

Présentation du découpage en semaine

Semaine 1 =

- ✓ **TP1** en ½ groupe
- ✓ **TD1**-Classe entière –Activité documentaire en équipe de 4 ou binôme
- ✓ **Cours 1**-magistral avec parfois activité courte en binôme ou équipe

PROGRESSION THEME 3 – CORPS HUMAIN ET SANTE

Delphine SCHERRER

Partie A – COMPORTEMENT, MOUVEMENT ET SYSTEME NERVEUX (2 semaines)

Si temps +1 semaine

Prérequis : notion de cellule spécialisée (seconde)

collège : bases du SN : trajet du message nerveux, centres nerveux, nerfs, contrôle simplifié de l'activité musculaire, neurone

1°ES : mb plasmique

collège : aires cérébrales spécialisées

2nde : cellules spécialisées

1ES : élaboration d'un message nerveux auditif

aires cérébrales spécialisées (IRM)

1ère spé : cycle viral et destruction cellule cibles si travail sur virus

collège : aires cérébrales, drogues

2nde : système de récompense

1°ES : destruction des cils vibratiles par sons trop intenses

Objectifs du thème :

La contraction musculaire, mobilisée dans de nombreux comportements, résulte d'une commande nerveuse. Le mouvement induit peut être involontaire et lié à un réflexe, ou volontaire. Dans les deux cas, le système nerveux central intervient, mais de manières différentes. Le réflexe myotatique peut servir d'outil pour apprécier l'intégrité du système neuromusculaire. La transmission du message nerveux et le fonctionnement du neurone, déjà abordés au collège, voient ici leur étude approfondie pour conduire finalement à l'étude du fonctionnement du cerveau et de sa plasticité, déjà abordée dans le cas de la fonction auditive en enseignement scientifique de la classe de première

Ce thème est abordé par une approche comportementale

Un comportement est un ensemble de réaction observable chez l'animal en réponse à des stimulations. Il est souvent lié à la notion de mouvement qu'il soit réflexe ou volontaire (parenthèses fuite, défense, agression, équilibre et de prise d'objets...). On s'intéresse ici aux mécanismes physiologiques sous-jacents

Chapitre 1/

LES REFLEXES, LE CERVEAU ET LES MOUVEMENTS VOLONTAIRES

2 semaines (S1 et S2)

(si temps : + 1 semaine)

Notre organisme réalise en permanence des mouvements assurés par la contraction des muscles. De nombreuses réponses motrices sont involontaires : ce sont des réflexes qui reposent sur une communication nerveuse impliquant des neurones.

Chiffres : 0,042 secondes

C'est la durée moyenne qui s'écoule entre l'étirement du muscle du mollet et sa contraction réflexe

Situation de départ/ Accroche : Extrait vidéo : épreuve des poteaux de Kho-Lanta ou extrait vidéo d'intouchables (thé brûlant versé sur la jambe et aucune réaction)

OU

Fils conducteur du thème : Suivi de sportif de haut niveau : Nicholas Fairall paraplégique en saut à ski puis après rééducation : reprise en professionnel en paralympique - puis Martin Fourcade pour lien stress-burn out

Problème 1 : Comment le fonctionnement du système nerveux permet-il de réagir à des stimulations de l'environnement ?

Travail à la maison avant la 1ere séance

capsule de rappel acquis collège

<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/le-fonctionnement-du-systeme-nerveux-118.html>

Proposition de QCM avec documents QCM : <https://maurois-svt.blog4ever.com/un-quiz-sur-le-systeme-nerveux>

I – Les éléments fonctionnels de l'arc réflexe

1.1-les étapes d'une réaction reflexe

1.2-le circuit neuronique de l'arc réflexe

TP1 - ETUDE EXPERIMENTALE DU REFLEXE MYOTATIQUE – 2h

Partie 1-

OBJ : Déterminer le mécanisme du réflexe myotatique et identifier le centre nerveux impliqué

Production : Construction d'hypothèses sur trajet et vérification avec Exao, avec calcul distance parcourue et vérification sur cobaye – **tous les binômes**

Partie 2-

OBJ : Déterminer les structures impliquées et leur fonction

Production : Mission : fabrication d'un jeu de carte avec les éléments du reflexe et capture d'écran du MO à coller sur le verso – **travail en équipe de 2 binômes**

MATERIEL

EXAO réflexe myotatique, mètre ruban

-lame mince de CT moelle épinière

-lame mince de CT nerf

-Dilacération du nerf (si temps)

-lame mince de neurone

-Lame de fuseau neuro-musculaire et de plaque motrice ? ⇒ docs pour gain tps

-Logiciel flexion = Expérience de Magendie avec aide : tableau de résultats vide à compléter

Question : muscles antagonistes mais représente-t- on le circuit neuronique correspondant sur le schéma de l'arc reflexe ?

NB-Si +1 sem : partie 2 = TP2

Cours 1 : Mise en relation structure fonction

Partie 3 du TP1 -en classe entière-par équipe de 4- 1h-

OBJ- Construire un schéma bilan fonctionnel et s'entraîner à expliquer une notion à l'oral

Production : Construction sur fond A3 de l'arc reflexe vierge et entraînement à l'oral pour expliquer le fonctionnement de l'arc reflexe et légèrer structures, schématiser les neurones, écrire les étapes de fonctionnement à partir des travaux de groupes

II – La transmission du message nerveux le long des fibres nerveuses

2.1-Nature et propriétés du message nerveux le long d'une fibre nerveuse

2.2- Transmission synaptique des messages nerveux
2.3- Message nerveux et contraction musculaire

TD1 : TRANSMISSION ET NATURE DU MESSAGE NERVEUX – 2H- par équipe de 4

Partie 1-le long des fibres nerveuses

OBJ : Comprendre la nature électrique du message nerveux le long de la fibre et son codage

Production : Texte argumenté à réaliser (notion de PA, codage en fréquence a, dépolarisation membranaire, sens unique)

Partie 2-Au sein de la synapse

OBJ : Comprendre la nature chimique et son codage dans le fonctionnement d'une synapse et la particularité des synapses neuro-musculaire

Production : Schéma fonctionnel à légèrer et à réaliser (fond de schéma?)

Si temps : réalisation d'un stop motion avec téléphone (appli : movie maker ou autre appli simple de montage) et bricolage

MATERIEL

- logiciel NERF
- Electronographie synaptique
- logiciel synapse ?

NB-Si +1 sem : TD1⇒ TP2

Accroche histoire des sciences évolution pensées Histoire des sciences : l'évolution des pensées sur l'organisation fonctionnelle du cerveau TB mais en anglais

<https://www.youtube.com/watch?v=pv6QHxkBFzY>

Histoire des sciences : évolution des techniques d'exploration du cerveau

<https://www.youtube.com/watch?v=taJlnpaQ9yY>

Contrairement au mouvement réflexe, qui implique la moelle épinière, les mouvements volontaires nécessitent l'intervention du cerveau. Le cerveau est un organe doué de plasticité, mais c'est également un organe fragile qu'il convient de préserver.

Chiffre : 86 milliards

C'est le nombre de neurones dans un cerveau adulte

Problème 2: Comment le cerveau intervient-il dans la commande du mouvement volontaire ? ou comment intervient le cerveau dans la commande du mouvement volontaire et pourquoi le préserver ?

III- La commande volontaire du mouvement

- 3.1-Celules spécialisées et bon fonctionnement du cerveau
- 3.2-Aires et voies motrices, la commande volontaire du mouvement
- 3.3-Intégration neuronale et commande musculaire
- 3.4-Plasticité cérébrale

TP2: 2H

Partie 1- COMPRENDRE LA MOTRICITE VOLONTAIRE A PARTIR DES CONSEQUENCES D'UN AVC

OBJ : comprendre comment est commandée la motricité volontaire à l'aide d'un cas d'AVC –Type ECE – binôme

Production : CR type ECE

Partie 2- MEE DE LA PLASTICITE CEREBRALE

OBJ : Comprendre les mécanismes de la plasticité cérébrale à l'échelle d'un organe (le cerveau) et à l'échelle cellulaire (des neurones)

Production : Mission diaporama commenté (à l'écrit ou à l'oral) d'une conférence à destination du grand public intitulée : « après un AVC, quelles possibilités de récupération ? »

MATERIEL

logiciel éduanatomist 2

IV- Le cerveau, un organe fragile à préserver

Action des substances exogènes sur le cerveau
Comportement addictif

TD2-

Partie 1- MEE ROLE INTEGRATEUR DU CERVEAU – 1H PUIS COURS2 CORRESPONDANT 1H

OBJ : comprendre comment le motoneurone fait l'intégration des différents messages issus de la motricité volontaire et de la motricité réflexe

Production ? texte argumenté

MATERIEL

logiciel som spat et som temp

Cours 2-Fin-Cellules gliales- Magistral ou exercice

Exercice cellules spécialisées et sclérose en plaque

Ex : En vous appuyant de vos acquis du I, et des ressources, montrez que la spécialisation des cellules du SNC assurent le bon fonctionnement de l'organe avec comme exemple la sclérose en plaques.

Vidéo sur les cellules gliales <https://youtu.be/K9tS7vu-XGY>

TD2-

Partie 2- LES ADDICTIONS – 1H PUIS COURS 2 CORRESPONDANT-1H

OBJ : comprendre comment les substances exogènes perturbent le fonctionnement du cerveau (sur la transmission du message nerveux) et entrainer des addictions

Production : Rédiger un article pour Sciences et vie Junior qui permet d'expliquer le fonctionnement et les risques des somnifères ou action des drogues avec plusieurs exemples : alcool, caféine et benzodiazépines
Production finale : magazine scientifique regroupant tous les articles en papier ou dépôt padlet

Pour aller plus loin : <https://learn.genetics.utah.edu/content/addiction/mouse/>

Si on reste sur l'exemple du stress comme fils conducteur, on parle des benzodiazépines (action myorelaxant et anxiolytique) Article d'accroche : https://www.sciencesetavenir.fr/sante/sommeil/insomnies-les-effets-indesirables-meconnus-des-somniferes_129305

MATERIEL

Nathan Mesurim p320 ?

logiciel libmol

Partie B-PRODUIRE LE MOUVEMENT : CONTRACTION MUSCULAIRE ET APPORT D'ENERGIE (3 semaines)

Chapitre 2- le fonctionnement des cellules musculaires 2 semaines (S3 et S4)

Intro : les muscles sont des moteurs des mouvements de l'organisme. Ils sont constitués de cellules spécialisées : les cellules musculaires. Lorsque les muscles se contractent, les cellules musculaires subissent un raccourcissement entraînant le mouvement ce que l'éthique

Chiffre: 570

C'est le nombre de muscles striés squelettiques dans le corps humain

Problème : Quelles mécanismes permettent la contraction des cellules musculaires ?

A faire avant -à la maison – Classe inversée

AVANT TP 3)-

OBJ : comprendre comment fonctionnement du système musculaire et les différentes échelles d'organisation du muscle

Production : Schéma à remplir avec mise en place du vocabulaire des muscles à différentes échelles

Nouveautés: maquette muscles tendons os

I- La cellule musculaire, une c'est une structure spécialisée

1.1-La contraction musculaire à l'échelle de l'organisme

1.2-La contraction musculaire à l'échelle cellulaire

1.3-La contraction musculaire à l'échelle moléculaire ou les mécanismes moléculaires de la contraction musculaire

TP3-STRUCTURE IMPLIQUE DANS LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME MUSCULO ARTICULAIRES

ATELIERS

❖ Atelier 1-

Objectif : organisation du système musculo-articulaire

Production Faire croquis/légendes

Matériel : patte de lapin ou grenouille

❖ Atelier 2-

Objectif : structure cellule musculaire avec un seul noyau, strié

Production Faire croquis/légendes

Matériel : Dilacération psoas lapin+ MO + bleu de méthylène

❖ Atelier 3-

Objectif : ATP permet contraction fibre musculaire

Production schéma légendé

Matériel : Dissection d'un muscle de lapin

ATP/absence ATP et mesure longueur fibre musculaire issue de la dissection sur papier millimétré –œil nu ou sous MO

Avec ATP/sans ATP: mesure de la variation de la longueur fibres, allongement avec papier millimétré

OU /ET ????

Atelier 3 – ATP permet contraction fibre musculaire

TP Moule et cils vibratiles des branchies

Inhibiteur production ATP cyanure

Production schéma légendé

Objectif Preuve de la consommation d'ATP

COURS -3- CONSTRUCTION DU MODELE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE AVEC CONSOMMATION D'ATP AU NIVEAU DE LA TETE DE MYOSINES

Objectif : construction cycle de contraction au niveau moléculaire- myosine –actine –ATP –Ca²⁺

Production refaire le cycle avec nouveautés calcium

Matériel logiciel de modélisation ou capsule vidéo

Lien avec matrice extracellulaire en seconde lien avec mutation en première Spé

Remarque impossible de faire l'exercice de myopathie avant le TD3

1.4-Les myopathie, une dégénérescence des cellules musculaires

Schéma Nathan

COURS 3- En magistral l'exercice de myopathie Après le TD3

II-Origine de l'ATP nécessaire à la contraction de la cellule musculaire

Intro pour l'ensemble de ses activités, une cellule a besoin d'énergie. Pour la contraction de la cellule musculaire, cette énergie provient de l'utilisation d'un nucléotide : l'adénosine tri phosphate ou ATP. La contraction est également associée à une plus grande consommation de dit oxygène et de matière organique, notamment le glucose, par les cellules musculaires

Chiffres : 40

C'est la quantité d'ATP en kilogrammes que consomme en moyenne notre organisme chaque jour

2.1-L'ATP, molécules du métabolisme énergétique et de ses voix de synthèse

2.2-La fermentation, une fois pour régénérer l'ATP dans les cellules musculaires

TD3-DIFFERENTES VOIES METABOLIQUES

REMARQUE AVANT LE TP4

Objectif : MEE des différentes voies métaboliques

Fermentation anaérobie rendement

Respiration aérobie rendement

Glycolyse

Electronographie?:Mito /pas Mito

Production : *texte argumenté* à partir de recherche documentaire

Limite fermentation alcoolique

créatine phosphate

dégradation complète ou incomplète du glucose

2.3-La respiration, une autre voie pour régénérer l'ATP des cellules des cellules musculaires

A- Première étape dans le hyaloplasme: la glycolyse

B-Deuxième étape dans la matrice mitochondriales : le cycle de Krebs

C- Troisième étape au niveau des crêtes mitochondriales : la chaine respiratoire

2.4-L'adaptabilité du muscle squelettique aux pratiques sportives

A- les liens entre les types d'efforts et le métabolisme utilisé

B les effets de certaines substances exogène

Remarque : Un seul effet un seul exemple de produits dopants

- ✓ **COURS 4**-Calcul des différents rendements énergétiques et effet produit dopant
si pb temps travail maison avec image interactive genially pour action produit dopant

+ cycle de Krebs ou Magistral

+dopant maison ou Magistral
Si problème de temps une partie en magistral

TP4-ExAO

APRES LE TD3

Objectif : MEE respiration/ fermentation lactique-TP basique étude de la consommation de dioxygène et dioxyde de carbone après injection de glucose

+les mitochondries : rho+\rho-mitochondries mutées - action crêtes mitochondriales- Type ECE

Production : CR de type ECE

TD4-

Fin CR TP4et schéma bilan

OBJ : construction schéma bilan respiration / fermentation et production ATP avec rendement différents

Production : Réaliser un schéma bilan fonctionnel et entraînement à l'oral pour son fonctionnement en équipe

Schéma bilan global : organisation des flux de gaz respiratoires +échanges les nutriments
Hachette éducation page 301

Chapitre 3-le contrôle du flux de glucose

1 semaine (S5)

Intro les muscles, comme tous les organes, consomme en permanence du glucose. Le glucose est apporté par les repas et il est véhiculé par le sang après son absorption niveau intestinal. Ses apports sans discontinuent alors que la consommation est continue.

Certains organes sont capables de stocker des réserves qui peuvent être utilisés en fonction des besoins

Chiffres : 550 millions

C'est le nombre estimé de personnes atteintes de diabète dans le monde. C'est un chiffre en constante augmentation

Problème 1: comment les cellules musculaires sont-elles approvisionnées en glucose alors que les apports sont irréguliers ?

Esprit Programme: notion de flux du glucose (déstockage /déstocage) variable selon l'activité organes sources/ organes consommateurs

Nouveautés : effet des différents aliments pour sur la variation de la glycémie et la sécrétion d'insuline

I- Le flux de glucose dans l'organisme

- Les organes sources de glucose
- les organes consommateurs de glucose

II- stockage déstockage cellulaire

TP5-

Objectif : MEE stockage glycogène dans foie

Production- CR expérience + texte argumenté

Matériel :Foie lavé- muscle lavé ?

bandelettes test

+Expérience insuline (foie + solution sucrée +avec /sans insuline – A vérifier

Problème 2- comment réguler les flux de glucose et maintenir la glycémie constante?

III-régulation des flux de glucose et maintien de la glycémie

3.1-le pancréas est un organe de contrôle de la glycémie

- Les cellules alpha des îlots de Langerhans produisent le glucagon
- Les cellules bêta des îlots de Langerhans produisent l'insuline

3.2-Les hormones pancréatiques : des messagers chimiques aux actions inverses

La sécrétion de ses hormones dépend de la glycémie

Des transporteurs de glucose

3.3-la boucle de régulation

TD5- CONSTRUCTION DE LA BOUCLE DE REGULATION

Objectif : construire la boucle de régulation de la glycémie

Partir d'un patient atteint de DT1

Production- texte argumenté ? + schéma boucle à compléter

Matériel photos MO du pancréas sain et d'une personne atteinte de DT1- Capture libmol récepteur

Production des hormones : Insuline/ glucagon

Limite : absence de Lipogenogenèse absence de Lipogenolyse, pas triglycérides

COURS 5 - DEREGLEMENT DU SYSTEME DE REGULATION : LES DIABETE – 1H

D.T.1

D.T. 2 déjà traité en première spé

+indice glycémique des différents aliments et variations de la sécrétion d'insuline

Chapitre 5 comportements et stress l'adaptabilité de l'organisme

1 semaine (S6)

Intro les systèmes nerveux et hormonaux interviennent dans la régulation de paramètres physiologiques indispensable au maintien de l'organisme en bonne santé. Mais l'individu peut parfois être confronté à des modifications de l'environnement menaçant sa stabilité et son intégrité, on parle alors de stress.

Le niveau d'anxiété des élèves français serait supérieur de 25 % par rapport à la moyenne européenne

Problème : comment l'organisme réagit-t-il aux situations stressantes ?

Intro l'organisme est capable de s'adapter à la présence d'agents stressants dans son environnement. Cependant, dans certains cas, l'organisme est débordé, ce qui peut engendrer des conséquences sur la santé. C'est le stress chronique

Chiffres : 11 500 000

C'est le nombre de Français consommant chaque année des Benzodiazépines, médicament qui diminue l'anxiété liée au stress.

Problème : quelles sont les marqueurs d'un stress intense et durable et comment réagir ?