

Mesure de l'impact de la fontanelle sur l'activité cérébrale chez le nouveau-né

Mohamadou Malal DIALLO, Université de Picardie Jules Verne

Abdellatif EL BADIA, Université de Technologie de Compiègne

Marion DARBAS, Université de Picardie Jules Verne

Stéphanie LOHRENGEL, Université de Reims-Champagne Ardenne

Pour comprendre l'activité cérébrale pathologique chez le nouveau-né, notamment dans le cas de l'épilepsie, les expériences in vivo sont limitées et doivent être complétées par des expériences in silico i.e des simulations numériques. Dans le cas de l'adulte, les os du crâne sont complètement soudés. En revanche chez le nouveau-né, l'ossification n'est pas encore complètement achevée et laisse apparaître une membrane appelée fontanelle.

L'objectif de notre travail est la résolution du problème inverse de sources suivant : localiser les sources de l'activité électrique cérébrale susceptibles de provoquer des crises épileptiques à partir des mesures du potentiel électrique à la surface de la tête par Electro-Encéphalo-Graphie (EEG).

La résolution de ce problème inverse nécessite une bonne connaissance du problème direct en EEG qui lui est associé. Le problème direct consiste à calculer le potentiel électrique au niveau du scalp connaissant les courants sources et la conductivité des différents tissus de la tête. Pour l'adulte, il est traité en général par des éléments finis de frontière [?]. Dans notre cas, on utilise les éléments finis volumiques pour tenir compte de l'influence de la fontanelle.

Le modèle est dérivé des équations de Maxwell par une approximation quasi-statique [?] qui aboutit à une équation elliptique. Les sources sont modélisées par des dipôles [?]. Les simulations numériques pour le problème direct ont été réalisées avec FreeFem++.

Dans cette communication, nous présenterons la résolution numérique du problème direct en EEG et une étude de sensibilité des mesures du potentiel électrique par rapport à la conductivité des différents tissus de la tête et aux caractéristiques des sources. Nous introduirons également quelques aspects du problème inverse (identifiabilité, stabilité et identification).

Références

- [1] M. FARAH, *Problèmes inverses de sources et lien avec l'Electro-encéphalo-graphie*, Thèse de doctorat, Université de technologie de Compiègne, 2007.
- [2] M. HÄMÄLÄINEN, R. HARI, R. J. ILMONIEMI, J. KNUUTILA, O. V. LOUNASMAA, *Magnetoencephalography theory, instrumentation, and application to noninvasive studies of working human brain*, Rev. Mod. Phys., 65. 413-497, 1993.

Mohamadou Malal DIALLO, LAMFA UMR CNRS 7352, Université de Picardie Jules Verne, 33 rue Saint-Leu, 80039 Amiens

malal.mohamadou.diallo@u-picardie.fr

Abdellatif EL BADIA, LMAC EA 2222, Université de Technologie de Compiègne, Rue Roger Couttolenc, 60319 Compiègne

abdellatif.elbadia@utc.fr

Marion DARBAS, LAMFA UMR CNRS 7352, Université de Picardie Jules Verne, 33 rue Saint-Leu, 80039 Amiens

marion.darbas@u-picardie.fr

Stéphanie LOHRENGEL, LMR EA 4535, Université de Reims-Champagne Ardenne, Moulin de la Housse, 51687 Reims Cedex 2

stephanie.lohrengel@univ-reims.fr