

Présentation du projet de fabrication



Contexte :

Avec 5 autres classes, nous travaillons avec des scientifiques guyanais qui élèvent des papillons dans des serres. Ils doivent les nourrir avec un liquide sucré qui remplace le nectar des fleurs, servi dans des petits tubes suspendus.



Notre projet consiste à nourrir les papillons avec une fausse fleur au centre de laquelle nous placerons un tube d'Eppendorf qui fera office de pistil.

Nous essayons de savoir quels sont les caractéristiques de la fleur parfaite en faisant varier la couleur, la taille, la forme, le relief, le nombre de pétales, l'emplacement du tube sur la fleur...

Le but de notre fabrication :

Nous voulons savoir si des reliefs sur les pétales de la fleur peuvent aider les papillons à trouver le centre.

Projet « Des fleurs en 3D »
Où se situent les gens avec qui nous allons travailler ?



Les scientifiques

- 1 - Mathieu Joron
- 2 - Mélanie Mc Clure

3 - Ecole Les Citronniers à **Cacao**

4 - Ecole La roche des Grées à **Guipry**

5 - Ecole Paul-Emile Victor à **Ercé-près-Liffré**

6 - Ecole Léonard de Vinci à **Laillé**

7 - Ecole Jean Moulin à **Bergerac**

8 - Ecole Jean de La Fontaine à **Sancé**

Les contraintes de fabrication de mon objet



1. Contraintes liées à son coût.

Notre objet doit coûter le moins cher possible, on a donc choisi d'utiliser l'impression 3D.

1. Contraintes liées au respect de l'environnement.

Doit-il être réutilisable pour autre chose que son usage premier ? Non

Doit-il être recyclé ? Oui idéalement donc on va utiliser du PLA.

Doit-il être fait avec un matériel non polluant ? Oui donc on va utiliser du PLA.

1. Contraintes liées à son allure, son look (son esthétique)

Doit-il respecter une forme particulière ? Oui. La fleur doit avoir 5 pétales qui auront chacun une piste tactile. Au centre, il doit y avoir un trou pour le tube d'Eppendorf.

Doit-il avoir une couleur précise ? Rouge, comme la psyguria.

A-t-il besoin d'être personnalisé ou personnalisable ? Non

Doit-il être fait de plusieurs matières différentes ? Non.

1. Contraintes liée à la façon de l'utiliser.

Sa taille et ses mesures ont-elles de l'importance ? Oui, les 6 classes doivent se mettre d'accord sur les mesures de la fleur de référence.

Doit-il être pensé pour être déplacé, accroché, tenue à la main ?

La fleur doit pouvoir être accrochée au plafond par un fil de fer.

Est-ce qu'il nécessite une manipulation précise et délicate qu'il faut rendre le plus simple possible ? Il faut pouvoir l'accrocher facilement. Il faut pouvoir placer et enlever facilement le tube d'Eppendorf, et le remplir de liquide sucré.

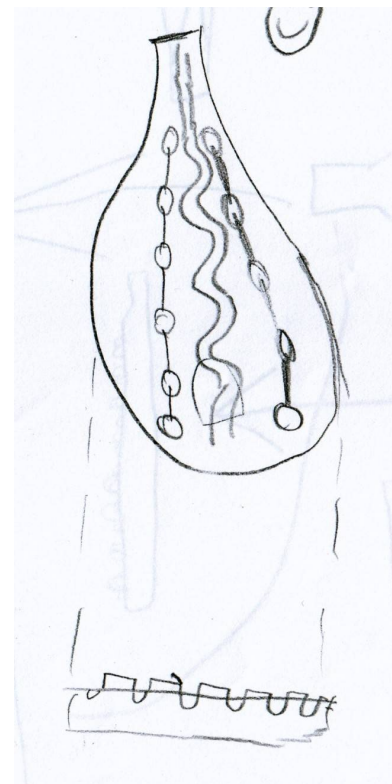
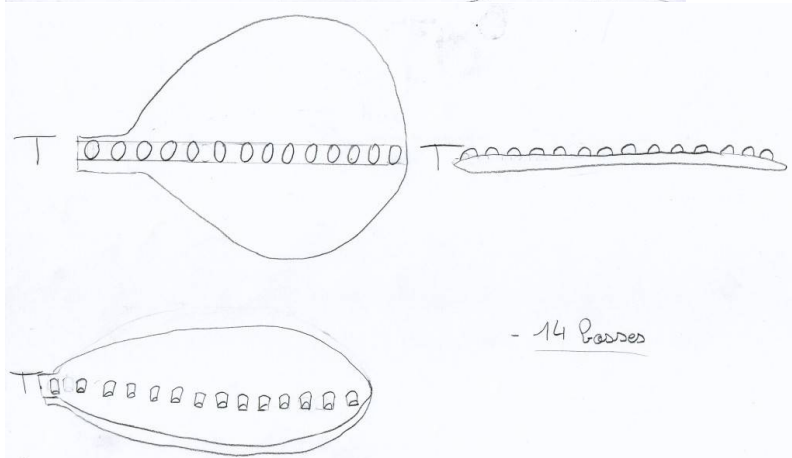
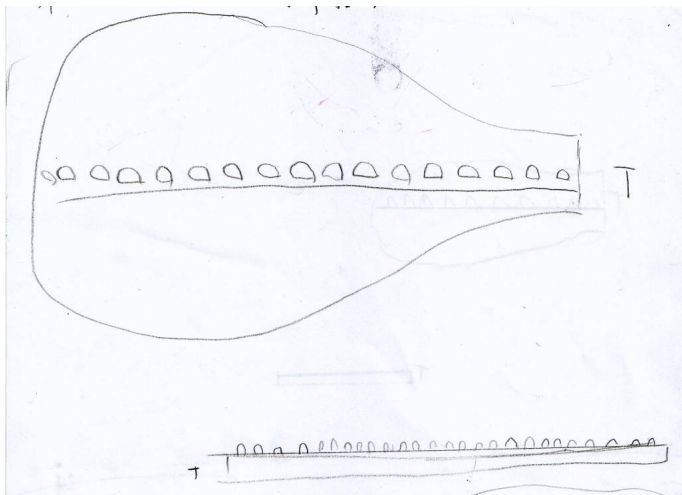
L'objet a-t-il besoin d'être démontable ou d'avoir une partie que l'on peut changer ? Non

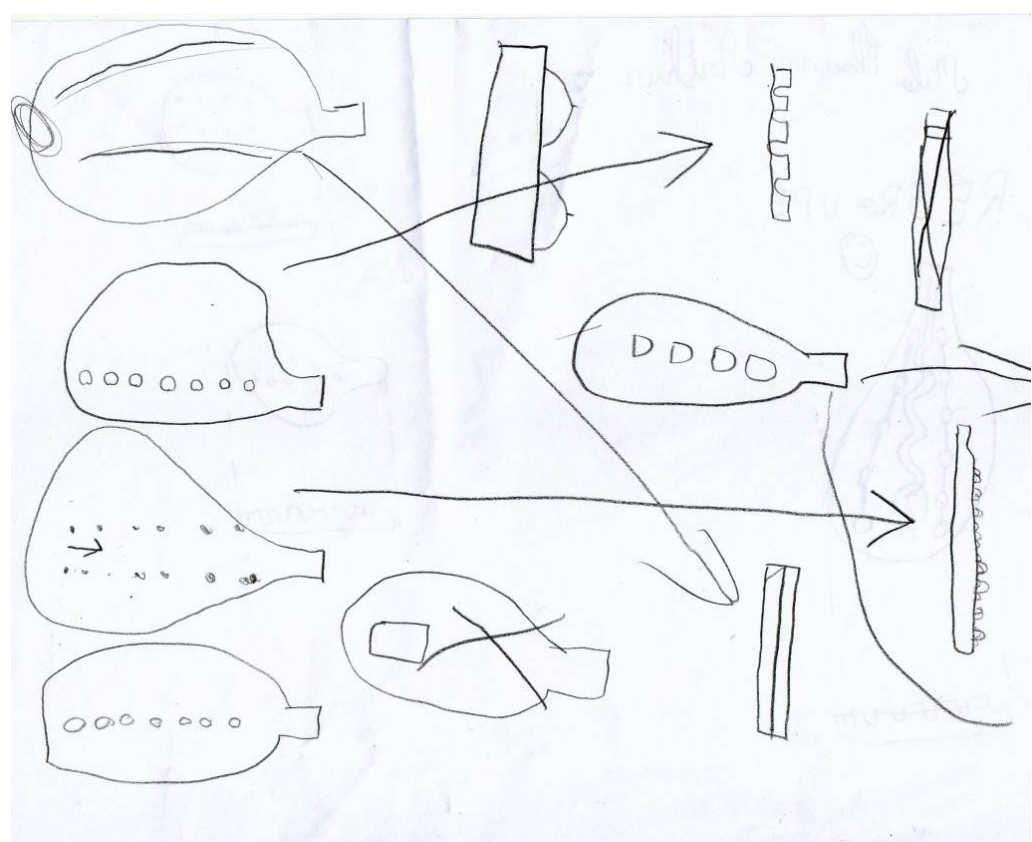
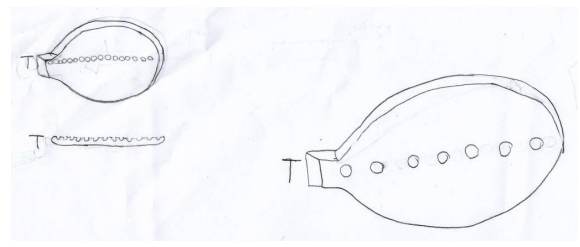
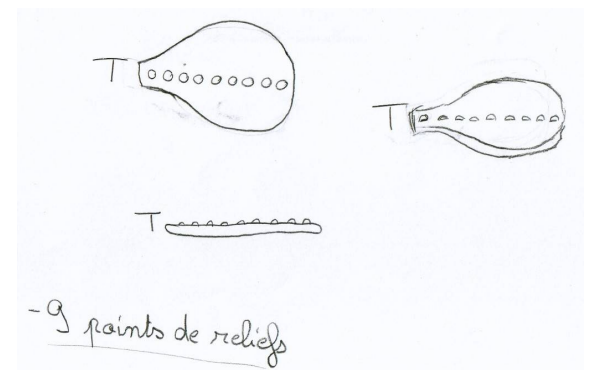
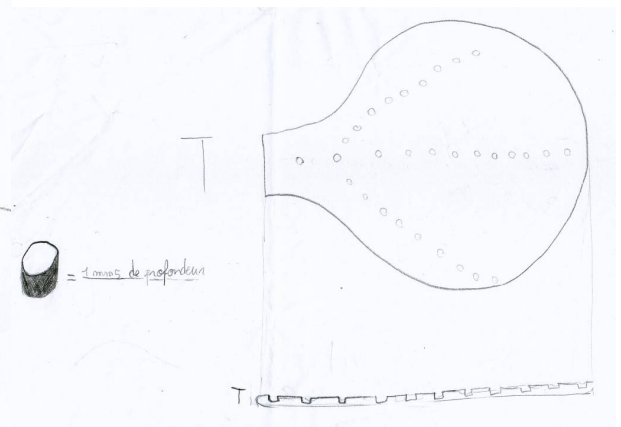
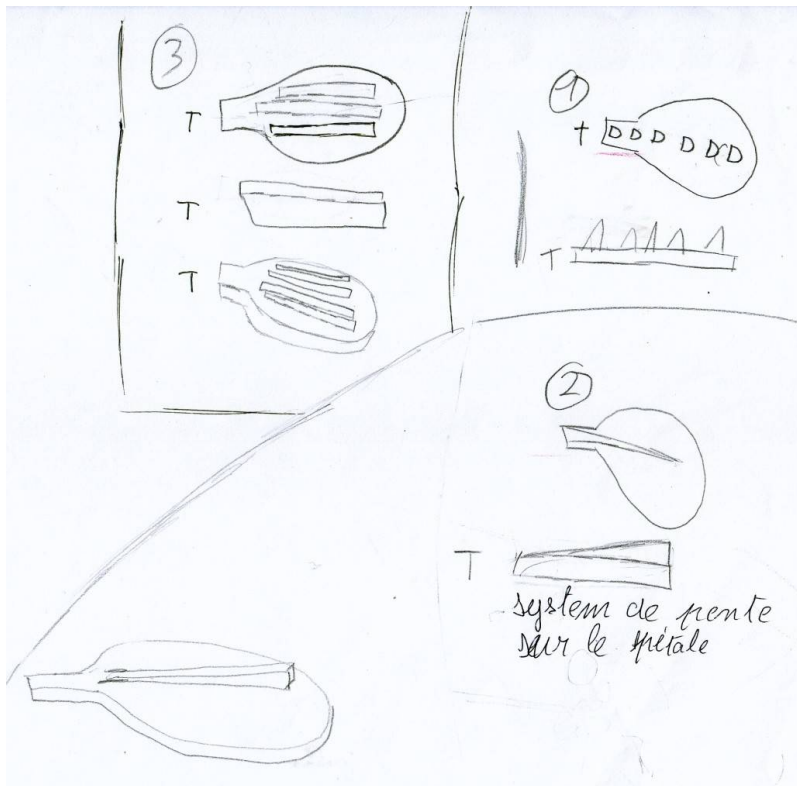
Foire aux idées



Nos idées, nos propositions, sous forme de croquis et de prototype en pâte à modeler

pour trouver un système qui aiderait les papillons à aller au cœur de la fleur, nous avons divisé notre classe en plusieurs groupes. Chacun de ces groupes a inventé plusieurs motifs pour créer des pistes tactiles, comme les motifs en relief sur les trottoirs pour les malvoyants. Ensuite les groupes se sont présentés leurs travaux. Une fois toutes les idées mises en commun, nous avons retenu 4 pistes : des creux, des bosses, des dos-d'âne, et un système de pente. Mais nous ne savions pas si les pistes peuvent aider ou déranger le papillon alors nous avons fait une fleur témoin (où il n'y a rien).





Matériel nécessaire



Nous avons utilisé :

- des ordinateurs.
- deux logiciels de modélisation 3D (tinkercad et sketchup)
- une imprimante 3D
- des filaments de type PLA de différentes couleurs
- des cutters pour décoller les objets modélisés du raft
- des tubes d'Eppendorf



Tube eppendorf de 0,2 ml



Imprimante 3D

PLA 1.75MM
— Filament —



PLA (matière première en amidon de maïs)

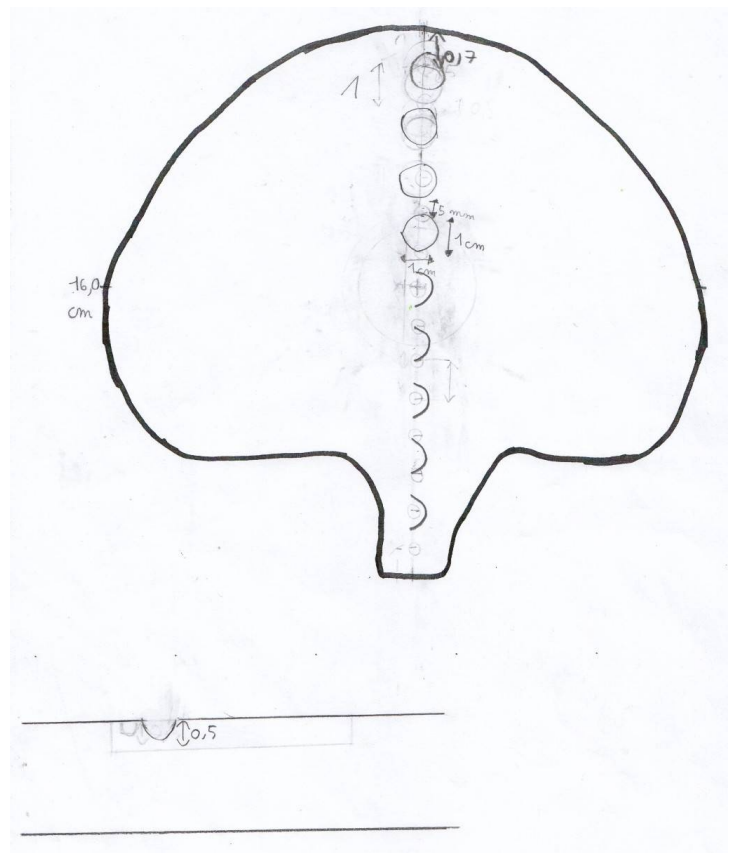
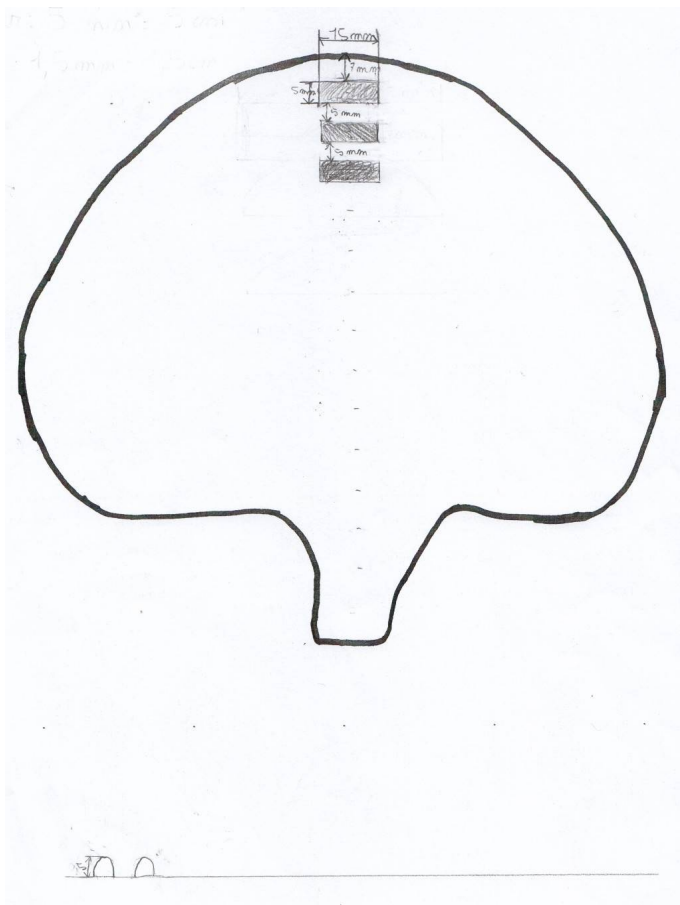
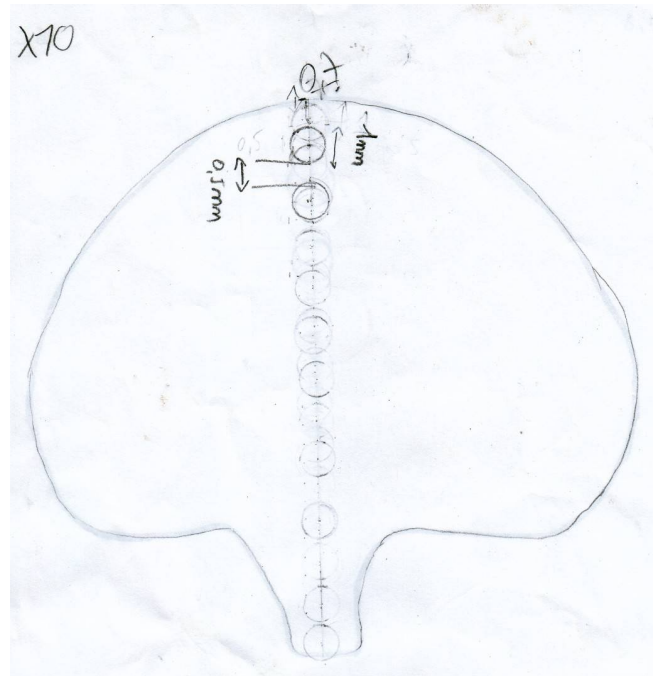
L'objet à fabriquer retenu par la classe



Après la foire aux idées, nous avons retenu :

- un système de pente, comme une entrée de parking
- des creux
- des bosses
- des demi-cylindres comme des dos-d'âne.

Le système de pente mesure toute la longueur du pétale, et 2mm de profondeur. Toutes les pistes ont la même profondeur.



La modélisation



La fleur de référence :

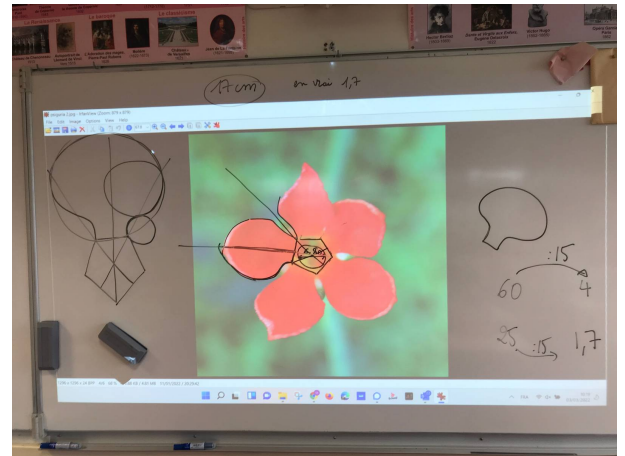
Nous avons commencé par photocopier un pétale, mais les contours étaient pixelisés donc nous les avons décalqués au feutre fin. Nous voulions multiplier les pétales pour en faire une fleur, mais avec le logiciel Sketchup, que nous utilisons depuis le début, nous ne pouvions pas l'importer. Alors nous avons essayé le logiciel tinkercad que les autres écoles utilisaient. Nous avons dû apprendre à l'utiliser en un seul jour.

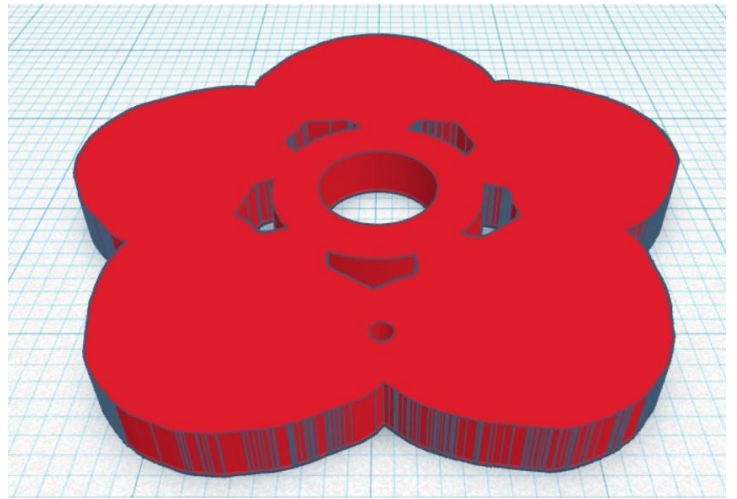
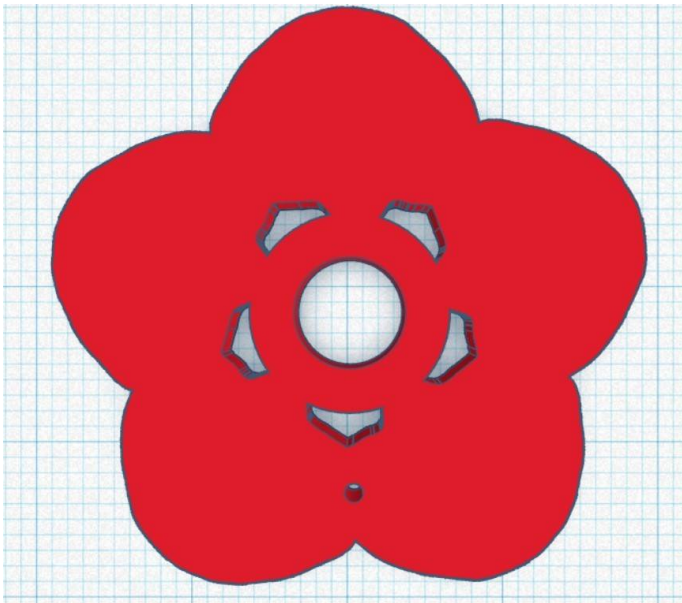
Nous sommes partis d'un pentagone. Au milieu de ce dernier nous avons fait un trou pour y placer le tube d'Eppendorf (nous avons créé un "testeur" pour connaître la taille exacte du trou). Tout autour nous avons placé le pétale importé sur l'un des côtés du pentagone. Nous l'avons dupliqué, pivoté de 72° et placé sur un deuxième côté. Nous avons répété ces actions pour les 3 autres pétales.

Nous avons modélisé un trou entre deux pétales pour y placer un fil de fer qui permettra de suspendre la fleur au plafond.

Nous avons créé un pédoncule avec un chiffre gravé (différent pour chaque modèle de fleur) pour pouvoir les différencier.

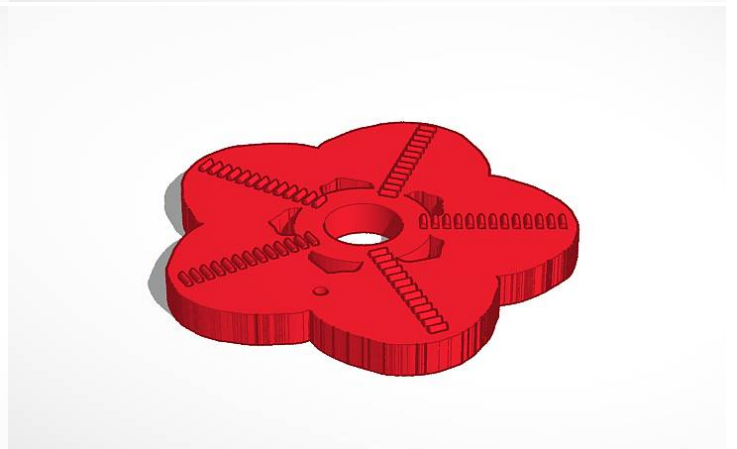
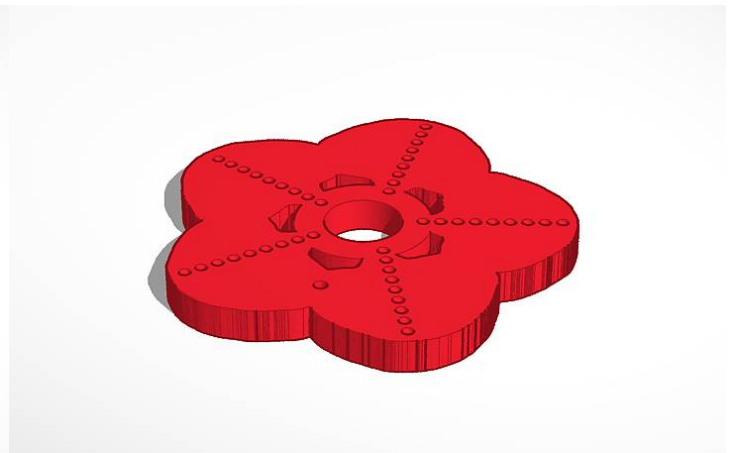
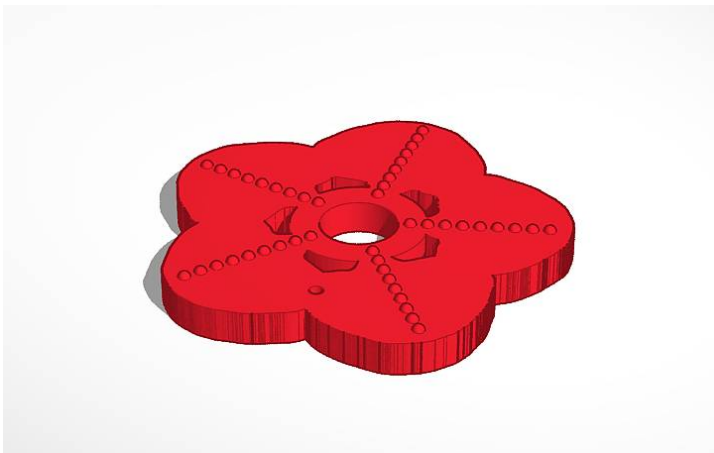
Nous avons imprimé la fleur de référence pour vérifier que les mesures étaient bonnes et que tout allait bien, puis nous nous en sommes servi pour modéliser les fleurs avec les pistes tactiles.





La modélisation des pistes tactiles :

Nous avons modélisé un motif que nous avons dupliqué pour former la piste tactile. Nous avons placé la piste tactile sur un des pétales. Nous l'avons dupliquée, pivotée de 72° puis déplacée sur un autre pétale. Nous avons répété le mêmes actions 3 fois de suite.



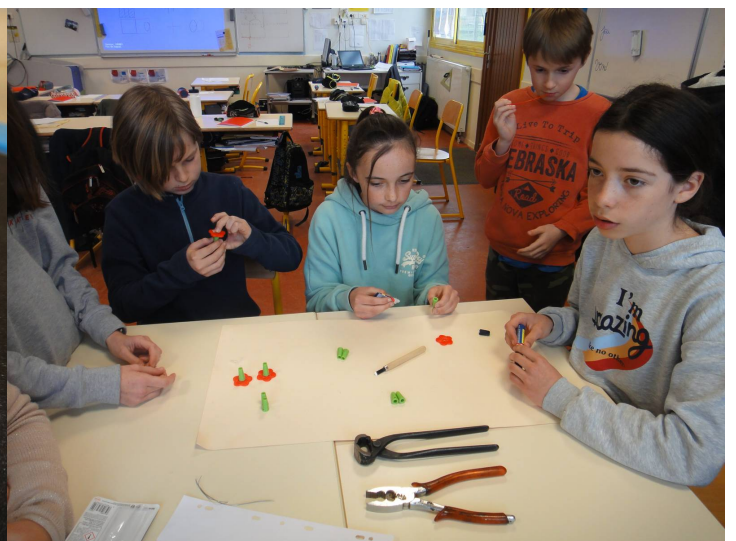
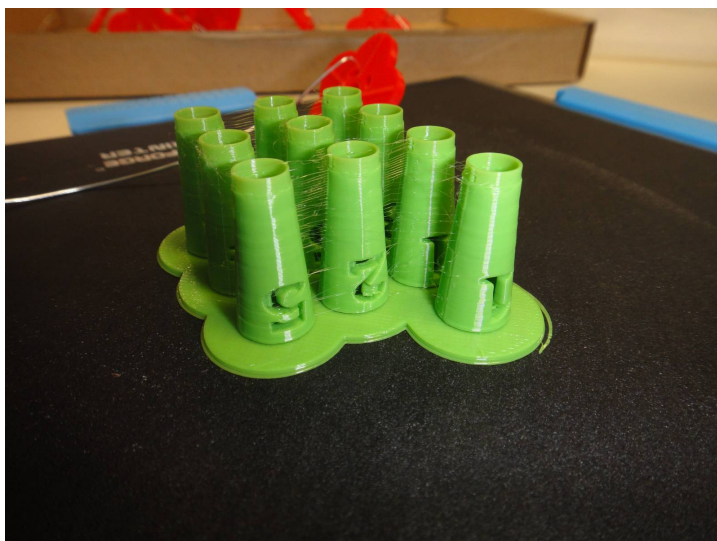
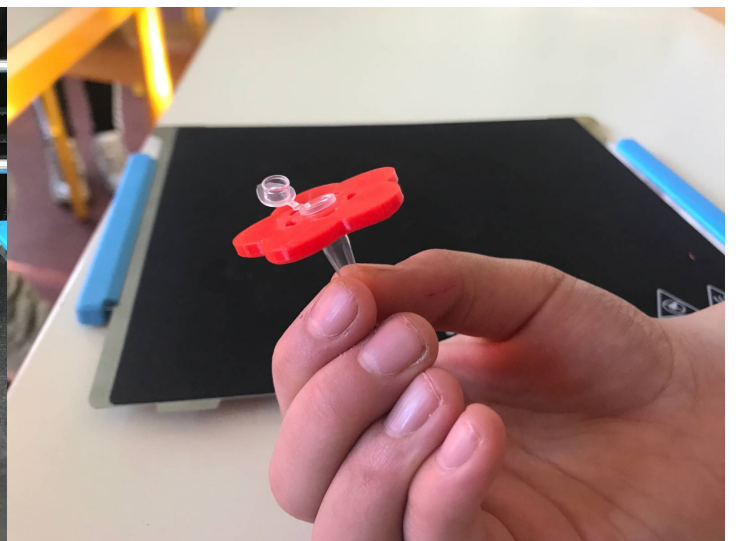
Fabrication

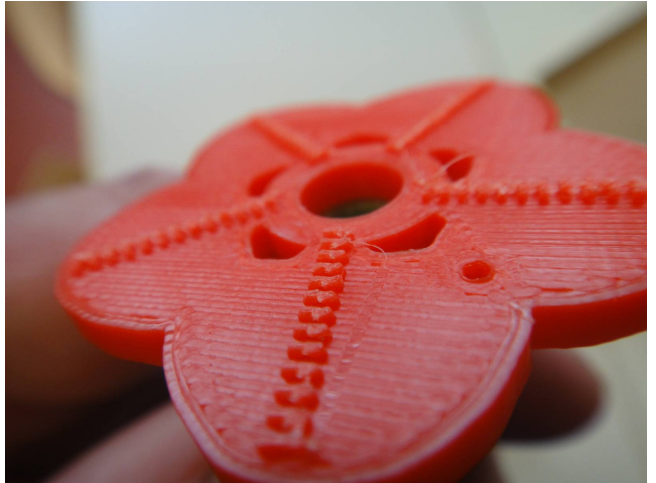
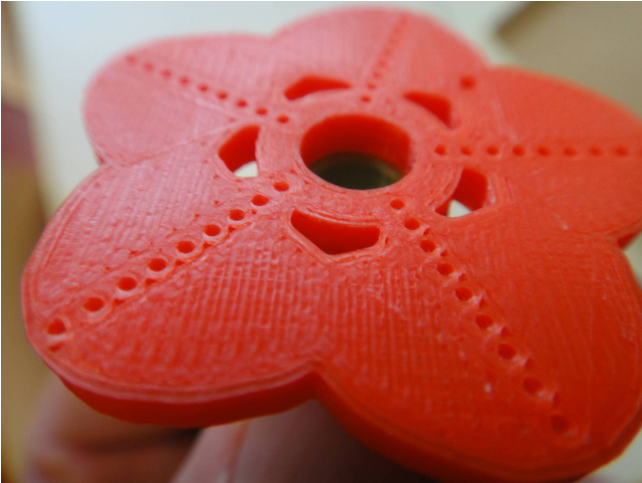
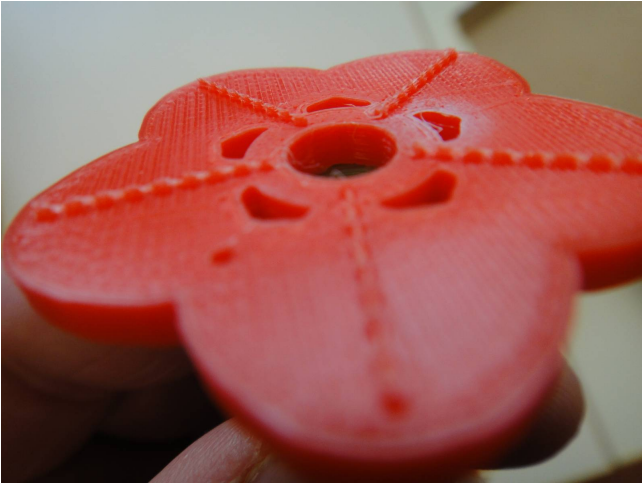
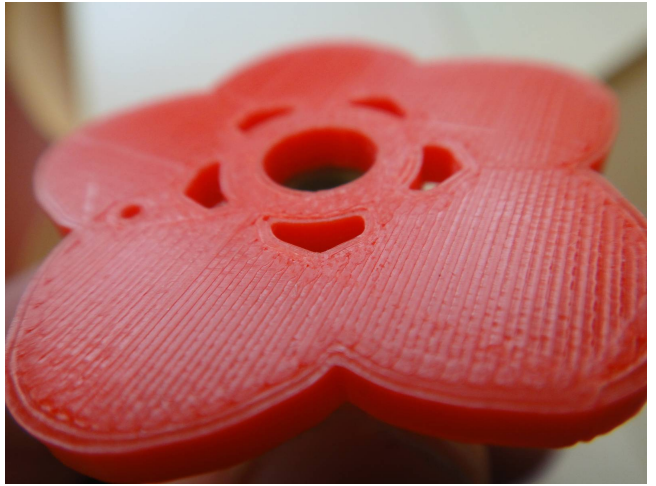


Photos de l'impression de l'objet et autres étapes éventuelles à la fabrication de l'objet.

Nous avons imprimé chacune des fleurs et des pédoncules en double.

Nous avons collé le pédoncule sur la fleur. Nous les avons envoyées à Erwan qui les a envoyées en Guyane.





tester l'objet réalisé

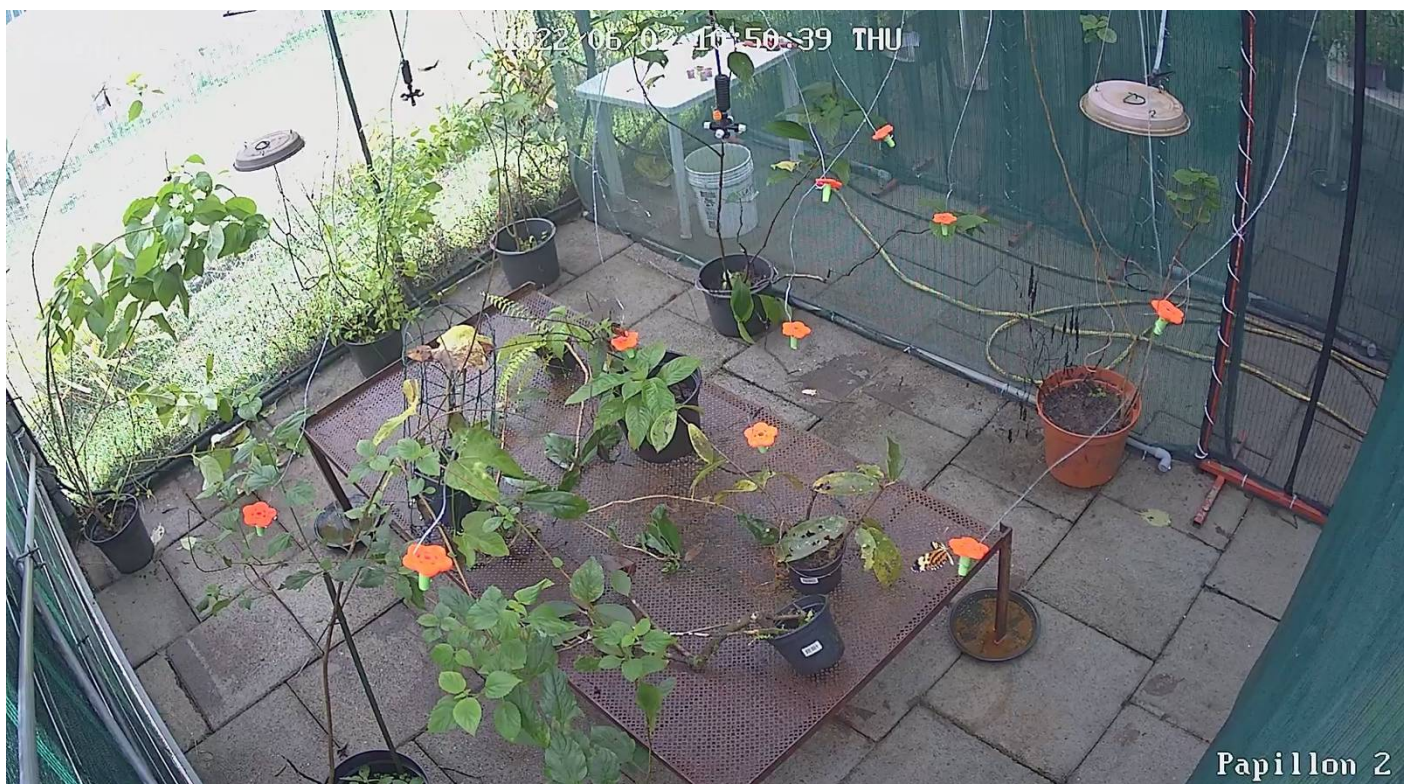


Jeudi 2 juin, nos fleurs ont été placées dans la serre. Nous les avons observées grâce à une caméra qui les filmait en direct. Il y a 5 heures de décalage entre la Guyane et la France. Comme les papillons étaient actifs vers 9h du matin, nous nous sommes connectés à 14h (heure de la métropole). Nous nous sommes répartis en 5 groupes qui observaient chacun 2 fleurs. Nous comptons les papillons qui se posaient sur la fleur. Nous lançons un chrono dès qu'un papillon butinait. Si un papillon se posait mais repartait sans butiner, nous comptons cela comme une "rencontre".

Nous avons observé et compté les "rencontres" et les "butinages" en nous relayant pendant 2h30.

Malheureusement, les chiffres gravés sur les pédoncules n'étaient pas visibles via la caméra. On ne pouvait donc pas savoir quelle fleur avait quelle piste tactile !

Nous avons donc dû refaire l'expérience deux semaines plus tard. Mais cette fois-ci nous avons un plan de la serre pour distinguer les fleurs.










Projet 3D Guyane : fleurs et papillons.

Dernière étape : observations en direct des papillons. Relevés et comptage.

Place un bâton à chaque fois qu'un papillon est attiré et à chaque fois qu'un papillon se nourrit.

Paramètre à observer : **les pistes tactiles sur les pétales** jeudi 16 juin



	Fleur référence		Fleur 2 / « dos d'ânes »		Fleur 3 / « bosses »		Fleur 4 / « pentes »		Fleur 5 / « trous »	
										
Un papillon est attiré et s'approche . Il se pose sur la fleur mais ne butine pas. Parfois, il se retrouve sous la fleur.	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	0	0	4	0	1	0	0	3	5	3
Un papillon se nourrit, butine . <i>(chronométrer le temps)</i>	0	4 :56 0 :31 0 :48	0	4 :18	0 :10	12 :02	1 :22 4 :23	2 :29	0	0 :28
Proportion de papillons qui ont butiné une fois posés	X	3/3 = 100/100 = 100 %	0/4 = 0/100 = 0 %	1/1 = 100/100 = 100 %	½ = 50/100 = 50 %	1/1 = 100/100 = 100 %	2/2 = 100/100 = 100 %	¼ = 25/100 = 25 %	0/5 = 0/100 = 0 %	¼ = 25/100 = 25 %

Respect de l'ensemble des points du cahier des charges



1. "Mon objet doit coûter le moins cher possible". Cette contrainte a bien été respectée.
2. Doit-il être recyclé ? Oui idéalement et nous avons respecté la contrainte.
3. Le PLA Doit-il être fait avec un matériel non polluant ? Oui contrainte respectée.
4. Sa taille et ses mesures ont-elles de l'importance ? Oui, car il doit permettre de choisir ensuite la taille du trou qu'il faudra modéliser dans les fleurs pour que le tube ne passe pas à travers le trou mais en même temps il doit être retenu au bord. Et nous avons respecté ces contraintes.
5. Est-ce qu'il nécessite une manipulation précise et délicate qu'il faut rendre le plus

Conclusion / valorisation



Les résultats de l'expérience :

Nous avons essayé de faire nos propres calculs pour savoir si les pistes tactiles sont utiles aux papillons. Pour chaque fleur, nous avons cherché la proportion de papillons qui avaient butiné sur le nombre total de papillons à s'être posés sur la fleur. Notre hypothèse était que si plus cette proportion était élevée, plus les pistes tactiles aidaient les papillons.

Nous avons exprimé les résultats sous forme de fraction. Par exemple, sur la fleur B, 3 papillons se sont posés et sont repartis et un papillon s'est posé et a butiné. Donc, 1 papillon sur 4 a butiné ($1/4$). Ensuite, nous avons calculé des fractions équivalentes sur 100 ($1/4=25/100$). Et enfin nous avons transformé nos fractions sur 100 en pourcentages ($25/100=25\%$).

Les résultats étaient trop différents pour conclure que les pistes tactiles aidaient les papillons à trouver le centre de la fleur. Par exemple, pour les deux fleurs "dos d'âne", nous avons 100% pour l'une et 0% pour l'autre.

Les pistes tactiles ne semblent pas influencer le comportement des papillons.

Puis nous avons reçu les résultats de Mélanie MCCLURE, la chercheuse en Guyane et sa stagiaire. Elles concluent la même chose grâce à une analyse qui s'appelle le goodness of fit : les pistes tactiles n'ont aucun effet significatif sur les approches et/ou les visites.