

Proposition de Stage de Master ou Stage de fin d'études

Titre : INSTRUMENTATION EMBARQUÉE POUR LE SUIVI DES PARAMÈTRES PHYSIQUES DE FLUIDES BIOLOGIQUES

Contact : Jean-François MANCEAU, jfmanceau@femto-st.fr

Lieu : Institut FEMTO-ST, Dept Micro Nano Sciences Systèmes, Equipe BioMicroDevice
<https://www.femto-st.fr/fr/Departements-de-recherche/MN2S/Groupes-de-recherche/BioMicroDevices>

Durée : 5 à 6 mois,

Début : Février 2019

Mots clés : Instrumentation, électronique embarquée, capteurs résonants, microfluidique, dispositif médical.

Sujet :

Les incompatibilités sanguines lors des transfusions ont des conséquences graves voire mortelles. Aucune méthode ne permet d'adresser l'ensemble des causes d'incompatibilités. En résumé lors d'une incompatibilité (quelle qu'elle soit), des anticorps du patient détruisent les globules rouges transfusés. Dans tous les cas, les globules rouges transfusés voient leurs propriétés mécaniques changer. Notre projet propose de réaliser un mélange des globules rouges à transfuser et du sang du patient dans un microsystème acousto-fluidique. L'éventuel changement des propriétés mécaniques des globules se traduira par une variation des propriétés physiques du mélange qui seront mesurées à l'aide d'un capteur résonant. L'ensemble des causes d'incompatibilité pourra alors être adressé.

Une instrumentation doit donc être développée permettant d'homogénéiser le mélange des fluides et de mesurer, entre autres, les variations de viscosité, fermeté, transition de coagulation dans un milieu liquide complexe tel que le sang en prenant en compte l'environnement de mesure (température, perturbations). Les tests seront effectués sur différents modes de fonctionnement du dispositif et différentes configurations de mesure (résonance, émission-réception) suivant les divers états du fluide. Les tests seront effectués dans un premier temps avec des fluides de synthèse puis dans un second temps en condition réelle en collaboration avec l'Établissement Français du Sang.

Le travail consiste à la mise en œuvre d'un microdispositif fluidique adapté aux produits sanguins et développer une électronique de commande et mesure des transducteurs piezoélectriques avec une interface conviviale de configuration et paramétrage des tests pour l'utilisateur. Plusieurs voies pourront être explorées : la génération de signaux complexes (combinaison de signaux, variation d'amplitude, etc.), réaliser une analyse fréquentielle de la réponse du capteur sollicité par un ou plusieurs signaux. Certains développements reposeront sur la carte Redpitaya.

Profil du Candidat : Master 2eme Année, école d'ingénieur

Compétences : Connaissances en électronique numérique, Instrumentation programmable, des connaissances en programmation python et/ou C, VHDL, Linux sont recommandées.

Travail effectué en collaboration entre l'Institut FEMTO-ST (Besançon), le Centre d'Investigation Clinique du CHU de Besançon et l'Établissement Français du sang.