*Compte rendu final : Création d’un cytomètre*

Introduction :

Lors de cette UE d’ARE, intitulé Fablab, nous avions pour objectif de créer un instrument lié au domaine de la physique et de la chimie. Après constitution des groupes, nous nous mîmes d’accord pour créer un cytomètre de flux : instrument de mesure consistant à caractériser un ensemble de cellules ou de particules.

Pour réaliser cet objet, nous avions accès au « PMClab », un laboratoire étudiant pluridisciplinaire, en libre accès, destiné aux étudiants désireux de réaliser des projets dans le cadre de leurs études.

Le cytomètre :

Origines et domaines d’applications :

La cytométrie, ou cytométrie de flux, consiste à compter et caractériser des cellules, molécules ou particules en étudiant les propriétés physiques du corps considéré. Le premier cytomètre fut créé dans les années 1950. La cytométrie est principalement utilisée dans des domaines scientifiques tels que la médecine (diabète, hématologie…) et l’analyse biologique (évaluation environnementale…).

Principe de fonctionnement :

En cytométrie, il s’agit d'analyser les signaux [optiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Optique) ou [physiques](https://fr.wikipedia.org/wiki/Physique) émis par une particule, cellule ou molécule coupant le faisceau lumineux d’un laser. L’analyse des signaux optiques permet la caractérisation de l’échantillon.

Concernant notre projet, nous nous restreindrons à réaliser un cytomètre capable de compter des bulles d’air le long d’un canal parcouru par de l’eau. Il conviendra d’établir une connexion entre différents réseaux : fluidique, optique et électronique.

Conception et démarches expérimentales :

Comme expliqué précédemment, notre cytométre sera composé de trois parties distinctes : un système fluidique, qui permettra à notre échantillon de bulles d’air de circuler le long d’un canal. Un dispositif électronique, qui traitera les informations du système et qui permettra de caractériser nos bulles d’air ; et enfin, une réalisation optique aura pour fonction de recevoir l’information et de l’envoyer au système électronique.

Optique :

La conception optique d'un cytomètre représente le cœur de l'objet : liée au système électronique, elle permet de détecter les cellules, particules ou molécules avant d'envoyer l'information à l'arduino.

Le principe d'un cytomètre étant de compter des cellules, notre objectif était de trouver un moyen nous permettant de détecter les cellules et d'envoyer l'information à l'arduino. Une conception avec un jeu de miroirs et un laser était possible, elle permettait de faire pivoter le laser et donc d'étudier l'intégralité du fluide. Cette première méthode étant laborieuse, nous choisîmes une autre plus simple et toutefois efficace.

Fluidique :

Flux laminaire qui permet aux cellules en suspension de passer une à une devant le laser. C’est un système basé sur le principe de focalisation hydrodynamique.

Le système fluidique de notre cytomètre se compose d'un tuyau flexible en plastique de diamètre d=4mm dans lequel va circuler un fluide. Ce fluide va permettre le transport de l’échantillon de particules ou de cellules.

Pour la réalisation de notre cytomètre, nous avons choisi, par un souci de complexité, de compter des bulles d'air le long d'un canal transparent. Ce dit canal fera circuler les bulles d'air dans un fluide; l'air et le fluide (ici, l'eau) seront envoyés à l'aide de deux seringues et d'une micro fluidique.

Electronique :

D'un point de vue scientifique, la programmation et la conception électronique représentent le plus gros de notre projet. L'électronique du cytomètre se décompose en deux parties : programmation et conception matérielle. Le système électronique est au cytomètre ce que la carte mère est à l'ordinateur : essentielle. Ce dit système permet de recevoir et d'interpréter les informations liés à l'échantillon de cellules, molécules ou particules étudié.