Ajout du 01/04/2022
pièce à main v3-22

Ajout du 31/08/2022
Pièce à main v3-23

Liaison métal
+ Bras amorti

Guide stylet pour tablette V.3.21 + 3.22 + 3.23

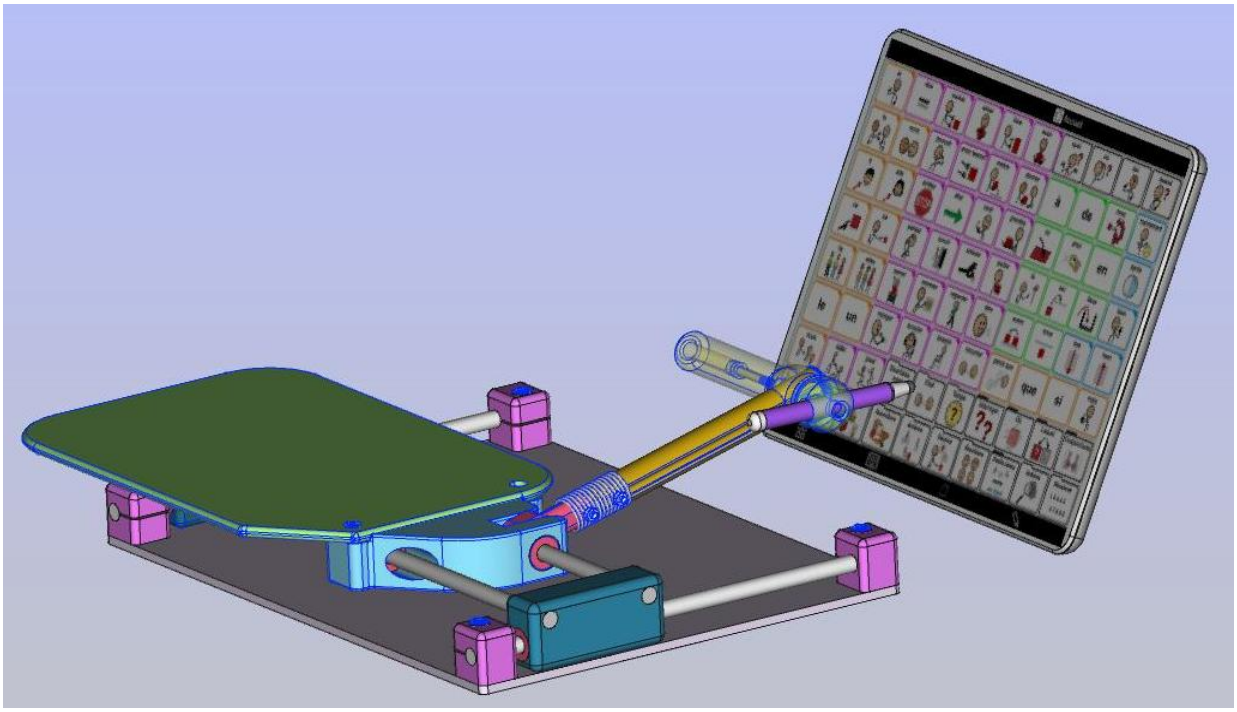
YLC / MHK => Léona *30 Octobre 2021*

Ce système a pour but de permettre à une personne handicapée moteur en fauteuil qui ne peut s'exprimer oralement, de pouvoir cliquer sur les icônes affichées par un Ipad, afin de pouvoir communiquer par synthèse vocale avec son entourage à l'aide du logiciel « Proloquo » spécifique à l'Ipad.
Cette version est une évolution héritant des modifications apportées aux différents prototypes expérimentés au cours des trois dernières années chez MyHumanKit.

Le système repose sur un principe de guidage du stylet afin de pallier les difficultés de maîtrise du geste inhérents au handicap considéré.
Ce guidage est assuré par un système de chariots libres permettant des déplacement orthonormés dans les trois dimensions.

Le stylet est supporté par un bras oscillant dans le plan vertical auquel est fixé une poignée. L'ipad étant positionné sur un support vertical légèrement incliné vers l'arrière et solidement fixé à un socle commun au système. (Tablette du fauteuil).

Le déplacement du stylet est donc contraint et ne peut se faire que verticalement, horizontalement ou d'arrière en avant.



Ceci permet, par le déplacement du bras et de la main de la personne, de mouvoir le stylet afin de viser l'icône choisie avec plus de facilité.

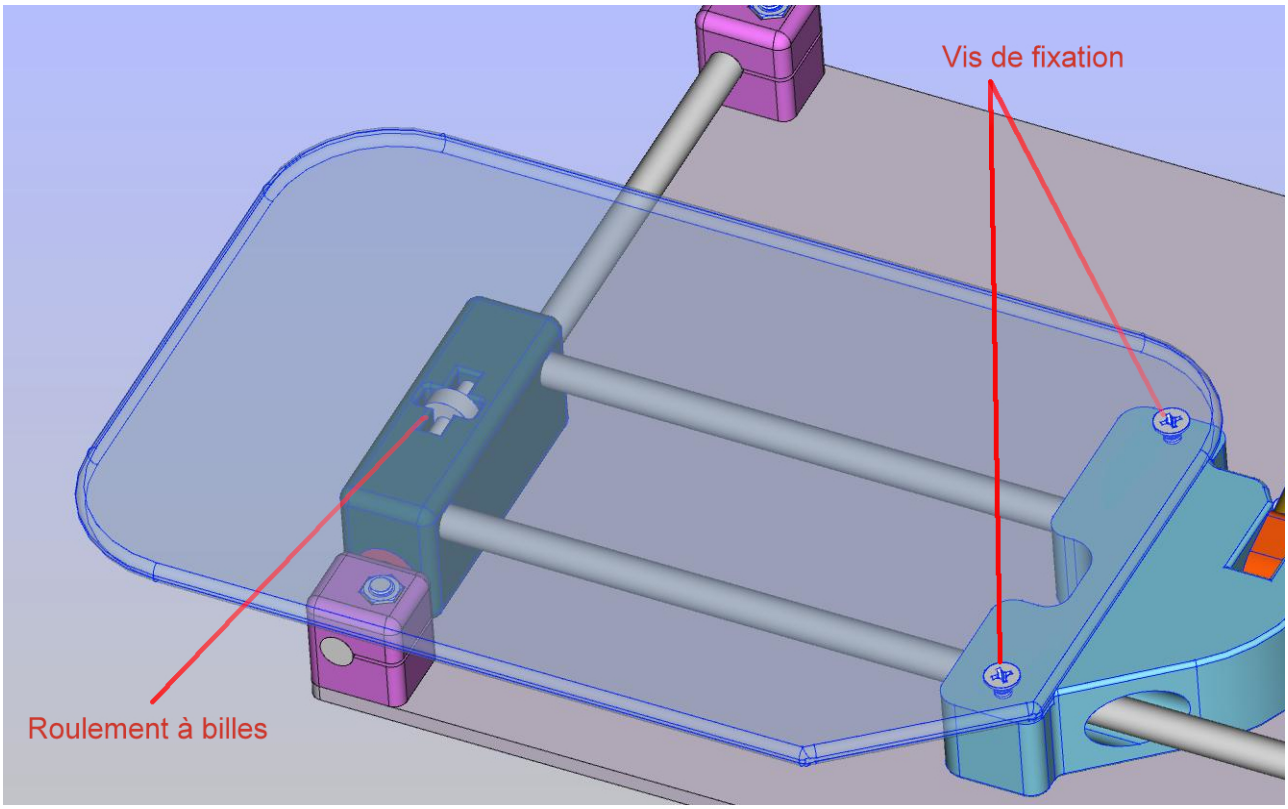
L'embase du système (gris foncé) est une plaque de récupération rigide sur laquelle sont vissés à chacun des angles quatre plots (roses) supportant les deux rails de l'axe Y.

Ces rails sont constitués de barres rondes en acier de 8 mm coupés à la bonne longueur sur laquelle coulissent, à l'aide de roulements linéaires, des chariots (bleu foncé) qui maintiennent à leur tour les rails de l'axe X (en acier rond de 8 mm eux aussi).
Les rails de l'axe X sont insérés en force dans leurs logements des chariots Y et verrouillés si nécessaire par une goutte de colle cyanoacrylate à leur extrémité.

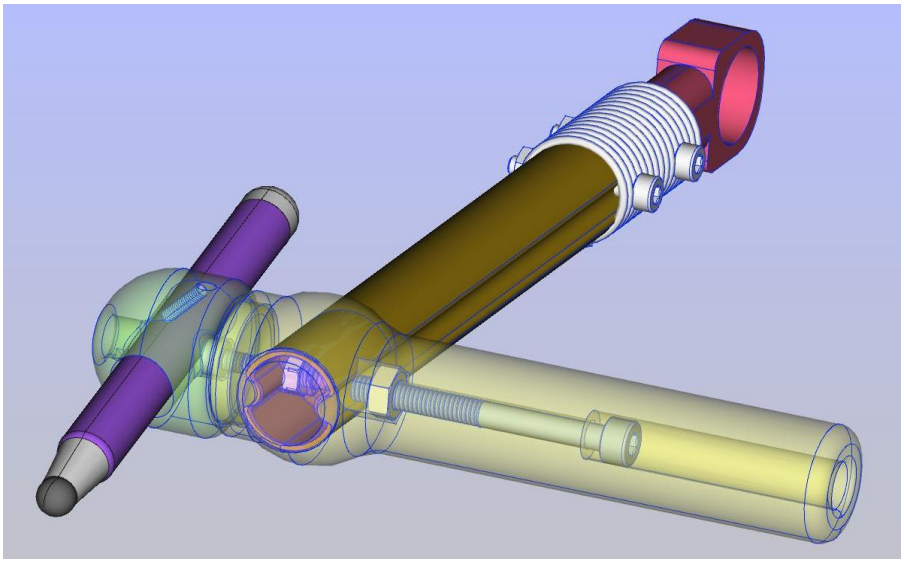
Sur les rails de l'axe X coulisse, à l'aide de 3 roulements linéaires, le chariot central X (bleu clair) qui supporte d'une part le repose-coude (vert) et d'autre part la pièce à main.

Le repose-coude est fait d'une plaque rigide de récupération en ABS de 5 mm fixée par 2 boulons au chariot X et est donc solidaire de celui-ci.
Comme ce repose-coude est parfois fortement déporté par rapport au chariot X, pour des raisons de solidités celui-ci repose sur un roulement à bille affleurant sur le dessus du chariots Y de gauche.

Le repose-coude pourra être avantageusement recouvert d'un habillage de mousse ou d'un coussin pour des raisons de confort évidentes.



La pièce à main et constituée d'un pièce de liaison, d'un bras, d'une poignée et d'une tourelle qui porte le stylet.



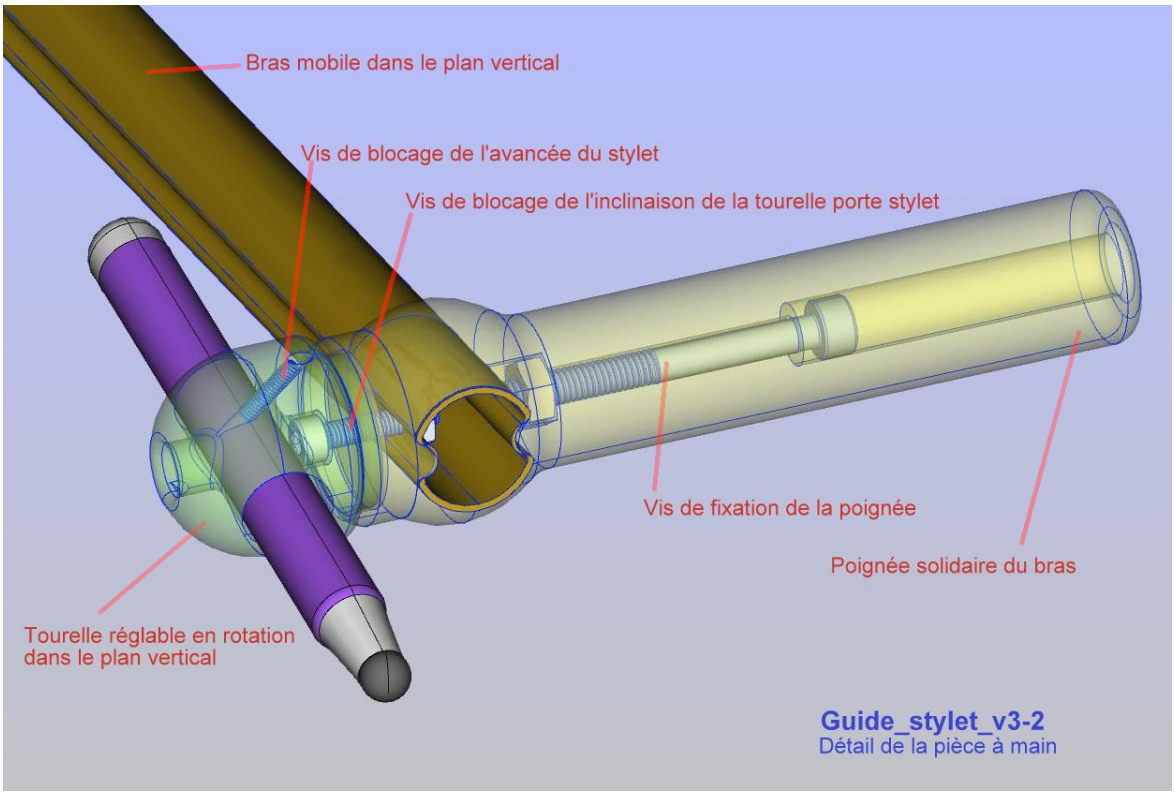
Le bras est muni à l'une de ses extrémités d'une pièce de liaison (rouge) qui est enfilée sur l'un des roulements linéaires du chariot X afin de permettre son oscillation dans le plan vertical.

Celle-ci doit être usinée en métal ou en nylon. (cf : plan de la pièce)

Le bras support du stylet est fait d'un tube de trépied photo en alliage d'aluminium d'une longueur totale de 12 cm)

Le profil en 8 de cette pièce lui confère une grande rigidité et un poids très léger.
Ce tube est relié à la pièce de liaison par un fort ressort dans lequel il est enfilé et est maintenu en place par un boulon. Ce ressort est fixé à la pièce de liaison de la même façon.

Sur ce bras est monté une poignée (jaune) sur laquelle se fixe une tourelle (vert) qui supporte le stylet.
La poignée est fixée au bras par un boulon agissant en compression.
La tourelle peut être orientée sur 360 ° dans le plan vertical. Elle est bloquée avec l'inclinaison souhaitée par un boulon de serrage accessible par un puits latéral dans la tourelle avant d'avoir monté le stylet.

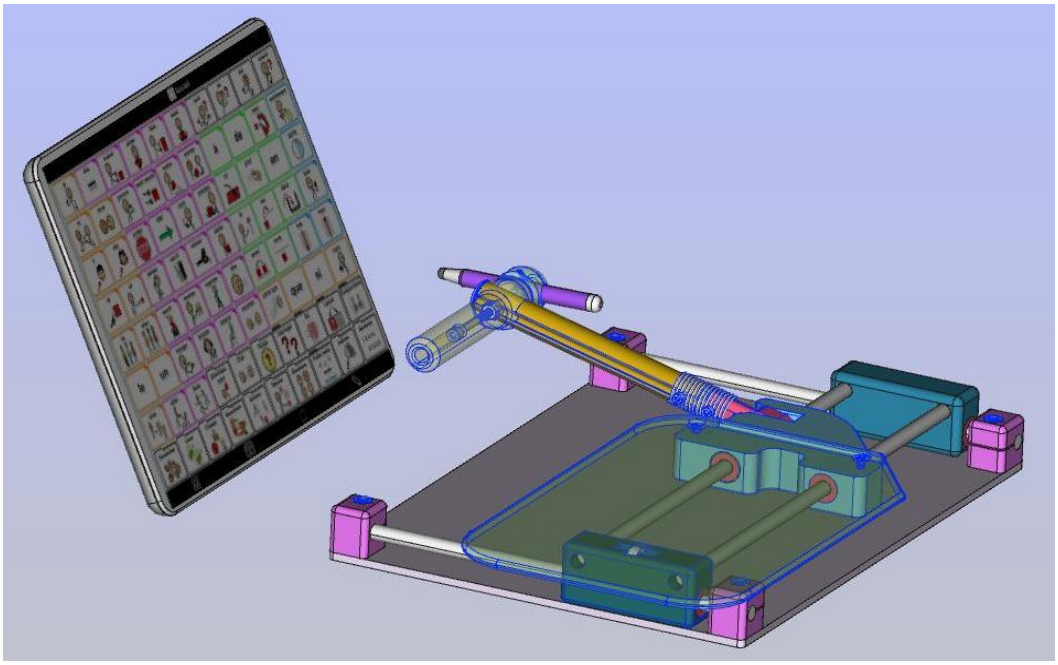


NB : n'est pas représenté sur la vue ci-dessus le bouchon venant obstruer l'extrémité du bras et maintenir en place l'écrou de serrage de la tourelle.

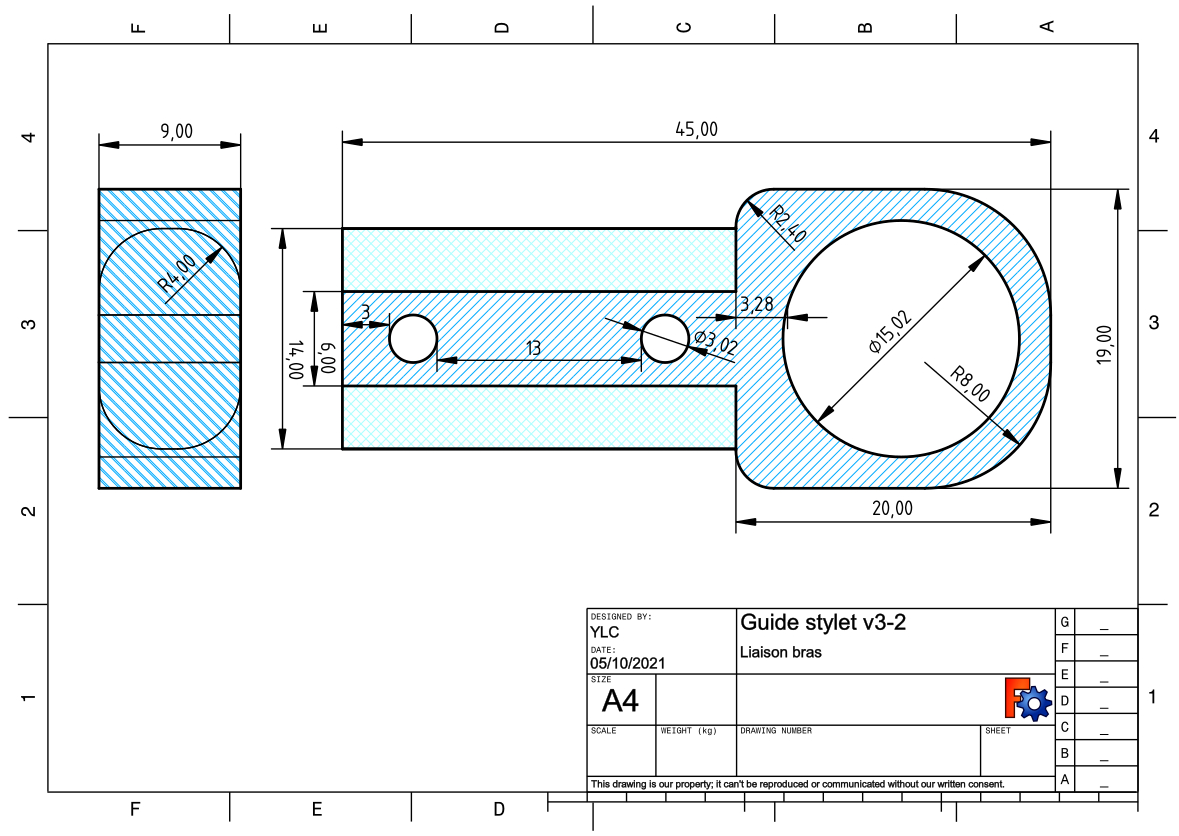
Le stylet est inséré dans son tunnel et bloqué à la profondeur voulue par une petite vis de serrage.

NB : Tous les vis sont de vis à 6 pans creux (BTR) nécessitant un jeu de clef Allen.

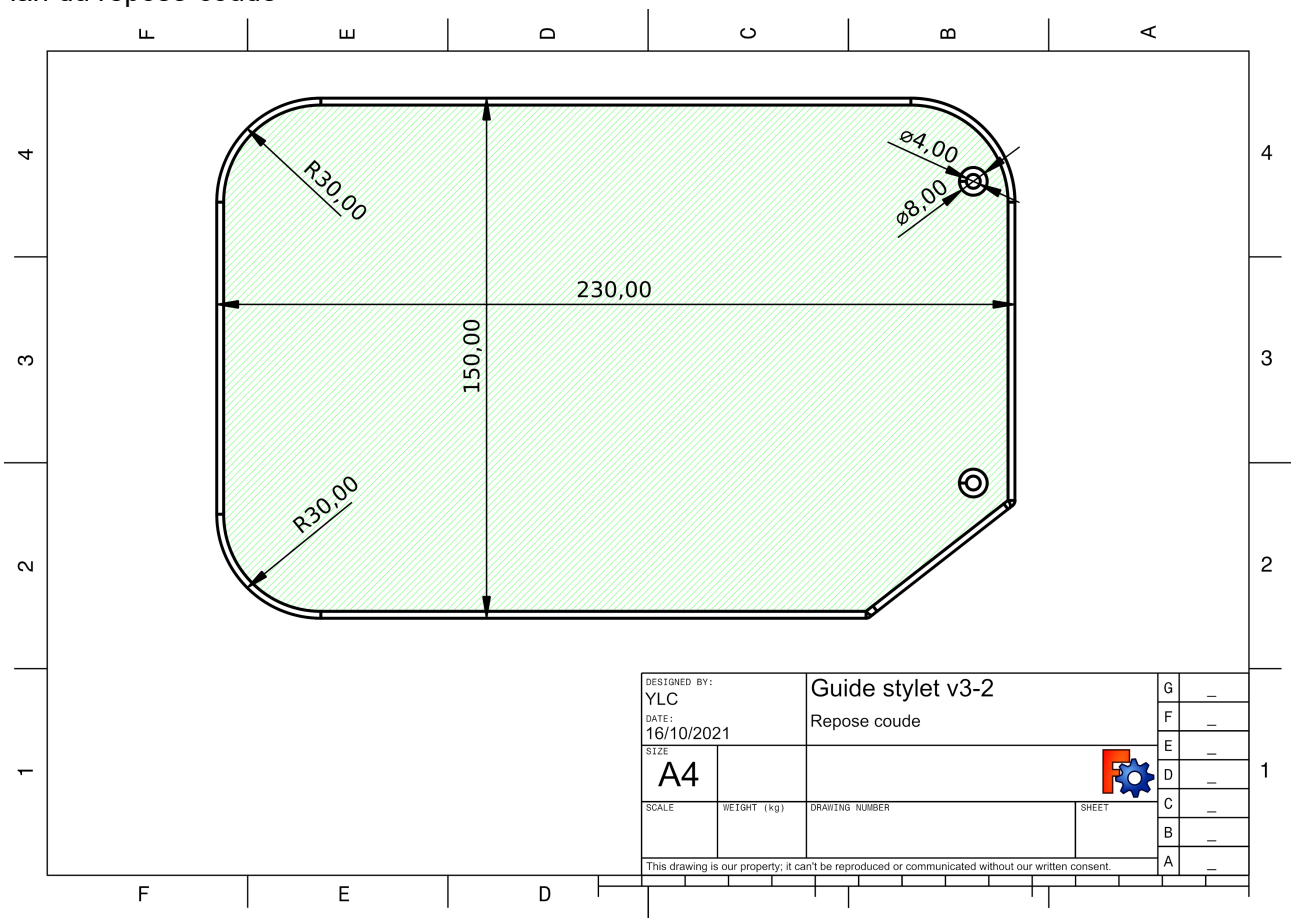
Autre vue de l'ensemble du dispositif :



Plan de la pièce de liaison pour un usinage métal ou nylon



Plan du repose-coude



Composants matériels

Éléments à se procurer

- 1 plaque carrée alu, ABS ou bois (3 à 6 mm d'épaisseur) de 220 x 290 mm (embase)
- 1 support vertical pour l'ipad
- 1 plaque alu, ABS ou bois (3 à 6 mm d'épaisseur) de 230 x 150 mm (repose-coude)
- 2 barres acier de 8mm de diamètre sur 220 mm de long (rails y)
- 2 barres acier de 8mm de diamètre sur 290 mm de long (rails x)
- 1 tube de trépied photo en alu diam. 15 mm coupé à 120 mm
- 1 fort ressort de compression diam. Intérieur 15 mm, long de 30 mm
- 1 boulons sans tête M2,5 x 8 (tourelle)
- 1 boulons BTR M4 x 40 (poignée
- 3 boulons BTR M3 x 14 (tourelle + bras)
- 3 écrous M3 nylstop
- 2 boulons tête fraisée M4 x 25 (repose-coude)
- 3 écrous M4 nylstop
- 4 boulons tête fraisée M5 x 30 (embase)
- 4 écrous M5 nylstop
- 7 roulements linéaires 8 / 15 (diam. Int / ext)
- 1 stylet

Éléments à imprimer *(voir fichiers STL)*
(pour une bonne résistance prévoir une impression à plus de 50 % de remplissage)

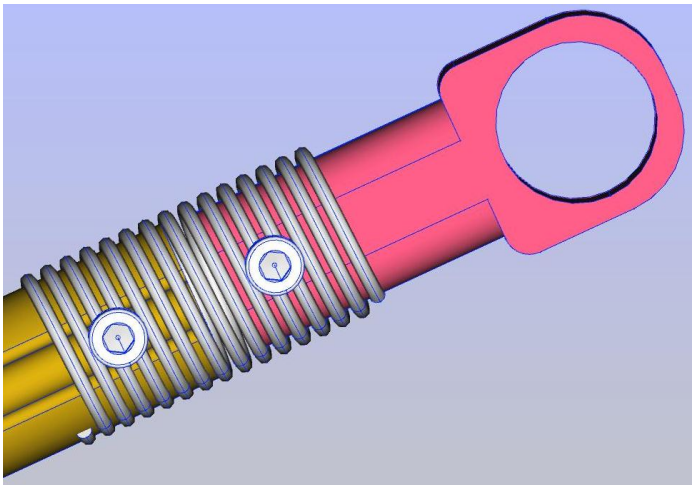
- 4 supports d'angle axes Y (modèle identique pour les 4 supports)
- 1 chariot axe Y droit
- 1 chariot axe Y gauche (avec logement pour roulement à bille)
- 1 chariot axe X
- 1 poignée
- 1 tourelle porte stylet
- 1 bouchon d'extrémité de bras

Éléments à usiner

- 1 pièce de liaison (alliage alu, Dural ou Nylon)

Photo pièce de liaison usiné en dural :

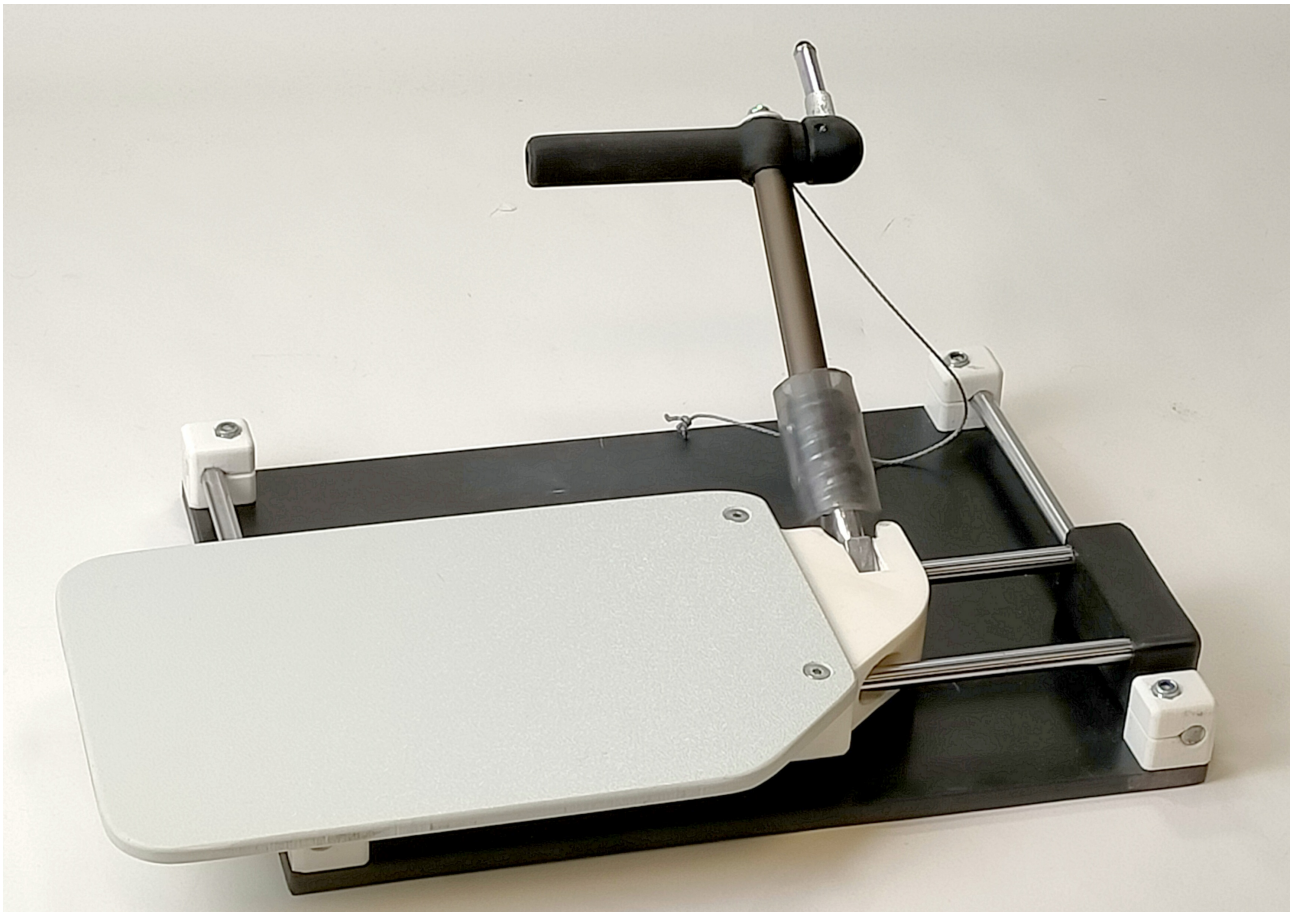
Détail de la fixation du bras sur la pièce de liaison



Un espace de 5 mm est conservé entre le tube du bras et la pièce de liaison pour permettre la flexion des pièces l'une par rapport à l'autre.

Les vis sont insérées de force entre les spires du ressort pour maintenir celui-ci en place.
La fixation est complété par un collage à la cyanoacrylate.

Réalisation



Comme on peut le voir sur la photo du système réalisé ci-dessus, le ressort d'amortissement du bras est gainé d'une protection faite d'un tube en silicone.

On pourra aussi protéger la partie ressort des saletés qui pourraient s'y incruster en habillant le bras d'un tissus ou d'un épaisseur de cuir souple pour former un gainage serré par dessus le tube silicone.

Un câble en aramide extrêmement solide relie une vis fixée dans le bouchon à l'extrémité du bras et un trou fait dans l'embase afin de limiter à titre de protection mécanique l'amplitude des déplacements.

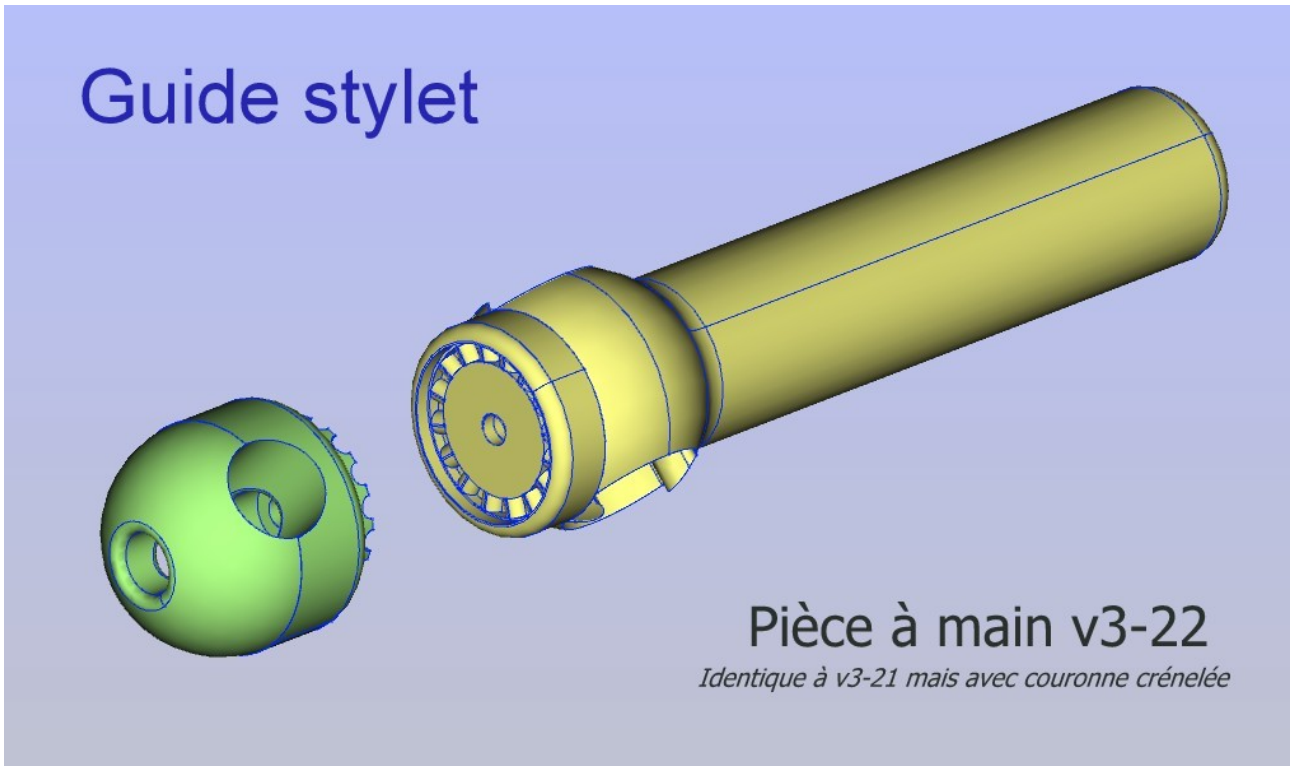
Modif du 01/04/2022 **Nouvelle pièce à main v3-22**

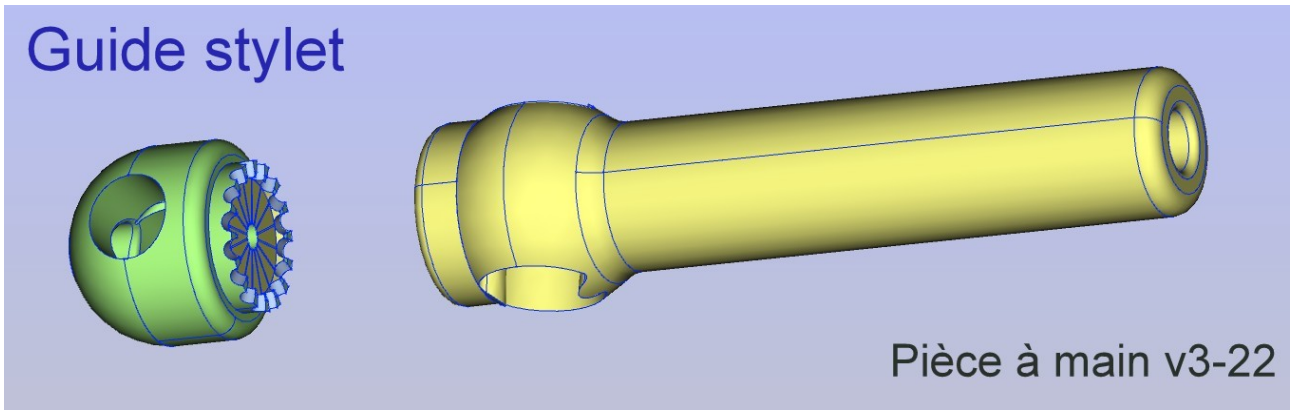
Le réajustement de l'inclinaison du stylet nécessite de pivoter légèrement la tourelle. Mais ce geste répété fini par desserrer le boulon de fixation de celle-ci sur la poignée.

Pour remédier à ce problème, la tourelle et la couronne de la poignée sur laquelle elle se positionne sont désormais munies de crénelages . Ainsi le réglage d'inclinaison du stylet n'est plus affecté par un appui un peu trop fort sur l'écran, même si le boulon de fixation n'est plus serré très fortement.

Cela nécessite donc de ré-imprimer la poigne et la tourelle pour les remplacer par la nouvelle version.

A noter que la tourelle a été conçue avec la possibilité d'insérer entre les 2 pièces une rondelle métallique de 14 mm de diamètre par 1 mm d'épaisseur pour répartir la charge de serrage.

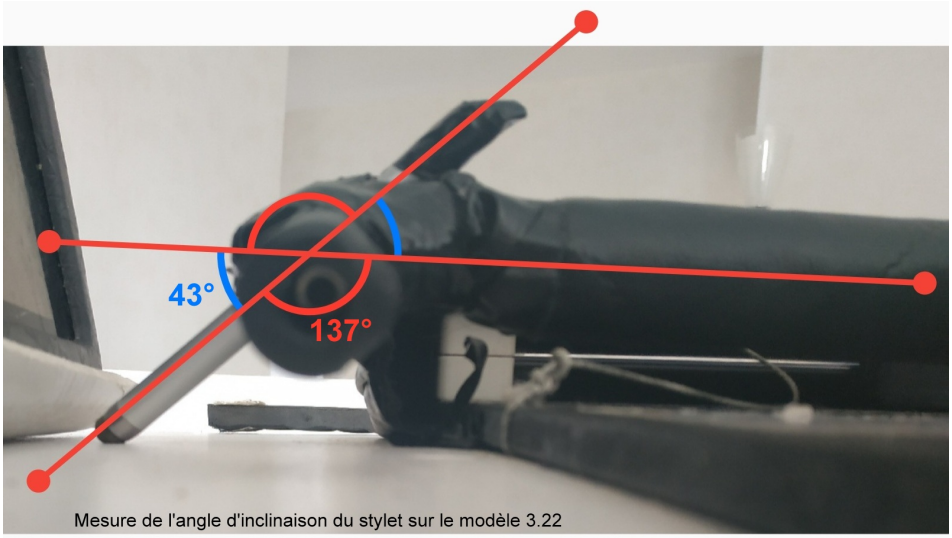




Modif du 31/08/2022 **Nouvelle pièce à main v3-23**

Le système de tourelle à inclinaison réglable du stylet s'avérant trop fragile, cette variante pallie cette fragilité en insérant la partie imprimée en 3d dans un tube d'aluminium (dural) et en supprimant la possibilité de réglage de l'inclinaison du stylet. Celui-ci est donc incliné de façon fixe à 43° par rapport au bras support.

Le blocage du stylet se fait par des boulons métalliques passant à travers le tube renfort par un trou fileté. Ceci permet d'avoir une continuité électrique sur l'ensemble du dispositif et donc ne nécessite plus d'imprimer la partie 3D en PLA conducteur.



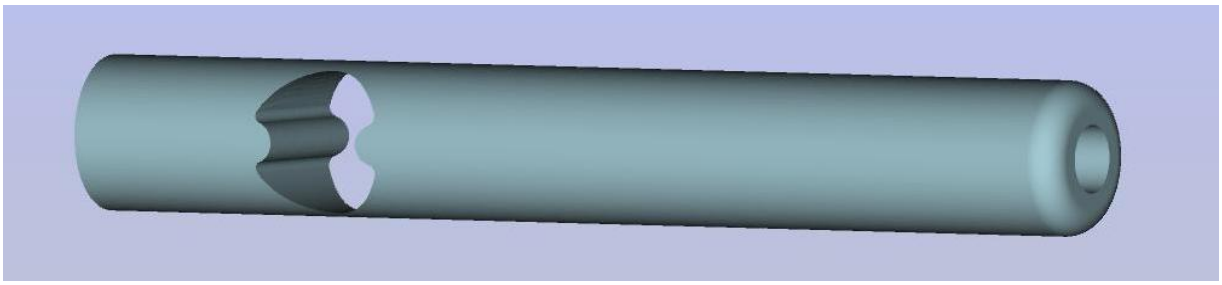
Mesure de l'angle d'inclinaison du stylet sur le modèle 3.22

Le tube de renfort rend la partie poignée très légèrement plus grosse qu'auparavant avec 20 mm de diamètre puisque te tube utilisé est un tube de 17 mm intérieur et de 20 mm extérieur pour une longueur de 111 mm.
Il est arrondi sur ses extrémité pour ne pas avoir d'arête coupante.

La cohésion entre le tube renfort et la partie imprimée est assurée par un collage cyanoacrylate.
Le blocage de la poignée sur le bras support reste toujours le même (boulon de serrage dans la poignée)

Comme il serait difficile de faire coïncider l'ouverture pour le passage du stylet ainsi que les trous filetés pour le blocage de celui-ci, le STL ne comporte pas d'ouverture pour ces pièces. Celles-ci seront réalisées avec des forêt du bon diamètre seulement après avoir collé la partie imprimée en PLA dans le tube alu en se servant du bras support comme guide d'ajustage.

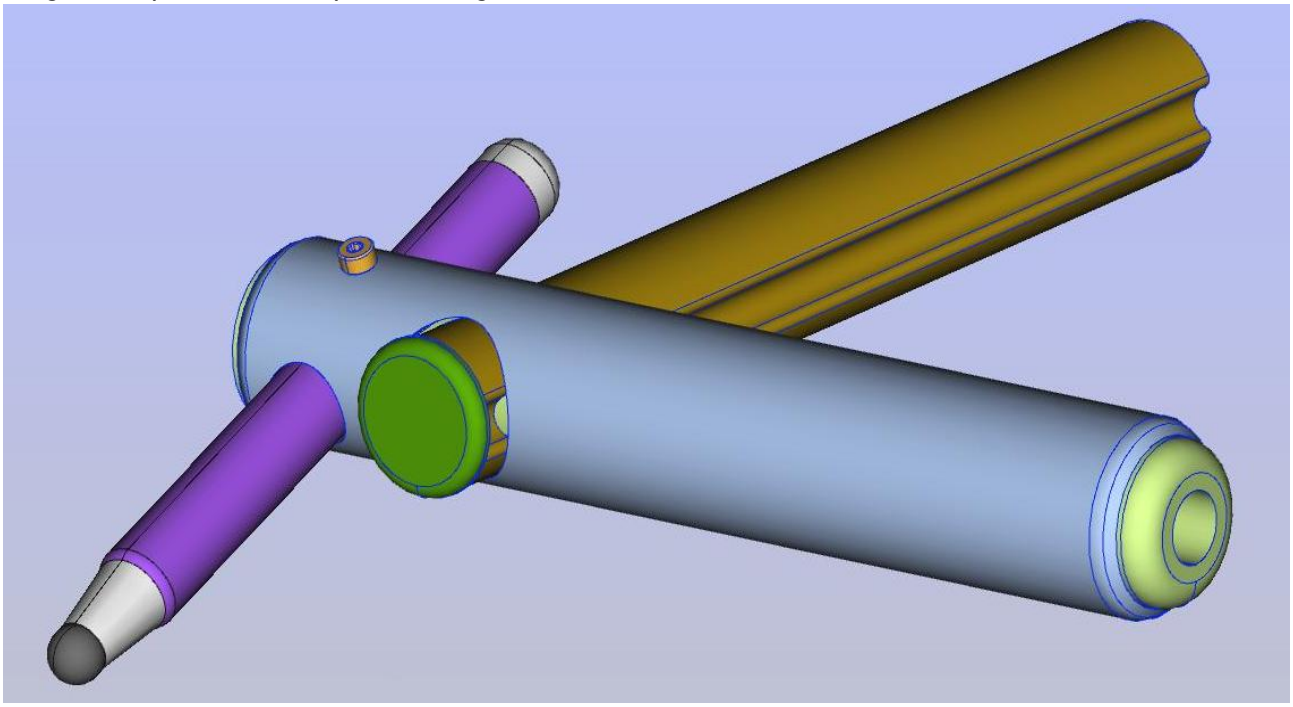
Image de la partie imprimée avant montage :



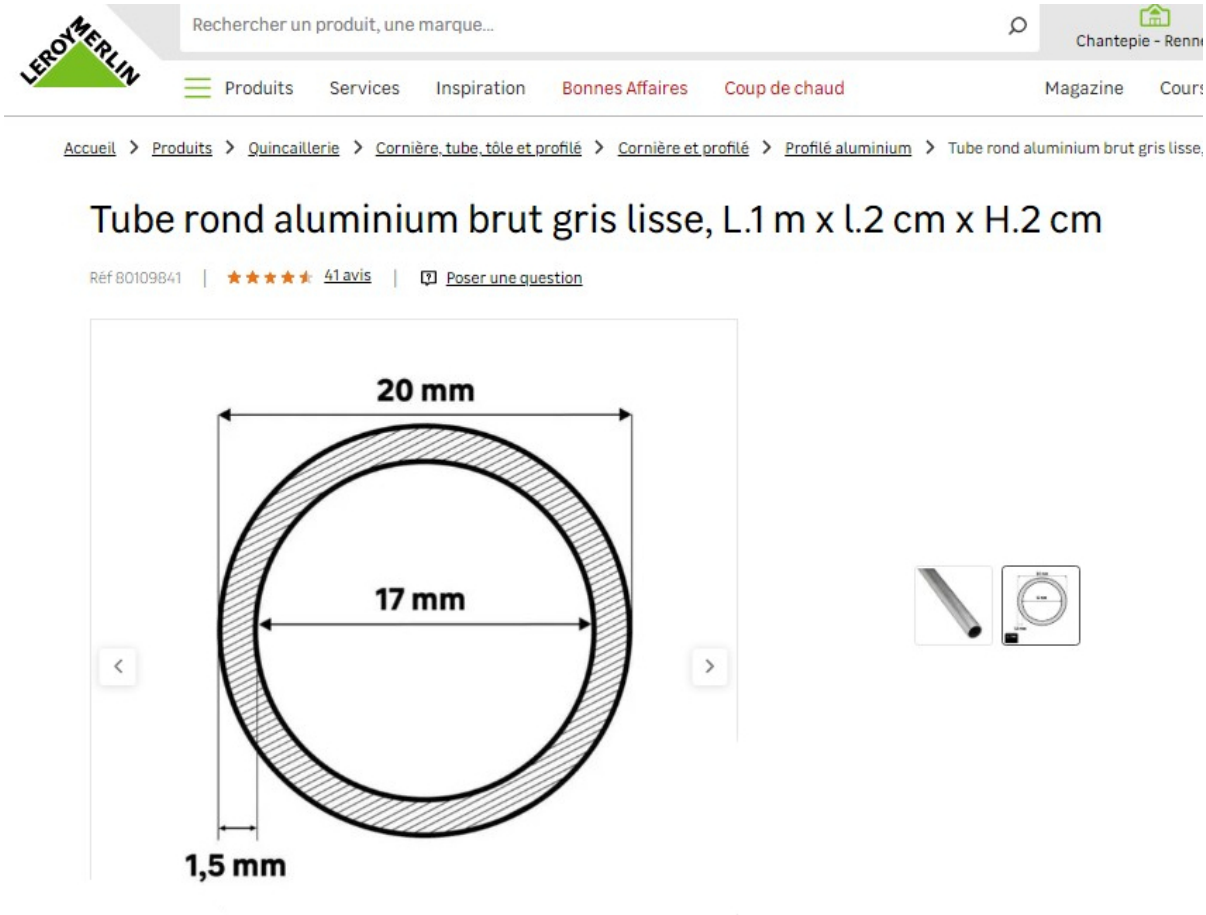
Le trou de passage pour le stylet peut être de 10,5 à 12 mm, il est foré en même temps dans l'alu et le PLA. De même les trous de blocage de 2 mm sont forés en même temps dans l'alu et le PLA puis fileté à 2,5 mm.

Voir ci-dessous (addendum du 01/09) sur la façon de faire les perçages.

Image de la pièce à main après montage :



Le tube utilisé et un produit facilement trouvable en grande surface de bricolage pour moins de 10€ le mètre.



CF : https://www.leroymerlin.fr/produits/quincaillerie/corde-chaine-cable-tole-fer-et-profile/fer-et-profile/profile-aluminium/tube-rond-aluminium-brut-gris-l-1-m-x-l-2-cm-x-h-2-cm-80109841.html

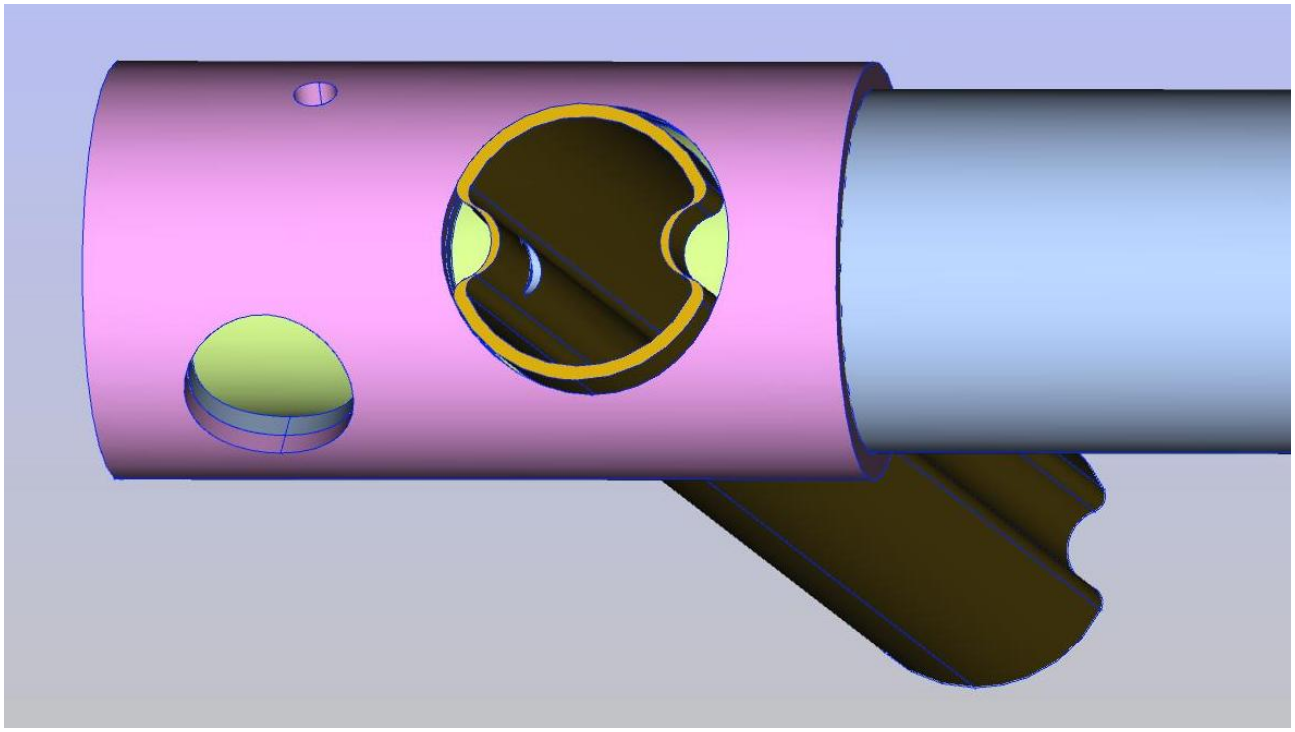
Addendum du 01/09/2022 **Guide de perçage**

Afin de faciliter le perçage précis des trous de passage du stylet et des vis de blocage, un guide de perçage est imprimé avec des trous formés aux bons angles (43° par rapport au bras support).

Ce guide (en rouge dans l'image ci-dessous) est enfilé par dessus le tube alu lorsque que la partie imprimée de la pièce à main aura été insérée et collée dans le tube alu.

Le bras support ayant servi de guide à l'insertion de la partie imprimée dans le tube est retiré et le guide de perçage enfilé par dessus le tube. Puis on réinsère le bras support pour orienter le guide de perçage.

Le perçage s'effectue en même temps dans le tube alu et dans la pièce en PLA qui est dans le tube.



Une fois les ouvertures percées, ce guide n'a plus d'utilité et doit être retiré.

NB : le perçage pour le passage du stylet est ici de 11 mm mais il pourra être éventuellement agrandi si le stylet utilisé s'avérait d'un diamètre plus grand.