

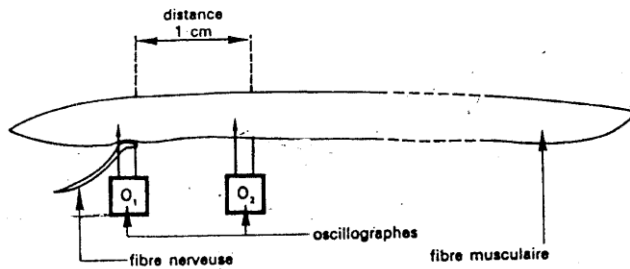
BACCALAUREAT 2004
Session Complémentaire

Le candidat traitera, au choix, l'un des sujets suivants :

Premier sujet

Physiologie : Transmission synaptique (11 points)

1. Pour analyser le mécanisme de la transmission de l'influx nerveux au muscle, on enregistre les différences de potentiels musculaires à l'aide de deux oscillographes O₁ et O₂ reliés chacun à deux électrodes, une microélectrode étant implantée dans la fibre musculaire, l'autre étant à la surface de cette fibre. (document 1)
Plusieurs expériences sont réalisées :

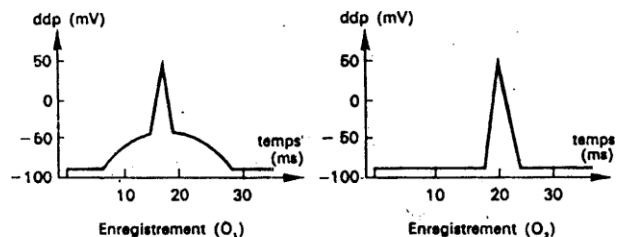


document 1

Expérience 1 : on provoque un choc électrique isolé sur la fibre nerveuse. On obtient les enregistrements du document 2 et on observe une contraction de toute la fibre musculaire.

Expérience 2 : même expérience mais le muscle est curarisé (= traité par une substance toxique, le curare) ; on obtient les enregistrements du document 3, et on n'observe pas de contraction de la fibre.

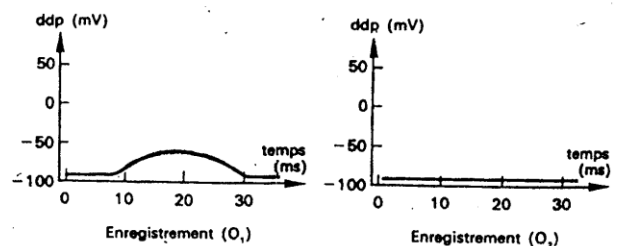
- 1.1. Analysez et comparez les résultats de ces deux expériences. (1,5pt)
- 1.2. Interprétez les variations de potentiels et leurs conséquences. (1pt)
- 1.3. Où se situe l'action du curare ? (1pt)



document 2

Expérience 3 : On dispose une microgoutte d'acétylcholine au niveau des électrodes reliées à O₁ sur la surface externe d'une fibre musculaire non curarisée. On obtient une perturbation identique à celle de l'enregistrement O₁ du document 2.

- 1.4. Que pensez-vous de l'action de l'acétylcholine dans ce cas précis ? (1,5pt)
- 1.5. En utilisant les analyses de ces 3 expériences, et vos connaissances, décrivez le fonctionnement d'une synapse. (1,5pt)



document 3

2. Pour se contracter, le muscle strié utilise l'énergie fournie par la dégradation d'un composé cellulaire phosphoré, l'A.T.P. Chez l'Homme, le contenu cellulaire en ATP est très faible, et ne peut assurer la couverture énergétique que durant quelques secondes lors d'un exercice musculaire.

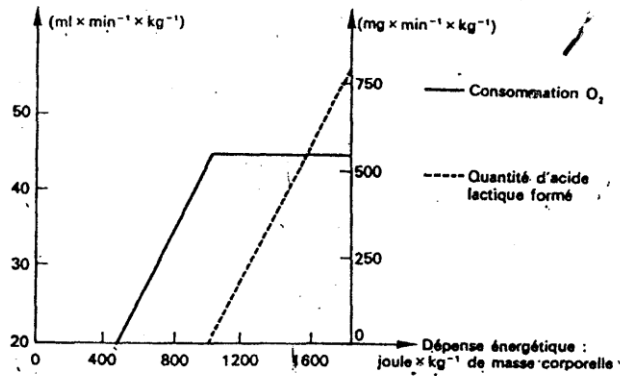
Il existe différents mécanismes de recharge des muscles en ATP.

2.1. Enumérez ces mécanismes. (1,5 pt)

Des expériences dans ce domaine ont permis d'obtenir les documents 4 et 5.

Pourcentage d'énergie provenant	des lipides	des glucides
Muscle strié au repos	80 %	20 %
Muscle strié en exercice important	10 %	90 %

Document 4



Document 5

2.2. Analysez soigneusement chacun de ces documents. (2 pts)

2.3. Précisez quels sont les points des mécanismes cités en 2.1, qui sont éclairés par l'interprétation de ces documents (1p)

Hormones et reproduction (3 points)

Interprétez les expériences suivantes :

Expériences	Résultats
Ablation des ovaires d'une rate	Hypertrophie de l'hypophyse et augmentation des taux de FSH et de LH
Injection d'une dose normale d'œstrogène la même que celle du début de cycle	Baisse du taux sanguin de FSH et de LH
Injection d'une forte dose d'œstrogène à une rate normale	Augmentation du taux sanguin de FSH et de LH et ovulation
Injection à une rate normale au cours de la phase folliculaire d'une forte dose de progestérone	Ovulation bloquée cycle ovarien bloqué
Section de l'axe pituitaire	Arrêt de la sécrétion de FSH et de LH, arrêt du cycle sexuel

Génétique humaine (6 points)

L'anémie falciforme est une maladie héréditaire due à une forme anormale de l'hémoglobine, l'hémoglobine S (HbS). Sous sa forme aiguë, la maladie se traduit par une diminution du nombre des hématies et surtout par une modification de leur forme : elles acquièrent une forme en faux (document 6), perdent leur plasticité et obturent les petits vaisseaux.

Le document 7 montre le pedigree d'une famille dont certains membres sont atteints de la maladie.

1. En supposant que l'anomalie est due à la mutation d'un seul gène autosomal, expliquez le mode de transmission le plus probable de la maladie. (3 pts)

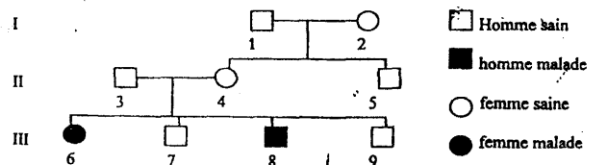
Afin de mieux comprendre l'origine et la transmission de la maladie, on soumet une solution d'hémoglobine de chaque sujet de cette famille à la technique appelée électrophorèse : on place sur une bande de «gel» un dépôt de la solution d'hémoglobine. La bande est ensuite placée dans une cuve et soumise à un champ électrique, ce qui provoque une migration des molécules d'hémoglobine vers l'anode à une vitesse dépendant de leur structure, de leur masse et de leur charge électrique. Le document 8 représente les électrophorégrammes obtenus par les sujets.

2. Exploitez ces résultats en précisant le génotype des sujets de la famille. (3 pts)

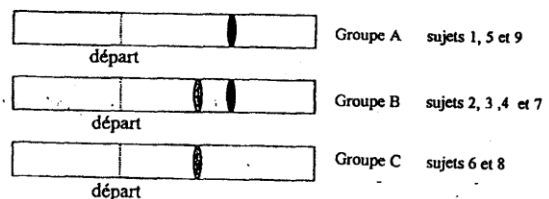
N.B. Les sujets du groupe B ne sont pas malades mais ils peuvent présenter quelques troubles dans des situations particulières (voyage en avion, travail physique...).



Document 6



Document 7



Document 8

Deuxième sujet

Reproduction (8 points)

1. Le cycle du chlamydomonas

Le chlamydomonas est une algue verte unicellulaire qui vit dans les eaux douces où elle se déplace grâce à ses deux flagelles (figure 1 du document 9).

Quand les conditions sont défavorables, deux chlamydomonas provenant de souches différentes se rapprochent et s'unissent. L'élément A qui résulte de cette union s'entoure d'une membrane épaisse (élément B) et demeure ainsi quelque temps à l'état de repos.

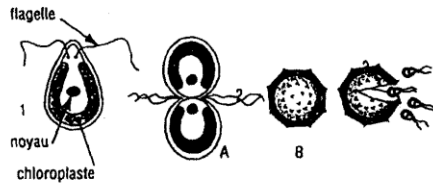
1.1. Interprétez ce phénomène. (1 pt)

Plus tard, le noyau de l'élément B subit une série de deux divisions et, autour des quatre noyaux ainsi formés, quatre nouvelles cellules s'organisent. Elles seront libérées après rupture de la membrane épaisse ; ces cellules grossissent et deviendront de nouveaux chlamydomonas capables de s'unir à nouveau.

1.2. Quel phénomène chromosomique a pu se produire pour arriver à ce résultat ? (1 pt)

1.3. A partir de ce qui précède, établir le cycle de développement de cette algue sous forme d'un schéma où les principaux événements seront localisés. (2 pts)

1.4. Comment qualifier ce type de cycle ? La réponse sera justifiée. (0,5 pt)



Document 9

2. Le cycle du Fucus spiralis

Cette algue brune, porte des organes reproducteurs contenant à la fois des cellules de type a et des cellules de type b (document 10).

Celles-ci proviennent respectivement des cellules mères a_0 et b_0 qui possèdent 64 chromosomes.

Chaque cellule mère a_0 donne 8 cellules a à 32 chromosomes.

Chaque cellule mère b_0 donne 64 cellules b à 32 chromosomes.

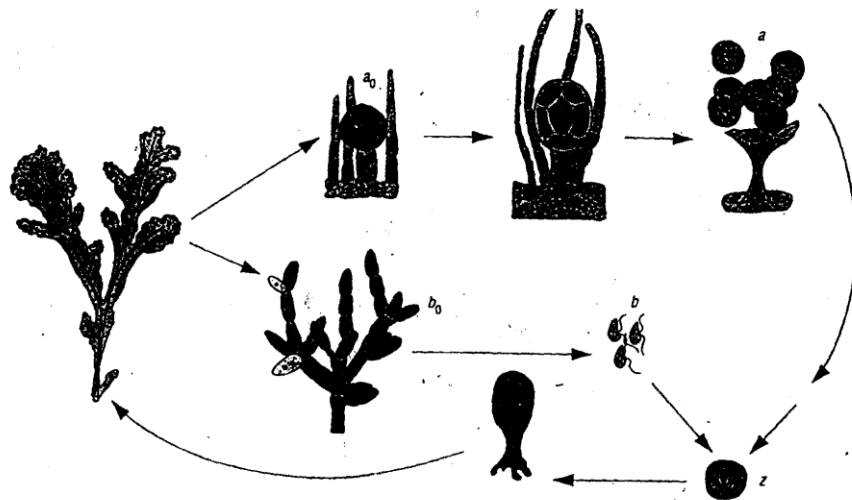
2.1. Sachant que la cellule de type z, qui résulte de l'union d'une cellule a avec une cellule b, edonnent directement,

n se développant, n Fucus, établir

ous forme d'un schéma le cycle de développement de ette algue. Faire figurer les principaux événements. (2 pts)

.2. Comment qualifier ce type de cycle ? La réponse sera justifiée. (0,5 pt)

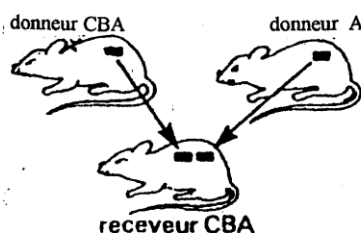
3. Comparez les deux types de cycles. (1 pt)



Document 10

Immunologie (8 points)

Pour mieux comprendre le phénomène de rejet de greffes, on réalise les expériences suivantes :



Document 11

Expérience 1 : Une souris de souche CBA reçoit deux greffes de peau : la première vient d'un donneur CBA, la seconde d'un donneur de souche A. (document 11)

Les greffons prennent et le 6ème jour après l'opération, leur aspect est semblable.

Mais du 6ème au 12ème jour, le receveur rejette le greffon A. En revanche le greffon CBA est définitivement accepté. Quelques jours après, on fait une nouvelle tentative de greffe d'un greffon A sur le receveur CBA. Cette fois le greffon est éliminé en six jours. En revanche, une greffe de peau d'une souris de souche C (toujours sur le receveur CBA) est rejetée en 11 jours.

Expérience 2 : Une souris, de souche CBA, reçoit une greffe de peau d'un donneur A. Huit jours après, on sacrifie l'animal et on extrait une fraction sérum et une fraction de cellules lymphoïdes des ganglions lymphatiques.

Ces deux fractions sont injectées séparément à deux souris CBA auxquelles on greffe, quelques semaines après, la peau d'une souris A. La souris ayant reçu le sérum rejette la greffe au 10ème jour, la souris qui a reçu la fraction cellule rejette la greffe en six jours en moyenne.

Expérience 3 : Une souris de souche CBA subit l'ablation du thymus (= thymectomie) à la naissance. Deux mois après, elle reçoit une greffe de peau d'un donneur A. Trois mois plus tard, la greffe est toujours en place.

Expérience 4 : Il est possible, actuellement, de greffer des cellules d'une souris A à des embryons de souris CBA (greffe in utero). Les souriceaux, ainsi traités, devenus adultes, acceptent des greffes de peau de souris A et CBA, mais rejettent la peau d'une souche C.

Expliquez et commentez ces expériences.

Génétique (4 points)

Des poules et des coqs de race pure «Hambourg» se caractérisent par une crête «en rose» et plumage noir, d'autres appartenant à la race pure «Leghorn» ont crête simple et plumage blanc.

Le croisement entre les deux races donne en F₁ une génération à crête «en rose» et plumage blanc.

On obtient en F₂ une génération composée de :

-559 volailles à crête «en rose» et plumage blanc

-189 volailles à crête simple et plumage blanc

-191 volailles à crête «en rose» et plumage noir

-61 volailles à crête simple et plumage noir

1. Donnez une interprétation de ces résultats. (2 pts)

2. Les volailles à crête «en rose» et à plumage blanc possèdent à la fois le caractère croissance rapide de la race «Hambourg» et bonne pondeuse de la race «Leghorn». On veut sélectionner cette catégorie de volaille ; comment devra-t-on procéder pour obtenir la stabilité des caractères en question dans les générations suivantes ? (2 pts)