

Macroscopie polarisante simplifiée (M. Chassé)

Projet macroscopie polarisante (année 2023-2024 2ème semestre)

Etudiants : LEROUX-BAILLY Nicolas L3 Majeure Sciences de la Vie mineure Sciences de la Terre
nicolas.leroux-bailly@etu.sorbonne-universite.fr

AZARIOUH Sarah L3 Majeure Sciences de la Vie mineure Sciences de la Terre
sarah.azariouh@etu.sorbonne-universite.fr

Objectif du projet

Ce projet a pour objectif de créer un macroscopie polarisante simplifiée qui doit être un support d'enseignement pour expliquer le fonctionnement et l'utilité de l'observation d'objet par polarisation dans le cadre d'une UE de L1 de géologie. Pour cela notre maquette doit répondre à plusieurs problématiques :

- Être facile à comprendre et aller à l'essentiel (par exemple ne pas parler du fonctionnement du grossissement sur ce type de microscope) afin de faciliter le transfert de connaissance
- Ne pas être trop lourd ou trop encombrant car il faut que les étudiants puissent les manier tout en travaillant
- Être solide afin de ne pas se casser à chaque fois qu'un étudiant fasse tomber le macroscopie
- Ne pas être trop cher
- Pouvant être facilement construit car s'il y a un accident il faut que le macroscopie soit prêt pour le prochain cours

Comment nous avons fait

Nous avons donc fait un macroscopie en 8 pièces séparées : 4 supports fait à l'impression 3D, dont 2 qui sont identiques celui pour le polariseur et celui pour le porte objet , il y a aussi le support de l'analyseur étant presque identique à ces derniers et enfin le support de la lampe. Les 4 autres pièces sont les 2 coques où sont collé l'analyseur ou le polariseur avec celle du polariseur ayant une languette pour pouvoir tourner lorsqu'elle est sur son support, il y a une plaque de plexiglass

qui sert de porte objet et enfin une lampe qui a été achetée sur internet. Il y a aussi un sticker qui sera collé sur le support du polariseur

Machine et logiciel utilisés

Mais pour faire ce microscope on a dû utiliser des machines et des logiciels.

Le principal logiciel que l'on a utilisé est Openscad un logiciel open source qui permet de faire des formes 3D ou 2D avec un programme simple (pas besoin de formation) . C'est forme pourront ensuite être exportées sous différents formats svg dxf ... pour le 2D stl ... pour le 3D . Lien du site: [OpenSCAD - Downloads](#)

Nous avons décidé de faire un microscope avec l'impression 3D car cela nous semblait être le plus simple et que cela nous intéressait. Pour cela on utilise un logiciel gratuit nommé idea maker qui permet de faire que les fichiers en format stl puissent être lus par l'imprimante et permet de faire des modifications sur les modèles 3D pour une bonne impression. Ce logiciel est présent sur les ordinateurs du Fablab donc il n'est pas nécessaire de le télécharger même si cela peut être utile pour se préparer à l'impression. Lien des tutoriels sur le Fablab [IdeaMaker | Wiki FablabSU \(sorbonne-universite.fr\)](#) Lien du site: [ideaMaker Download Center](#)

Les imprimantes 3D sont des Raise 3D pro plus. Lien des tutoriels sur le Fablab [☐ Imprimantes Raise3D ... | Wiki FablabSU \(sorbonne-universite.fr\)](#)

Pour découper le film polarisant et la plaque de plexiglass nous avons besoin d'un logiciel de dessin vectoriel nommé inkscape . Les ordinateurs du fablab l'ont mais télécharger ce logiciel peut être une bonne idée car le passage de openscad à inkscape peut être problématique et c'est mieux de vérifier s'il n'y aura pas d'erreur Lien des tutoriels sur le Fablab : [Inkscape | Wiki FablabSU \(sorbonne-universite.fr\)](#) Lien du site : [Dessiner en toute liberté | Inkscape](#)

Pour la coupe du plexiglass on a utilisé la découpeuse laser trotec speedy 360. Lien des tutoriels sur le Fablab : [☐ Découpeuse laser Tro... | Wiki FablabSU \(sorbonne-universite.fr\)](#) Nous avons utilisé pour la découpe du film polarisant le plotter de découpe graphtec cutting pro cependant vu le fait qu'il n'est pas nécessaire de faire des coupes extrêmement précises l'utilisation d'un compas et d'un ciseau est largement suffisant Lien des tutoriels sur le Fablab : [∞ Plotter de découpe ... | Wiki FablabSU \(sorbonne-universite.fr\)](#)

Pour le sticker nous avons utilisé le plotter de découpe silhouette caméo 2. Pour cela nous avons besoin d'utiliser le logiciel silhouette studio Lien du site : [Logiciels Silhouette \(silhouettefr.fr\)](#) A partir de ce logiciel on peut faire la découpe en connectant notre ordinateur à la machine Lien des tutoriels (pas vraiment à jour) sur le Fablab : [∞ Plotter de découpe ... | Wiki FablabSU \(sorbonne-universite.fr\)](#)

Problèmes rencontrés :

Le principal problème que nous avons rencontré est que les imprimantes 3D ont un taux d'impression sans problème technique trop faible pour que les impressions puissent être faites assez rapidement de manière constante ce qui fait que certaines semaines ont été consacrées à des réimpressions car nos modèles originaux étaient défectueux.

Un autre problème est que nous ne pouvons pas faire imprimer toutes les pièces en une seule session d'impression ce qui limite la facilité de construction de notre maquette

Enfin les pieds des supports n'étaient pas assez résistants et se cassaient trop facilement. Nous avons essayé de régler ce problème sur IdeaMaker en allant sur le menu "modifier" en haut tout en ayant notre pièce sélectionnée puis sur ajouter un modificateur en choisissant de préférence un cylindre puis en dessous de modifier les paramètres de chevauchement en cliquant sur le plus puis en cochant remplissage -densité du remplissage et ensuite nous avons sélectionné un remplissage de 70%.

Semainier / Carnet de Bord :

26/01/24 - Semaine 2

Nous avons réfléchi à une première version de notre microscope polarisant et à comment le fabriquer.

Le microscope polarisant est un microscope optique composé d'un détecteur, de lentilles et de filtres polarisants. La lumière est un ensemble d'ondes ayant une infinité de directions. Le premier filtre a pour rôle de sélectionner une orientation préférentielle pour celle-ci. Lorsque les deux filtres sont perpendiculaires, aucune onde ne peut passer.

Le principe de notre microscope repose sur l'utilisation de minéraux biréfringents et de trouver un moyen de comprendre cette propriété essentielle en minéralogie.

Lorsqu'un échantillon biréfringent est placé sur le trajet de la lumière, il va séparer l'onde lumineuse incidente en deux ondes de polarisation et de retard différents : on dit qu'elles sont destructives.

Le polariseur laisse passer la partie des ondes dont la polarisation a été modifiée par l'échantillon et lui seul. L'objet devient alors visible.

Essayons de faire varier l'orientation de l'échantillon : nous remarquerons que l'objet apparaît complètement noir à chaque tour de 90° : il s'agit de l'extinction. Cette caractéristique rend possible chez certains objets la détermination de la direction d'alignement des molécules qui les composent.

Si maintenant nous faisons varier l'épaisseur de l'objet, les ondes transmises sont modifiées, ce qui change les interférences après le passage dans le deuxième filtre et donc la couleur de l'image reçue. Cette propriété, accompagnée d'un tableau regroupant les propriétés optiques de chaque minéral, permet d'identifier de façon plus ou moins précise la composition d'une roche.

Ce microscope permet de visualiser et caractériser les échantillons biréfringents.

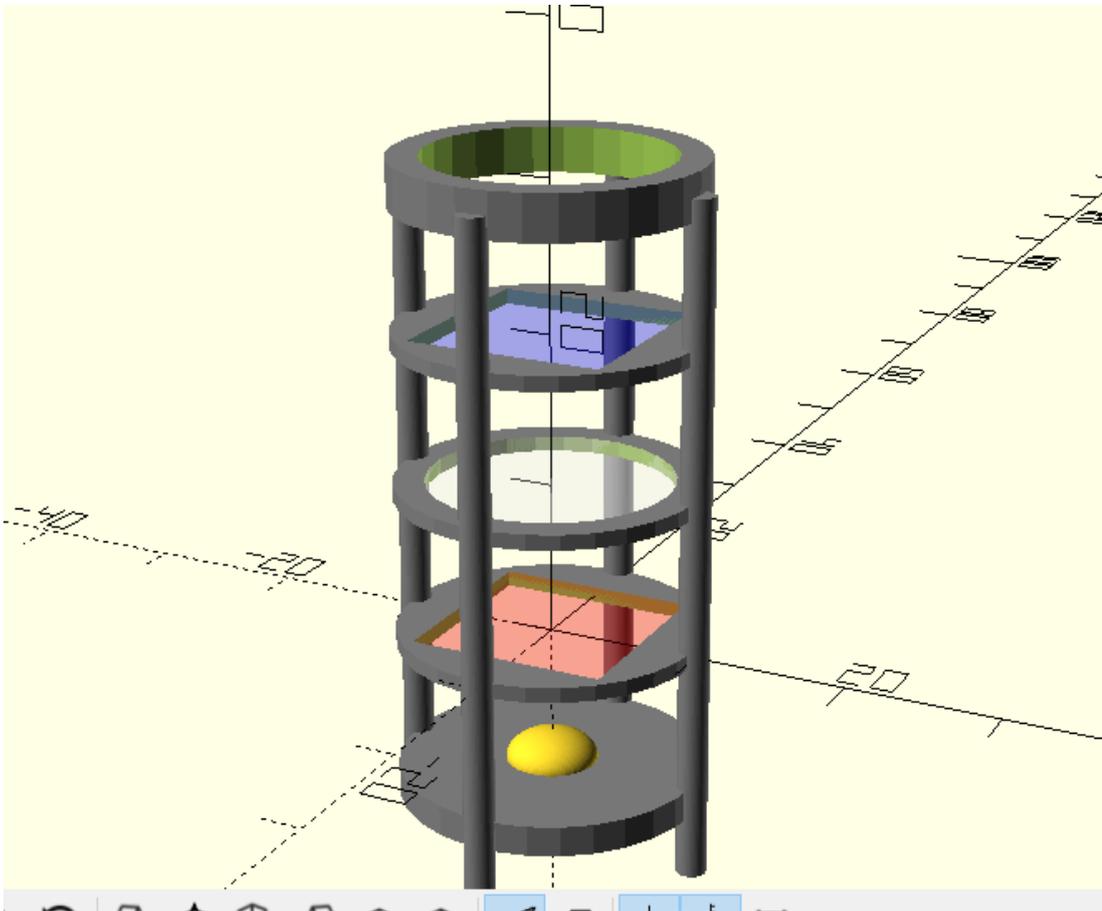


Dessin : prototype de notre microscope simplifié

Notre première idée est de créer des pièces permettant le support des différents filtres, et de les accrocher ensemble avec des tiges en métal. Nous pensons également créer un étui hermétique à la lumière afin de mieux rediriger celle-ci vers notre échantillon.

Problème pour cette semaine : trouver les bonnes pièces pour faire un premier essai

Semaine 3 :



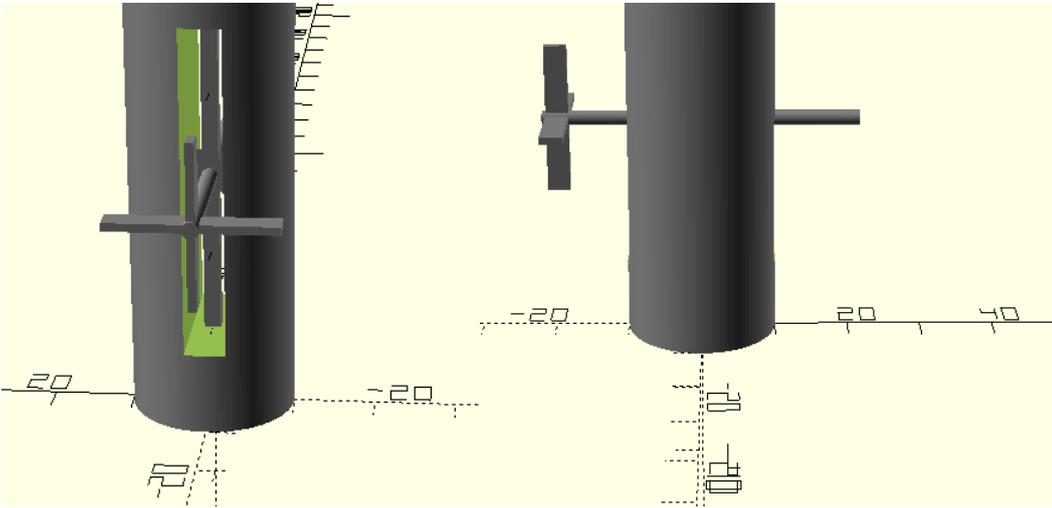
Premier modèle open scad: très brouillon qui a plutôt servi d'outil pour permettre de s'habituer au logiciel.

```

7 translate([0,0,20]){
8     difference(){
9         color("Grey")
10        cube([13,13,2],
11        center=true);
12    }
13 translate([0,0,-10])
14 color("Grey")cylinder(h=2,
15        r=10, center=true);
16 translate([0,0,10]){
17     difference(){
18         color("Grey")
19         circle(r=10);
20         circle(r=8);
21     }
22 translate([0,0,30]){
23     difference(){
24         color("Grey")
25         cylinder(h=3, r=10,
26         center=true);
27         cylinder(h=4, r=8,
28         center=true);
29     }
30 translate([10,0,-15])
31 color("Grey") cylinder(h=45
32        , r=1, center=false,$fn
33        =100);
34 translate([0,0,-9])
35 scale([1,1,0.6])
36 sphere(r=3,$fn=100);
37 translate([0,0,10])
38 color("white",0.3) circle(r
39        =8);
40 translate([0,0,20])
41 color("blue",0.2)cube([13,
42        13,1],center=true);
43 color("red",0.2)cube([13,
44        13,1],center=true);

```

Code du modèle

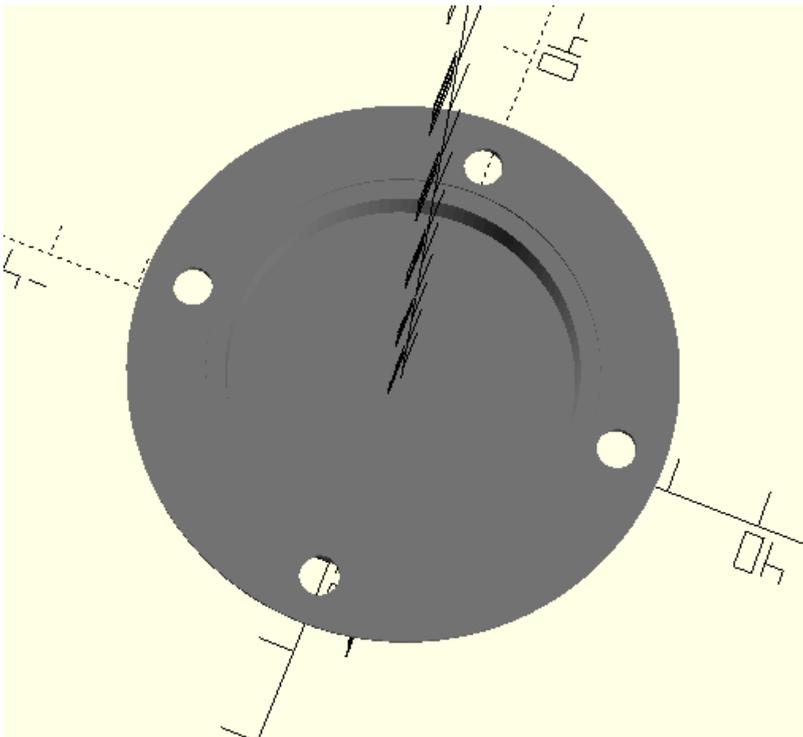
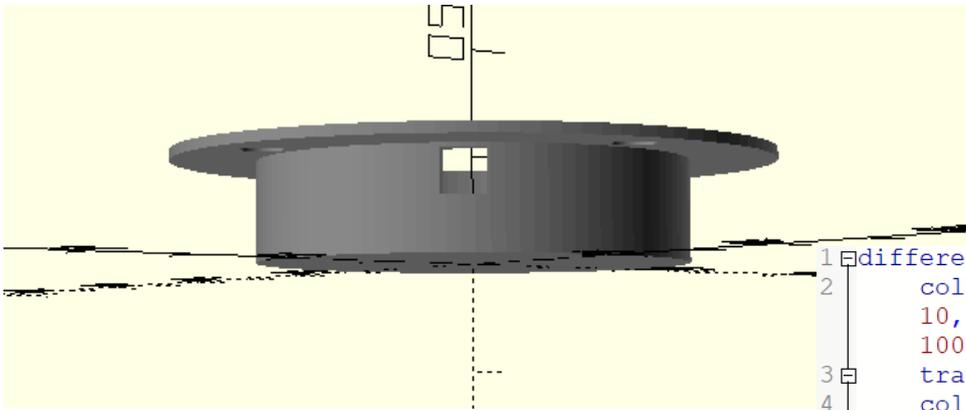


```

1 difference() {
2   color("grey") cylinder(h=
3     60,r=10,center=false,$fn=
4     100);
5   translate([0,0,30])
6   cube([21,5,40],center=
7     true);
8 }
9 translate([0,0,30])
10 color("grey") cube([2,2,40],
11   center=true);
12 translate([1,0,30])
13 rotate([0,90,0])color(
14   "grey")cylinder(h=20,r=1,
15   center=false,$fn=100);
16 translate([0,0,30]){
17   difference(){
18     color("grey")cube([4,
19     4,4],center=true);
20     color("grey")cube([
21     3.9,3.9,5],center=true);
22   }
23 }
24 translate([-1,0,30])
25 rotate([0,-90,0])color(
26   "grey")cylinder(h=20,r=1,
27   center=false,$fn=100);
28 translate([-19,0,30])
29 rotate([90,0,0])color("grey"
30   )cube([3,20,1],center=
31   true);
32 translate([-19,0,30])
33 rotate([0,0,0])color("grey")
34   cube([3,20,1],center=true
35   );

```

Schéma molette et code : la molette a pour but de modifier la hauteur du support d'échantillon afin de recréer une expérience de « focus » comme dans un microscope classique.



```

1 difference() {
2   color("grey") cylinder(h=
3     10,r=20,center=false,$fn=
4     100);
5   translate([0,0,5]){
6     color("grey")cylinder(h=
7       10,r=18,center=false,$fn=
8       100);
9     rotate([0,0,45])
10    color("grey")cube([40
11      ,4,4],center=false);
12  }
13 }
14
15 difference() {
16   translate([0,0,9.9])
17   color("grey")cylinder(h=1,r=
18     28,center=true,$fn=100);
19   translate([0,0,9])
20   color("grey")cylinder(h=
21     10,r=20,center=false,$fn=
22     100);
23   translate([23,0,9.9])
24   color("grey")cylinder(h=2,
25     r=2,center=true,$fn=100);
26   translate([-23,0,9.9])
27   color("grey")cylinder(h=2,
28     r=2,center=true,$fn=100);
29   translate([0,23,9.9])
30   color("grey")cylinder(h=2,
31     r=2,center=true,$fn=100);
32   translate([0,-23,9.9])
33   color("grey")cylinder(h=2,
34     r=2,center=true,$fn=100);
35 }

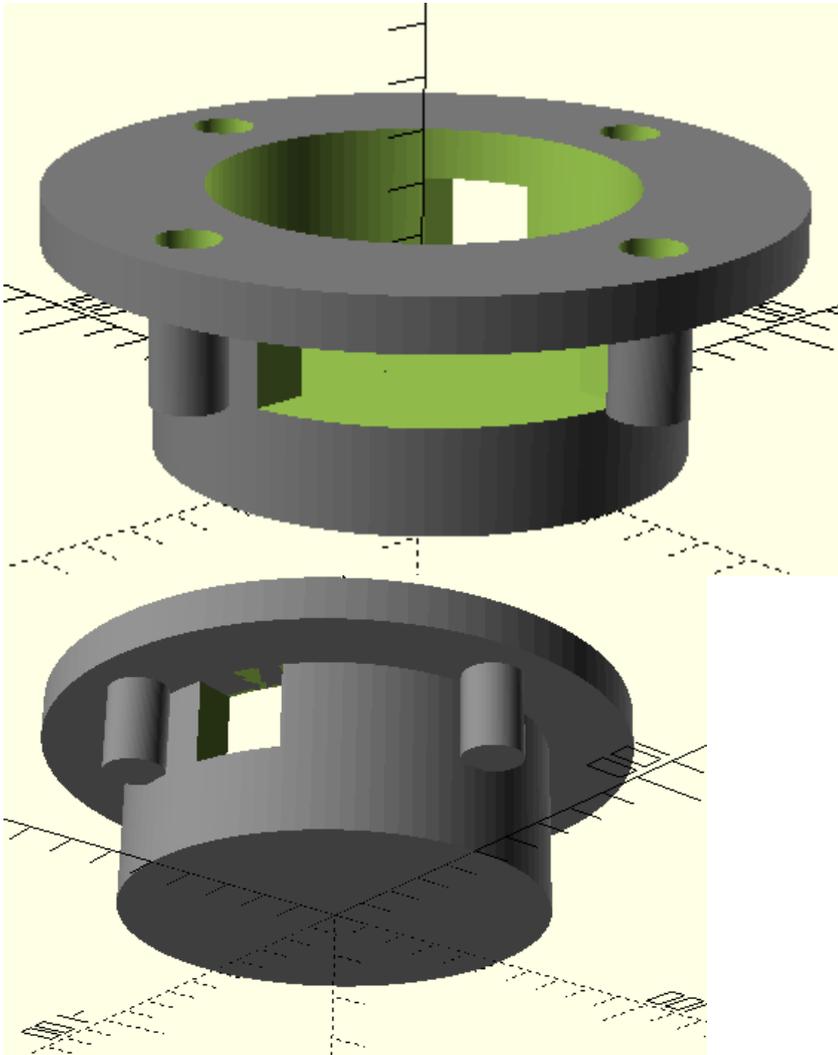
```

Schéma et code du support de la lampe il ne suffit que de modifier la taille

Semaine 4 :

Cette semaine, nous avons modéliser la première pièce de notre microscope sur OpenScad : le support de lampe. Nous disposons de lampes LED circulaires. Nous avons réaliser cette structure permettant de la maintenir en place, avec un rebord comportant des orifices visant à accueillir les autres plateaux.

impression du support de la lampe qui prend au total 12 h



modélisation sur open scad

```

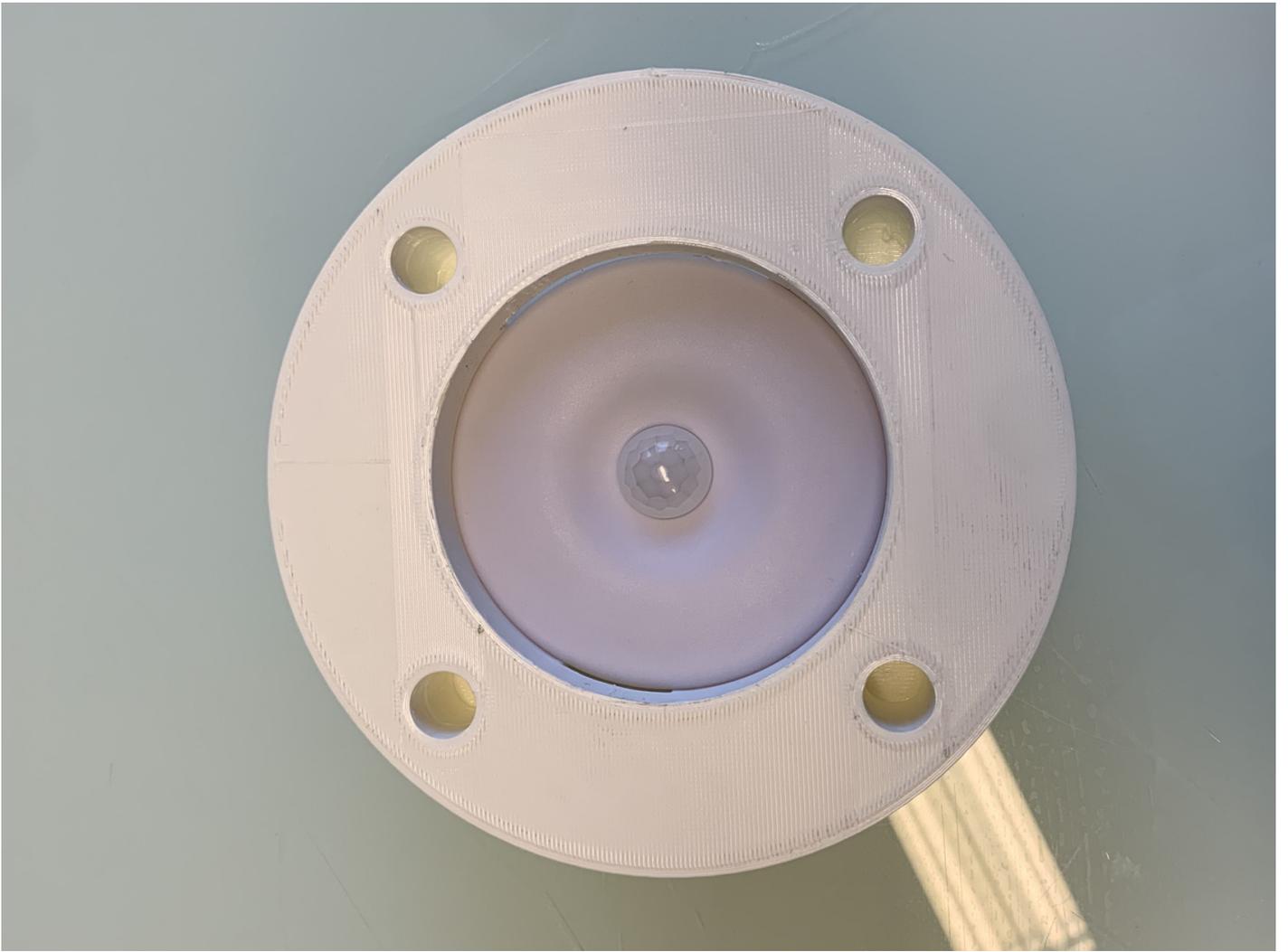
5         rotate([0,0,15])
6         cube([50,20,20],
7         center=false);
8     }translate([-50,-50,20])
9     rotate([0,0,0])
10    cube([50,40,20],center=
11    false);
12 }
13 difference() {
14     translate([0,0,40])
15     color("grey")cylinder(h=10,r
16     =70,center=false,$fn=100
17     );
18     translate([0,0,30])
19     color("grey")cylinder(h=
20     110,r=41,center=false,
21     $fn=100);
22     translate([56,0,40])
23     cylinder(h=30,r=6,center=
24     true,$fn=100);
25     translate([-56,0,40])
26     cylinder(h=30,r=6,center=
27     true,$fn=100);
28     translate([0,56,40])
29     cylinder(h=30,r=6,center=
30     true,$fn=100);
31     translate([0,-56,40])
32     cylinder(h=30,r=6,center=
33     true,$fn=100);
34 }
35 difference() {
36     translate([0,56,30])
37     color("grey")cylinder(h=
38     20,r=7,center=true,$fn=
39     100);
40     translate([0,56,35])
41     cylinder(h=28,r=6,center
42     =true,$fn=100);
43 }
44 difference() {
45     translate([0,-56,30])
46     color("grey")cylinder(h=
47     20,r=7,center=true,$fn=
48     100);
49     translate([0,-56,35])
50     cylinder(h=28,r=6,center
51     =true,$fn=100);
52 }

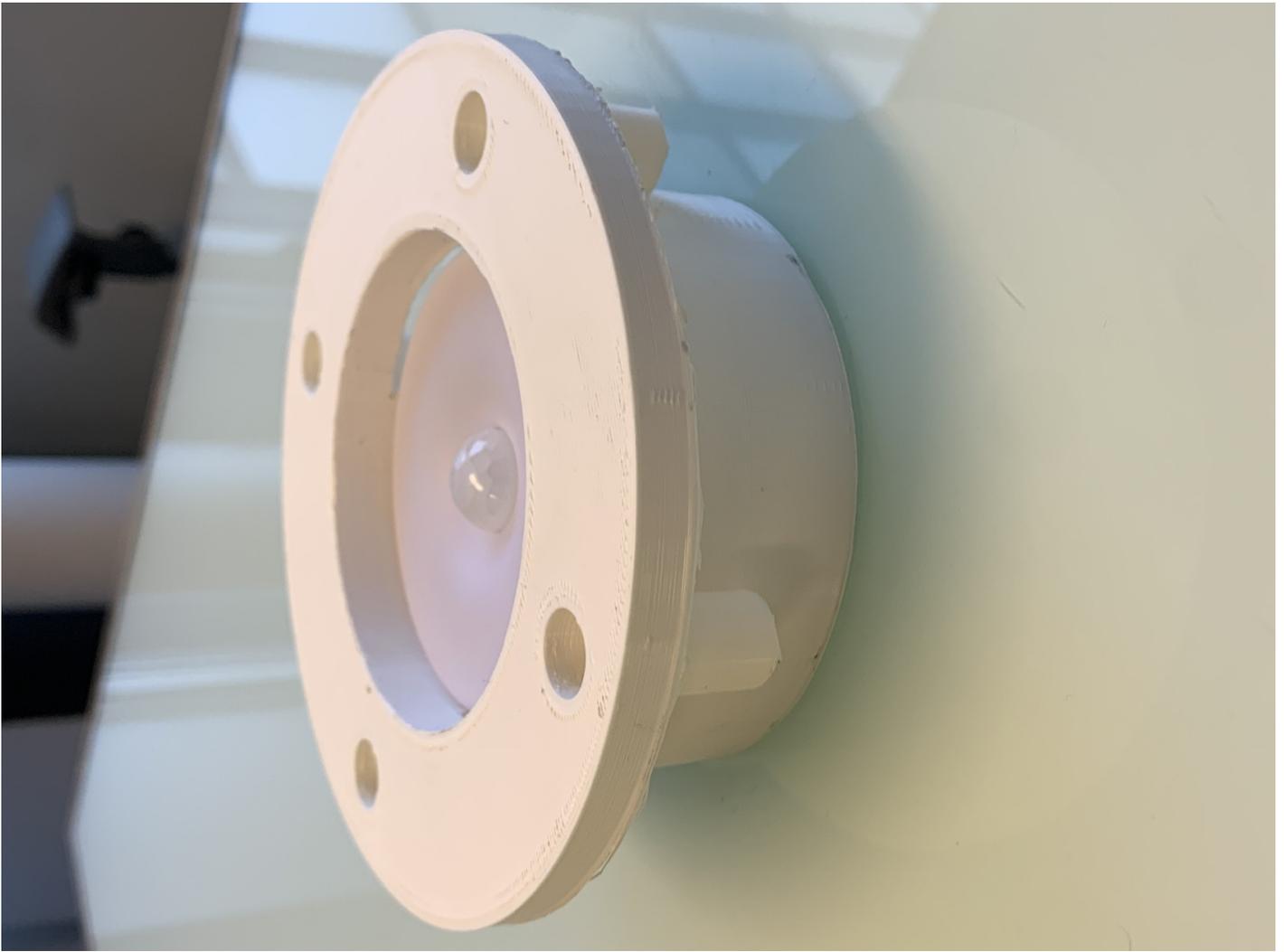
```

Et le code (échelle 1 = 1mm)

Semaine 5 :

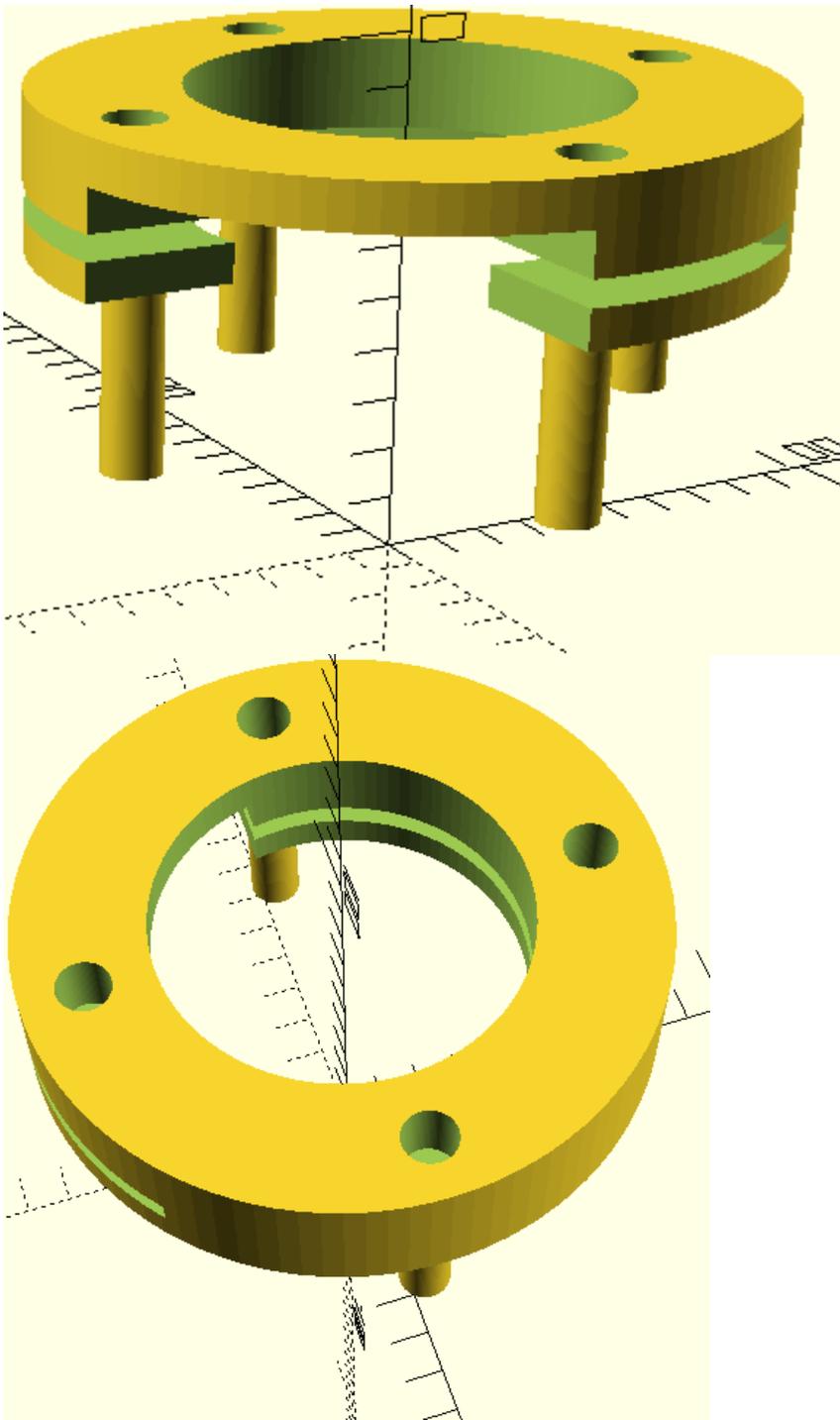
Impression 3D du support de la lampe





A améliorer pour la semaine prochaine : augmenter la taille du trou central rajouter 1mm d'épaisseur du fond des cylindres extérieurs

modèle 3D du support polarisateur réalisé sur OpenScad :



et le code associé :

```

110,r=41,center=false,
$fn=100);
6 translate([56,0,90])
7 cylinder(h=33,r=6,center=
true,$fn=100);
8 translate([-56,0,90])
9 cylinder(h=33,r=6,center=
true,$fn=100);
10 translate([0,56,90])
11 cylinder(h=33,r=6,center=
true,$fn=100);
12 translate([0,-56,90])
13 cylinder(h=33,r=6,center=
true,$fn=100);
14 translate([-70,-70,59])
15 rotate([0,0,0])
16 cube([62,62,22],center=
false);
17 translate([-40,-40,70])
18 rotate([0,0,45])
19 cube([102,150,5],center
=true);
20 translate([-5,-5,70])
21 rotate([0,0,45])
22 cube([102,102,5],center
=true);
23 }

```

```

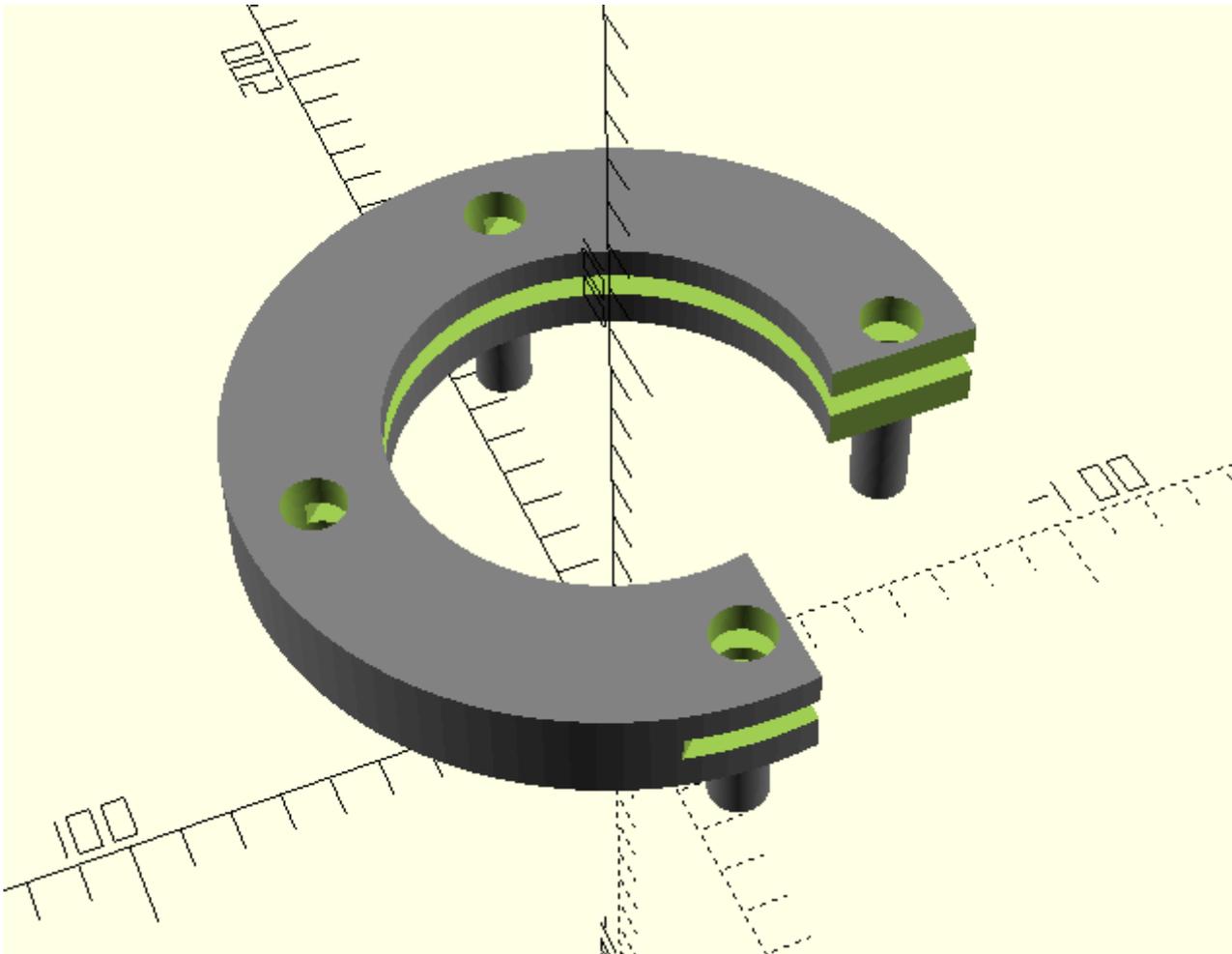
24 difference() {
25   translate([56,0,43])
26   color("grey") cylinder(h=
37,r=5.8,center=true,$fn
=100);
27 }
28 difference() {
29   translate([-56,0,43])
30   color("grey") cylinder(h=
37,r=5.8,center=true,$fn
=100);
31 }
32 difference() {
33   translate([0,56,43])
34   color("grey") cylinder(h=
37,r=5.8,center=true,$fn
=100);
35 }
36 difference() {
37   translate([0,-56,43])
38   color("grey") cylinder(h=
37,r=5.8,center=true,$fn
=100);
39 }
40 }

```

Semaine 6 :

Cette semaine, nous avons choisi de changer de directive par rapport à notre projet initial. Au lieu de créer 4 plateaux reliés par des tiges, nous avons choisis l'imprimer des supports pour les différents filtres et d'incorporer à chacun d'entre eux des pieds et des orifices afin de pouvoir les empiler, tout en gardant la possibilité de les manipuler séparément.

Voici le modèle de notre premier support, ici pour le filtre polarisant :



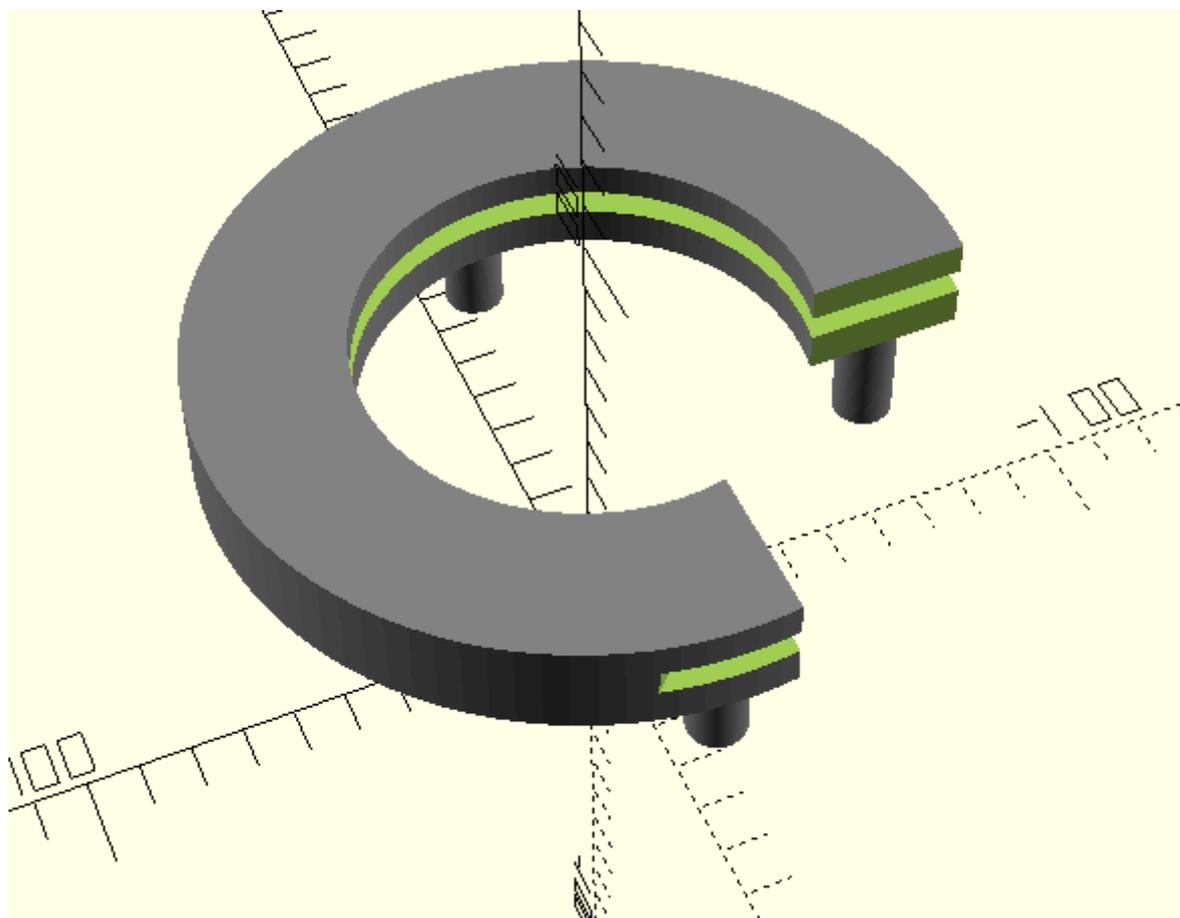
et le code associé :

```

1 difference() {
2     translate([0,0,60])
3     color("grey") cylinder(h=19,r=
4         70,center=false,$fn=100);
5     translate([0,0,50])
6     color("grey") cylinder(h=
7         110,r=41,center=false,$fn
8         =100);
9     translate([56,0,90])
10    cylinder(h=52,r=6,center=
11        true,$fn=100);
12    translate([-56,0,90])
13    cylinder(h=52,r=6,center=
14        true,$fn=100);
15    translate([0,56,90])
16    cylinder(h=52,r=6,center=
17        true,$fn=100);
18    translate([0,-56,90])
19    cylinder(h=52,r=6,center=
20        true,$fn=100);
21    translate([-70,-70,59])
22    rotate([0,0,0])
23    cube([62,62,22],center=
24        false);
25    translate([-40,-40,70])
26    rotate([0,0,45])
27    cube([40,150,5],center=
28        true);
29    translate([-5,-5,70])
30    rotate([0,0,45])
31    cube([102,102,5],center=
32        true);
33 }
34 difference() {
35     translate([56,0,43])
36     color("grey") cylinder(h=
37         37,r=5.8,center=true,$fn=
38         100);
39 }
40 difference() {
41     translate([-56,0,43])
42     color("grey") cylinder(h=
43         37,r=5.8,center=true,$fn=
44         100);
45 }
46 difference() {
47     translate([0,56,43])
48     color("grey") cylinder(h=
49         37,r=5.8,center=true,$fn=
50         100);
51 }
52 difference() {
53     translate([0,-56,43])
54     color("grey") cylinder(h=
55         37,r=5.8,center=true,$fn=
56         100);
57 }

```

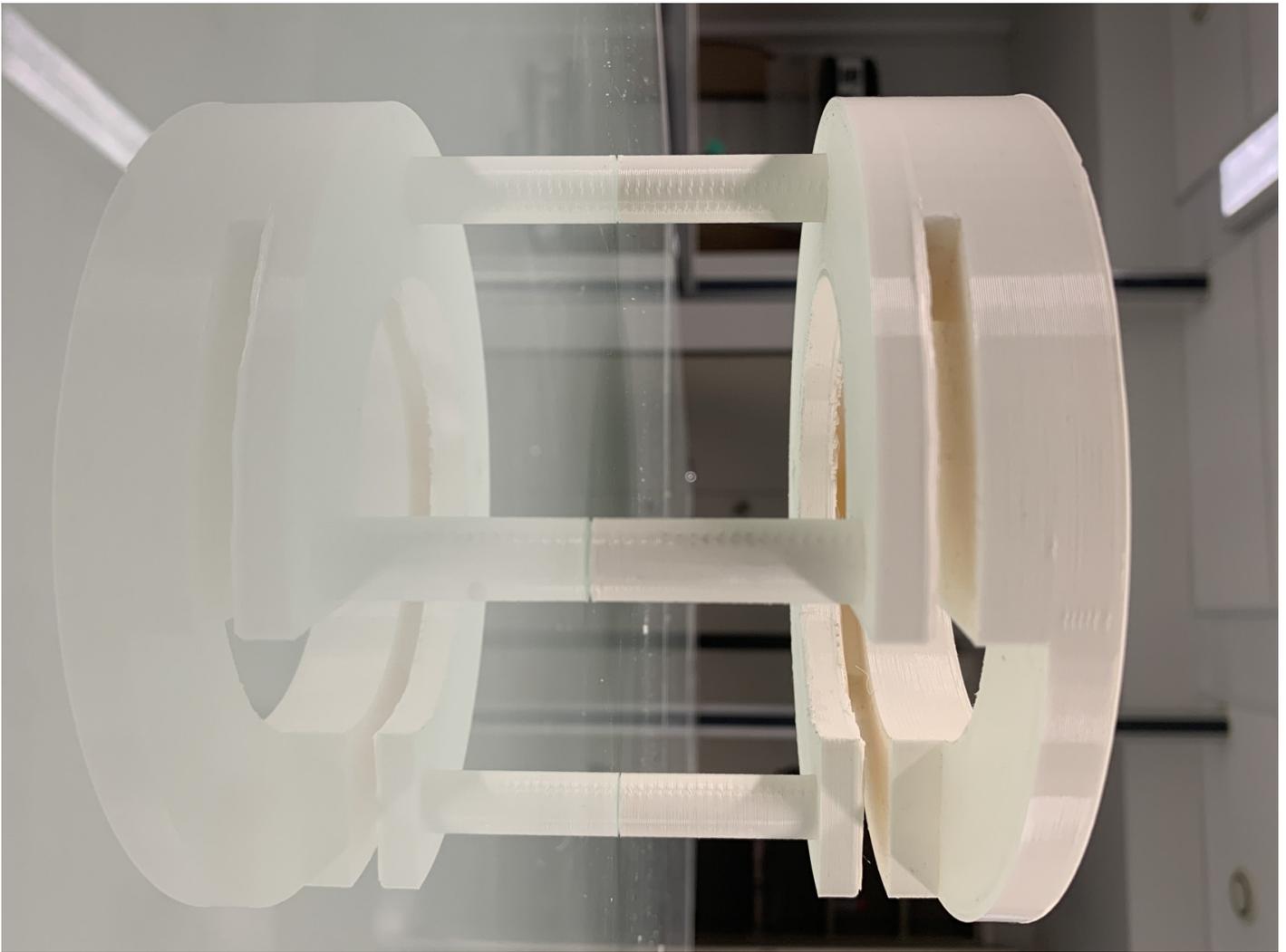
De même pour le support de l'analyseur, situé au sommet de notre microscope :



```

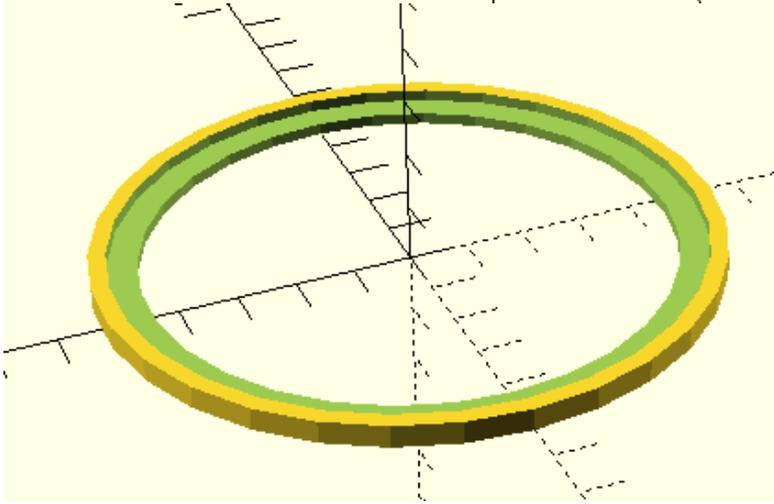
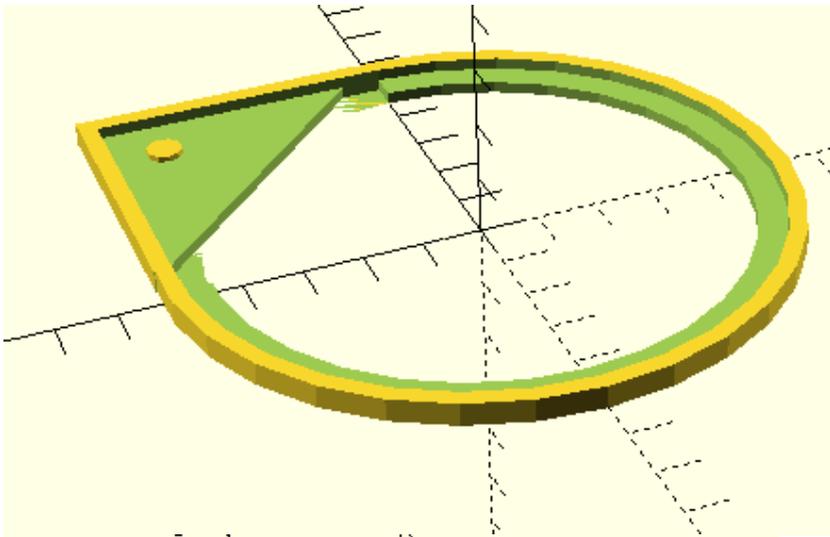
1 difference() {
2     translate([0,0,60])
3     color("grey")cylinder(h=19,r=  ↵
4     70,center=false,$fn=100);
5     translate([0,0,50])
6     color("grey")cylinder(h=  ↵
7     110,r=41,center=false,$fn  ↵
8     =100);
9     translate([-70,-70,59])
10    rotate([0,0,0])
11    cube([62,62,22],center=  ↵
12    false);
13    translate([-40,-40,70])
14    rotate([0,0,45])
15    cube([40,150,5],center=  ↵
16    true);
17    translate([-5,-5,70])
18    rotate([0,0,45])
19    cube([102,102,5],center=  ↵
20    true);
21 }
22 difference() {
23     translate([56,0,48])
24     color("grey")cylinder(h=  ↵
25     26,r=5.6,center=true,$fn=  ↵
26     100);
27 }
28 difference() {
29     translate([-56,0,48])
30     color("grey")cylinder(h=  ↵
31     26,r=5.6,center=true,$fn=  ↵
32     100);
33 }
34 difference() {
35     translate([0,56,48])
36     color("grey")cylinder(h=  ↵
37     26,r=5.6,center=true,$fn=  ↵
38     100);
39 }
40 difference() {
41     translate([0,-56,48])
42     color("grey")cylinder(h=  ↵
43     26,r=5.6,center=true,$fn=  ↵
44     100);
45 }

```



Semaine 7 :

Cette semaine, nous avons imaginé les porte-filtres pour l'analyseur (droite) et le polariseur (gauche). L'analyseur n'a pas pour objectif d'être tourner, nous l'avons donc fait rond afin qu'il s'insère dans le support. L'autre porte une languette afin de pouvoir tourner le filtre polarisant à des angles allant de 0° à 90° . L'objectif était ensuite d'incorporer des aimants afin de maintenir les filtres en place.



```

1 difference () {
2     cylinder (h=4,r=53);
3     translate ([0,0,-0.5])
4     cylinder (h=7,r=45);
5     translate ([0,0,2])
6     cylinder (h=7,r=50,center=
7         false);
8     cube ([50,50,10],center=
9         false);
10 }
11 difference () {
12     translate ([0,0,-0])
13     cube ([53,53,4],center=false);
14     rotate ([0,0,45])
15     translate ([5,5,0])
16     cube ([70,82,16],center=true);
17     translate ([0,0,2])
18     cube ([50,50,4],center=false);
19 }
20 translate ([41,41,0])
21     cylinder (h=3,r=3,center=
22         false);
23 difference () {
24     cylinder (h=4,r=53);
25     translate ([0,0,-0.5])
26     cylinder (h=7,r=45);
27     translate ([0,0,2])
28     cylinder (h=7,r=50,center=
29         false);
30 }

```

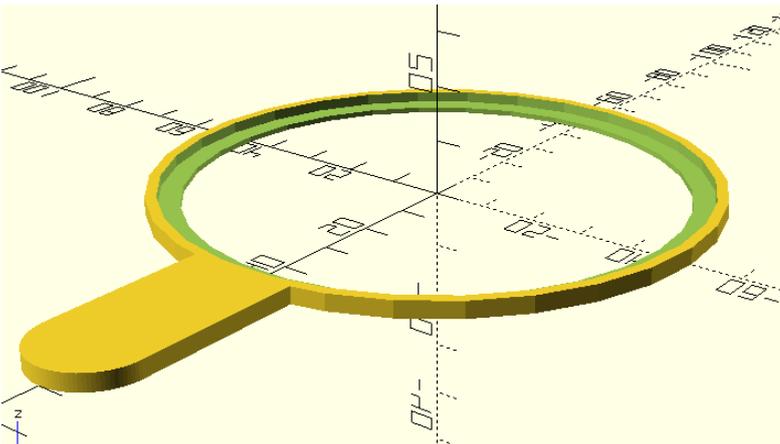
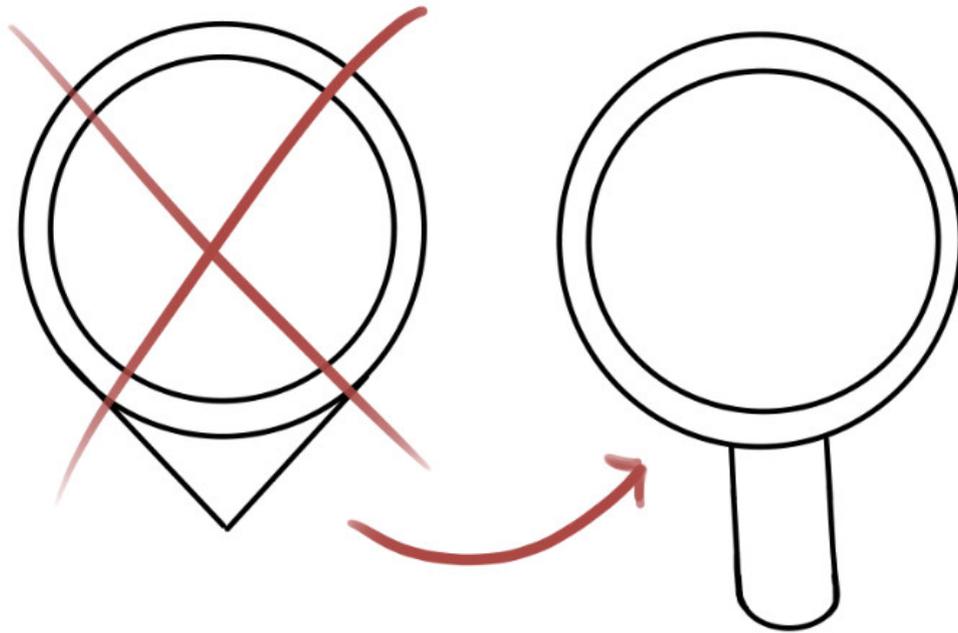
Coque de polarisateur et d'analyseur

Semaine 8 :

Impression au FabLab de nos coques support de filtres

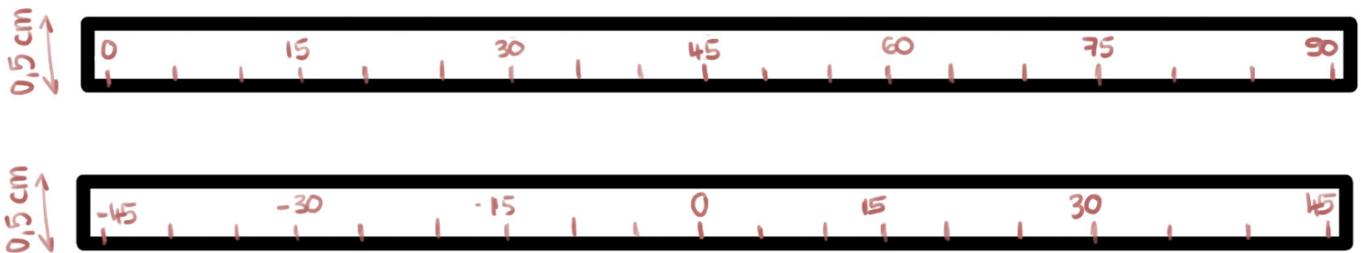
Nous rencontrons un problème avec le support à polariseur : la languette triangle, en plus d'être fragile, n'est pas assez ergonomique et il est difficile de tourner le filtre une fois arrivés aux valeurs de 35-45°.

Nous avons donc revu la forme de notre support :



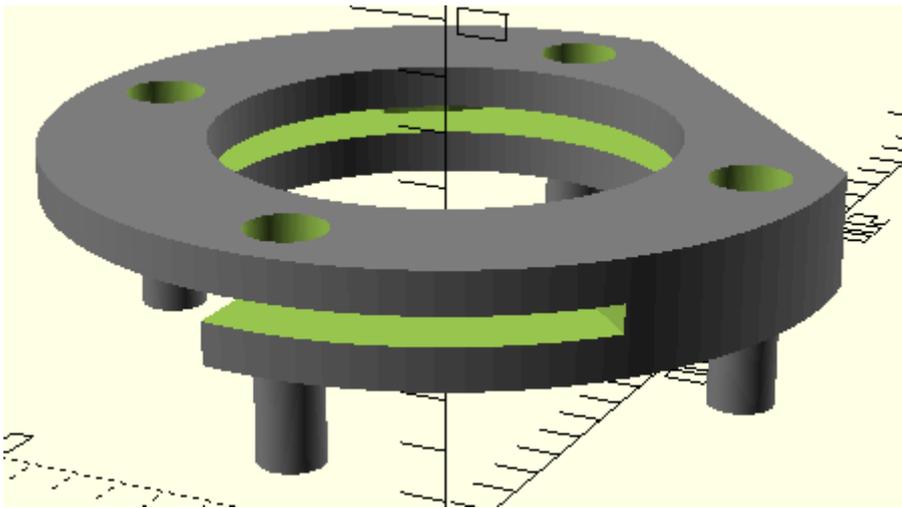
```
1 difference() {  
2   cylinder(h=3,r=51);  
3   translate([0,0,-0.5])  
4   cylinder(h=7,r=45);  
5   translate([0,0,1])  
6   cylinder(h=7,r=49,center=  
7     false);  
8 }  
9 difference() {  
10  translate([0,60,1.5])  
11  cube([20,40,3],center=true);  
12  cylinder(h=16,r=49,center=  
13    true);  
14 }  
15 translate([0,80,0])  
16 cylinder(h=3,r=10,$fn=100);
```

Egalement, nous avons pensé à un système simplifié afin d'ajouter des graduations sur nos supports. Etant donné que la polarisation est définie par un angle, cela est essentiel. Plutôt que de modéliser les graduations directement à partir du logiciel OpenScad, nous avons pensé à des bandes adhésives à plastifier et à coller sur le support.



Reste à savoir si il est plus cohérent de partir de 0 ou d'avoir le 0 au centre; et si nous aurons 90° ou 180° au total.

Nous avons aussi imprimé le support du polarisateur



```

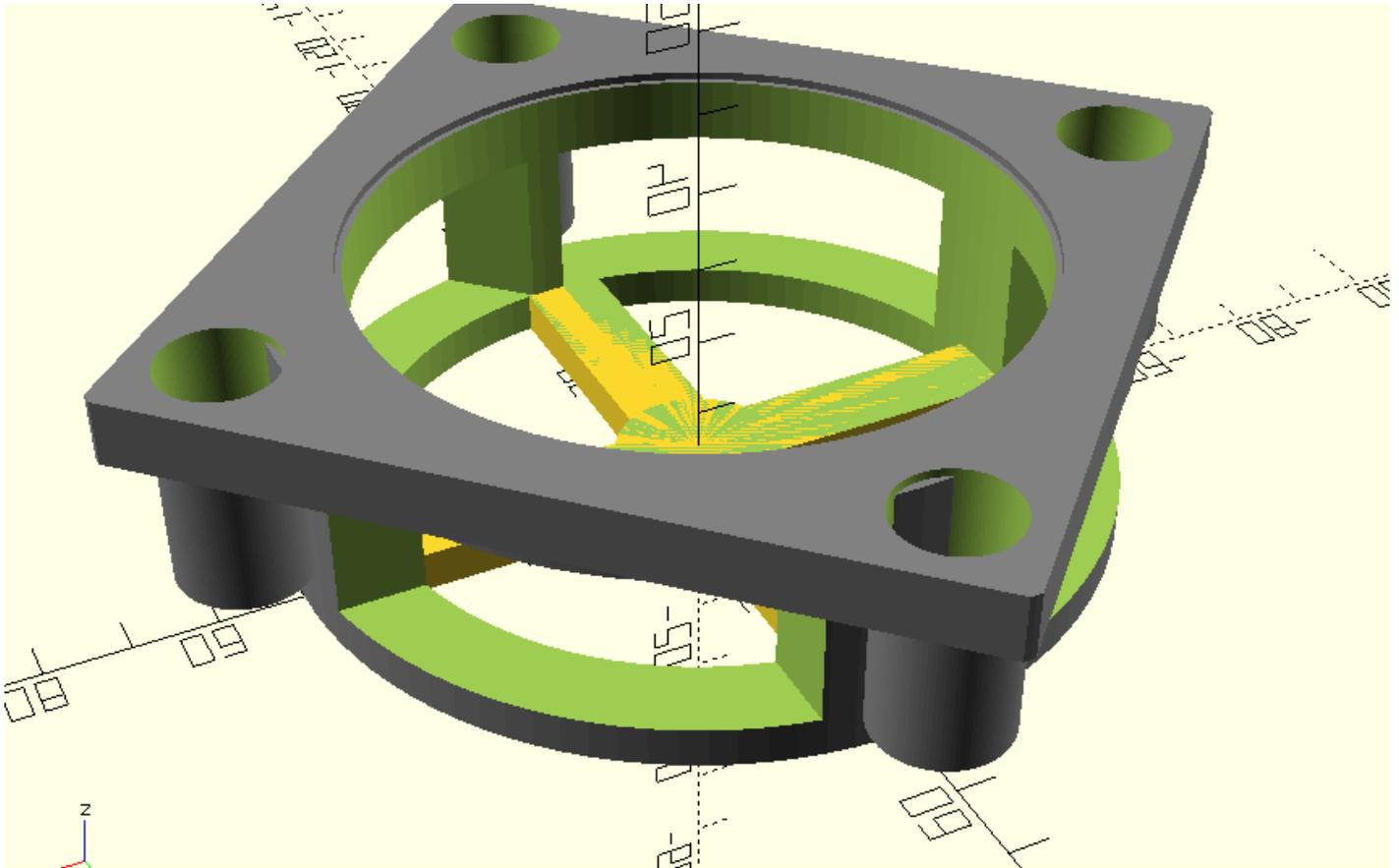
1 difference() {
2     translate([0,0,60])
3     color("grey") cylinder(h=20,r=
4         70,center=false,$fn=100);
5     translate([0,0,50])
6     color("grey") cylinder(h=
7         110,r=41,center=false,$fn
8         =100);
9     translate([0,0,70])
10    cylinder(h=5,r=54,center=
11        true,, $fn=100);
12    translate([56,0,90])
13    cylinder(h=33,r=7,center=
14        true,$fn=100);
15    translate([-56,0,90])
16    cylinder(h=33,r=7,center=
17        true,$fn=100);
18    translate([0,56,90])
19    cylinder(h=33,r=7,center=
20        true,$fn=100);
21    translate([0,-56,90])
22    cylinder(h=33,r=7,center=
23        true,$fn=100);
24    translate([-70,-70,59])
25    rotate([0,0,0])
26    cube([62,62,12],center=
27        false);
28    translate([-32,-32,70])
29    rotate([0,0,45])
30    cube([102,150,5],center=
31        true);
32    translate([-5,-5,70])
33    rotate([0,0,45])
34    cube([102,102,5],center=
35        true);
36    translate([65,65,70])
37    translate([-5,-5,70])
38    rotate([0,0,45])
39    cube([102,102,5],center=
40        true);
41    translate([65,65,70])
42    rotate([0,0,45])
43    cube([72,102,22],center=
44        true);
45 }
46 difference() {
47     translate([56,0,50])
48     color("grey") cylinder(h=
49         20,r=5.8,center=true,$fn=
50         100);
51 }

```

Semaine 9 :

Nous avons essayé d'imprimer les pièces après améliorations au FabLab. Sans succès, nous avons seulement relancer les impressions afin de les récupérer après les vacances d'Avril.

Voici le support de la lampe



```

4   cylinder(h=100,r=40,
5   center=false,$fn=100);
6   translate([10,10,5])
7   cube([50,50,20],
8   center=false);
9   translate([-50,-50,5])
10  rotate([0,0,0])
11  cube([50,40,20],center=
12  false);
13  translate([-30,30,15])
14  rotate([0,0,45])
15  cube([50,50,20],center=
16  true);
17  translate([30,-30,15])
18  rotate([0,0,45])
19  cube([50,50,20],center=
20  true);
21  difference() {
22  cylinder(h=100,r=40,
23  center=true,$fn=100);
24  cylinder(h=5,r=10,
25  center=false,$fn=100);
26  cube([10,80,10],
27  center=true);
28  rotate([0,0,90])
29  cube([10,80,10],
30  center=true);
31  }
32  }
33  translate([0,0,15])
34  color("grey")cylinder(h=
35  110,r=40.8,center=false,
36  $fn=100);
37  translate([56,0,25])
38  cylinder(h=30,r=7,center=
39  true,$fn=100);
40  translate([-56,0,25])
41  cylinder(h=30,r=7,center=
42  true,$fn=100);
43  translate([0,56,25])
44  cylinder(h=30,r=7,center=
45  true,$fn=100);
46  translate([0,-56,25])
47  cylinder(h=30,r=7,center=
48  true,$fn=100);
49  }
50  difference() {
51  translate([56,0,17])
52  color("grey")cylinder(h=
53  20,r=8,center=true,$fn=
54  100);
55  translate([56,0,22])
56  cylinder(h=28,r=7,center=
57  true,$fn=100);
58  }
59  difference() {
60  translate([0,56,17])
61  color("grey")cylinder(h=
62  20,r=8,center=true,$fn=
63  100);
64  translate([0,56,22])
65  cylinder(h=28,r=7,center=
66  true,$fn=100);
67  }
68  difference() {
69  translate([0,-56,17])
70  color("grey")cylinder(h=
71  20,r=8,center=true,$fn=
72  100);
73  translate([0,-56,22])
74  cylinder(h=28,r=7,center=
75  true,$fn=100);
76  }

```

```

49  }
50  difference() {
51  translate([-56,0,17])
52  color("grey")cylinder(h=
53  20,r=8,center=true,$fn=
54  100);
55  translate([-56,0,22])
56  cylinder(h=28,r=7,center=
57  true,$fn=100);
58  }
59  difference() {
60  translate([0,56,17])
61  color("grey")cylinder(h=
62  20,r=8,center=true,$fn=
63  100);
64  translate([0,56,22])
65  cylinder(h=28,r=7,center=
66  true,$fn=100);
67  }
68  difference() {
69  translate([0,-56,17])
70  color("grey")cylinder(h=
71  20,r=8,center=true,$fn=
72  100);
73  translate([0,-56,22])
74  cylinder(h=28,r=7,center=
75  true,$fn=100);
76  }

```

Le support de la lame est le même modèle que celui du polarisateur et le support de l'analyseur est le même que celui du polarisateur sauf qu'il n'a pas de trou au dessus

Semaine 10 :

Nous avons récupéré nos impressions, mais malheureusement il y a eu une erreur d'impression qui nous a demandé de relancer les 3 pièces manquantes à notre microscope, qui sont le support de filtre polarisant avec languette modifiée, et les supports d'analyseur et de lamelle.

Ensuite, nous nous sommes rendu au FabLab afin d'utiliser la découpeuse vinyle Speedy3600 pour découper un rond de plexiglass qui nous servira de support de lamelle. Nous avons ensuite découpé nos filtres et les avons assemblés aux supports. Nous avons relancé les impressions qui n'avaient pas marché.

Semaine 11 :

Une nouvelle erreur d'impression est survenue sur nos pièces. Nous devons à nouveau réimprimer les 3 pièces manquantes à notre microscope.

Revision #23

Created 26 January 2024 12:36:46 by Azariouh Sarah

Updated 10 May 2024 08:33:21 by Azariouh Sarah