

# Organ On Chip - Injection Molding

## Arnaud ZBINDEN

Travail de bachelor 2021

Microtechniques - Microtechnologies et Électronique

Professeur: Alexandra KÄMPFER HOMSY

Expert: Olivier GUÉNAT

### Description

La technologie des organes sur puces utilise des micropuces de la taille d'une clé USB contenant des microcanaux. L'ajout de cellules humaines spécifiques à l'organe, de forces mécaniques et d'un débit reproduit l'architecture et les fonctions de l'organe en question.

Dans le cadre du projet AOP (Adverse-Outcome-Pathway-On-Chip) plug and play, l'objectif est de développer un système permettant de modéliser la fibrose du foie.

Ce travail se concentre essentiellement sur la fabrication de puces par injection plastique.

Ce procédé de fabrication permet la réalisation de pièces identiques en grande série à bas prix.

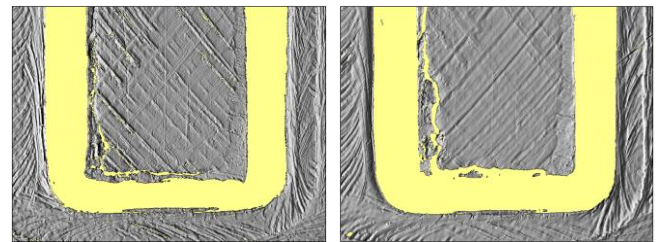
### Déroulement

Ce projet s'est déroulé en deux parties:

- La première partie a pour objectif d'optimiser ainsi que de voir les limites de ce procédé de fabrication. Pour ce faire, un moule avec une structure simplifiée est usiné par une fraise CNC 5 axes. Grâce à ce moule, les puces en polymère sont injectées. Ces dernières permettent de réaliser les tests nécessaires afin de valider le processus d'usinage.
- La deuxième partie a pour objectif de valider les manipulations biologiques. Un deuxième moule est développé pour réaliser les tests avec les cellules vivantes.

### Résultats

Une étude au microscope confocal a permis de voir que les défauts d'usinage du moule sont répliqués sur la pièce injectée. Cette nano-rugosité est problématique pour l'écoulement des fluides dans les micro-canaux.



Topologie du moule (à gauche) et de la puce (à droite) sans polissage

C'est pourquoi un électro-polissage du moule a été réalisé. Il permet de gommer les défauts d'usinage et ainsi, d'avoir une surface plus homogène.



Moule en acier 316L avant (à droite) et après (à gauche) électro-polissage

Grâce au deuxième moule, des cellules vivantes ont pu être cultivées sur les puces en polystyrène, polycarbonate et polytéréphtalate d'éthylène.

### Perspectives

Ce travail démontre la faisabilité de puces microfluidiques par injection plastique. Ce procédé permet de réaliser des puces microfluidiques à grande échelle et bas prix.

Cependant, si le moule nécessite une structure de micro-canaux plus complexe, il faudra s'orienter vers un autre procédé de fabrication que la fraise CNC 5 axes.