

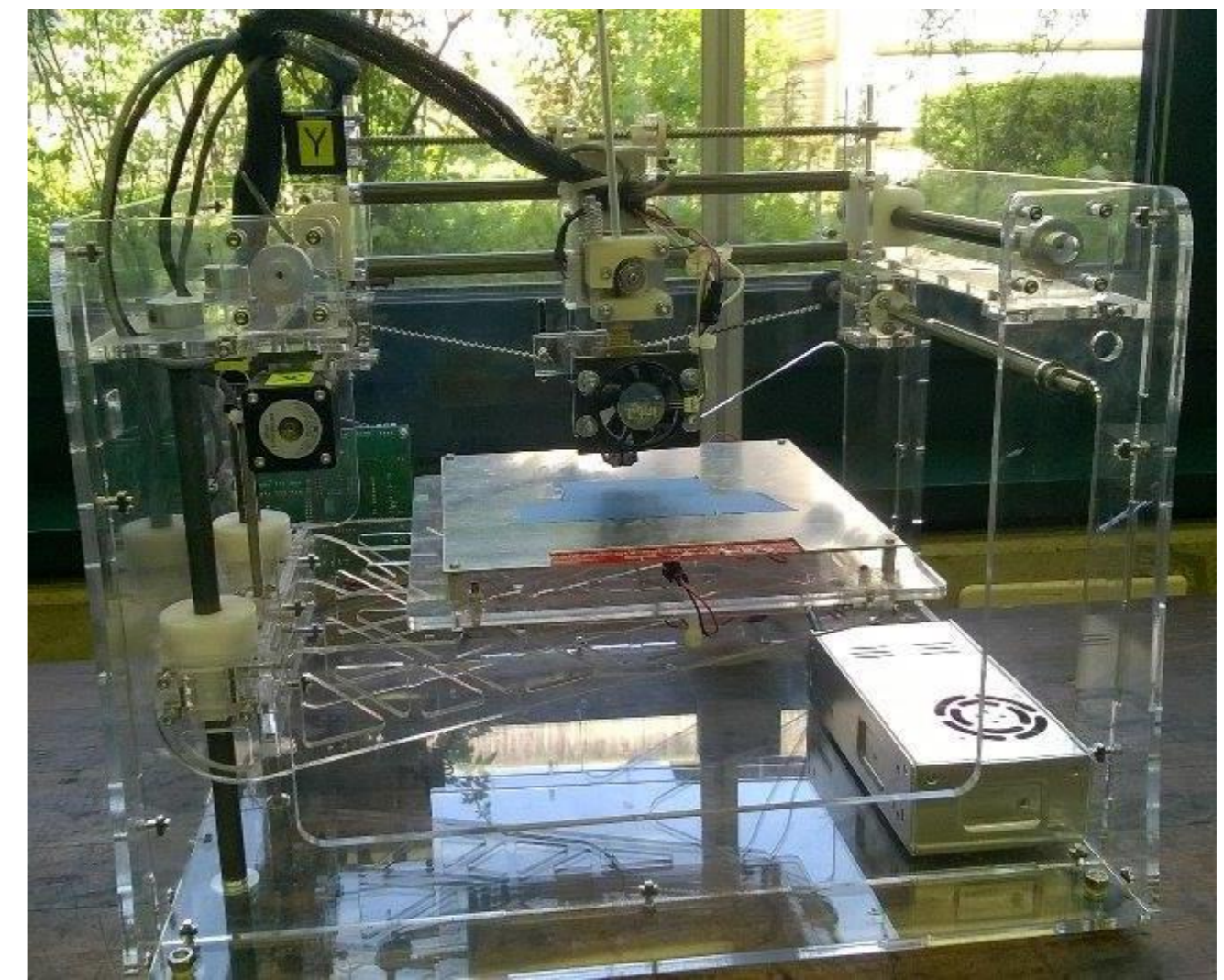
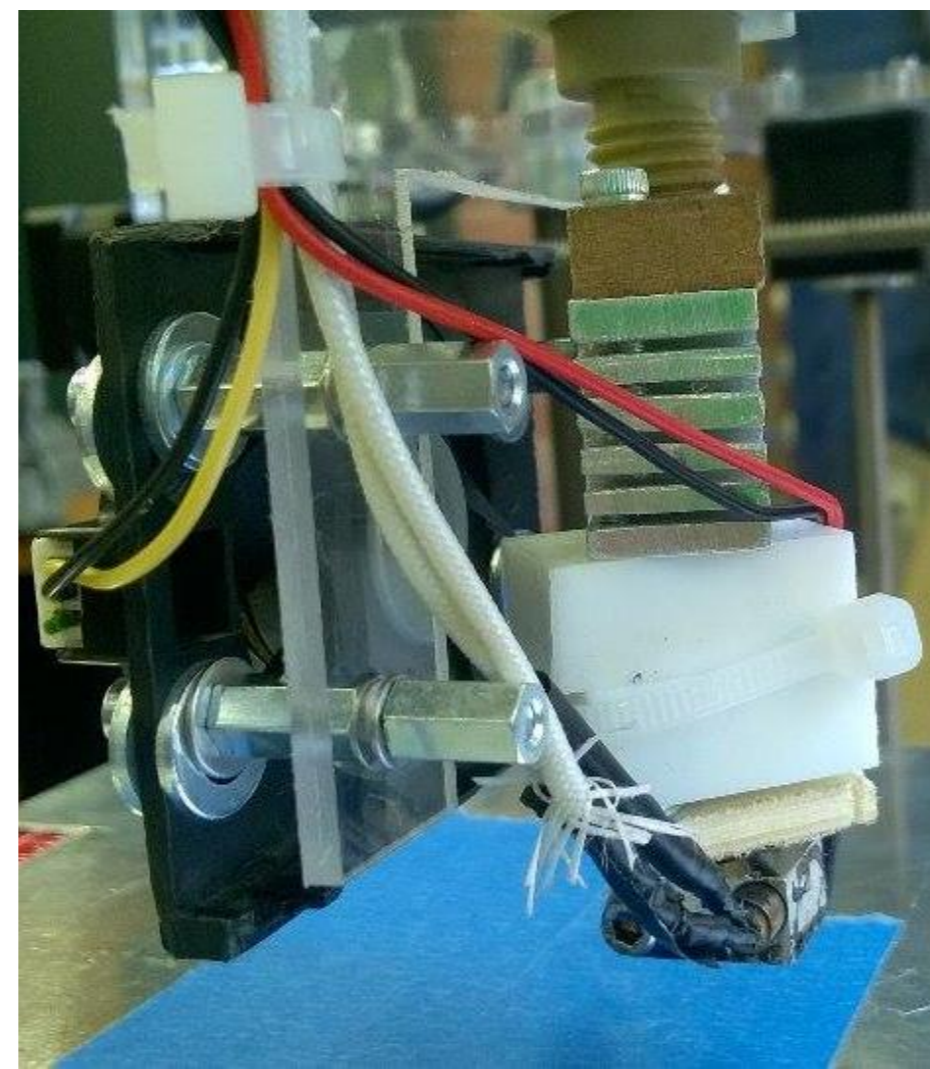
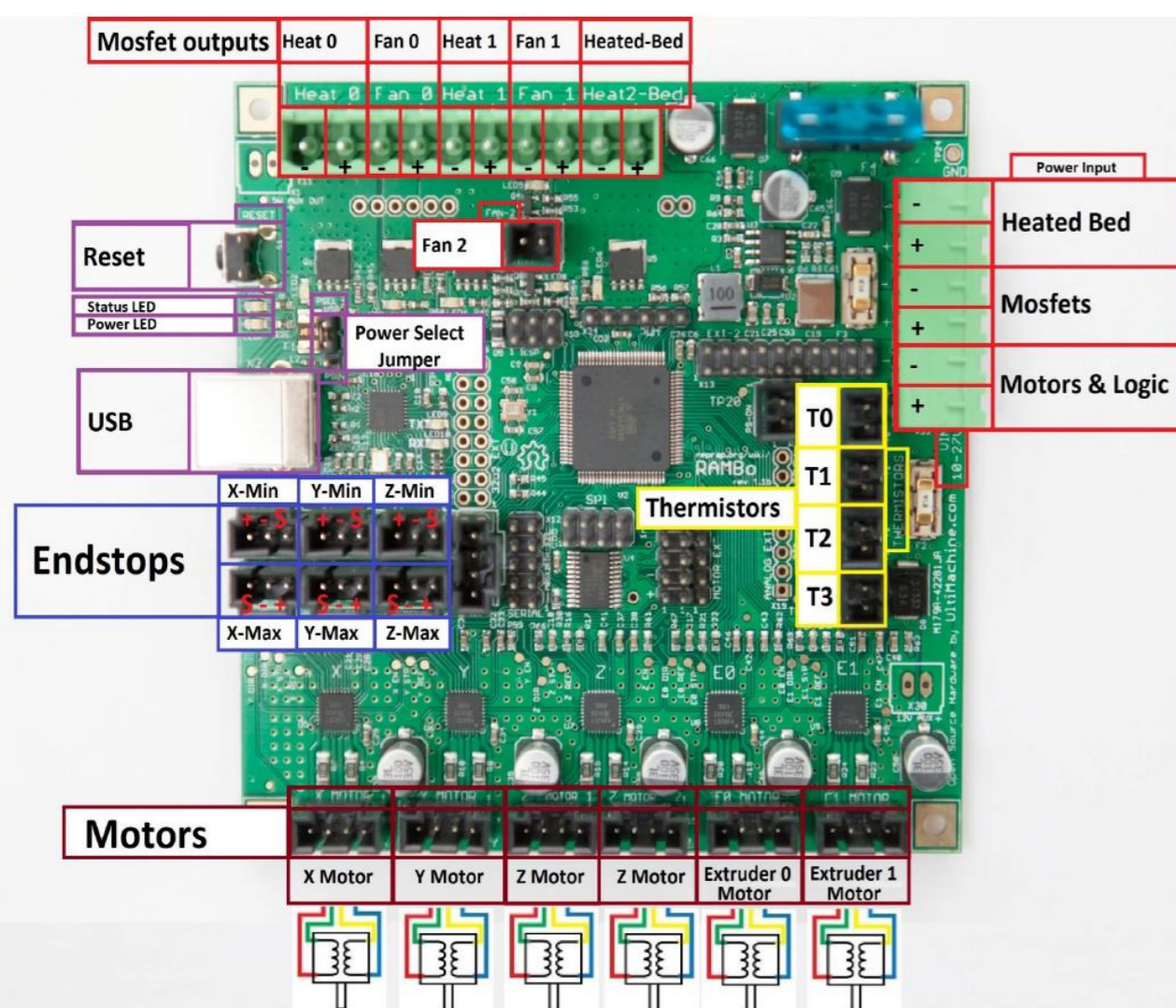
Développement d'une imprimante 3D Open Source

État initial:

Nous avons récupéré une imprimante 3D Open Source Fab@home achetée en kit et montée en 2012. En 2014, un groupe a mis en place une buse chauffante à la place des seringues. Plusieurs composants électroniques étaient défectueux.

Buts et objectifs:

1. Remettre en état de marche l'imprimante ✓
2. Installer un plateau chauffant ✓
3. Optimiser les paramètres d'extrusion ✓



Nous avons tout d'abord déterminé la source des problèmes sur les composants électroniques, à savoir:

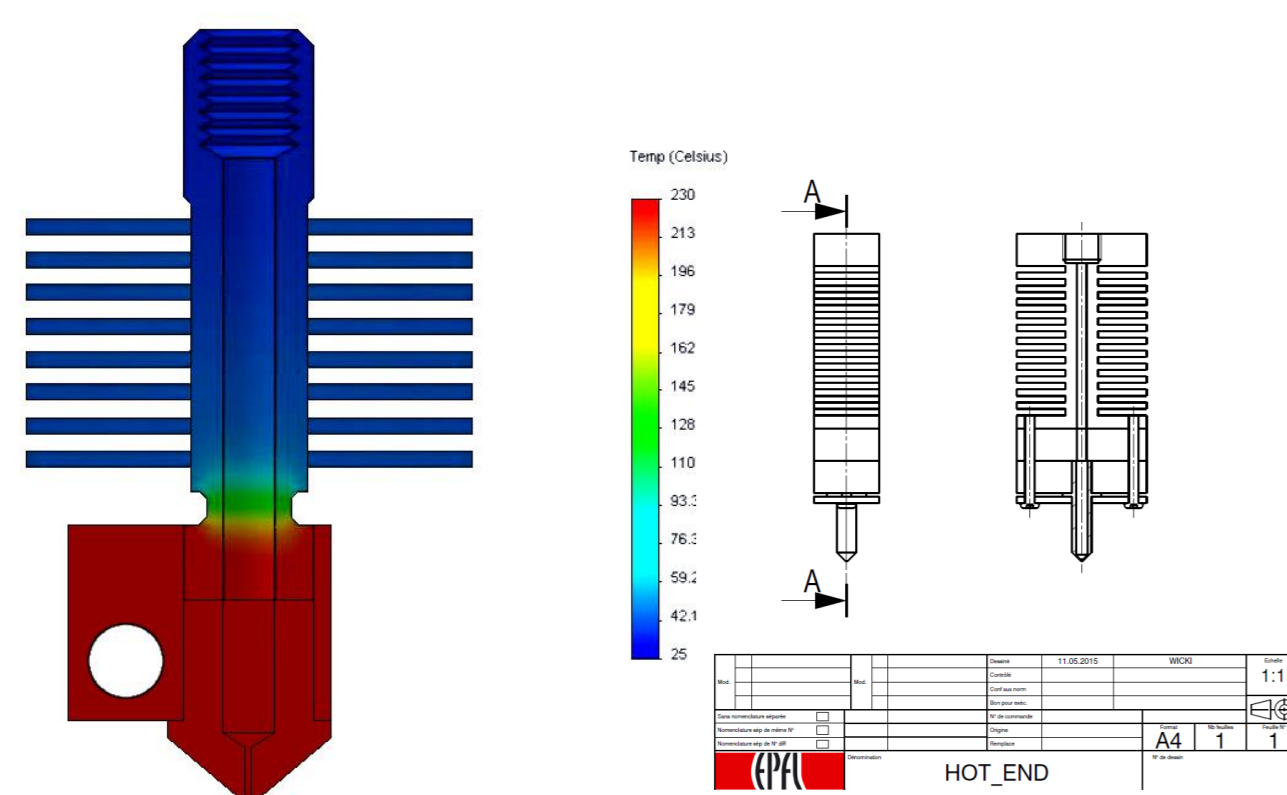
- un microcontrôleur qui gère la communication entre le software et les amplificateurs
- une carte de 4 amplificateurs pour contrôler les axes et le moteur de la buse
- une carte Arduino qui contrôle la température de la buse

Il est apparu que toute réparation était impossible, nous avons donc opté pour l'achat d'une nouvelle carte, représentée à gauche : une Rambo 1.1 dont la fonction est tout-en-un par rapport au matériel précédent. Elle permet en effet une utilisation très simple de connecteurs pour les moteurs, les fins de courses, les thermistances, les résistances chauffantes, le plateau chauffant ainsi que les connecteurs pour l'alimentation. Elle dispose également d'un fusible remplaçable qui protège la carte d'éventuels dépassements de courant. Son design permet aussi la dissipation de la chaleur. Par ailleurs, elle dispose de potentiomètres digitaux qui permettent de calibrer le courant envoyé au différents composants directement depuis le firmware tels que les moteurs ou la résistance chauffante.

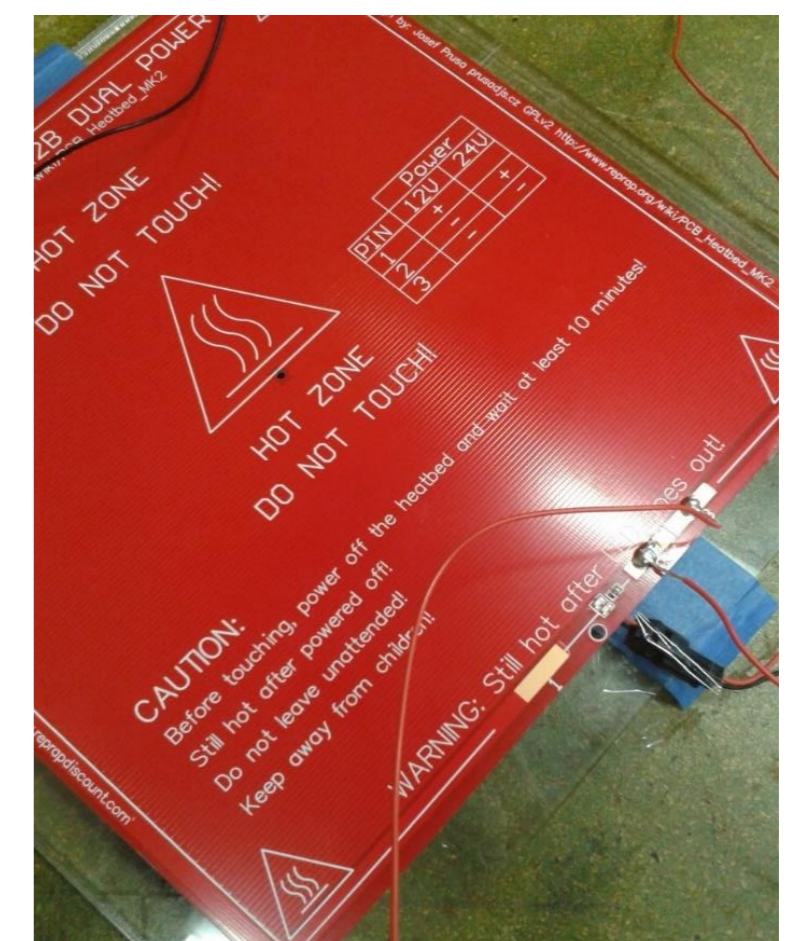
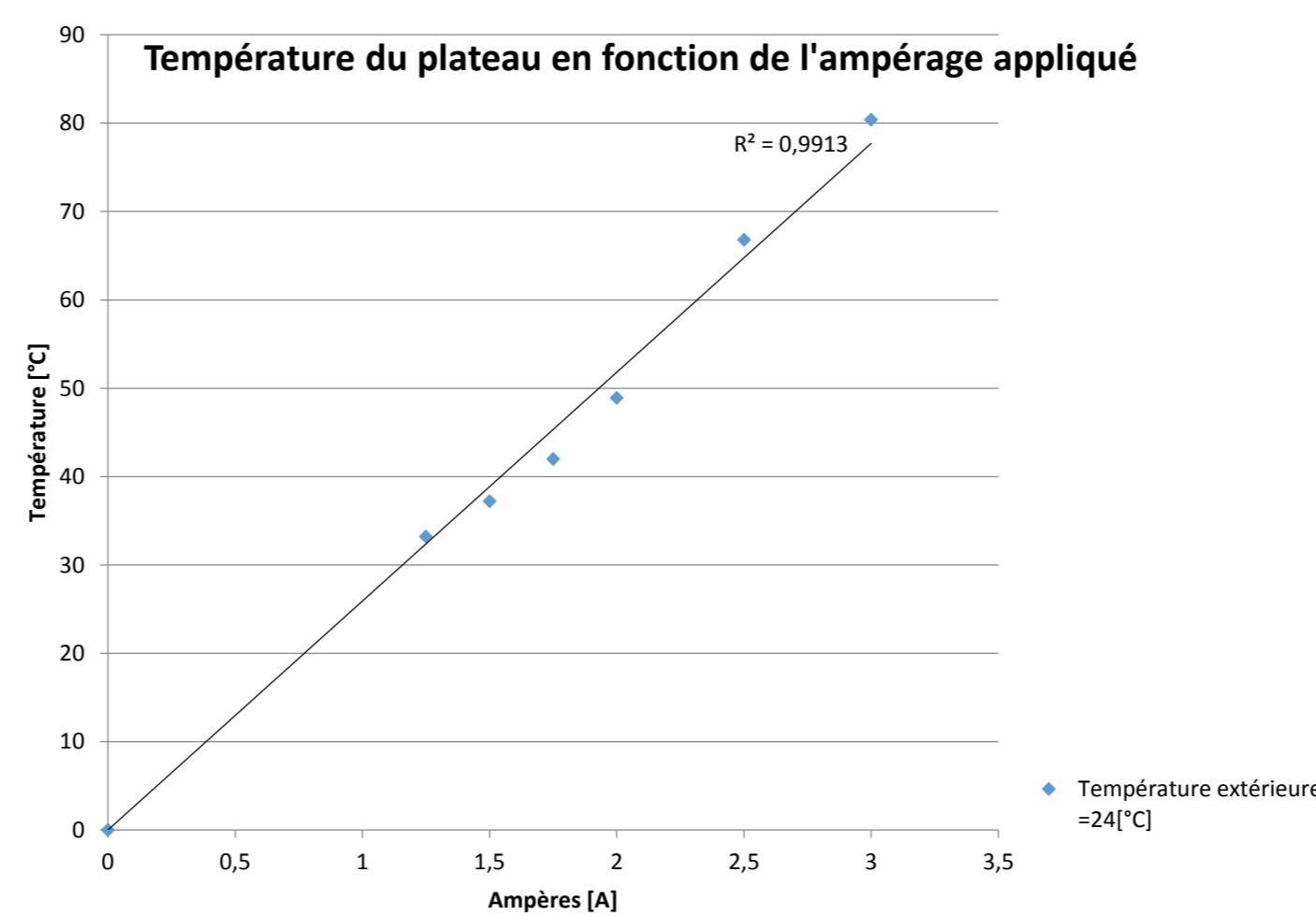
Pour commander l'imprimante nous utilisons le logiciel Repetier ainsi que le slicer « Slic3r » pour l'interface graphique alors que la carte Rambo est programmée à l'aide du firmware Open Source « Marlin » qui gère des paramètres plus poussés.

Le plateau chauffant est là pour permettre à la première couche de bien adhérer au support. Un autre avantage est de pouvoir contrôler le refroidissement de la pièce et ainsi éviter d'avoir de trop importants gradients de température. Cet élément a besoin d'un courant trop élevé pour atteindre les températures souhaitées, c'est pourquoi une alimentation indépendante a été choisie.

Nous pouvons voir, ci contre, le graphique de la température en fonction du courant fourni. Le système de fixation permet un réglage de précision de la hauteur du plateau afin de bien contrôler la hauteur de chaque couche.



Le choix a été d'alimenter la carte en 24 V et une alimentation correspondante a été achetée.



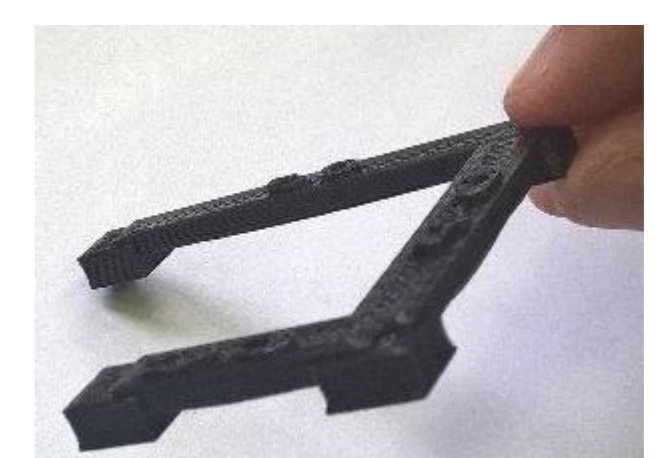
Malgré les modifications apportées avec la nouvelle carte et le plateau chauffant nous ne sommes pas parvenus à imprimer de bonnes pièces. L'impression était interrompue à la moitié du remplissage de la première couche. La cause de ce problème a été difficilement identifiable: la buse était mal étudiée et la chaleur faisait fondre le fil avant qu'il n'arrive dans la buse. Le fonctionnement d'une buse normale est représentée ci contre.

Le temps restant après la détection du problème étant trop restreint pour commander une nouvelle buse, nous avons essayé d'en fabriquer plusieurs dont les premiers prototypes étaient en bois. Ces derniers ainsi qu'une rapide étude des produits proposés actuellement nous ont mené à concevoir la buse représentée en haut de ce document. Cependant, les deux lamelles de bois n'étant pas assez isolantes, nous les avons changées pour du téflon (en blanc sur l'image) et nous avons tout de suite remarqué la différence: l'impression se passe maintenant sans problème et les ailettes en aluminium restent à basse température. Nous avons ci-dessous un échantillon de ce que nous pouvons imprimer avec notre imprimante 3D. De gauche à droite: une toupie, une boule du LGPP, une turbine, diverse pièces de réglage et des ponts de différentes tailles.

Ce n'est que tardivement que nous sommes parvenus à imprimer des pièces de qualité satisfaisante. C'est néanmoins une grande satisfaction de pouvoir procéder à des impressions avec un système développé pour la plupart par nos soins.

Au travers de ce projet nous avons eu l'opportunité de toucher à beaucoup de domaines tels que la programmation, l'électronique, la science des matériaux et la mécanique, ce qui nous a rapproché du travail d'ingénieur en trouvant et analysant des problèmes.

Auteurs:
Charpillot Jérémy
Deluz Ludovic
Drissi Daoudi Rita
Mettraux Adrien
Wicki Simon



Superviseurs:
M. Boillat Eric
M. Matthey Marc