

## Sélection Internationale

Sujet de Biologie, discipline Secondaire. Juillet 2013.

1.- Qu'est-ce qu'une synapse électrique? Quels sont les molécules qui sous-tendent cette fonction? Quelles sont leurs propriétés? (1.5p)

2.- Qu'est-ce qu'un récepteur métabotrope? Comment assure-t-il la transmission du signal? (1p)

3.- Formulez l'équation de Nernst (1p)

4.- Pourquoi une membrane biologique est un capacitor et quelles sont les conséquences physiologiques de cela chez les neurones. (1p)

5.- Comparez le fonctionnement d'un neurone à décharge phasique et à décharge tonique. Quels canaux ioniques sous-tendent ces différents modes de décharge? (2p)

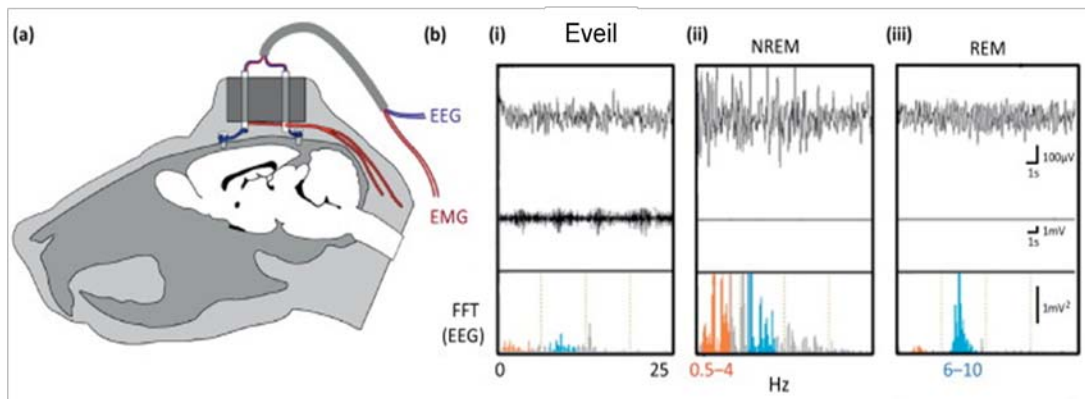
6.- Enumérez les différents types de récepteurs au glutamate (1p).

7.- Décrivez la structure et la fonction de la myéline (1.5p)

8.- Dans quelle partie de l'encéphale se trouve le cervelet? Globalement, comment est-il organisé? Quelles sont ses entrées et ses sorties? Quelle est la fonction du cervelet? (2.5p)

9.- Installation expérimentale pour étudier le sommeil chez les rongeurs

Afin de suivre les signaux de l'électroencéphalogramme (EEG) des vis en inox sont implantées en épидurale sur l'aire du cortex frontal et l'aire pariétale d'un hémisphère. En plus, l'activité de l'électromyogramme (EMG) est suivie via des câbles recouverts de téflon placés bilatéralement dans les muscles du trapèze.



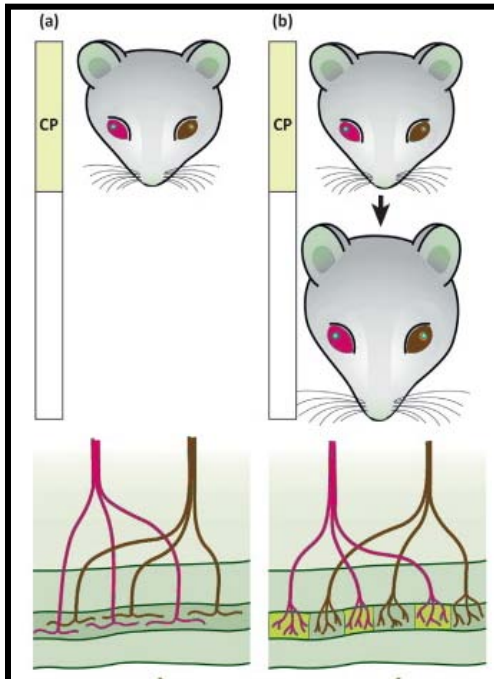
Décrivez les activités de EEG et EMG dans les différentes phases: éveil, sommeil non-REM (NREM), sommeil REM (1.5p)

Quelle est l'origine des signaux mesurés dans le EEG? (1.5p)

Pourquoi faire l'analyse de puissance spectrale de la transformation rapide de Fourier (FFT) de l'EEG? (1p)

Quelle est l'origine de ces activités rythmiques? (1p)

10.- Le cortex visuel primaire comme exemple de plasticité dépendante d'expérience.



(a) Peu après l'ouverture des yeux, les entrées qui amènent l'information visuelle de l'oeil gauche (marron) et droit (rouge) innervent diffusément dans toute la couche IV du cortex visuel primaire

(b) Pendant la période critique post-natale (CP), la compétition dépendante d'activité produit une ségrégation des entrées de chaque oeil dans des régions spécifiques à chaque oeil, les colonnes de dominance oculaire (OD). Il en résulte, à la fin de la période critique, que les neurones corticales de la couche IV d'une colonne reçoivent de l'innervation presque exclusivement d'un seul oeil. Cette ségrégation nécessite de l'activité neuronale induite par la vision de telle façon que les branches axonales qui portent les signaux d'un oeil se retirent des régions initialement dominées par l'autre oeil et élaborent des connexions dans leur propre territoire. Notez que les colonnes OD ne peuvent pas être détectées dans le cortex visuel primaire comme structures visibles, même si dans ce dessin elles ont été représentées avec des couleurs différentes.

Quel type d'expériences peuvent être faites pour étudier la période critique pour l'établissement de la dominance oculaire? (1.5p)

Comment peut-on mesurer la connectivité corticale? (2p)