

ELECTRO-ENCEPHALOGRAPHIE (EEG)

ELECTRO-ENCEPHALOGRAPHY

L'Équipement EEG permet d'enregistrer l'activité électrique du cerveau.
The EEG equipment allows recording the electrical activity of the brain.



Figure 1 : Dispositif EEG mis en œuvre lors d'une expérience
EEG device used in an experiment

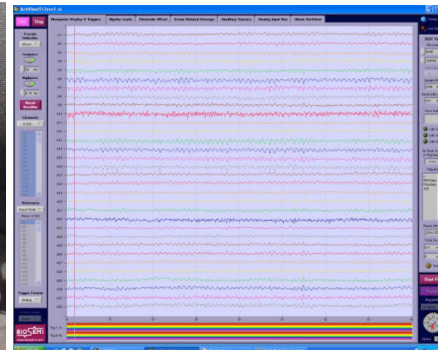


Figure 2 : signaux EEG /EEG signals

PRINCIPE

L'activité neuronale du cerveau est captée par un ensemble d'électrodes placées sur le cuir chevelu. Ces électrodes sont reliées à un convertisseur électro-optique qui transmet l'activité neuronale à l'ordinateur de l'expérimentateur. Les signaux enregistrés par l'EEG reflètent l'activité synchrone d'une population de neurones qui partagent une même orientation spatiale.

Il existe plusieurs façons d'exploiter les signaux EEG :

- une approche temporelle, en analysant les changements dans le signal juste avant ou après un événement (Potentiels Evoqués)
- une approche fréquentielle ou spectrale, en décomposant les signaux selon différentes bandes de fréquences
- une approche temps-fréquence pour analyser les changements de bandes de fréquences au cours du temps.

PRINCIPE

The neuronal activity of the brain is obtained by a set of electrodes placed on the scalp. These electrodes are connected to the experimenter's computer. Signals recorded by the EEG reflect the summation of the synchronous activity of a population of neurons with similar spatial orientation. EEG activity shows oscillations at a variety of frequency bands.

There are different processing approaches:

- *Time-domain, to analyse the change in signal before and after an event (Event Related Potential),*
- *Frequency-domain, to analyse the different waves making up the EEG,*
- *Time-Frequency domain, to merge these two interpretations of EEG data and analyse the changes in the frequency domain.*

CARACTERISTIQUES SPECIFICATIONS

- compatible avec le fNIRS- *fNIRS Compatible*
- systèmes à 64 et 128 électrodes- *Systems with 64 and 128 electrodes.*
- 8 électrodes externes- *8 external electrodes*
- silencieux et non invasif - *Silent and non-invasive.*
- fréquence d'échantillonnage (jusqu'à 2048 Hz : résolution temporelle de 0,5 ms) *Sampling rate until 2048Hz (Time resolution: 0.5 ms)*

APPLICATIONS / APPLICATIONS

Etude des bases neurales des comportements volontaires. - *Study of the neural basis of voluntary behaviour.*

Etude des interactions entre perception et cognition. - *Study of interactions between perception and cognition.*

Etude des représentations sémantiques et conceptuelles. - *Study of semantic and conceptual representations.*

Utilisation des signaux EEG pour interfaces homme/machine. - *Use of EEG for man/ machine interface*

L'activité EEG se compose de plusieurs types d'oscillations, visibles à différentes bandes de fréquences :

- ondes Gamma : 30-100 Hz : fonctions supérieures
- ondes Beta : 12-30 Hz : fonctions exécutives, mémoire de travail
- ondes Alpha : 7-12 Hz : attention et anticipation
- ondes Thêta : 3-7 Hz : apprentissage et mémoire
- ondes Delta : < 3Hz : sommeil

EEG activity is composed of several types of oscillations, visible in various frequency bands:

- *Gamma wave: 30-100 Hz higher functions*
- *Beta wave: 12-30 Hz, executive functions, working memory*
- *Alpha wave: 7-12 Hz, attention and anticipation*
- *Theta wave: 3-7 Hz, learning and memory*
- *Delta wave < 3Hz sleep*

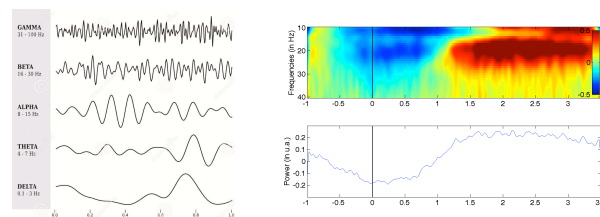


Figure 3 : Ondes cérébrales selon les différentes bandes de fréquences/
Brain waves according to the different frequency bands

Figure 4. Signal EEG dans le domaine de fréquences 13Hz -30Hz & Représentation temps-fréquence d'un signal EEG/ *Time-frequency representation of an EEG signal & EEG signal in the frequency range 13Hz -30Hz*