

SPECTROSCOPE FONCTIONNEL PROCHE INFRA ROUGE

fNIRS / FUNCTIONAL NEAR-INFRARED SPECTROSCOPE

Cet équipement permet d'enregistrer l'activité fonctionnelle du cerveau par une technique d'imagerie optique (Fig.1). Il permet l'étude spatiale et temporelle des activations cérébrales pour les recherches fondamentales dans le domaine de la vision. Cette technologie de neuroimagerie offre une méthode non invasive de contrôle de l'activité cérébrale (Fig.3)

This equipment (Fig.1) allows recording the functional activity of the brain by optical imaging technique. It enables to study the spatial and temporal brain activations for basic research in the field of vision. This technique is a type of functional neuroimaging technology that offers a non-invasive method of monitoring of brain activity (Fig.3).



Figure 1
Experience lors de la session de formation le 23 avril 2013 à L'EquipEx IrDIVE
Experiment during the training the 23th of May 2013 at the EquipEx IrDIVE

PRINCIPE

Le principe du fNIRS consiste à mesurer les changements d'absorption de lumière Infra Rouge (IR) entre l'oxy-hémoglobine (Oxy-Hb) et la desoxy-hémoglobine (Deoxy-Hb) des vaisseaux sanguins à la surface du cerveau (Fig.2).

L'activation du cerveau (par une activité ou une pensée) entraîne en effet une augmentation du flux sanguin et une dilatation vasculaire, il en résulte une augmentation du taux de oxy-Hb et une diminution du taux de desoxy-Hb.

Le faisceau lumineux, issu de 3 lasers (classe 1M) à 780nm, 805nm and 830nm, est transmis par les fibres optiques fixées sur un bonnet sur la tête (*transmitter fibers*), puis absorbé en partie par les tissus. Le signal lumineux transmis est recueilli par d'autres fibres optiques (*receiver fibers*), puis le signal est analysé et traité (Fig.4) pour représenter l'absorption de l'oxy-Hb et du desoxy-Hb. Différentes parties du cerveau sont activées selon l'activité et il est alors possible de constituer une cartographie du cerveau.

PRINCIPE

The principle of fNIRS is to measure changes of absorption in near-infrared light between oxy-hemoglobin (Oxy-Hb) and deoxy-hemoglobin (Deoxy-Hb) in blood flow on the surface of brain (Fig.3). An activation of brain increases blood flow and vascular expansion, as a result Oxy-Hb increases when the desoxy-Hb decreases. 3 laser sources are used in the fNIRS: 780nm, 805 and 830nm, they are transmitted by optical fibres (*transmitter fibres*) set on the head, then absorbed in part by the tissues. The transmitted light signal is collected by other optical fibres (*receiver fibres*), and then the signal is analysed and processed (Fig.4) to represent the absorption of *oxy-Hb* and *desoxy-Hb*. Different parts of brain are activated; it is then possible to make a map of brain.

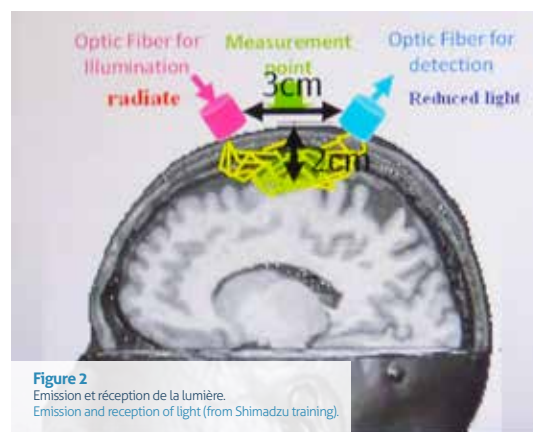


Figure 2
Emission et réception de la lumière.
Emission and reception of light (from Shimadzu training).

CARACTÉRISTIQUES

- 48 points de mesures
- longueurs d'onde utilisées : 780 nm, 805 nm and 830 nm
- synchronisation entre PC de pilotage et PC de mesure :
 - triggers temps réel
 - compatible avec acquisition EEG 64 canaux
 - affichage en temps réel des zones activées
 - limitation des perturbations électromagnétiques extérieures.

SPECIFICATIONS

- 48 mesures points
- Wavelengths of laser sources: 780nm, 805 and 830nm
- Synchronization between Command computer and recording computer
 - Real time measures
 - Able to work with 64 channels EEG
 - Real time Display of active areas
 - Limited Exterior electromagnetic perturbations.

APPLICATIONS

- Étude des bases neurales de la perception et de la cognition
- Étude des aires cérébrales impliquées dans la prise de décision et dans l'organisation des actes volontaires
- Étude de la correspondance entre les activités hémodynamiques (enregistrées avec le fNIRS) et électroencéphalographiques (enregistrées avec l'équipement EEG) dans une tâche de planification motrice.

APPLICATIONS

- Studies of neural basis of perception and cognition.
- Studies of brain areas involved in decision and organization of voluntary acts.
- Studies of the correlation between the hemodynamic activities (fNIRS recorded) and electroencephalographic activities (EEG recorded) in a motor planning task.

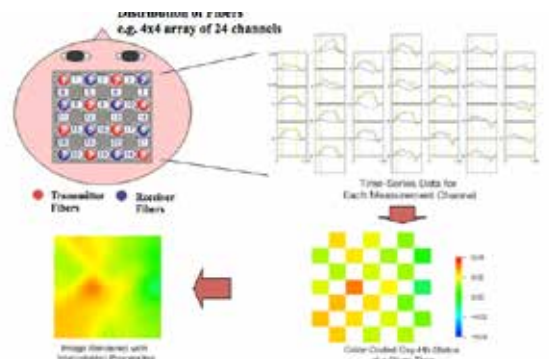


Figure 3
Représentation des données en 2D.
2D image of Time-series data.

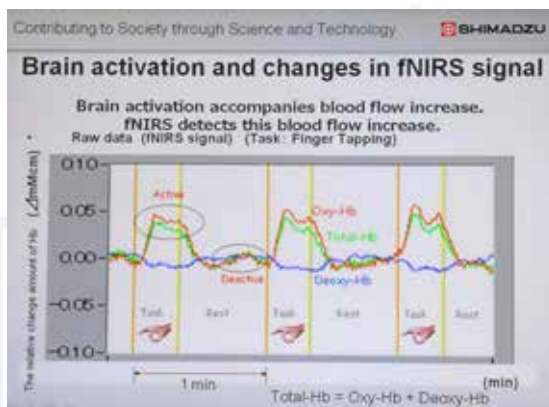


Figure 4
Activation cérébrale lors de claquement de doigts durant plusieurs cycles.
Brain activation for finger snaps, over several cycles.