



ARMORSCOPE



Tutoriel de construction

SOMMAIRE

Table des matières

I - PRESENTATION DE L'ARMORSCOPE.....	3
I - A Description générale.....	3
I - B Licence	4
I - C Réalisation.....	5
I - C Nomenclature des éléments et liste des fournisseurs.....	5
II - REALISATION DU CHASSIS EN PLEXIGLASS DE L'ARMORSCOPE	6
III - MONTAGE DU CHASSIS EXTERNE EN PLEXIGLASS.....	7
IV MONTAGE DU CHASSIS INTERNE	10
IV - A Composition du châssis interne.....	10
IV - B Montage du bas du châssis interne.....	11
IV - C Montage du dessus support de platine XY	12
IV - C - 1 Description	12
IV - C - 2 Montage du support de LED	13
IV - C - 3 Montage du support de platine XY	16
IV - D Fixation du support de platine XY sur le dessus du châssis interne	19
V - MISE EN PLACE DES ELEMENTS OPTIQUES : OBJECTIF ET CAMERA.....	21
V - A Composition des éléments optiques de l'Armorscope.....	21
V - B Câblage de la caméra et de la LED d'éclairage.....	22
V - C Réglage de l'objectif de la caméra	24
V - D Fixation de la caméra.....	25
V - D Fixation de l'objectif	26
VI - FIN DU MONTAGE : L'EMBOITEMENT DES CHASSIS.....	30
VII - MISE EN SERVICE : LIAISON A UN ORDINATEUR.....	32
VII - A Raccordement à un ordinateur.....	32
VII - B Logiciel utilisé.....	33
VII - C Amélioration des réglages de la caméra.....	34

I - PRESENTATION DE L'ARMORSCOPE

I – A Description générale

L'Armorscope est un microscope à faible coût créé par l'association Armorscience dans le but présenter des éléments de très petite taille sur un écran d'ordinateur ou de télévision. Il est ainsi possible d'observer par exemple du Plancton, des larves d'insecte, des pelures d'oignon ...etc.

Il est réalisé à partir d'un empilement d'éléments (LED, préparation à observer, objectif, caméra-) dont le principe est inspiré du microscope Curiosity (<https://curiositymicroscope.org/>) développé par SealabX, spinout du projet Plancton Planet.

Il est composé de 4 éléments :

- . Une LED alimentée directement par le port USB de la caméra (pas de batterie)
- . Un objectif Zoom pour assurer le grossissement et la mise au point, sans partie mobile du châssis
- . Une caméra pour afficher l'image sur un écran d'ordinateur de tablette ou de télévision
- . Une platine XY pour manipuler précisément l'objet à regarder (au centième de mm)
- . Un châssis en plexiglass permettant de centrer la préparation à observer, de fixer les éléments optiques et de ranger les câbles nécessaires.

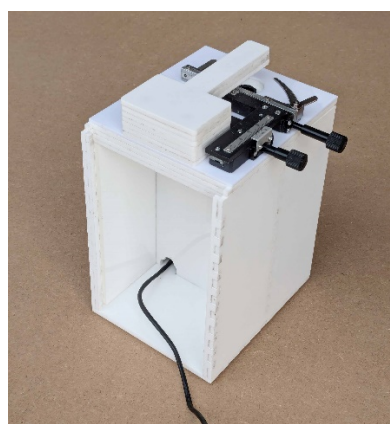
Ce châssis est réalisé par découpe Laser (découpeuse Laser souvent disponible dans un FabLab).

Les fichiers de découpe Laser (au format .svg) sont inclus dans le répertoire de téléchargement nommé « Fichiers de découpe ». Ils ont été réalisés à l'aide du logiciel Inkscape (logiciel libre).

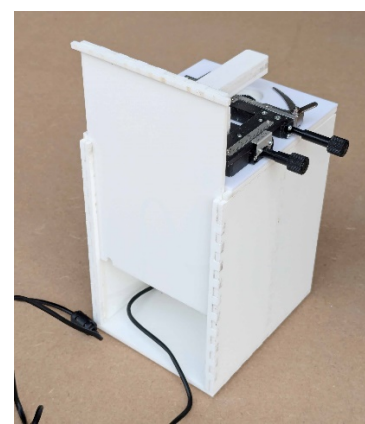
Le grossissement est ajustable au moyen d'un zoom. Il varie de 50 à 500 fois environ.



Figure 1: Armorscope vue de devant



Armorscope vue de derrière avec trappe à glissière enlevée



Armorscope vue de derrière avec trappe à glissière entrouverte

La caméra de l'Armorscope se connecte à un ordinateur par un port USB. Lorsque la caméra est reliée à un ordinateur par le port USB, l'image qu'elle capte est affichée sur l'écran du PC grâce à l'application « Caméra » disponible d'origine avec Windows (appuyer sur la touche avec le logo Windows en bas à gauche du clavier puis choisir « Caméra » dans la liste déroulante). Toutes les versions de Windows supérieures à Windows 7 sont compatibles.

I – B Licence

L'Armorscope a été créé par l'association ArmorScience qui est un Centre de diffusion de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle labellisé « sciences, culture, innovation » par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Il a été créé pour favoriser l'observation de l'infiniment petit moyennant un très faible investissement pécunier.

Ce document détaille sa construction pas à pas afin qu'il puisse être copié, modifié, enrichi ou adapté à un besoin précis.

Cette notice est mise à disposition selon les termes de la **licence Creative Commons Attribution - Partage dans les mêmes Conditions 4.0 International (CC BY-SA 4.0)**.

Vous êtes libre de la partager et de l'adapter, y compris à des fins commerciales, à condition de créditer Armorscience et de redistribuer vos contributions sous la même licence.

© Armorscience, 2025

This manual is licensed under the terms of the Creative Commons *Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0)*.

You are free to share and adapt it, even for commercial purposes, as long as you give appropriate credit to Armorscience and distribute your contributions under the same license.

© Armorscience, 2025

I – C Réalisation

Ce châssis est réalisé en plexiglass (Altuglass ou PMMA) par découpe Laser.

La découpe peut être réalisée dans un FabLab qui possède une découpeuse Laser numérique.

Les fichiers de découpe sont disponibles dans le Dossier « Fichiers de découpe » joint à cet envoi. Ils peuvent être modifiés par le logiciel libre Inkscape.

Ces découpes sont pour la plupart réalisées sur du plexiglas (Altuglass ou PMMA) de 4 mm d'épaisseur. L'ensemble du châssis peut être réalisé avec 2 plaques de dimension 560 x 350 mm, appelées planches A et planche B dans la nomination des fichiers (fichiers *microscope 5 50 planche A 4mm.svg* et *microscope 5 50 planche B 4mm.svg*).

Deux autres découpes sont faites sur des plaques d'épaisseurs différentes :

- . Les anneaux de serrage du zoom sur des plaques de 8mm (fichier *Anneaux serrage Zoom 8mm.svg*)
- . Le dessus du support de platine XY sur une plaque de 2mm (fichier *microscope 5 50 planche 2mm.svg*).

I – C Nomenclature des éléments et liste des fournisseurs

Les éléments composant l'Armorscope sont les suivants (à la date de réalisation de ce document, ils pouvaient être commandés en cliquant sur les liens mentionnés ci-après) :

Plaques de Plexiglass disponibles [ici](#)

- 2 plaques de plexiglas opale blanc extrudé de 4 mm d'épaisseur et de dimension 350 x 560 mm
- 1 plaque de plexiglas opale blanc extrudé de 2 mm d'épaisseur et de dimension 150 x 150 mm
- 1 plaque de plexiglas opale blanc coulé de 8 mm d'épaisseur et de dimension 150 x 150 mm

Colle pour plastiques rigides disponible [ici](#) ou dans tout magasin de bricolage

Caméra 4MPx zoom 5-50 disponible [ici](#) (attention plusieurs modèles disponibles : choisir le modèle 4MP USB With 5-50MM)

Objectif zoom 5-50 5Mpx monture M12 disponible [ici](#) (en fonction des disponibilités)

Bague de fixation d'objectif CCTV M12 * 05 disponible [ici](#)

Platine XY disponible [ici](#)

LED d'éclairage disponible [ici](#) (lumière du jour 5000°K)

Résistance de 1,5 Kohm disponible [ici](#)

Visserie disponible en magasin de bricolage

- . 3 vis inox de 3x60 mm
- . 6 écrous de 3 mm
- . 3 rondelles de 3mm
- . 2 vis et écrous de 1,5x20 mm
- . 2 vis de 2,5x8mm
- . 1 vis de 4x25mm

II - REALISATION DU CHASSIS EN PLEXIGLASS DE L'ARMORSCOPE

Le châssis en plexiglass de l'Armorscope est constitué de 3 parties :

- . Un châssis externe
- . Un châssis interne servant de support à l'objectif, à la caméra et à la platine XY
- . Une trappe arrière coulissante qui ouvre un petit coffre arrière permettant de ranger le câble USB

Pour réaliser le montage, il est recommandé de respecter l'ordre des chapitres.

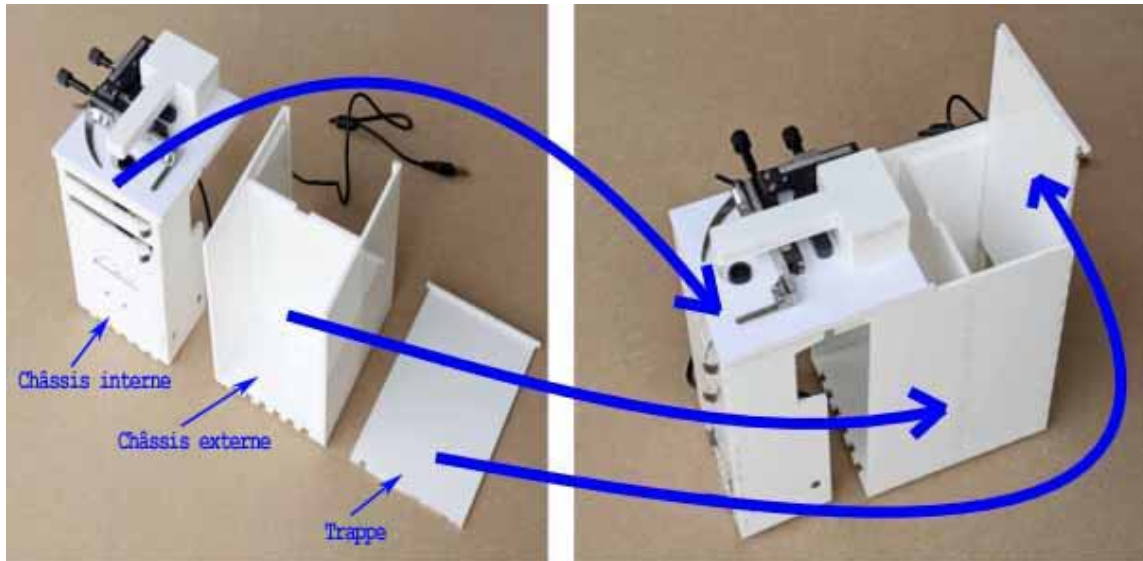
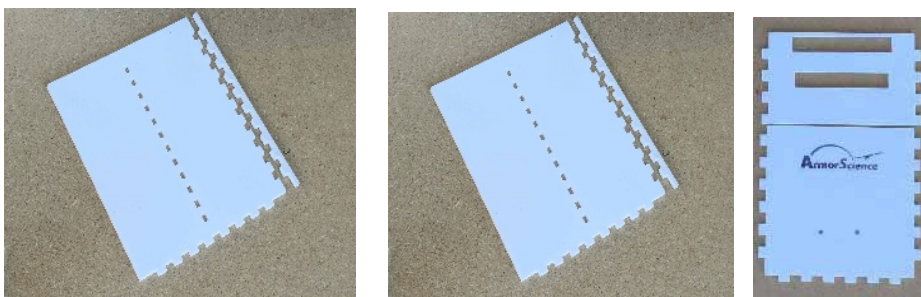


Figure 2 : Les 3 parties de l'Armorscope

Préparation générale avant le début du montage :

Pour faciliter l'emboîtement des « tenons » et des « mortaises » il faut ébavurer à la lime fine tous les crénelages : un seul coup de lime ou de papier de verre sur chaque angle suffit.

Pour assurer le collage, retirer les films protecteurs des deux faces de chaque plaque **sauf** ceux des 4 plaques ci-dessous pour lesquelles il est préférable de laisser le film de protection de la face située à l'extérieur du châssis afin de la protéger des éventuelles bavures de colle.



Les films de protection de ces 4 plaques, situés côtés extérieurs du châssis, seront retirés lorsque tous les collages seront terminés.

III - MONTAGE DU CHASSIS EXTERNE EN PLEXIGLASS

La figure 3 ci-après montre les éléments constituant le châssis externe de l'Armorscope, à côté d'un châssis externe déjà monté.

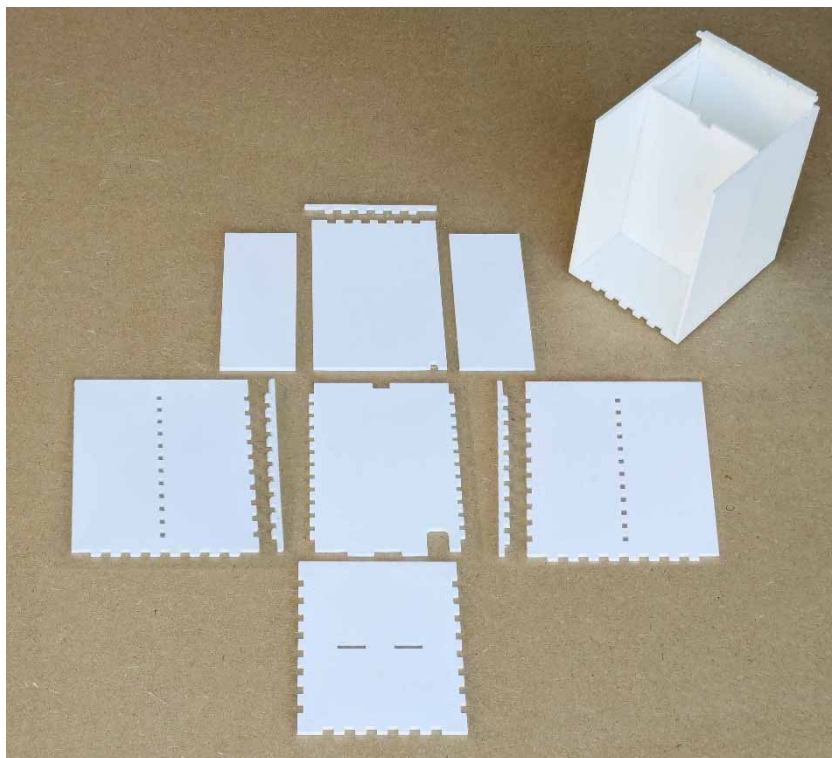


Figure 3 : Les éléments composant le châssis externe de l'Armorscope

Ces éléments seront collés entre eux. Cependant, avant de les coller, il est recommandé de procéder à un assemblage complet sans colle.

La colle utilisée est une colle pour plastiques rigides. Elle est disponible dans tous les magasins de bricolage.

Le montage commence par l'assemblage de la partie centrale. Placer l'ouverture située en bas de la partie centrale vers le côté droit de l'ensemble comme indiqué sur la figure 4.

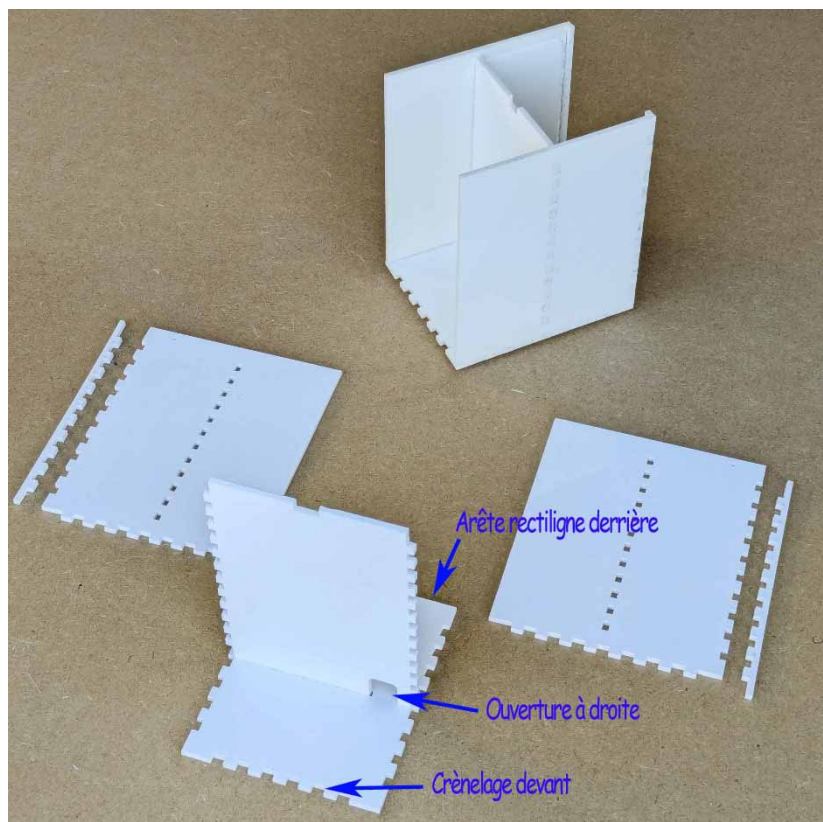


Figure 4 : Début du montage/collage du châssis externe

Les côtés gauche et droit du châssis supportent une trappe à glissière (voir figure 1 et figure 2). Avant de coller les côtés, il est nécessaire de coller les supports de glissière comme indiqué dans les figures 5 et 5 bis.

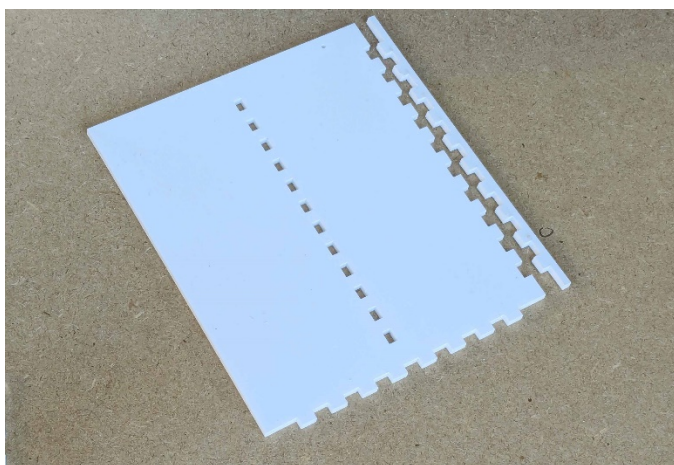


Figure 5 : Montage des supports de glissières de la trappe arrière sur un côté

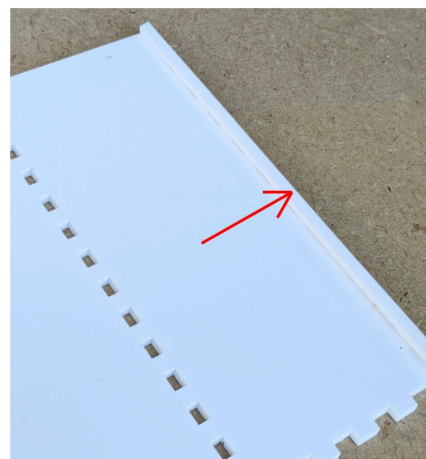


Figure 5 bis : Support de glissière collé sur le côté

Puis coller les côtés droit et gauche comme indiqué sur la figure 6 en vérifiant que l'ouverture de la plaque centrale est bien située vers le côté droit.

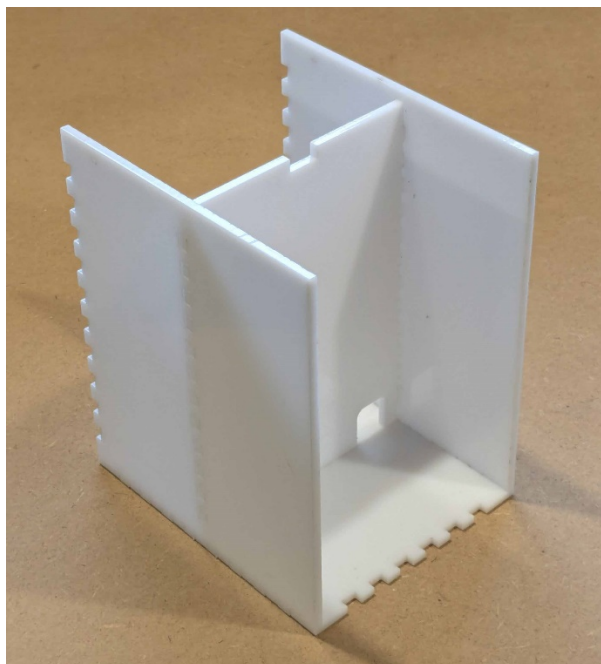


Figure 6 : Châssis externe monté vu de devant, avec les 2 côtés supports de glissières

La trappe arrière coulisse dans une glissière dont la gorge est réalisée d'une part par le support de glissière monté précédemment et d'autre part par un contrefort collé sur l'intérieur arrière du côté, comme montré par la figure 7.

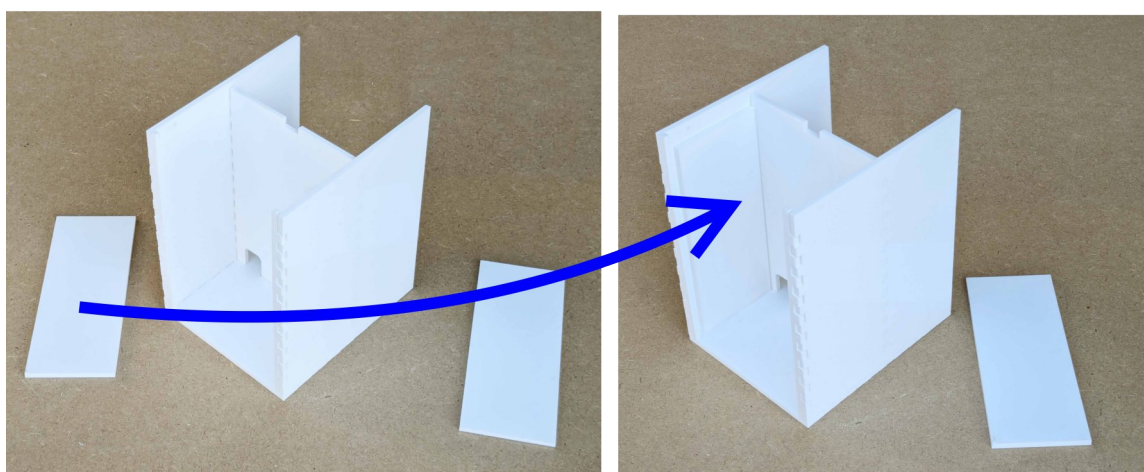


Figure 7 : Collage des contreforts de glissières pour la trappe arrière

Attention : La figure 6 représente le châssis externe de devant alors que la figure 7 représente le châssis externe vu de derrière. Les contreforts doivent être montés **sur la partie arrière**.

IV MONTAGE DU CHASSIS INTERNE

IV – A Composition du châssis interne

Le châssis interne supporte les principaux éléments fonctionnels de l'Armorscope :

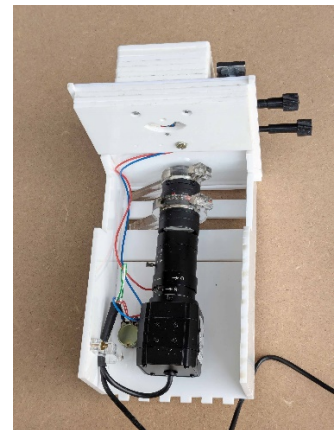
- . Un objectif Zoom pour assurer le grossissement et la mise au point
- . Une caméra pour afficher l'image sur un écran d'ordinateur de tablette ou de télévision
- . Une platine XY pour déplacer précisément l'objet à regarder (au centième de mm)



Figure 8 : Châssis interne monté
vu de devant



Châssis interne monté vu de côté



Châssis interne monté vu de
l'intérieur

Sur la photo de gauche on voit la platine XY sur le dessus du châssis.

Sur la photo de droite, on voit la caméra située à l'intérieur du châssis ainsi que l'objectif situé au-dessus de la caméra.

IV – B Montage du bas du châssis interne

On commence par assembler et coller la partie basse du châssis interne, comme le montre la figure 9.

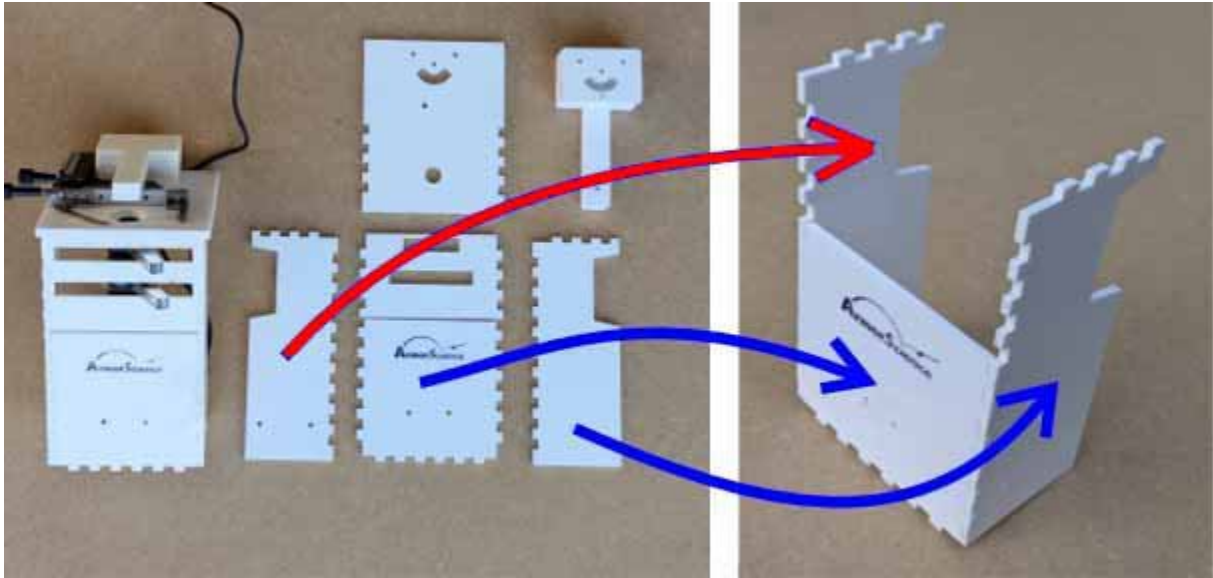


Figure 9 : Début du montage du châssis interne. Trois pièces constituent la partie basse.

Attention au montage des deux plaques latérales : un des deux est percée de deux trous, l'autre n'a pas de trous.

La plaque percée de deux trous doit être montée du côté gauche de la plaque gravée Armorscience (voir la flèche rouge de la figure 9).

IV - C Montage du dessus support de platine XY

IV - C - 1 Description

Au-dessus de la partie basse du châssis interne se trouve un ensemble de pièces qui assure 3 fonctions (voir figure 11) :

- . Support de la platine XY
- . Support de la LED d'éclairage
- . Support de l'objectif

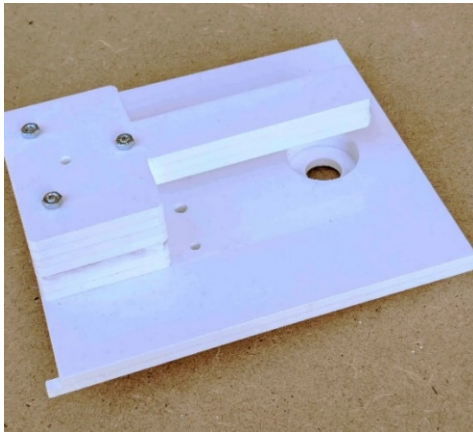


Figure 10 : Dessus du châssis interne assemblé interne

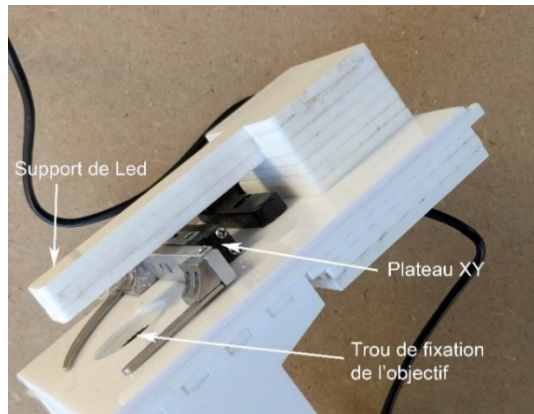


Figure 11 : Rôle des éléments du dessus du châssis

Cette partie est composée de 13 pièces de plexiglass superposées (voir figure 12)

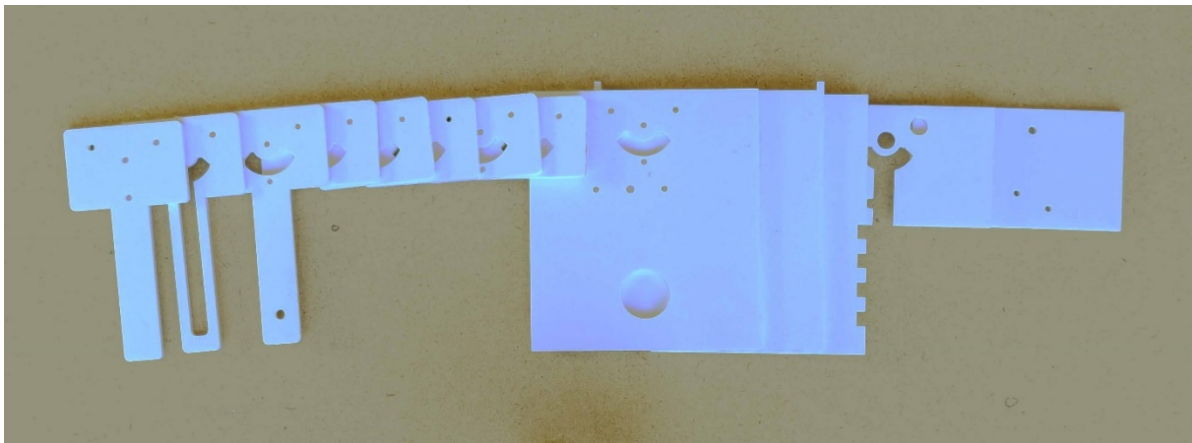


Figure 12 : Les 13 pièces de plexiglass composant le dessus du châssis interne

La figure 12 montre les éléments dans l'ordre dans lequel ils seront superposés les uns sur les autres (le plus en dessus est à gauche et le plus en-dessous est à droite). Ils seront assemblés en 4 groupes : potence de LED (3 plaques), entretoises (5 plaques), support d'objectif (3 plaques) et plaques de protection du fil de LED (2

plaques). Chaque groupe sera réalisé par collage des plaques. Les groupes seront assemblés entre eux par vissage, ils ne sont pas collés (voir les chapitres suivants).

IV- C - 2 Montage du support de LED

Le support de LED est composé de 3 éléments de plexiglass superposés (Figure 13).

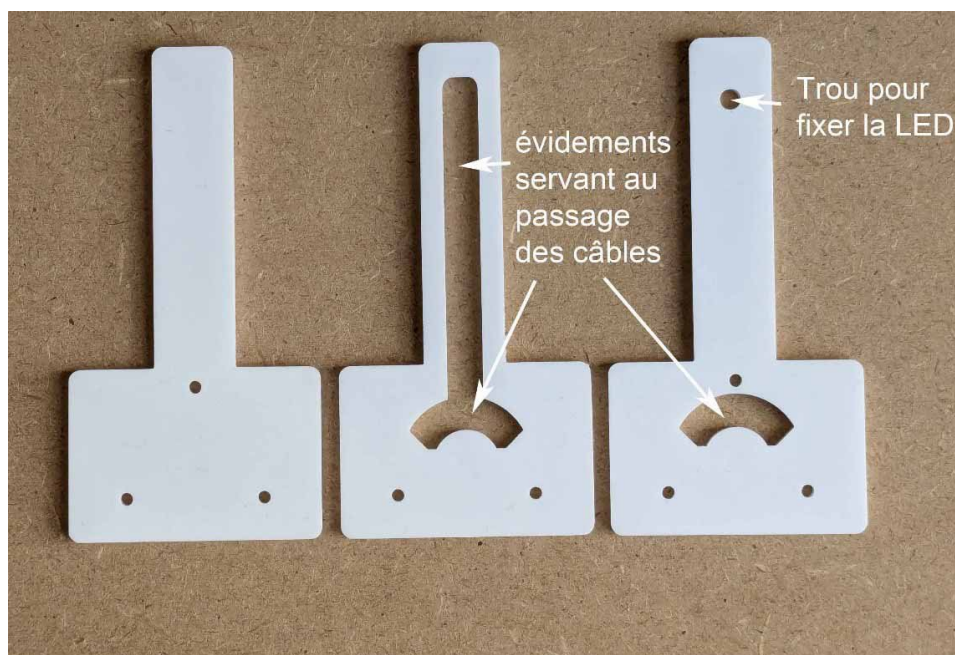


Figure 13 : Les 3 éléments constituant le support de LED

Pour réaliser ce montage, on va prendre les éléments en commençant par celui de dessous (celui de droite sur la figure 13)

La LED est collée dans le trou prévu à cet effet (voir figure 13 ci-dessus). Elle est alimentée à travers une résistance de 1,5 Kohms (marron, vert, rouge, or) montée en série. La résistance peut éventuellement être protégée par une gaine thermo-rétractable. Les fils d'alimentation de la LED ont une longueur d'environ 30 cm.

Une LED est un composant polarisé, c'est-à-dire qu'on ne peut pas inverser le + et le -. Il faut donc repérer le + (résistance + fil rouge) et le - (fil bleu) avant de commencer à la monter. Le côté - (pôle négatif) est repéré par un méplat sur le corps de la LED.

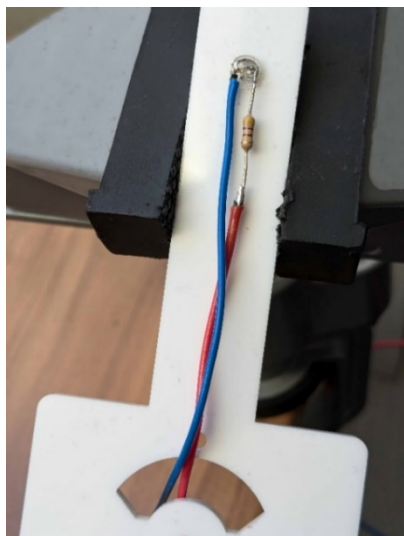


Figure 14 : Montage de la LED et de la résistance en série

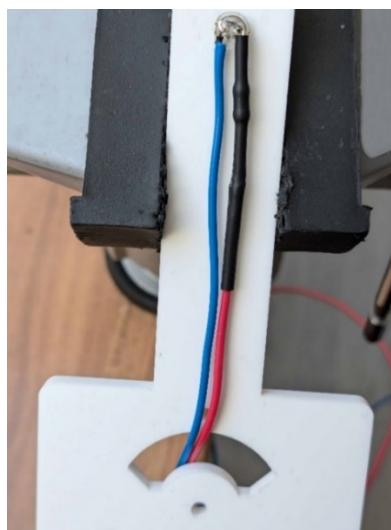


Figure 14 bis : Protection de la résistance par une gaine thermo-rétractable

Ensuite, on colle le deuxième élément de plexiglass contenant un long évidement pour le passage du câble alimentant la LED.

Puis on colle par-dessus le troisième élément (sans évidement) pour protéger l'ensemble.

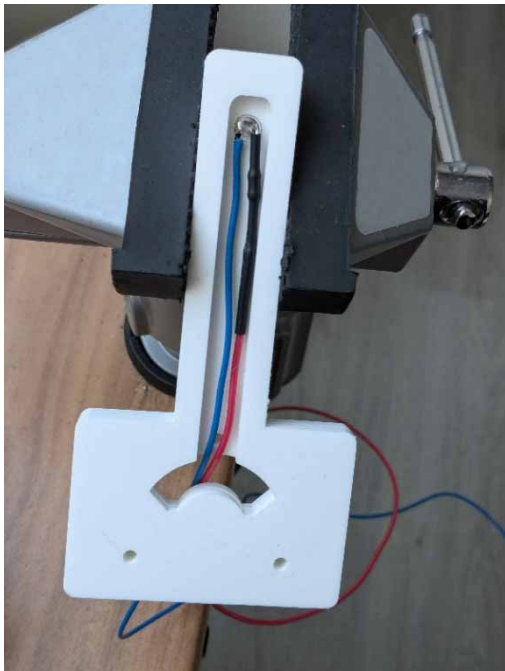


Figure 15 : Fixation du 2^{ème} élément



Figure 16 : Fixation du 3^{ème} élément

Les figures 17 et 18 montrent ces 3 éléments collés.

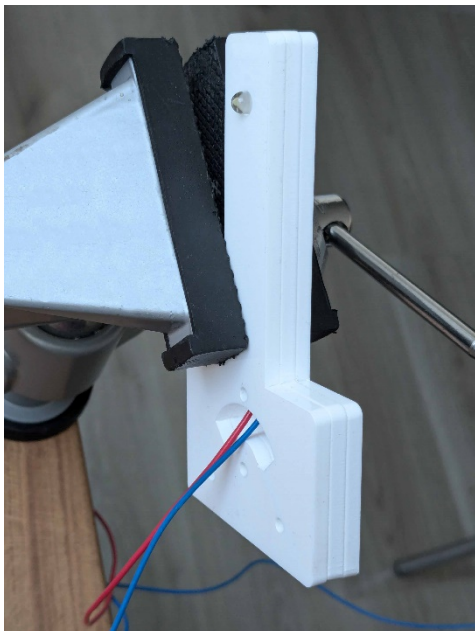


Figure 17 : Le support de LED terminé
(vue de côté, le dessous est à gauche)



Figure 18 : Le support de LED terminé
(vue de dessus)

Le support de LED est écarté de la préparation à observer par un empilement de 5 entretoises, comme l'indiquent les figures 19 et 20. Ces 5 entretoises sont collées ensemble de manière à constituer un élément qui écarte la LED à environ 2cm du support de platine XY.

Le support de LED (3 plaques) et le groupe de 5 entretoises (5 plaques) ne sont pas collés l'un à l'autre. Ils seront simplement assemblés par des vis de 3x60mm.

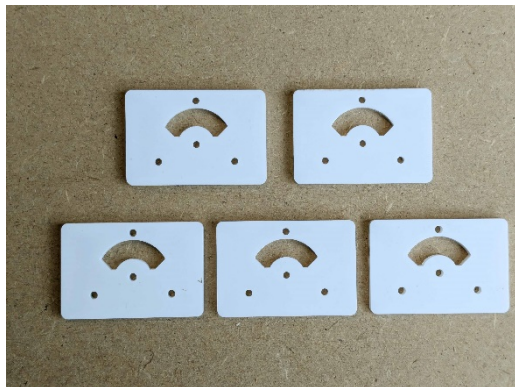


Figure 19 : les 5 entretoises

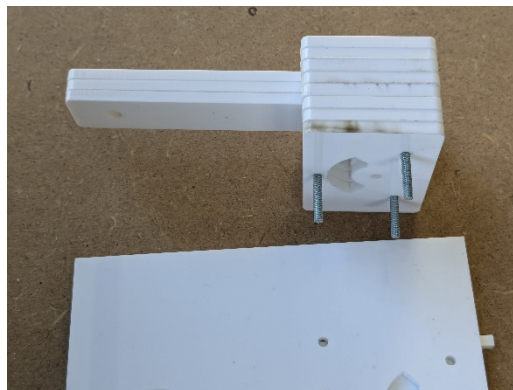


Figure 20 : Le support de LED et le groupe de 5 entretoises

IV – C – 3 Montage du support de platine XY

Le support de platine XY est constitué par un empilement de 3 éléments (figure 21). Les deux premiers (sans crénelage) sont collés entre eux. Le troisième (avec crénelage) sera collé plus tard sur le sommet du châssis interne réalisé figure 9.

L'élément du dessus a une épaisseur de 2mm alors que tous les autres éléments ont une épaisseur de 4mm. Cette différence d'épaisseur est obligatoire afin d'assurer une mise au point correcte de l'objectif sur la préparation à observer.

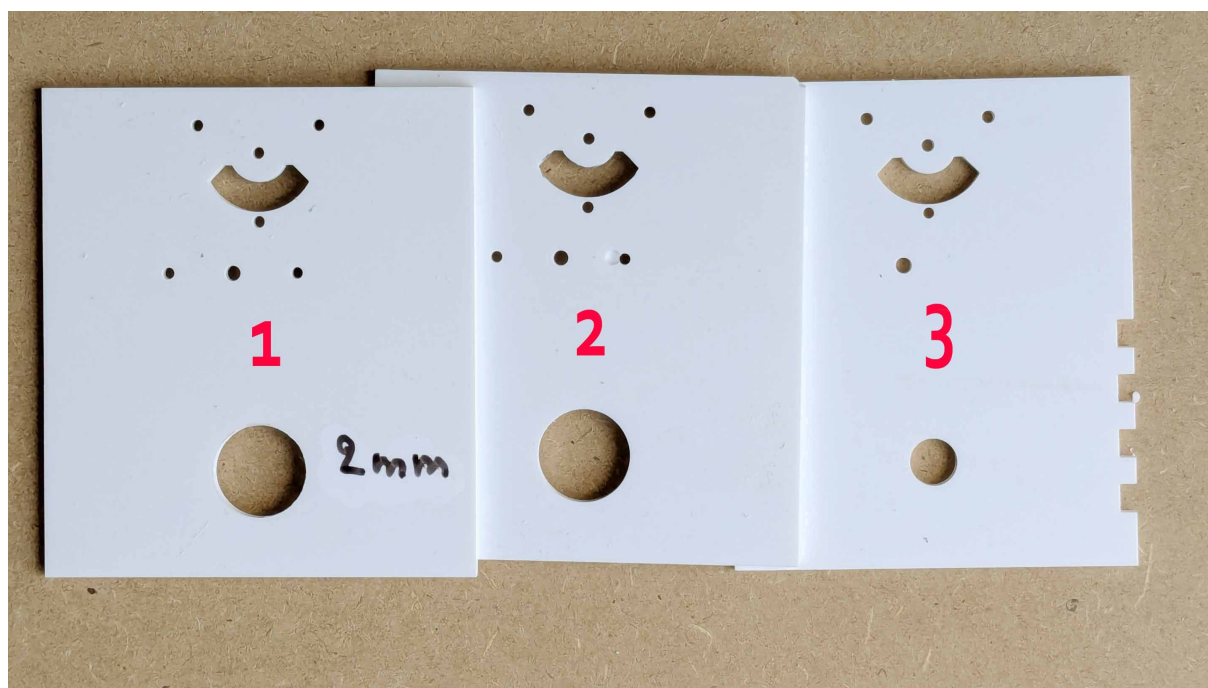


Figure 21 : Les 2 éléments de gauche doivent être centrés et collés l'un sur l'autre

Porter une grande attention au repérage des plaques et au collage, l'ordre est le suivant :

- . 1 = plaque de 2 mm d'épaisseur avec **les trous de la rangée du milieu situés vers le côté gauche**
- . 2 = plaque de 4mm **sans créneaux** avec **les trous de la rangée du milieu situés vers le côté gauche**
- . 3 = plaque de 4mm **crénelée n'est pas collée avec les deux autres**, elle sera collée plus tard sur le sommet du châssis interne

Les 2 éléments collés sont fixés sous le support de LED et ses entretoises, comme l'indique la figure 22.

Ils ne sont pas collés aux entretoises. Ils seront simplement tenus par des vis de 3x60mm.

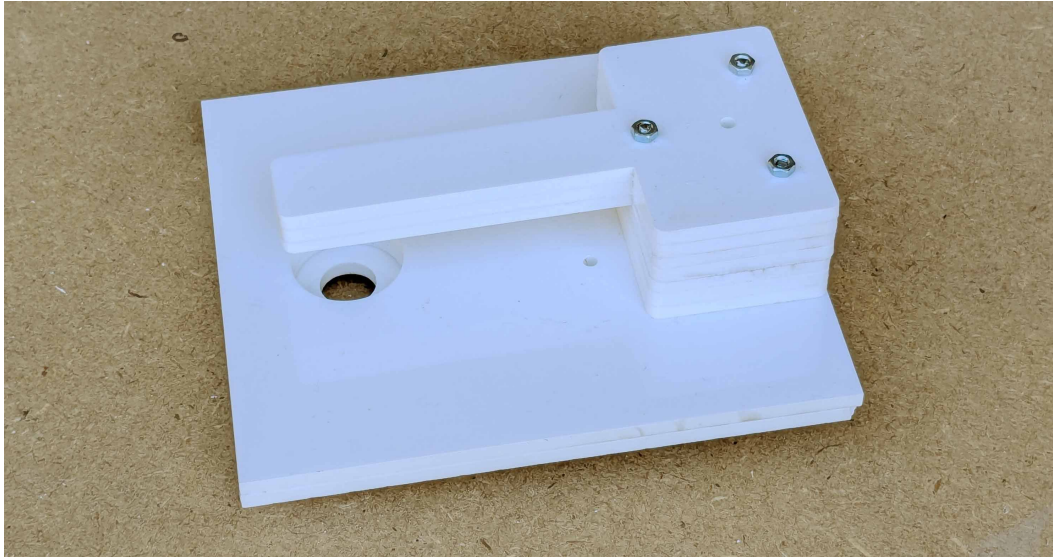


Figure 22 : Le support de LED, ses entretoises et le support de platine XY assemblés (vue de dessus)

Le support de LED, ses entretoises et le support de platine XY seront maintenus ensemble par des vis en inox de 3x60 mm munies d'écrous.

L'ordre est le suivant :

- . au dessus : 3 plaques collées entre elles, constituant la potence contenant la LED
- . au milieu : 5 entretoises collées entre elles pour écarter la LED de la préparation à observer
- . au dessous : 2 plaques collées entre elles (numérotées 1 et 2 sur la figure 21)

En dessous de cet ensemble on rajoutera la plaque n°3 (voir figure 23).

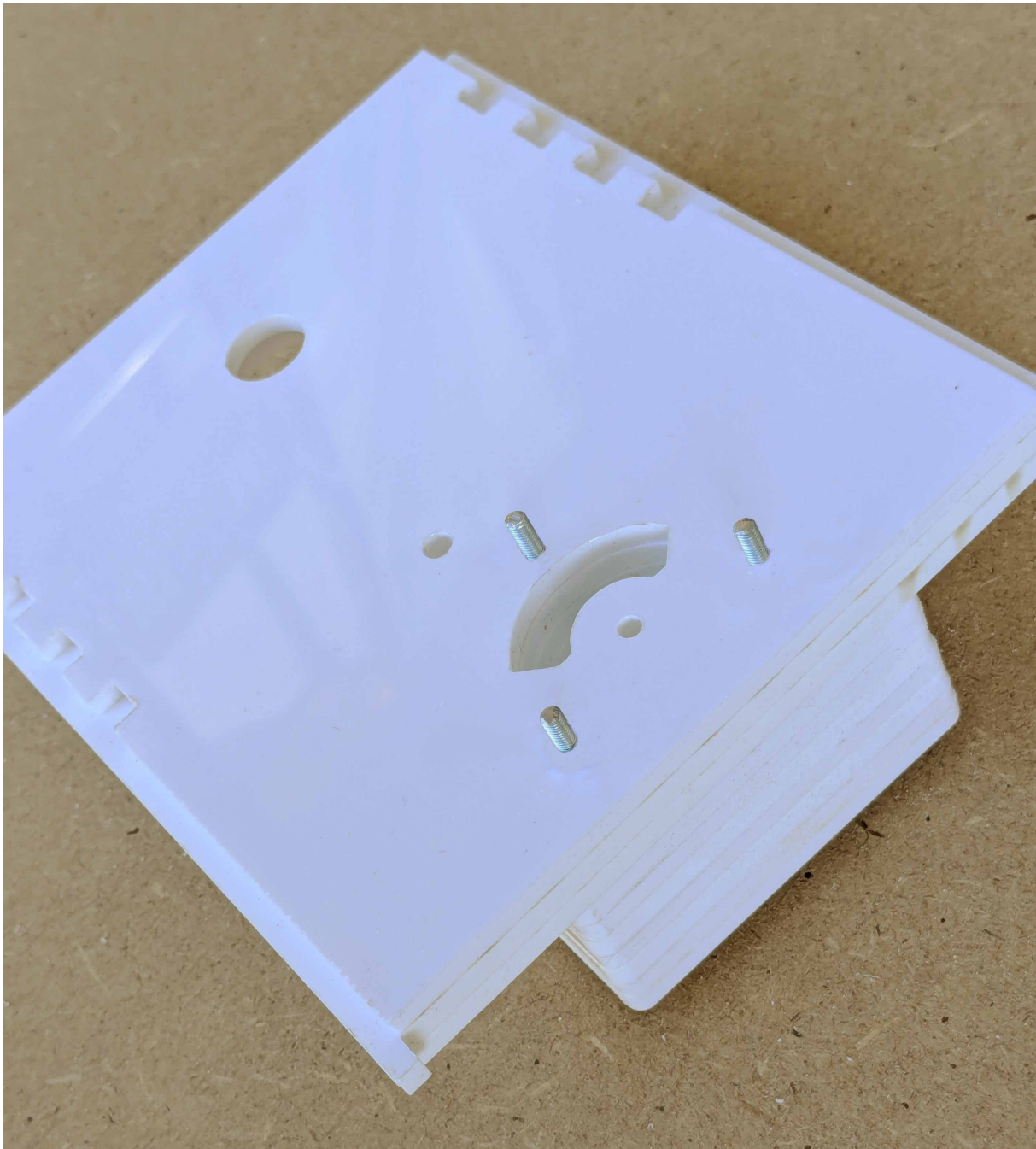


Figure 23 : Le support de LED, ses entretoises et le support de platine XY assemblés (vue de dessous). La plaque crénelée n°3 a été rajoutée au-dessous. Elle n'est pas collée aux autres.

Les deux derniers éléments (figure 24) de l'ensemble présenté figure 12 servent à protéger et à guider le câble d'alimentation de la LED. Ils sont collés l'un à l'autre et insérés sous le montage de la figure 23.

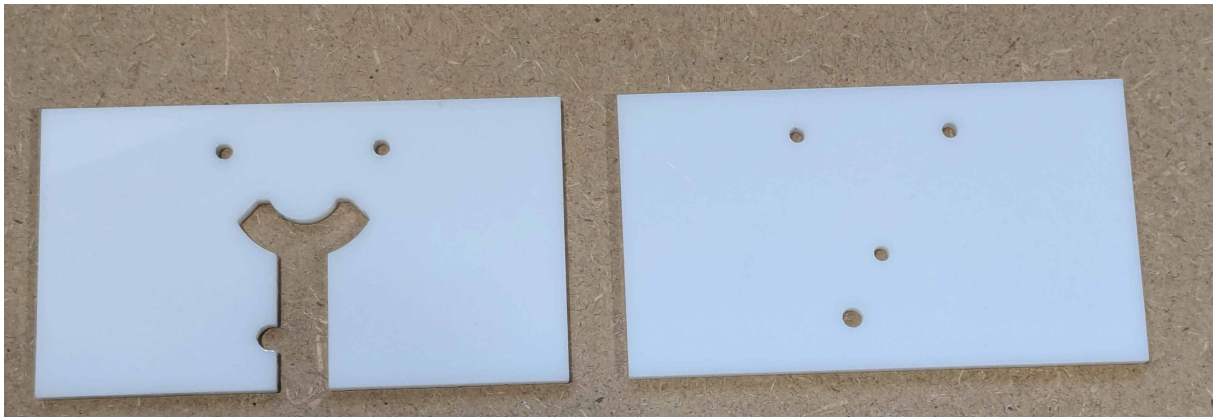


Figure 24 : Les éléments de protection du câble d'alimentation de la LED

Ces deux éléments sont maintenus au moyen des 3 vis de 3x60 et de 3 écrous et rondelles.

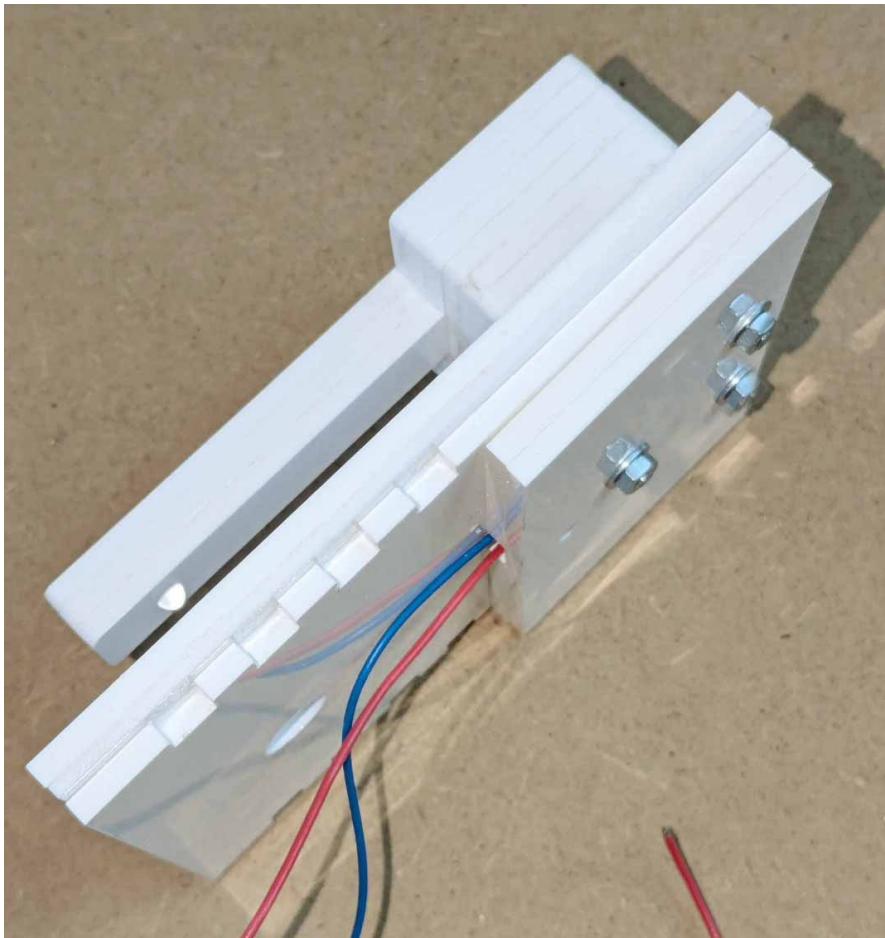


Figure 25 : Le support de platine XY terminé.

IV - D Fixation du support de platine XY sur le dessus du châssis interne

Le support de platine XY sera ensuite présenté pour essai au-dessus de la partie basse du châssis interne (décrite au paragraphe IV – B. Figure 7) comme indiqué ci-après sur la figure 26.

Pour plus de facilité pour le montage de l'objectif, **il est préférable de coller le support de platine XY sur le bas du châssis seulement lorsque l'objectif y aura été fixé (voir figure 44).**

Cette photo est donc uniquement destinée à comprendre la suite du montage.

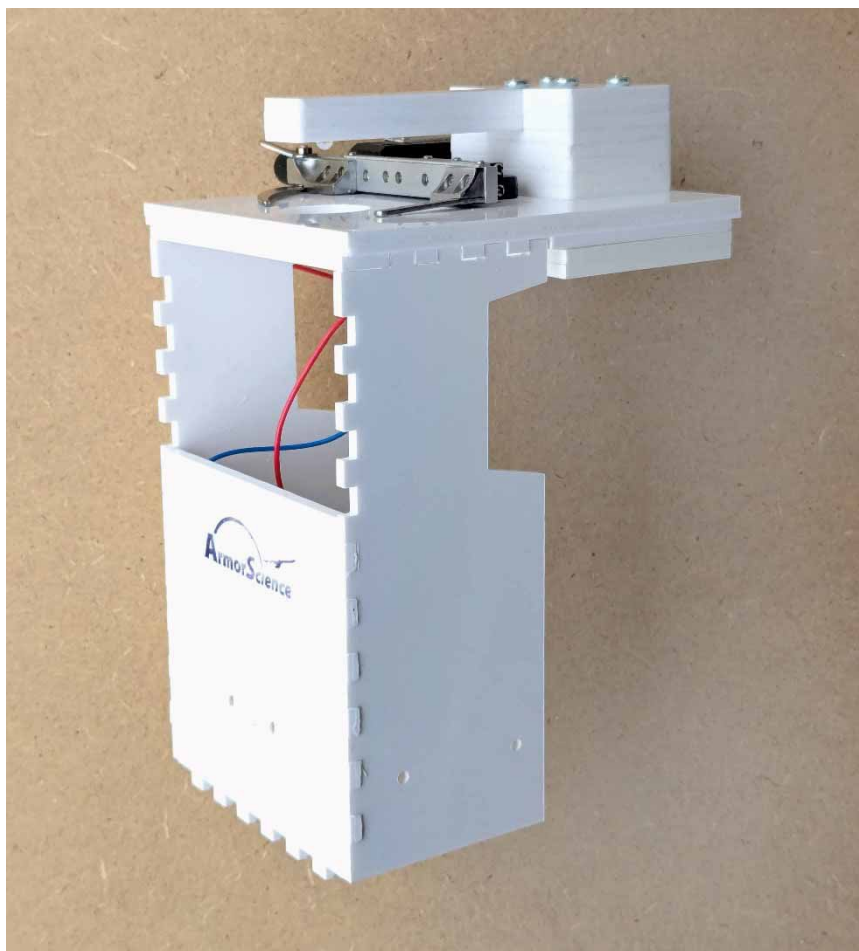


Figure 26 : Le châssis interne terminé

V – MISE EN PLACE DES ELEMENTS OPTIQUES : OBJECTIF ET CAMERA

V – A Composition des éléments optiques de l'Armorscope

L'Armorscope est composé de deux éléments optiques :

- . Un objectif zoom de focale 5mm à 50 mm.
- . Une caméra Full HD accessible par le port USB d'un PC.

Ces deux éléments sont fixés à l'intérieur du châssis interne de la figure 26, comme indiqué sur la figure 27.

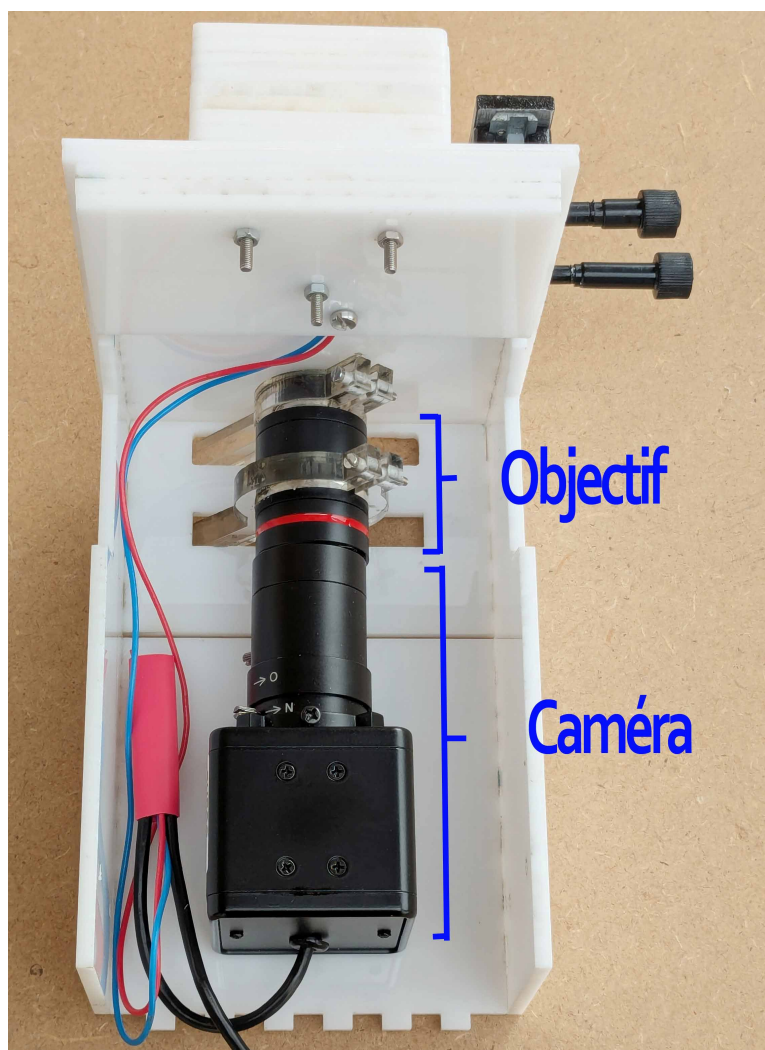


Figure 27 : L'objectif et la caméra fixés à l'intérieur du châssis interne.

Les fixations de la caméra et de l'objectif seront décrites à partir du paragraphe V-C.

Le câble USB de la caméra servira également à alimenter la LED d'éclairage (voir plus loin).

V – B Câblage de la caméra et de la LED d'éclairage

La caméra est reliée à un ordinateur par un port USB.

Le port USB assure à la fois l'alimentation (en 5v) de la caméra et le transfert des données. Le câble USB fourni avec la caméra comprend 4 fils regroupés dans un seul câble blindé (câble noir, voir photo ci-après).

- . Un fil noir : 0 V (masse de l'ensemble)
- . Un fil rouge : + 5 V
- . Un fil vert : transfert des données dans un sens
- . Un fil blanc : transfert des données dans l'autre sens

Ces 4 fils sont entourés par un ruban d'aluminium servant d'écran électromagnétique

Le fil noir (0v) et le fil rouge (+5v) seront utilisés pour alimenter la LED d'éclairage (en plus d'assurer l'alimentation de la caméra).

Le « câblage » consistera donc à extraire les 4 fils de leur entourage plastique puis de leur écran d'aluminium pour utiliser le fil rouge et le fil noir afin d'y raccorder la LED d'éclairage. La méthode la plus simple sera de couper complètement le câble USB à 12 cm du boîtier de la caméra et de raccorder ensuite les fils de même couleur.

Les photos ci-après détaillent pas à pas la manière de réaliser le câblage.

- Couper le câble USB à environ 12 cm de la caméra (Figure 28)
- Rassembler les deux bouts du câble à l'intérieur d'une gaine thermo-rétractable et y glisser également le fil rouge et le fil bleu arrivant de la LED d'éclairage (Figure 29)

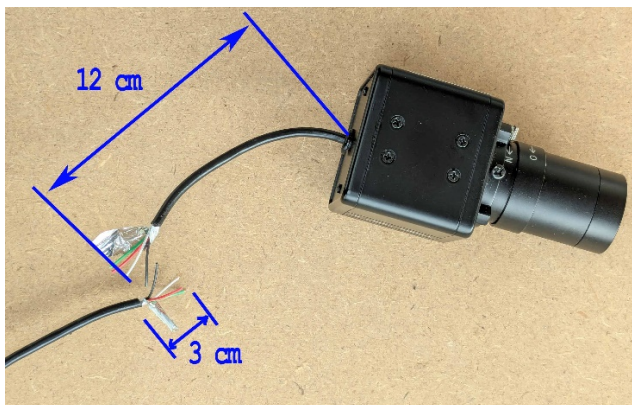


Figure 28 : Couper le câble USB



Figure 29 : Rassembler câbles et fils

- Dénuder tous les fils sur environ 1 cm (Figure 30)
- Souder les fils de la manière suivante (Figure 31):
 - . les deux fils blancs ensemble
 - . les deux fils verts ensemble
 - . les trois fils rouge ensemble (2 fils rouges du câble USB et un fil rouge de la LED)
 - . les deux fils noirs (du câble USB) avec le fil bleu arrivant de la LED

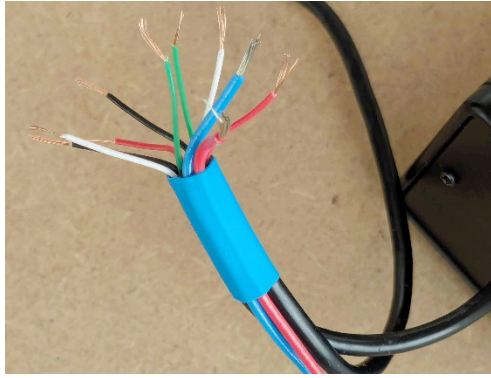


Figure 30 : dénuder les fils

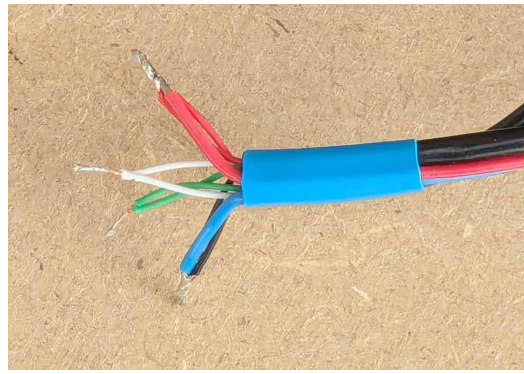


Figure 31 : souder les fils de même couleur

- e) Protéger chaque groupe de fil par une gaine thermo-rétractable et rétracter les gaines à la chaleur avec un sèche-cheveux par exemple (Figure 32).
- f) Enfiler l'ensemble dans une nouvelle gaine thermo-rétractable (gaine rouge sur la figure 33) afin de consolider le tout, puis rétreindre cette gaine à la chaleur.



Figure 32 : protéger par des gaines

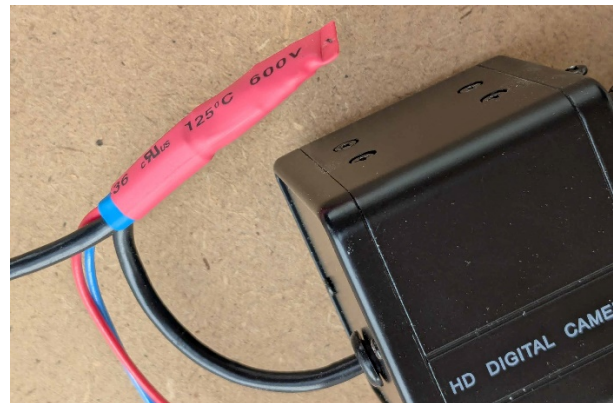


Figure 33 : consolider dans une autre gaine

V - C Réglage de l'objectif de la caméra

Voici les étapes à suivre pour régler correctement l'objectif de la caméra.

1 - Régler le focus sur Near

Le levier Focus varie de l'infini à N ("Near"="proche"). Il faut dévisser le petit téton cylindrique et tourner à fond la bague vers le N, puis revisser le téton pour bloquer cette bague dans cette position.

2 - Visser l'objectif de la caméra en butée

L'objectif (le cylindre) est vissé dans le boîtier de la caméra (le cube). Il n'y est pas vissé à fond. Il est bloqué par 2 vis situées sur le boîtier, de part et d'autre de l'objectif. Il faut dévisser ces 2 vis d'un demi-tour et visser l'objectif (le gros cylindre) jusqu'à ce qu'il arrive en butée contre le boîtier (jusqu'à ce qu'il ne puisse plus tourner).

Pour visser l'objectif, il faut un peu forcer au départ mais une fois qu'il a commencé à tourner, on peut continuer à le tourner sans forcer. Il faut le tourner jusqu'à ce qu'il se bloque, en butée. Il s'enfonce ainsi de 2 à 3mm dans le boîtier cubique de la caméra.

3 - Mettre le zoom en butée sur la focale la plus longue : Téléobjectif

Le levier Zoom varie de T (Téléobjectif) à W ("Wide"="grand angle"). Il faut dévisser le petit téton cylindrique et tourner à fond la bague vers le T, puis revisser le téton pour rebloquer la bague.

4 - Ouvrir le diaphragme à fond

Le diaphragme est une bague supplémentaire, située entre la bague de Zoom et la bague de Focus. Elle peut varier de C ("closed") à O ("open"). Il faut tourner cette bague à fond du côté O. Comme cette bague n'a pas de téton de blocage, il est prudent de la coller aux autres bagues avec un morceau de ruban adhésif.

Après avoir fait ces 4 réglages, la caméra peut être fixée sur le châssis de plexiglas .



Figure 34 : Les réglages de l'objectif de la caméra

V – D Fixation de la caméra

La caméra est équipée d'origine avec un socle de fixation (Figure 35).

Pour fixer la caméra au châssis, il est nécessaire d'enlever le socle (figure 36).

Les deux trous filetés utilisés pour fixer le socle seront utilisés pour fixer la caméra sur le châssis (voir les deux flèches de la figure 36).



Figure 35 : La caméra équipée d'origine avec son socle de fixation



Figure 36 : Le socle de fixation démonté

La caméra sera fixée à l'intérieur du support interne comme indiqué sur la figure 37. Elle sera tenue par deux vis de 2,5x8mm.

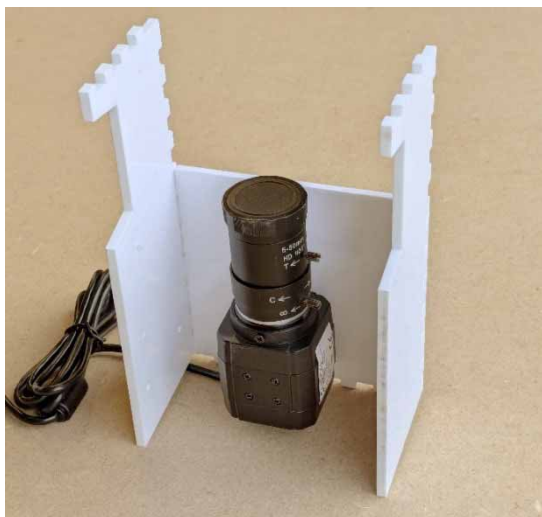


Figure 37 : La caméra fixée à l'intérieur du support interne

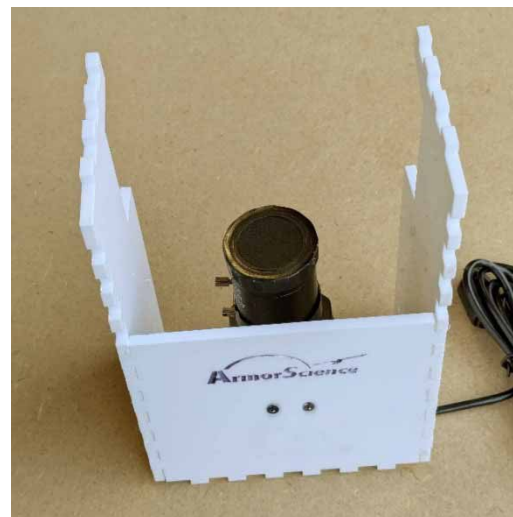


Figure 38 : La caméra fixée par deux vis de 2,5x8 mm

V - D Fixation de l'objectif

Avant de fixer l'objectif, il est nécessaire d'y fixer des petits leviers permettant de régler facilement le focus et la puissance du zoom.

L'objectif sera placé à l'intérieur du châssis interne et protégé par une plaque cache-objectif. Les leviers de commande du zoom et du focus traverseront cette plaque par des ouvertures rectangulaires.

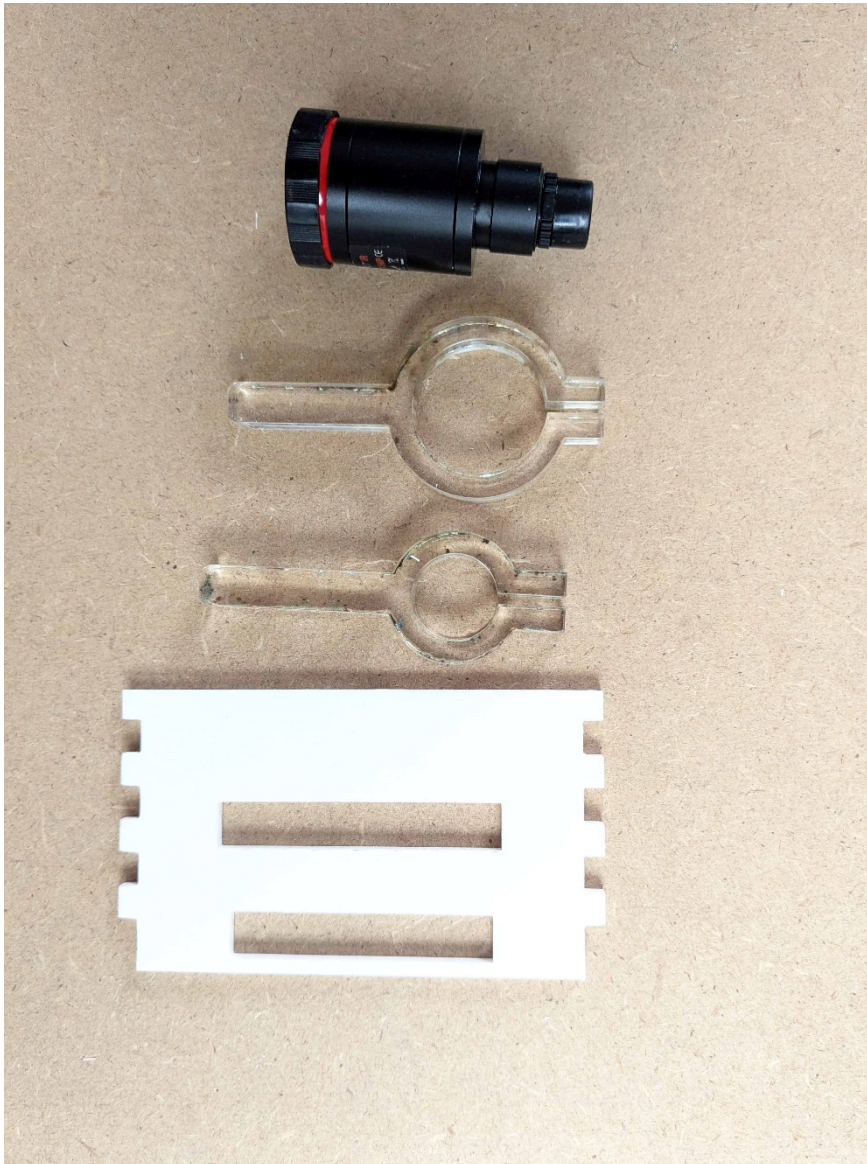


Figure 39 : L'objectif, les leviers de commande de zoom et de focus et la plaque cache-objectif

Positionner les leviers de commande de zoom et de focus sur l'objectif en vérifiant que leurs positions permettent de circuler librement (figure 40) dans les fentes prévues à cet effet (figure 41).

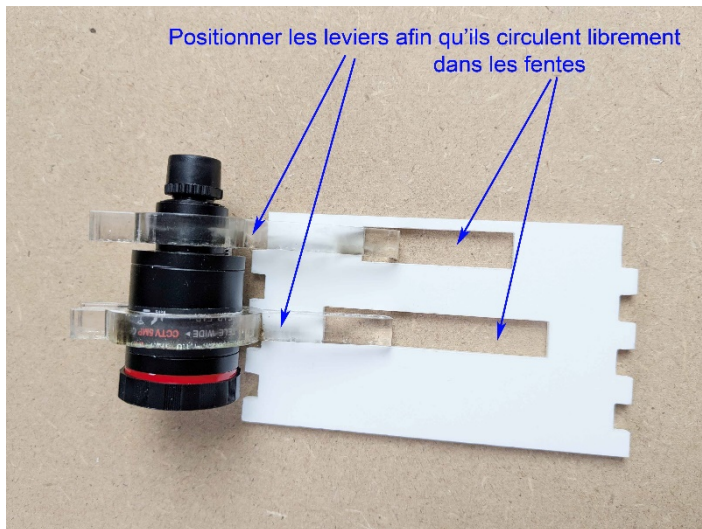


Figure 40 : *Calcul de la position des leviers*



Figure 41 : *Les leviers en fin de montage*

Les leviers seront serrés contre l'objectif par des vis de diamètre 1,5mm et de longueur 2 cm. Le serrage doit être suffisant pour éviter la rotation des leviers sur la bague de zoom ou de focus. La position définitive en rotation doit pouvoir être ajustée lorsque le montage sera fini (serrage définitif des bagues en plastique – Figure 42).



Figure 42 : *Après ajustement, les leviers sont serrés sur l'objectif*

Le grandissement de l'Armorscope dépend de la taille de l'écran et de la position du levier de Zoom.

Lorsque le levier est tourné à fond vers la droite (grossissement minimum) un sujet de 4mm prend exactement la totalité de la largeur de l'écran.

Lorsque le levier est tourné à fond vers la gauche (grossissement maximum) un sujet de 700µm prend exactement la totalité de la largeur de l'écran.

Lorsque l'objectif aura été équipé de ses deux leviers de commande, il pourra être fixé sur support de platine XY comme indiqué sur les figures 43, 44, 45 et 46.



Figure 43 : Fixation de l'objectif

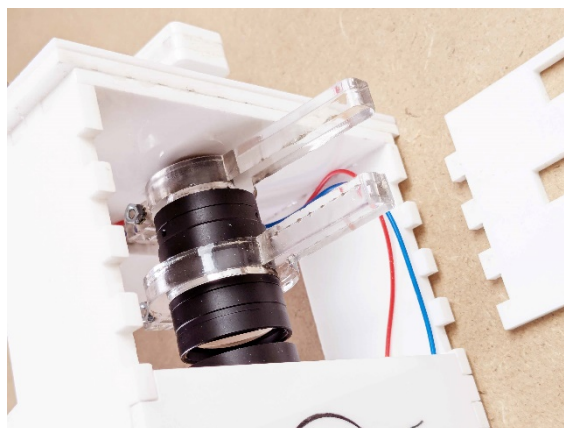


Figure 44 : Gros plan sur la fixation de l'objectif

L'objectif est équipé d'un pas de vis permettant de l'insérer dans un trou prévu à cet effet et de l'y fixer en le serrant au moyen d'une bague filetée.



Figure 45 : Serrage de l'objectif par la bague de fixation filetée



Figure 46 : gros plan sur la bague de fixation

Lorsque l'objectif est fixé sur le support de platine XY, le support de platine XY peut être collé sur le bas du châssis interne (voir figure 44) et la plaque cache-objectif peut être placée devant afin de protéger l'objectif.

NB : Une fois que le support de platine XY est collé, l'objectif ne peut être démonté qu'après avoir retiré la caméra.

Tous les éléments (objectif, caméra et platine XY) sont alors montés et fonctionnels.

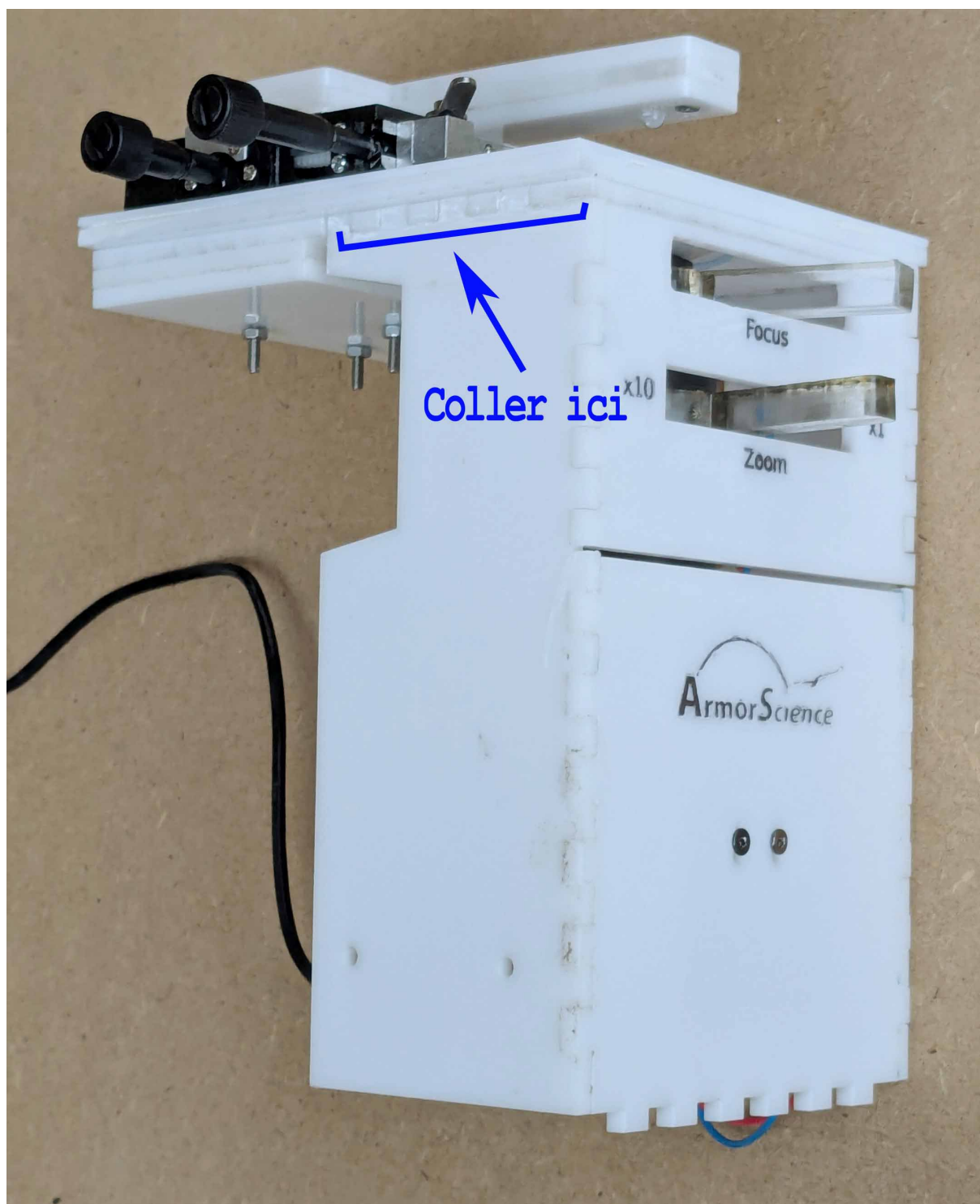


Figure 47 : Le châssis interne avec tous les éléments montés et fonctionnels

VI – FIN DU MONTAGE : L'EMBOITEMENT DES CHASSIS

A cette étape de la construction, nous disposons maintenant de 3 parties qui s'emboîtent :

- . Le châssis interne supportant la caméra, l'objectif, la platine XY et l'éclairage LED.
- . Le châssis externe dans lequel s'emboîtera sur l'avant le châssis interne et sur l'arrière la porte à glissière.
- . La porte à glissière

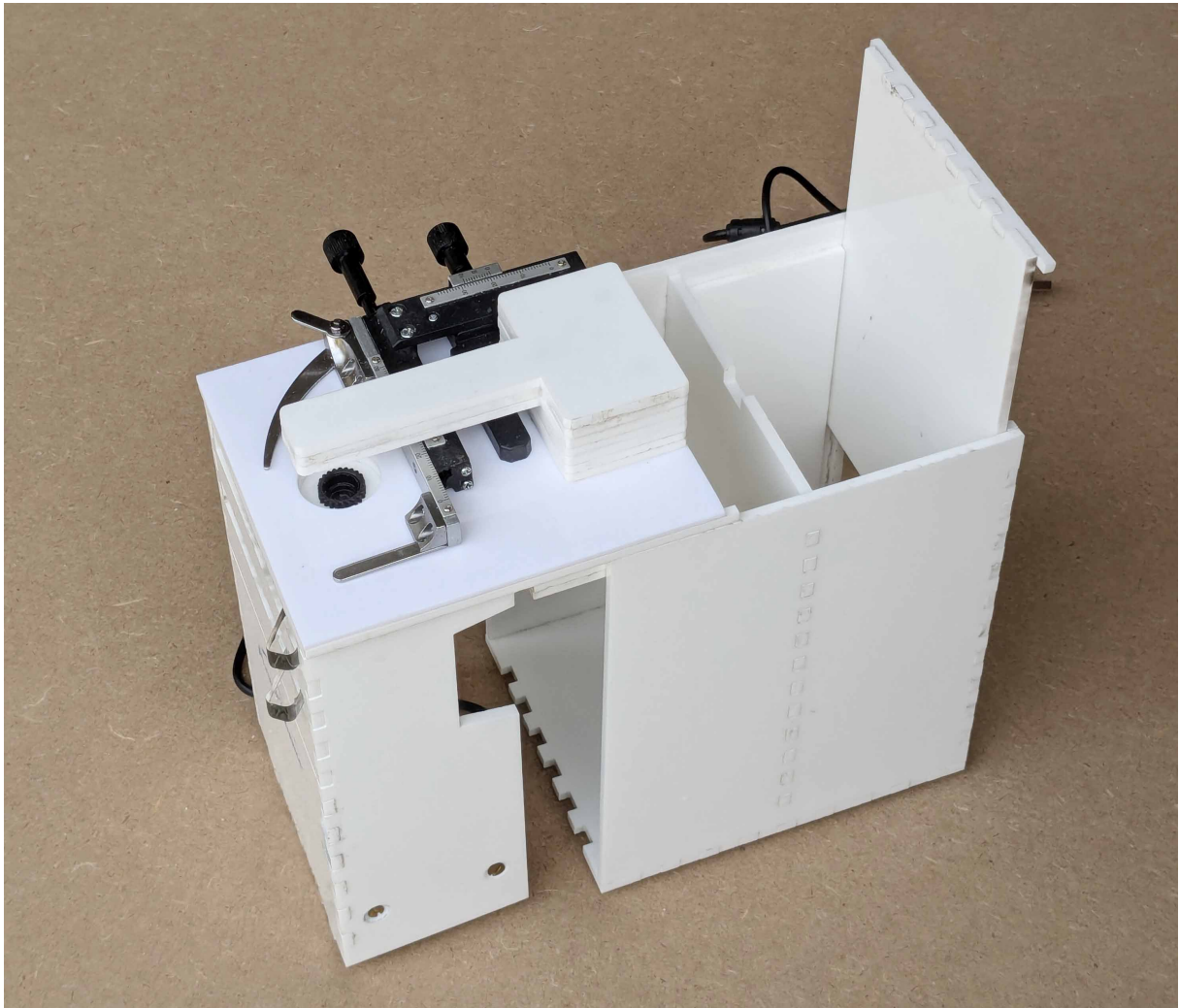


Figure 48 : Les 3 parties composant l'Armorscope

Ces 3 parties peuvent maintenant être emboîtées.

Afin de pouvoir assurer la maintenance, il n'est pas nécessaire de les coller entre elles.

Une fois emboîtées, ces 3 parties ne se déboitent pas. Cependant, si elles se déboitaient trop facilement, il conviendrait de les maintenir entre elles par deux vis à tête fraisée fixées après perçage sur les côtés droit et gauche de l'appareil.



Figure 49 : *La construction de l'Armorscope est terminée*

BRAVO ! VOUS AVEZ TERMINE LE MONTAGE DE VOTRE ARMORSCOPE

VII – MISE EN SERVICE : LIAISON A UN ORDINATEUR

VII – A Raccordement à un ordinateur

Le raccordement de l'Armorscope à un ordinateur se fait au moyen de la prise USB de la caméra.



Figure 50 : Raccordement à un ordinateur par la prise USB

VII – B Logiciel utilisé

Ce paragraphe présente une utilisation avec Windows de Microsoft.

La procédure pourra être adaptée par l'utilisateur en fonction de l'«Operating System» dont il dispose.

Le logiciel utilisé est le logiciel Caméra de Windows. Il est disponible à partir de Windows 7. On l'obtient de la manière suivante :

Méthode 1 :

- . Cliquez avec le bouton droit sur **Démarrer**, puis sélectionnez **Rechercher**.
- . Dans la zone de texte **Tapez ici pour rechercher**, entrez : **camera**
- . Choisir la première proposition : **Caméra Application**

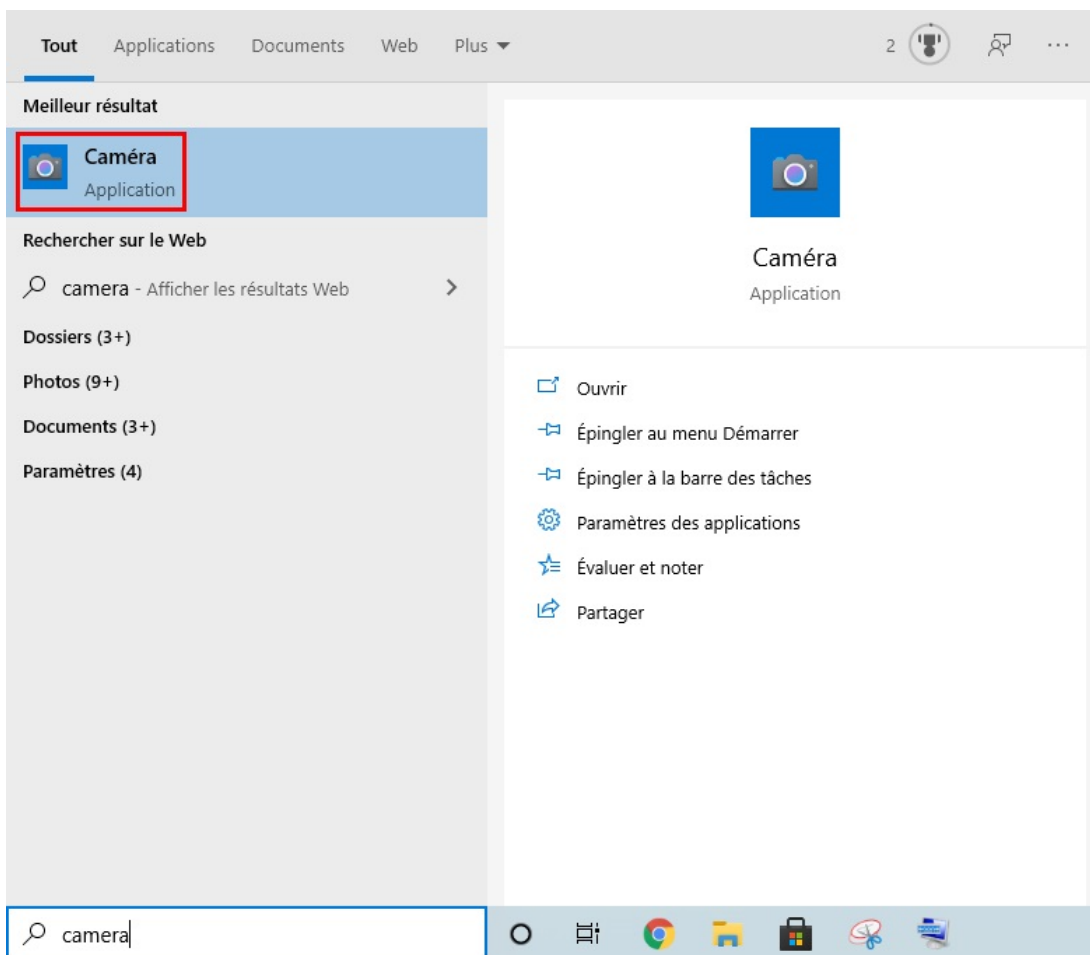


Figure 51 : Recherche de l'application Caméra

Méthode 2 :

Cliquer sur le lien ci-après : [Ouvrir l'application Caméra](#)

Puis cliquer sur Continuer = oui

Lorsque l'application caméra est ouverte, l'écran affiche en général ce que voit la caméra positionnée sur l'écran de l'ordinateur.

Il faut alors changer de caméra et sélectionner la caméra de l'Armorscope, de la manière suivante : sélectionnez l'icône **Changer de caméra** en haut à droite de l'application Caméra (voir figure 49). Attention, cet icône n'apparaît que lorsque l'Armorscope est branché à l'ordinateur et détecté par Windows. Il permet de choisir successivement toutes les caméras raccordées à l'ordinateur

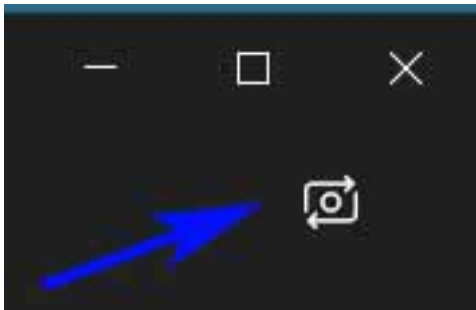


Figure 52 : Icône permettant de sélectionner la caméra de l'Armorscope

VII – C Amélioration des réglages de la caméra

Pour améliorer les réglages de la caméra, par exemple augmenter la luminosité de la prise de vue ou changer la définition des photos ou des vidéos, il faut cliquer sur la roue dentée située en haut à gauche de la fenêtre.



Figure 53 : Icône de réglage de la caméra

puis activer le **Mode Professionnel** et vérifier chaque réglage



Figure 54 : Panneau de configuration des réglages de caméra

NB : Sur les anciennes versions de l'application Caméra la méthode pour faire apparaître le réglage de luminosité est la suivante :

- . Cliquer sur la roue dentée de la figure 50
- . Puis dans **Paramètres de la caméra**, activer les **Contrôles avancés pour les photos et les vidéos**
- . Puis dans **Paramètres associés**, activer **Tester de nouvelles fonctionnalités expérimentales**

L'Armorscope est maintenant prêt à fonctionner.

La figure ci-après montre une patte de mouche observée avec un grossissement moyen. L'écart entre les 2 crochets est d'environ 2/10 mm.



Figure 55 : L'écran de l'ordinateur observant une patte de mouche avec l'Armorscope (taille environ 200 microns)

Armorscience vous remercie pour l'attention que vous avez portée à son Armorscope.

Prenez du plaisir à observer l'infiniment petit et à diffuser la culture scientifique avec ce matériel.