

Système de diagnostic In-vitro par diffusion lumineuse

Virgile TAILLARD

Travail de Bachelor 2021

Industrial Design Engineering – Conception de systèmes mécaniques

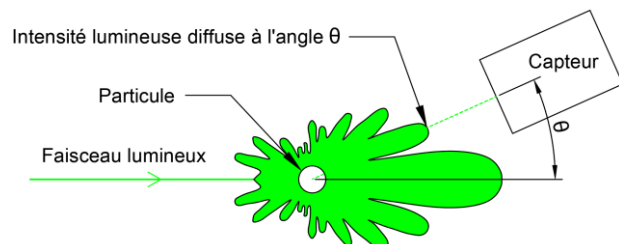
Professeur: Bernard LOEHR

Expert: Djano KANDASWAMY

Description

Aechem et Y-YBar co-développent un instrument permettant de mesurer une concentration de biomarqueurs. Pour ce faire, une cuvette contenant la suspension à mesurer est traversée par un laser. Des capteurs mesurent l'intensité lumineuse diffusée à différents angles par rapport à l'axe optique. Les paramètres de l'instrument existant sont figés.

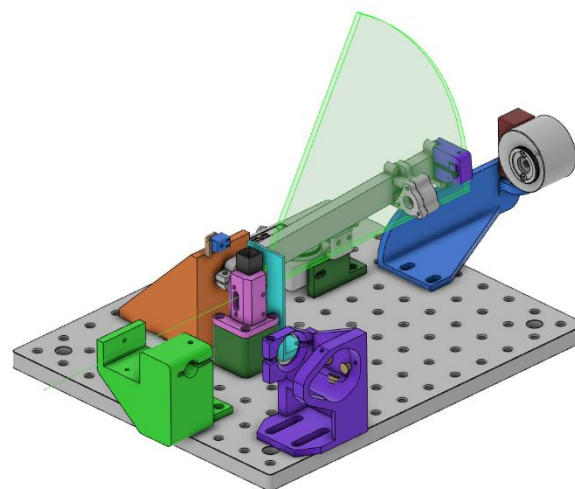
Le but du projet est de développer une plateforme modulable mesurant l'intensité lumineuse provenant de la cuvette en fonction de l'angle de mesure et de trouver l'angle auxquels l'intensité diffuse est la plus significative. La majorité des pièces est fabriquée par Impression 3D.



Représentation de l'intensité de la diffusion lumineuse en fonction de l'angle selon la théorie de Mie

Résultats

Le prototype permet de mesurer la diffusion lumineuse de particules dans une cuvette. Un bras sur lequel est monté un assemblage de fibres optique et une lentille collectent la lumière diffuse vers le capteur. Ce dernier délivre une tension en fonction de l'intensité mesurée. Cette tension est convertie sur 10 bits et envoyée au PC. Les graphes montrent une répétabilité des courbes de tendance des mesures.

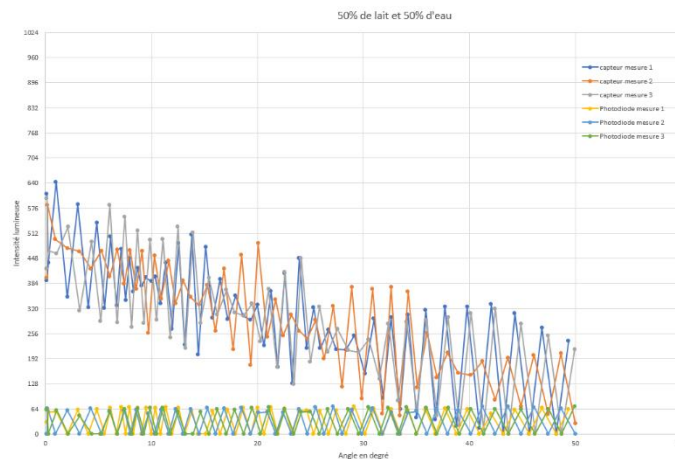


Vue 3D de l'ensemble du prototype sans les laser, le moteur et la fibre optique

Déroulement

Le projet s'est déroulé de la façon suivante :

- Prise en main du projet, étude de la problématique et rédaction du cahier des charges.
- Recherche et évaluation de concepts remplissant les fonctions nécessaires au bon fonctionnement du système.
- Conception et dimensionnement des éléments de la nouvelle plateforme.
- Programmation du microcontrôleur.
- Fabrication, montage et câblage du prototype.
- Essais et ajustements du code, du câblage et de la mécanique.
- Mesures sur des colloïdes composés de lait et d'eau.
- Optimisation du prototype selon les résultats obtenus .



Intensités mesurées sur un colloïde composé à 50% de lait et à 50% d'eau

Perspectives

Un nouvel axe de rotation a été développé, il ne reste plus qu'à le mettre en production et l'installer. Les principales améliorations à apporter au prototype se situent au niveau du convertisseur analogique-digital, celui-ci apporte du bruit dans le signal. Les plages de fonctionnement de la photodiode et du capteur sont souvent dépassées. De plus, le support de la cuvette induit des moments parasites sur la cuvette. Il faut changer de procédé de fabrication des pièces afin d'avoir une meilleure précision et une meilleure rigidité.