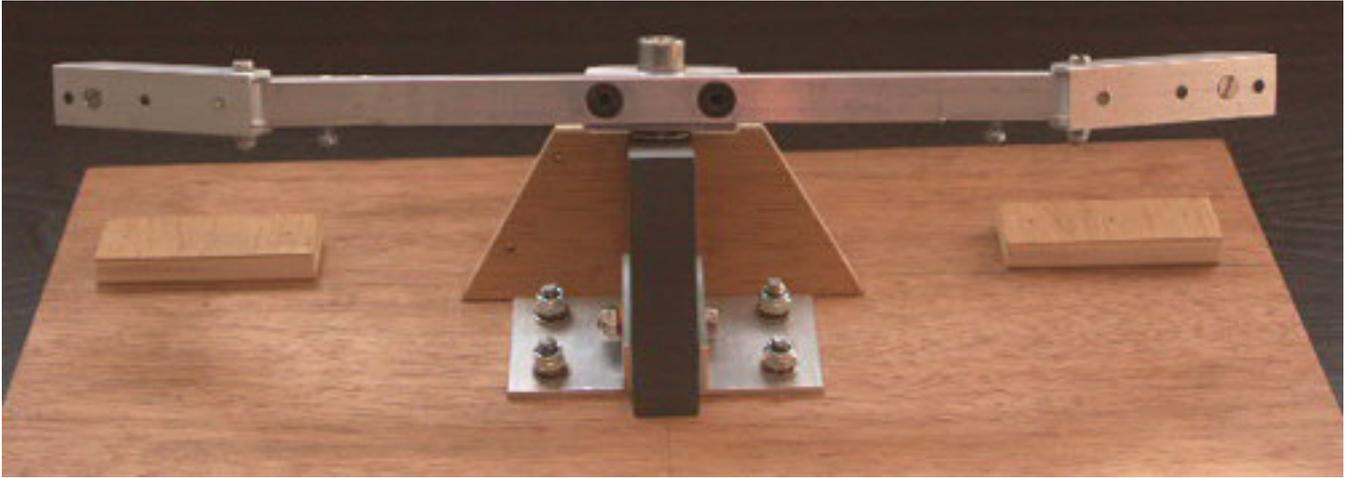
Bloquer l'ensemble avec un écrou
frein (ou écrou).

Mettre en place l'entretoise 4×15
avec 1 vis TF $\varnothing 4 \times 6$. S'il n'est pas
possible de bloquer cette vis, fraiser
légèrement l'entretoise.



Les supports de pédales montés avec leurs entretoises de fixation des ressorts de rappel.
Le fraisage des 2 trous de fixation du bras sur le pivot sont sur la face AR.

Fixation du bras et positionnement des pédales.



Montez le bras sur le pivot avec 2 vis TF 6 pan creux Ø 6 x 20 mm.



Posez et maintenez (pince, main...) une pédale contre son support comme indiqué sur les photos. Elle doit être en butée contre la cale et ne pas toucher le socle (1) (2 à 3 mm de jeu).

Tracer un trait de positionnement sur 2 cotés du support de pédale.
Remarquer les découpes de passage du bras

Normalement, l'aile supérieure du support de pédale doit être en alignement avec le haut du dégagement.

Si ce n'est pas le cas ou s'il y a trop de différence entre la position des 2 pédales, rectifier la position des butées.



- Faire de même pour la seconde pédale.
- Démontez le bras et les supports de pédales puis ...

Mise en place des pédales.

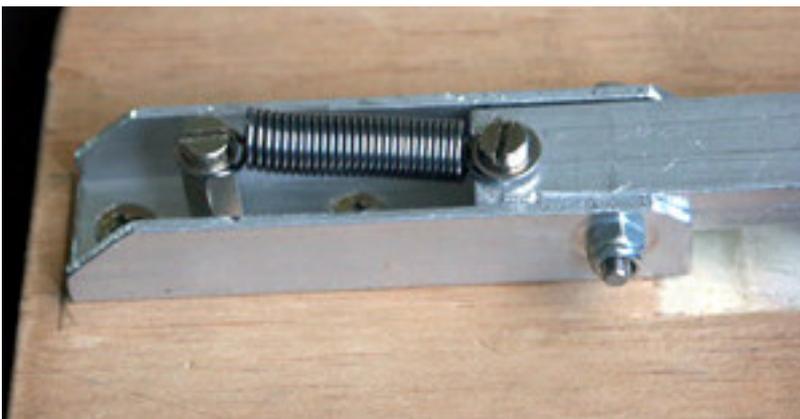
- Positionner les supports de pédales sur leur pédale *respectives* en suivant votre tracé.



Pointer chaque trou avec une pointe à tracer dans l'axe des trous.

Fixer les supports sur les pédales avec des vis TF de $\varnothing 4 \times 12$ mm

Remonter chaque pédale avec son support sur le bras.



Fixer les ressorts avec 2 vis TR $\varnothing 4 \times 8$ et rondelles.

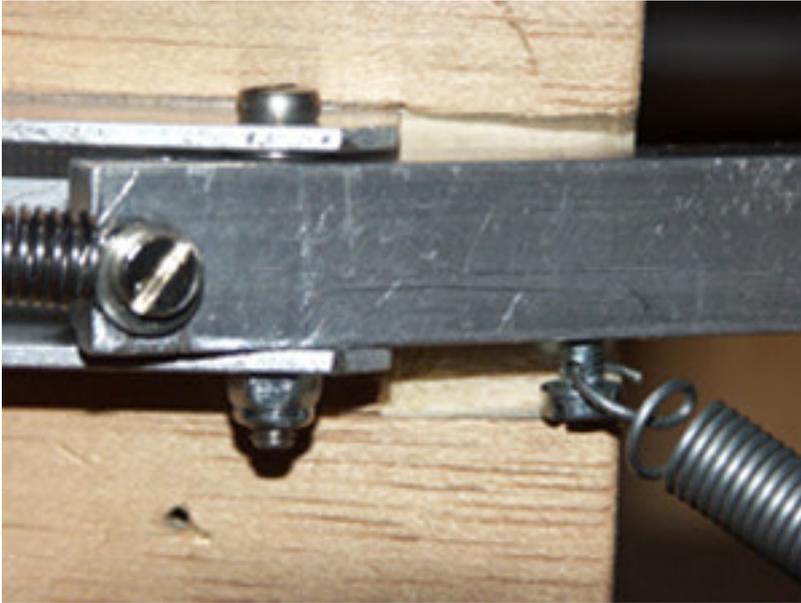
Note importante :

Il faut que le ressort soit en légère tension sinon il y aura un "point dur" pédale au centre. Si besoin, resserrer une boucle.



Remonter le bras avec les pédales sur le pivot

Montage des ressorts de centrage du bras.



Coté bras :

Vis Ø 4 x 15.
Percée d'un trou Ø 1,5.

En sortant plus ou moins ces 2 vis, il est possible de jouer légèrement sur la tension des ressorts. Ce qui peut-être utile pour centrer correctement le bras. (Si on sort l'une, il faut rentrer l'autre) !



Coté socle :

Vis à bois TR Ø 4 x 15

- Préparez 2 vis métaux TR Ø 4 x 15 en les perçant d'un trou Ø 1,5 en travers, juste sous la tête. (Il faut limer légèrement le filetage avec une petite lime de 3 ou 4 mm).
- Les mettre en place aux extrémités du bras.
- Accrochez le ressort à cette vis. Il peut être nécessaire "d'ouvrir un peu la boucle".
- **Tendre légèrement le ressort** (l'allonger d'un bon cm), pointez l'emplacement de la vis à bois Ø 4 x 15 mm en vous repérant sur le traçage prévu à la fabrication du socle.
- Respecter la cote de 40 mm minimum par rapport à l'axe du socle. En dessous, le ressort risque de buter sur le raidisseur (2), (pédale en position haute).
- Mettre la vis en place et accrocher le ressort en ouvrant la boucle si nécessaire.
Remarquez que cette vis est en biais pour être perpendiculaire au ressort !
Si un seul ressort est accroché, il doit être capable par sa tension, de maintenir la pédale en position basse.
- Faire de même pour le second ressort. (Décrochez le premier pour plus de facilité).
- Finir de fixer les 2 butées (1A). 2 vis à bois par butée feront l'affaire.

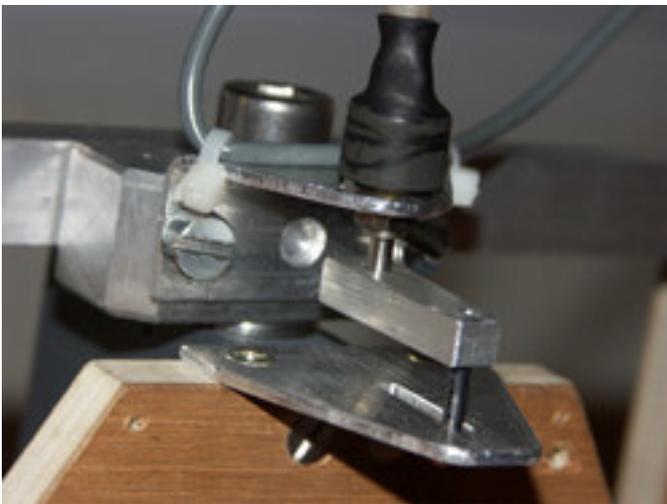
Mise en place de la mécanique d'entraînement du potentiomètre.



Montez le potentiomètre sur le support (8) comme sur la photo.

Mettez l'axe du potentiomètre au centre de sa course, en repérant les extrémités mécaniques ou avec un ohmmètre.

Montez l'index (10) sur l'axe du potentiomètre en respectant un écartement de 9 mm entre l'aile du support et l'index.



Fixer le support potentiomètre sur le pivot par 2 vis TR Ø 6 x 8.

Contrôlez que l'index est bien perpendiculaire au bras quand celui-ci est dans sa position centrale.

La goupille doit s'engager dans la fente d'environ 2 mm.



Note importante :

Contrôlez que la goupille ne touche pas les extrémités de la fente quelque soit la position du bras.

Il faut également être sûr que la goupille ne force pas tout au long de sa course dans la fente. Il doit y avoir un léger jeu.

Pour la mécanique ... C'est fini !

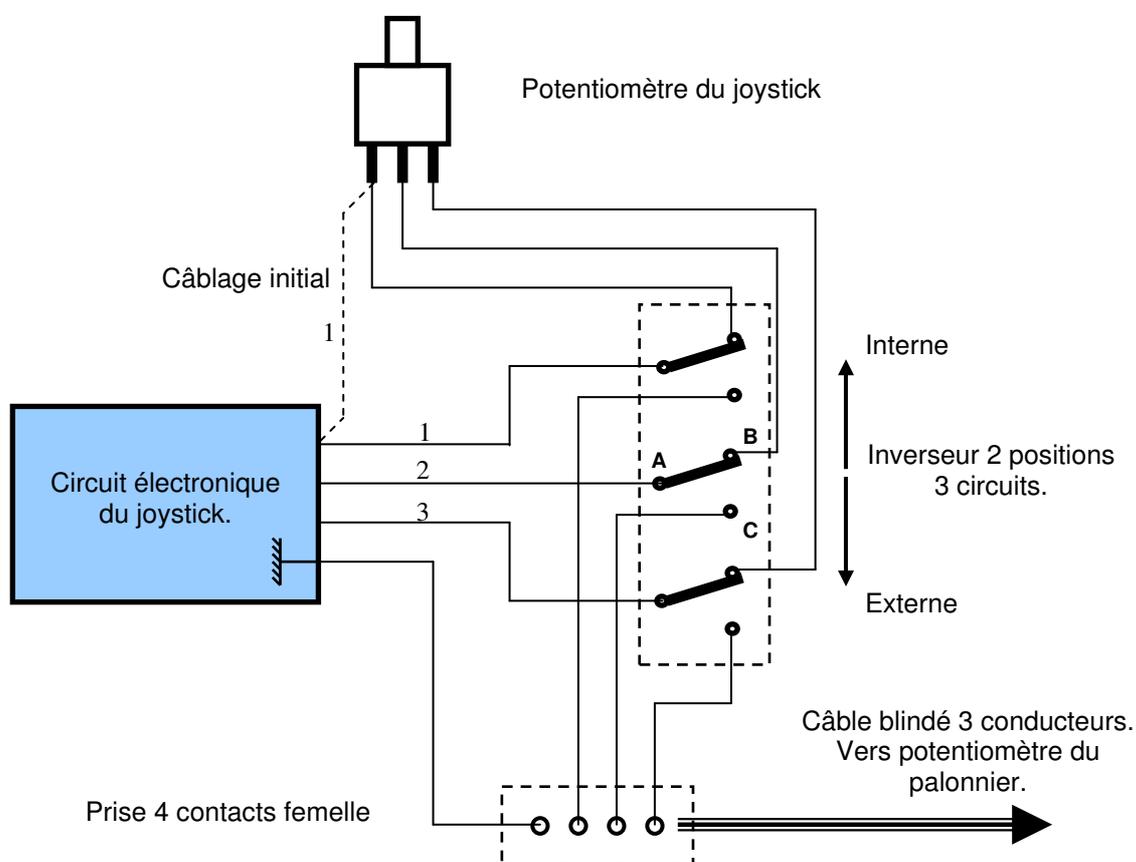
7 - Le câblage du potentiomètre :

- En général, le potentiomètre interne du joystick est bien trop petit et fragile pour être démonté et remonté sur le palonnier ! Ne comportant bien souvent même pas de système d'accrochage.

- Ce que je propose : (Voir schéma ci-dessous).

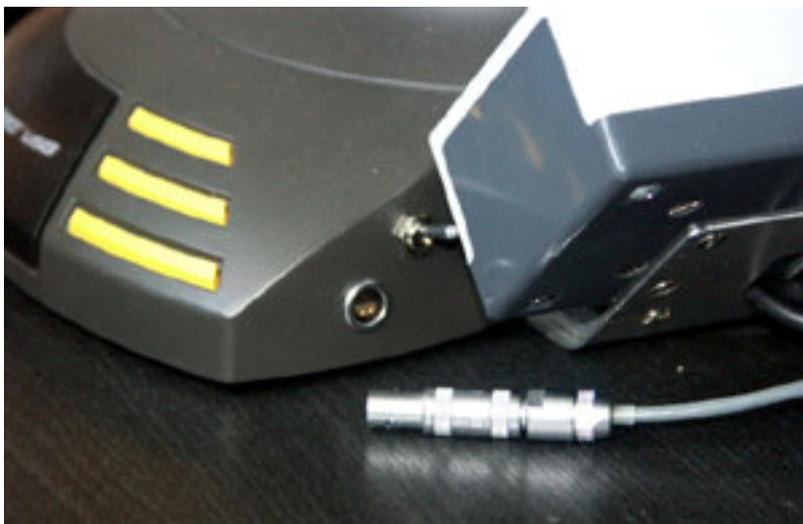
- Débranchez le potentiomètre du joystick en le laissant en place (fils 1,2 et 3 sur le schéma).
- Allongez (si nécessaire) les fils débranchés et les raccorder à un inverseur 2 positions 3 circuits (Sur bornes **A**), fixé sur le joystick.
- Soudez 3 fils sur le potentiomètre ainsi libéré et les raccorder à l'inverseur (Sur bornes **B**). Respectez le câblage initial (repérez les couleurs par ex).
- branchez 3 fils entre l'inverseur (Sur bornes **C**) et une prise femelle de votre choix fixée à un endroit libre de la coque de votre joystick.
- Faire une rallonge entre le joystick et le palonnier avec une prise male correspondante.
- Pour ma part, j'ai prévu un fil de masse (blindage du câble), il est connecté à la masse à l'intérieur du joystick et libre coté palonnier ... Au cas où !!!

- Schéma :



De cette manière, il est possible d'utiliser le joystick seul (Inverseur en position interne). Où conjugué avec le palonnier (Inverseur en position externe).

- Photos :



Prise débranchée,
inverseur en haut :
position joystick !

On utilise le joystick de
façon classique, le
palonnier n'a aucune
action.



Prise branchée et
inverseur en bas :
position palonnier !

Le mouvement 'Z' du
joystick est inopérant et
le palonnier en service.

- Notes :

Mon joystick accepte le changement d'état (passage de joystick à palonnier) en étant sous tension (Prise USB branchée). Je ne garantis pas que ce soit la même chose pour tous.

Il n'est pas nécessaire de débrancher la prise, le basculement de l'inverseur suffit pour passer d'un état à un autre.

8 - Conclusion :

Sous des aspects compliqués, cette réalisation est en fait relativement simple ! Il ne m'a fallu que 3 ou 4 jours pour la mener à bien et cela avec seulement quelques croquis fait à la vas vite. Je n'ai fait les plans qu'à la rédaction de cette notice ... Ce qui m'a pris beaucoup plus de temps !

Son utilisation s'avère facile et je n'ai pas rencontré de problèmes pour le calibrage.

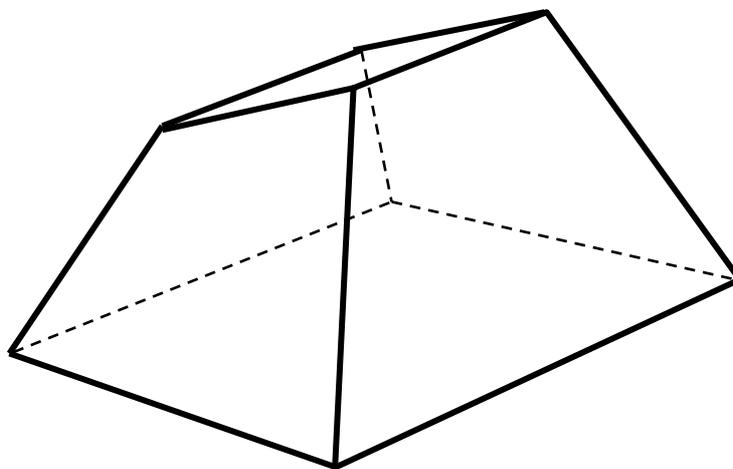
Deux points sont cependant à préciser :

- Les pédales sont un peu trop 'verticales'. Pour un meilleur confort, il est préférable d'être sur un siège le plus bas possible. Ou de mettre le palonnier sur un socle.
- Malgré les pieds caoutchouc, il a tendance à légèrement glisser suivant le type de sol. La solution est de mettre une cale s'appuyant sur le mur ou le bureau.

Il y a sûrement des simplifications et améliorations à apporter. Toutes les idées sont les bienvenues ! N'hésitez pas à en parler sur le forum de Fly.Simvol :

<http://fly.simvol.org/>

- Je peux déjà donner une idée à creuser à propos des trois pièces centrale : Le support (4), le raidisseur (2), et les renforts (11) peuvent je pense, être remplacés par une seule pièce genre pyramide tronquée à large base (100 mm par ex.)! Donc, plus facile à fabriquer. Quelque chose comme ça :



Bons vols à tous avec votre nouveau palonnier !

Réalisation :

Pierre ROTH (pr.complce@club-internet.fr).

Remerciements :

A toute l'équipe de Fly.Simvol pour tout ce qu'ils nous apportent.
Et à Docparano du ROTW pour ses conseils à la réalisation de cette notice.