

UNIVERSITE DE YAOUNDE I
UNIVERSITY OF YAOUNDE I



FACULTE DES SCIENCES
FACULTY OF SCIENCE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE ANIMALES
DEPARTMENT OF ANIMAL BIOLOGY AND PHYSIOLOGY

LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE ANIMALE
LABORATORY OF ANIMAL PHYSIOLOGY

TRAVAUX PRATIQUES DE BOA 321 : PHYSIOLOGIE DES SYSTEMES SENSORIELS

EQUIPE PEDAGOGIQUE

Pr DJIOGUE Séfirin (CM, TD, Responsable UE)

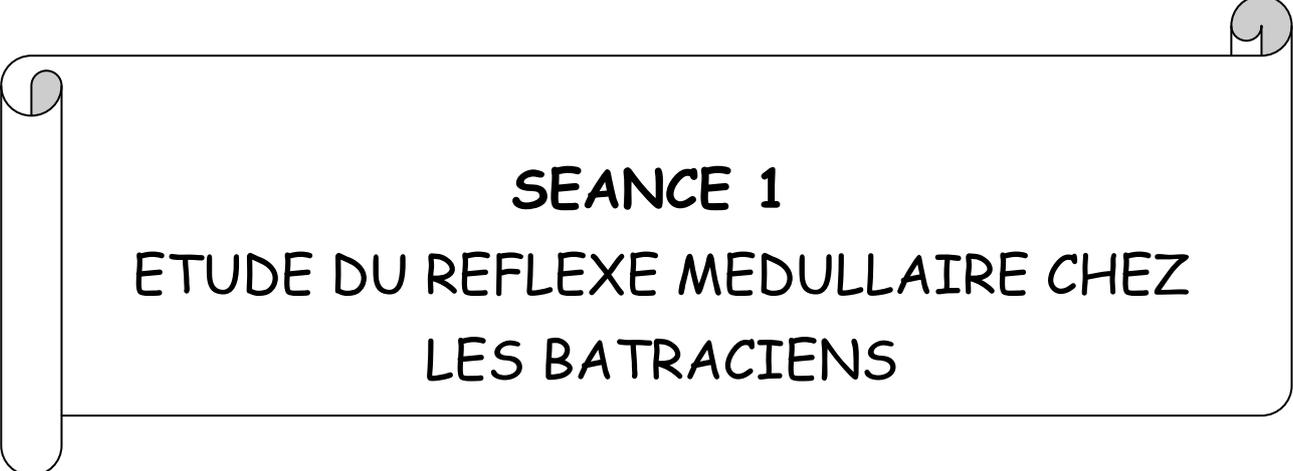
Pr NJAMEN Dieudonné (CM)

Dr KANDEDA KAVAYE Antoine (CM, TD)

Dr NGOUATEU Omer Bébé (TP, Responsable TP)

Dr ZEMO GAMO Franklin (TP)

ANNEE ACADEMIQUE: 2024-2025



SEANCE 1
ETUDE DU REFLEXE MEDULLAIRE CHEZ
LES BATRACIENS

SEANCE 1 : ETUDE DES REFLEXES MEDULLAIRES CHEZ LES BATRACIENS

INTRODUCTION

C'est au cours des XVII^e et XVIII^e siècles que le terme réflexe, emprunté au langage des physiiciens et au latin *reflexus* (du verbe *reflectere* = ramener en arrière), s'est peu à peu imposé en physiologie nerveuse pour décrire les mouvements animaux initiés par des stimulations sensorielles. Comme on le voit, le réflexe présente cinq composantes anatomiques qui sont indispensables à son accomplissement : un récepteur qui détecte la stimulation sensorielle, physique ou chimique, et qui la convertit en potentiels d'action ; une afférence qui conduit le message sensoriel produit par le récepteur au centre nerveux chargé de l'analyser ; un centre qui met en relation afférence et efférence et qui élabore une réponse appropriée à la stimulation ; une efférence qui véhicule le nouveau message jusqu'à l'effecteur chargé de produire la réponse souhaitée ; un effecteur qui, comme son nom l'indique, effectue la réponse et qui, selon les cas, peut être un muscle ou une glande. La réalité est toutefois plus complexe dans la mesure où plus la stimulation est importante, plus elle met en jeu de récepteurs, ce qui a pour conséquence de mobiliser de nombreuses afférences et de nombreuses efférences et, au final, plusieurs effecteurs. Pensez, par exemple, au réflexe de toux qui permet l'expulsion d'un corps étranger des voies respiratoires ou au réflexe de retrait après avoir posé une main sur un objet brûlant. Quoiqu'il en soit, le réflexe présente toujours quatre caractéristiques : il est adapté car il permet à l'organisme de produire une réponse physiologique en rapport avec la stimulation ; il est involontaire car il se déroule sans intervention consciente du sujet et sans contrôle possible de sa part ; il est prévisible car il se répète à l'identique après chaque stimulation du même ordre et de même intensité ; il est inné car il ne nécessite aucun apprentissage et apparaît spontanément une fois le système nerveux mature. Cette dernière caractéristique est toutefois absente d'un type particulier de réflexe, dénommé réflexe conditionné, qui nécessite un apprentissage et qui fut découvert en 1902 par le russe Ivan Petrovitch Pavlov (1849-1936), prix Nobel de physiologie et de médecine en 1904 pour ses travaux

de physiologie cardiovasculaire et digestive. Cependant il faut faire une différence entre le réflexe conditionnel classique, répondant de Pavlov, et le réflexe conditionnel opérant de Skinner. Ce dernier repose sur le renforcement et la punition, pouvant chacun être soit positif soit négatif.

La présente séance de travaux pratiques va s'appliquer à l'étude d'un réflexe inné. Une grenouille décapitée peut encore produire une bonne partie des mouvements habituels ; à condition qu'ils soient provoqués par des stimuli adéquats. Ces réponses réflexes, coordonnées par la moelle épinière, obéissent à un déterminisme rigoureux qui les lie aux excitants dans le temps et dans l'espace : il s'agit des « lois réflexes de RICHET et PFLÜGER ». En effet, chez une grenouille spinale, en portant une stimulation infraliminaire à l'extrémité du pied droit, aucune réponse n'est observée. Par contre, dès que la stimulation atteint un certain seuil (loi du seuil), on constate une légère flexion du pied droit, à l'endroit même où a été portée la stimulation. C'est la loi de la localisation (Richet). Puis, au fur et à mesure que la stimulation augmente, la réponse devient de plus en plus intense et étendue. Ainsi, on note de façon graduelle :

- le fléchissement complet de la patte excitée tendant à soustraire l'animal à la stimulation douloureuse (loi d'unilatéralité) (Pflüger) ;

- le fléchissement des deux pattes de la même ceinture que la patte stimulée montrant que le réflexe de retrait s'est étendu au membre controlatéral (loi de symétrie) (Pflüger) ;

- l'extension du mouvement au quatre membres indiquant qu'un nombre croissant de circuits neuronaux ont été activés (loi d'irradiation) (Pflüger) ;

- enfin des contorsions du corps entier de l'animal, toujours dans le but de se soustraire à la stimulation de plus en plus intense (loi de généralisation) (Pflüger).

L'objectif de cette séance est de permettre à l'étudiant d'identifier et de donner le rôle des différents éléments intervenant dans la réalisation d'un réflexe médullaire.

I- MATERIEL

- Deux (06) grenouilles ou crapauds (au moins deux animaux par étudiant) ;
- Une (01) potence avec support de liège, et tige transversale ;
- Un crochet métallique ;

- Un fil à coudre + des ciseaux ;
- Une bouteille pleine d'eau de robinet ;
- Cinq (05) concentrations de HCl (0 %, 2 %, 5 %, 10 %, 15 %, 25 %) ;
- L'éther ;
- Un stimulateur électrique.

II- MODE OPERATOIRE

1- EXPERIENCE I : MISE EN EVIDENCE DES RECEPTEURS SENSORIELS

- Décérébrer un crapaud ou une grenouille en passant les ciseaux dans la commissure buccale et couper en arrière des yeux. Attendre toujours la fin du choc opératoire (il n'y a plus de tremblements des membres postérieurs) ;
- Suspendre l'animal (nettoyé) à une tige transversale de la potence, par un crochet métallique (ou fil) piqué dans sa mâchoire inférieure ;
- Stimuler successivement l'extrémité de l'orteil le plus long de la patte postérieure droite avec des solutions d'HCl. Augmenter progressivement l'intensité de la stimulation et observer à chaque fois l'apparition d'une réaction chez l'animal ;
- Appliquer de l'éther sur le même l'orteil, puis le stimuler avec la solution à la concentration la plus élevée. Noter la réaction de l'animal.

NB : Toujours nettoyer à l'eau, la patte avant l'utilisation de la solution suivante.

Expression des résultats.

En vous appuyant sur la loi de Pflüger et Richet ci-dessus, reporter les résultats dans le tableau ci-dessous. De même, noter le seuil d'apparition de la réponse musculaire chez l'animal.

Intensités/concentrations	Réponses	Conclusions
---------------------------	----------	-------------

2- EXPERIENCE II : MISE EN EVIDENCE DES VOIES NERVEUSES

Sur un autre batracien décérébré et placé en décubitus ventral, inciser la peau de la cuisse gauche ; dégager les muscles de la cuisse pour laisser découvrir un cordon blanchâtre le long du fémur : c'est le nerf sciatique ;

- A l'aide d'un stimulateur électrique, exciter le nerf (10 volts, 5Hz) ainsi mis en évidence et noter la réaction de l'animal ;
- Sectionner le nerf sciatique d'intérêt et portez une excitation (10 volts, 5Hz) sur le long orteil de la patte postérieure gauche et observer la réponse. Porter la même stimulation sur l'orteil de la patte postérieure droite et noter également la réponse ;

- Exciter (10 volts, 5Hz) le bout central du nerf sciatique de la patte postérieure gauche. Observer la réponse suite à cette stimulation. Exciter avec la même intensité, le bout périphérique et observer la réponse puis conclure.

Expression des résultats

A chaque fois, noter la réaction de l'animal.

Intensités/Concentrations	Réponses	Conclusions
---------------------------	----------	-------------

3- EXPERIENCE III : MISE EN EVIDENCE DES CENTRES NERVEUX

- Détruire partiellement, puis totalement la moelle épinière en enfonçant une aiguille montée dans le canal médullaire ;
 - Porter à chaque fois sur la patte postérieure droite, la concentration d'acide qui a produit la généralisation chez l'animal (Solution de HCl la plus élevée). Noter la réaction de l'animal dans chaque cas.

Expression des résultats

Dans chaque cas, noter la réaction de l'animal et conclure.

4- EXPERIENCE IV : MISE EN EVIDENCE DE L'EFFECTEUR

- Sur une autre grenouille spinale, sectionner le muscle gastrocnémien de la patte gauche ;
 - Stimuler le bout du doigt le plus long avec une solution d'HCl ayant produit une flexion de la patte postérieure précédemment. Noter la réaction de l'animal.

Expression des résultats

Noter la réaction du muscle et conclure.

5- EXPERIENCE V : MISE EN EVIDENCE DES LOIS DE LA COORDINATION

- Décérébrer à nouveau un autre crapaud, le placer en décubitus ventral sur la plaque de liège ;
 - Nettoyer sous forme carré, l'espace du côté gauche du dos, à l'aide d'un coton imbibé d'eau distillée ;
 - Découper ensuite sous forme carré, un morceau de papier filtre ; l'imbiber de la solution d'HCl ayant produit la loi de généralisation (concentration la plus élevée), puis l'appliquer sur le dos de l'animal, du côté gauche. Noter la réaction de la patte du même côté ;
 - Reprendre la même expérience après amputation de la patte correspondante, puis observer la réaction de la patte symétrique. Noter la réaction de l'animal.

Expression des résultats

Noter la réaction des pattes correspondantes et conclure.