

NOTICE DE FABRICATION :

VISIÈRE DE PROTECTION ENSTA BRETAGNE

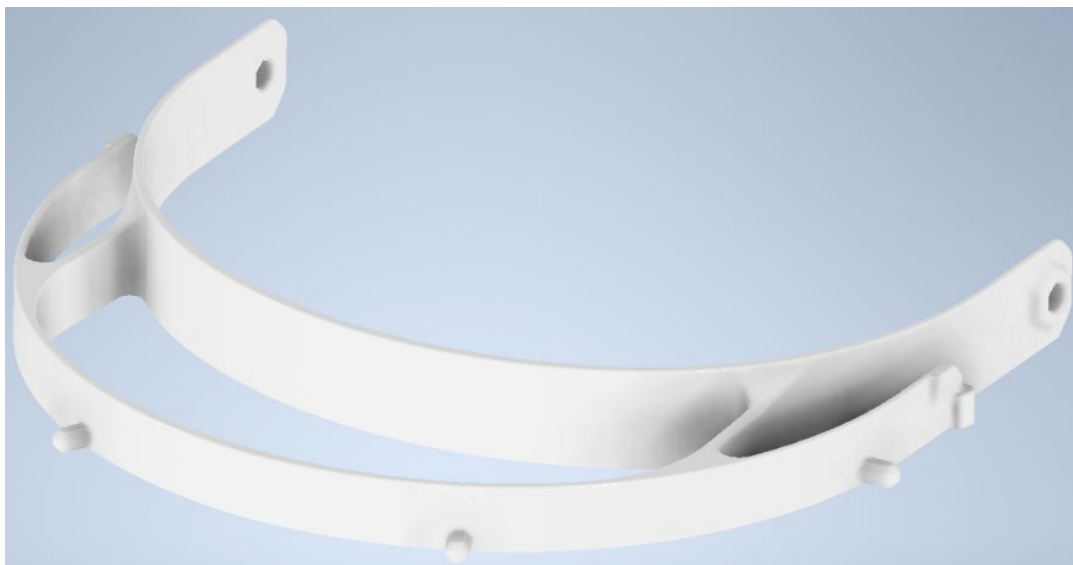
CONTEXTE ET CONSEILS GÉNÉRAUX

Cette visière de protection à écran transparent a été développée à l'ENSTA Bretagne en étroite collaboration avec le CHRU de Brest. Sa conception et sa distribution ont été décidées pour aider à la lutte contre la pandémie de COVID-19. Elle ne dispense pas de porter un masque nez-bouche mais elle a pour rôle d'assurer une seconde barrière des voies respiratoires et une barrière contre une éventuelle contamination par les yeux.

Elle est à destination des personnes dont l'activité s'exerce auprès des populations. Au premier rang de ces personnes se trouvent les personnels des services d'urgence et de réanimation des hôpitaux. Mais d'autres personnes sont concernées : Autres services des CHU et cliniques privées, personnels des EHPAD, praticiens libéraux en ville (médecins, dentistes, infirmières, kinésithérapeutes...) et tout autre professionnel pouvant rentrer en contact avec une population large (aides à domicile...).

Un premier modèle directement issu d'un projet réalisé par la société PRUSA de république Tchèque a été imprimé par un élan de solidarité de la communauté des possesseurs d'imprimante 3D et distribué au CHRU à près de 300 exemplaires. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers cet élan de solidarité.

Ce modèle est le second que l'ENSTA Bretagne propose en téléchargement. Il correspond à un travail de conception réalisé par les équipes de l'ENSTA Bretagne à partir d'idées libres de droits proposées sur internet et de développements propres. Ce concept final correspond au plus près au cahier des charges exprimé par le Pr L'Her du service de réanimation du CHRU de Brest. Les présentes instructions et le modèle de visière, objet des présentes, sont protégés par le droit de la propriété intellectuelle et notamment par les droits d'auteur.



Les principaux efforts de conception ont été consacrés à l'optimisation des paramètres d'impression afin d'obtenir la pièce la plus fiable, la plus légère et la plus rapide à imprimer possible.

Le texte « MERCI » est inscrit à l'intérieur du support d'écran. Par ce petit message, nous tenons remercier toutes les personnes qui impriment des masques mais aussi, et surtout, tous les personnels soignants qui mettent leur vie en danger pour en sauver tant d'autres.

PRODUCTION

MATERIEL NECESSAIRE

- Une imprimante 3D même bon marché (voir les caractéristiques d'impression plus loin).
- Du fil pour imprimante 3D (le modèle le plus utilisé est du PLA 1.75 mm).
- Une perforatrice 4 trous pour feuilles de classeur.
- Des feuilles de plastique transparentes de format A4. Plusieurs épaisseurs peuvent être utilisées. Le plus épais sera le mieux. On pourra par exemple facilement se procurer, en papeterie, des couvertures de rapport en PVC de 20 microns.
- Des bandes élastiques. Le modèle proposé est adapté pour des bracelets de papeterie de 20cm, 10mm de large et 1mm d'épaisseur. Les bracelets doivent être découpés aux ciseaux pour faire une bande.
- Du petit matériel classique pour l'impression 3D.



REALISATION DU SUPPORT FRONTAL IMPRIME EN 3D

Le développement du modèle a été fait pour que l'impression soit réalisable même sur une imprimante bon marché. Le modèle entre dans une surface d'impression de moins de 20cmx20cm. La machine doit être correctement calibrée afin de garantir l'écartement des picots de 80mm bien qu'une résolution d'impression moyenne puisse être utilisée. Le modèle est disponible sur le site « <https://www.ensta-bretagne.fr/fr/creer-des-pieces-avec-une-imprimante-3d-pour-lutter-contre-le-covid-19> » sous le nom « ENSTA_Bretagne_face_shield_vxx.stl ». xx correspond à la dernière version à jour.

Les réglages optimaux pour l'impression sont :

- La visière a été conçue et testée pour une buse de 0,4 mm.
- Hauteur de couche : 0.3 mm maximum pour une buse de 0,4 mm.
- Épaisseurs (murs, dessus et dessous) : 0.8 mm
- Vitesse d'impression : Dépend beaucoup des matériels mais 60mm/s est en général assez bon.
- Température de buse idéale : en général entre 190 et 210°C pour le PLA
- Remplissage de cœur : 15% donne en général de bons résultats.

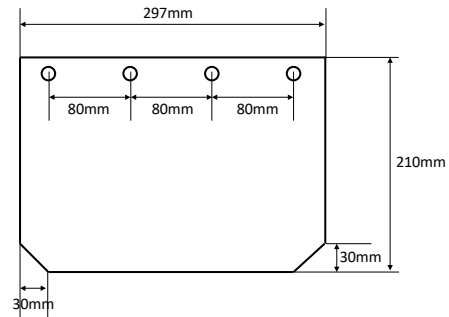


De manière générale, les pièces doivent être imprimées sans bavures en particulier sur les parties en contacts avec la tête. Il est utile de stériliser les pièces. Mais en général les professionnels de santé préfèrent s'en occuper eux-mêmes. Attention à ne pas utiliser de procédés à chaud qui déformeraient la pièce. L'ANSES recommande l'utilisation d'alcool (>70°) ou à défaut d'eau de Javel pour la désinfection des surfaces.

REALISATION DE L'ECRAN TRANSPARENT

Les feuilles doivent être préparées de la manière suivante :

- Les feuilles sont travaillées à l'horizontale.
- Les feuilles doivent être biseautées en partie basse des deux côtés en découpant un chanfrein de 3cm.
- Les feuilles doivent être perforées en partie haute à l'aide de la perforatrice 4 trous. (1 trou tous les 80 mm).



REALISATION DES ELASTIQUES DE RETENUE

Il suffit de tailler les extrémités des élastiques en biseau et de les enfiler dans les trous aux extrémités des branches du support frontal. Normalement, ils doivent passer en force. Le réglage au tour de tête de l'utilisateur se fera ensuite par simple frottement de l'élastique dans le trou. Assurez-vous donc que le frottement à ce niveau est suffisant.



ASSEMBLAGE

L'assemblage final se résume en deux opérations simples :

- Introduire les picots du support dans les trous de l'écran transparent. Ne pas oublier d'engager les extrémités de l'écran dans les encoches prévues à cet effet.
- Pose de l'élastique dans les trous du support.

L'utilisateur n'a plus qu'à ajuster le masque à sa morphologie en tirant sur les élastiques. Par sécurité, il peut faire un nœud à chaque extrémité de l'élastique.



CONCLUSION

Ce modèle est facile et rapide à fabriquer (moins d'une heure et demie avec impression 3D et montage compris). Il est accessible au plus grand nombre même disposant d'équipements basiques.

Le PLA ne peut pas être stérilisé sous étuve (il en ressortirait déformé). Il faudra donc privilégier des méthodes de stérilisation à froid : Eau de javel, alcool (>70°), etc en suivant les recommandations des autorités de santé

Merci d'avoir choisi ce modèle et nous espérons qu'il vous permettra de contribuer à la lutte contre la pandémie du



Pr L'HER du service de réanimation du CHRU de Brest

COVID-19. Bonne fabrication et merci de nous envoyer des retours sur vos réalisations. Les concepteurs en seront ravis !

RESERVE

Ce dispositif, bien que développé en partenariat avec le CHRU de Brest, n'a pu être certifié principalement pour des raisons d'urgence. Il est donc mis à disposition gratuitement.

Les présentes instructions sont fournies "en l'état" sans garantie d'aucune sorte, expresse ou tacite, et notamment sans garantie que les présentes instructions soient complètes, exactes, exemptes de défaut, et adaptées à l'usage auquel elles sont destinées.

Tout utilisateur renonce à demander réparation à l'ENSTA Bretagne des préjudices qui pourraient survenir dans le cadre de l'impression d'une visière en application des présentes.

L'ENSTA Bretagne se dégage de toute responsabilité quant aux conséquences que pourrait avoir l'utilisation de ce dispositif. Elle ne saurait être retenue responsable de tout dommage survenant au cours de l'utilisation d'une visière conçue en application des présentes instructions, que les présentes instructions aient été observées à la lettre ou pas.

ANNEXE

AMELIORATIONS DANS LA VERSION FINALE

La version finale est le fruit d'évolutions qui s'appuient sur des idées internes et externes. Elle intègre notamment les modifications suivantes :

- Meilleure protection latérale grâce à la fermeture de l'arceau avant, son extension pour tenir la feuille A4 dans ses 297 mm et de l'ajout d'une « pince » aux ses extrémités.
- Diminution du diamètre de l'arceau de tête
- Diminution de la hauteur de l'arceau avant
- Remplacement des crochets de fixation par des trous permettant un serrage continu par frottement à l'aide d'élastiques bracelets de 10 mm de large facilement sourçable
- Espacement des picots conforme à l'écartement standards de trouilloteuses A4 permettant l'utilisation de feuilles A4 transparentes type couverture de rapports.
- Suppression des hexagones qui peuvent compliquer/ ralentir l'impression dans certains cas