

CONCOURS DE RECRUTEMENT EN BIOLOGIE

POUR L'ADMISSION AU STAGE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE
2024

Épreuve 1 du jeudi 18 janvier 2024

Exposé écrit sur un sujet général rentrant dans le cadre de la physiologie

PHYSIOLOGIE

Structure et fonctionnement du rein des mammifères

- Décrivez l'anatomie du rein
- Expliquez le fonctionnement des différentes sous-structures
- Expliquez le contrôle du fonctionnement rénal

Illustrez vos réponses par les schémas et graphiques nécessaires.

Luxembourg, le 18 janvier 2024

le rapporteur
Paul Heuschling

CONCOURS DE RECRUTEMENT EN BIOLOGIE
POUR L'ADMISSION AU STAGE PEDAGOGIQUE DE
L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Session 2023/24

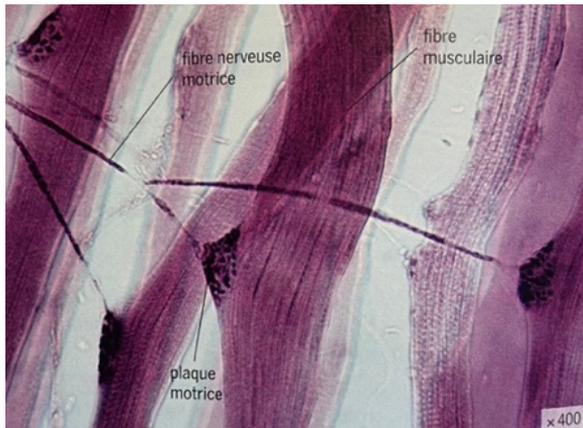
Épreuve E2 : Analyse de documents

(Niveau : secondaire classique-section C)

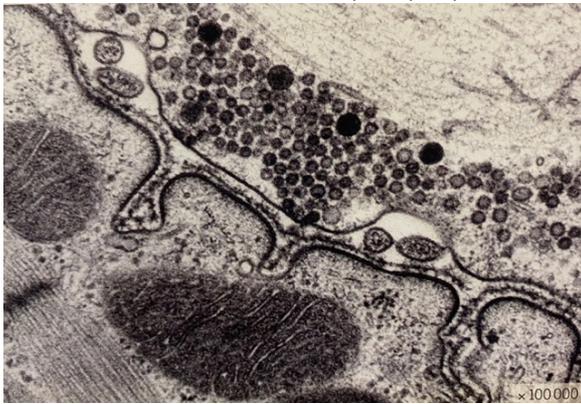
Rapporteur : Jackie Laux

- Expliquez, à partir de l'exploitation des documents 1-3 et de l'apport des connaissances nécessaires, comment se fait la transmission du message nerveux dans le neurone moteur et au niveau de la jonction neuro-musculaire chez une personne saine. (Remarque : il ne faut pas dépasser le niveau de connaissances d'une classe de 2^e C et il ne s'agit pas d'un exposé théorique !)
- Dégagez, à partir de l'analyse des documents 4-6, l'origine et les symptômes de la myasthénie.
- Expliquez, à l'aide de l'analyse du document 7, l'action de la pyridostigmine dans le traitement contre les symptômes de cette maladie.
- Indiquez brièvement une autre possibilité de traitement de cette maladie.

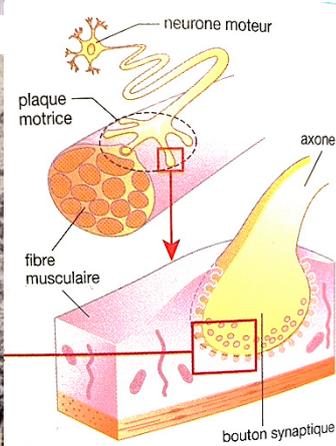
Document 1 : La plaque motrice



a. observation au microscope optique

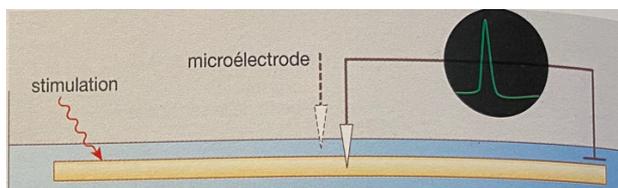


b. observation au MET



Document 2 : Potentiel de repos et potentiel d'action

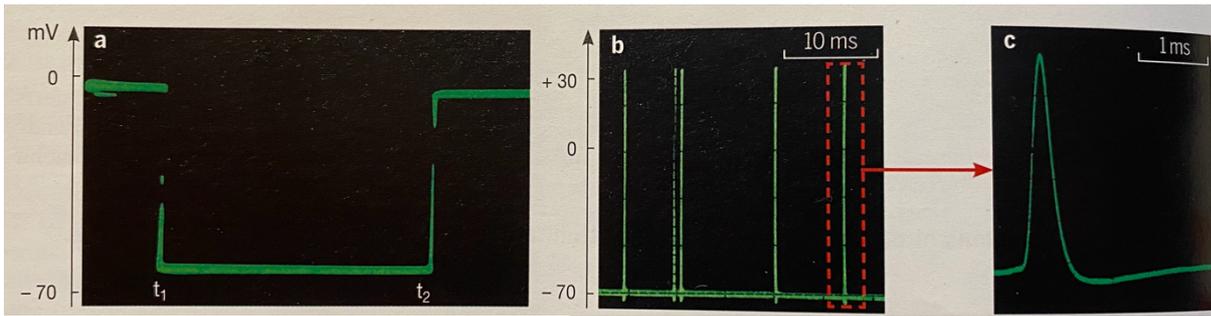
Dispositif expérimental : Pour l'étude de l'activité électrique d'une fibre nerveuse motrice, une microélectrode est reliée à un dispositif d'enregistrement. Cette microélectrode peut être placée à l'extérieur de la fibre nerveuse ou être implantée dans la fibre. La fibre nerveuse baigne dans un liquide physiologique dans lequel on place une 2^e électrode dite de référence. Il est possible de stimuler la fibre.



Résultats



Résultats :

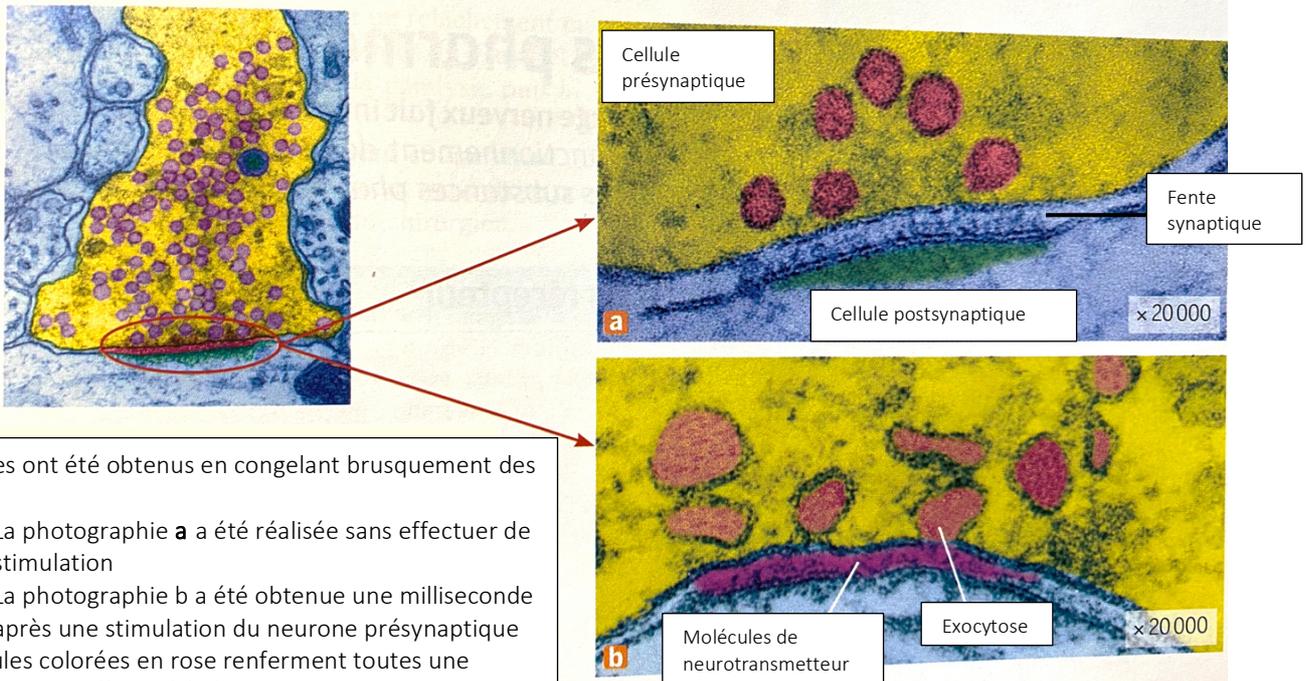


a. fibre au repos :
- avant t1, la microélectrode est à l'extérieur de la fibre
- de t1 à t2 elle est enfoncée dans la fibre
- au temps t2, la microélectrode est ressortie de la fibre.

b et c : fibre en activité pendant que la microélectrode est implantée, on effectue à distance une stimulation de la fibre.

Document 3 : la transmission du message nerveux entre un motoneurone et une fibre musculaire

a. observations au MET

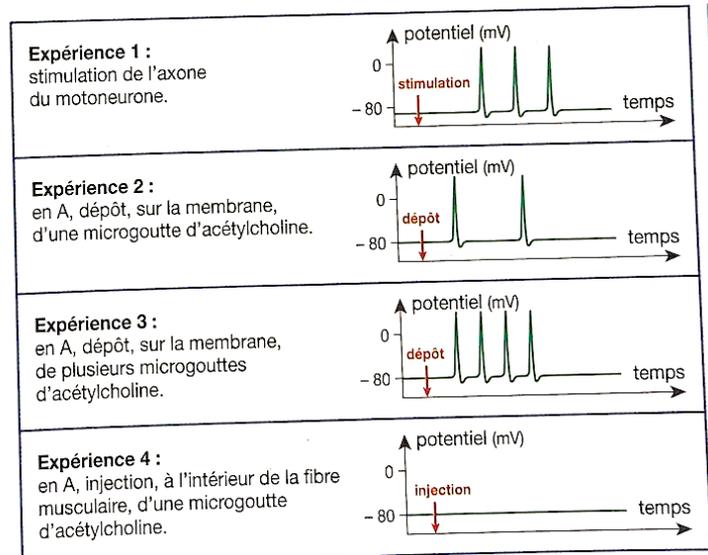
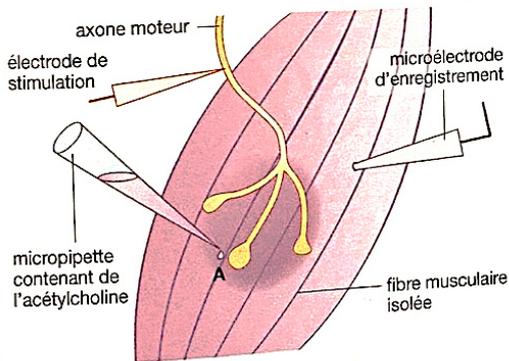


Ces images ont été obtenus en congelant brusquement des synapses

- La photographie a a été réalisée sans effectuer de stimulation
- La photographie b a été obtenue une milliseconde après une stimulation du neurone présynaptique

Les vésicules colorées en rose renferment toutes une même substance : l'acétylcholine.

b. Etude expérimentale



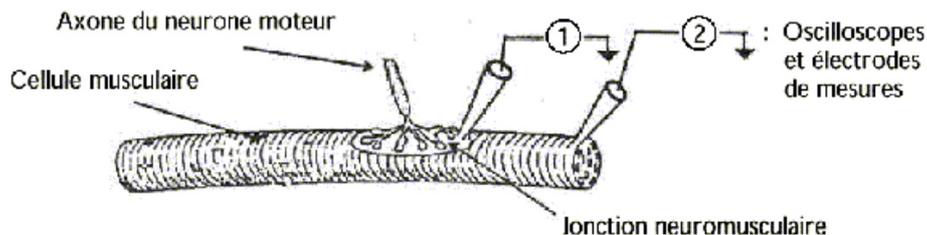
Document 4 : Qu'est-ce que la myasthénie ?

La myasthénie est une maladie neuromusculaire caractérisée par une difficulté croissante à contracter efficacement les muscles. Cette faiblesse musculaire augmente à l'effort ou à la répétition du mouvement et peut aboutir à une paralysie partielle ou totale des muscles concernés. Elle apparaît en général entre 20 et 40 ans et touche environ 5-10 personnes sur 100 000.

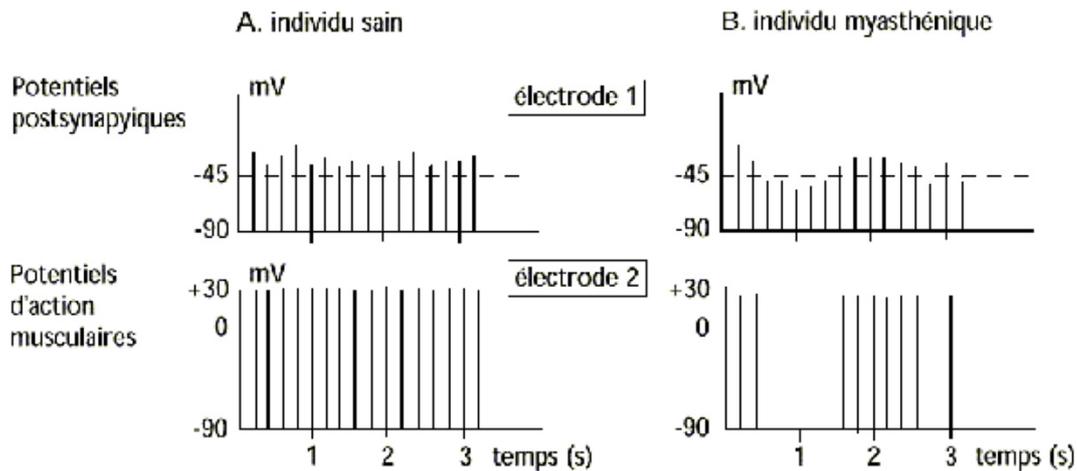
Chez ces malades, aucune anomalie structurale n'est constatée, que ce soit au niveau des nerfs moteurs ou des fibres musculaires.

Document 5 : Mesure des potentiels dans la zone postsynaptique de la jonction neuro-musculaire

A l'aide des électrodes réceptrices 1 et 2, on mesure le potentiel postsynaptique au niveau de la plaque motrice (électrode 1) et le potentiel d'action du muscle responsable de la contraction (électrode 2).



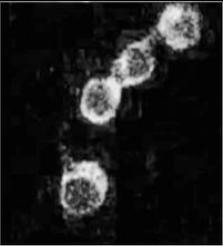
On réalise les mesures sur la jonction neuromusculaire d'un individu sain ainsi que sur celle d'un individu atteint de myasthénie.



Document 6 : Origine de la myasthénie

Pour mettre en évidence l'origine de la myasthénie, un test cellulaire peut être réalisé ex vivo. Ce test permet d'identifier la présence d'anticorps apparaissant spécifiquement dans le sérum des patients atteints de myasthénie. Des cellules embryonnaires humaines, exprimant ou non des récepteurs à acétylcholine à leur surface, sont mises en contact avec du sérum, contenant entre autres les différents anticorps produits par un individu, d'une personne myasthénique ou saine. Ensuite, un premier lavage est effectué pour enlever les anticorps libres. D'autres anticorps associés à une molécule fluorescente et dirigés contre la partie constante des anticorps potentiellement fixés sont alors ajoutés au milieu. Pour finir, un second lavage est réalisé pour éliminer les molécules fluorescentes non fixées. Les cellules sont ensuite observées au microscope. Sur les résultats présentés ci-dessous, seules les parties fluorescentes sont visibles. Elles apparaissent en gris sur les images.

Résultats du test avec les différents sérums :

Récepteurs à l'acétylcholine à la surface des cellules embryonnaires	Absents	Présents	Présents
Sérum mis au contact des cellules embryonnaires	Sérum de personnes atteintes de myasthénie		Sérum d'une personne saine
Résultats du test (grossissement x400)			

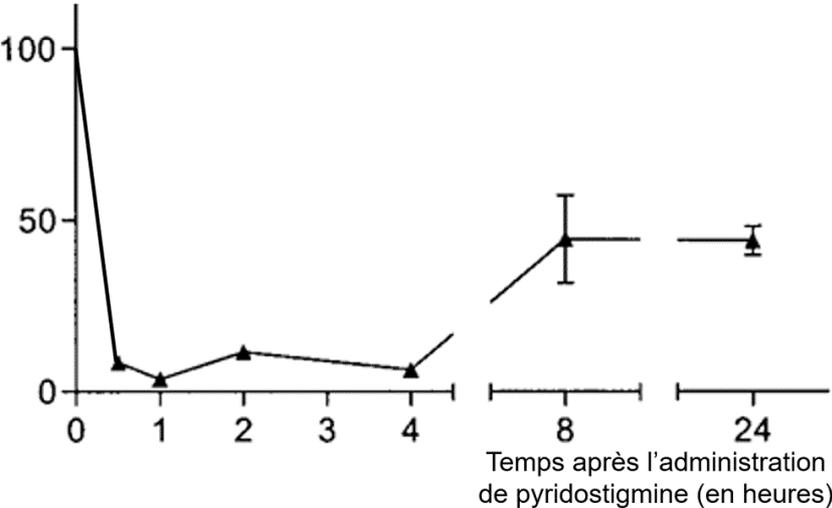
D'après www.nature.com

Document 7 : Action de la pyridostigmine sur l'acétylcholinestérase dans la fente synaptique

On mesure l'activité de l'acétylcholinestérase dans la fente synaptique chez des rats sains suite à l'injection d'une dose de 30 mg/kg de pyridostigmine et on la compare à l'activité de cette enzyme chez des rats sains n'ayant subi aucun traitement.

d'après 2002. *Toxicological Sciences*, Octobre.

Activité de l'acétylcholinestérase (en % par rapport au témoin sans traitement)



**CONCOURS DE RECRUTEMENT EN BIOLOGIE
POUR L'ADMISSION AU STAGE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE**

2024

ÉPREUVE E3

Exposé oral, en langue allemande, sur un sujet choisi parmi les matières du programme de la division inférieure.

Eukaryotische Einzeller

Vergleichen Sie den Aufbau, die Ernährungsweise, die Fortbewegung sowie die Fortpflanzung der eukaryotischen Einzeller Amöbe, Augentierchen und Pantoffeltierchen.

Viel Erfolg!

Rapporteur
Karin Hemmer

Veillez à ce que votre exposé ne dépasse pas 15 minutes afin que le jury puisse vous poser des questions sur le sujet traité

CONCOURS DE RECRUTEMENT EN BIOLOGIE
POUR L'ADMISSION AU STAGE PÉDAGOGIQUE
DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Session 2023/24

Épreuve E4 – 1^e série : Oral – division supérieure

Rapporteur : Serge Kelsen

Les enzymes

Partant de la structure et des propriétés des enzymes, expliquez, à l'aide de différents modèles que vous détaillez, la fixation du ou des substrats et la réaction de biocatalyse.

Serge Kelsen
Rapporteur

CONCOURS DE RECRUTEMENT EN BIOLOGIE

POUR L'ADMISSION AU STAGE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Epreuve E5 du jeudi 22 février 2024

Manipulation expérimentale :

Etude des glucides

Vous disposez de 3 glucides, numérotés aléatoirement de 1 à 3 : le maltose, le saccharose et l'amidon.

Identifiez ces glucides grâce aux réactifs mis à votre disposition.

Remarque : l'exposé pourra être fait en allemand ou en français

Luxembourg, le jeudi 22 février 2024

Le rapporteur
Nicole Lamberty