

Pompe à pixel péristaltique (PPP)

Candidat-e-s Joy ROTH

Professeur-e-s Herbert KEPPNER

Expert-e-s Antoine BARRAUD

Description

La PPP est une micro-pompe en développement qui se veut universelle ; elle doit être capable d'être utilisée sur n'importe quel système en venant s'y clipper, en fournissant des débits allant du $\mu\text{l/s}$ au nl/s , et cela sans polluer l'environnement du système (pas de problème de nettoyage, stérilisation etc.). Cette pompe fonctionne grâce à l'effet piezoélectrique. Une plaque piezoélectrique structurée est activée électroniquement et vient comprimer successivement une série de gouttes encapsulées dans du parylène. Ces gouttes viennent alors écraser un capillaire souple à différents endroits, et font ainsi circuler du liquide à l'intérieur.

L'objectif du travail de Bachelor est d'avancer

aussi loin que possible dans le prototypage de cette pompe, afin de mettre en avant son potentiel.

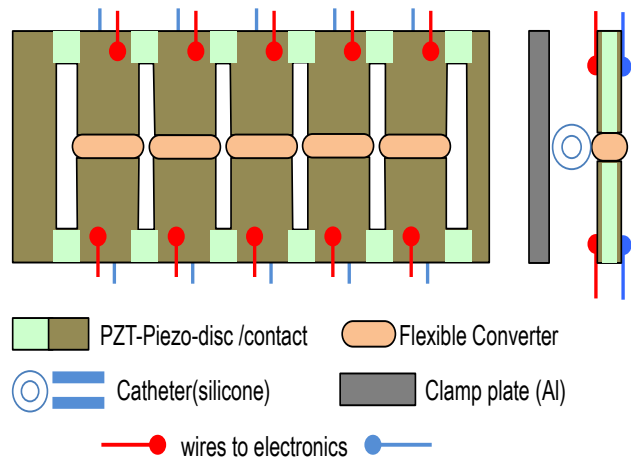


Figure 1: Dessin schématique de la PPP.

Déroulement

La fabrication de la pompe se divise en 4 étapes principales:

- Usinage LASER: Structuration du corps de la pompe.
- Remplissage: Dépôt d'un liquide approprié (en gouttes) dans les fentes usinées par LASER.
- Dépôt parylène: Permet de fixer les gouttes sur la pompe.
- Electronique et programmation: Commande de la pompe (débit, mode d'écoulement, etc.).

Des analyses (fluidiques, confocales, vibrométriques) permettent de comprendre et caractériser le fonctionnement de la PPP.

Résultats

Les étapes « Usinage LASER » et « Dépôt parylène » sont hautement maîtrisées. La partie électronique a été peu développée, car un circuit très simple permet d'effectuer les 1^{ers} tests nécessaires au prototypage. L'étape « Remplissage » mérite d'être améliorée, surtout au niveau de sa répétabilité. Toutefois, malgré quelques imperfections, les tests fluidiques montrent que la pompe fonctionne bien selon le principe théorique établi, même si sa maîtrise totale n'est pas encore acquise.

Perspectives

Le fait que la PPP marche partiellement malgré ses défauts de fabrication montre que son principe de fonctionnement est tout à fait réaliste et efficace. Avec un remplissage des fentes adéquat, la pompe pourrait donc bien atteindre son objectif d'universalité et devenir un produit très intéressant sur le marché du device biomédical, entre autres.