

## **Partie de Programme: Thème 3A : Féminin, masculin**

### **POSTE: Mécanismes cérébraux du plaisir**

**Acquis du collègue:** La puberté, le développement cyclique de l'utérus sont contrôlés par des hormones ovariennes mais aussi par des hormones fabriquées par le cerveau.

**Contenu de programme:** L'activité sexuelle est associée au plaisir. Le plaisir repose notamment sur des phénomènes biologiques, en particulier l'activation dans le cerveau des « systèmes de récompense ».

**Durée:** 1 séance de 1,5 heure.

**Objectif:** Identifier les zones cérébrales responsables du plaisir.

**Capacités mises en œuvre lors de l'activité:**

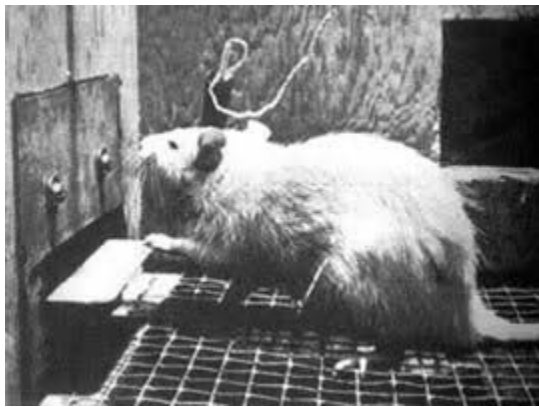
- Utiliser un logiciel et des images IRM
- Exprimer et exploiter des résultats
- Communiquer dans un langage scientifiquement approprié

**Activité proposée aux stagiaires:**

**A partir des documents fournis et du logiciel, proposer:**

- \* une démarche sur une séance d'une heure et demie pour construire la notion de l'existence de zones cérébrales responsables du plaisir.
- \* la production des élèves

**Motivation: Expérience de Olds et Milner (1954):**



Afin d'étudier les mécanismes biologiques liés au plaisir, on implante à des rats des électrodes dans l'aire septale du cerveau. Ces rats sont placés dans une cage comportant de l'eau, de la nourriture et un petit levier commandant une décharge électrique dans l'électrode: les rats peuvent ainsi s'auto-administrer une décharge électrique.

Les rats apprennent rapidement à appuyer sur le levier. La décharge qu'ils reçoivent devraient les décourager de recommencer et pourtant, les rats reviennent de plus en plus fréquemment (jusqu'à 100 fois par minute) appuyer sur le levier oubliant même de s'alimenter et de boire. Si on laisse l'expérience se poursuivre, les rats finissent même par mourir.

Devant les choix qui s'offrent à eux (nourriture, boisson, choc électrique), les rats semblent obtenir un plaisir plus grand en recevant une décharge électrique.

**Hypothèse:** Il existe dans le cerveau un centre du plaisir puissant à l'origine du comportement.

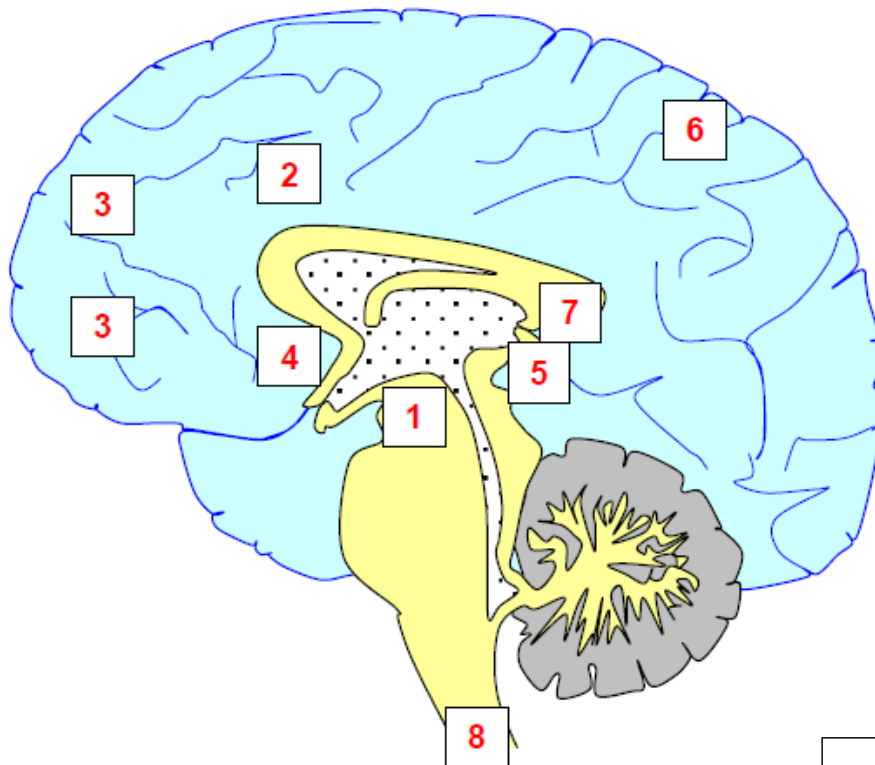
**Matériel proposé:**

- logiciel EDU-ANATOMIST
- fiche technique correspondante
- données IRMsujet13241anatRecompense
- coupe vierge d'un encéphale

**Sites à utiliser:**

- [http://acces.inrp.fr/acces/ressources/neurosciences/Banquedonnees\\_logicielneuroimagerie/test-architecture-neuropeda/fiches-pedagogiques/1-irm/1-3-imagerie-fonctionnelle/1-3-2-fonctions-cognitives/1-3-2-4-systemes-de-recompense/sujet-13241-systemes-de-recompense#A\\_inter\\_B](http://acces.inrp.fr/acces/ressources/neurosciences/Banquedonnees_logicielneuroimagerie/test-architecture-neuropeda/fiches-pedagogiques/1-irm/1-3-imagerie-fonctionnelle/1-3-2-fonctions-cognitives/1-3-2-4-systemes-de-recompense/sujet-13241-systemes-de-recompense#A_inter_B)
- test sur la dépendance aux jeux video: [http://www.crje.fr/test\\_dependance.html](http://www.crje.fr/test_dependance.html)
- dossier INSERM: <http://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers-d-information/addictions>

## Image IRM de l'encéphale en coupe sagittale



### Schéma d'une coupe sagittale dans l'encéphale humain

1. Aire tegmentale ventrale
2. Cortex cingulaire
3. Cortex préfrontal
4. Noyau accumbens
5. Corps pinéal
6. Lobe pariétal
7. Corps calleux
8. Moelle épinière

#### Test sur la dépendance

Ricardo TEJEIRO SALGUERO et Rosa BERSABE MORAN, deux psychologues espagnols ont conçu un questionnaire pour mesurer les problèmes liés à l'utilisation des jeux vidéo.

Basé sur les critères du DSM-IV pour le jeu pathologique et sur des études concernant les toxicomanies, ce questionnaire a été utilisé auprès de 223 adolescents espagnols âgés de 13 à 18 ans\*.

- 1) Lorsque je ne joue pas aux jeux vidéo, je continue à y penser (i.e. à me remémorer des parties, à planifier la prochaine partie, etc.).
- 2) Je passe de plus en plus de temps à jouer aux jeux vidéo.
- 3) J'ai essayé de contrôler, de diminuer ou d'arrêter de jouer, ou généralement je joue plus longtemps que je ne l'avais planifié.
- 4) Lorsque je ne peux pas jouer aux jeux vidéo, je deviens de mauvaise humeur, irritable.
- 5) Lorsque je ne me sens pas bien (nerveux, triste ou en colère), ou lorsque j'ai des problèmes, j'utilise plus souvent les jeux vidéo.
- 6) Lorsque je perds une partie, ou lorsque je n'atteins pas les résultats escomptés, j'ai besoin de jouer plus pour atteindre mon but.
- 7) Parfois, je cache aux autres, tels mes parents, mes amis, mes professeurs, que je joue aux jeux vidéo.
- 8) Afin de jouer aux jeux vidéo, je me suis absenté de l'école ou du travail, ou j'ai menti, ou j'ai volé, ou je me suis querellé ou battu avec quelqu'un.
- 9) À cause des jeux vidéo, j'ai négligé mes obligations professionnelles ou scolaires, ou j'ai sauté un repas, ou je me suis couché tard, ou j'ai passé moins de temps avec mes amis et ma famille.

Même si le nombre de critères permettant de qualifier l'existence d'une addiction n'est pas encore défini, il semble légitime de pouvoir prendre avis auprès d'un professionnel si le nombre de critères dépasse 4.

\* Les résultats de cette étude ont été publiés dans la revue "Addiction" (Measuring problem video game playing in adolescents, Addiction, 2002, vol. 97, no 12, pp. 1601-1606)

#### Quand le cerveau est accro

Du point de vue neurobiologique, on a mis en lumière le rôle fondamental des neurones dopaminergiques dans la genèse des addictions. La dopamine est un neuromédiateur du plaisir et de la récompense, que le cerveau libère lors d'une expérience qu'il juge "agréable". Très utile pour l'apprentissage de ce qui est bon ou mauvais pour l'organisme, ce réseau dopaminergique peut aussi "s'emballer" et provoquer des dépendances. Dans le cas de la consommation de substances psychoactives comme les opiacés, le cerveau est régulièrement sollicité, ce qui entraîne une diminution de la production naturelle d'endorphines. Dès lors, la sensation de plaisir n'est plus obtenue que par l'apport de la substance extérieure, ce qui induit une augmentation de la tolérance à cette substance et un manque dès l'arrêt de sa consommation. L'organisme devenant peu à peu insensible à la substance et à ses effets, le consommateur doit accroître les doses pour obtenir le même niveau de plaisir ; c'est ce mécanisme dit de "renforcement positif" qui incite à répéter l'expérience agréable et entraîne la dépendance.

Extrait du site « [dossier INSERM](#) »

#### Des rats et des hommes...toxicomanes

La consommation volontaire de drogues est un comportement retrouvé dans un nombre importante d'espèces du règne animal. Mais jusqu'alors, on pensait que la toxicomanie, définie comme une consommation de drogue compulsive et pathologique, était un comportement spécifique de l'espèce humaine et de sa structure sociale.

Aujourd'hui, les travaux de l'équipe de Pier-Vincenzo Piazza (Directeur Unité Inserm 588 « Physiopathologie du comportement ») montrent que les comportements qui définissent la toxicomanie chez l'homme, apparaissent également chez le rat qui s'auto-administre de la cocaïne. La toxicomanie des hommes et des rongeurs présente des similitudes étonnantes. La découverte d'un comportement de dépendance à la drogue chez ce mammifère modèle suggère fortement que la toxicomanie est une véritable maladie du cerveau qui résulterait non seulement d'une exposition prolongée à la drogue, mais aussi d'une vulnérabilité individuelle forte. Ces résultats devraient permettre de pénétrer les mystères de la biologie de la toxicomanie et, partant, d'améliorer son traitement. Cette étude est publiée dans la revue Science datée du 13 août 2004.

**Site de téléchargement de Edu-Anatomist:**

[http://aces.inrp.fr/aces/ressources/neurosciences/Banquedonnees\\_logicielneuroimagerie/eduanatomist](http://aces.inrp.fr/aces/ressources/neurosciences/Banquedonnees_logicielneuroimagerie/eduanatomist)

**Site de téléchargement de NeuroPeda:**

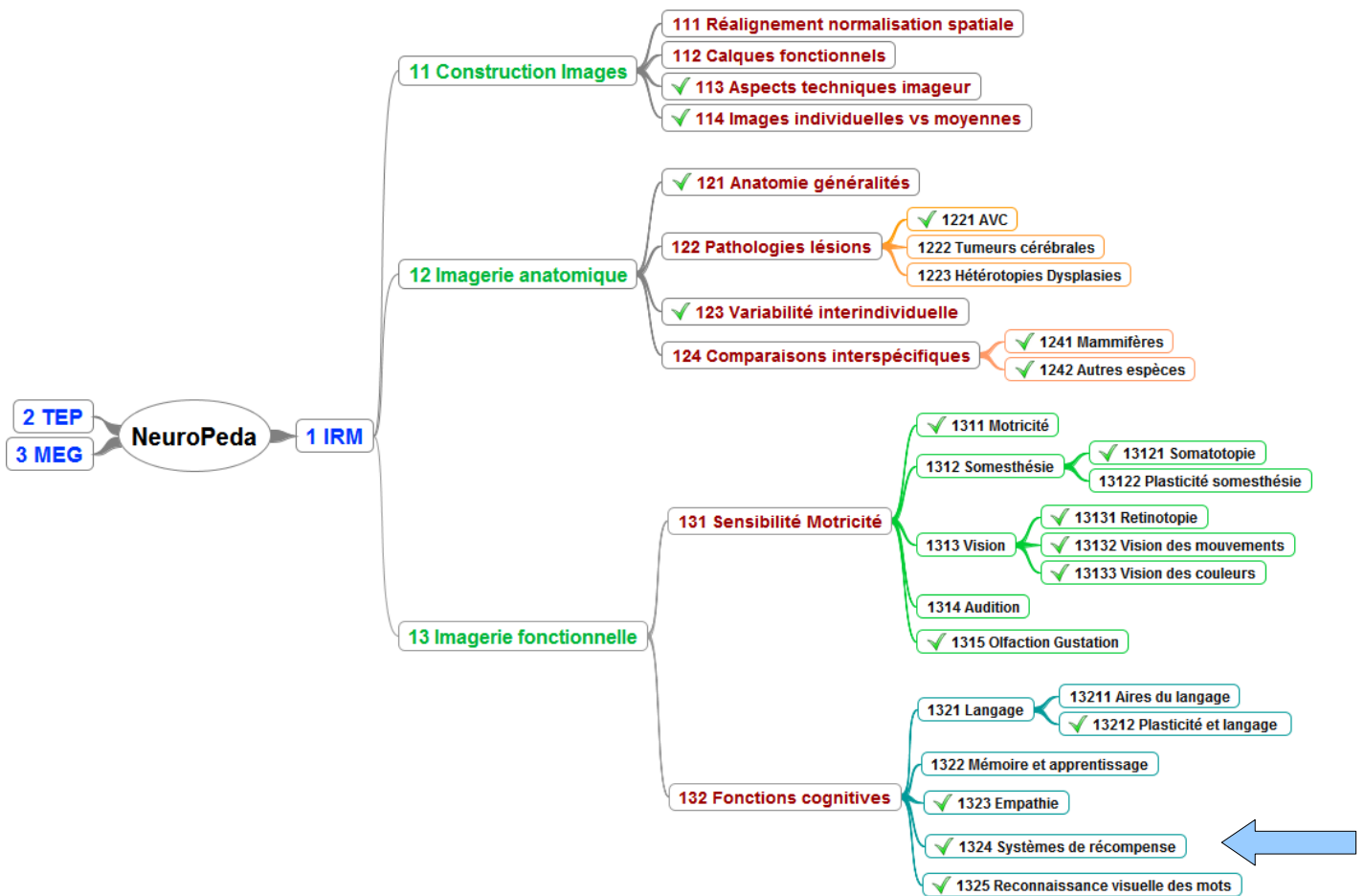
[http://aces.inrp.fr/aces/ressources/neurosciences/Banquedonnees\\_logicielneuroimagerie/test-architecture-neuropeda/images-1/](http://aces.inrp.fr/aces/ressources/neurosciences/Banquedonnees_logicielneuroimagerie/test-architecture-neuropeda/images-1/)

La banque de données NeuroPeda est une banque en ligne. Cependant, il est conseillé de télécharger cette banque (NeuroPeda\_Light\_2011). Pour l'utiliser, cette banque téléchargée doit être décompressée. Le plus simple est de la mettre dans le même répertoire que le logiciel Edu-Anatomist.

La banque comporte 2 dossiers:

\* Fiches Pédagogiques en réalité ce sont des fiches scientifiques

\* Dossier NeuroPeda contenant les photos IRM rangées selon l'arborescence ci-dessous:



**Arborescence de la banque de données NeuroPeda**

Dans l'activité proposée, on veut récupérer les données dans le **système de récompense 1324**. Les fichiers utiles sont:

- *IRM\_sujet13241anatRecompense*: photo IRM de l'encéphale.
- *IRM\_sujet13241fonctionRecompense\_conjonctionargentErotique*: zones actives dans tout système de récompense (zones non spécifiques)
- *IRM\_sujet13241fonctionRecompense\_ErotiqueSupArgent*: zones spécifiques du système de récompense liées au plaisir.