

Mini Surmoul

démonstrateur Surmoul 3D

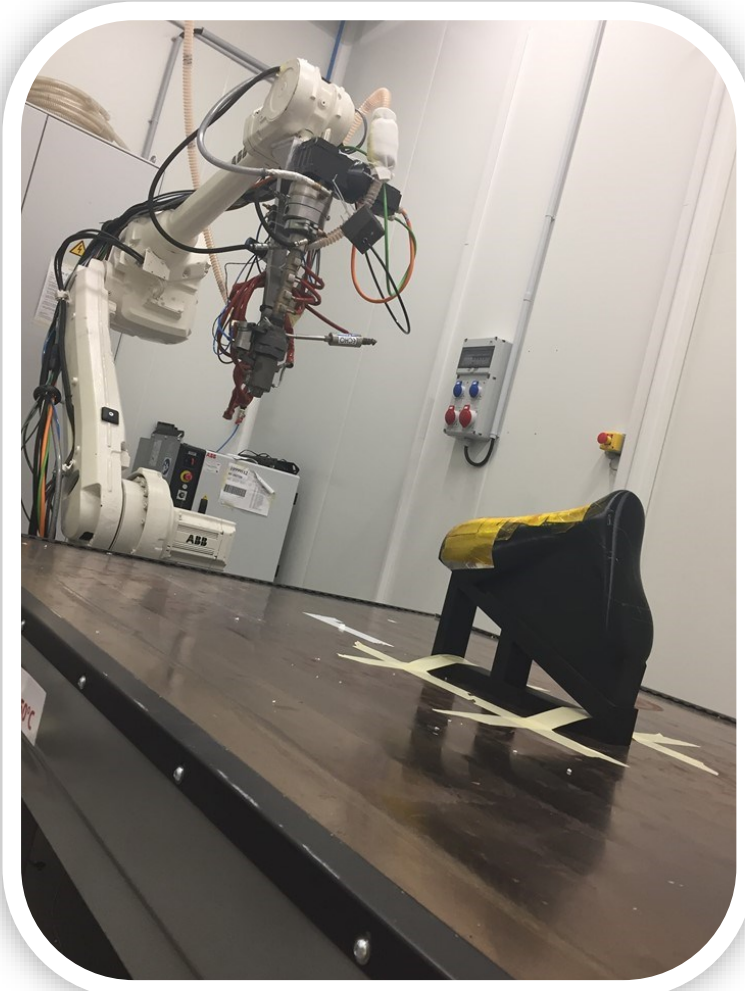
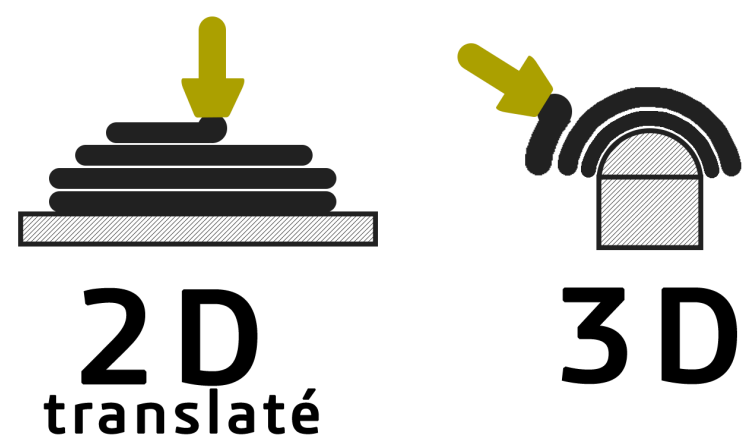
Présentation

Le projet Surmoul 3D a pour objectif d'imprimer des pièces en polymère ou métal en optimisant les performances mécaniques et la finition. Pour cela un programme de calcul de trajectoires a été mis en place permettant d'imprimer en 3D avec support incurvé, exécuté par un bras 6 axes ABB.

L'avantage d'imprimer en 3D et non plus en 2D translaté comme le font les imprimantes classiques, est de pouvoir orienter les couches de manière à obtenir de meilleures résistances et un aspect lisse.

Le démonstrateur ici crée vise à valider les trajectoires du robot mais est aussi un véritable miniature, c'est un support de présentation capable d'imprimer en 3D.

Modes de dépose de matière



Niryo One

Le démonstrateur est basé sur un bras Niryo One lui-même imprimé en 3D, ce bras est né d'un projet Kickstarter et est basé sur l'open-source.

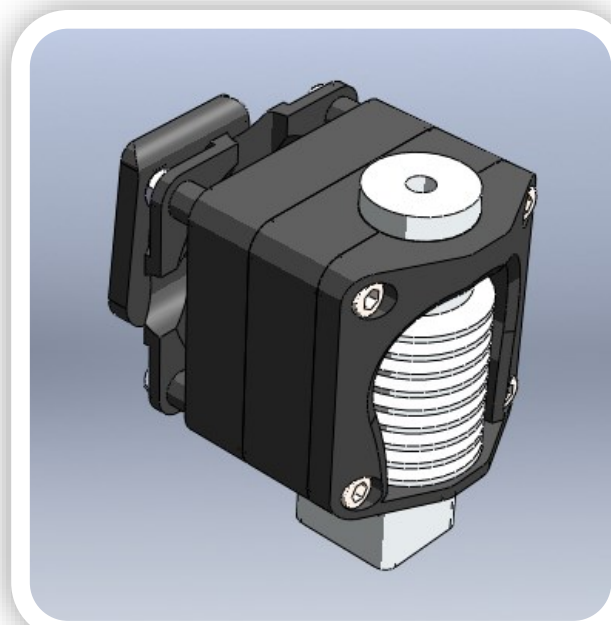
Abordable et piloté via ROS, ce robot 6 axes

a tout d'un grand, principalement destiné à de l'éducatif pour enseigner la programmation ou la robotique, ses caractéristiques le rendent compatible avec le projet et l'impression 3D.



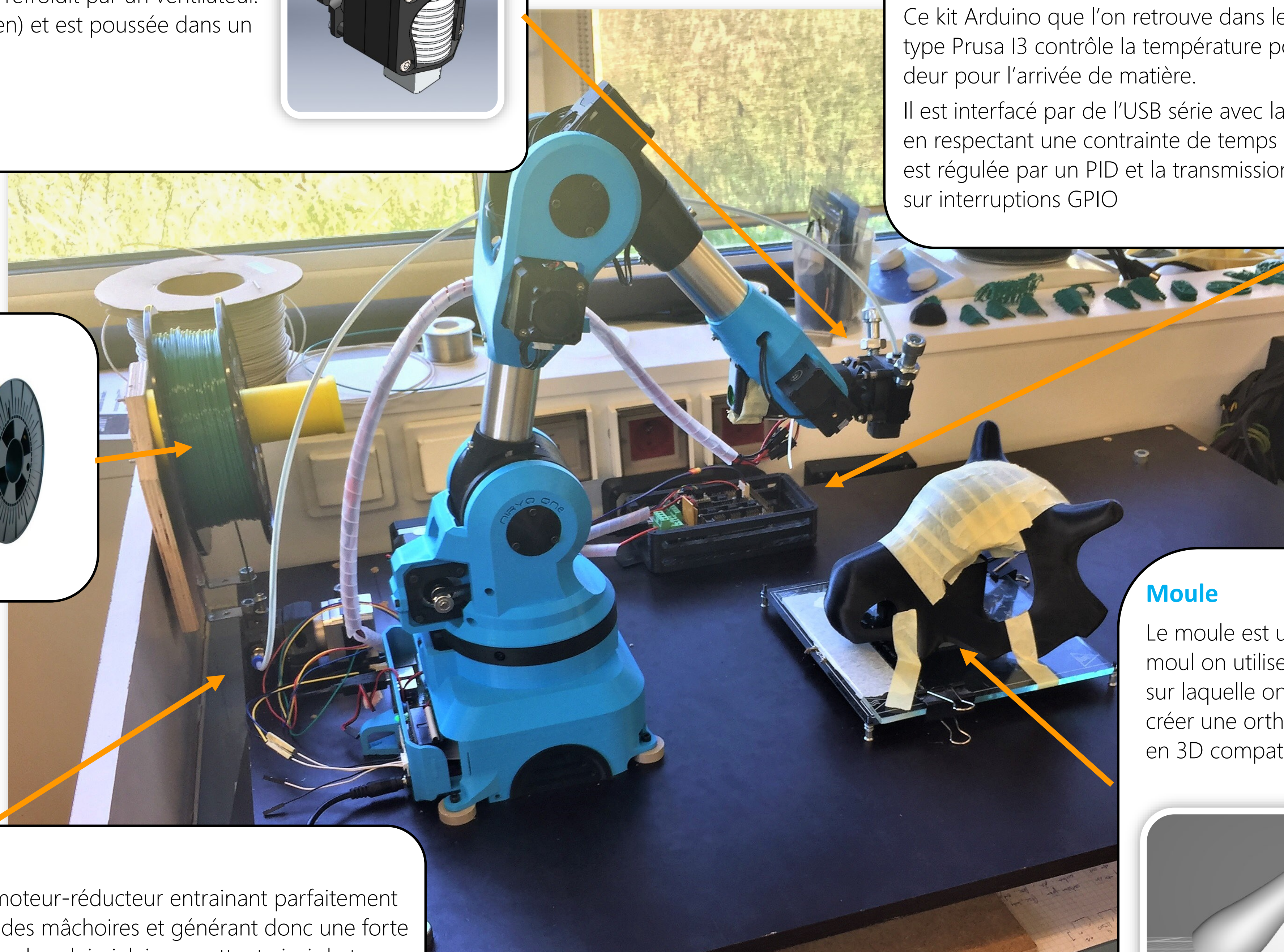
Outil tête d'impression 3D

Pour réaliser un dépôt de fil fondu l'outil conçu s'adapte au porte outil du Niryo et reprends les classiques de l'impression 3D d'aujourd'hui à savoir un bloc de chauffe et son radiateur refroidit par un ventilateur. La matière est extrudée à distance (bowden) et est poussée dans un tube PTFE jusqu'à la tête.



Filament 1.75

L'arrivée de matière se fait par une bobine de filament dédié à l'impression 3D. Les matières à privilégier sont les PLA et dérivés, le moule froid complique la tâche aux matériaux (ABS, etc..)



Extrudeur Bond Tech

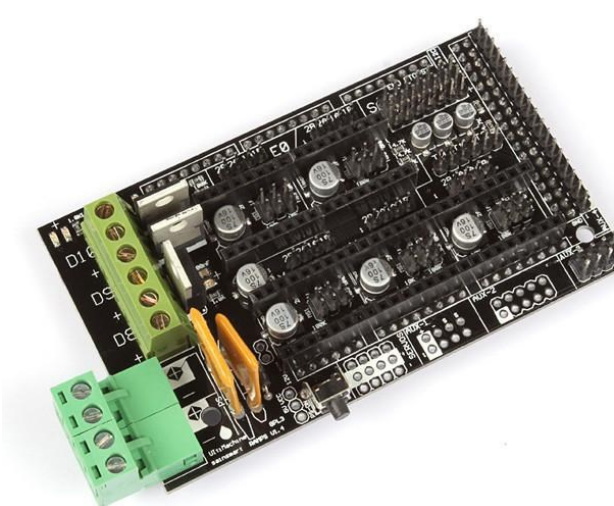


Système moteur-réducteur entrainant parfaitement le fil dans des mâchoires et générant donc une forte pression sur le celui-ci, lui permettant ainsi de traverser les 80cm de tube PTFE tout en gardant une excellente précision.

Arduino + RAMPS 1.4

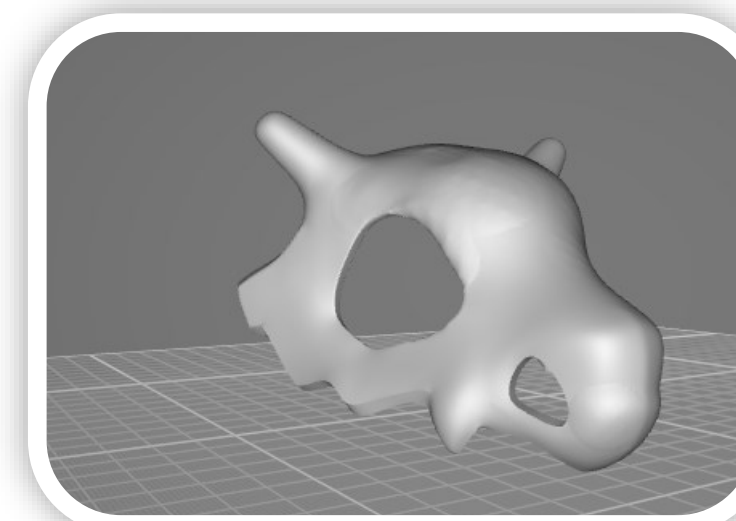
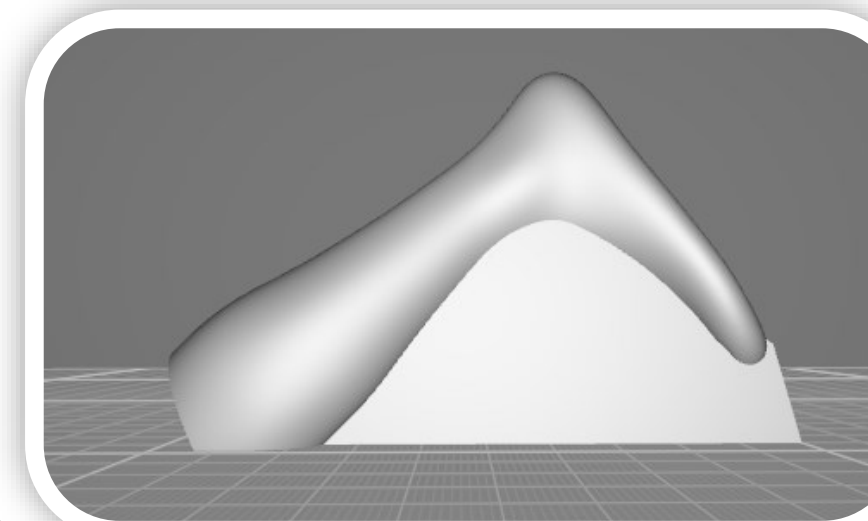
Ce kit Arduino que l'on retrouve dans les imprimantes 3D type Prusa I3 contrôle la température pour la buse et l'extrudeur pour l'arrivée de matière.

Il est interfacé par de l'USB série avec la Raspberry Pi tout en respectant une contrainte de temps réel. La température est régulée par un PID et la transmission des données se fait sur interruptions GPIO



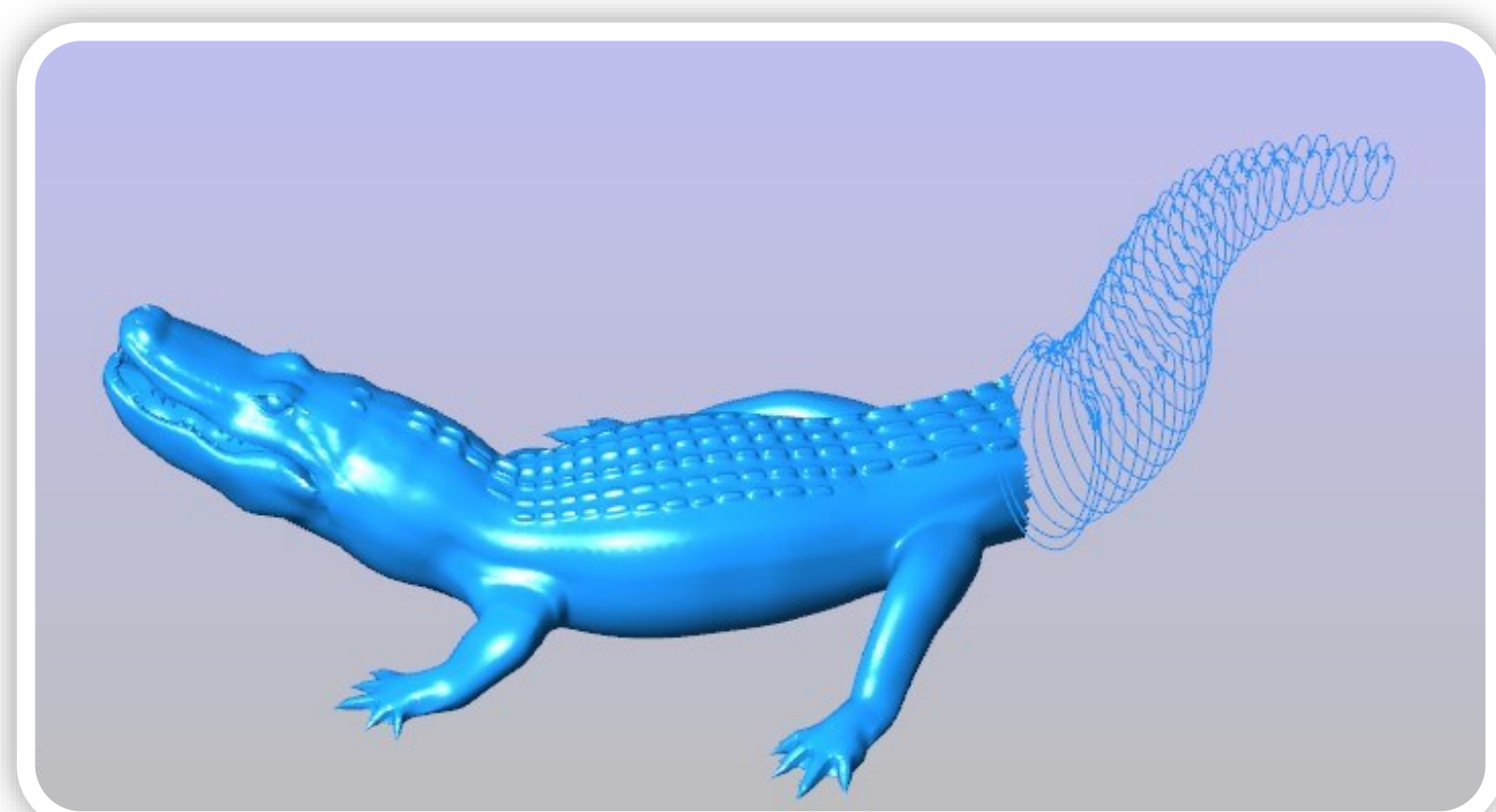
Moule

Le moule est un objet physique sur lequel imprimer, dans Surmoul on utilise une pièce créée à partir d'un scan 3D d'une jambe sur laquelle on vient directement déposer de la matière pour créer une orthèse. Ce moule peut aussi être une pièce imprimée en 3D compatible avec le processus.



Génération de trajectoires

En CAO via Rhinoceros, un programme GrassHopper, créée par ComposiTIC, permet de positionner le modèle en respectant un palpé effectué au préalable par le robot. Le modèle est ensuite découpé en courbes assemblées respectant les courbures locales et formant une trajectoire à suivre pour le robot sous la forme d'une coordonnée dans l'espace et un quaternion pour l'orientation



Pilotage dans l'environnement ROS

Initialement capable de faire uniquement du pas-à-pas, de nouvelles fonctionnalités ont été ajoutées de manière à ce que le robot puisse répondre aux contraintes de l'impression 3D. Le Niryo One est donc désormais capable de calculer ses trajectoires en pre-processing pour éviter les périodes de latence, de prendre en compte les collisions en considérant l'outil d'impression, de piloter en temps réel l'Arduino lorsque le robot exécute sa trajectoire permettant ainsi le processus d'impression.

Processus et forme des données

