

# Simulation numérique de la tomographie optique diffuse

**Farah Oumri**, LMR, Université de Reims-Champagne-Ardenne

**Stéphanie SALMON**, LMR, Université de Reims-Champagne-Ardenne

**Stephanie LOHRENGEL**, LMR, Université de Reims-Champagne-Ardenne

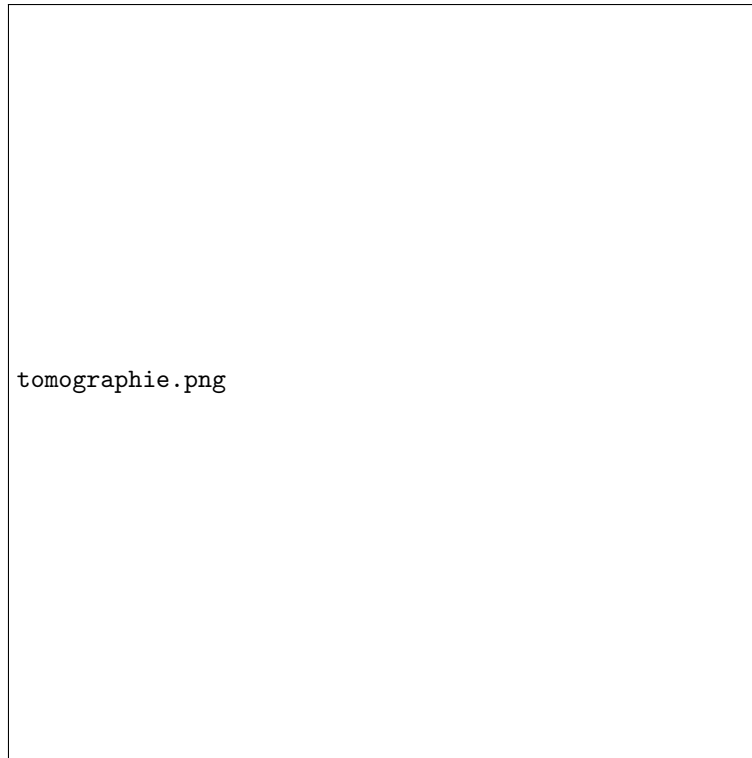


Figure 1: Dispositif de la spectroscopie proche infrarouge NIRS.

La médecine moderne dispose de différentes techniques d'imagerie médicale employées pour la détection des anomalies dans le cerveau. Le challenge actuel est de fournir aux médecins des outils de diagnostic appropriés, non invasifs et non irradiants permettant de différencier les tissus sains et les tissus malades. Parmi les techniques proposées, il y a la tomographie optique diffuse TOD qui est basée sur l'absorption de la lumière dans l'échelle proche infrarouge des tissus biologiques, en particulier ceux du cerveau des enfants prématurés (Fig.1).

L'objectif de la tomographie optique diffuse TOD est de reconstruire les propriétés optiques d'un milieu diffusant, à savoir ses coefficients d'absorption et de diffusion, pour obtenir des informations quantitatives sur le tissu biologique.

Le problème de la TOD rentre dans la classe des problèmes inverses de reconstruction de paramètres à partir des données mesurées à la surface. Il nécessite le choix d'un modèle pour le problème direct qui consiste à décrire la propagation de la lumière dans les tissus biologiques. Nous présentons l'équation de la diffusion, qui est une approximation de l'équation du transfert radiatif (ETR) et dont l'inconnue est la densité des photons. Cette densité dépend de la position de la source lumineuse et des propriétés optiques du milieu. Nous montrerons comment ce problème direct dépend du nombre et de la position d'inclusions. Ensuite, nous formulerons précisément le problème inverse et présenterons sa résolution sous la forme de la minimisation d'une fonctionnelle. Nous terminerons par les premiers résultats obtenus à l'aide du logiciel FreeFem++ [1].

## Références

- [1] HECHT, F, *New development in FreeFem++*. Journal of numerical mathematics, 20(3-4), 251-266.

**Farah Oumri**, Laboratoire de Mathématiques de Reims CNRS FRE 2011  
Université de Reims-Champagne Ardenne  
Moulin de la Housse - BP 1039  
51687 Reims Cedex 2.  
Financement : ANR-15-CE23-0009 MAIA  
farah.oumri@univ-reims.fr