

SESSION 2017

AGREGATION CONCOURS INTERNE ET CAER

**Section :
SCIENCES DE LA VIE - SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

COMPOSITION A PARTIR D'UN DOSSIER

Durée : 5 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Les découpages et collages sur les copies des figures, issues du sujet, sont strictement interdits.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

SESSION 2017

**AGREGATION
CONCOURS INTERNE
ET CAER**

Section :
SCIENCES DE LA VIE - SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Composition à partir d'un dossier

RECTIFICATIF

Page 1 sur 18, ligne 3

Au lieu de :

citoyenne

Lire :

construction citoyenne

Table des matières, page 3 sur 18

Document 6b Les variations d'activité des barorécepteurs, **ne pas tenir compte de la mention entre parenthèses**

Système nerveux et communication nerveuse : un support pour éduquer à la santé au cours de la scolarité.

De la maternelle au lycée, les programmes scolaires apportent les connaissances qui contribuent à la réflexion des élèves sur la santé. **L'éducation à la santé** touche des comportements responsables à la citoyenne. Elle est prise en charge par les équipes éducatives. Elle associe les parents et les partenaires de l'Éducation nationale.

L'éducation à la santé s'appuie sur une démarche globale et positive, structurée autour de plusieurs axes prioritaires. On rappelle ici certains d'entre eux :

- l'hygiène de vie,
- l'éducation nutritionnelle et la promotion des activités physiques ;
- l'éducation à la sexualité, l'accès à la contraception, la prévention des IST et du SIDA ;
- la prévention des conduites addictives ;
- la prévention des "jeux dangereux" et la contribution à la prévention et à la lutte contre le harcèlement entre élèves ;
- la prévention du mal-être ;
- l'éducation à la responsabilité face aux risques (formation aux premiers secours).

<http://eduscol.education.fr/cid47750/education-a-la-sante.html>

Le dossier propose un ensemble non exhaustif de documents dans lequel le candidat puisera afin de répondre aux questions posées. L'utilisation de la totalité des documents n'est pas obligatoire, mais une utilisation des documents la plus large possible sera valorisée. Les choix, ajouts et modifications effectués seront justifiés tant du point de vue scientifique que didactique et pédagogique.

Partie 1 : Du B.O à l'extraction et à la compréhension des grandes idées à transmettre

Question 1 : Montrer, sous la forme de votre choix, que l'enseignement du système nerveux et de son fonctionnement permet d'atteindre et de renforcer des objectifs d'éducation à la santé du collège au lycée.

Votre présentation devra mettre en évidence sous une forme synthétique facilitant lecture et compréhension :

- l'articulation entre les idées clefs du programme, les problématiques qui en découlent et les objectifs d'éducation à la santé ;
- l'existence d'une progressivité dans l'élaboration des grands concepts d'éducation à la santé en lien avec ce thème.

Partie 2 : Les grandes idées à transmettre et leur construction en classe

Question 2.1a : Concevoir un scénario pédagogique pour le cycle 4 s'inscrivant dans la partie "Le corps humain et la santé", permettant la construction progressive de compétences en lien avec un objectif d'éducation à la santé. Le scénario tiendra compte des diverses modalités possibles d'enseignement des SVT, en incluant les enseignements de complément, et comportera, entre autres, la ou les problématisation(s) ainsi que la programmation des activités élèves.

Question 2.1b : Proposer une situation d'évaluation intégrée au scénario pédagogique précédent au service de la construction d'une ou plusieurs compétences ciblées.

Question 2.2 : Construire une séance s'appuyant sur l'usage d'un logiciel de simulation qui participe à la construction de la notion de boucle de régulation nerveuse en classe de 2^{nde}.

L'utilisation d'un logiciel de simulation peut s'avérer délicate :

- la pertinence pédagogique d'un tel outil sera explicitement justifiée et les précautions d'usage clairement mentionnées ;
- les capacités mobilisées et la trace écrite du bilan notionnel pour l'élève seront également présentées.

Partie 3 : De la formation à l'évaluation certificative en classe de terminale

Question 3.1 : Présenter une situation de formation en lien avec le fonctionnement du système nerveux, en 1^{ère} S, contribuant à préparer les élèves aux étapes 1 et 2 de l'ECE. Vous montrerez comment peuvent être exploités les acquis des élèves.

Question 3.2 : Élaborer, en classe de terminale, une situation d'évaluation uniquement pour les étapes 1 et 2 de l'ECE. Vous préciserez le contexte (évaluation formative, évaluation sommative ou préparant à une évaluation certificative), la ou les consignes, les éléments de réponse attendus, les critères et les indicateurs d'évaluation.

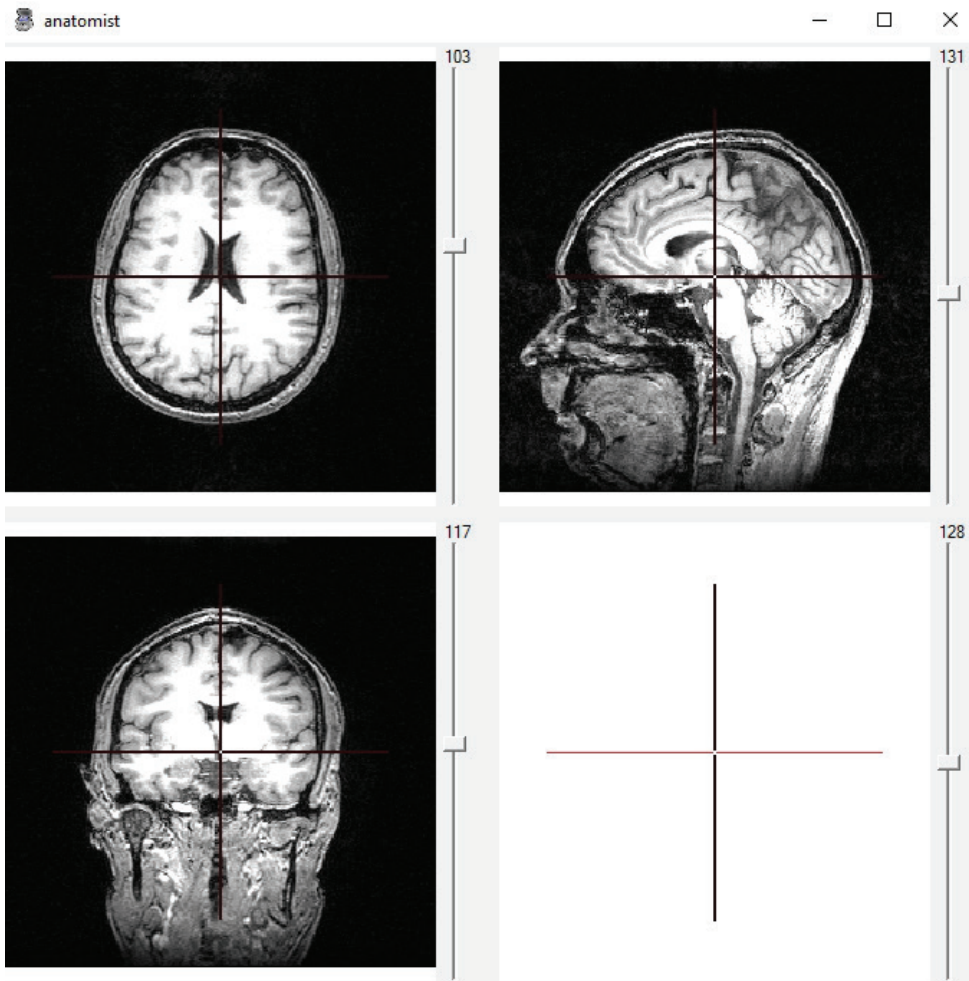
Documents du dossier

Table des matières

Document 1 : Observer l'organisation du système nerveux et son fonctionnement	4
Document 1a : IRM anatomique	4
Document 1b : Dissection du système nerveux du merlan.....	4
Document 1c : Nerf rachidien observé en coupe et transversale et longitudinale	5
Document 1d : Coupe transversale de moelle épinière observée au microscope optique	5
Document 1e : Neurone de cerveau de rat observé au microscope optique	5
Document 1f : Photographie en microscopie électronique à balayage à faible grossissement d'une jonction neuromusculaire de la grenouille.....	6
Document 1g : Corps cellulaire d'une cellule d'un neurone moteur de la moelle épinière	6
Document 1h : Commande du mouvement.....	6
Document 2 : Comprendre les effets des drogues	7
Document 2a : Auteurs des accidents mortels – Causes selon l'âge	7
Document 2b : Les effets de l'alcool sur le système nerveux central observés à l'échelle atomique	7
Document 2c : Action des cannabinoïdes dans le cerveau	8
Document 2d : LSD et vision.....	9
Document 2 e (1 et 2) : Consommation de drogue.....	10
Document 3 : Mesurer la pression artérielle	12
Document 3a : Une première mesure de pression artérielle réalisée par Stephen Hales en 1733.....	12
Document 3b : Sphygmomanomètre et stéthoscope	12
Document 3c : Mesurer la pression artérielle à l'aide d'un dispositif ExAO	13
Document 4 : Simuler des expériences avec Regulpan	14
Document 5 : Enregistrer l'activité électrique des nerfs impliqués dans la régulation de la pression artérielle	15
Document 5a : Les messages nerveux enregistrés dans les nerfs de Hering en fonction de la pression sanguine dans les sinus carotidiens.....	15
Document 5b : Messages nerveux dans les nerfs cardiaques parasympathiques et sympathiques en fonction de la pression artérielle	15
Document 6 : Comprendre le rôle des barorécepteurs.....	15
Document 6a : Localisation des barorécepteurs chez l'Homme.....	15
Document 6b : Les variations d'activité des barorécepteurs (ajouter sur le graphique en pourcentage de fréquence maximale).....	16
Document 7 : Interpréter les effets de substances pharmacologiques	16
Document 7a : Présentation du récepteur à l'acétylcholine.....	16
Document 7b : Comprendre la fixation de l'acétylcholine.....	17
Document 7c : Les effets des curares.....	17

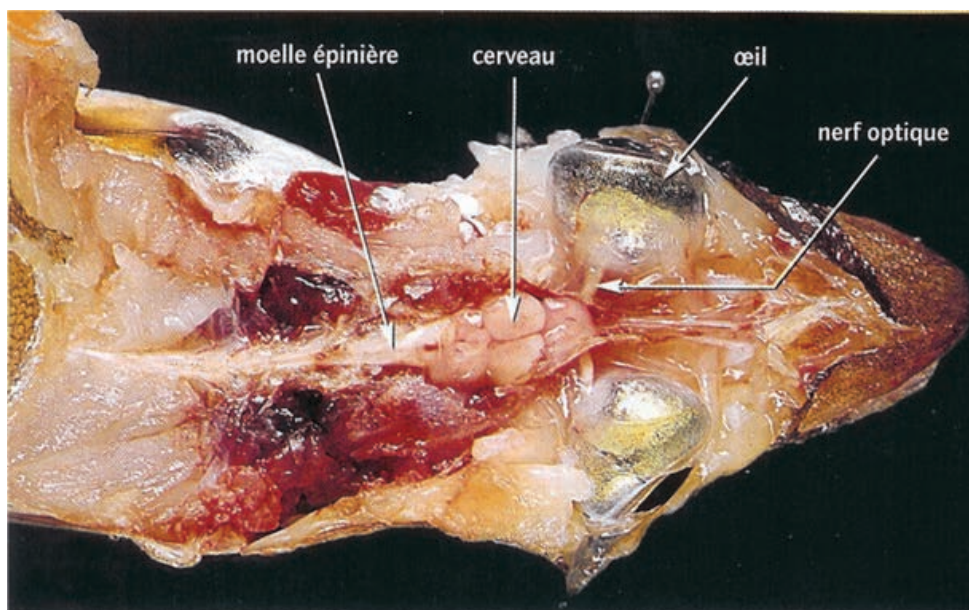
Document 1 : Observer l'organisation du système nerveux et son fonctionnement

Document 1a : IRM anatomique

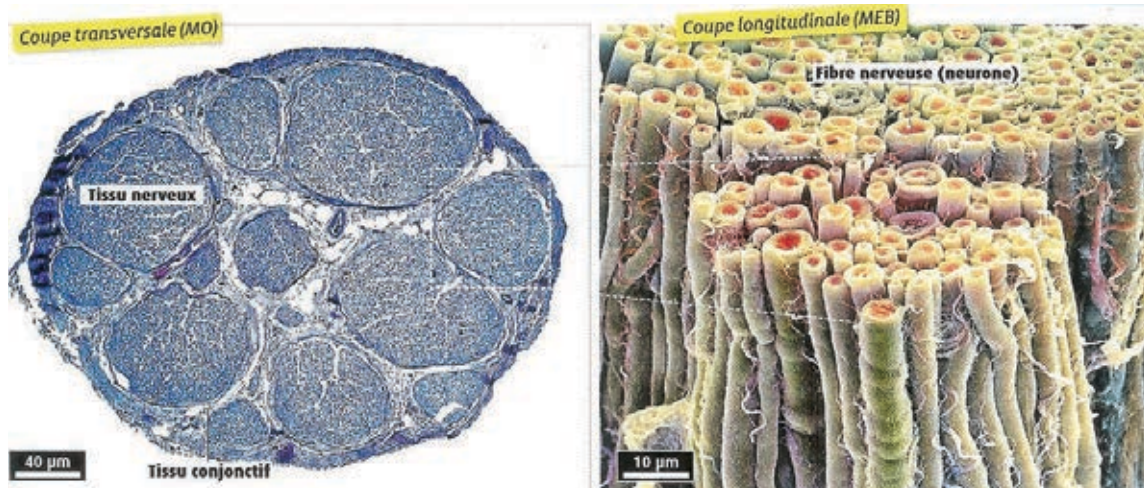


Images visualisées avec Eduanatomist

Document 1b : Dissection du système nerveux du merlan

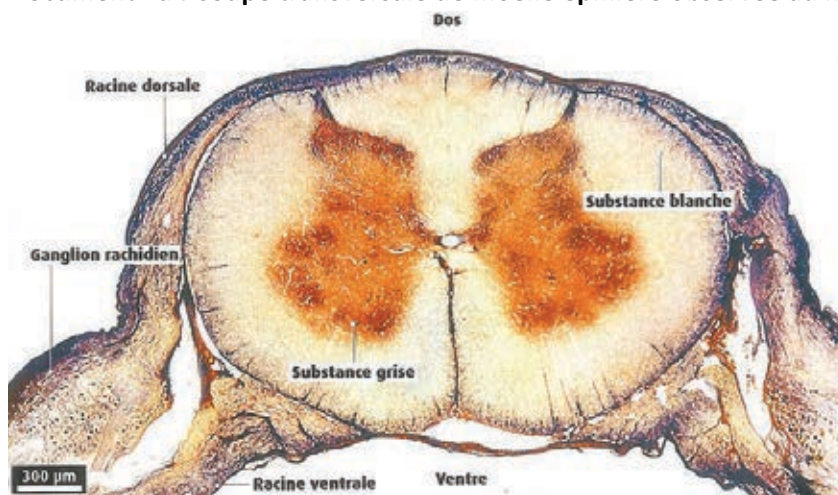


Document 1c : Nerf rachidien observé en coupe transversale et longitudinale



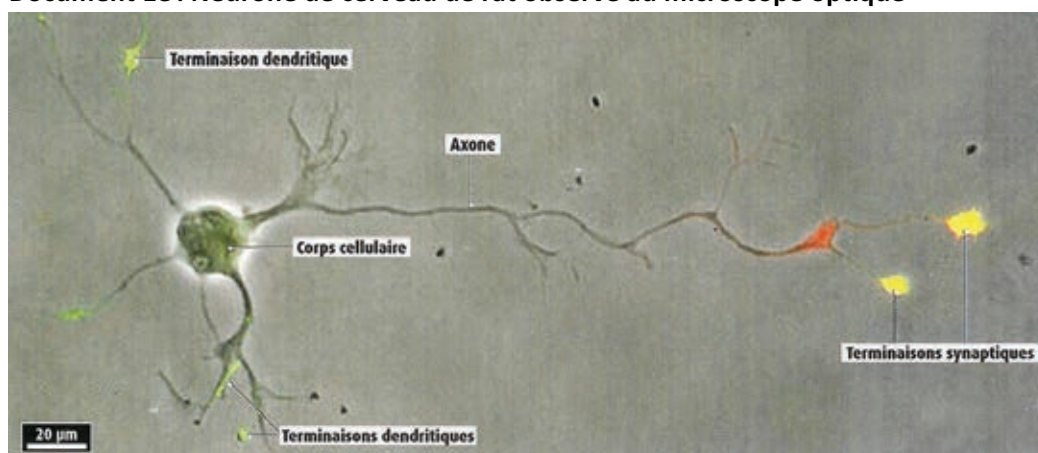
Manuel SVT TS - Editions Belin

Document 1d : Coupe transversale de moelle épinière observée au microscope optique



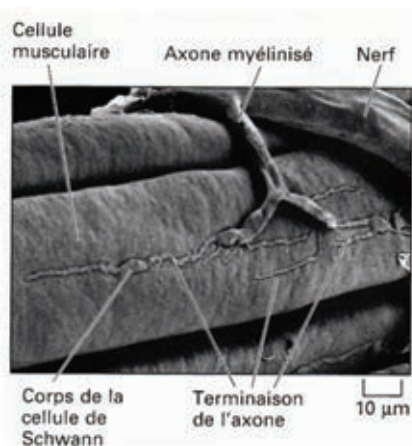
Manuel SVT TS - Editions Belin

Document 1e : Neurone de cerveau de rat observé au microscope optique



Manuel SVT TS - Editions Belin

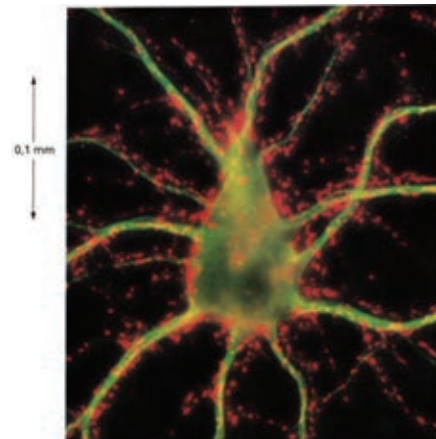
Document 1f : Photographie en microscopie électronique à balayage à faible grossissement d'une jonction neuromusculaire de la grenouille



Biologie moléculaire de la cellule – Editions Flammarion

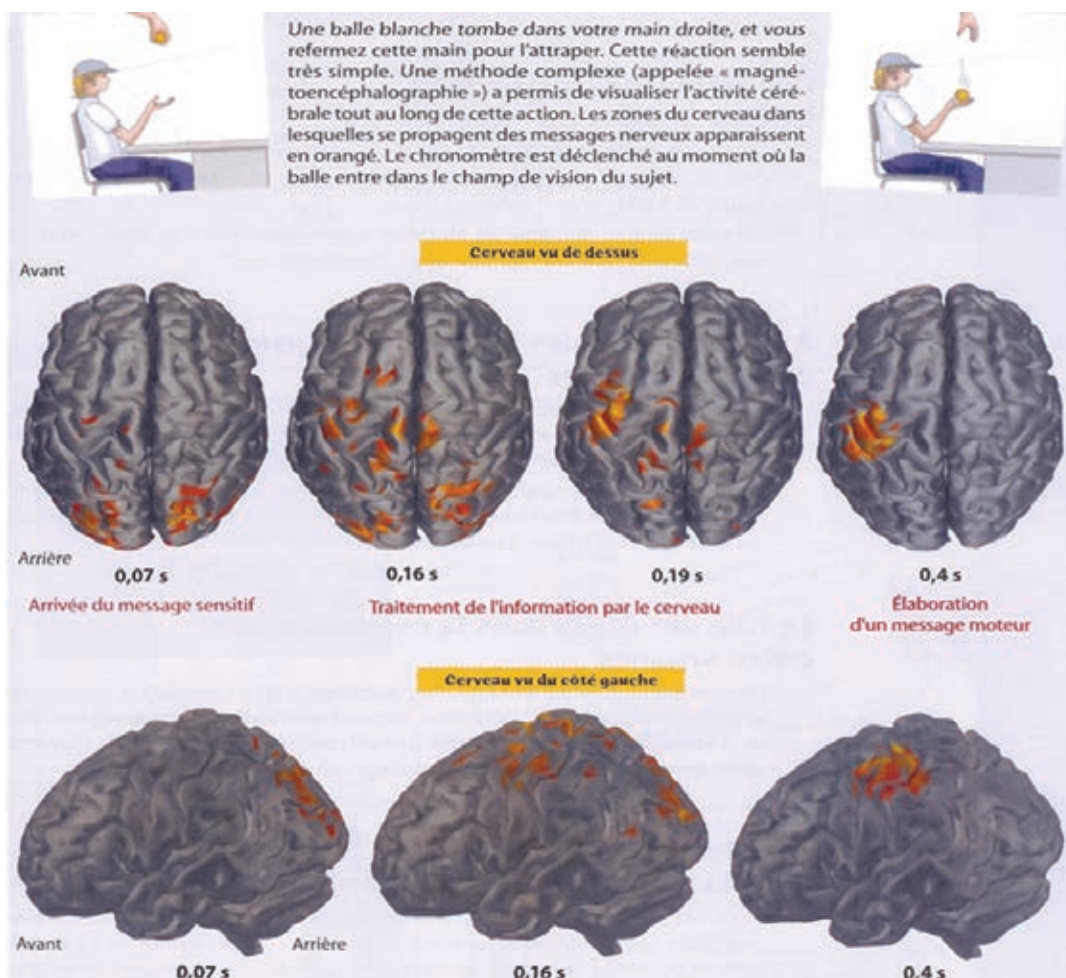
Document 1g : Corps cellulaire d'une cellule d'un neurone moteur de la moelle épinière

Corps cellulaire et dendrites sont colorés en vert. Des milliers de terminaisons axonales (en rouge) forment des synapses sur le corps cellulaire et les dendrites.



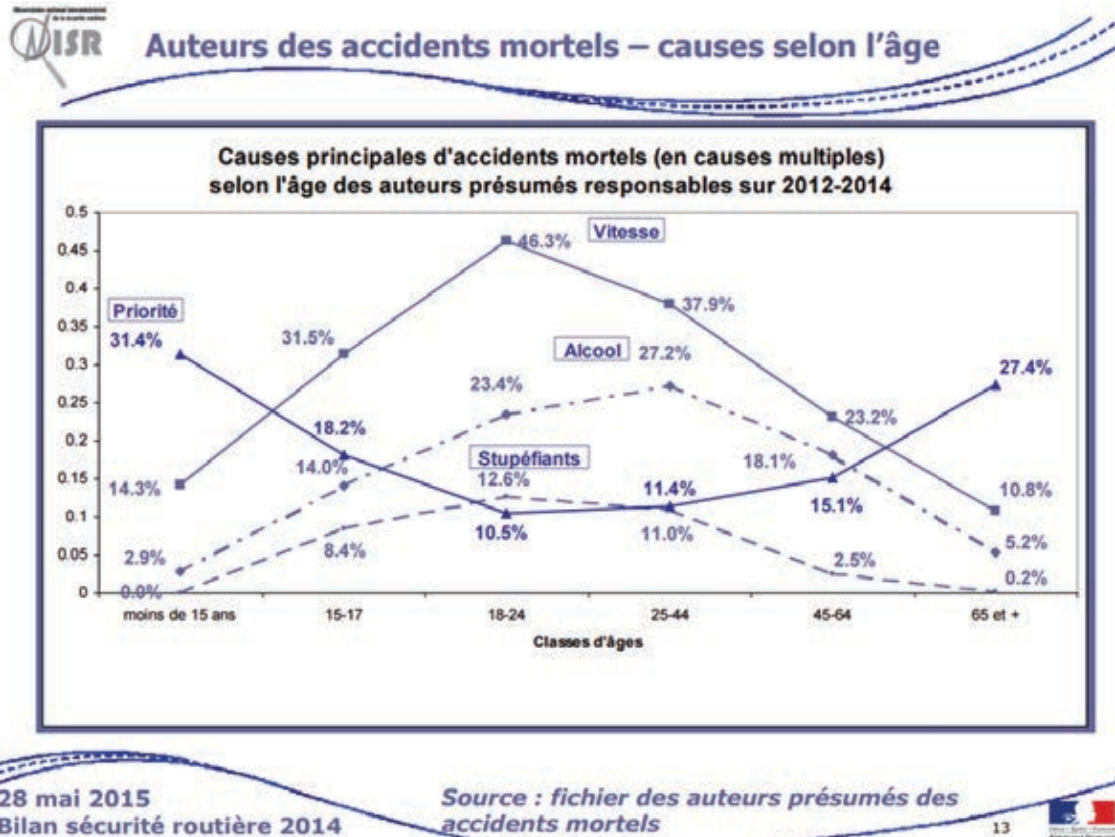
Biologie moléculaire de la cellule – Editions Flammarion

Document 1h : Commande du mouvement



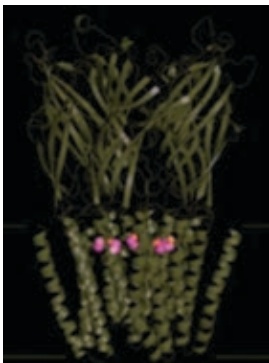
Manuel SVT 4^{ème} – Editions Bordas

Document 2a : Auteurs des accidents mortels – Causes selon l'âge



Statistiques Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Document 2b : Les effets de l'alcool sur le système nerveux central observés à l'échelle atomique



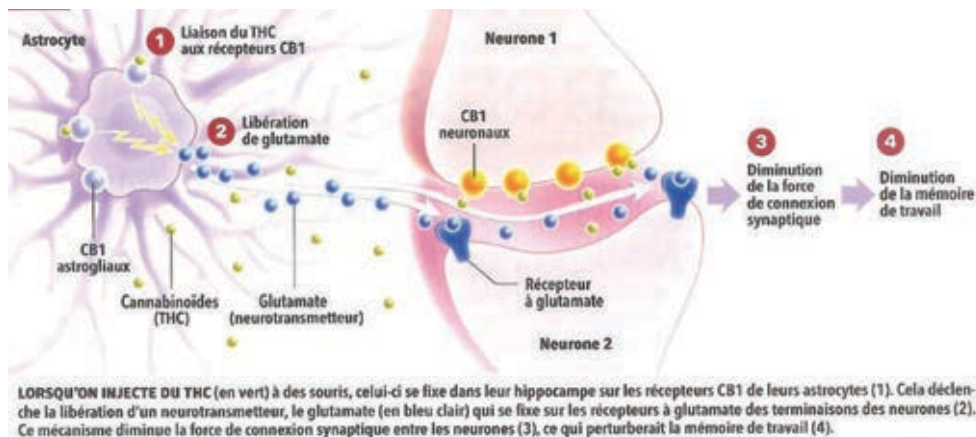
Pour la première fois, des chercheurs de l'Institut Pasteur, du CNRS et de l'Université du Texas ont pu observer les effets de l'éthanol (alcool présent dans les boissons alcoolisées) à l'échelle atomique sur des récepteurs du système nerveux central. Les scientifiques ont ainsi identifié cinq sites de liaison de l'éthanol dans un analogue bactérien des récepteurs nicotiniques, et déterminé comment la liaison de l'éthanol stimule l'activité du récepteur. Ces résultats sont directement extrapolables aux récepteurs humains du GABA (le plus important neurotransmetteur inhibiteur du cerveau humain), qui constituent la principale cible de l'éthanol dans le système nerveux central. Ces travaux [...] ouvrent la voie à la synthèse de composés antagonistes à l'éthanol qui permettraient de limiter l'effet de l'alcool sur le cerveau. L'éthanol est la

drogue la plus répandue et la plus consommée par l'Homme. Son utilisation excessive est à l'origine d'un problème de santé publique majeur, et a fait de lui la première cause de handicap chez les 10-24 ans. [...]

Les chercheurs ont identifié cinq sites de liaison de l'éthanol dans la structure d'un homologue bactérien (issu de l'espèce modèle *Gloeobacter violaceus*) des récepteurs nicotiniques et des récepteurs au GABA (également appelés récepteur de type GABAA). Ces récepteurs sont présents notamment à la surface des neurones et régulent le passage de l'influx nerveux grâce à une partie canal qui peut être en position ouverte ou fermée. [...] Cette structure a permis aux chercheurs de décrire comment la fixation de l'éthanol active l'ouverture de la partie canal du récepteur, perturbant ainsi les fonctions cérébrales en exacerbant l'activité des neurones inhibiteurs.

Structural basis for potentiation by alcohols and anesthetics in a ligand-gated ion channel, Nature Communications, april 16, 2013 – communiqué de presse de l'institut Pasteur

Document 2c : Action des cannabinoïdes dans le cerveau



Les dossiers de la recherche, Juin 2012

Mode d'action des cannabinoïdes

Le THC agit sur l'organisme humain en activant un récepteur porté par les cellules (récepteur CB1 ou CB2). Le récepteur CB1 est essentiellement retrouvé au niveau du cerveau, alors que les récepteurs CB2 sont présents sur les cellules immunitaires.

Dans le cerveau, les récepteurs CB1 sont présents en quantité très importante dans différentes structures du système limbique et jouent ainsi un rôle majeur dans la régulation des émotions. Par ailleurs, leur distribution recouvre dans de nombreuses régions celles des récepteurs dopaminergiques (sans être situés sur les mêmes neurones). L'interaction des deux systèmes explique en partie les propriétés hédonistes et euphorisantes du cannabis. Les troubles de la mémoire et cognitifs souvent rapportés après consommation chronique de cannabis pourraient quant à eux être liés à la présence de récepteurs CB1 dans le cortex et surtout dans l'hippocampe, qui est une structure cérébrale essentielle dans la mise en place des processus de mémorisation. Le cannabis diminue l'attention et ceci a été bien démontré grâce aux souris dépourvues du récepteur CB1. Enfin, la présence de récepteur dans le thalamus, relais des informations sensorielles d'origine périphérique, est probablement en rapport avec la modification des perceptions sensorielles souvent évoquée par les usagers de cannabis. On trouve également beaucoup de récepteurs CB1 dans le cervelet, structure jouant un rôle essentiel dans le comportement moteur.

THC, cerveau et comportement

L'usage de Cannabis entraîne essentiellement une altération des perceptions de l'utilisateur. Le THC, principe actif du Cannabis, agit en effet au niveau du cerveau. La première consommation de Cannabis peut entraîner, dans des cas rares, des effets d'anxiété sévères, voisins de ceux éprouvés lors de crises de paniques chez des sujets prédisposés. L'absorption de Cannabis produit une sensation d'euphorie légère et de relaxation avec perceptions auditives et visuelles amplifiées. De faibles perturbations sont observées dans l'aptitude à effectuer des tâches coutumières plus ou moins complexes. Cela est interprété par une diminution des performances psychomotrices et mnésiques (de la mémoire).

Le THC est stocké dans les graisses, les cellules du cerveau, etc. Ce stockage explique que les effets du Cannabis peuvent se poursuivre près de 24 heures après la consommation. Ainsi, une expérience américaine, menée sur 10 pilotes professionnels s'entraînant sur simulateur de vol a montré que, 24 heures après avoir fumé un "joint", ces pilotes commettaient des erreurs grossières de pilotages. Pourtant ceux-ci se sentaient en pleine possession de leurs moyens. Cette expérience illustre certains effets du Cannabis : baisse de l'attention et de la concentration, modification de la motricité et de la coordination, difficultés d'appréciation de situations gênantes.

Toxicités du cannabis

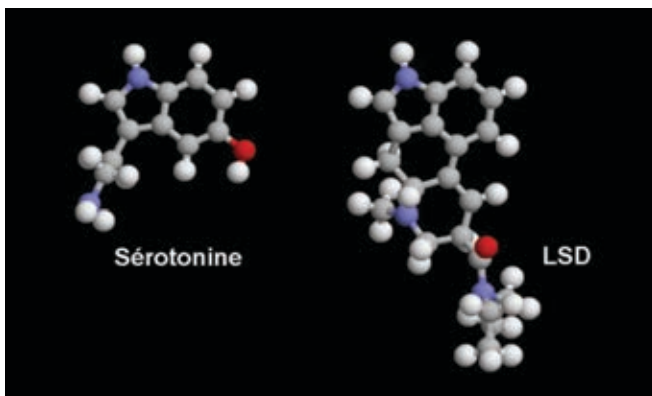
Il existe différents critères pour évaluer la dangerosité des drogues : une toxicité générale sur l'organisme, une dangerosité individuelle et interindividuelle, et enfin une toxicité du système nerveux central (Professeur Bernard Roques, 1999, La dangerosité des drogues. Rapport au Secrétariat d'Etat à la Santé. Odile Jacob). La large distribution dans l'organisme des récepteurs auxquels les différentes drogues addictives peuvent se fixer explique leurs nombreux effets toxiques à différents niveaux.

1) Toxicité générale : La fumée de cannabis contient les mêmes éléments toxiques et cancérigènes (goudrons) pour les poumons que ceux du tabac. Des inflammations bronchiques, des troubles asthmatiques et des altérations des fonctions respiratoires ont été observés chez les gros fumeurs de cannabis.

2) Toxicité sur le système nerveux central : L'utilisation du cannabis n'entraîne apparemment pas de neurotoxicité, telle qu'on peut le définir par des critères neuroanatomiques, neurochimiques et comportementaux. Néanmoins, l'apport des nouvelles techniques de biologie moléculaire permet d'évaluer de façon fine les régulations de gènes. Une étude récente rapporte des modifications de l'expression (augmentation ou diminution) de nombreux gènes impliqués dans la structure du neurone, ou dans la transduction du signal, dans l'hippocampe de rat après trois semaines d'exposition au THC. Cette étude préliminaire doit être approfondie, et la neuro-imagerie devrait permettre de visualiser les réels désordres causés par la drogue. A l'heure actuelle aucun changement irréversible n'a été observé, mais cela ne veut pas dire que le THC est sans danger, et les modifications importantes observées dans les comportements de consommation (cannabis surdosé avec jusqu'à 20-25% de THC, et forte consommation journalière) peut faire craindre l'apparition d'une toxicité non encore supposée.

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/cannabis/thc.htm>

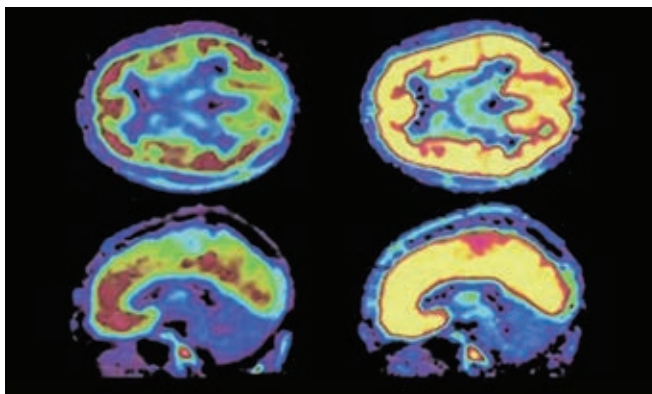
Document 2d : LSD et vision



Images obtenues avec le logiciel Rastop

La sérotonine, aussi appelée 5 hydroxytryptamine (5-HT) est une molécule synthétisée à partir du tryptophane. Sa localisation dans l'organisme humain et ses rôles sont très variés. En effet, produite entre autres par les neurones du système nerveux central, par les cellules chromaffines de l'intestin ou encore les plaquettes sanguines, elle possède des récepteurs variés dans de nombreux tissus. Elle serait impliquée dans de nombreuses fonctions cérébrales (régulation de la faim, du sommeil, dépression, vision etc...).

Le LSD est une substance dérivée de l'ergot de seigle. C'est une substance psychoactive qui agit sur les récepteurs à la sérotonine de façon agoniste.



Manuel SVT 1^{ère} S - Editions Belin (image modifiée)

Activation des récepteurs à la sérotonine (IRMf)

Les tons froids correspondent à une activité faible, les tons chauds à une activité forte. A gauche sans prise de LSD / à droite : après prise.