Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Physique + SVT, veuillez visiter :
bac-physique-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022 - Métropole Jour 1

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

PROPOSITION DE CORRECTION

M. KESKAS - Professeur Agrégé de SVT

Exercice 1 - première proposition : modulation de la contraction musculaire (7 points)

INTRODUCTION

Comment expliquer les mécanismes nerveux qui permettent de moduler la contraction d'une cellule musculaire ?

Il sera donc possible d'étudier dans une première partie **Le codage électrique au niveau de la fibre nerveuse** puis **Le codage biochimique au niveau de la synapse**

1-Au niveau de l'axone du neurone moteur

1-1-Le neurone

Le neurone, unité fonctionnelle du système nerveux, est une cellule composée :

-d'un pôle récepteur : Le corps cellulaire et les dendrites

-d'un pôle émetteur : L'axone qui se termine par une arborisation terminale dont l'extrémité constitue les boutons synaptiques

1-2-L'intégration

Le corps cellulaire du neurone-moteur reçoit des informations diverses qu'il intègre sous la forme d'un message moteur unique et chaque fibre musculaire reçoit le message d'un seul neurone moteur.

Cette propriété d'intégration par le neurone moteur se réalise par sommation temporelle et spatiale

1-3-Les afférences du neurone moteur

Le neurone moteur médullaire périphérique reçoit :

-des messages nerveux moteurs qui partent du cerveau cheminent par des faisceaux de neurones qui « descendent » dans la moelle jusqu'aux neurones-moteurs.

-Des messages nerveux sensitifs via des neurones sensoriels depuis les récepteurs sensoriels

Un neurone moteur véhicule un message nerveux moteur depuis la moelle épinière vers l'effecteur, le muscle

1-4-Le codage électrique

Au niveau d'une fibre nerveuse, le message nerveux présente un codage électrique en fréquence de potentiel d'action : plus la stimulation est importante, plus la fréquence des PA sera élevée.

2-Au niveau de la synapse neuromusculaire

2-1-Les types de synapses chimiques

Une synapse est une zone de jonction entre un neurone et une cellule excitable :

- Une cellule nerveuse dans le cas de la synapse neuro-neuronale localisée dans la SG de la moelle épinière.
- Une cellule musculaire dans le cas de la synapse neuromusculaire ou plaque motrice.

2-2-La structure d'une synapse chimique

La synapse comprend 3 parties :

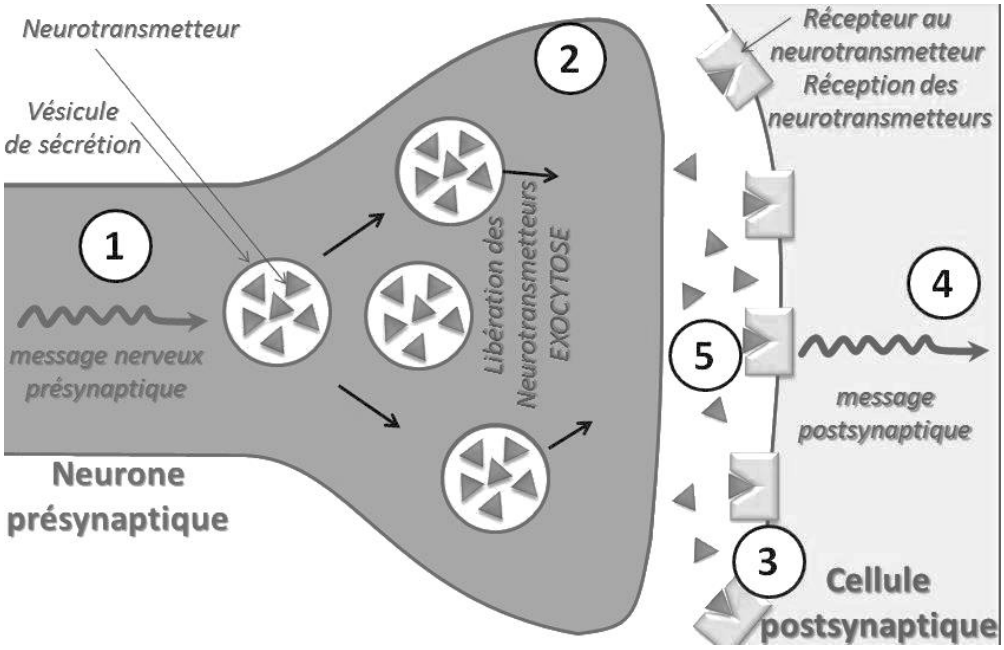
1. l'élément présynaptique caractérisé par la présence de vésicules synaptiques, organites de stockage de molécules de neuromédiateur
2. la fente synaptique un espace entre les deux cellules
3. l'élément post-synaptique possède des récepteurs post-synaptiques

2-3-Le fonctionnement d'une synapse chimique

1 – Arrivée d'un potentiel d'action le long de l'axone jusqu'au bouton synaptique.
2 - Libération des neuromédiateurs enfermés dans les vésicules synaptiques par exocytose.
3 - Fixation des neuromédiateurs sur les récepteurs situés sur la membrane de l'élément postsynaptique
4 – formation d'un PA post-synaptique

2-4-Le codage biochimique

Au niveau d'une synapse le message nerveux présente un codage biochimique en concentration de neuromédiateur : plus la stimulation est importante, plus la concentration de neurotransmetteurs dans la fente synaptique sera élevée.



Conclusion :

L'intensité de la contraction d'un muscle varie selon l'importance du raccourcissement des cellules musculaires qui le constituent : cette modulation de la contraction musculaire
-dépend des PA musculaires à l'origine de l'ouverture des canaux calciques
-qui dépendent de la concentration biochimique en neurotransmetteurs présent dans la fente synaptique,
-qui dépend de la fréquence des PA qui se propage le long de l'axone du neurone moteur
-qui dépend de l'intégration nerveuse réalisée par le corps cellulaire du motoneurone

Exercice 1 - deuxième proposition : Variation climatique au Carbonifère (7 points)

INTRODUCTION :
Comment les grandes forêts du Carbonifère ont pu participer au piégeage du CO2 atmosphérique, contribuant ainsi au refroidissement constaté au cours de cette période.
Il sera donc possible d'étudier dans une première partie **le piégeage du CO2 par photosynthèse** puis **la baisse de l'effet de serre**

1-La photosynthèse

1-1-La feuille

Par diverses caractéristiques, les plantes terrestres montrent une capacité d'adaptation à la vie fixée à **l'interface sol/atmosphère**, dans des **environnements variables.**
Une plante est constituée d'un ensemble d'organes **végétatifs aériens** (tiges, feuilles), **souterrains** (racines) et d'organes **reproducteurs** (fleurs et fruits contenant les graines).

1-2-Le rôle de la feuille

a-Pour la lumière

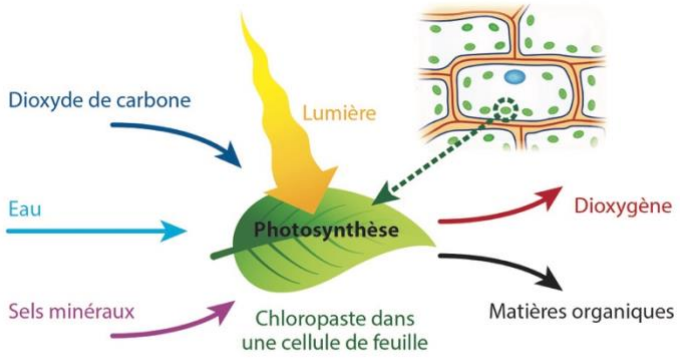
Les plantes développent de **grandes surfaces d'échange aériennes** permettant une optimisation de **l'exposition à la lumière, source d'énergie**
La feuille est le siège de la **photosynthèse**

b-Pour les gaz

Les plantes développent de **grandes surfaces d'échange aériennes** permettant **les transferts de gaz** : notamment l'entrée de CO2
La feuille possède sur sa face inférieure, de minuscules orifices, des **stomates** qui permettent ces entrées de CO2

Les parties aériennes de la plante sont les lieux de production de matière organique par photosynthèse.

- l'énergie lumineuse est captée par les **pigments chlorophylliens** au niveau du **chloroplaste,**
- l'énergie lumineuse est ensuite convertie en **énergie chimique par la photolyse de l'eau,**
- avec **libération d'O 2** et **réduction du CO 2**
- aboutissant à la **production de glucose** et d'autres sucres solubles.



$6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6$ dioxygène
6 dioxyde de carbone + 6 eau = 6 glucose (sucre) + 6 oxygène

2-Le baisse de l'effet de serre

2-1-Un climat froid

Au Paléozoïque, des indices paléontologiques et géologiques, corrélés à l'échelle planétaire et tenant compte des paléolatitudes, révèlent une importante glaciation au Carbonifère-Permien.

2-2-Ses causes

Par la modification du cycle géochimique du carbone qu'elles ont entraînée, l'altération de la chaîne hercynienne et la fossilisation importante de matière organique (grands gisements carbonés) sont tenues pour responsables de cette glaciation.
La baisse du CO2 atmosphérique a entrainé une diminution de l'effet de serre provoquant une glaciation

Conclusion :

Les grandes forêts du Carbonifère ont pu participer au piégeage du CO2 atmosphérique, contribuant ainsi au refroidissement constaté au cours de cette période selon 2 modalités :

- La baisse du taux de CO2 atmosphérique provoquée par la photosynthèse importante
- La fossilisation importante de cette matière organique sous forme de charbon

EXERCICE 2 : Allogamie chez les angiospermes (8 POINTS)

En quoi les particularités des philodendrons thermogéniques favorisent l'allogamie ?

1-Première partie :
On étudie la relation qui existe entre les documents 1 et 2
On constate dans le document 1 que les philodendrons ont des fleurs mâles et des fleurs femelles disposées sur un axe dont la base est composée d'une partie stérile. L'ensemble forme une inflorescence

On constate dans le document 2a que certains végétaux ont des tissus qui sont capables de produire de la chaleur par « thermogenèse » qui a lieu au sein des membranes mitochondriales des tissus concernés grâce à une protéine UCP.

On constate dans le document 2b que la partie stérile de l'inflorescence de philodendron exprime le gène UCP uniquement pendant la phase thermogénique

On en déduit que pendant la phase thermogénique, les cellules de la partie stérile de l'inflorescence de philodendron expriment le gène UCP, ce qui permet la production de la protéine UCP, ce qui a pour conséquence la production de chaleur par mouvements de protons

2- Deuxième partie :
On étudie la relation qui existe entre les documents 3 et 4
On constate dans le document 3a que :
-il existe un décalage dans le temps de la maturation des inflorescences de différents individus : la maturation des fleurs femelles se déroulent le 1er jour alors que la maturation des fleurs mâles se déroulent le 2ème jour
- lorsque les fleurs mâles d'un organisme deviennent matures, les pistils de la même inflorescence ne sont plus réceptifs aux pollens.
-le 1er jour : aucun insecte ne se trouve dans l'inflorescence alors que le 2ème jour, la bractée produit une résine collante et on y voit uniquement des coléoptères de l'espèce E.emarginata recouvert de pollen qui s'apprêtent à quitter l'inflorescence

On constate dans le document 3b que à partir du moment où les fleurs femelles atteignent leur maturité, l'inflorescence de philodendron voit sa température augmenter de 10°C le 1er jour vers 18h30 pour se réduire le 2ème jour et redevenir normale

On constate dans le document 4a que ses inflorescences émettaient une odeur lors du premier jour de la période de reproduction sexuée vers 18h30 et notamment des composés volatils comme le dihydro-β-ionone et le méthyl jasmonate qui attirent de nombreux insectes mais uniquement des coléoptères de l'espèce E.emarginata

On constate dans le document 4b que plus la température ambiante augmente, plus la masse volumique de l'air diminue et qu'une diminution locale de la masse volumique de l'air conduit à un mouvement ascendant de cette masse

On sait que :
-la reproduction sexuée est assurée chez les Angiospermes par la fleur où se trouvent les gamètes femelles, au sein du pistil, et les grains de pollen, portés par les étamines, vecteurs des gamètes mâles.
-Chez certaines espèces, l'autofécondation des gamètes femelles par les gamètes mâles de la même fleur est rendue impossible par divers mécanismes d'incompatibilité.
-La fécondation croisée implique la pollinisation, une mobilité des grains de pollen d'une plante à une autre.
Dans une majorité de cas, la pollinisation repose sur une collaboration entre plante et pollinisateur en relation avec la structure florale

On en déduit que lorsque les fleurs femelles atteignent leur maturité le 1er jour, l'inflorescence de philodendron voit sa température augmenter de 10°C, ce qui permet :
- la libération de composés volatils
- un mouvement ascendant de masse de l'air réchauffé,
-la diffusion des molécules loin de la fleur pour attirer des coléoptères de la même espèce
Le 2nd jour :
- la baisse de la température permet aux pistils de la même inflorescence de ne plus être réceptifs aux pollens.
-les fleurs mâles deviennent matures,
-la résine est produite au niveau de la bractée
- des coléoptères de la même espèce attirés par les molécules volatiles entrent en contact avec la partie mâle et s'imprègnent de pollen

Conclusion :
Les particularités des philodendrons thermogéniques qui favorisent l'allogamie sont :
- l'autofécondation rendue impossible un mécanisme d'incompatibilité par décalage dans le temps de la maturité des parties mâle et femelle
- la fécondation croisée rendue possible par la pollinisation par des insectes attirés par des molécules odorantes

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.