

Electrophysiology : Introduction

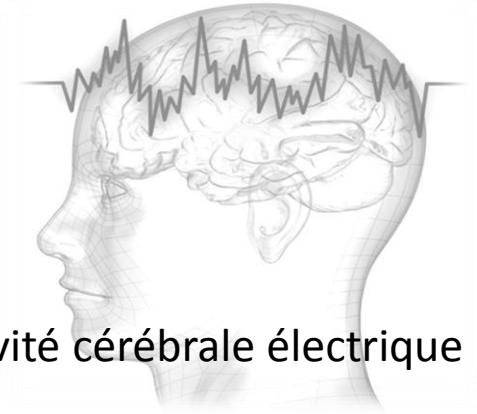
14 /15 mars 2016

V. Epting (CREx)

A. Denis-Noël (Doctorante BLRI)

Electrophysiologie

Une Introduction



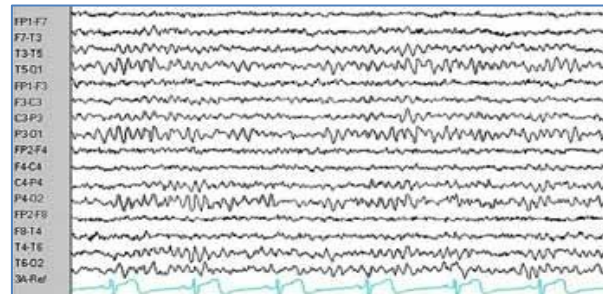
↗ Une technique non-invasive permettant l'enregistrement de l'activité cérébrale électrique au cours du temps au niveau de la tête.

↗ L'enregistrement est effectué avec des électrodes positionnées sur la tête; normalement entre 32 et 256 électrodes.



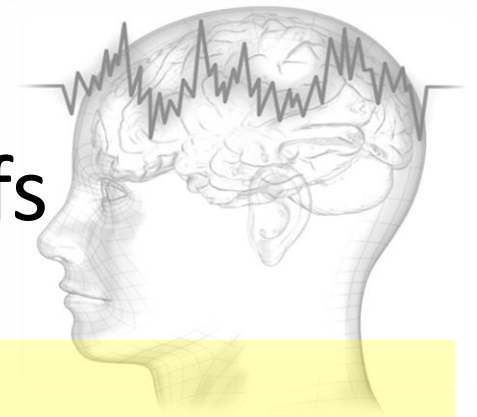
Utilisation **des électrodes très conductrices** pour capter les signaux.

Utilisation d'un système pour mesurer **les impédances** qui montre l'effet de la résistance causée par la boîte crânienne, la dura et le fluide cérébrospinal.



L'enregistrement, **électroencéphalogramme**, présente des changements de l'activité électrique au cours du temps.

Electrophysiologie : Systèmes Actifs et Passifs



Systèmes Actifs (haute impédance) :

Amplification du signal électrophysiologique au niveau de la tête pour assurer un bon signal.

Les électrodes sont actives.

Une impédance $<20k\Omega$ permises.

Utilisé seulement pour la recherche (pas pour le clinique).

Systèmes : Biosemi

Systèmes Passifs (basse impédance) :

Pas d'amplification du signal au niveau des électrodes.

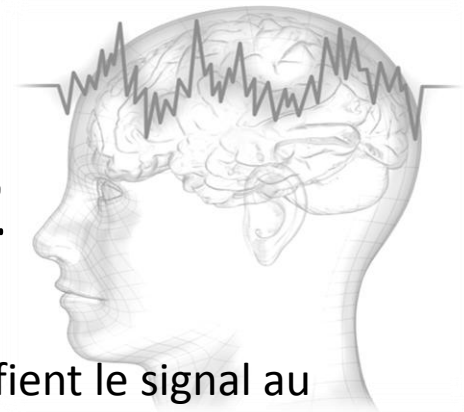
Les électrodes sont passives.

Nécessite une préparation du sujet plus agressive pour arriver à une basse impédance ($<5k\Omega$)

Utilisé seulement pour la recherche (pas pour le clinique).

Systèmes : SAI

Electrophysiologie : Système Biosemi Active2



Système d'acquisition EEG utilisant des électrodes actives qui amplifient le signal au niveau de la tête.

Caractéristiques :

- Casque à 64 électrodes + 8 exogènes (EOG (vEOG, hEOG), Réf)
- Logiciel de stimulation : Eprime
 - 2048Hz



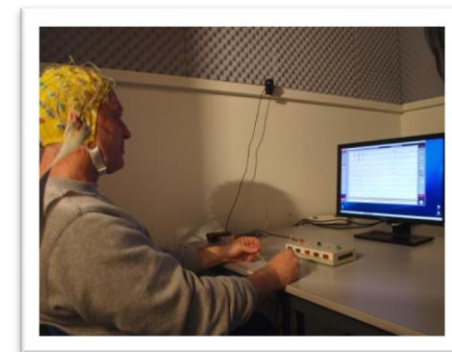
Avantages :

- Préparation moins contraignante du sujet – application du gel conducteur.
- Convient à la recherche (pas aux études cliniques).

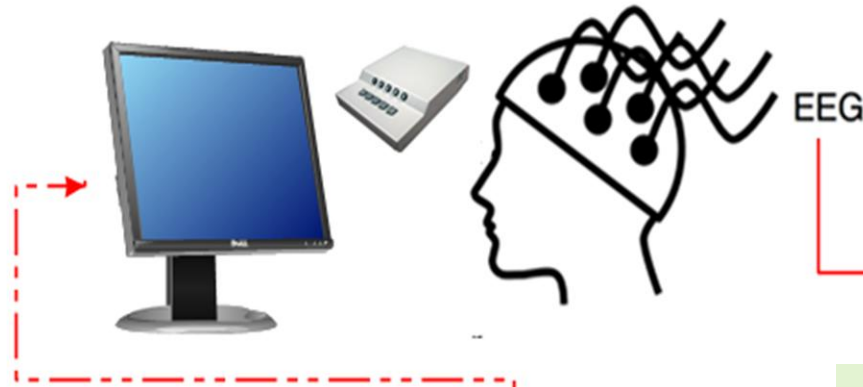
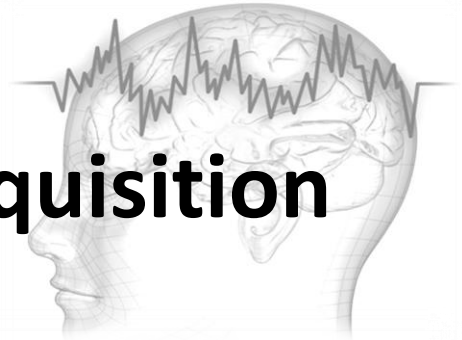


Inconvénients :

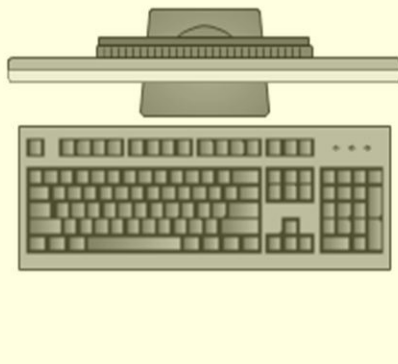
- Un signal peut être plus bruité (impédances plus large (<math><20\text{k}\Omega</math>)).
- Electrodes exogènes collées sur la peau du sujet.



Electrophysiologie : Système de **Stimulation** et d'**Acquisition**

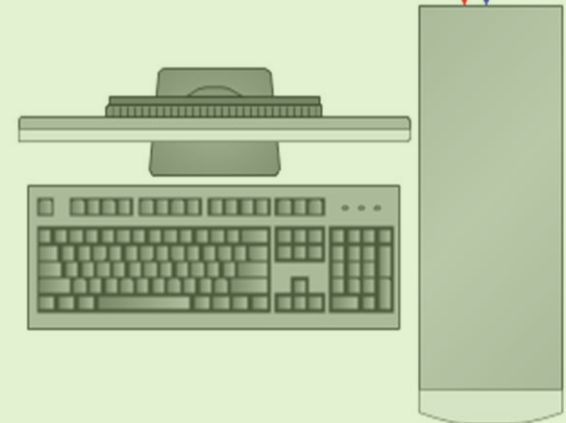


Stimulation



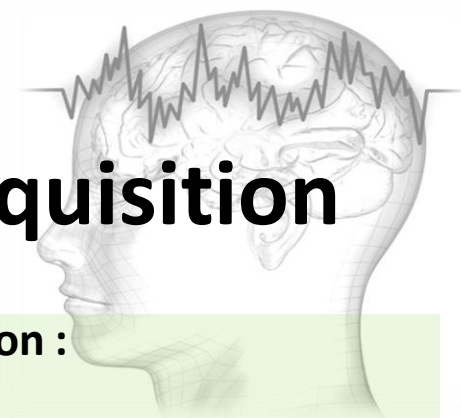
Logiciel de Stimulation : Eprime v 2.0.10.242

Acquisition



Logiciel d'Acquisition : ActiView

Electrophysiologie : Système de **Stimulation** et d'**Acquisition**



Système de Simulation :

Contrôle le déroulement de la tâche expérimentale par un logiciel dédié ex. **Eprime**, Presentation.

Collecte des réponses comportementales par clavier, boîtier de réponse ex. temps de réactions, les réponses par bouton.

Envoie des codes triggers à l'ordinateur d'acquisition pour marquer, dans le temps, la présentation des stimuli expérimentaux.

Système d'Acquisition :

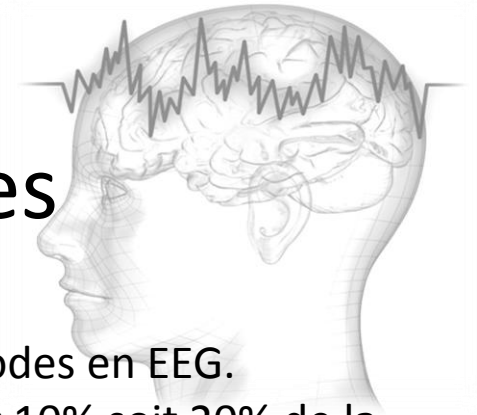
Amplification des signaux captés par les électrodes – Boîtier AD

Envoie des signaux EEG de chaque électrode à l'ordinateur d'acquisition par fibre optique.

Enregistrement des signaux au cours du temps par le logiciel dédié – **Actiview** (format *.bdf)

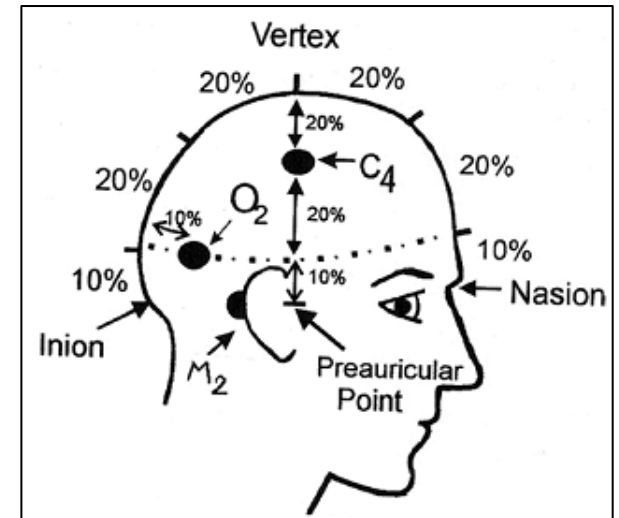
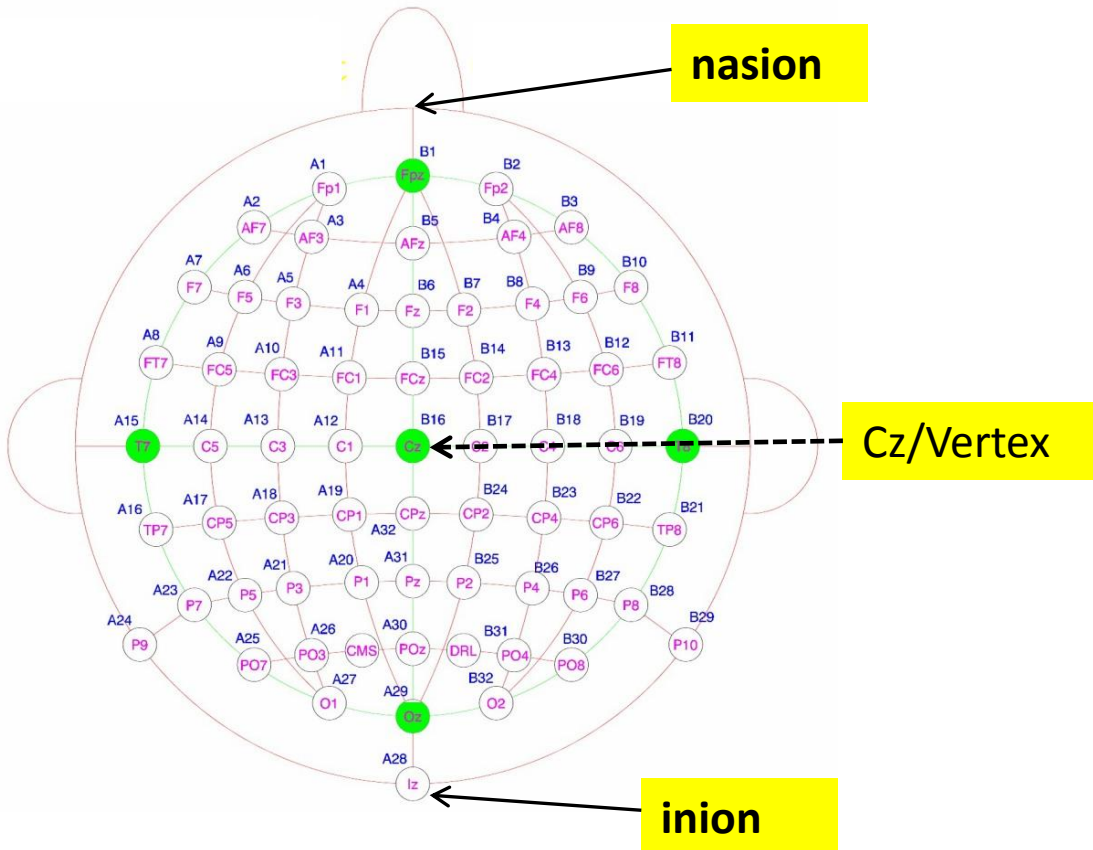
Visualisation de l'électroencéphalogramme en temps réel et les codes triggers.

Electrophysiologie : Placement des Electrodes



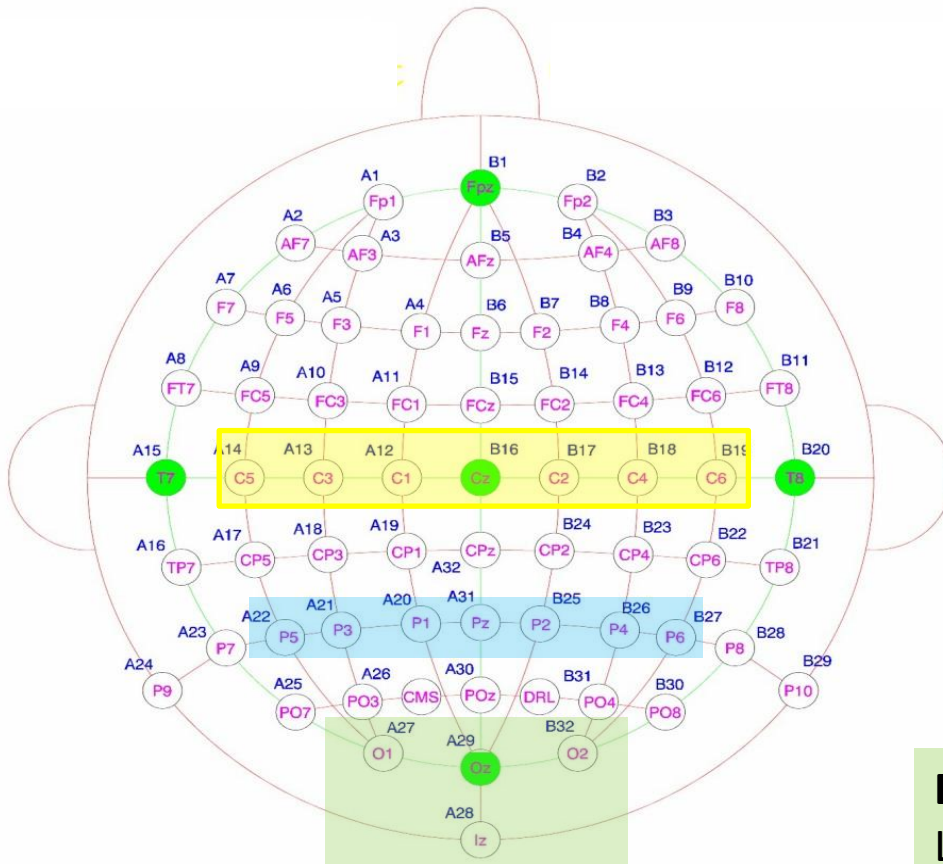
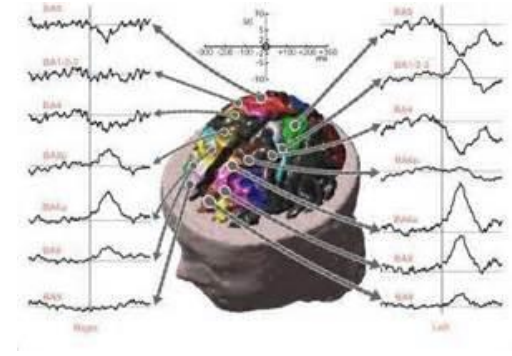
10-20 System : Standard International pour le placement des électrodes en EEG.

« 10 » et « 20 » → distances entre les électrodes adjacents sont soit 10% soit 20% de la distance frontale-postérieur et droit – gauche de la tête.



Electrophysiologie : Placement des Electrodes

- Les différents régions du cerveau sont liés aux différents fonctions.
- Les électrodes sont placées pour échantillonner ces différentes régions.

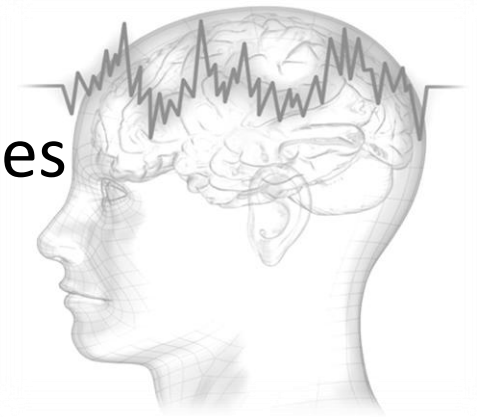


Electrodes Centrales :
Régions sensorielles
et motrices

Electrodes Pariétales : intégration
de l'information sensoriel,
traitement visuel-spatial.

Electrodes Occipitales :
Les régions visuelles (V1)

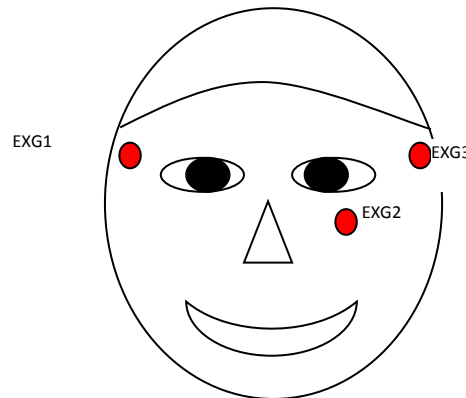
Electrophysiologie : Placement des Electrodes Exogènes



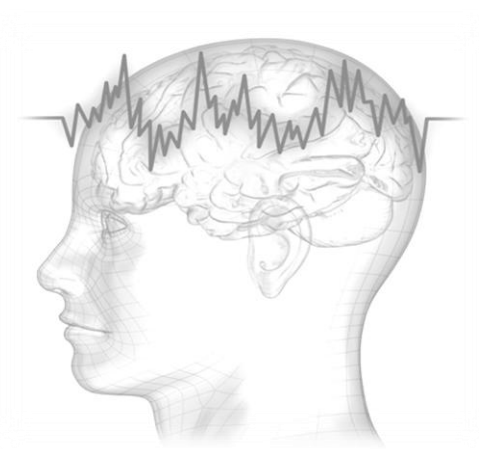
Des électrodes « flat type »

Le placement des électrodes exogènes peut varier selon l'expérimentateur. Ici est un exemple d'une mise en place classique.

- 2 EOGs (électro-oculogramme) verticales (EXG6 EXG8)
- 2 EOG horizontaux (EXG3 et EXG4)
- Deux références sur les mastoïdes (EXG1 et EXG2)



Electrophysiologie : Le Placement des Références



En EEG, le voltage enregistré à une électrode est relatif au voltage à une autre électrodes.

La boîte AD enregistre la **différence du voltage** entre les électrodes.

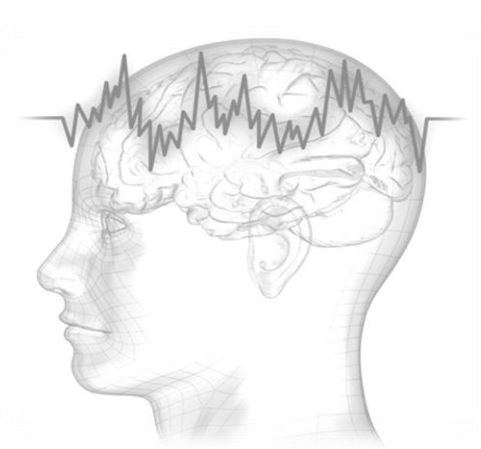
En théorie, on pourrait utiliser n'importe quel endroit ou autre électrode comme référence mais en réalité **la référence** doit être choisie avec attention...

La position de la référence ne devrait pas être trop près d'une région dans laquelle nous attendons avoir des effets liés à la tâche expérimentale.

La position de la référence devrait être une position neutre.

L'activité de la référence choisie aura un effet sur l'activité des autres électrodes.

Description du déroulement d'une séance expérimental en EEG



- Accueil du sujet (consentement, déroulement)
- Préparation (EXG, casque)
- Vérification du signal (impédances, signaux)
- Instructions , entraînement
- Enregistrement des signaux
- Indemnisation (reçu)
- Nettoyage du matériel