

Création d'un adaptateur smartphone – microscope en impression 3D

Objectif : fixer un smartphone sur l'oculaire du microscope pour prendre des photos des observations.

Contraintes : nombre de pièces limitées et simples à imprimer, réalisable sur une machine de petite taille (plateau diamètre 15cm), adaptable aux différentes tailles de téléphones et aux différentes positions de caméras, faible coût.

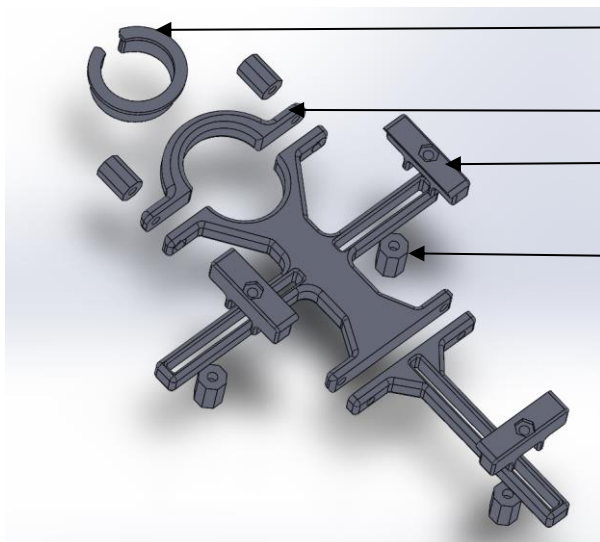
Cadre juridique : La circulaire n° 2018-114 du 26-9-2018 rappelle que l'utilisation du téléphone portable est interdite dans les écoles et les collèges (loi n° 2018-698 du 3 août 2018). Néanmoins leur emploi reste autorisé dans le cadre pédagogique : « Les usages pédagogiques des outils numériques, lorsqu'ils sont encadrés par un membre de la communauté éducative et menés à des fins éducatives, peuvent être autorisés. Ils contribuent à l'accompagnement de chaque enfant vers une utilisation responsable et critique des outils numériques. » (*Vademecum "Interdiction de l'utilisation du téléphone portable à l'école et au collège"*).

Bien qu'il existe de nombreuses banques de données de photos microscopiques, mon objectif était de photographier les observations faites par les élèves. La simple juxtaposition de l'objectif du smartphone et de l'oculaire se révélant rapidement fastidieuse pour le cadrage et la mise au point, un système de fixation s'imposait.

Il existe sur internet de nombreux modèles d'adaptateurs pour fixer le smartphone au microscope. Etant débutant en impression 3D, je voulais un modèle avec des pièces simples à imprimer et surtout que je puisse réaliser avec ma machine dont le plateau est petit (diamètre 15 cm).

Je me suis inspiré des modèles disponibles (<https://www.thingiverse.com/thing:1319258/files> et <https://www.thingiverse.com/thing:1464083>) pour adapter un support répondant à mes contraintes.

Grace à un logiciel de dessin, j'ai réalisé ce modèle :



Adaptateur pour oculaire du microscope

Fixation sur l'oculaire loupe binoculaire / microscope

Cale de maintien du smartphone

Molette de serrage

Taille réelle : 20 cm * 14 cm

Le support est constitué du corps en 3 parties, de 3 cales de maintien du smartphone, de 5 molettes de serrages et d'un adaptateur de fixation sur l'oculaire pour microscope.

Après assemblage :



Montage

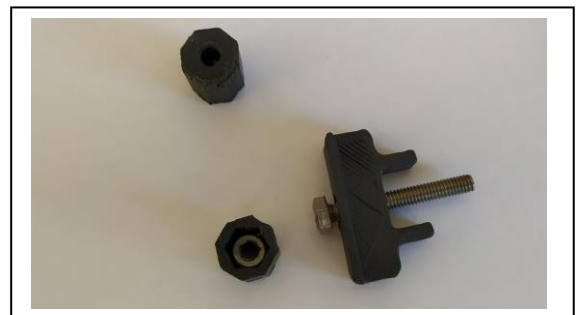
Matériel nécessaire :

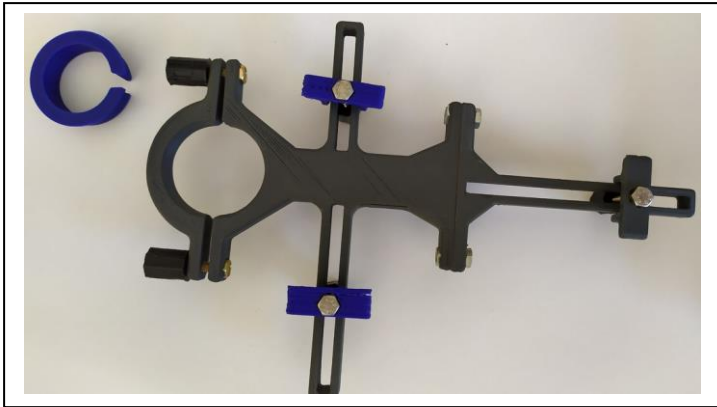
- 3 boulons de 35 mm diamètre 4mm tête hexagonale
- 4 boulons de 25mm diamètre 4 mm tête hexagonale
- 7 écrous hexagonaux

- Insérer 1 écrou dans chacune des 2 molettes de fixation supérieures.
- Utiliser les 4 boulons de 25 mm pour assembler les 3 parties du support.
- Les 2 boulons inférieurs pourront éventuellement être coupés.



- Insérer les 3 écrous restants dans les 3 molettes.
- Insérer les 3 boulons de 35 mm dans les 3 cales.
- Les cales possèdent des rebords de maintien. Ils sont à placer contre le smartphone.





Remarques concernant l'utilisation.

En fonction des smartphones, il est nécessaire de zoomer plus ou moins sur la zone lumineuse (3x environ). Le champ d'observation est plus limité qu'en observation « classique » et la qualité peut se dégrader en cas de fort zoom.

Un adaptateur est fixé en permanence sur mon microscope « prof », je réalise d'abord la mise au point à l'œil. Il est possible de faire les réglages directement sur l'écran du smartphone, il faut juste prendre en compte le temps nécessaire à l'autofocus pour s'adapter.

Astuce : Pensez à augmenter le temps avant extinction de l'écran du smartphone.

L'impression :

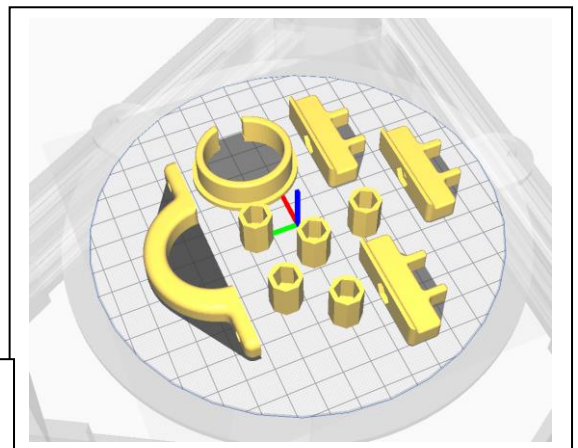
Le coût de revient en plastique est de l'ordre de 2 euros auxquels il faut ajouter les 7 boulons et écrous.

L'impression des différents éléments prend 4 à 5 heures au total et peut être réalisée en PLA ou en ABS.

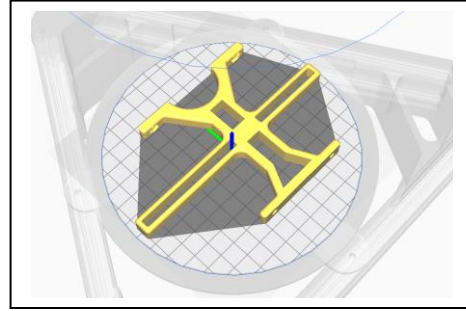
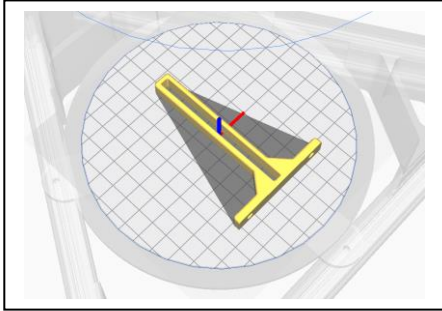
Bien que plus résistant l'ABS peut-être plus difficile à imprimer (nécessité d'un plateau chauffant à 80°C) et dégage des vapeurs nocives lorsqu'il est chauffé.

En fonction de la taille du plateau de votre machine, vous pouvez imprimer une ou plusieurs pièces en même temps.

Exemple avec un plateau circulaire de 15cm de diamètre.



A l'ouverture du fichier dans votre logiciel d'impression, il sera peut-être nécessaire de tourner la pièce pour qu'elle soit à plat.



Paramètres d'impression pour une machine équipée d'une buse de 0.4mm :

Nombre de lignes de contour : 4
Epaisseur de couche : 0.3 mm
Nombre de couches : 4
Type de remplissage : grille
Densité : 20 %

Ces paramètres permettent une solidité satisfaisante, pour encore plus de résistance vous pouvez augmenter le nombre de lignes et de couches (5) ainsi que la densité (25-30%). Le temps d'impression augmentera ainsi que la quantité de plastique utilisée.



Matthieu Mirault 2020