



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Créer un document numérique

COMPOSANTE(S) DU SOCLE COMMUN

D2 | Les méthodes et outils pour apprendre

D4 | Les systèmes naturels et les systèmes techniques

ELEMENTS SIGNIFIANTS

Mobiliser des outils numériques pour apprendre, échanger, communiquer (D2)
Mener une démarche scientifique, résoudre un problème (D4)

OBJECTIFS

- Réaliser un compte-rendu d'investigation sous forme numérique
- Utiliser des instruments d'observation
- Mettre en œuvre un raisonnement pour opérer un transfert d'échelle et déduire des liens entre différents organes

Il s'agit, à partir de plusieurs préparations microscopiques choisies, d'amener les élèves à découvrir les connexions nerveuses entre certains organes du système nerveux à l'échelle cellulaire et d'identifier les cellules concernées.

Dans cette ressource, le choix est fait de demander à l'élève de communiquer ses productions sous une forme numérique, en y incluant des captures d'observations microscopiques qu'il aura réalisées à l'aide d'une caméra.

Déroulé de la séance

Une fois le problème du support cellulaire du message nerveux posé, la consigne est proposée aux élèves. S'ensuit une phase de discussion où les supports sont présentés et la consigne explicitée.

Le reste de la séance veut faire la part belle à l'autonomie et à la réalisation de gestes techniques : les élèves réalisent leurs observations microscopiques et identifient les structures cellulaires à rechercher à partir d'un document d'appui fourni.

Une des observations est soumise au professeur pour évaluation de l'utilisation du microscope.

Ils capturent leurs observations à l'aide d'une caméra numérique et les transfèrent sur un document de traitement de texte dans lequel ils mettent en forme leur compte-rendu et rédigent leurs conclusions. Ce compte-rendu sera enfin imprimé et remis au professeur pour évaluation.

Mise en œuvre

En tant qu'activité pratique (individuelle ou en groupes de 2) intégrée à la progression.

Durée indicative

50 min

Points du programme

Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples.

Message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses.

Position de l'évaluation dans la progression de l'enseignant

Après avoir identifié la nature et le trajet du message nerveux à l'échelle de l'organe (les notions de centres nerveux, nerfs, message nerveux, récepteurs/effecteurs sont acquises), cette situation **peut permettre d'aborder le support cellulaire du message nerveux** (les notions de cellule, membrane, noyau, cytoplasme sont acquises).

Pour le mettre en évidence, on choisit ici l'exemple de la relation motrice cerveau/moelle épinière/ effecteur.

La communication cellule nerveuse/cellule nerveuse et cellule nerveuse/cellule musculaire sous-tend cette observation à l'échelle cellulaire.

Cette situation anatomique devra être complétée par les aspects fonctionnels, notamment la nature chimique du message nerveux.

L'intégration de cette situation dans une telle progression permet d'acquérir les notions liées au système nerveux de façon spiralaire, l'étude à l'échelle de l'organe et de la cellule étant faite sur deux niveaux distincts du cycle 4, en parallèle avec les notions liées à la santé.

Consignes

A l'aide du matériel et des documents fournis, créer un document numérique qui permet de comprendre **à l'échelle de la cellule** le lien entre le cerveau, la moelle épinière et un organe effecteur (muscle).

Le document devra être illustré et légendé.

Remarques :

- Cette situation laisse le libre choix de la présentation du document. On peut tout à fait fournir un document existant (qui représenterait par exemple de façon simplifiée le cerveau, la moelle épinière, les effecteurs) que l'élève pourrait compléter avec ses observations, légendes et commentaires. Cette option pourrait être utilisée notamment pour différencier l'évaluation.
- Une coupe transversale de moelle épinière n'est pas proposée ici pour des raisons horaires, mais elle peut trouver sa place dans cette situation.

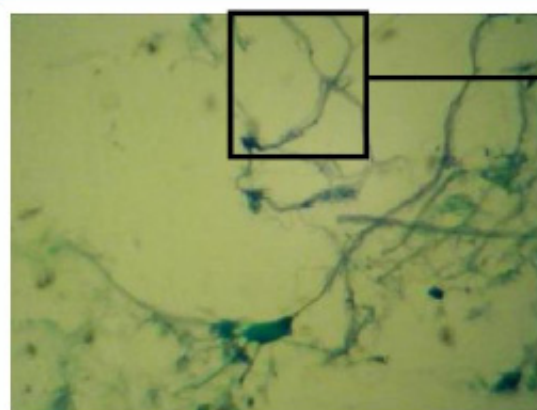
Mode d'évaluation

L'observation microscopique est évaluée « en direct » par le professeur.

Une fois enregistrée et/ou imprimée par l'élève, la qualité de la production numérique peut être évaluée après la séance.

L'évaluation ne donne donc pas nécessairement lieu à une note, elle peut servir à indiquer à l'élève son niveau de maîtrise par rapport aux compétences concernées.

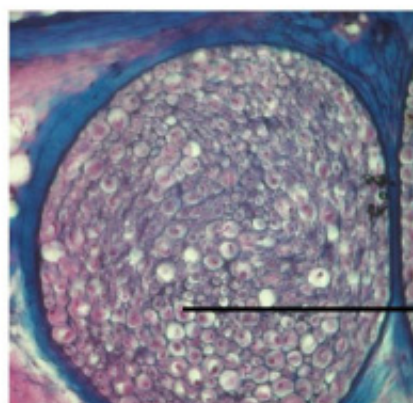
Exemple de production



Observation de cellules du **cerveau**
(cellules dissociées) (X200)

neurone

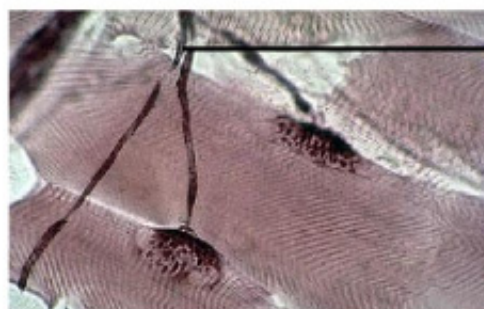
Le cerveau est composé de cellules nommées neurones. Des neurones vont jusqu'à la moelle épinière.



Vue en coupe transversale d'une
partie d'un **nerf** reliant la moelle
épinière et le **quadriceps** (X200)

neurone

Les nerfs reliés à la moelle épinière sont formés de neurones. Ces neurones sont reliés à ceux qui viennent du cerveau.



neurone

L'autre extrémité de ces neurones est reliée à un organe effecteur (muscle)

Vue en coupe longitudinale d'une
partie d'un **quadriceps** (X400)

ÉLÉMENTS SIGNIFIANTS	L'ÉLÈVE EST CAPABLE DE...	INDICATEURS
Mobiliser des outils numériques pour apprendre, échanger, communiquer	Utiliser les deux outils numériques pour rendre compte des observations.	Une capture de chacune des trois observations microscopiques est transférée dans un document numérique et les captures sont judicieusement placées sur le document.
Mener une démarche scientifique, résoudre un problème	Utiliser un instrument d'observation pour voir les structures demandées de façon nette.	Des neurones sont visibles de façon nette dans les trois observations et les objets sont centrés et présentés à la meilleure taille
	Mise en évidence des cellules impliquées et du lien entre les 3 organes.	Les cellules impliquées (neurones) sont légendées, le lien entre cerveau, moelle épinière et muscle est effectué

Remarque : les critères de réussite sont, pour les trois lignes de ce tableau, la pertinence et la complétude.

Détermination du niveau de maîtrise

Mobiliser des outils numériques pour apprendre, échanger, communiquer

MAÎTRISE INSUFFISANTE	MAÎTRISE FRAGILE	MAÎTRISE SATISFAISANTE	TRÈS BONNE MAÎTRISE
La capture et/ou le transfert des images n'ont pas pu être opérés.	Une ou deux captures manquent et le placement manque de cohérence	Toutes les captures sont présentes, mais mal placées ou présence de deux captures placées judicieusement	Toutes les captures sont présentes et placées judicieusement

Mener une démarche scientifique, résoudre un problème

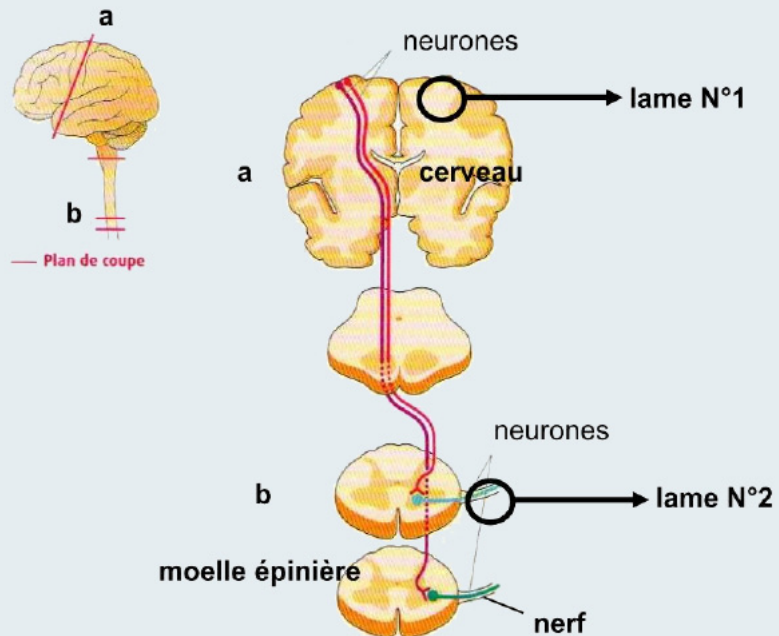
MAÎTRISE INSUFFISANTE	MAÎTRISE FRAGILE	MAÎTRISE SATISFAISANTE	TRÈS BONNE MAÎTRISE
Echec sur les deux indicateurs	Seul un des deux indicateurs a été traité et de façon incomplète	Les deux indicateurs ont été abordés mais de façon incomplète ou un seul descripteur est présent mais traité de façon complète	Les deux indicateurs ont été traités de façon complète

Supports

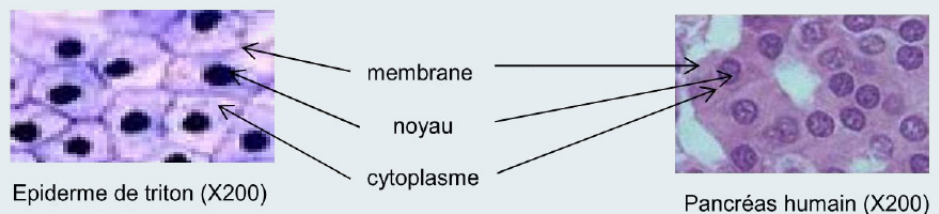
- Microscope ;
- caméra numérique ;
- ordinateur ;
- trois préparations microscopiques :
 - N°1 : neurones de cerveau dissociés
 - N°2 : coupe transversale de nerf moteur reliant la moelle épinière et le quadriceps (muscle de la jambe)
 - N°3 : coupe longitudinale de quadriceps
- documents d'aide à l'utilisation du microscope et de la caméra numérique ;
- document d'appui pour le repérage des structures à rechercher et pour faire le lien entre échelle de l'organe et échelle cellulaire.
- document « secours » : fichier avec les captures des observations microscopiques

DOCUMENT D'APPUI POUR LE REPERAGE DES STRUCTURES A RECHERCHER ET POUR FAIRE LE LIEN ENTRE ECHELLE DE L'ORGANE ET ECHELLE CELLULAIRE :

Observé au microscope, le cerveau est composé d'un **ensemble de cellules : les neurones**. On retrouve ainsi au niveau de chaque neurone les éléments connus d'une cellule :



Observé au microscope, le cerveau est composé d'un ensemble de cellules : les neurones. On retrouve ainsi au niveau de chaque neurone les éléments connus d'une cellule :



Un neurone a cependant une forme particulière. On distingue :

- une partie volumineuse où on repère le noyau et appelée « corps cellulaire » ;
- des parties beaucoup plus fines, plus ou moins longues, dans le prolongement du corps cellulaire, qualifiées de « prolongements cytoplasmiques ».

Observé en coupe transversale, **un nerf est composé de plusieurs ensembles**. Dans **chacun de ces ensembles**, on distingue un **grand nombre de fibres**, chaque fibre correspondant à un **neurone**. Comme il s'agit d'une coupe transversale, **on ne distingue ici qu'une partie de chaque neurone** (ici les prolongements cytoplasmiques).

Remarque

Ce document d'appui ne constitue qu'un exemple et est susceptible d'être adapté et/ou complété ; par exemple, si on considère cet appui comme mineur on peut proposer pour différencier l'évaluation un appui majeur qui localiserait les structures cellulaires à rechercher sur des illustrations.