

GROUPE LE MERITANT

DEPARTEMENT DES SVTEEB

PERIODE : jan/fév.

CLASSE : T^e D

Par M. AZABADJI ASHU Léonce (PLEG/SVTEEB) ANNEE : 2020/2021

FICHE des ACTIVITES (Cours répétitions SVTEEB)**SEQUENCES : ACTIVITES REFLEXES ET FONCTIONNEMENT DES NEURONES****I) EVALUATION DES RESSOURCES****Partie A : EVALUATION DES SAVOIRS****Exercice 1: Questions à choix multiples (QCM)****1- Le système nerveux central est constitué des parties suivantes :**

- a) L'encéphale et la moelle épinière ;
- b) L'encéphale, la moelle épinière et les nerfs rachidiens ;
- c) L'encéphale et la moelle épinière ;
- d) Le cerveau, la moelle épinière et les nerfs.

2- Les caractéristiques d'un mouvement réflexe ont :

- a) Volontaire, automatique, imprévisible ;
- b) Imprévisible automatique, stéréotypé ;
- c) Involontaire, prévisible, stéréotypé,
- d) Volontaire, prévisible, stéréotypé.

3- Les neurones afférents du réflexe myotatique :

- a) Ont leur corps cellulaire situés dans la substance grise de la moelle épinière.
- b) sont activés par l'étirement du muscle qu'ils innervent.
- c) ont leurs corps cellulaires recouverts de boutons synaptiques.
- d) ont un seul prolongement qui bifurque, et chacune des deux bifurcations libère un neurotransmetteur à son extrémité lorsque le neurone émet un potentiel d'action.

4- Les motoneurones du réflexe myotatique :

- a) ont un axone qui innerve une seule fibre musculaire.
- b) libèrent à leur extrémité axonique un neuromédiateur qui est l'adrénaline.
- c) ont un axone qui passe par la racine dorsale d'un nerf rachidien.
- d) sont stimulés par un neuromédiateur au cours du réflexe myotatique.

5- Les neurones efférents du cortex moteur droit :

- a) sont situés dans le lobe pariétal de l'hémisphère cérébral droit.
- b) commandent les muscles de la partie gauche du corps.
- c) ont des axones qui innervent directement les fibres musculaires dont ils commandent la contraction.
- d) commandent uniquement les muscles des membres et du tronc.

6- La section de la moitié droite de la moelle épinière, juste au-dessus de la zone d'émergence des nerfs rachidiens innervant les membres inférieurs :

- a) s'accompagne de la section d'axones issus du cortex moteur droit.
- b) entraîne la perte des mouvements volontaires (paralysie) des membres supérieurs et inférieurs (tétraplégie).
- c) a les mêmes conséquences qu'une atteinte de l'ensemble du cortex moteur gauche.
- d) n'empêche pas la persistance des réflexes myotatiques dans les membres inférieurs.

7- Le réflexe myotatique est :

- a) une contraction musculaire indépendante des centres nerveux ;
- b) la conséquence de la stimulation simultanée de motoneurones et d'interneurones inhibiteurs, à la suite de celle de neurones en T ;
- c) la contraction d'un muscle en réponse à son propre étirement ;
- d) le résultat de l'étirement de fuseaux neuromusculaires.

8- Les fibres nerveuses :

- a) sont les axones des neurones ;
- b) sont communément appelées « nerfs » ;
- c) véhiculent des messages afférents ou efférents ;
- d) constituent en partie la substance blanche de la moelle épinière.
- f) les ganglions des racines dorsales des nerfs rachidiens.

9- L'étirement d'un muscle a pour conséquence directe ou indirecte :

- a) le relâchement du muscle antagoniste ;
- b) la stimulation de nombreuses unités motrices situées dans ce muscle ;
- c) l'activation des interneurons en rapport avec les motoneurons du/des muscles(s) antagoniste(s).

10- La percussion du tendon achilléen par un marteau à réflexe déclenche un mouvement d'abaissement du pied. Parmi la liste des récepteurs et des stimuli mis en jeu, quel est celui recruté par ce réflexe ?

- a) récepteur cutané sensible à la pression ;
- b) récepteur tendineux sensible à la pression ;
- c) récepteurs tendineux sensibles à l'étirement ;
- d) récepteurs musculaires sensibles à l'étirement ;
- e) récepteurs musculaires sensibles à la tension

11- Les neurones sensoriels impliqués dans le réflexe myotatique :

- a- Ont leurs corps cellulaires situés dans la substance grise de la moelle épinière ;
- b- Sont reliés aux fuseaux neuromusculaires par leurs terminaisons dendritiques ;
- c- Sont parcourus par un message nerveux suite à la contraction d'un muscle ;
- d- Sont en contact avec une fibre musculaire au niveau d'une plaque motrice.

12- Un récepteur sensoriel est le point de départ :

- a- D'une voie nerveuse afférente ;
- b- D'une voie nerveuse efférente ;
- c- D'une voie nerveuse qui véhicule des messages hormonaux de la périphérie vers le centre nerveux ;
- d- D'une voie nerveuse qui véhicule des messages nerveux du centre nerveux vers le muscle.

13- Dans la moelle épinière :

- a- La substance blanche est interne, la substance grise est externe ;
- b- La substance grise est essentiellement constituée de corps cellulaires appartenant aux neurones ;
- c- La racine rachidienne dorsale a une fonction motrice ;
- d- Le ganglion rachidien renferme les corps cellulaires des neurones multipolaires.

14- L'innervation réciproque :

- a- Assure la contraction des muscles extenseurs ;
- b- Assure le relâchement des muscles fléchisseurs ;
- c- Assure la coordination des activités des muscles antagonistes ;
- d- Assure une inhibition des neurones moteurs des muscles striés.

15- Le potentiel transmembranaire de repos :

- a. est lié à la dissymétrie ionique remarquable de part et d'autre de la membrane ;
- b. est stable car, la membrane au repos étant imperméable aux ions, il y a maintien de la dissymétrie ionique ;
- c. est maintenue activement grâce à l'activité des pompes ioniques consommant l'ATP ;
- d. résulte pour l'essentiel d'une entrée permanente d'ions Na^+ dans la cellule ;
- e. est en relation avec une fuite par diffusion passive d'ions K^+ .

16. Un neurone :

- a. reçoit généralement, à un instant donné, des informations provenant de plusieurs neurones ;
- b. porte un grand nombre de contacts synaptiques, tous de types excitateur ou de type inhibiteur suivant le neurone considéré ;

- c. émet des potentiels d'action conduits par son axone dès que les potentiels post-synaptiques apparaissent au niveau du corps cellulaire ;
- d. intègre les potentiels post-synaptiques excitateurs et inhibiteurs.

17-Au niveau de la synapse chimique :

- a. La transmission du message est assurée dans un sens précis grâce a un neurotransmetteur stocké dans la terminaison pré-synaptique ;
- b. la libération du neurotransmetteur obéit à la loi du tout ou rien ;
- c. le neurotransmetteur est rapidement inactivé dans la fente synaptique ;
- d. le neurotransmetteur se fixe sur les récepteurs membranaires post-synaptiques ;

18- Les récepteurs sensoriels

- a. sont des structures nerveuses capables de détecter des stimuli c'est -à- dire des variations de leur environnement ;
- b. émettent des bouffées de potentiel d'action lorsqu'ils sont excités ;
- c. ont une fréquence d'émission de potentiel d'action constante pour un récepteur donné ;
- d. donnent naissance à un message appelé potentiel de récepteur qui se propage en direction des centres nerveux.

Exercice 2 : Questions à réponses ouvertes:

1- Définir les mots ou expressions suivantes

Réflexe, grenouille décérébrée, grenouille demedulée, réflexe myotatique, innervation réciproque, arc réflexe, arc réflexe polysynaptique, tonus musculaire, racine, interneurone, récepteur sensoriel, polarisation membranaire, potentiel d'action, pompe ionique, canal ionique voltage-dépendant, conduction saltatoire, neurotransmetteur, synapse, intégration neuronale, PPSE, PPSI, potentiel de récepteur, encéphale,

2- Définir : grenouille spinale et justifier son utilisation dans l'étude des réflexes.

3- Relever les affirmations inexactes et corriger-les.

- a- Un motoneurone conduit un message nerveux moteur afférent.
- b- Un réflexe est une réponse volontaire.
- c- Un réflexe myotatique met en jeu deux neurones, mais aussi un réseau de neurones.
- d- La substance grise du système nerveux n'est constituée que par les axones des neurones.
- e- Un neurone sensitif a son corps cellulaire situé dans la moelle épinière.
- f- Le réflexe ne fait pas intervenir de centres nerveux

4- Exploitation des documents :

La mesure des vitesses de conduction du message nerveux par les différentes fibres d'un nerf a les résultats suivants :

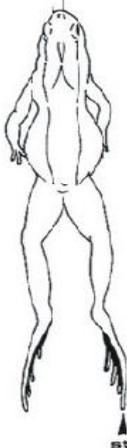
Vitesse (m/s)	16	45	27	11	52	22,5	35	5	57,5
Diamètre des fibres (microns)	3	8	5	2	9	4	6	1	10

1. Représenter par une courbe, la variation de la vitesse de conduction du message nerveux en fonction du diamètre des fibres. Prendre 1cm pour 1 micron, et 1cm pour 5 m/s.
2. Interpréter la courbe.
3. Quelle doit être la vitesse de conduction du message nerveux par les fibres de diamètre égale à 7 microns dans ce nerf ?

Partie B : EVALUATION DES SAVOIR-FAIRE ET SAVOIR-ETRE

Exercice 1 : mettre en évidence un reflexe médullaire

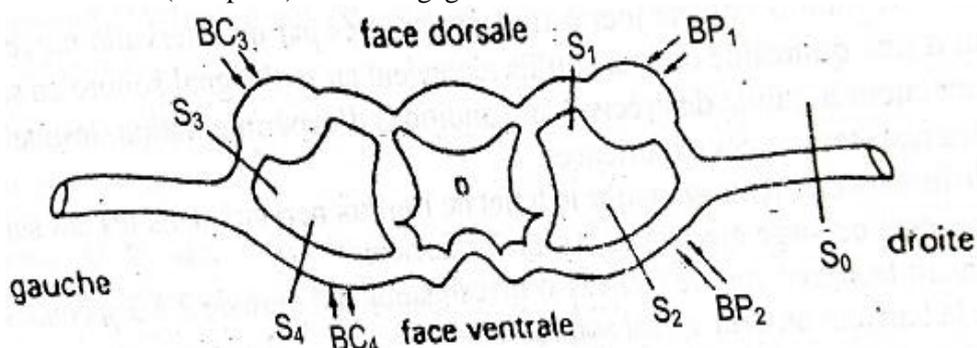
Une grenouille spinale est suspendue par la mâchoire inférieure à une potence. La grenouille spinale est parfaitement inerte. On porte à l'extrémité du pied droit une stimulation électrique de plus en plus intense et on observe les réactions de l'animal tel que présenté dans le tableau ci-dessous.

0	+	++	+++	++++	+++++
					
Repos	Localisation	Unilatéralité	Symétrie	Irradiation	Généralisation

1. Analyser et interpréter cette expériences ces résultats
2. Chacune de ces expériences permettent de déterminer les lois de reflexes. Énoncez-les.

Exercice 2 : Interpréter les résultats des expériences de Bell et Magendie

Afin de mieux connaître le trajet, la direction, le chemin parcouru par les influx mis en jeu dans un réflexe d'étirement, on fait une expérimentation sur un chat anesthésié dont les racines des nerfs rachidiens lombaires (7^{ème} paire) ont été dégagés.



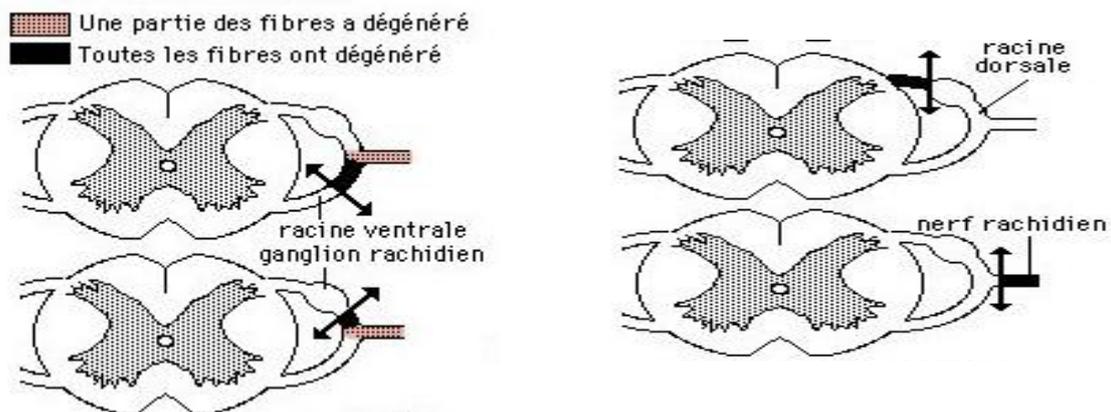
Le tableau suivant résume les expériences. Les stimulations effectuées sont suffisantes pour entrainer une réponse maximale du nerf.

Expériences	Sections	Stimulations	Résultats
N°1	S1 seule	Du bout périphérique de la racine dorsale droite (BP1)	Aucune réaction
N°2	S2 seule	Du bout périphérique de la racine ventrale droite (BP2)	Flexion de la patte droite
N°3	S1+S2+S3	Du bout central de la racine dorsale gauche (BP3)	Flexion de la patte gauche et des pattes antérieures
N°4	S4 seule	Du bout central de la racine dorsale gauche (BP4)	Aucune réaction

- a) Analyser et interpréter dans l'ordre chacune de ces expériences.
- b) Quelles conclusions peut-on en tirer

Exercice : Interpréter les résultats des expériences de dégénérescence Wallerienne

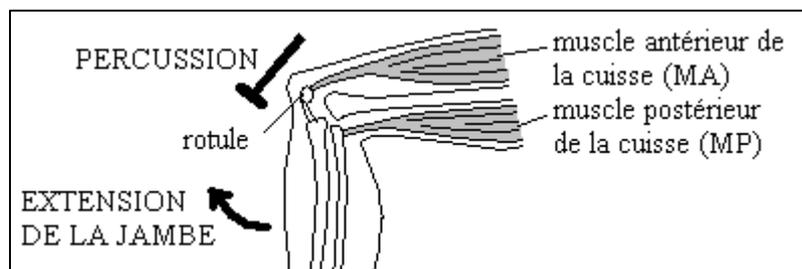
Augustus Désiré WALLER en 1850 réalise une série d'expérience relative à la section et l'excitation du nerf rachidien. La figure ci-contre représente les résultats d'expérience.



- 1- Quels renseignements peut-on dégager des résultats de ces expériences
- 2- En déduire une conclusion sur le trajet de l'influx nerveux.

Exercice 2 : Mettre en évidence les éléments ou structures intervenant dans un acte reflexe myotatique rotulien.

Avec un marteau médical, on percute le tendon reliant le muscle antérieur de la cuisse à la rotule (Document 1). Immédiatement, la jambe entre en extension. La répétition de cette expérience entraîne toujours la même réponse.



Document 1

- 1- Comment se nomme cette réponse ? Justifier à partir de l'énoncé.
- 2- Comment varie la longueur du muscle antérieur suite à la percussio du tendon ?
- 3- Comment réagit le muscle antérieur en réponse à la stimulation? Quelle est la conséquence de cette réponse sur sa taille ?
- 4- Dans quel état doit se trouver le muscle postérieur pour que la réponse puisse avoir lieu ?
- 5- Comment qualifie-t-on ces muscles antérieur et postérieur ?
- 6- Schématiser l'arc réflexe correspondant à ce mouvement d'extension de la jambe en présentant l'innervation réciproque des muscles MA et MP.

Exercice 4 : Réaliser le schéma d'un arc reflexe myotatique

Chez un homme, un coup sec appliqué sous la rotule au niveau du tendon du muscle antérieur de la cuisse provoque l'excitation de la jambe.

Réaliser un schéma fonctionnel indiquant les organes impliqués dans la réaction étudiée et faites figurer sur ce schéma le trajet du message nerveux.

NB : Avec une couleur différente, mettez en exergue le trajet de l'influx nerveux lors du réflexe myotatique.

Evaluation des compétences :

Exercice 1 :

Compétence ciblée : *sensibiliser sur les dysfonctionnements des structures intervenant dans les mouvements réflexes*

Lors des congés de Noël, le jeune **Garga** décide d'aller les passer au village auprès de son père âgé de 55 ans. Dès son arrivée au village il constate que ce dernier a perdu la sensibilité vibratoire et le sens de position des membres (proprioception). Les membres sont devenus raides, les mouvements ralentis, et la marche difficile. Les réflexes ont diminués voire disparus. Très inquiet, il décide de transporter son papa dans un centre de santé et après diagnostic médical il est informé que son papa souffre de la dégénérescence subaiguë combinée liée à une dégénérescence évolutive de la moelle épinière. Le médecin affirme que dans la dégénérescence subaiguë combinée, c'est le système nerveux central qui est fortement touché et que cette maladie neurodégénérative est caractérisée par une gaine endommagée, provoquant la dégénérescence des fibres nerveuses sensitives et motrices de la moelle épinière. L'encéphale et les nerfs périphériques sont également lésés.

Après le diagnostic et les explications du médecin, le jeune Garga est curieux de savoir un peu plus sur les mécanismes nerveux impliqués dans la maladie de son papa.

En tant que élève de la classe de Terminale D, vous êtes interpellés à aider le jeune Garga.

Consigne 1 : Dans un texte de 10 lignes maximum, présente à Garga l'organisation du tissu nerveux chez l'homme et le rôle de chaque éléments afin d'apporter une relation étroite entre la dégénérescence subaiguë combinée et le système nerveux de son papa.

Consigne 2 : Dans les explications du médecin, le jeune Garga ne parvient pas à cerner l'implication des fibres motrices, fibres sensitives et moelle épinière dans la genèse de la maladie de son père. Sous forme d'exposé, établi les liens entre ces différents éléments et les symptômes de la maladie de Garga.

Consigne 3 : le médecin prescrit un complément en vitamine B12 afin de rétablir les insuffisances de motricité et des réflexes chez le père de Garga, sous forme d'affiche, présente le schéma fonctionnel annoté du circuit nerveux après traitement de son papa.

Exercice 2 :

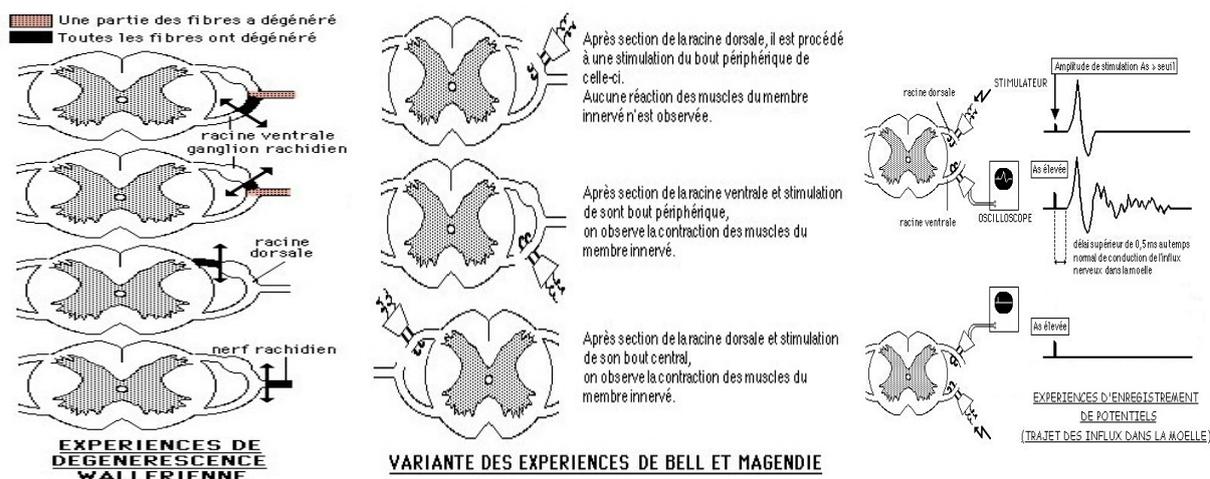
Compétence ciblée : *Interpréter les résultats d'expériences mettant en exergue des réflexes médullaires chez un animal*

Vous êtes un jeune de la classe de TD et très passionné de la neurophysiologie. Vous décidez de participer à une conférence axée sur les travaux de François Magendie au sein de votre établissement. François Magendie né en 1784 était l'un des pionniers de la physiologie expérimentale en France, et fut le premier à mettre en évidence le rôle des racines rachidiennes. Pendant la conférence, un extrait de son journal, publié en 1822 est présenté aux différents participants ; et relate ses premières expérimentations chez le Chien.

« Depuis longtemps, je désirais faire une expérience dans laquelle je couperais sur un animal les racines postérieures des nerfs qui naissent de la moelle épinière (...) J'eus alors sous les yeux les racines postérieures des paires lombaires et sacrées et, en les soulevant successivement avec les lames de petits ciseaux, je pus les couper d'un côté, la moelle restant intacte. J'ignorais quel serait le résultat de cette tentative (...) et j'observais l'animal ; je crus d'abord le membre correspondant aux nerfs coupés entièrement paralysé ; il était insensible aux piqûres et aux pressions les plus fortes ; il me

paraissait immobile, mais bientôt, à ma grande surprise, je le vis se mouvoir d'une manière très apparente, bien que la sensibilité y fut toujours tout à fait éteinte. Une seconde, une troisième expérience me donnèrent exactement le même résultat (...) Il se présentait naturellement à l'esprit de couper les racines antérieures en laissant intactes les postérieures (...) Comme dans les expériences précédentes, je ne fis la section que d'un seul côté, afin d'avoir un terme de comparaison. On conçoit avec quelle surprise je suivis les effets de cette section. Ils ne furent point douteux : le membre était complètement immobile et flasque tandis qu'il conservait une sensibilité sans équivoque. Enfin, pour ne rien négliger, j'ai coupé à la fois les racines antérieures et postérieures : il y eut perte absolue de sentiment et de mouvement. »

Les documents ci-dessous remis à chacun de vous résument les expériences réalisées par Magendie et Waller au cours de la même année.



Consigne 1 : Après avoir précisé les objectifs des expériences de Magendie et Bell, et dans un texte de 10 lignes maximum ; interpréter les observations faites après ses expériences.

Consigne 2 : Après avoir précisé l'objectif des expériences Wallérienne, présente dans un texte de 7 lignes maximum les renseignements que vous pouvez dégager des résultats de ces expériences

Consigne 3 : Sous forme d'une affiche, illustre un schéma fonctionnel présentant le trajet suivi par l'influx nerveux au cours d'un acte reflexe en guise de conclusion des expériences de Magendie et Bell.

Exercice 3 :

Compétence ciblée : Sensibiliser sur l'importance du reflexe myotatique chez l'homme

La caractéristique de l'espèce humaine est sa bipédie. Or cette station debout n'est possible que grâce à l'action antagoniste de certains muscles au cours d'un réflexe médullaire. En effet, le corps doit réajuster sa posture en permanence. Tout mouvement vers l'avant étire les muscles du mollet, et le réflexe déclenche la contraction de ces mêmes muscles, et donc le retour à la position verticale du corps. Cela implique la circulation de messages nerveux. Le maintien de la position debout nécessite un réajustement permanent et réflexe de la contraction des muscles des jambes. Par exemple, lorsque le corps penche vers l'avant, les muscles du mollet se trouvent légèrement étirés. Par réflexe, ils se contractent, ce qui permet le retour à une position parfaitement verticale.

Après avoir lu attentivement ce texte, Vous êtes interpellé par vos camarades de la classe de Tle D à apporter de la lumière dans les mécanismes nerveux qui entretiennent la station debout chez l'espèce humaine.

Consigne 1 : Dans un texte de 15 lignes, explique comment un tel reflexe entretient la station debout chez l'espèce humaine. (Tu présenteras le type de reflexe médullaire dont il est question, les exemples de ce type de reflexe et les éléments qui y interviennent et leur rôle)

Consigne 2 : Sous forme d'un exposé, explique le mécanisme nerveux intervenant dans la réalisation du reflexe médullaire responsable de la station debout chez l'espèce (Tu présenteras les muscles intervenants dans ce mécanisme, leurs comportements respectifs et le trajet suivi par l'influx nerveux au cours de ce réflexe)

Consigne 3 : illustre à tes camarades et sous forme d'affiche le schéma fonctionnel dudit reflexe