



Plan National de Formation Professionnalisation des acteurs

Journée nationale de formation

« Enseignements pratiques interdisciplinaires : mathématiques, physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre, technologie »

Mardi 29 mars 2016

Lycée-Collège international Honoré de Balzac - Paris

Atelier Bio-mimétisme : proposition d'activité en sciences de la vie et de la Terre

Activité 1 (C6) : « Rechercher, extraire et organiser les informations »

Activité 1 (C6) : **Rechercher, extraire et organiser les informations** afin de comprendre comment s'organise la commande d'un mouvement volontaire.

Domaine	Compétences	« j'ai réussi si... »	Elève	Prof
D1	Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française et scientifique à l'oral et à l'écrit	<ul style="list-style-type: none"> - J'ai lu et exploité des données présentées sous différentes formes : textes (protocoles de dissection), schémas, expériences, photographies, matériel concret (tronc et membre postérieur de grenouille). - J'ai communiqué avec les membres de mon groupe à propos de mes démarches, mes résultats et mes choix afin d'élaborer un schéma et une conclusion en commun. 		
D2	Organiser le travail personnel	- J'ai organisé mon travail (par ex. pour mettre en œuvre un protocole expérimental et exploiter des documents).		
	Coopérer et réaliser un projet	- J'ai repéré des informations en lien avec le sujet, des outils et des techniques pour mettre en œuvre ma stratégie.		
D3	Responsabilité, sens de l'engagement et de l'initiative, respect des autres	<ul style="list-style-type: none"> -J'ai travaillé dans un groupe d'élèves de façon autonome et responsable. -J'ai respecté le matériel (rangé, nettoyé, utilisation judicieuse), et mes camarades (parler sans dispute, échanger pour élaborer une réponse commune). 		
D4	Suivre des démarches scientifiques	<ul style="list-style-type: none"> - J'ai conçu des manipulations (dissection) pour voir comment les différents organes communiquent entre eux pour déclencher le mouvement. -J'ai utilisé des instruments d'observation (loupe à main, microscope) et des techniques (réalisation d'une préparation microscopique). 		
	Concevoir, créer et réaliser	- J'ai présenté des données sous la forme demandée et adaptée à la consigne, (schéma fonctionnel en respectant les conventions, conclusion claire et concise).		

NOMS	Classe	Note
------	--------	------

Situation :



Photographies de H LLORIS lors.de match (« Vosges » et « Le progrès »)

Hugo Lloris, né le 26 décembre 1986 à Nice, est un footballeur international français qui évolue au poste de gardien de but. Il intègre le club l'Olympique lyonnais , puis l'équipe de France où il obtient le titre de capitaine des Bleus.

Lors de son dernier match, il a pris 3 buts. Son entraîneur Didier Deschamps n'est pas content, il projette des vidéos du match et lui demande en observant ses actions sur le terrain, d'analyser ses réactions au moment des tirs.

Hugo se demande comment son corps fait le lien entre l'observation de la situation et l'action qu'il a en retour afin d'améliorer sa technique.

Consigne :

A partir des documents et du matériel à votre disposition, retrouver sur la photographie de la fiche réponse, les différents éléments intervenant dans la réalisation du mouvement et réaliser un schéma fonctionnel, pour expliquer à Hugo LLORIS comment faire le lien entre le tir du ballon vers son but et le déclenchement d'un mouvement de sa part pour arrêter le ballon. Votre schéma montrera le lien entre les différents organes concernés accompagné d'une légende et un titre en rapport avec le sujet.

Vous accompagnerez votre réponse d'une conclusion rédigée expliquant le rôle de chaque organe dans la commande du mouvement.

Activité 1 : Documents ressources « Chapitre 6 : La commande du mouvement, informations et système nerveux »

Document 1 : Récit fait par des élèves de 5^{ème} de la dissection d'un tronc et d'un membre postérieur de grenouille dans un collège

Objectif de la dissection : Repérer le lien entre le centre nerveux et le muscle réalisant le mouvement.

- *Protocole de la dissection* :

On a placé la grenouille de manière à avoir la colonne vertébrale placée au fond du bac à dissection (face ventrale vers nous). On a ensuite fixé la grenouille avec 4 épingles. On a incisé avec le scalpel, le muscle dans le sens de la longueur. On a déplacé les muscles de la cuisse de part et d'autre afin d'observer l'os (fémur) et un filament blanc. On a décollé avec une pince fine le filament blanc tout le long du muscle afin de voir jusqu'où il va.

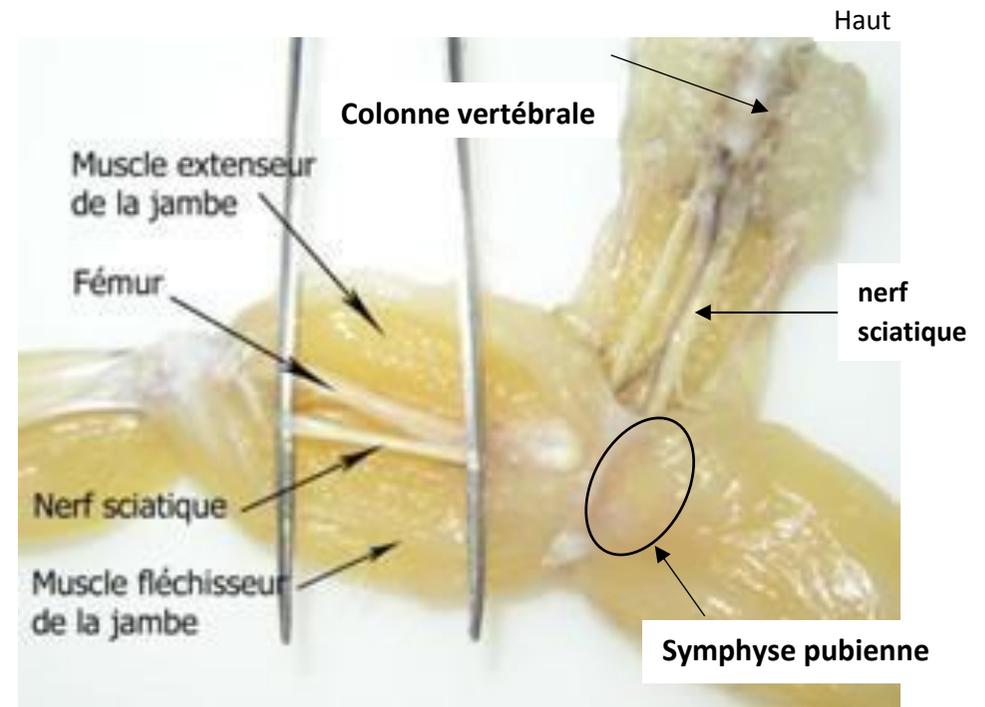
Du côté de la colonne vertébrale, le filament passe par la symphyse pubienne (un « os » qui est entre les cuisses de la grenouille) et remonte dans la colonne vertébrale. Nous avons donc coupé avec les ciseaux cet « os » tout en protégeant le filament en dessous par la sonde cannelée, puis l'avons écarté.

Du côté du muscle, il s'insère dans les fibres musculaires.

- *Conclusions des élèves* :

Le filament blanc est relié au niveau du membre au muscle de la cuisse, puis remonte par la symphyse à l'intérieur de la colonne vertébrale.

Document 2 : Photographie légendée de la dissection du tronc et du membre postérieur de la grenouille

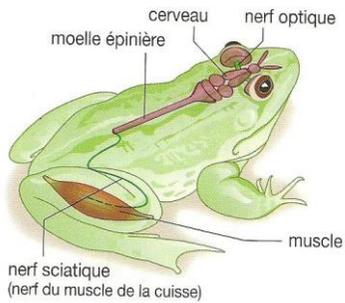


D'après ac- Nancy-Metz

Matériel utilisé lors de la dissection et à disposition si vous le souhaitez :

- > tronc et membre postérieur de grenouille ;
- > cuvette à dissection, gants jetables ;
- > ciseaux épais et fins, épingles, sonde cannelée, 2 Pinces fines, scalpel.

Document 3 : Expériences de simulation de section de différents organes du système nerveux. ou logiciel CDM (saut de la grenouille) disponible sur svtcol

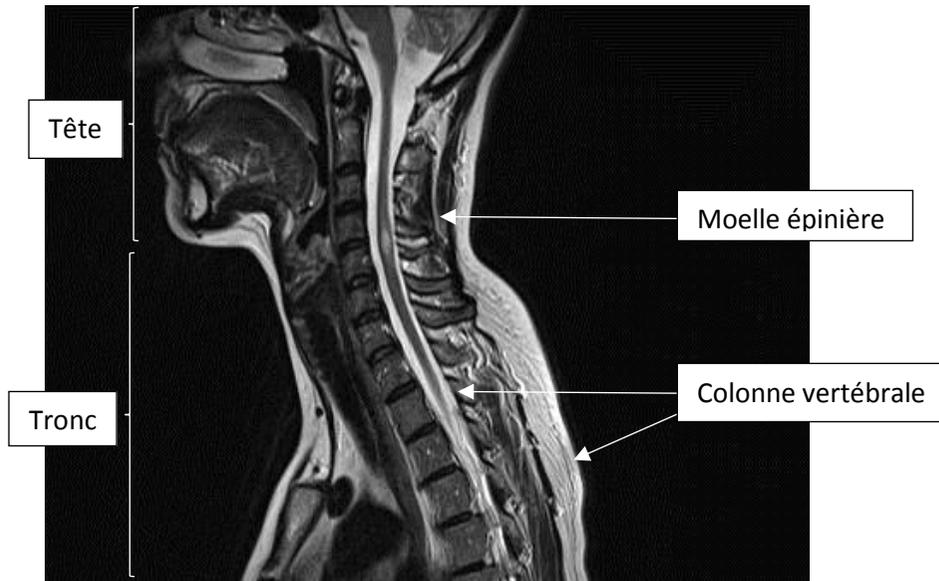


Doc 3 p 165 livre SVT 4^{ème} Bordas 2011.

Sur une grenouille virtuelle, il est possible de simuler la section de différents organes du système nerveux et d'observer, suite à ces sections, le comportement de cette grenouille face à un danger.

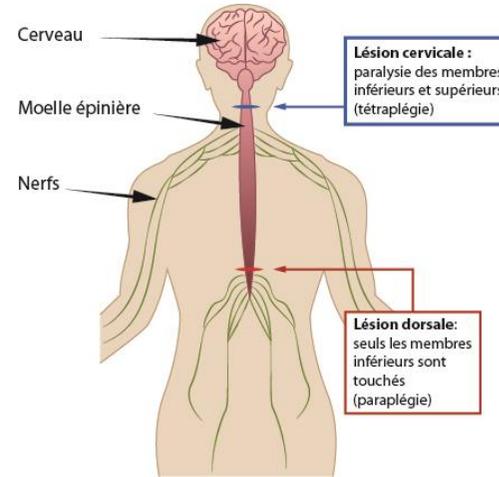
État de la grenouille	Réaction de l'animal face à un danger
Grenouille intacte	La grenouille saute
Nerfs sciatiques sectionnés	La grenouille ne saute pas
Nerfs optiques sectionnés	La grenouille ne saute pas
Moelle épinière sectionnée	La grenouille ne saute pas
Cerveau détruit	La grenouille ne saute pas

Document 4 : IRM du haut de la colonne vertébrale et de la moelle épinière



D'après le site « Futura-Sciences » modifié par nos soins

Document 5 : Conséquences de lésions de la moelle épinière sur le mouvement



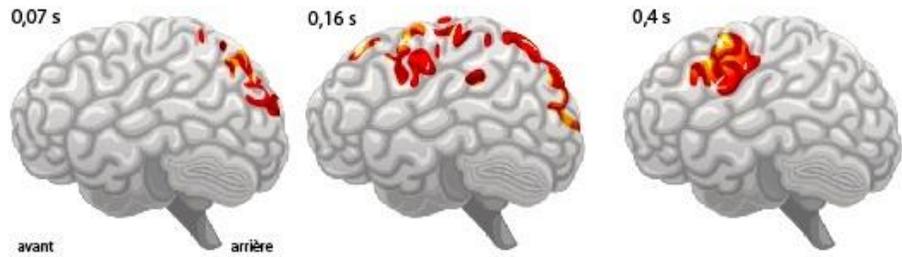
D'après Bordas 4^{ème} 2011

Remarque : Des lésions du système nerveux par accident ou maladies perturbent la transmission des messages nerveux.

Document 6 : Imagerie fonctionnelle montrant l'activation de zones cérébrales après un stimulus visuel au cours du temps

Une technique d'imagerie fonctionnelle permet de visualiser l'activité du cerveau au cours d'une réponse à une stimulation, ici visuelle. L'expérimentateur tient une balle dans le champ visuel du sujet puis la lâche. Celui-ci doit la rattraper. Les zones du cerveau dans lesquelles se propagent des messages apparaissent en rouge orangé. Le chronomètre est déclenché quand on lâche la balle.





Arrivée puis analyse du message nerveux sensitif (perception)

Transfert d'informations dans le cerveau

Elaboration d'un message nerveux moteur

Doc 3
p. 167
(Bordas
4^{ème},
2011)

Remarque : Quand il n'y a pas de stimulation visuelle, aucune région du cerveau ne s'active.

Document 7 : Protocole de dilacération d'un nerf sciatique de grenouille

Matériel : Pince fine, une épingle, ciseaux fins, lame et lamelle, solution de bleu de méthylène peu concentrée, essuie-tout.

Prélèvement du nerf sciatique sur la cuisse de la grenouille

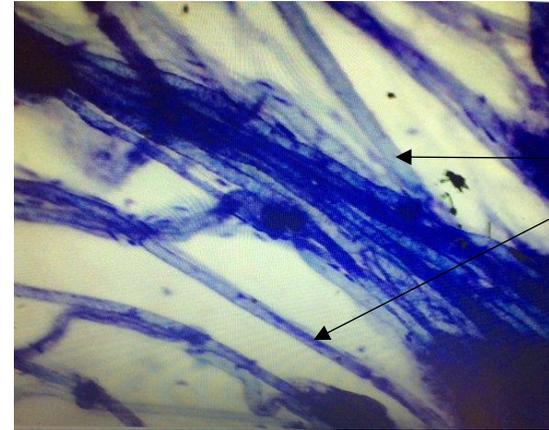
- **Maintenir** le nerf (blanc nacré) avec les pinces fines et couper une extrémité du nerf puis l'autre pour obtenir un fragment de nerf d'environ 3 cm.

Dilacération du nerf

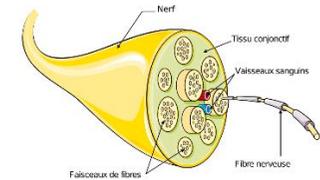
- **Poser** le nerf sur la lame.
- **Mettre** une goutte de bleu de méthylène.
- **Maintenir** une extrémité du nerf avec la pince ou le pouce.
- **Peigner le nerf** à l'aide de l'épingle (toujours dans le même sens).
- **Placer la lamelle** puis **observer** au microscope.

D'après site SVT, ac.de Toulouse.

Document 7 bis : Photographie d'une portion de nerf sciatique de grenouille coloré au bleu de méthylène et observé au microscope optique (X600)



Fibres nerveuses d'un nerf dilacéré (portions de cellules spécialisées)



Remarque : Un nerf est composé d'un ensemble de cellules très allongées (fibres nerveuses) dont on ne voit pas ici le noyau. Ces cellules peuvent parcourir l'organisme sur de longues distances, assurant ainsi la communication entre organes.

Fiche d'aide premier niveau

Aide aux connaissances

- Stimulation/ stimulus : évènement provoquant une réponse de l'organisme.
- Organe sensoriel : organe récepteur d'une stimulation et produisant un message nerveux sensitif.
- Centre nerveux : organe du système nerveux traitant les informations sensorielles et produisant un message nerveux effecteur en réponse aux messages reçus.
- Organe effecteur : organe qui réagit suite à la réception d'un message moteur, par exemple, en se mettant en mouvement.

Aide à la démarche

Pour la stratégie :

- **Lire l'ensemble des documents** avant de commencer (s'organiser dans le temps et comprendre les consignes)
- **Définir et se répartir les tâches à réaliser** : dissection, préparation microscopique, schéma, conclusion.

Pour le schéma :

- **Suivre la fiche méthode** « réaliser un schéma fonctionnel »
- **Repérer les principaux éléments à représenter et les simplifier** par des formes géométriques (organe sensoriel : œil, nerfs, cerveau et moelle épinière, organe effecteur : muscle)
- **Relier les différents éléments** afin de montrer comment ils permettent la commande du mouvement, **repérer** pour chaque organe qui est l'organe récepteur du stimulus, qui sont les centres intégrateurs et le sens de circulation des messages nerveux (sensitif et moteur).
- **Réaliser une légende** claire et précise (trajet des messages sensitifs et effecteurs...).
- **Donner un titre au schéma** en vous aidant de la consigne.

Pour la conclusion :

- **Utiliser les manipulations et documents pour cerner** chaque organe mis en jeu et en déduire son rôle (organe sensoriel, effecteur, système nerveux, nerf).

Fiche d'aide deuxième niveau

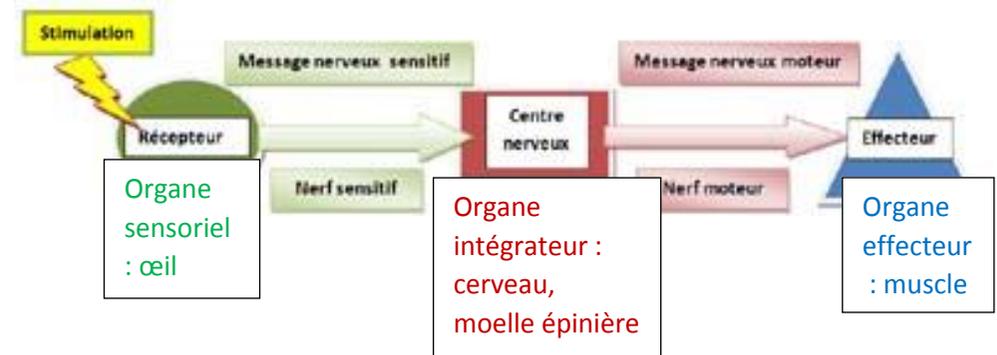
Aide à la démarche

Pour la stratégie :

- Lors de la dissection, **mettre en évidence toutes les structures** liées à la commande du mouvement (moelle épinière, nerf, muscle) ; vous pouvez utiliser la loupe.
- Repérer comment sont associés les éléments : où passent les nerfs, à quoi ils sont « attachés ».
- Observer les documents pour donner des noms plus précis aux éléments permettant la commande du mouvement, commencer l'ébauche du schéma.
- Pour dilacérer le nerf, suivre le protocole pas à pas et utiliser la fiche méthode d'utilisation du microscope si nécessaire.

Pour le schéma :

- **Représenter** les éléments dans l'ordre d'intervention dans la réalisation du mouvement. Par exemple : Partir de la stimulation et finir par le mouvement.
- **Vous pouvez choisir des couleurs et formes différentes** pour chaque partie du schéma :
 - o Stimulation ;
 - o réception des informations ;
 - o centres intégrateurs ;
 - o élaboration de la réponse motrice.



Titre : Schéma fonctionnel

Fiche guide professeur

Problème : Comment le tir d'un ballon va-t-il provoquer un mouvement du gardien de but en vue de stopper le ballon?

Objectifs pédagogiques de la séance

- Développer la démarche d'investigation dans le cadre scientifique.
- Développer l'initiative et l'autonomie des élèves (formation des groupes, répartition des tâches, choix de la manipulation ou utilisation des documents en fonction du niveau des élèves).
- *Tous les documents ne sont pas forcément à utiliser. Seuls certains groupes ayant des connaissances plus approfondies sur le mouvement pourront tout décortiquer pour faire un schéma et une conclusion plus complets et comprendre la structure du nerf à l'échelle cellulaire (aide orale du professeur, permettant un réinvestissement dans la séance suivante, introduisant la notion de neurone).*
- *Toutes les manipulations ne sont pas non plus nécessaires : si les groupes le décident ils peuvent ne faire aucune manipulation.*

Objectifs notionnels

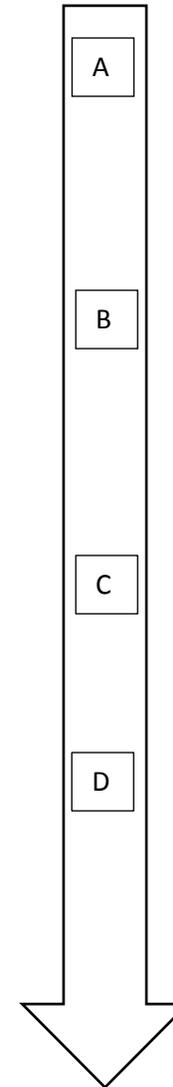
Lors d'une **stimulation** externe (tir au but) un **organe sensoriel** ici l'œil, il y a réponse par un **mouvement** (tentative d'arrêt du ballon par le gardien). Le mouvement est possible grâce au système nerveux qui intègre les informations sensibles. Le système nerveux est composé de **centres nerveux (cerveau et moelle épinière)**.

Les **nerfs, composés de cellules (fibres nerveuses)** très allongées pouvant parcourir l'organisme sur de longues distances (exemple cerveau-cuisse) et donc favoriser la communication entre organes, font la jonction entre l'organe sensoriel et le centre nerveux, d'une part, et avec le centre nerveux et les **organes effecteurs** (muscles ici) d'autre part.

Les **nerfs** sensitifs amènent l'information de l'organe sensoriel aux centres intégrateurs, les nerfs moteurs amènent l'information des centres nerveux intégrateurs vers les effecteurs.

Schéma fonctionnel de la commande nerveuse du mouvement complétant le bilan précédant.

Évaluation possible par curseur



Faire preuve d'initiative et d'autonomie au sein d'un groupe
Mise en œuvre incomplète au cours d'une investigation d'une stratégie de résolution ne permettant pas de répondre à la consigne.

Fiche de réponse rédigée en partie seulement avec un schéma incomplet et une conclusion absente.

Faire preuve d'initiative et d'autonomie au sein d'un groupe
Mise en œuvre incomplète au cours d'une investigation permettant de répondre partiellement à la consigne

Schéma présent et élaboré avec soin faisant apparaître tous les organes concernés mais oubliant le trajet du message nerveux.
Conclusion rédigée dans les temps faisant apparaître tous les organes concernés mais rôles non détaillés.

Faire preuve d'initiative et d'autonomie au sein d'un groupe
Mise en œuvre complète au cours d'une investigation mais réponse à la consigne partielle

Schéma complet mais conclusion rédigée et pertinente mais non terminée.

Faire preuve d'initiative et d'autonomie au sein d'un groupe
Mise en œuvre complète au cours d'une investigation de la stratégie de résolution permettant la réponse à la consigne.
Schéma complet.

Conclusion rédigée et terminée avec des conclusions pertinentes.

Niveaux :

- A : Objectifs pédagogiques non acquis, peu de construction des compétences.
- B : Objectifs pédagogiques en partis atteints, compétences en cours d'acquisition.
- C : Objectifs acquis mais gestion du temps et /ou organisation du travail à revoir.
- D : Objectifs pédagogiques et de compétences acquis.