
Un modèle du couplage neurovasculaire pour la génération de données d'imagerie cérébrale multimodale

Benjamin Sulis^{*1}

¹Laboratoire de Mathématiques de Reims (LMR) – Université de Reims Champagne-Ardenne : UMR9008, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR9008 – U.F.R. Sciences Exactes et NaturellesMoulin de la Housse - BP 103951687 REIMS cedex 2, France

Résumé

Dans le cas d'une maladie neurologique, comme par exemple l'épilepsie, il s'agit de mieux appréhender et diagnostiquer l'origine des crises afin de proposer un traitement adapté à chaque patient. Parmi les méthodes d'imagerie cérébrale non invasives destinées à l'étude de ces pathologies, nous nous intéressons au couplage de deux d'entre elles : d'une part l'électroencéphalographie (EEG) et d'autre part la tomographie optique diffuse (TOD).

L'EEG mesure la différence de potentiel électrique entre des électrodes posées à la surface du scalp et une électrode de référence. Ces électrodes peuvent aller jusqu'au nombre de 128 et sont disposées sur un casque qui est posé sur la tête d'un patient. La TOD, quant à elle, est une technique d'imagerie basée sur la diffusion et l'absorption de la lumière dans les tissus. Un casque muni d'émetteurs et de récepteurs est placé sur la tête d'un patient, un émetteur envoie alors de la lumière qui est mesurée par les récepteurs après avoir traversé les différents tissus de la tête. Grâce aux mesures récoltées, il est alors possible de reconstruire les paramètres optiques de ces couches. Il existe déjà un moyen d'acquisition pour ces deux modalités, ce qui constitue une source de motivation pour la réalisation de ce couplage.

Afin de mieux comprendre le lien entre l'activité cérébrale et un changement des paramètres optiques dans les tissus de la tête, nous décrivons, dans cette présentation, la génération couplée de données synthétiques. Partant d'une stimulation, nous générons le courant enregistré par l'EEG et les coefficients d'absorption et de diffusion que la TOD permet d'identifier. Cette génération de données se fait grâce à un système d'équations différentielles qui prend en entrée la fonction décrivant la stimulation. Ces données pourront ensuite être utilisées pour résoudre un problème inverse couplé. Plus précisément, cela consiste à retrouver la position de l'activité cérébrale ainsi que la distribution des paramètres optiques dans les différents tissus de la tête à partir des données récoltées aux deux types de récepteurs.

^{*}Intervenant