

Nom :

Prénom :

Examen Neurosciences Fondamentales, Master 1 Neurosciences, Parcours SDVR, 2024-2025, semestre 1, session1. Mardi 7 janvier 2025, 14h-17h. Université de Bordeaux, Carreire, salle E4 SDV. Durée de cette section de l'épreuve : 60 minutes (28 questions).

Pour chaque QCM indiquer dans l'espace réponse les items vrais par les lettres s'y rapportant. Pour chaque QCM, un ou plusieurs items, voire les 5, peuvent être vrais. Pour chaque QCM, il y a au moins 1 item vrai. 2 min par QCM. Indiquer les légendes des figures ou répondre directement aux questions quand cela est requis.

1. Parmi les affirmations suivantes concernant les méninges, la-lesquelles sont exactes ?

- A. La tente du cervelet est un feuillet de pie-mère suspendu à la partie supérieure du crâne
- B. La tente du cervelet sépare la fosse postérieure du reste de la boîte crânienne
- C. Le pont passe au travers de la tente du cervelet
- D. L'espace sous-dural est un espace virtuel, localisé entre la couche interne de la dure-mère et l'arachnoïde
- E. L'artère méningée moyenne passe dans l'espace sous-arachnoïdien.

Réponse :

2. Parmi les affirmations suivantes, la-lesquelles sont exactes ?

- A. Il existe une barrière entre le sang et le liquide céphalo-rachidien (LCR) au niveau des capillaires des plexus choroïdes
- B. Les cellules endothéliales des capillaires cérébraux et leurs jonctions serrées forment la barrière hémato-encéphalique
- C. La barrière hémato-encéphalique est interrompue dans l'organe sous-fornical
- D. Le LCR est résorbé principalement par des structures spécialisées qu'on appelle les plexus choroïdes
- E. Le LCR quitte le système ventriculaire par plusieurs orifices du 3ème ventricule : les deux foramens de Luschka (latéraux), et le foramen de Magendie.

Réponse :

3. A propos de la moelle épinière, quelles sont la-les affirmations vraies parmi les suivantes ?

- A. Elle fait partie du système nerveux périphérique
- B. Les ganglions rachidiens font partie du système nerveux périphérique.
- C. Ses couches (laminae) I à VI sont sensorielles,
- D. Il existe 7 segments médullaires cervicaux, 12 thoraciques, 5 lombaires, 5 sacrés and 1 coccygien chez l'Homme
- E. La substance grise est la plus volumineuse à l'étage thoracique.

Réponse :

4. Parmi les affirmations suivantes concernant la moelle épinière, la-lesquelles sont exactes ?

- A. La substance blanche est constituée de cordons bilatéraux.
- B. Il existe 3 renflements
- C. Les racines thoraciques, lombaires et sacrées sortent au-dessous de la vertèbre de même numéro
- D. Une corne latérale de substance grise est présente à l'étage thoracique
- E. Le filum terminale relie les racines postérieures au canal vertébral.

Réponse :

Nom :

Prénom :

5. Concernant la formation réticulée du tronc cérébral et le système à projection diffuse, quelle(s) proposition(s) est (sont) exacte(s) ?

- A. Le locus coeruleus est impliqué dans la régulation de l'attention.
- B. Les noyaux du raphé sont sérotoninergiques.
- C. Sa partie caudale projette surtout vers le cerveau.
- D. Les noyaux du raphé se répartissent dans la partie latérale du tronc cérébral.
- E. La pars reticulata de la substance noire contient des neurones dopaminergiques.

Réponse :

6. A propos du tronc cérébral, quelles sont la-les affirmations vraies parmi les suivantes ?

- A. Les colliculi supérieurs et inférieurs forment le tectum du mésencéphale
- B. Les cordons dorsaux de la moelle épinière se terminent au niveau des renflements bulbaire des noyaux gracile et cunéiforme
- C. Le 4^e ventricule rejoint l'aqueduc de Sylvius à la jonction pont-mésencéphale
- D. L'atteinte de la formation réticulée est responsable d'états comateux
- E. Les noyaux propres du pont se situent dans la partie dorsale du pont.

Réponse :

7. A propos des noyaux des nerfs crâniens (NC), quelles sont la-les affirmations vraies parmi les suivantes ?

- A. Les NC V, X, XI et VII possèdent des afférences viscérales spéciales
- B. Les NC IX, X et VII, possèdent tous un contingent parasymphique
- C. Les efférences viscérales générales sont responsables de la motricité de la vie de relation
- D. Les afférences viscérales spéciales assurent l'innervation motrice de de la langue
- E. Le contingent des Afférences Somatics Générales concerne l'extéroception.

Réponse :

8. Donner à chaque nerf crânien son numéro :

- A- Le nerf oculomoteur
- B- Le nerf facial
- C- Le nerf abducens
- D- Le nerf hypoglosse
- E- Le nerf accessoire

Réponse : A : B : C : D : E :

9. Parmi les affirmations suivantes concernant le système nerveux végétatif, la-lesquelles sont exactes ?

- A. Les corps cellulaires préganglionnaires orthosymphiques sont situés - entre autres - dans la partie intermédiaire des segments S2 à S4
- B. Les axones des neurones post-ganglionnaires orthosymphiques sont amyéliniques
- C. Le système parasymphique est le système anabolique
- D. Le système orthosymphique est le système catabolique
- E. L'acétylcholine postganglionnaire exerce toujours un effet inhibiteur sur les cellules cibles.

Réponse :

Nom :

Prénom :

10. Parmi les affirmations suivantes concernant le système nerveux végétatif, la-lesquelles sont exactes ?

- A : La glande médullo-surrénale libère cortisol et adrénaline
- B : Les noyaux d'Edinger-Westphal assurent l'innervation parasympathique de la parotide.
- C : Les neurones post-ganglionnaires parasympathiques sont cholinergiques
- D : Tous les neurones pré-ganglionnaires sont noradrénergiques
- E : Le noyau moteur dorsal du vague assure l'innervation parasympathique des viscères intra-thoraciques.

Réponse :

11. Parmi les affirmations suivantes concernant les voies motrices, la-lesquelles sont exactes ?

- A. Les systèmes moteurs forment un réseau complexe de boucles de rétroaction
- B. Ils impliquent - entre autres - cortex, tronc cérébral, cervelet et thalamus
- C. Les entrées sensorielles jouent un rôle clé dans le contrôle moteur
- D. Les voies motrices latérales comprennent faisceaux rubro-spinal et corticospinal
- E. Les motoneurones latéraux des cornes antérieures de la moelle épinière innervent les muscles latéraux.

Réponse :

12. Parmi les affirmations suivantes concernant les voies motrices, la-lesquelles sont exactes ?

- A. Les neurones qui contribuent le plus au faisceau corticospinal sont localisés dans la couche 4 du cortex
- B. Le faisceau corticospinal latéral passe par le bras antérieur de la capsule interne
- C. Le faisceau tecto-spinal contrôle posture et mouvements lors de la marche
- D. Une lésion du cortex moteur primaire entraîne une hémiparésie ou une hémiplégie controlatérale
- E. Les voies motrices médiales sont impliquées dans le contrôle de la motricité axiale

Réponse :

13. Parmi les affirmations suivantes concernant les voies somatosensorielles, la-lesquelles sont exactes ?

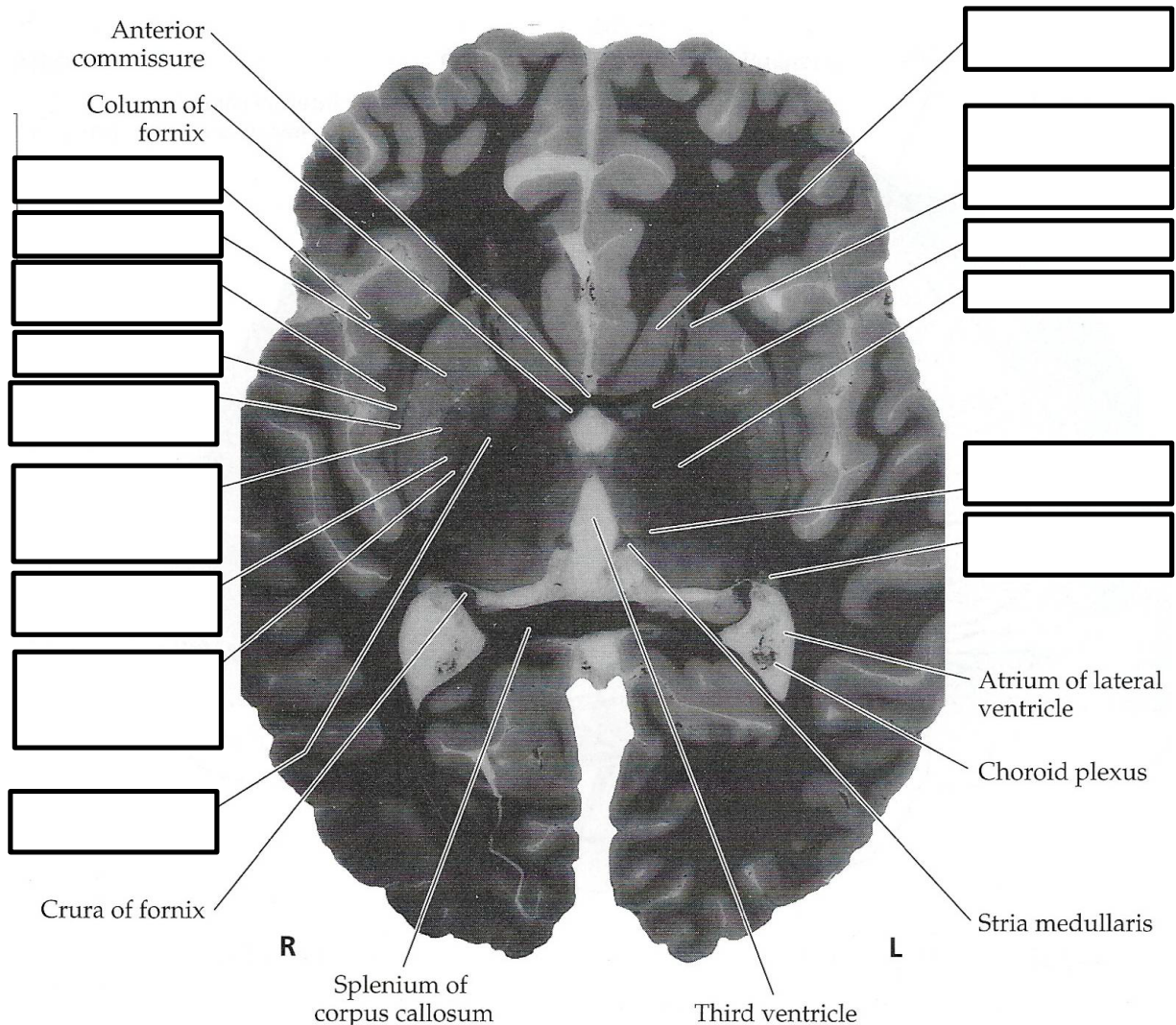
- A. La voie des cordons postérieurs est la voie lemniscale
- B. Le faisceau spino-thalamique est important pour les aspects discriminatifs et émotionnels de la douleur
- C. Le cortex somato-sensoriel primaire est localisé dans le cortex pariétal postérieur
- D. Les corps cellulaires des neurones sensoriels primaires sont localisés dans les ganglions rachidiens
- E. Le faisceau trigémino-thalamique véhicule les informations relatives à la douleur et la thermoception et provenant de la face.

Réponse :

Nom :

Prénom :

14. Indiquer les légendes de cette section horizontale de l'encéphale (16 cases ; 4 min)
0,125 pt / item



15. Parmi les affirmations suivantes concernant le traitement périphérique de l'information auditive, la-lesquelles sont exactes ?

- A : Les vibrations acoustiques atteignent la rampe vestibulaire à partir de la fenêtre ovale
- B : Les cils mécanorécepteurs des cellules ciliées auditives sont activés par les mouvements de la membrane basilaire
- C : Les cellules ciliées forment des synapses inhibitrices sur les terminaisons des neurones sensoriels primaires.
- D : Les sons aigus sont représentés le long de l'organe de Corti à proximité de la fenêtre ovale
- E : Le labyrinthe est constitué du vestibule, de la cochlée et des canaux semi-circulaires.

Réponse :

Nom :

Prénom :

16. Parmi les affirmations suivantes concernant les voies vestibulaires, la-lesquelles sont exactes ?

- A- Les canaux semi-circulaires détectent les accélérations angulaires
- B- Les corps cellulaires des neurones vestibulaires primaires sont localisés dans le ganglion spiral
- C- L'utricule et le saccule contiennent des structures appelées cupula
- D- Il existe 4 noyaux vestibulaires de chaque côté du tronc cérébral
- E- Les noyaux vestibulaires projettent sur le thalamus.

Réponse :

17. A propos du cervelet, quelles sont la-les affirmations vraies parmi les suivantes ?

- A. Il exerce son influence en partie via le thalamus
- B. Le lobe flocculo-nodulaire comporte 1 nodulus et deux flocculi et leurs pédicules
- C. Il ne projette pas directement sur les motoneurones
- D. Il forme le toit du 4ème ventricule
- E. Ses petites circonvolutions sont appelées arbor vitae.

Réponse :

18. Parmi les affirmations suivantes concernant le cervelet, lesquelles sont exactes ?

- A : La partie latérale des hémisphères est impliquée dans la planification motrice fine des extrémités
- B : La partie intermédiaire des hémisphères permet la coordination motrice des extrémités
- C : Vermis et lobe flocculo-nodulaire participent au maintien de l'équilibre
- D : Les cellules de Purkinje projettent sur les noyaux superficiels du cervelet
- E : Les fibres moussues proviennent de l'olive bulbaire controlatérale.

Réponse :

19. A propos de l'hypothalamus, quelles sont la-les affirmations vraies parmi les suivantes ?

- A. Il participe à l'encodage des informations sensorielles
- B. Il assure le lien entre système nerveux et système endocrinien
- C. Il interagit avec le système limbique
- D. Il est impliqué dans le sommeil
- E. Il exerce son influence sur la motricité via des connexions vers le thalamus moteur.

Réponse :

20. Parmi les affirmations suivantes concernant l'hypophyse, la-lesquelles sont exactes ?

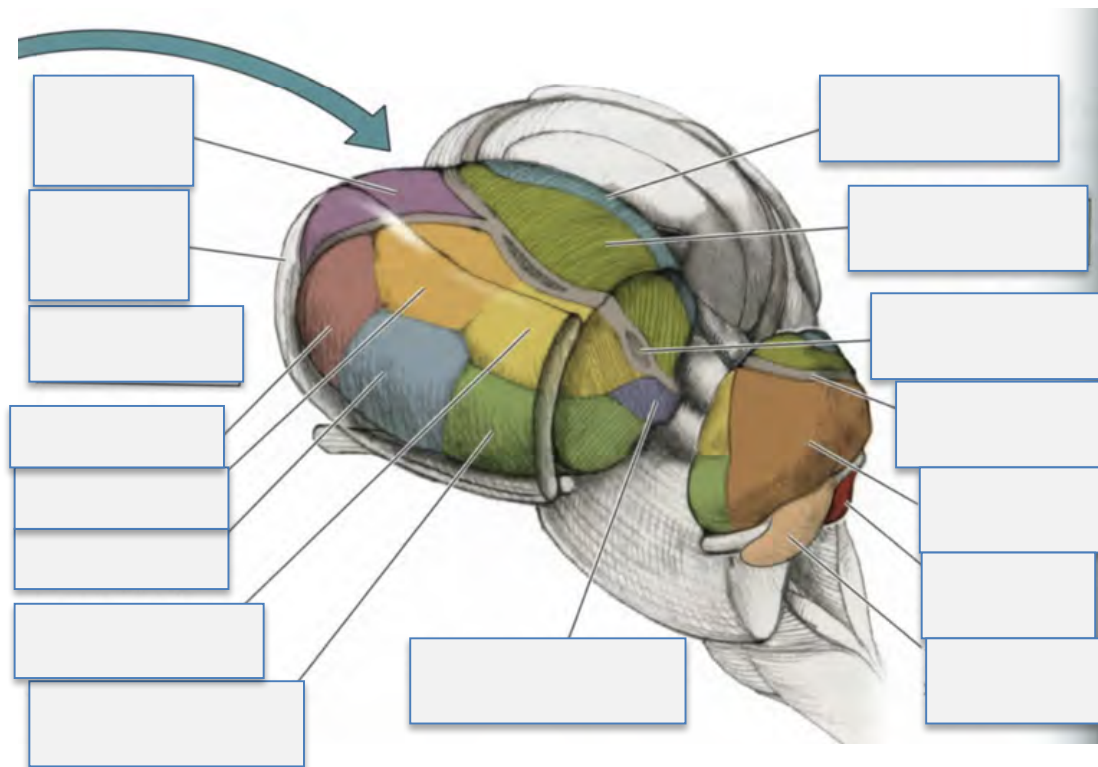
- A. La poche de Rathke est à l'origine de l'hypophyse antérieure.
- B. Une évagination du plancher du système ventriculaire donne naissance à l'hypophyse postérieure
- C. Les facteurs hypothalamiques sont véhiculés par les veines portes hypophysaires jusqu'à l'hypophyse antérieure
- D. L'hypophyse postérieure contient les corps cellulaires des neurones à ocytocine et des neurones à vasopressine
- E. Les corps cellulaires des neurones de l'hypophyse antérieure libèrent leurs produits de sécrétion directement dans la circulation sanguine générale.

Réponse :

Nom :

Prénom :

21. Indiquer les légendes de la figure suivante (16 cases ; 4 min)



22. A propos du thalamus, quelles sont la-les affirmations vraies parmi les suivantes ?

- A. Le noyau réticulé projette sur les noyaux thalamiques intralaminaires
- B. la densité des projections cortico-thalamiques est supérieure à celle des projections thalamo-corticales
- C. Le noyau ventral antérieur reçoit des projections de l'amygdale
- D. Le pulvinar projette sur le cortex associatif pariéto-temporo-occipital
- E. Le noyau dorso médial projette sur le cortex préfrontal.

Réponse :

23. A propos des ganglions de la base, quelles sont la-les affirmations vraies parmi les suivantes ?

- A. Le segment interne du globus pallidus projette sur la formation réticulaire bulbo-pontique
- B. Ils appartiennent au diencephale
- C. Le putamen comprend le noyau caudé et le globus pallidus
- D. De nombreuses entrées des ganglions de la base se font par le striatum
- E. L'effet global de l'activation de la voie hyperdirecte des ganglions de la base est une mise en pause des programmes moteurs.

Réponse :

Nom :

Prénom :

24. Parmi les affirmations suivantes concernant les ganglions de la base, lesquelles sont exactes ?

A : La plupart des entrées sont excitatrices

B : Leurs efférences se font en partie par la substance noire pars compacta

C : Le striatum reçoit des afférences sérotoninergiques depuis les noyaux du raphé du tronc cérébral

D : Les voies de sortie sont inhibitrices et utilisent le GABA comme neurotransmetteur

E : Les ganglions de la base influencent le cortex préfrontal via le thalamus.

Réponse :

25. A propos du cortex, quelles sont la-les affirmations vraies parmi les suivantes ?

A. Le cortex limbique est situé autour du corps calleux

B. Le sillon central de Rolando sépare le lobe frontal du lobe pariétal

C. L'hémisphère gauche joue un rôle prépondérant dans le langage chez une majorité de gauchers

D. Le sillon olfactif sépare la circonvolution orbito- frontale du gyrus droit

E. Le cortex frontal joue un rôle fondamental pour la prise de décision.

Réponse :

26. Parmi les affirmations suivantes concernant le cortex, la-lesquelles sont exactes ?

A : Les couches I et II sont sensorielles

B : La couche III projette principalement sur d'autres aires du cortex

C : La couche V est plus développée dans le cortex moteur primaire

D : La couche VI (couche multiforme) projette sur le thalamus.

E : La couche IV est plus développée au niveau du cortex visuel primaire.

Réponse :

27. A propos de l'amygdale, quelles affirmation(s) est (sont) vraies ?

A- L'amygdale joue un rôle clé dans le contrôle des émotions et des conduites instinctuelles

B- La plupart des connexions de l'amygdale sont uni-directionnelles

C- Le noyau corticomédial traite surtout les informations olfactives et hypothalamiques.

D- La strie terminale part de l'amygdale et court le long de la paroi du ventricule latéral pour atteindre l'hypothalamus et les noyaux du septum

E- L'amygdale est située à la partie antéro-médiale du lobe temporal.

Réponse :

28. A propos du système limbique, quelles affirmation(s) est (sont) vraies ?

A- Le cortex olfactif primaire comprend le cortex piriforme et le cortex péri-amygdalien.

B- Les cellules mitrales du bulbe olfactif projettent de façon directe sur le thalamus olfactif

C- Les principales entrées de la formation hippocampique se font via le cortex entorhinal

D- Le système diencephalique médial de la mémoire comprend corps mamillaires, noyaux septaux et certains noyaux du thalamus.

E- Le circuit de Papez débute par des projections issues du subiculum, qui empruntent le fornix pour se diriger vers les corps mammillaires.

Réponse :

Les 2 sujets sont indépendants et à traiter **sur copies séparées**
Documents non autorisés

Sujet de Valérie LE FEUVRE-FENELON (durée conseillée : 20 min) :

Le noyau **arqué** de l'**hypothalamus** (ARC) contient **différents neurones**.

Question 1 : A partir de l'analyse des **Figures 1 et 2** et de vos **connaissances**, nommez les **neurotransmetteurs** qu'expriment le **neurone** de l'ARC pointé par la **flèche blanche** dans la **figure 1**. Votre réponse devra être justifiée. Précisez la grande catégorie à laquelle appartient chacun de ces neurotransmetteurs.

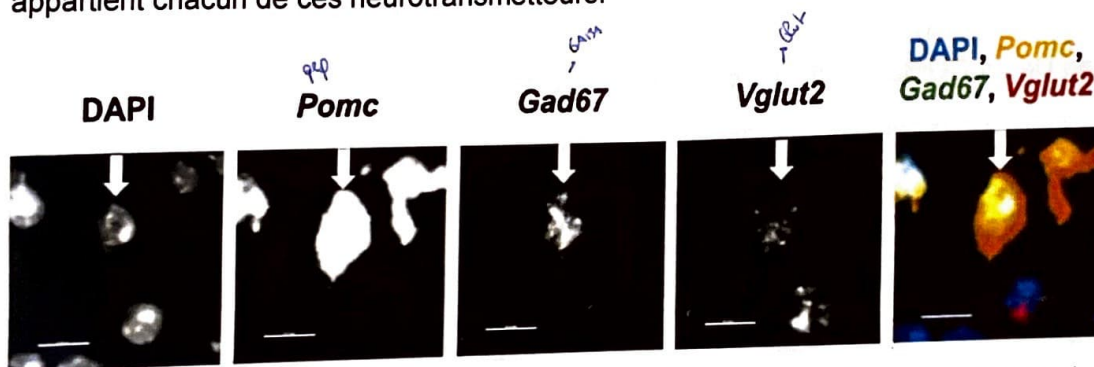


Figure 1 : Visualisation par hybridation *in situ* de l'ARNm POMC (pro-opiomélanocortine), de l'ARNm GAD67 (décarboxylase de l'acide glutamique) et de l'ARNm vGlut2 sur des coupes d'ARC. DAPI marque le noyau. La dernière image montre la superposition des 4 marquages. Barre d'échelle = 15µm.

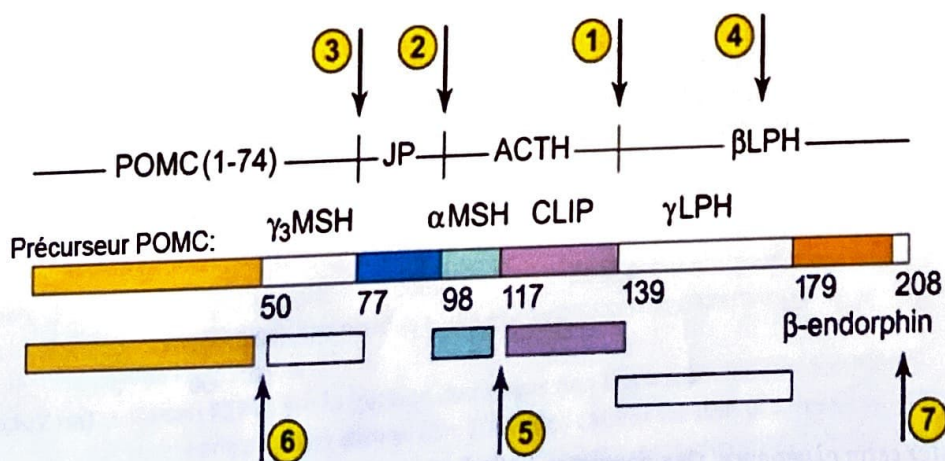
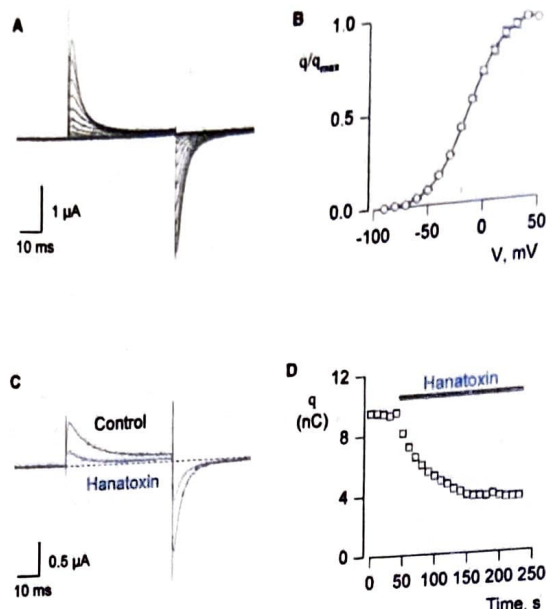


Figure 2 : Sites de clivage successif (1 à 7) du précurseur POMC et résultats de ces clivages. On admet que dans l'ARC seuls les clivages 1 à 5 sont réalisés. POMC (1-74), JP et CLIP ne sont pas des neurotransmetteurs. On précise que tous les produits du clivage sont des peptides.

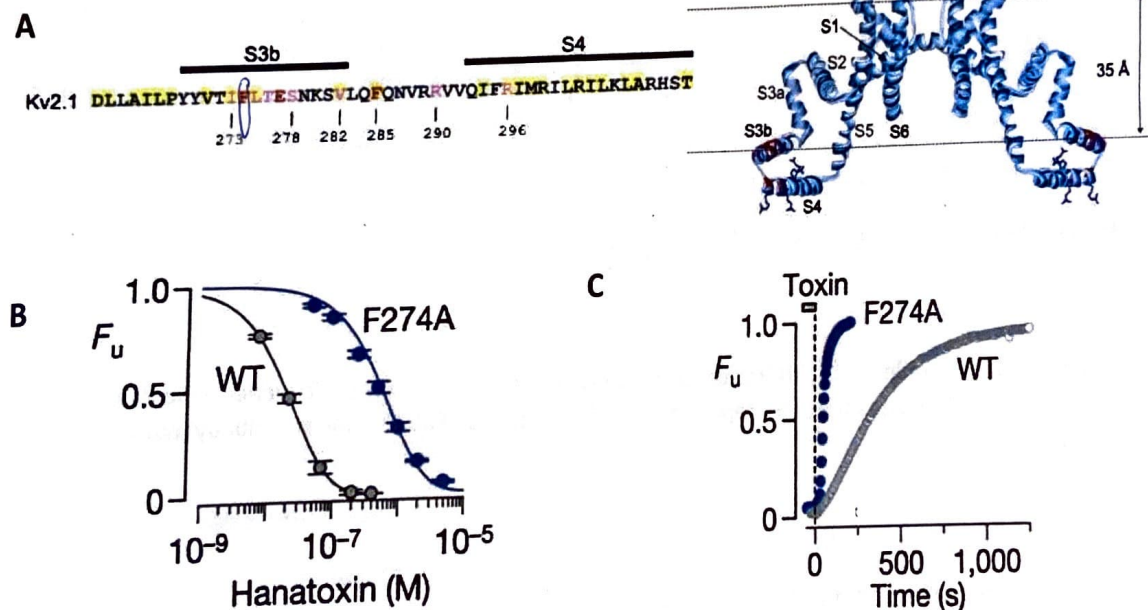
Figure 2. Effets de l'hanatoxine sur les courants de porte ("gating current").

A. Enregistrements des courants de porte pour des voltages imposés allant de -80mV à +30mV depuis un holding potentiel de -90mV. **B.** Représentation graphique des résultats de A. q =amplitude du courant de porte. **C.** Courant de porte pour un saut de voltage de -90 à 0mV avec ou sans hanatoxine. **D.** Décours temporel de l'action de l'hanatoxine sur le courant de porte.



Q2. Qu'est-ce que le courant de porte (à quoi est-il dû) ?
Q3. Que conclure de cette expérience ?

Figure 3. Expériences de mutagenèse dirigée.

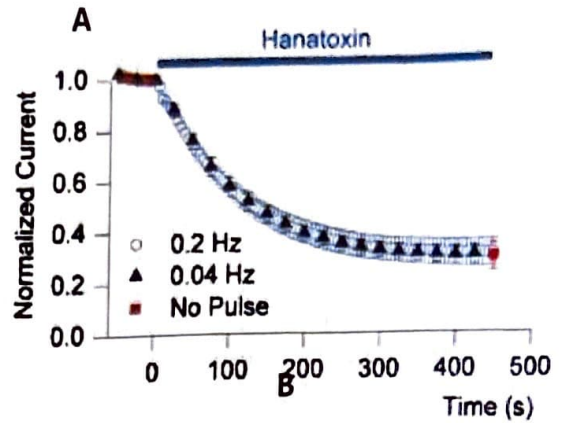


A. Position des résidus mutés dans la structure primaire de la protéine (gauche) et localisation sur un schéma de la protéine (droite). Les résidus roses et rouges correspondent aux résidus dont la mutation altère la fixation de l'hanatoxine.
B. Effet de la mutation **F274A** sur la fraction de canaux non liés à la toxine (F_u =fraction of Unbond channels) en fonction de la concentration en toxine. (1 = 100% des canaux ne sont pas liés à la toxine).
C. Cinétique de la F_u mesurée après que la toxine ait été ôtée de la chambre d'enregistrement. Le pointillé montre le moment où la toxine est rincée.

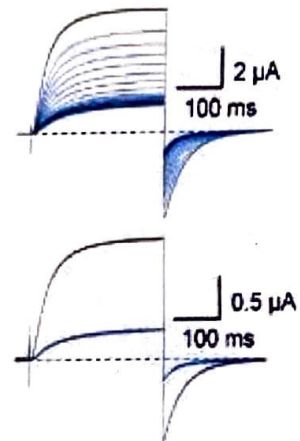
Q4. Commentez ces expériences.

Figure 4. Fixation de l'hanatoxine sur les canaux Kv.

On mesure le courant K^+ de queue à -50mV comme précédemment (après un saut de potentiel à 10mV depuis un *holding potential* de -90mV). A. On stimule la cellule ainsi répétitivement à 0,2Hz (ronds) ou 0,4Hz (triangles) et on mesure I_{queue} à chaque fois. Sur le graphe sont reportées les valeurs normalisées de ces courants (normalized current = $I/I_{témoin}$, où $I_{témoin}$ est le courant obtenu sans toxine). D'autre part, on fait une autre expérience dans laquelle on place l'ovocyte en présence de toxine pendant 450 secondes sans faire de saut de potentiel. Au bout de ces 450s, on procède à la mesure du courant de queue. La valeur du courant obtenue correspond au carré rouge (dernier point de la courbe).



B. Exemples d'enregistrements obtenus ayant permis de tracer les courbes en A. Haut : la trace noire correspond au courant témoin (sans toxine) et les traces bleues aux courants mesurés en présence de toxine, lors de pulses à 0,4Hz. Bas : expérience sans pulses. La trace noire est l'enregistrement sans toxine et la bleue, celle obtenue après perfusion de la toxine pendant 450s.



Quelle conclusion peut-on tirer de cette expérience ?

Question bonus : Quelle est la différence fondamentale avec les résultats de l'expérience de Jiang et al sur les canaux potassiques Voltage-dépendants et l'utilisation de Fab (fragment antibody) que nous avons décrite en cours ?

Publications desquelles sont tirées ces expériences :

- Phillips et al (2005) Voltage-sensor activation with a tarantula toxin as cargo. *Nature* **436**, 857-860.
- Swartz (2007) Tarantula toxins interacting with voltage sensors in potassium channels. *Toxicon* **49**, 213-230.
- Lee et al (2003) Interaction between extracellular Hanatoxin in the resting conformation of the voltage sensor paddle in Kv Channels. *Neuron* **40**, 527-536.

Janvier 2025

Voici quelques rappels de physiologie du système visuel qui vous aideront à comprendre les résultats que vous aurez à décrire et discuter.

Contexte. Le développement du thalamus visuel, et plus précisément des couches du corps genouillé latéral (CGL), repose sur des mécanismes de ségrégation des entrées provenant des yeux droit et gauche. Initialement, les projections rétiniennes des deux yeux se superposent de manière non spécifique au niveau du CGL. Progressivement, ces projections se réorganisent pour atteindre une séparation complète des signaux provenant de chaque rétine (Figure 1). Cette réorganisation est essentielle au bon fonctionnement du système visuel. Dans un article publié en 2012 dans la revue *Neuron*, le laboratoire de Beth Stevens (Harvard, Boston, USA) explore les mécanismes sous-jacents à ces remaniements, en se focalisant sur la possible implication des cellules microgliales.

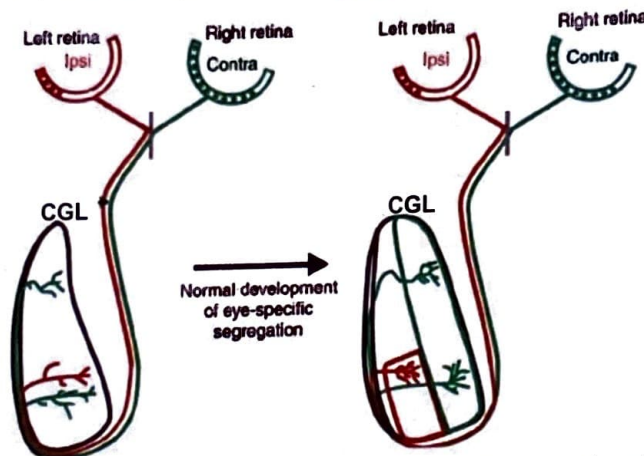


Figure 1 : Représentation schématique de l'évolution de l'organisation des projections rétine-CGL au cours du développement du système visuel.

Les principaux résultats de cette étude sont présentés dans les figures ci-dessous. A vous d'analyser ces figures et d'en tirer des conclusions quant aux mécanismes découverts dans ce travail. Soyez synthétiques et précis afin d'avoir le temps de répondre à toutes les questions. Une question bonus vous est proposée en fin d'examen, qui ne peut que vous faire gagner des points supplémentaires.

Dans cette étude, les projections présynaptiques des rétines droite et gauche ont été visualisées dans le CGL grâce à une injection intraoculaire de traceurs antérogrades (c'est-à-dire se déplaçant depuis le corps cellulaire des neurones vers les terminaisons axonales) couplés à un fluorochrome rouge et bleu respectivement. Ainsi, les pré-synapses en provenance de la rétine droite sont marquées en bleu, tandis que celles de la rétine gauche sont marquées en rouge. Les microglies ont été marquées à l'aide de la lignée de souris transgénique CX3CR1-eGFP.

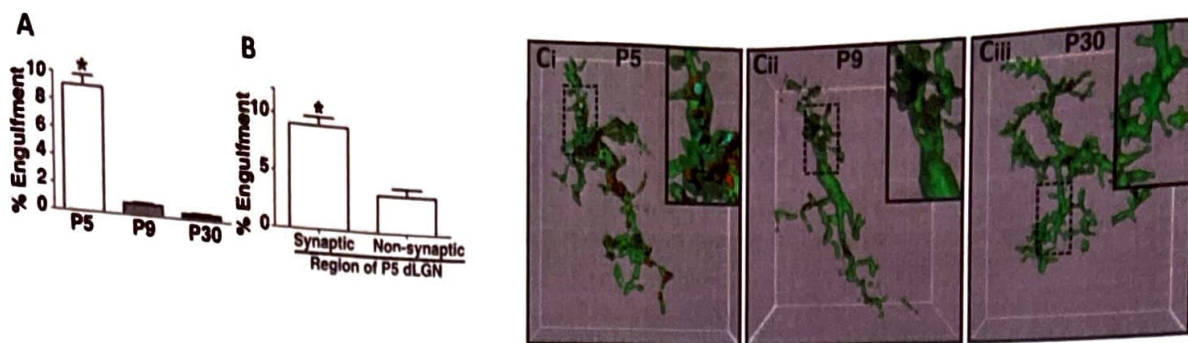


Figure 2 : (A) Quantification du pourcentage de phagocytose des pré-synapses en provenance de la rétine (pourcentage calculé comme le volume de pré-synapses internalisées (μm^3) / Volume des cellules microgliales (μm^3)). « P » = « jour post-natal ». (B) Quantification du pourcentage de phagocytose des pré-synapses, à P5, dans une région du CGL riche en synapses, par rapport à une région non synaptique (tractus optique). dLGN est la terminologie anglaise pour CGL. (C) Images représentatives des reconstructions en 3D de microglies du CGL de souris à P5 (Ci), P9 (Cii) et P30 (Ciii). Les encarts sont des agrandissements des zones indiquées par des lignes pointillées noires sur l'image principale.

Question 1 : Décrivez brièvement les résultats présentés dans la Figure 2 (1 pt). /

Question 2 : Quelles conclusions tirez-vous de ces expériences ? Justifiez votre réponse. Proposez un titre à cette Figure, résumant le message principal (2 pts). /

Dans une deuxième expérience, les auteurs injectent de la TTX (tétrodotoxine) en intra-oculaire et quantifient le volume de pré-synapses phagocytées par les microglies du CGL. Les résultats sont présentés en Figure 3.

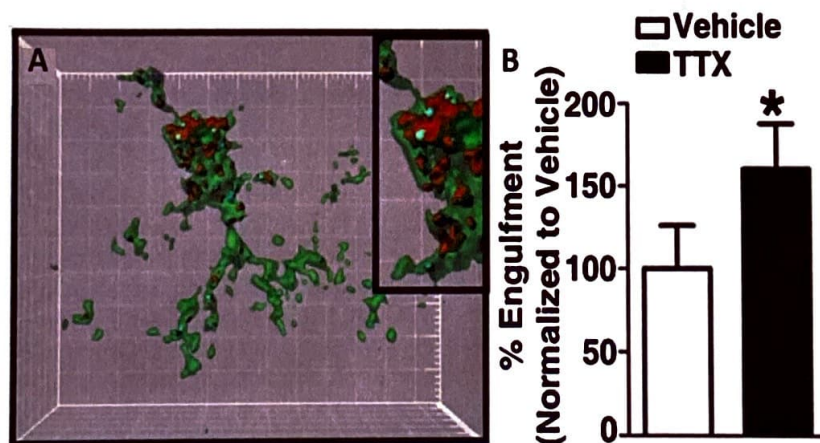


Figure 3 : (A) Image représentative d'une microglie du CGL à P5 (vert, reconstruction 3D), où les yeux gauche (marquage des pré-synapses en rouge) et droit (marquage des pré-synapses en bleu) ont été traités respectivement avec la TTX ou la solution contrôle (solution saline). L'encadré montre un agrandissement d'une partie de la microglie. (B) Quantification du pourcentage de phagocytose des pré-synapses par la microglie dans le CGL à P5.

Question 3 : Décrivez brièvement les résultats présentés dans la Figure 3 (1pt).

Question 4 : Quelles conclusions tirez-vous de ces expériences ? Justifiez votre réponse. Proposez un titre à cette Figure, résumant le message principal (2 pts).

Dans le système immunitaire périphérique, les cellules phagocytaires peuvent mobiliser plusieurs mécanismes pour faciliter l'élimination des débris cellulaires. Parmi ces derniers figurent l'activation de protéines de la cascade du complément, qui se lient aux récepteurs de surface exprimés par les cellules phagocytaires. Le ligand C3, par exemple, se fixe au récepteur CR3 exprimé par les phagocytes, ce qui initie le processus de phagocytose. Sur la base de ces connaissances, dans une dernière expérience, les auteurs souhaitent décrypter les mécanismes en jeu dans les phénomènes observés en Figures 2 et 3. Ils choisissent d'étudier des souris déficientes pour le récepteur du complément C3 (CR3), notées CR3 KO, ou pour le ligand de ce récepteur C3, notées C3 KO.

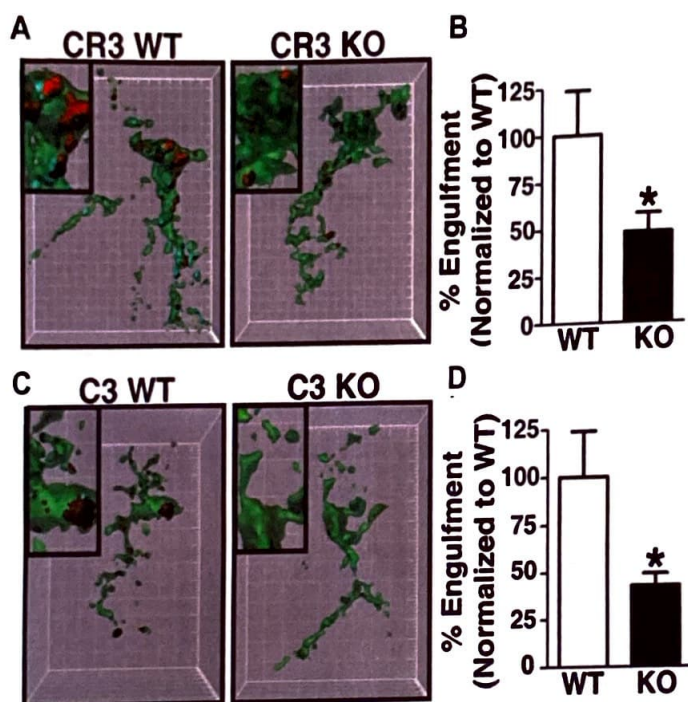


Figure 4 : (A) Image représentative d'une microglie du CGL à P5 (vert, reconstruction 3D), chez des souris exprimant CR3 (CR3 WT) ou des souris déficientes pour CR3 (CR3 KO). L'encadré montre un agrandissement d'une partie de la microglie. (B) Quantification du pourcentage de phagocytose des pré-synapses par la microglie dans le CGL à P5, chez les souris WT et CR3 KO. (C) Image représentative d'une microglie du CGL à P5 (vert, reconstruction 3D), chez des souris exprimant la protéine du complément C3 (C3 WT) ou des souris déficientes pour C3 (C3 KO). L'encadré montre un agrandissement d'une partie de la microglie. (D) Quantification du pourcentage de phagocytose des pré-synapses par la microglie dans le CGL à P5, chez les souris WT et C3 KO.

Question 5 : Décrivez brièvement les résultats présentés dans la Figure 4 (1 pt)

Question 6 : Quelles conclusions tirez-vous de ces expériences ? Justifiez votre réponse. Proposez un titre à cette Figure, résumant le message principal (3 pts).

Question bonus (possibilité de gagner 2 points supplémentaires, s'il vous reste du temps) : Représentez, sous forme de schéma synthétique, les mécanismes décrits dans les résultats présentés ci-dessus.