

## Master and Engineer Internship: 2020-2021

Proposed by : Pr Henri HAPPY

Phone number : 03 20 19 78 41

E-mail : [henri.happy@univ-lille.fr](mailto:henri.happy@univ-lille.fr)

Research group : Carbon

**Title** : Fabrication de composants et de circuits à base de matériaux 2D.

### Résumé :

Les matériaux bidimensionnels tels que le graphène, le nitrure de bore hexagonal (hBN, ainsi que la nouvelle famille de dichalcogéniures ( $\text{MoS}_2$ ,  $\text{WSe}_2$ , ...)) présentent des propriétés physiques intéressantes, qui permettent de les utiliser dans de nombreuses configurations de composants. L'équipe CARBON a développé depuis quelques années une expertise sur différents matériaux 2D, pour des applications dans les domaines des hautes fréquences, que ce soit sur support souples ou rigides.

Dans le cadre de ce stage, nous nous intéresserons à des matériaux pour des applications digitales, sur support biodégradables (papier, flexible, ...), s'appuyant sur une technologie à base d'impression jet d'encre. Ce projet vient en support à nos projets de recherche dans le cadre d'un consortium Européen.

Ce stage comportera 2 grands volets :

#### 1- Fabrication de composants

Il s'agira ici, après avoir pris en main le système d'impression par jet d'encre, de fabriquer des composants de type 2D-FET avec :

- a. Une approche « toute impression » où tous les éléments du transistor (couche active, diélectrique de grille, contacts de source-grille-drain) sont sous forme de solution (encres)
- b. Une approche semi imprimée, où l'une des étapes pourrait être substituée par une autre technique. C'est par exemple le cas où la couche active (le matériau 2D en solution) pourrait être remplacée par le même matériau, obtenu par croissance CVD et transfert.

#### 2- Conception et fabrication de circuits démonstrateurs.

Il s'agira ici, sur la base des performances de composants, de concevoir et fabriquer des circuits démonstrateurs, faisant ressortir les potentialités des transistors.

Un aspect design de lignes et circuits pour les aspects RF pourra être également envisagé.

Tous les composants et circuits fabriqués seront caractérisés avec les outils adaptés, en s'appuyant sur les compétences de la plateforme de caractérisation du Laboratoire.