Le succès n'est pas final, l'échec n'est pas fatal. C'est le courage de continuer qui compte

Fomesoutra.com
ça soutra!

LE SECRET DU BAC

Volume 1

EN SVT Serie D

Écrit par siriki yeo
05 86 55 65 98

Annales SVT Terminale D

Auteurs

- Katcheninfoa Siriki Yeo

Rappel de cours

ANNALES SVT TERMINALE D

Le programme de la classe de Terminale D comporte cinq (05) parties :

PREMIERE PARTIE : LA CELLULE

Cette première partie comporte un chapitre introductif qui aborde la découverte de la cellule et les différentes méthodes d'étude de la cellule.

Le premier chapitre de cette partie concerne l'Organisation de la cellule et le second s'intéresse à Quelques aspects de la vie cellulaire.

DEUXIEME PARTIE : LA REPRODUCTION HUMAINE

Deux chapitres sont inscrits dans cette partie du programme.

Le premier aborde l'Anatomie des appareils génitaux et la structure des gonades.

Le second étudie la Physiologie de la reproduction ou encore le fonctionnement des organes génitaux.

TROISIEME PARTIE : L'HEREDITE

Quatre (04) chapitres sont abordés dans cette troisième partie du programme.

La Variation en est le premier et comprend l'étude de différents types de variation et leurs causes.

Les Lois statistiques de la transmission des caractères (Lois de Mendel) avec l'étude du Monohybridisme et du Dihybridisme constituent le second chapitre de cette partie.

Le troisième chapitre s'intéresse aux Travaux de MORGAN avec l'Interprétation chromosomique de la transmission des caractères.

Enfin, le dernier chapitre aborde l'Hérédité humaine qui débute par les difficultés liées à l'étude de la transmission des caractères ou des tares dans l'espèce humaine.

QUATRIEME PARTIE : LA FONCTION DE RELATION

Cette partie comporte deux chapitres :

Le premier aborde le Tissu nerveux et ses Propriétés à travers la structure du tissu nerveux et l'Electrophysiologie du nerf.

Le second chapitre est consacré au Système nerveux et le comportement moteur ; il prend en compte l'étude des réflexes médullaires chez la grenouille et les réflexes conditionnels chez certains vertébrés.

CINQUIEME PARTIE : UNITE PHYSIOLOGIQUE DE L'ORGANISME

Cette dernière partie comporte quatre chapitres qui sont : l'Activité cardiaque, les Relations humorales, le Milieu intérieur et l'Immunologie.

CONSEILS PRATIQUES

L'EPREUVE DE SVT AU BACCALAUREAT SERIE D

Durée de l'épreuve : 4 H
Coefficient : 5

L'épreuve de SVT au baccalauréat série D comporte deux sujets au choix du candidat.
Chaque sujet comporte au moins quatre exercices indépendants qui se rapportent aux cinq parties du programme. Dans chacun des deux sujets proposés, figurent obligatoirement un exercice de Génétique et un exercice d'Immunologie.

Partie I : Physiologie

Dans cette partie du sujet, il est proposé au candidat une série de documents accompagnés de taches précises à réaliser.

- **Exploitation de documents**

Un ou deux documents proches de ceux habituellement utilisés en classe sont proposés au candidat. Il doit saisir les informations apportées par ces documents et les relier aux connaissances, ceci dans le seul domaine des documents présentés, puis proposer une explication relative au problème posé.

Les questions qui sont soumises au candidat mettent en jeu la capacité de pratiquer un raisonnement scientifique.

Les documents proposés à l'analyse puis à la synthèse visent à la résolution d'un problème scientifique. Les informations tirées de l'analyse des documents, permettent de construire, de façon argumentée, une synthèse per- mettant de résoudre le problème posé.

L'argumentation peut amener à utiliser les documents dans un ordre différent de celui qui est proposé. Un schéma résumant les phénomènes étudiéspeut être demandé.

Depuis la session de 2009, **l'Immunologie** apparait dans toutes les épreuves du baccalauréat série D. Le candidat répond à une série de questions après l'analyse d'un ou de plusieurs documents. La restitution de connaissances est parfois demandée dans cette partie du sujet.

L'évaluation prend en compte la précision de l'analyse, la rigueur du raisonnement, et la qualité de la synthèse des conclusions auxquelles le candidat est parvenu. Des connaissances apprises en classe sont utiles pour comprendre les documents.

Partie II : Génétique

Des exercices portant aussi bien sur la Génétique mendélienne que sur l'Hérédité humaine sont proposés au candidat dans les deux sujets. Il s'agit de résoudre un problème lié à la transmission de caractères ou bien de maladies ou de tares. Le candidat doit faire preuve de rigueur dans le raisonnement scientifique et non « **réciter** » le contenu du cours.

CONSEILS DE METHODE

I- L'organisation du temps

La durée de l'épreuve est de **4 heures**.

- Lecture des deux sujets : 20 minutes.

- Consacrez de 50 à 70 min à chacune des 2 parties suivant le barème annoncé (3 à 8 points) et la difficulté de la question. **Avant de rédiger sur sa copie,** il est essentiel de consacrer un temps suffisant, **au brouillon, à l'analyse des termes des questions et à la construction logique** des réponses et des schémas.

- Relire à tout prix : 10 min.

II- Réponses aux questions

1- Ce qu'il faut faire

Les opérations suivantes sont souvent négligées. Avec le manque de connaissance, c'est la principale cause d'échec.

a- D'abord, **analyser le sujet**

- Repérez les **mots-clés**, pour fixer les limites du thème à traiter.

- Repérez le verbe clé, car il renseigne sur la nature du travail demandé (montrer, décrire, expliquer, comparer, …).

- **Notez au brouillon** toutes les connaissances du cours qui vous viennent à l'esprit en rapport avec le sujet.

- **Eliminez** celles qui ne sont pas dans les limites du sujet.

- **Observez** attentivement les documents et notez au brouillon les arguments qu'ils donnent en fonction de la question posée.

- **Choisissez,** parmi les informations proposées, celles qui sont en relation avec la question posée : votre réponse sera pertinente.

- Illustrez si nécessaire par un **schéma de synthèse**, en notant, dans les légendes, la référence aux documents.

b- Ensuite **construire sa réponse.**

Dans votre réponse rédigée :

- **Présentez** d'abord le fait expérimental (comparaison de deux courbes par exemple), le fait d'observation (pourcentage des phénotypes parentaux ou recombinés, …) ou, si nécessaire, la connaissance précise qui vous sert d'argument.

- Puis indiquez la conclusion qui découle de cet argument et qui doit reprendre les mots de la question posée pour être pertinente.

- **Illustrez** si nécessaire votre propos de schémas.

2. Les erreurs à éviter

- Ne pas porter le numéro du sujet choisi sur sa copie.

- Réciter des parties cours ne correspondant pas exactement à la question posée, c'est être hors sujet.

- Mauvaise lecture de la question accompagnant le document,

- Récitation du cours sans utiliser le document pour augmenter,

- Paraphraser le document sans l'interpréter par des mécanismes biologiques.

- Dans les exercices de génétique, oublier les phénomènes biologiques fondamentaux dans les explications (méiose et gamétogenèse, fécondation, évènements chromosomiques).

- Réaliser des schémas qui manquent d'exactitude et mal présentés.

3. les attentes du correcteur : Priorités aux documents

Le correcteur regarde l'exactitude et la pertinence de votre réponse.

Mais surtout, il regarde si chaque donnée tirée des documents est immédiatement accompagnée de son interprétation biologique.

Vérifiez que votre réponse possède 5 qualités :

a- être **pertinente**, sans hors sujet ;

b- être **complète,** c'est-à-dire envisager les différents aspects qui sont demandés ou suggérés dans les questions, mais sans développer les détails inutiles ;

c- être **exacte** : mieux vaut une omission qu'une affirmation inexacte qui retranche des points à votre copie ;

d- être **construite** : les faits d'observation avant les conclusions ;

e- être **précise** et **concise** : utiliser les **mots scientifiques** avec précision.

EPREUVES

Sujet 1

<u>PREMIERE PARTIE</u> : PHYSIOLOGIE (13 points)

I – <u>LE MILIEU INTERIEUR</u> (07 points)

Pour comprendre pourquoi il y a présence ou absence de glucose dans les urines, on étudie le comportement du rein vis-à-vis du glucose.

Des prélèvements sont réalisés à différents niveaux du néphron, (repérés par les lettres A à J du document I). Les résultats de ces prélèvements sont consignés dans le tableau du document II.

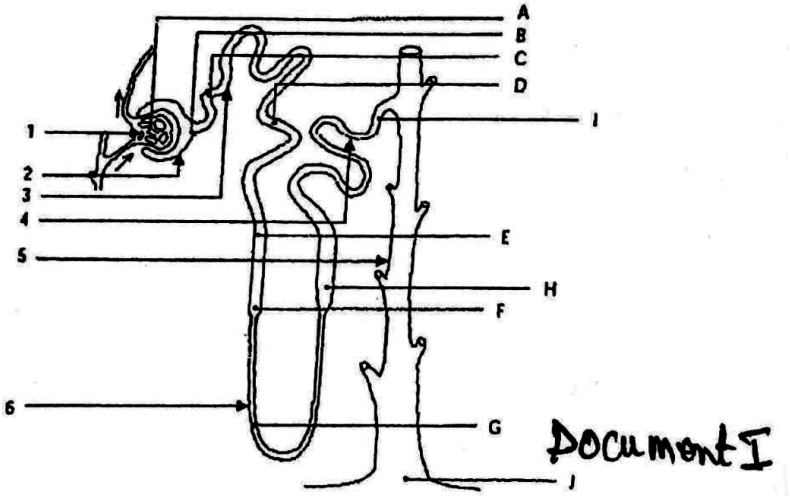


Tableau des résultats des dosages

Prélèvement effectué en :	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Prélèvement effectué en :	55	55	22	11	0?27	0	0	0	0	0

Document II

1) Noter sur la copie les noms des éléments du document I (schéma) repérés par les chiffres 1 à 6. **(1,5 points)**

2) Déduisez les résultats du document II à quel niveau du néphron se fait la réabsorption du glucose ? **(1 point).**

Le document II représente le débit du glucose filtré et le débit de glucose excrété dans l'urine définitive en fonction de la glycémie.

Glycémie en mmol/L	0	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
Débit du glucose filtré en mmol/mn	0	0,2	0,4	0,7	1,1	1,4	1,8	22	25	28	32	-	-	-	-
Débit du glucose excrété en mmol/mn	0	0	0	0	0	0	0,075	0,2	0,5	0,80	1,2	1,6	1,90	2,2	2,6

Document III

3) Trouvez la valeur de la glycémie à partir de laquelle il y a présence de glucose dans les urines. **(1 point)**

4) Tracez dans un même repère, en fonction de la glycémie les courbes représentant : **(1,5 ponts)**

- Le débit du glucose filtré,
- Le débit du glucose excrété,
- Le débit du glucose réabsorbé.

Echelle : 1 cm ⟶ 0,4 mmoI/mn

1 cm ⟶ 2 mmoI/L

5) Trouvez à partir de la courbe la capacité maximale de réabsorption rénale du glucose.

(1 point)

6) Précisez le mécanisme selon lequel se fait le transport trans-membranaire du glucose. (**1 point)**

II – REPRODUCTION

Pour mieux comprendre les mécanismes de régulation sexuelle chez la femme, on réalise chez des animaux deux séries d'expériences dont les résultats sont les suivants :

1) Première série d'expériences :

- Expérience 1 : L'ablation de l'utérus chez l'animal est sans effet sur le cycle ovarien. Par contre l'ovariectomie bilatérale de l'animal entraîne une atrophie de l'utérus et un arrêt des cycles utérins.
- Expérience 2 : Un utérus dont tous les nerfs sont sectionnés conserve toujours une activité normale.
- Expérience 3 : Un fragment d'utérus, greffé dans une région quelconque de l'organisme d'un animal, subit les mêmes transformations que l'utérus normalement en place.
- Expérience 4 : l'injection d'extraits ovariens de femelle adulte à une autre femelle ovariectomisée, rétablit les cycles utérins.

Quelles conclusions pouvez-vous tirer de chacune de ces expériences ? **(1 point)**

2) Deuxième série d'expériences :

- Expérience a : l'ablation du lobe antérieur de l'hypophyse

entraîne une atrophie des ovaires et la disparition des cycles ovarien et utérin.

- Expérience b : Chez un animal hypophysectomisé, l'injection d'extraits antéhypophysaires restaure le développement de l'ovaire et entraîne parfois même la reprise des cycles utérin et ovarien.
- Expérience c : L'injection des mêmes extraits à un animal ovariectomisé ne provoque jamais la reprise des cycles utérins.

a) Quelles nouvelles conclusions pouvez-vous tirer de ces expériences ? **(1 point)**

b) Par un schéma simple, montrez les mécanismes de régulation des cycles ovariens et utérins à partir de ces expériences et de vos connaissances**. (1 point)**

III – IMMUNOLOGIE (3 points)

Une nouvelle protéine d'espoir.

Des chercheurs de Toronto au Canada ont découvert une protéine qui serait à l'origine de l'inactivation du système immunitaire. La protéine baptisée TIM – 3 n'est synthétisée que par les lymphocytes T confrontés au virus du SIDA.

Ces derniers sont alors inhibés, laissant le champ libre au virus de se reproduire. L'objectif des chercheurs est de parvenir à bloquer la protéineTIM – 3 afin de contrôler le virus du SIDA dans l'organisme.

Source : Extrait du journal of Expérimental Médecine. N°006 Décembre 2008.

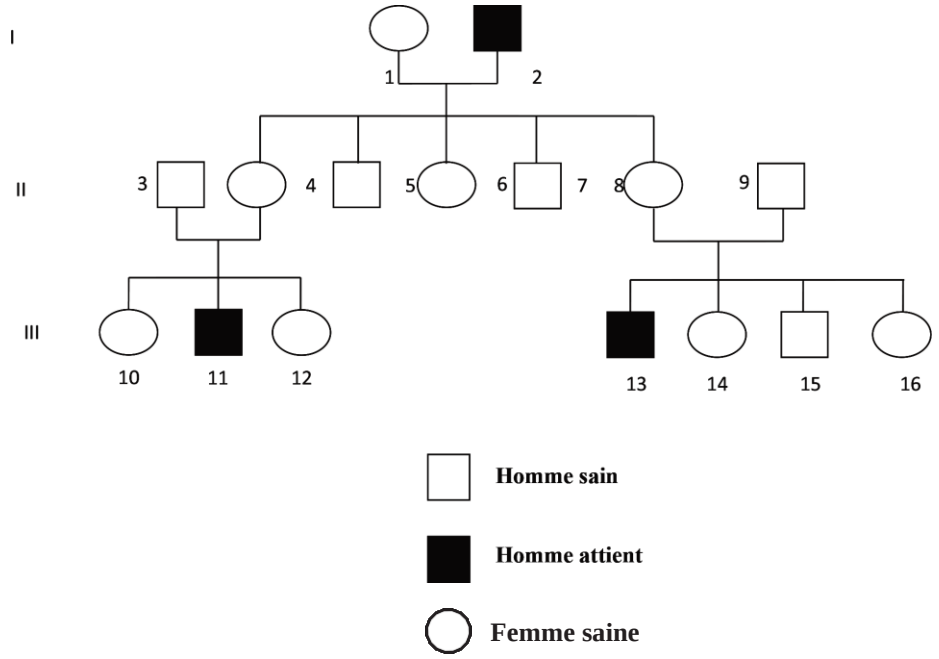
1) Indiquez la signification de la présence de la protéine TIM – 3 dans le sang d'un individu. (0,5 point)

2) Précisez le mode d'action de la protéine identifiée. **(1 point)**

3) Expliquez les intérêts immunologiques qu'on peut tirer de l'identification de cette protéine dans la lutte contre le SIDA pour la production d'un vaccin. **(1,5 points)**

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (7 points)

Le pédigrée ci-dessous indique la transmission d'une tare dans une famille. Dans la population, on rencontre plus de garçon que de filles portant la tare.



1) Analyser le pédigrée et déduire le mode de transmission de cette tare. **(1,5 point)**

2) Le gène déterminant la maladie est-il porté par le chromosome X ? ; Y ? ou une paire d'autosomes ? Justifiez votre réponse. Quelle est l'hypothèse la plus probable ? **(2 points)**

3) Déterminez les génotypes sûrs ou possibles des individus suivants : II_4, II_6, III_{14}, III_{16}, II_7. **(1,5 points)**

4) Le couple I_1 et I_2 n'a aucun enfant malade. Quelle est la probabilité pour ce couple d'avoir un enfant malade : **(2 points)**

- Si c'est un garçon ?
- Si c'est une fille ?

Sujet 2

<u>PREMIERE PARTIE</u> : PHYSIOLOGIE (12,5 points)

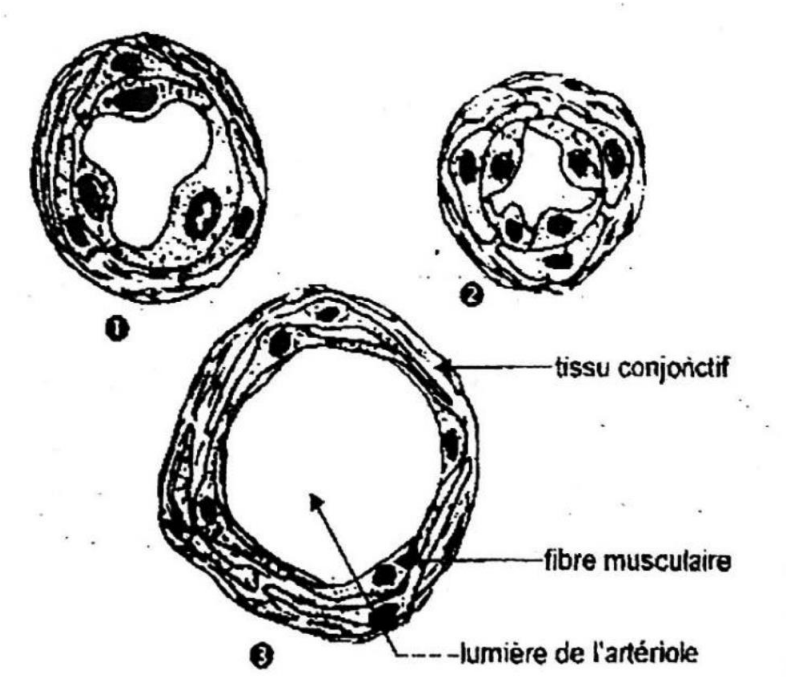
I – <u>LE MILIEU INTERIEUR</u> (3,5 points)

Les artérioles qui mènent le sang aux tissus sont capables de changer le diamètre : c'est la vasomotricité.

Les coupes 1et 2 du document ci-dessous représentent des coupes transversales d'artérioles avant et après stimulation des fibres sympathiques qui les innervent, un résultat identique en 2 est obtenu après stimulation d'un centre bulbaire en relation avec les fibres des nerfs de Hering et de Cyon.

La stimulation d'un bout central de ces fibres sectionnées provoque les modifications observées sur la coupe 3.

1) Analysez les résultats, en vue de déduire du centre bulbaire et des



différents nerfs vis-à-vis de la motricité. **(2,25 points)**

2) A partir de vos connaissances et des informations déduites, expliquez par quel mécanisme la vasomotricité intervient dans la régulation de a pression artérielle. **(1,5 point)**

II – <u>REPRODUCTION HUMAINE</u> (5 points)

On pratique sur un singe femelle (Guenon) une intervention chirurgicale. On constate, après analyse, une baisse brutale de la production deshormones ovariennes.

1) Quels sont les organes qui ont pu être enlevés au cours de l'opération ? **1,5 point)**

2) Si on injecte à la guenon précédemment opérée des hormones hypophysaires, la production normale d'hormones ovariennes reprend.

a) Que pouvez-vous en déduire maintenant, quant à l'organe qui a été enlevé à la guenon ? **(0,75 points)**

b) Précisez quelle est son action dans le cycle sexuel. **(0,75 points)**

Au cours d'expériences de transplantation d'ovaire, chez les mammifères ; on constate qu'un ovocyte isolé cultivé sur un milieu spécial achève sa méiose très rapidement, alors qu'un ovocyte maintenu à l'intérieur de son follicule reste immature jusqu'à disparition de la granulosa.

3) Quelle hypothèse pouvez-vous formuler à propos de l'évolution de l'ovocyte ? **(1 point)**

4) Expliquez pourquoi la transplantation ne peut réussir que si la femelle donneuse et la femelle receveuse sont exactement au même stade du cycle. **(1 point)**

<u>NB</u> : le fonctionnement de l'appareil génital de la femme est analogue à celui de la Guénon.

III – <u>IMMUNOLOGIE</u> : (4 points)

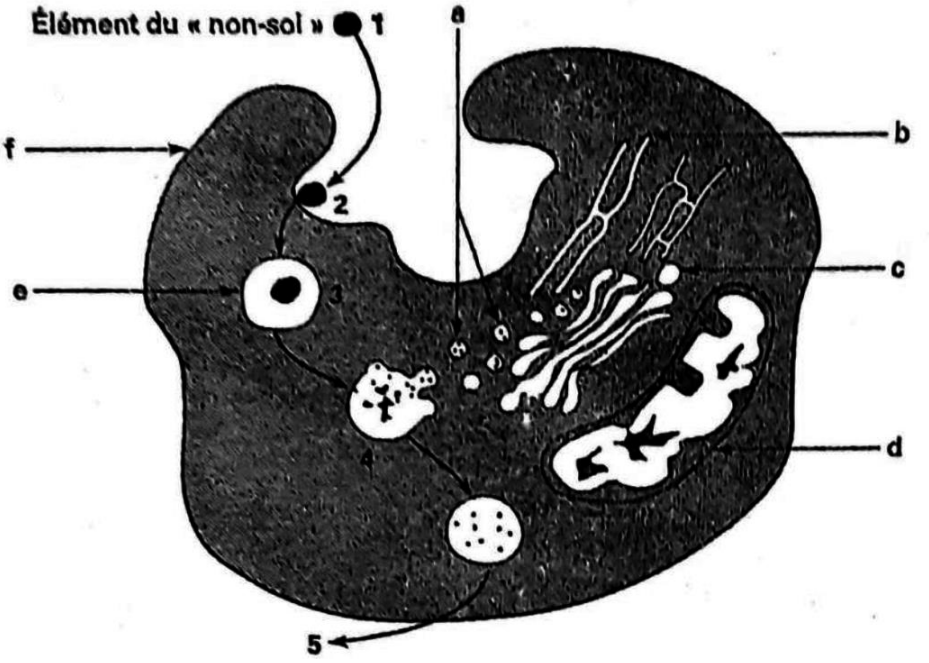
L'immunologue fait appel à des réponses non spécifiques innées que l'on oppose de façon classique aux réponses spécifiques acquises.

1) Dès que les barrières de l'organisme (peau, muqueuses) sont franchies, par les bactéries par exemple, il apparait très vite un phénomène qui prépare la réparation des tissus lésés et surtout ori-

ente les éléments actifs du système immunitaire vers les lieux de l'infection. De quel phénomène s'agit-il ? **(0,25 points)**

2) On donne le schéma ci-dessous.

a) En déduire les lettres a, b, c, d, e et f annotez le schéma. **(1,5**



point)

b) Suivant les étapes indiquées par les chiffres 1, 2, 3, 4 et 5 expliquez, comment ces cellules interviennent d'emblée, pour l'élimination d'un élément étranger dans l'organisme. **(1point)**

3) La présence des macrophages est nécessaire dans la mise en relation des deux types d'immunité.

a) Quel est le rôle des macrophages dans la réponse immunitaire non spécifique ? **(0,25 point)**

b) Quel est le rôle des macrophages dans la réponse immunitaire spécifique ? Comment ce rôle est-il assuré ? **(1 point)**

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (7,5 points)

On a réalisé deux croisements de drosophiles

Premier croisement

On a croisé des drosophiles femelles corps gris et aux ailes normalement nervurées avec des drosophiles mâles au corps jaune et aux ailes dépourvues de nervures transversales. Les drosophiles femelles et mâles sont de races pures.

En F_1 tous les individus obtenus ont le corps gris et les ailes normalement nervurées.

Deuxième croisement

On a croisé des drosophiles mâles corps gris et aux ailes normalement nervurées avec des drosophiles femelles au corps jaune et aux ailles dépourvues de nervures transversales.

Les drosophiles mâles et femelles croisées sont de races pures.

En F_1, toutes les drosophiles femelles ont le corps gris et les ailes normalement nervurées et tous les mâles ont le corps jaune et les ailes dépourvues de nervures transversales.

On a croisé entre eux les individus obtenus en F_1 à l'issue du premier croisement. On a alors obtenus les résultats consignés dans le tableau ci-après.

Phénotype	Femelles	Mâle
Corps gris, ailes normalement nervurées	3743	1621
Corps gris, ailes sans nervures transversales	0	254
Corps jaune, ailes sans nervures transversales	0	1625
Corps jaune, ailes normalement nervurées	0	250

1) Comment appelle-t-on les deux premiers croisements ? **(0,5 point)**

2) Donnez la relation qui existe entre les couples d'allèles. **(1,5 point)**

3) Comment expliquez-vous l'apparition des nouveaux phénotypes ? **(1 point)**

4) Déterminez les génotypes parentaux dans le premier croisement. **(1 point)**

5) Quels sont les types de gamètes produits par la drosophile femelle F1 du premier croisement et leurs proportions ? **(3,5 points)**

Sujet 3

PREMIERRE PARTIE : PHYSIOLOGIE

I-BIOLOGIE CELLULAIRE (4points)

Dans trois types à essai 1, 2, 3 contenants des solutions aqueuses deNACL de concentration respectives 0,6%, 0,8% et 1,2%

On met une quantité d'hématies. Apres homogénéisation et centrifugation, les observations suivantes sont faites dans les tubes.

-Tube1 : culot ou sédiment coloré, plus volumineux qu'en (2) et le surnageant est rouge.

-Tube2 : culot rouge, surnageant incolore.

-Tube3 : culot plus coloré, moins volumineux qu'en (2) le surnageant est incolore.

1-expliquez ce qui s'est passé dans chaque tube. (1point)

On suppose que les hématies du tube 2 ont le même aspect que celles du plasma sanguin.

2-

a- Faites le schéma de l'état des hématies dans chaque tube (1point)

b- Calculer la pression osmotique exercée par la solution de NACL à 37°C. (1point)

3- Une solution de glucose à 54g /L, à la même température conserve la forme, la couleur et le volume des hématies.

a-Expliquez pourquoi ces deux solutions produisent le même effet sur les hématies malgré la différence de concentration. (1point)

c- Quel serait la concentration en mol/L d'une solution de sulfate d'ammonium SO4(NH4)2 qui respecterait à la même température, la forme, la couleur et le volume des hématies? (1point)

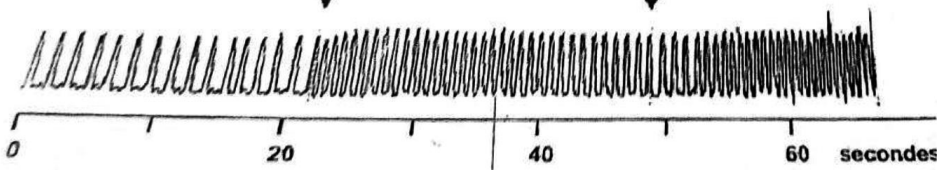
On donne :

Na= 23 ; C= 12 ; O=16 ; Cl=35,5 ; H=1 ; N=14 et S=32

II- Activité cardiaque (04 points)

Le cœur est un organe doué d'automatisme. Cependant son fonctionnement subit l'influence du système nerveux dans l'organisme. On étudie l'action des nerfs X sur le rythme cardiaque. Pour cela, on réalise des expériences de section sur un chien anesthésié. Les résultats obtenus sont les suivants :

Document a

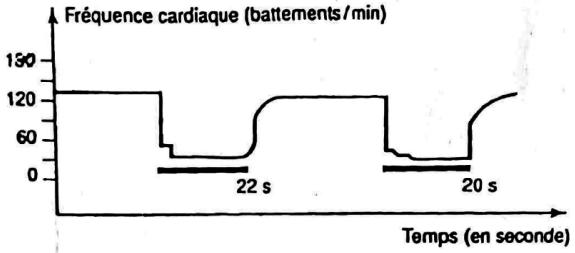


1) Analysez ces résultats. (0,5 point)

2) Formulez une hypothèse pour expliquer le rôle des nerfs X sur le fonctionnement du cœur. (0,5 point)

3) On réalise des expériences de stimulation pendant 22 secondes, puis pendant 20 secondes des bouts périphériques de ces nerfs sectionnés. Les résultats obtenus sont ceux du document b suivant :

document b



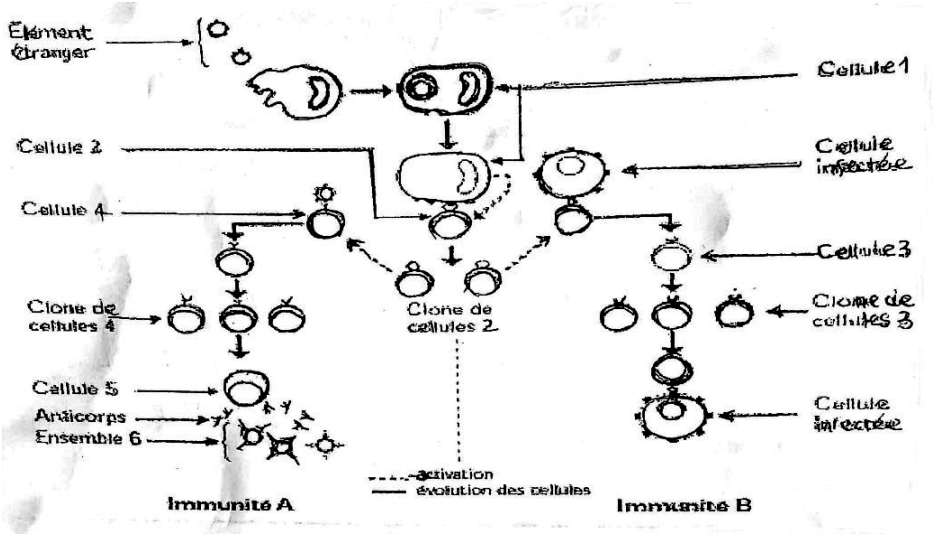
a. Décrivez l'évolution de la fréquence cardiaque. (1 point)

b. Ces résultats confirment-t-il votre hypothèse formulée à la question n°2? Justifiez votre réponse. (1 point)

c. Le nerf X est un nerf mixte. Dans ce cas précis quel type d'influx nerveux conduit-il ? Justifiez votre réponse. (1 point)

II- **IMMUNOLOGIE (4points**)

Le schéma ci-dessous résume le mécanisme des réactions immunitaires spécifiques.



1) Nommez les cellules 1, 2, 3, 4, 5 l'ensemble 6 et les deux types d'immunité A et B. (2points)

2) Précisez les rôles des cellules 1 et 2. (1point)

3) Comparez les phases effectrices de ces réponses immunitaires. (1point)

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE(8points)

Chez certains animaux comme le pigeon et le papillon, le sexe femelle est hétérogamétique et le sexe mâle est homogamétique.

1)- Définir ces deux expressions (sexe homogamétique et sexe hétérogamétique). (1point)

2)- Un éleveur effectue plusieurs types de croisements entre deux variétés pures de pigeons.

* Premier croisement : mâle bleu x femelle brune

Il obtient : 100% d'individus bleus femelle ou mâles.

* Deuxième croisement : mâle brun x femelle bleue

Tous les mâles sont bleus et toutes les femelles sont brunes.

a)- Quelles hypothèses pouvez-vous formuler sur la localisation de gènes d'après les résultats de ces deux croisements ? (3,5points)

b)- Il procède à un troisième croisement puis à un quatrième croisement.

* Troisième croisement : mâle bleu issu du premier croisement x femelle brune de race pure. Il obtient les résultats suivants :

Mâles : 50% bruns, 50% bleus

Femelles 50% brunes, 50% bleues

*quatrième croisement : mâle bleu du deuxième croisement x femelle bleue de race pure.

Il obtient les résultats suivants :

75% sont bleus (dont 2/3 de mâles et 1/3 de femelles)

25% sont des femelles brunes.

Vos hypothèses sont-elles vérifiées par les troisième et quatrième croisements ? Justifiez sous forme d'échiquiers de croisement. (3points)

3) – Chez cette race de pigeon combien de sortes de gamètes produisent respectivement la femelle et le mâle ? (0,5point)

SUJET 4

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE

I. BIOLOGIE CELLULAIRE (4points)

La drépanocytose, encore appelée anémie falciforme, est une maladie qui sévit dans les populations d'Afrique. Dans cette maladie les hématies se déforment en « faucilles », qu'elles se rigidifient par polymérisation de l'hémoglobine en cas d'insuffisance d'oxygène. Ces caractéristiques pathologiques sont provoquées par la présence dans les hématies d'une hémoglobine anormale, Hbs contrôlé par un gène modifié. On extrait l'ARNm de cette hémoglobine modifié, repéré dans les cellules souches d'hématies d'une personne malade (Sujet X), et l'ARNm d'une hémoglobine normale (sujet Y). Les deux séquences sont représentées par :

Sujet X (sujet malade) : 5'GUACACCUCACUCCAGUACAG 3'

Sujet Y (sujet normal) : 5'GUACACCUCACUCCAGAACAG 3'

1°) Par combien de bases différent les deux ARNm représentés? (0,5point)

2°) Par combien d'acides aminés différent les deux hémoglobines? (2,5point)

(Les séquences des ARNm sont identiques pour les deux hémoglobines et la lecture des ARNm se fera du 5' vers le 3').

3°) Comment peut-on expliquer l'influence de ces modifications sur la fonction de la molécule d'hémoglobine ? (1points)

II- SYSTEME NERVEUX ET COMPORTEMENT MOTEUR. (5points)

En vue d'amener un chat à fléchir la patte postérieure à la vue de la lumière, on soumet dans un laboratoire ce chat à diverses expériences.

Le chat est maintenu dans un champ expérimental par une sangle abdominale. Un brassard est serré autour de la patte postérieure droite qui repose sur des fils électriques reliés à une batterie.

1ére expérience : On applique une faible décharge électrique : le chat fléchit la patte postérieure droite. A chaque nouvelle excitation la réponse est la même.

2éme expérience : Devant le chat, on place une lampe électrique et on réalise les expériences dont les résultats sont consignés dans le tableau du document 3 ci-dessous :

ci-dessous.

Essais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Application du stimulus lumineux	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠
Application du stimulus électrique				■	■	■	■	■		
Réponse	◉	◉	◉	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	◉	◉

Document 3

⊠ Stimulus lumineux

■ Stimulus électrique

⊗ Réaction

◉ Absence de réaction

1) Nommez la réaction observée dans la 1ére série d'expérience. (0,5point)

2) Donnez deux caractéristiques de cette réaction. (0,5 point)

3) Analysez les résultats de la 2éme série d'expérience. (1point)

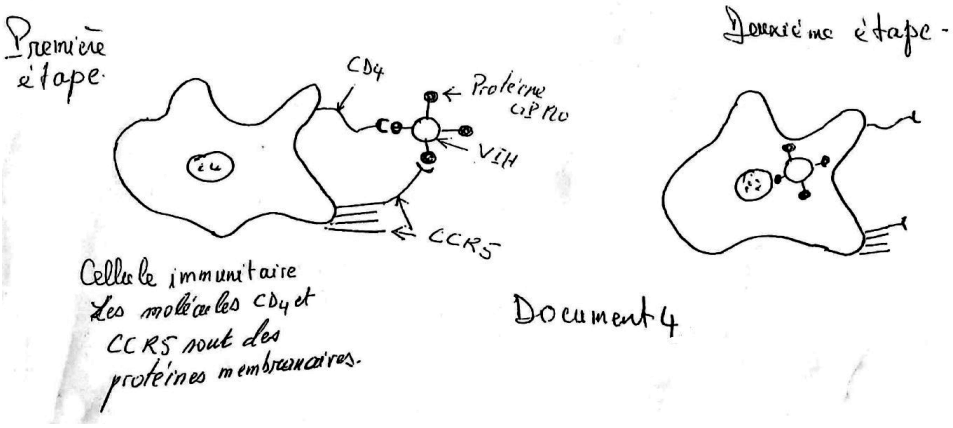
4) Interprétez – les. (1.5points)

5) Déduisez- en les caractéristiques de la réaction observée à partir du 9éme essai. (0,5point)

6) Représentez par un schéma simplifié, le trajet suivi par le message nerveux dans le cas des réactions obtenues avec la série d'essais de 9 à 18. (1 point)

III- **Immunologie** (4points)

L'infection à VIH est devenue une menace planétaire. Une étude menée sur une population à risque élevé a montré que certaines personnes ont été à plusieurs reprises exposées au VIH et restent séronégatives .On se propose de rechercher les causes possibles de cette résistance à l'infection. Le document 4 est relatif à l'entrée du VIH dans une cellule immunitaire.F5



Le document 5 fournit des informations génétiques et sérologiques dans une population à risque.

Génotype des populations étudiées	ss	sr	rr
Pourcentage de séronégatifs	30	30	100
Pourcentage de séropositifs	70	70	0

Document 5 : informations génétiques et sérologiques dans une population à risque

S et R représentent deux (2) allèles du gène codant pour la protéine membranaire CCR5 de la cellule immunitaire. La chaîne polypeptidique synthé- tisée à partir de l'allèle S comporte 352 acides aminés au total alors que celle qui est synthétisée à partir de l'allèle R a 205 acides aminés. L'allèle le plus fréquemment rencontré dans les populations humaines.

1) Exploitant le document 4, expliquez comment le VIH infecte les cellules immunitaires. (1point)

2) Formulez une hypothèse expliquant la résistance de certains sujets à l'infection à VIH/SIDA, à partir des documents 4 et 5. (1point)

3) L'analyse chimique de la membrane plastique de cellules immunitaires d'individu de génotypes différents a permis d'établir le pourcentage de récepteurs membranaires de type CD4, CCRS normal et CCRS muté. Les résultats sont indiqués dans le tableau du document 6 ci-dessous :

Génotype	Pourcentage de récepteurs membranaire		
	CD4	CCRS normal	CCR5 muté
SS	100	100	0
SR	100	50	50
RR	100	0	100

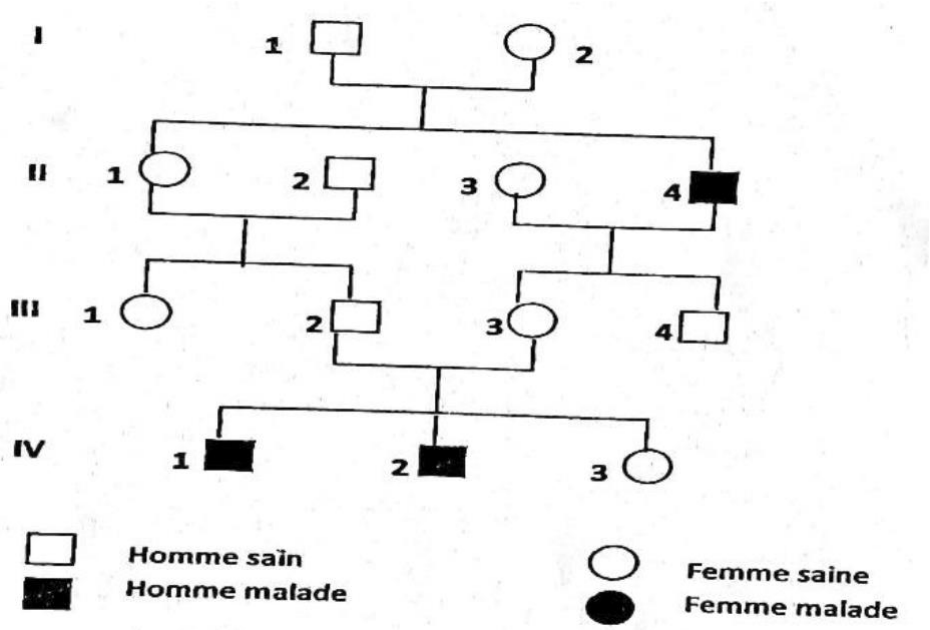
Document 6

A partir de l'exploitation de ce document, précisez les relations qui s'établissent entre le génotype, les récepteurs membranaires et la

résistance à l'infection au VIH. (2points)

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (7 points)

Le pédigrée ci-dessous montre la transmission d'une maladie rare dans une famille où plusieurs enfants sont atteints.



1) L'allèle déterminant la maladie peut –il être :

   a- Dominant ou récessif ? (1point)

   b- Lié au sexe ou autosomal. (2points)

   Envisagez toutes les hypothèses possibles

2) Donnez les génotypes possibles des individus I1, I2, III2, et III3. (3 points)

3) Dans la population un individu sur 100 est malade. Comment peut-on expliquer la descendance du couple III2 et III3 ? (1point)

SUJET 5

PREMIERE PARTTIE : PHYSIOLOGIE

I- LA CELLULE

Des dosages précis ont permis de comparer la composition du plasma et celle des hématies vis-à-vis de deux constituants essentiels Na+ et K+.

Premier cas :

Dans des conditions normales (plasma à 32 degrés Celsius contenant 1g de glucose par litre), les résultats sont les suivants :

	Na+	K+
Hématies	12 m M/l	155 m M/ l
Plasma	145mM/ l	5 m M/ l

Deuxième cas :

Si on place des hématies dans du plasma à 37degrés Celsius sans glucose, les concentrations évaluées au bout d'une heure sont les suivantes :

	Na+	K+
Hématies	115 m M/l	15 m M/ l
Plasma	145mM/ l	5 m M/ l

Troisième cas :

Si on place des hématies dans du plasma à 0 degré Celsius avec glucose (1g/l), les concentrations au bout d'une heure, correspondent sensiblement à celles déjà notées dans le deuxième cas.

Quatrième cas :

On place les hématies dans du plasma à 37degrés Celsius avec glucose (1g/l) et on ajoute du fluorure de sodium qui a pour effet de bloquer la synthèse de l'ATP. On observe, au bout d'une heure, une évolution des con- centrations de Na+ et de K+ comparable à celle observée dans les cas deuxet trois.

1) Analysez cette série de faits en les prenant dans l'ordre où ils vous sont proposés et en dégageant nettement ce que chaque expérience apporte à celles qui la précèdent et concluez. (3,5 points)

2) A partir de vos connaissances, expliquez le mécanisme du maintien des concentrations ioniques de part et d'autre de l'hématie. (1,5 pt)

II- LE SYSTEME NERVEUX ET LE COMPORTEMENT MOTEUR

A- Sur la langue d'un nouveau-né, il est placé quelques gouttes soit d'une solution sucrée, soit d'une solution acide : le bébé répond respectivement soit par des mimiques de satisfaction, soit par des grimaces d'aversion.

1) Nommez ce type de comportement (0,5 pt)

2) Justifiez votre réponse (0,5pt)

B- Un dispositif expérimental a permis de détecter au niveau des fibres nerveuses de la corde du tympan (nerf crânien reliant les papilles linguales au bulbe rachidien), des potentiels d'action lors du dépôt des solutions sucrées sur les papilles linguales.

C- L'application sur la langue d'acide gymnique (inhibiteur des sensations sucrées), entraine la disparition des mimiques.

D- La section accidentelle du nerf facial reliant le bulbe rachidien aux muscles peauciers (muscle sous la peau et rattaché à elle), entraine la paralysie de la face et la disparition des mimiques.

1) Tirez une conclusion de chaque expérience. (1,5 pt)

2) Expliquez le mécanisme de mise en jeu des mimiques chez le nouveau-né. (0,5 pt)

3) Schématisez le trajet de l'influx nerveux lors des mimiques. (1 pt)

III- IMMUNOLOGIE

Salmonella thyphi est l'agent pathogène de la fièvre typhoïde. Ce microbe doit son pouvoir d'antigénicité à l'antigène O.

Une fois dans l'organisme, le système immunitaire élabore des anticorps anti O.

Chez trois patients désignés A, B et C, on a réalisé des tests sérologiques de manière à mettre en évidence l'antigène O et les anticorps O. Les résultats des analyses ont été consignés dans le tableau ci-dessous.

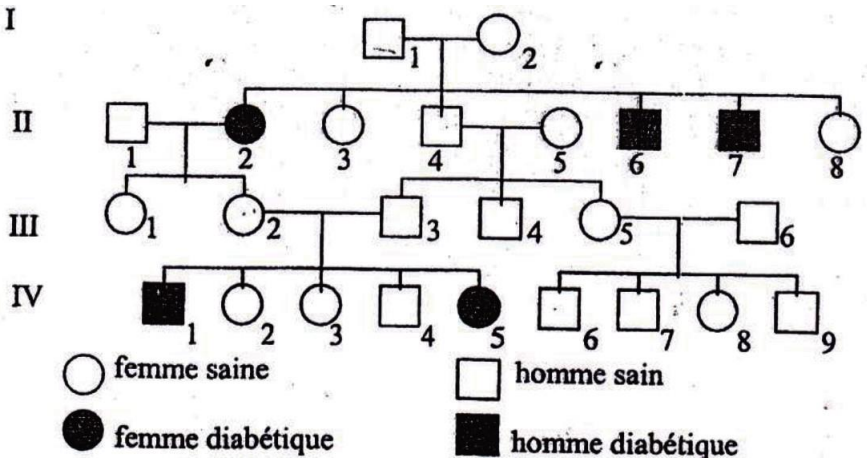
Patients	Na+Antigène O	Anticorps anti O
A	-	-
B	+	+
C	+	-

Le signe (-) signifie absent et (+) présent

1) Quelles sont les cellules sécrétrices d'anticorps ? (0,75 pt)
2) De ces trois patients, dites en justifiant celui qui est en phase de convalescence (0,75pt
3) De ces trois patients, dites en justifiant celui qui est en phase d'infection (0,75pt)
4) Une de ces trois personnes est en phase de maladie, dites laquelle en justifiant (0,75pt)

DEUXIEME PARTIE ; GENETIQUE

On connaît une forme de diabète héréditaire due à une insuline anormale inactive. La transmission de la maladie a été étudiée dans une famille dont l'arbre généalogique est présenté ci-dessous



1- A l'aide d'un raisonnement argumenté, montrez que l'allèle responsable de la maladie est :

a) Récessif ou dominant ;

b) Porté par autosome ou un chromosome sexuel.

2- Ecrivez les génotypes des individus pour lesquels il n'existe aucune ambigüité.

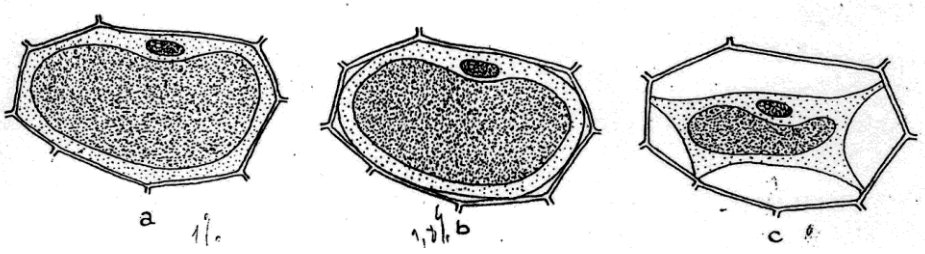
3) Quelle remarque pouvez-vous faire concernant le risque de naissance d'enfants diabétiques chez le couple III2 et III3 ?

SUJET 6

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE

LA CELLULE

On monte en lame et lamelles des cellules végétales (colorées par du rouge neutre dilué) dans des solutions d'urée de concentrations différentes et on les observe immédiatement au microscope.
La figure 1 représente l'aspect des cellules dans les différents milieux de montage :
- Le schéma a correspond au milieu (a) = solution d'urée à 1 %
- Le schéma b correspond au milieu (b) = solution d'urée à 1,8 %
- Le schéma c correspond au milieu (c) = solution d'urée à 6%



Commentez brièvement les schémas a, b et c.

a- Sachant que l'expérience se déroule à une température ambiante de 20°C, calculez la pression osmotique (π) du contenu vacuolaire de la cellule b. La relation entre π (évaluée en atmosphères) et la concentration molaire [M] d'une solution d'un corps non électrolyte s'exprime par la formule $\pi = \alpha T[M]$, où :

- T est la température absolue, soit en Kelvins = 273°C + température ambiante en degrés Celsius ;
- [M] est exprimé en moles par litre ;
- α est un coefficient de proportionnalité égal à 0,082 pour les solutions aqueuses (cas envisagé ici) ;

b- Au bout de 15 minutes, on constate que la majorité des cellules des trois montages réalisées dans l'urée (a, b et c) présente le même aspect, correspondant au schéma a. Quelle conclusion pouvez-vous en tirer ?

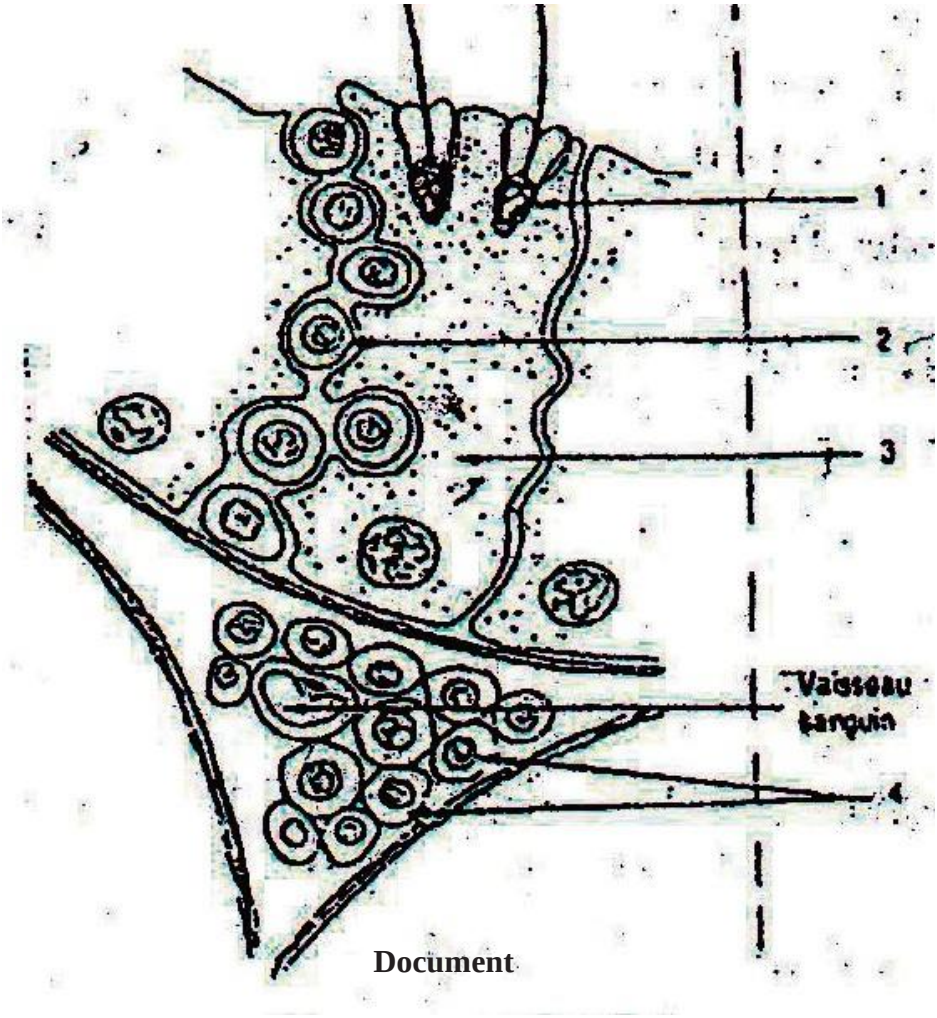
2- Une deuxième expérience est conduite avec une solution d'acétamide à 59%. Dans la première minute d'observation, on constate que les cellules passent de l'état du schéma a à celui du schéma c, puis qu'elles reviennent à leur état initial a.
Sachant que des deux corps étudiés (urée, acétamide), seule l'acétamide possède un radical CH très lipophile, quelle hypothèse pouvez-vous formuler pour interpréter la rapidité du phénomène observé avec cette molécule ? (Acétamide : $CH_3 – CO – NH_2$)

3- Concluez en indiquant très brièvement les différents aspects de la perméabilité cellulaire mis en évidence par l'ensemble des observations précédentes.

REPRODUCTION

Les documents présentés concernent divers dosages et expériences qui ont été réalisés afin de comprendre le fonctionnement de la gonade mâle ou testicule.

A- On s'intéresse tout d'abord aux relations existant entre différentes parties du testicule. Le document suivant est une représentation schématique d'une portion de coupe de testicule de mammifère.



Document

Annotez ce document en considérant les chiffres qui y sont portés.

B- Les expériences suivantes ont été réalisées chez un rat A :

Expérience 1 : On détruit les cellules n° 4 (document). On constate alors que la spermatogénèse est très perturbée.

Expérience 2 : On a extrait des testicules une substance, la testostérone. L'injection à faible dose de testostérone marquée par un élément radioactif au rat A permet de constater :

- Une restauration de la spermatogénèse ;
- La présence de radioactivité dans le cytoplasme des cellules n°3 (document)
- Une augmentation de la quantité d'ARN messager dans ces mêmes cellules.

Que peut-on déduire de ces résultats expérimentaux

B- On réalise maintenant une nouvelle série d'expérience pour mettre en évidence certains contrôles s'exerçant au cours de la vie sexuelle. La nature et les résultats de ces expériences sont résumés dans le tableau ci-dessous Ces expériences ont été réalisées sur deux rats B et C.

Etape de l'expérience	Nature de l'intervention ou de l'injection réalisée		Résultats enregistrés	
	Chez le rat B	Chez le rat C	Chez le rat B	Chez le rat C
1	Ablation de l'hypophyse		Arrêt de la spermatogénèse	Spermatogénèse normale
2		Castration		Hypertrophie de l'hypophyse ; Sécrétion accrue de FSH et de LH
3	Mise en circulation croisée avec le rat C (1)	Mise en circulation croisée ave le rat B (1)	Testicules de nouveau actif	Hypertrophie et sécrétion corrigée de FSH et de LH
4		Circulation croisée supprimée puis injection de testostérone à forte dose		Diminution de la sécrétion de LH ; pas de diminution de la sécrétion de FSH

(1) Des dérivations sanguines permettent au sang de l'un des rats d'irriguer à la fois son corps et celui de l'autre rat et vice versa.

1- Expliquez, à partir de ces résultats expérimentaux et de vos connaissances, le contrôle hormonal de la spermatogénèse (B4)

2- Faites la synthèse de vos conclusions sous forme d'un schéma bilan fonctionnel (D2)

IMMUNOLOGIE

On a pratiqué sur trois lots de souris les traitements indiqués dans le tableau A. on rappelle que l'irradiation tue les cellules à multiplication rapide, notamment celles de la moelle osseuse. Après traitement, on réalise sur les trois lots de souris l'expérimentation indiquée dans le tableau B.

Souris	Traitements effectués	Conséquences
Lot A	Irradiation + greffe de moelle osseuse	Production de lymphocytes B et T
Lot B	Ablation du thymus + irradiation + greffe de moelle osseuse	Production de lymphocytes B seulement
Lot C	Ablation du thymus + irradiation + greffe de thymus	Pas de production de lymphocytes B et T

Tableau B

Expérimentation	Tests après 5 jours	Résultats des tests
Injection de pneumocoques tués à toutes les souris	Sérum de souris A + pneumocoques	Agglutination nette
	Sérum de souris B + pneumocoques	Très légère agglutination
	Sérum de souris C + pneumocoques	Pas d'agglutination

a- Analysez les conséquences des traitements effectués chez chaque lot de souris.

b- Déduisez de cette analyse le rôle de la moelle osseuse et du thymus dans la production des lymphocytes.

2- Expliquez l'agglutination des pneumocoques révélée par les tests.

a- Expliquez les résultats des tests à l'aide des renseignements fournis par le tableau A.

b- Justifiez à partir de cette expérimentation, l'existence d'une coopération cellulaire.

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE

A- Corrigez les affirmations inexactes suivantes :
1- Dans le cas d'une maladie liée au gonosome X, ce sont les hommes qui transmettent à leurs fils l'allèle responsable.
2- Quand un père n'est pas daltonien, une fille ne peut être daltonienne que si sa mère l'est déjà.
3- Une maladie autosomale dominante peut « sauter » une ou deux générations.
B-Relevez les affirmations exactes parmi les séries proposées ci-dessous.
1- une maladie autosomale dominante :

a) Ne s'exprime que chez les sujets portant l'allèle à l'état homozygote ;

b) Se manifeste chez la mère et le père d'un sujet atteint ;

c) Affecte l'enfant d'un parent malade marié à une personne saine avecune probabilité de 0,75 ;

d) N'est jamais liée au sexe ;

e) Est toujours liée au sexe ;

2- une maladie autosomale récessive :

a) ne s'observe dans la descendance que si les enfants parents sont hétérozygotes.

b) Affecte systématiquement un sur quatre dans une famille ;

c) Est beaucoup plus fréquente chez les garçons que chez les filles ;

d) peut être relativement fréquente dans une population ;

3- une maladie gonosomale :

a) Correspond à l'expression d'un allèle, porté par le chromosome X (et absent du chromosome Y) ;

b) est beaucoup plus fréquente chez les garçons que chez les filles ;

c) n'affecte un garçon que si la mère est porteuse de l'allèle responsable ;

d) n'a aucune chance d'affecter un garçon dont l'oncle maternel est lui-même atteint.

SUJET 7

Première partie : PHYSIOLOGIE

A- Reproduction (5,5 points) (*Extrait du Bac 2008*)

L'ovaire est l'organe reproducteur féminin dans lequel se développent les follicules. En coupe longitudinale le cortex ovarien montre des follicules de taille différente. Au stade embryonnaire, les ovaires de la futur jeune-fille contiennent environ 500 000 follicules. Beaucoup vont dégénérer et à la puberté il ne reste qu'environ 500. La figure 1 représente un dessin d'interprétation d'une microphotographie du cortex ovarien d'une femme.

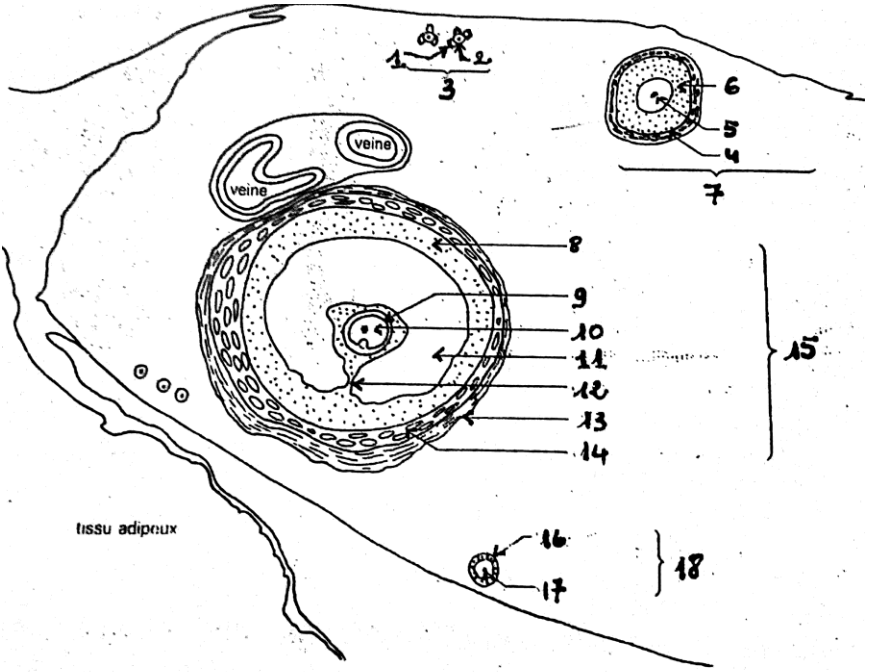


Figure 1

Après observation et en prenant en compte vos connaissances sur l'anatomie des organes reproducteurs, répondez aux questions suivantes :

1) Comment nomme-t-on l'organe reproducteur femelle ? (o, 5 point)
2) Quel est le nom du phénomène responsable de la diminution drastique des follicules entre le stade embryonnaire et le stade adulte ?(o, 5 point)
3) Annotez directement sur votre copie la figure 1 en utilisant les chiffres indiqués. (3,5 points)
4) Donnez avec précision le rôle de l'élément 14. (1 point)

B- Reproduction (3 points)

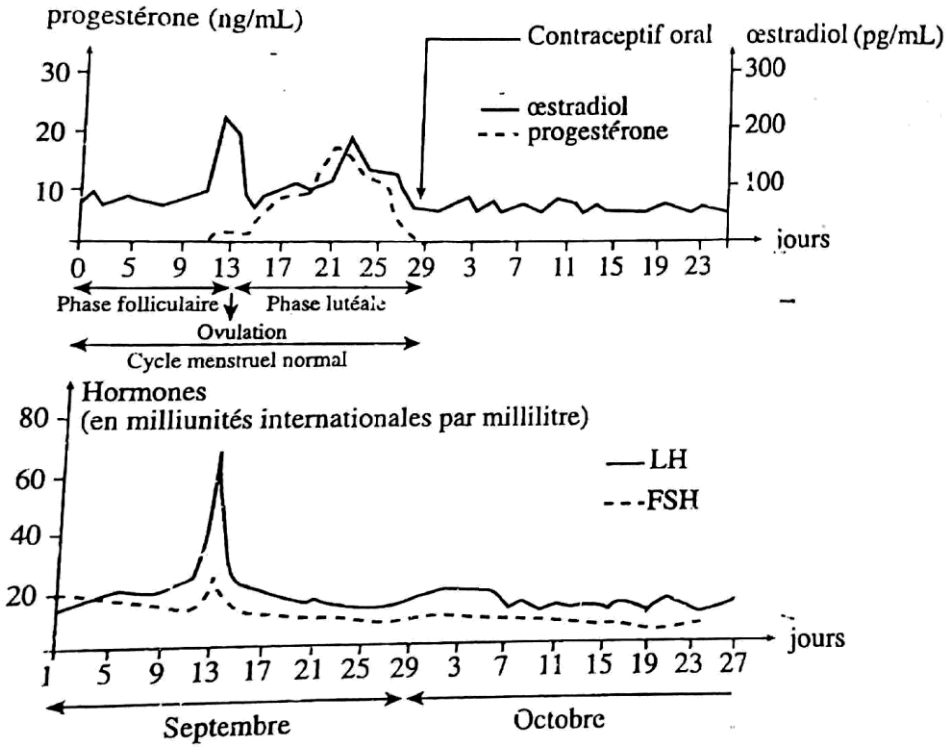
L'examen clinique de troubles du fonctionnement ovarien, les problèmes de maitrise de la fécondité, les progrès de la chimie, de synthèse, ont permis une meilleure compréhension de la reproduction humaine et des mécanismes de l'ovulation.

On réalise des dosages hormonaux chez une jeune femme tout au long d'un cycle ovarien normal puis au cours du premier mois de la prise d'une pilule contraceptive contenant œstrogènes et progestérone de synthèse.

1 Donnez pour chaque hormone dosée le lieu de sécrétion.(1point)

2 Etablissez la relation de cause à effet entre l'évolution des concentrations d'œstradiol et de progestérone d'une part ; et celle des concentrations de LH et de FSH d'autre part.(1point)

3 Analyser l'évolution des taux hormonaux au cours de la prise du contraceptif pour en déduire leurs conséquences physiologiques au niveau de l'ovaire.(1point)



C- Immunologie (4,5 points) *(Extrait bac 2011)*

On dispose de trois (03) lots de souris a, b et c ayant des traitements différents de telle sorte que :

- le lot a produit des lymphocytes B et T.
- le lot b produit des lymphocytes B mais pas de lymphocytes T.
- le lot c ne produit ni lymphocytes B, ni lymphocytes T.

On réalise sur les souris l'expérimentation que présente le tableau ci-dessous, en leur injectant des pneumocoques tués.

G3

Tests 10 jours après l'injection de pneumocoques tués	Résultats
Sérum de a + pneumocoques	Agglutination nette
Sérum de b + pneumocoques	Agglutination très légère
Sérum de c + pneumocoques	Pas d'agglutination

1- Analysez ces résultats pour préciser les conditions de cette reponse immunitaire. (1 point)

2- Interprétez-les. (1 point)

3- Quels sont les différents types de réponse immunitaire ? (0,5 point)

4- Quelles différences y a-t-il entre les lymphocytes B et T ?(1,5points)

5- Précisez le type de réponse immunitaire mise en œuvre dans cette expérimentation. (0,5 point)

Deuxième partie : GENETIQUE (07 points)

(***Extrait du Bac 2011***)

Il existe de par le monde un certain nombre de famille dans lesquelles des garçons présentent des troubles tout à fait caractéristiques : un développement mental retardé, des mouvements non contrôlés et surtout une tendance irrépressible à l'automutilation (ces jeunes se mordent les lèvres, la langue,

les doigts, allant même jusqu'à l'amputation et ceci, bien qu'ils soient conscients de la douleur qu'ils vont ressentir et qu'ils redoutent). Ces caractères particuliers sont regroupés sous le terme de syndrome de Lesc-Nyhan. Les garçons atteints par cette maladie sont incurables et n'ont pas de descendants.

Un homme et sa femme Aurelie (normaux) ont cinq (05) enfants : trois (03) filles normales, un garçon daltonien et un garçon présentant le syndrome de Lesch-Nyhan.

- Le garçon daltonien a deux (02) filles et un garçon normaux.
- Sophie, une des trois (03) filles, a trois (03) garçons normaux.
- Une autre fille a deux (02) garçons dont l'un est daltonien, l'autre normal et une fille, Lucile. Cette dernière a, à son tour, quatre (04) enfants : une fille normale, un garçon normal, un garçon daltonien et un garçon Lesch-Nyhan.

1) Reconstituez la généalogie de cette famille. (1 point)
2) Etudiez le mode de transmission (dominance et localisation de chaque caractère chromosomique). On admet que les deux anomalies sont dirigées par deux gènes). (2 points)
3) Donnez le génotype de Sophie. (1 point)
4) Quel est le génotype de Lucile ? (1 point)
5) Donnez le(s) génotype(s) d'Aurelie ? (1 point)
6) Pourquoi n'y a-t-il pas de filles atteintes de daltonisme et du syndrome de Lesch-Nyhan ? (0,5 point)
7) Aurait-on pu observer un garçon Lesch-Nyhan atteint de daltonisme dans cette généalogie ? (0,5 point)

SUJET 8

Première partie : PHYSIOLOGIE

A- EXERCICE 1 (3 points)

Des cellules embryonnaires humaines sont placées en culture. On effectue le dosage de la quantité d'ADN contenue dans le noyau d'une cellule au cours du cycle cellulaire.

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant.

T (heures)	0	1	2	6	10	11	13	16	18	21	22	24	29
ADN (unités arbitraires)	30	30	15	15	13	17	19	28	30	30	15	15	15

1) Tracez le graphe de la variation de la quantité d'ADN en fonction du temps. (1 point)

2) Identifiez sur le tracé les différentes étapes du cycle cellulaire. (0,5 point).

3) Répondez par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes, puis justifiez à chaque fois votre réponse.

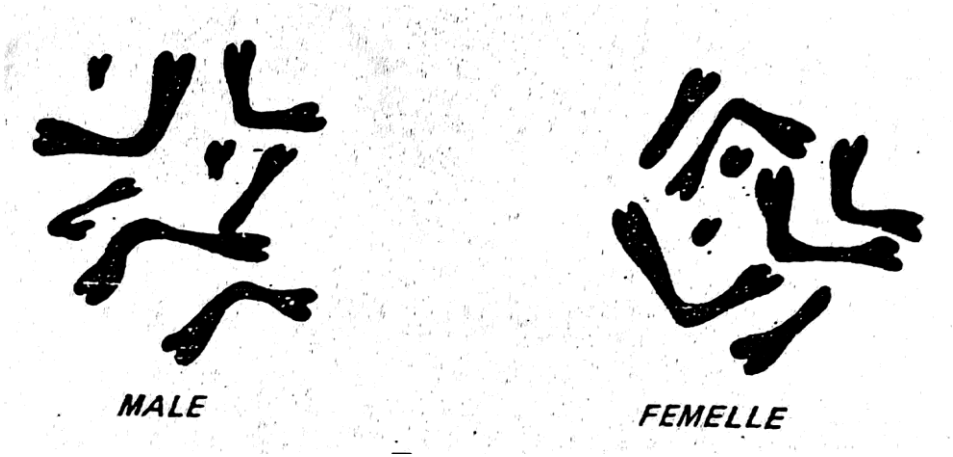
   a. La durée de ce cycle cellulaire est de 19 heures. (0,5 point)

   b. Le caryotype est réalisé en métaphase de mitose, il peut donc être effectué à la 21^{e} heure de ce cycle. (0,5 point)

   c. A t = 18 heures, le nombre de chromosomes est double par rapport à t = 6 heures. (0,5 point)

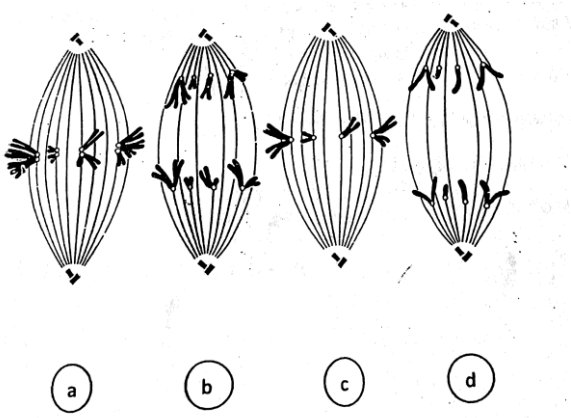
B- EXERCICE 2 (5 points) *(Extrait Bac 2013)*

La drosophile (Drosophila melanogaster) est une petite mouche qui constitue un matériel de choix en génétique. Son caryotype est représenté par les schémas ci-dessous (**figure 1**) :



1- Analysez ce document. (1 point)

Au cours de la formation des spermatozoïdes, chaque cellule mère subit deux divisions successives dont la **figure 2** et donne quatre images schématiques.



2- a- Comment appelle-t-on ce phénomène ? (0,5 points)

b- Nommez les différentes phases de ces divisions en vous justifiant. (3 points)

Le phénomène décrit ci-dessus s'observe chez tous les organismes sexués, qu'ils appartiennent au monde animal ou végétal.

3- Quelle est l'intérêt de ce phénomène ? (0,5 point)

C- Immunologie **(5 points)**

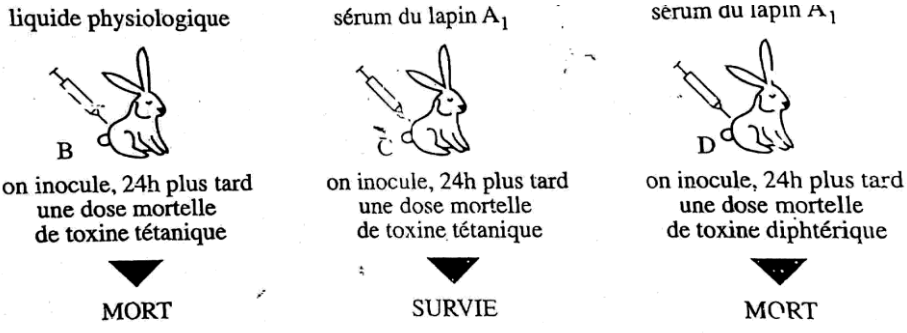
A une solution aqueuse d'anatoxine tétanique, on ajoute du sérum du lapin et on constate un précipité.

1- Quelle est la nature de la réaction ? Que contient le sérum de lapin ? (1 point)

2- Quelle est la propriété qu'a conservée l'anatoxine ? (0,5 point)

3- Quelle serait la réaction du lapin lors d'une injection de toxine tétanique ? (1 point)

4- Dans un deuxième temps, on réalise les expériences de la figure ci-dessous :



Interpréter ces expériences. (2 points)

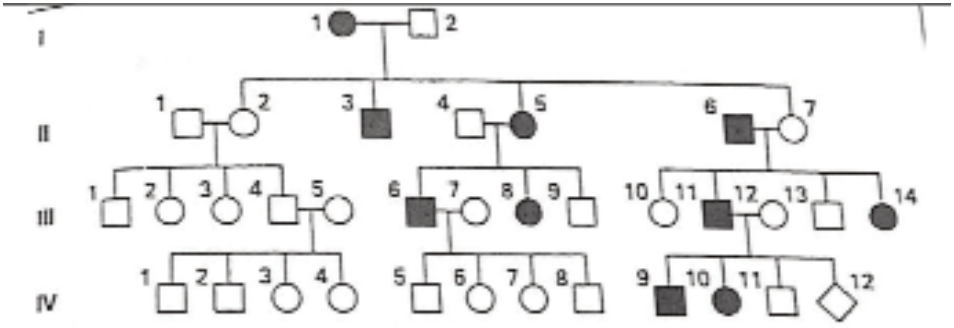
5- A partir des expériences des deux figures, quels caractères de l'immunité sont ainsi mis en évidence ? (0,5 point)

Deuxième partie : GENETIQUE (07 points)

La chorée de Huntington est une affection neurologique héréditaire très grave. L'anomalie identifiée en 1993 est une mutation qui consiste en une répétition anormale du triplet CAG dans le gène appelé IT 15.

Le document ci-après livre l'arbre généalogique d'une famille atteint de cette maladie génétique.

L'analyse de cet arbre généalogique permet de comprendre le mode de transmission de la chorée de Huntington.



1) Etudiez le mode de transmission (dominance de cette anomalie chromosomique). (1 points)

2) Répondez par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes et justifiez chaque réponse :

   a) Le gène étudié est localisé sur un autosome. (1,5 points)

   b) Le gène étudié est localisé sur la partie propre du chromosome X. (0,5 point)

   c) Le fœtus IV_{12} est obligé d'être atteint par la maladie. (1 point)

   d) Le fœtus IV_{12} est obligé d'avoir un génotype homozygote récessif pour être atteint de cette maladie. (1 point)

3) Donnez le (s) génotype(s) des individus II_7 et III_{12}. (1 point)

4) Quel serait le génotype de l'individu IV_{12} si elle est :

   a- fille ? (0,5 point)

   b- garçon ? (0,5 point)

Sujet 9

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (13 points)

I – Biologie Cellulaire (04 points)

On se propose de comprendre les modes de transport membranaire de l'extérieur vers l'intérieur de globules rouges vivants, de deux (2) substances S_1 et S_2. Pour cela, les globules rouges sont placés dans un milieu contenant la substance S_1 ou S_2, sous forme radioactive et on mesure la radioactive au bout d'un temps t, on répète l'expérience en faisant varier les concentrations des substances S_1 ou S_2 dans le milieu.
Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Concentration (en unités arbitraire UA)	Flux : quantité de substance de transférée	
	S1	S2
0	0	0
1	0,70	3;5
2	15	4,1
4	3	4,2
5	3,6	4,2
6	4,2	4,2

1. Tracez sur le même repère les courbes exprimant le flux des substances S_1 et S_2 en fonction de la concentration. **(1 point)**

2. Analysez et interprétez les courbes obtenues sachant que le transport de la substance S_2 nécessite un transporteur. **(2 points)**

3. a) On recommence l'expérience avec la substance S_2 en introduisant le milieu un produit qui bloque l'hydrolyse de l'ATP ; On constate que le transport de la substance S_2 s'arrête. **(0,5 point)**

Interprétez ce résultat.

a) Dites quel serait l'effet de ce produit sur le transport de la substance S_1 ? **(0,5 point)**

On donne :

Echelle : concentration : 1 cm pour une unité arbitraire

Flux : 1,5 cm pour une unité arbitraire.

II – <u>Le Milieu intérieur</u> : (5,5 points)

Les capsules surrénales sont 2 glandes richement vascularisées situées au sommet de chaque rein. En coupe longitudinale, on distingue nettement une zone centrale appelée médullosurrénale et une zone périphérique dite corticosurrénale.

Afin de mieux comprendre le rôle des capsules surrénales dans la régulation de la teneur en Na^+ et Cl^- dans le plasma sanguin, une série d'expériences a été faite dont les résultats sont les suivants :

<u>Expérience 1</u> :

L'ablation totale bilatérale des corticosurrénales provoque une diminution de la natrémie et une augmentation de la kaliémie. Inversement, la concentration de l'urine en Na^+ augmente et celle de k^+ diminue. On rappelle que la natrémie est la concentration du plasma on ions Na^+ et la kaliémie la con-centration du plasma en ions k^+.

<u>Expérience 2</u> :

Une greffe du cortex surrénalien chez l'animal privé de corticosurrénales rétablit une situation normale.

<u>Expérience 3</u> :

L'injection de l'aldostérone à un animal normal provoque des effets inverses de ceux de l'ablation des corticosurrénales.

<u>Expérience 4</u> :

Un sujet soumis à un régime alimentaire hypersodé (riche en NaCl) excrète une urine très riche en Na^+ alors qu'un autre soumis à un régime complètement désodé a une urine très pauvre en Na^+.

A partir des informations fournies et de vos connaissances sur le milieu in-

térieur, répondez aux questions suivantes :

1) Nommez l'organe qui produit l'aldostérone. **(0,5 point)**

2) Citez 2 rôles possibles de l'aldostérone dans la physiologie du rien. **(0,5 point)**

3) Comment expliquez-vous la présence de Na^+ dans les urines ? **(0,5 point)**

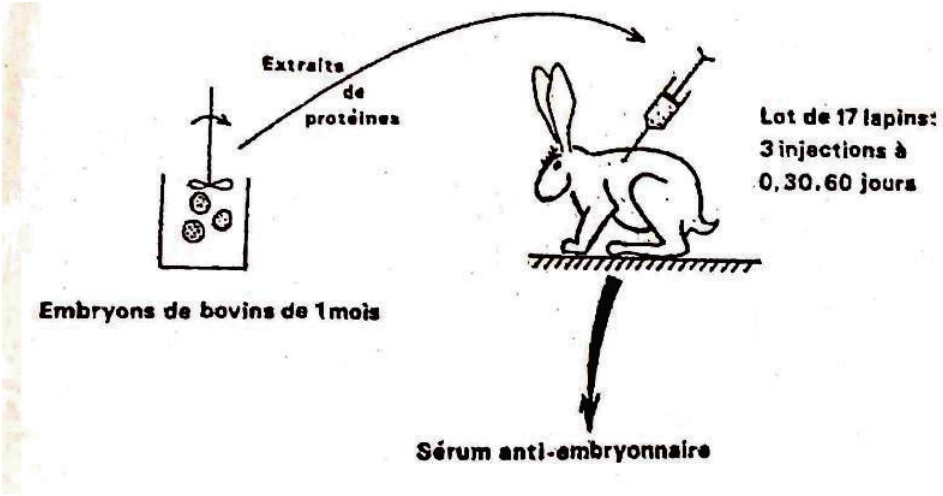
4) Analysez et tirez une conclusion pour chaque expérience. **(4 points)**

III – <u>IMMUNOLOGIE</u> : (3,5 points)

L'amélioration de l'élevage des bovidés repose actuellement sur plusieurs recherches complémentaires portant sur la mise au point de méthodes immunologiques permettant l'analyse de la gestation. Parmi les méthodes utilisées, l'une d'entre elles repose sur un précédé immunochimique.

Elle utilise alors trois étapes et on s'intéresse à l'une d'elles.

On injecte successivement à 3 reprises à trente jours d'intervalles un extrait de protéines préparées à partir d'embryons de bovins, âgés d'un mois, à des lapins adultes âgés de 2 mois. Voir document-joint.



Huit jours après la 3ème injection, on prélève du sérum des lapins de ce lot.

1) Quelle réaction cherche-t-on à déclencher chez les lapins ? **(0,5 point)**

2) Que doit contenir le sérum des lapins à l'issue de ce traitement ? **(0,5 point)**

3) Quel est l'intérêt des rappels des injections ? **(1 point)**

Pour sélectionner les sérums, on cherche à éliminer ceux des lapins les moins réagissant. A cette fin on met une quantité donnée de sérum de lapin traité en présence d'un extrait de protéines d'embryons. On ne retient que les sujets dont les sérums donnent un précipité abondant avec l'extrait de protéines embryonnaires.

4) Précisez l'origine du précipité obtenu. **(0,5 point)**

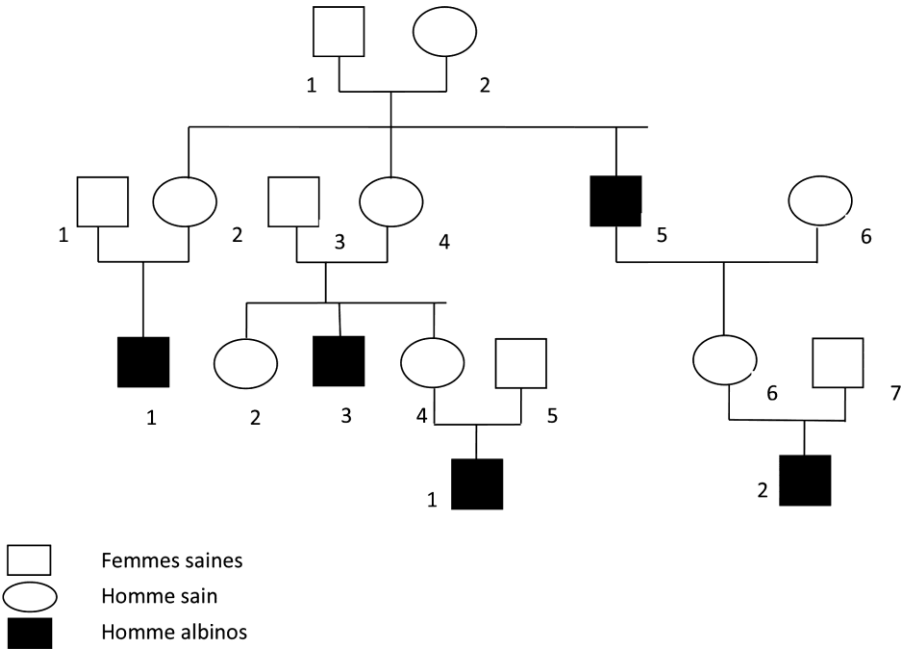
5) Donnez l'importance de ce procédé. **(1 point)**

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (07 points)

Dans la recherche du déterminisme de la transmission d'une anomalie affectant l'œil, les informations suivantes ont été recueillies dans un centre ophtalmologique.

L'absence de pigmentation du fond de l'œil est nettement repérable lors d'un examen ophtalmologique. Le fond de l'œil ne présente pas de pigment, les vaisseaux choroïdiens apparaissent très visible ; cette anomalie entraîne pour le sujet touché une vision très diminuée.

Le pédigrée suivant montre la transmission au sein d'une famille de 4 générations de cette anomalie qualifiée d'albinisme oculaire.



1) Le gène responsable de cet albinisme est-il récessif ou dominant ? Justifiez **(1 point)**

2) a) Ce gène est-il porté par : **(1,5 point)**

- le gonosome X
- le gonosomeY
- un autosome.

b) Si plusieurs hypothèses sont recevables, dites laquelle est la plus plausible. Justifiez **(0,5 point)**

3) Indiquez les génotypes des individus I_1 ; I_2 ; II_5 ; et III_4. **(2 points)**

4) Le garçon IV_2 épouse une fille hétérozygote pour le gène étudié. Donnez la probabilité pour que ce couple ait :

a) Un garçon atteint de l'anomalie. **(1 point)**

b) Une fille saine. **(1 point)**

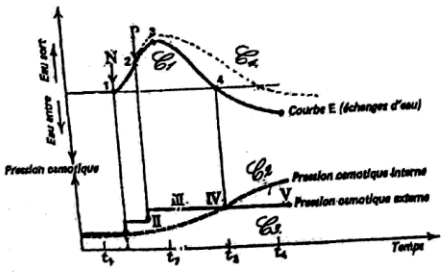
Sujet 10

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (12,5 points)

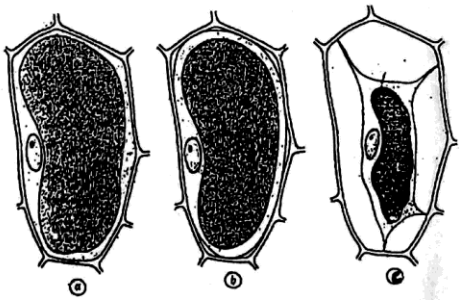
I – Echanges cellulaires (5 points)

La spirogyre est une algue verte d'eau douce dont l'appareil végétatif ou thalle forme des filaments ramifiés constitués de files de cellules plus ou moins longues.

On recueille quelques cellules vivantes de spirogyre qu'on place dans une solution isotonique au contenu cellule. Après quelques minutes, on ajoute au milieu une substance N qui ne pénètre pas dans les cellules. Quelques minutes plus tard, on ajoute une autre substance P qui pénètre dans les cellules. Les résultats sont consignés au niveau du document 1.



DOCUMENT 1



DOCUMENT 2

1- Expliquez les phénomènes observés en commentant les courbes C_1, C_2 et C_3. **(2 points)**

2- Le document 2 représente les différents aspects des cellules observées aux moments t_1 t_2 t_3 et t_4. A l'aide d'un raisonnement logique, préciser à quel (s) moment (s) exactement chaque aspect des cellules est observé ? **(1,5 point)**

3- On reprend l'expérience en remplaçant la substance P par une autre substance Q. le résultat obtenu est traduit par la courbe

C_4. Comment peut-on expliquer l'allure de C_4 ? (**0,5 point)**

4- Quels aspects de la perméabilité cellulaire ces expériences mettent-elles en évidence ? **(1 point)**

II – <u>SYSTEME NERVEUX ET COMPORTEMENT MOTEUR</u> (4 points)

Un chien a été conditionné à saliver quand il entend un son de fréquence 155Hz. Toutes les quinze (15) minutes, on lui fait entendre un son dont la fréquence est indiquée dans le tableau ci-dessous et on recueille sa salive durant trente (30) secondes. On obtient les résultats consignés dans le même tableau :

Heures	16 H	16H15	16H45	17H	17H15	17H30	17H45	18H	18H15
Fréquences du son en Hz	1500	1750	1500	1500	1800	1500	1500	1000	1200
Gouttes de salive recueillies	20	00	20	20	00	20	20	00	00

1. Définissez les termes suivants : **(0,5 point)**

2. Donnez le protocole expérimental permettant d'obtenir un réflexe conditionnel de salivation chez le chien. **(1 point)**

3. Schématisez le trajet de l'influx nerveux dans ce type de réflexe conditionnel. **(1 point)**

4. a) Analysez les résultats du tableau ci-dessous. **0,75 point)**

b) Quelle est la caractéristique du réflexe conditionnel mise en évidence ? **(0,5 point)**

c) Donnez une autre caractéristique des réflexes conditionnels. **(0,25 point)**

III – <u>IMMULOLOGIE</u> (3,5 points)

Chez l'homme deux (2) maladies de l'immunité se manifestent différemment et ont des causes différentes :

Dans la maladie de BURTON, il apparaît une grande sensibilité du bébé aux infections bactériennes et le taux d'immunoglobuline (*Ig)* dans le sérum est très faible.

Dans la deuxième maladie appelée syndrome de DI GEORGE, il s'agit d'une grande sensibilité aux infections virales ; à ce niveau le taux d'(*Ig)* est normal.

1) Qu'appelle-t-on immunoglobuline (*Ig) ?* **(0,5 point)**

2) Citez 4 classes d'(*Ig)* . **(0,5 point)**

3) L'une des 2 maladies présente une absence congénitale de thymus.

a) Laquelle ? **(0,5 point)**

b) Pourquoi ? **(1 point)**

4) Nommez le type d'immunité observée alors dans chaque maladie. **(1 point)**

<u>DEUXIEME PARTIE</u> : GENETIQUE (7,5 points)

I – Chez la majorité des vertébrés, l'ovocyte II n'achève la seconde division de méiose que s'il y a fécondation. Mais, on peut l'activer en utilisant des spermatozoïdes irradiés dont les chromosomes ont perdu toute activité fonctionnelle : l'ovocyte achève sa maturation en émettant le second globule polaire et en se transformant en ovule. Le noyau de l'«œuf » ne contient aucun des chromosomes paternels si l'irradiation a été efficace. L'œuf obtenu par cette pseudo-fécondation ne peut pas normalement, donner naissance à un individu viable. Mais, si on fait subir à cet œuf un choc de pression ou de température au moment où il effectue sa première mitose, les chromatides disjointes ne reprend u cycle cellulaire normal et peut alors donner un individu viable.

1) Quelle est la formule chromosomique de l'«œuf » obtenu

avant et après le choc thermique ? **(2 points)**

2) Pourquoi, à votre avis le traitement subi par l'«œuf » après pseudo-fécondation est-il nécessaire pour obtenir un individu viable ? **(0,5 point)**

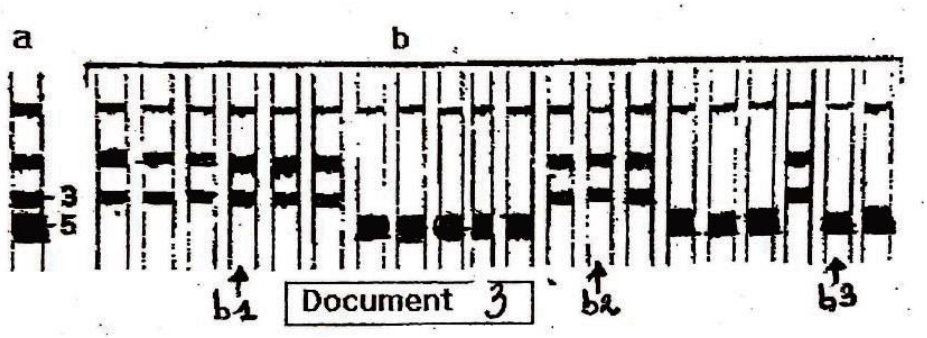
II – On donne le nom de gynogenèse à cette méthode d'obtention de nouveaux individus. L'intérêt génétique de la reproduction par gynogenèse peut être illustré par l'étude de la transmission d'un caractère déterminé par un seul gène autosomal codant pour une enzyme (une estérase) chez un poisson, le Danio.

Les résultats d'électrophorèse présentent sur le document 3 permettant de déceler la présence ou l'absence de deux des formes de cette enzyme ; une bande noire au niveau marqué 5 indique la présence de la forme

5. Les deux états 3 et 5 de l'enzyme sont dus à deux allèles du même gène que vous noterez (e_3) et (e_5) dans l'écriture des génotypes.

Les différentes électrophorèses figurant sur le document 3 sont :

- en a : électrophorèse des enzymes d'une femelle mère.
- en b : résultats concernant 20 des descendants de cette femelle, contenus par gynogenèse.



Document 3

1) A partir du document 3, déduisez les génotypes de la mère de ses descendants b1, b2 et b3. Justifiez. **(2 points)**

2) Quelles est la particularité génétique des descendants obtenus par gynogenèse ? **(1 point)**

3) Quelle aurait été la composition phénotypique de la population obtenue par croisement classique d'un mâle et d'une femelle de même génotype que la femelle mère utilisée ici ? **(2 points)**

Corrigés

SUJET 1

I. Milieu intérieur (7 pts)

1) Notons les moyens des éléments du document I repérés par les chiffres 1 à 6. **(1,50 pts)**

1- Glomérule
2- Capsule de Bowan
3- Tube contourné proximal
4- Tube contourné distal
5- Canal collecteur
6- Anse de Henlé.

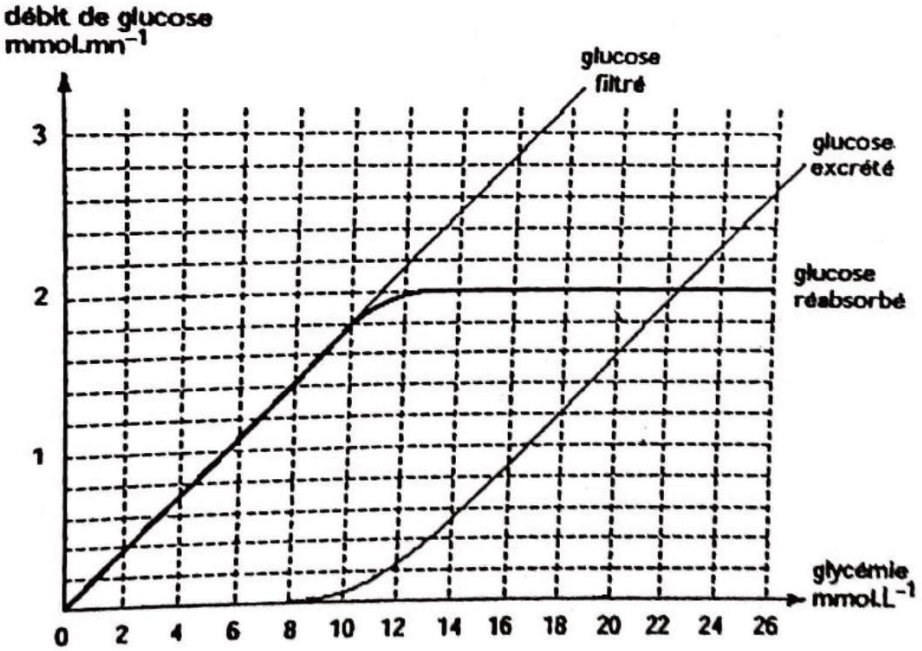
2) Déduisons le niveau du néphron où se fait la réabsorption du glucose.

On constate que la concentration en glucose de l'urine primitive (B) est égale à celle du sang (A) (5,5 $mmol.l^{-1}$) alors qu'elle diminue régulièrement dans le tube contourné proximal (C à E) (2,2 $mmol^{-1}$; 1,1 $mmol^{-1}$; 0,27 $mmol^{-1}$) et qu'elle est nulle à l'entrée de la branche descendante de l'anse de Henlé (F). On en déduit que la réabsorption du glucose se fait au niveau du tube contourné proximal. **(1 pt)**

3) La valeur de la glycémie à partir de laquelle il y a présence de glucose dans les urines.

Le glucose commence à être excrété lorsque la glycémie est supérieure à (8 $mmol.l^{-1}$). Il y aura donc présence de glucose dans les urines quand la glycémie dépassera cette valeur. **(1 pt)**

4) Traçons les courbes représentant le débit de glucose réabsorbé, filtré et excrété. **(1,5 pts)**



5) Trouvons la capacité maximale de réabsorption rénale du glucose.

Le glucose est entièrement réabsorbé lorsque la glycémie est inférieure à 8 mmol.l^{-1}. Au-delà, le glucose commence à être excrété dans l'urine, les capacités de réabsorption rénale étant dépassées. C'est la capacité maximale de réabsorption du glucose.

La courbe du glucose réabsorbé montre que la capacité maximale de réabsorption est égale à 2 mmol.min^{-1}.**(1 pt)**

6) Précisons le mécanisme selon lequel se fait le transport transmembranaire du glucose.

Le glucose est réabsorbé par un mécanisme de transport actif. C'est-à-dire consommateur d'énergie dans le tube contourné proximal. **(1 pt)**

II. Reproduction (3 pts)

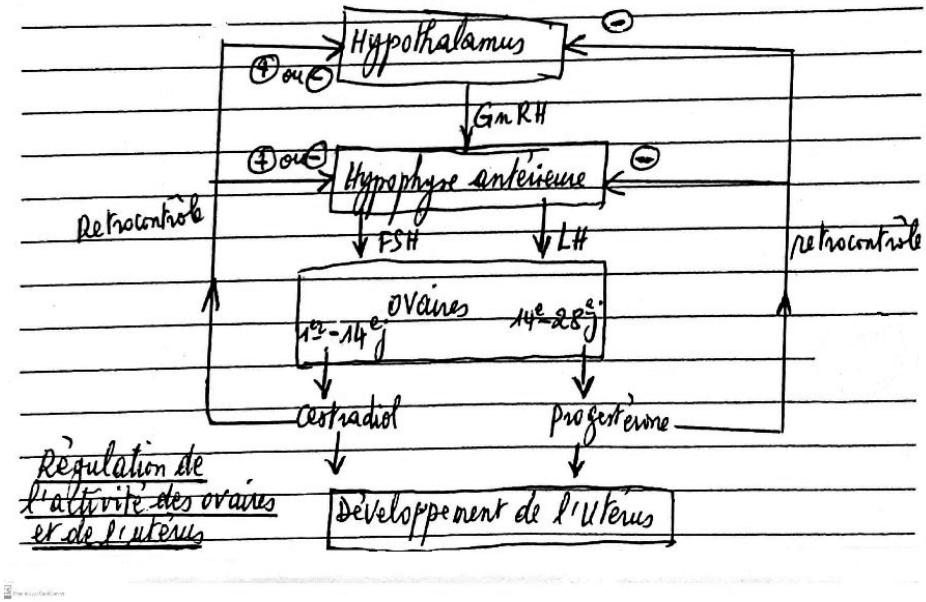
1°) conclusion des expériences :

- Expérience 1 : Les ovaires assurent le développement de l'utérus mais l'utérus n'a aucune influence sur l'activité de l'ovaire. **(0,25 pt)**
- Expérience 2 : L'activité cyclique de l'utérus n'est pas liée au système nerveux. **(0,25 pt)**
- Expérience 3 : L'activité cyclique de l'utérus est assurée par voie sanguine ou hormonale. **(0,25 pt)**
- Expérience 4 : L'activité cyclique de l'utérus est assurée par des hormones ovariennes qui agissent par voie sanguine. **(0,25 pt)**

2°) a) Nouvelles conclusions des expériences :

- Expérience a : Le lobe antérieur de l'hypophyse assure le développement des ovaires et le maintien des cycles ovariens et utérin. **(0,25 pt)**
- Expérience b : Le lobe antérieur de l'hypophyse assure le développement des ovaires et le maintien des cycles ovariens et utérin par l'intermédiaire d'hormones. **(0,25 pt)**
- Expérience c : Les hormones du lobe antérieur de l'hypophyse n'agissent pas directement sur les cycles utérins mais par l'intermédiaire des ovaires. **(0,5 pt)**

b) Schéma des mécanismes de régulation des cycles ovariens et utérins.



(1 pt)

c) <u>Immunologie</u> (3 pts)

1) La présence de la protéine TIM-3 dans le sang d'un individu signifie qu'il est infecté par le VIH, donc séropositif. **(1 pt)**

2) La protéine TIM-3 inactive le système immunitaire en inhibant les lymphocytes T_4, cellules essentielles dans la réponse immunitaire. **(1 pt)**

3) L'inoculation de TIM-3 inactivée ou partiellement détruit dans le corps d'un individu séronégatif pourrait déclencher la production d'anticorps anti –TIM-3 pouvant protéger cet individu contre les infections futures par le VIH. **(1 pt)**

<u>DEUXIEME PARTIE</u> : GENETIQUE (7 pts)

1 – Mode de transmission de la tare

Le couple II_3 et II_4 apparemment sain à dans sa descendance le fils III_{11} malade. La tare était donc masquée chez les parents. On déduit que l'allèle gouvernant l'expression de la tare est récessif. (1 pt)

Choix des symboles des allèles. **(0,5 pt)**

t : allèle tare

T : allèle sain

2 - Localisation du gène

Première hypothèse : Le gène serait porté par y. Dans ce cas, un homme malade aurait tous ses fils malades. Ce qui n'est pas le cas car I_2 est malade et ses fils II_5, II_7 sont sains. Le gène de la tare n'est donc pas porté par x. **(0,5 pt)**

Deuxième hypothèse : Le gène serait porté par x. Dans ce cas, un garçon malade peut avoir sa mère saine mais vectrice et son père sain. Ce qui est le cas chez les enfants III_{11}et III_{13}. Cette hypothèse est donc recevable. **(0,5 pt)**

Troisième hypothèse : Le gène serait porté par une paire d'autosomes. Dans ce cas, un enfant malade aurait ses parents hétérozygotes Tt. Ce qui est le cas chez les enfants III_{11} et III_{13} cette hypothèse est aussi recevable. **(0,5 pt)**

Mais étant donné que dans la population il y a plus de garçons malades que de filles malades, on en déduit qu'il y a une reproduction de la tare en fonction des sexes. Donc le gène est situé sur le chromosome x. **(0,5 pt)**

3 – Détermination des génotypes des individus.

II_4 $X^t X^T$ **(0,25 pt)** III_{14} $X^t X^T$ ou $X^T X^T$ **(0,25 pt)**

II_6 $X^t X^T$ **(0,25 pt)** III_{16} $X^t X^T$ ou $X^T X^T$ **(0,25 pt)**

II_7 X^TY **(0,25 pt)**

4 - $X^t X^T$ x X^tY

γ^{tes} X^t 50% X^t 50%

X^T 50% Y 50%

Echiquier de croissance		
Gamètes ♂ / Gamètes ♀	(½) Xt	(½) Y
(½) Xt	Xt Xt [t]	Xt Y [t]
(½) XT	XT Xt [T]	XT Y [T]

(0,5 pt)

Bilan : 1/4 [t]♀ ; 1/4 [T]♀ ; 1/4 [t]♂ ; 1/4 [T]♂

a – Si c'est un garçon, il à 50% de risque d'être malade. **(0,5 pt)**
b – Si c'est une fille, elle à 50% de risque d'être malade. **(0,5 pt)**

SUJET 2

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (12 pts)

Milieu intérieur (3,5 pts)

La stimulation des fibres sympathiques entraine une vasoconstriction (diminution du diamètre des artérioles).

La stimulation du centre bulbaire entraine une vasoconstriction (diminution du diamètre des artérioles).

La stimulation du bout centrale des nerfs de Hering et de Cyon entraine une Vasodilatation (augmentation du diamètre des artérioles). (**0,75 pt)**

Conclusion :

- ❖ Les fibres sympathiques sont vasoconstrictrices.
- ❖ Les nefs de Cyon et de Hering sont à conduction centripète et sont vasodilatateurs.
- ❖ Le centre nerveux bulbaire vasoconstricteur est relié aux nerfs de Cyon et aux nerfs de Hering par des inter-neurones inhibiteurs. (**1,5 pt)**

2) la stimulation des barorécepteurs au niveau de la cross aortique et du sinus carotidien conduit à l'excitation des nefs de Hering et de Cyon. Ces nefs inhibent l'activité du centre nerveux bulbaire d'où une vasodilatation. Cela a pour conséquence de baisser la pression artérielle.

Si les nerfs de Hering et de Cyon ne sont pas excités, il y a une levée d'inhibition de l'activité du centre nerveux bulbaire conduisant à une vasoconstriction. Cela a pour conséquence une hausse de la pression artérielle. **(1,25 pts)**

II – REPRODUCTION HUMINE : (5 pts)

1°) Les organes qui ont pu être enlevés : soit l'hypophyse, soit les ovaires, soit les deux (02) à la fois. **(0,75 pt)**

2°) a – On peut en déduire maintenant que c'est l'hypophyse qui a été enlevée. (**0,75 pt)**

b - l'hypophyse secrète des gonadostimulines :

- ❖ La FSH qui stimule le développement du follicule. (**0,75 pt)**
- ❖ La LH qui provoque l'ovulation et le développement du corps jaune. (**0,75 pt)**

3°) Hypothèse : La granulosa exercerait un effet inhibiteur sur la méiose de

l'ovocyte. (**1 pt)**
4°) Explication : La nidation de l'ovule fécondé nécessite un utérus ''préparé'' par la progestérone (mise en place de dentelles utérines) la sécrétion de progestérone dépend elle-même du stade du cycle. (**1 pt)**

III – IMMUNOLOGIE (4 pts)
1 – Il s'agit de l'inflammation. **(0,25 pt)**
2 – a)
a – Lysosomes **(0,25 pt)**
b – Réticulum endoplasmique rugueux. **(0,25 pt)**
c – Vésicule de sécrétion. **(0,25 pt)**
d – Mitochondrie.
e – Vacuole de phagocytose. (**0,25 pt)**
f – Macrophage (**0,25 pt)**
b) – Les éléments du « non-soi » sont phagocytés par les macrophages. Dans la cellule, le « non-soi » est englobé dans une vacuole de phagocytose. Des lysosomes contenant des hydrolases fusionnent avec la vacuole de phagocytose et y déversent leur contenu enzymatique. Après sa dégradation, le « non-soi » est rejeté par exocytose. **(1 pt)**
3-
a) La phagocytose. **(0,25 pt)**
b) Présenter le déterminant antigénique de l'élément étranger aux cellules du système immunitaire spécifique. **(0,25 pt)**

Lorsqu'un macrophage a phagocyté un antigène, il fait apparaître les déterminants antigéniques en surface, portés par des molécules HLA. Seuls les lymphocytes T munis de récepteurs spécifiques sont activés et se multiplient. Certains d'entre eux, les lymphocytes T4, secrètent des messagers chimiques qui activent à leur tour les lymphocytes B ayant reconnu le même antigène. **(0,75 pts)**

<u>Génétique</u> (7,5 pts)
1) Les deux premiers croisements sont appelés croisements réciproques ou croisements inverses. **(0,5 pt)**
2) - Les résultats du premier croisement montrent que les allèles corps gris et ailes normalement nervurées sont dominants et les allèles ailes dépourvues de nervures transversales et corps jaune sont récessifs. **(1 pt)**
Choix des symboles des allèles :

- Soit j l'allèle gouvernant le caractère corps jaune, J sera l'allèle gouvernant le caractère corps gris ;
- Soit d l'allèle gouvernant le caractère ailes dépourvues de nervures ; D sera l'allèle gouvernant le caractère ailes normalement nervurée. **(0,5 pt)**

3) L'apparition des nouveaux phénotypes s'explique par le phénomène de crossing-over. **(1pt)**

4) Les résultats obtenus dans le deuxième croisement montrent que les deux gènes sont liés ou chromosomes X puisque des mâles et des femelles portent le caractère.

Si les deux gènes étaient autosomiques, les deux types de croisements donneraient les mêmes résultats conformément à la première loi de Mendel. Cependant la répartition des caractères par sexe indique que le gène est lié au sexe. **(0,5 pt)**

La F1 du premier croisement étant homogène, les parents sont donc de lignée pure (homozygotes).

Génotype des parents (0,5 pt)

u

Mâle : $X_d^j Y$

5)La femelle F_1 du premier croisement a pour génotype : X_d^j **(0,5 pt)**

Elle produit quatre types de gamètes

Gamètes parentaux X_D^J avec pour proposition $\frac{1621}{3750}$ x 100 = 43,22% **(0,75 pt)**

X_d^j avec pour proportion $\frac{1625}{3750}$ x 100 = 43,33% **(0,75 pt)**

Gamètes recombinés issus du crossing-over.

X_d^J avec pour proportion $\frac{254}{3750}$ x 100 = 6,77% **(0,75 pt)**

X_D^j avec pour proportion $\frac{250}{3750}$ x 100 = 6,66% **(0,75 pt)**

Gamètes	X_D^J	X_d^j	X_d^J	X_D^j
Proportions	43,22%	43,33%	6,77%	6,66%

SUJET 3

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE

I- BIOLOGIE CELLULAIRE

1) Les hématies du tube2 ayant le même aspect que celles du plasma sanguin, la solution du tube 2 est isotonique par rapport à la concentration interne des hématies Ci=0,88%=8,8%°=8,8g /L.

   Dans ce tube, les hématies n'ont gagné ni perdu d'eau d'où leur aspect normal.

   Par rapport à cette concentration, la solution du tube1 est hypotonique par rapport aux hématies.

   Dans le tube1, il y a eu donc appel d'eau, par osmose à l'intérieur des hématies qui se gonflent donnant ainsi un culot plus volumineux. Certaines hématies dont les membranes fragiles n'arrivent plus à supporter la poussée d'eau, éclatent. Elles libèrent leur hémoglobine qui colore le surnageant en rouge.

   Dans le tube 3, les hématies se retrouvent dans un milieu hypertonique. Elles perdent donc l'eau et deviennent petites et plus foncées d'où le culot qu'elles forment est moins volumineux et plus foncé.

2) a- Schéma de l'état des hématies

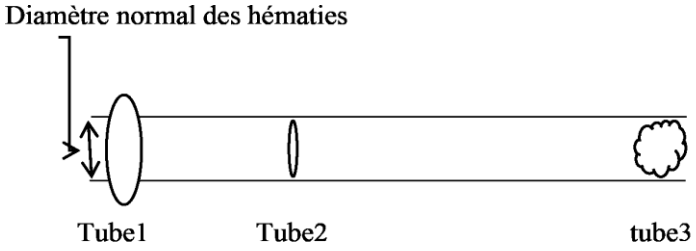


Schéma montrant l'aspect des hématies dans les 3tubes

Schéma montrant l'aspect des hématies dans les 3tubes

b-Pression osmotique exercée par la solution Nacl

$\pi = \alpha k \frac{c}{M} K$ T=273+37=310°k

α=2

K=0,082 C=8,8g/L ; M=58,5g /mole

π=2.0,082.8,8.310/58,5

=7,64 atm.

3) a- Ces deux solutions pourraient avoir le même effet malgré leur différence de concentration sur les hématies car ces deux solutions développent la même pression osmotique sur la paroi des hématies.

a- Calcul de la concentration molaire

Soit n la concentration en mol/L de la solution de sulfate d'ammonium. Cette qui respecte la même température, la forme, la couleur des hématies, développe la même pression que la solution de Nacl.

On pourrait donc écrire : αknT=7,64 d'où n=7,64/αkT α=

3 car SO4 (NH4)2————————-2NH4, SO_4^{2-}

n=7,64/3.0,082.310=0,1

Soit n=0,1 mol/L.

II- **ACTIVITE CARDIAQUE** :

1- Description des résultats :

Avant la section du nerf X droit, la fréquence cardiaque et l'amplitude des contractions sont constantes.

La section des nerfs X droits entraine l'augmentation de la fréquence cardiaque et celle du nerf X gauche accroit cette augmentation.

2- Hypothèse expliquant le rôle des nerfs X :

Les nerfs X exerceraient un effet cardiomodérateur.

3- a- Description de l'évolution de la fréquence cardiaque.

Avant la stimulation, les fréquences cardiaques restent constantes (12O battements/mn). Les stimulations entrainent une baisse de cette fréquence cardiaque et l'arrêt des stimulations provoque un retour à la fréquence initiale.

b- Oui, ces résultats confirment l'hypothèse formulée à la question2) que les nerfs X excités entrainent une baisse de la fréquence cardiaque. L'absence d'excitation entraine un retour de la fréquence cardiaque normale. C'est un influx nerveux est moteur. Car il conduit l'influx nerveux à l'effecteur.

I- MMUNOLOGIE

1) Noms des cellules de l'ensemble des 6 :

1-macrophage (phagocyte)

2-lymphocyteT4

3-lymphocyteT8

4-lymphocyte B

5- plasmocyte

6- complexe immun (complexe antigène-anticorps)

A- réaction immunitaire à médiation humorale

B- réaction immunitaire à médiation cellulaire

2) Rôles des cellules 1 et 2

Cellule 1 : le macrophage assure l'identification de l'antigène en phagocytant ce dernier et en présentant le déterminant antigénique(ou épitote) aux lymphocytesT.

Cellule 2 : Le LT4 auxiliaire est régulateur des réponses immunitaires spécifiques par la sécrétion de médiateurs chimiques pour activer soit les LB soit les LT8.

3) Dans la médiation humorale, le plasmocyte tout en demeurant dans le tissu lymphoïde sécrète des anticorps pour neutraliser l'antigène alors que dans la médiation cellulaire c'est le LTc lui-même qui va à l'encontre de l'antigène pour le détruire.

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE

1) Sexe homogamétique signifie que les chromosomes sexuels sont identiques (ZZ)

Sexe hétérogamétique signifie que les chromosomes sont différents. (ZW)

2)- Hypothèses :

a) 1er croisement : Le premier et le deuxième croisement sont des croisements réciproques donnant des résultats différents. Donc, on peut penser que l'allèle responsable de la couleur du corps est porté par les chromosomes sexuels (Z).

Ce 1er croisement montre qu'il s'agit d'un cas de dominance :

-L'allèle bleu est dominant ⟶ B

-L'allèle brun est récessif ⟶ b.

Génotypes des parents :

1er croisement :

Phénotype : ♂bleu×♀ brune

Génotype : $Z^BZ^B \times Z^bW$

Gamètes: 1 Z^B ; 1/2W : $\frac{1}{2}Z^BZ^b$; $\frac{1}{2}Z^B$ W

Phénot F_1=100% [B]

2éme croisement

♂brun × ♀bleu

$Z^bZ^b \times Z^BW$

1 Z^b : $1/_2Z^BZ^b$; $1/_2Z^bW$

Phénot : $1/_2$[B] $1/_2$[b]

3éme croisement :

♂ bleu du 1er croisement × ♀ brune

$Z^BZ^b \times Z^bW$

Gamètes: ♂ : $\frac{1}{2}Z^B$; $1/_2Z^b$ ♀ $1/_2Z^b$; $1/_2W$

♀ / ♂	1/2 Z^B	1/2 Z^b
1/2 Z^B	1/4Z^B Z^B [B]	1/4Z^B Z^b [B]
1/2 W	1/4Z^B W [B]	1/4Z^b W [b]

Bilan :

♂ : 1/2[B] 1/2[b] Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

♀ : 1/2[B] 1/2[b]

4° croisement

♂ bleu du 2e croisement × ♀bleu race pure

Z^BZ^b Z^BW

Gamètes : ♂1/2 $Z^B; 1/2 Z^b$ ♀$1/2Z^B; 1/2W$

Bilan : ¾ [B] et ¼ [b] dont 2/3♂ et 1/3♀

♀ / ♂	1/2 Z^B	1/2 Z^b
1/2 Z^B	1/4Z^B Z^B [B]	1/4Z^B Z^b [B]
1/2 W	1/4Z^B W [B]	1/4Z^b W [b]

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux. Le gène est bien porté par un chromosome sexuel Z.

3°) La femelle produit deux types de gamètes et le mâle produit un seul type.

SUJET 4

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE

I- <u>Biologie cellulaire</u> :

1°) Les deux ARNm différent par une seule base : à la 7éme position

l'Adénine du sujet Y est remplacé par l'Uracile chez le sujet X.

2°) ARNm du sujet X : 5' GUA CAC CUC ACU CCA CAG 3'

Polypeptide: val – his- leu- thr- pro-val- gln.

ARNm du sujet Y: 5' GUA CAC CUC ACU CCA GUA CAG3'

Polypeptide: val- his - leu- thr - pro - glu - gln.

Les deux hémoglobines différent par un seul acide amine : l'acide glutamique du sujet normal est remplacé par la valine chez le sujet malade. La mutation observée n'est pas silencieuse.

3°) Etant donné que la mutation n'est pas silencieuse, la protéine synthétisée (hémoglobine anormale) ne pourra plus assurer son rôle : le transport des gaz respiratoires.

II- SYSTEME NERVEUX ET COMPORTEMENT MOTEUR (5points)

1) Nom de la réaction observée :

La réaction observée est un réflexe inné.

2) Caractéristiques de cette réaction sont : le réflexe inné est une réaction involontaire, automatique et stéréotypée, inéluctable,… 3)
Analyse des résultats de la 2éme série d'expériences : *Du 1er au 3^{e} essai : le chat ne fléchit pas sa patte postérieure lorsqu'on allume la lampe

seule.

*4éme au 8éme essai : lorsqu'on associe le stimulus lumineux au stimuli électrique, le chat fléchit sa patte.

*9éme au 18émé essai : lorsqu'on applique le stimulis lumineux seul, le chat fléchit sa patte.

*19émé au 20éme essai : le chat ne fléchit plus sa patte lorsqu'on applique le stimulis lumineux seul.

4) Interprétation

*Le stimulis lumineux seul, au départ de l'expérience ne provoque pas de réaction chez le chat parce que c'est un stimulis neutre, il est inefficace.

*En associant plusieurs fois de suite le stimulis neutre au stimulis absolu, le stimulis neutre est devenu un stimulis conditionnel efficace qui provoque chez le chat une réaction appelé e réflexe acquis.

*Le stimulis conditionnel ne provoque plus de réaction chez le chat après plusieurs essais parce que le reflexe acquis établi s'est éteint.

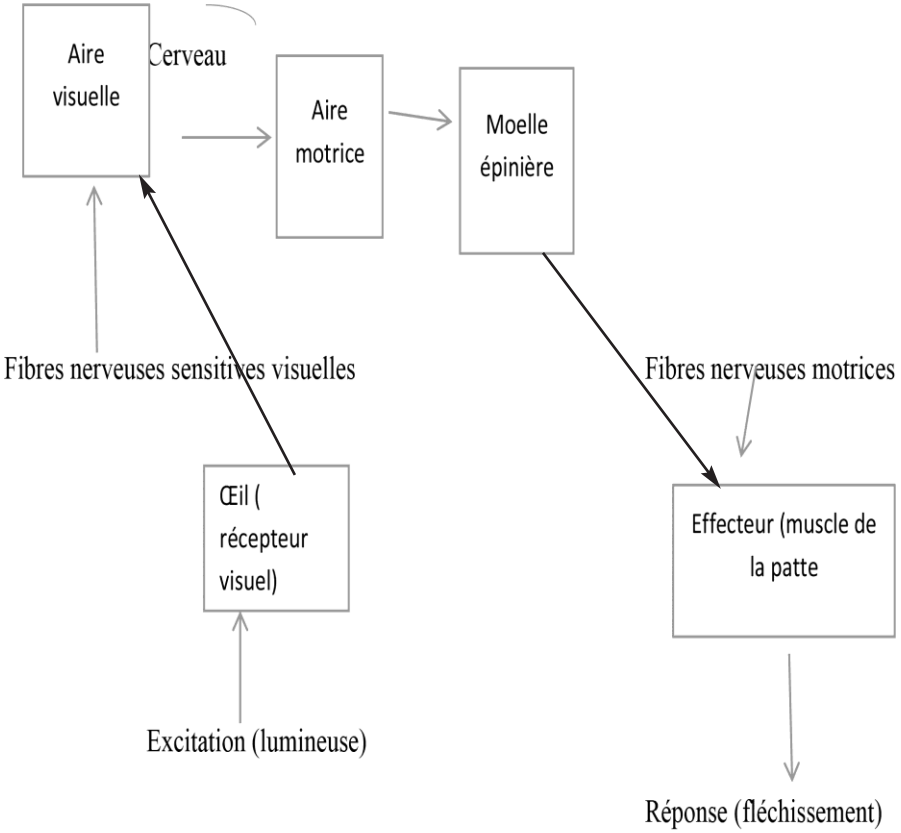
5) Déduction des caractéristiques de la réaction observée à partir du 9éme essai.

* Le réflexe acquis s'établit au cours d'un apprentissage où il y a association répétée du stimulis neutre et du stimulis absolu.

*Le réflexe acquis doit être entretenu pour éviter son extinction (disparition).

.

6) Trajet suivi par le message nerveux.



Trajet suivi par le message nerveux.

III-IMMUNOLOGIE

1) Les deux étapes du document4 résument le processus de pénétration du VIH dans une cellule immunitaire. A l'étape 1 du document 4, on peut constater que le VIH se fixe d'abord, grâce à ses protéines gp120 sur des protéines, CD4 et CCR5, de la membrane cytoplasmique de cette cellule, pour y pénétrer. Il existe une forte affinité entre les protéines gp120 du VIH et celles de la membrane cytoplasmique (CD4 et CCR5). C'est pourquoi, seules les cellules possédant ces protéinessont infectées par le VIH.

2) Les résultats du tableau du document 5 montrent que certains sujets notamment ceux du génotype RR résistent au VIH, aucun sujet ayant ce génotype n'est séropositif. Le document 4 montre que le VIH pénètre ses cellules hôtes à la faveur des protéines membranaires CD4 et CCR5 plus courte que celle obtenu de l'allèle S. On peut envisager, l'hypothèse suivante : les sujets de génotypes RR sont résistants au VIH car leurs protéines membranaires CCCR5, des cellules hôtes de ce virus sont plus cour- tes que celles des cellules hôtes des sujets ayant les génotypes SS et SR.

3) Quel que soit le génotype de la personne, ses cellules immunitaires ont le même récepteur CD4.

- Les personnes de génotypes SS n'ont que les récepteurs CCR5 normaux au niveau de ces cellules immunitaires alors que les hybrides SR ont 50% de récepteurs CCR5 normaux et 50% des mêmes récepteurs CCR5 mutés. Les personnes de génotype RR n'ont que des récepteurs CCR5 mutés. Donc le couple d'allèle R/S code pour la synthèse de la protéine CCCR5.

Les résultats montrent et que l'allèle S code pour la protéine CCR5 normal ; alors que l'allèle R code pour la protéine CCR5 mutée.

Ainsi, les personnes de génotype RR n'ont que des protéines

CCR5mutées, d'où leur résistance à l'infection à VIH.

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE

1°)

a- Les individus malades ont des parents apparemment sains.

L'allèle responsable de la maladie est donc récessif.

m malade ; M sain.

b- *Supposons que l'allèle récessif est lié au chromosome sexuel Y

Un garçon malade a forcément un père malade : hypothèse rejetée.

*Supposons que l'allèle récessif est lié au chromosome sexuel X.

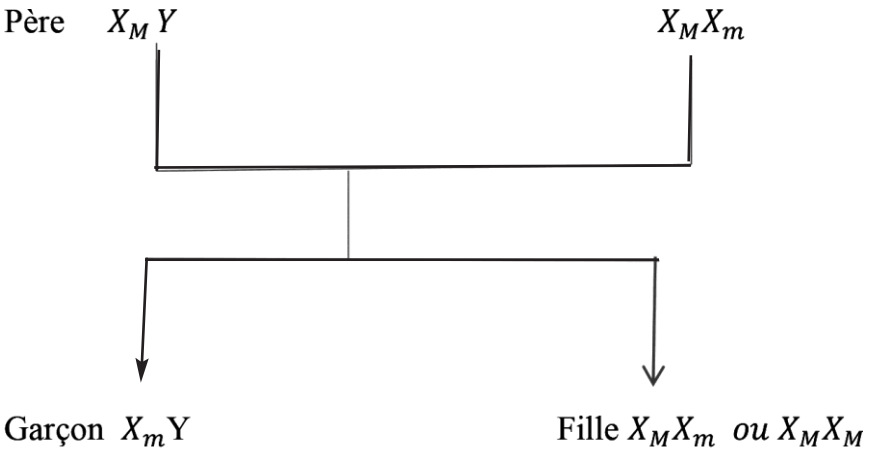
Le génotype d'un homme malade est X_mY

Le génotype d'un homme sain est X_MY

Le génotype d'une femme malade est X_mXm

Le génotype d'une femme saine est X_MX_M ou X_MX_m.

Dans cette hypothèse le garçon IV1 a reçu l'allèle malade de sa mère.



Cette hypothèse est recevable.

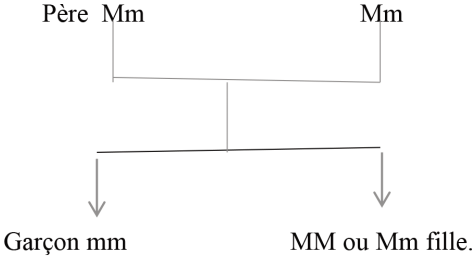
Garçon X_m Y

Fille $X_M X_m$ ou $X_M X_M$

Cette hypothèse est recevable.

*Si l'allèle est récessif autosomal, un individu malade est mm et un individu sain a deux types génotypes Mm ou MM.

Le garçon IV_1 mm a reçu un allèle de sa mère et l'autre de son père.



Cette hypothèse est recevable.

2°)

*Si le gène est autosomal

I_1 : Mm

II_2 : Mm

II_5 : mm

III_2 : Mm

III_3 : Mm

*Si le gène est porté sur le chromosome sexuel X

I_1 : X_MY

I_2 : $X_M X_m$

II_5 : X_mY

III_2 : X_MY

III_3 : $X_M X_m$

3°) L'union entre III_2 et III_3 est une union consanguine.

Cette union a augmenté la probabilité d'avoir un enfant malade.

SUJET 5

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE

I. LA CELLULE

1. Analyse de la série de faits

1er Cas : Dans les conditions normales, il existe une inégalité de concentration en ions Na+ et k+ des milieux intra et extra cellulaires

2ème Cas : Les différences de concentration des ions Na+ et K+ diminuent considérablement si le plasma est dépourvu de glucose. Il ya un mouvement des ions Na+ et K+à travers la membrane suivant les gradients (.diffusion passive). Cela laisse penser que dans les conditions normales (plasma glucosé), des processus de transport actif interviennent pour maintenir les gradients de concentration.

Le glucose est la source d'énergie pour l'hématie dans le cas d'un transport actif.

3ème Cas : L'abaissement de la température empêche le maintien des gradients ioniques ; la température influence l'activité des enzymes. Des réactions chimiques sont nécessaires au maintien des gradients.

4ème Cas : L'ATP est indispensable au maintien des gradients ioniques. La conversion de l'énergie chimique du glucose en ATP est nécessaire ; L'ATP fournit l'énergie nécessaire au transport des ions.

2. Explication du mécanisme du maintien des concentrations

Pour maintenir l'inégalité de concentrations ioniques, des protéines pompes à Na+ et K+ interviennent ; ces protéines pompes ne sont actives qu'en présence d'ATP.

Ce type de réaction est un réflexe inné ou absolu

Il existe chez tous les nouveau-nés à la naissance et ne nécessite par conséquent aucun apprentissage

C- D

Tirez une conclusion de chaque expérience.

B) Les fibres nerveuses de la corde du tympan sont les fibres nerveuses afférentes de ce réflexe inné conduisant des influx sensitifs des papilles linguales au bulbe rachidien

C) Les papilles linguales sont les récepteurs sensitifs ou sensoriels de ce réflexe inné

D) Le nerf facial est le nerf efférent conduisant aux muscles peauciers les influx nerveux moteurs émis par le bulbe rachidien

Le bulbe rachidien est le centre nerveux de ce réflexe inné

Les muscles peauciers sont les effecteurs de ce réflexe inné

Explication du mécanisme : L'influx nerveux sensitif nait au niveau des papilles linguales à la suite de la stimulation par la solution sucrée ou la solution acide ; il chemine par les fibres nerveuses afférentes de la corde du tympan et arrive au centre nerveux du réflexe qui est le bulbe rachidien. Ce dernier transforme l'influx nerveux sensitif reçu en influx nerveux moteur et le renvoie grâce au nerf facial aux organes effecteurs, les muscles peauciers qui réagissent par la contraction.

Schématisation du trajet de l'influx nerveux

Récepteurs sensoriels fibres sensitives Centre nerveux nerf facial

Effecteur

Stimulus

III. IMMUNOLOGIE

Les cellules sécrétrices d'anticorps sont les plasmocytes (forme différenciée des lymphocytes)

C'est le patient A qui est en phase de convalescence car il n'a plus d'antigènes mais possède des anticorps résiduels qui ont servi à l'éradication de l'antigène

C'est le patient C qui est en phase d'infection car il possède l'antigène O mais qui n'a pas encore déclenché la réponse immunitaire humorale

C'est le patient B qui est en phase de maladie car son organisme a déjà élaboré des anticorps mais qui n'ont pas encore réussi à éradiquer l'antigène

DEUXIEME PARTIE ; GENETIQUE

1- a) Les parents I_1 et I_2 d'une part, III_2 et III_3 d'autre part apparemment sains ont respectivement donné naissance à des enfants II_2, II_6, II_7 et IV_1, IV_5 diabétiques ; ce qui signifie que l'allèle de cette maladie existe chez ces parents, mais il est masqué par l'allèle normal. Donc, l'allèle de la maladie est récessif et l'allèle est dominant.

Choix des symboles :
Allèle diabétique : d ; allèle sain : D

b) L'allèle de la maladie étant récessif, la fille II_2 malade est forcément homozygote. Si cet allèle était porté par le chromosome sexuel X, la fille

II_2

malade devrait avoir son père I1 également malade puisqu'elle reçoit forcément de ce dernier chromosome sexuel X. Or le père I1 est sain. Donc l'allèle de la maladie n'est pas porté par le chromosome sexuel X. S'il était porté par le chromosome sexuel Y, aucune fille ne serait diabétique et tous les garçons le seraient ; ce qui n'est pas le cas. Donc l'allèle de la maladie n'est pas porté par les chromosomes sexuels X et Y mais il est porté par un autosome.

N.B : le même raisonnement peut être mené avec la fille IV5 malade, alors que son père III3 est sain.

2- Génotypes des individus pour lesquels il n'existe aucune ambiguité :

I_1, I_2, III_2, III_3 : D / D

II_2, II_6, II_7, IV_1, IV_5 : d / d

3) Les individus III2 et III3 sont des cousins germains. Il s'agit donc d'un mariage consanguin qui, par conséquent, augmente la possibilité d'avoir des enfants diabétiques. De plus, III2 et III3 étant hétérozygotes, le risque de naissance d'enfants diabétiques chez ce couple est ¼ ou 25 %..

SUJET 6

PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE

LA CELLULE

1- a/ Schéma a :
Le cytoplasme est appliqué contre la paroi et la cellule a un aspect normal ; il semble qu'il y ait isotonie entre le milieu intracellulaire et le milieu extracellulaire d'urée à 1 %.

Schéma b :
Le cytoplasme et la membrane plasmique se sont légèrement décollés de la paroi squelettique ; la cellule a donc cédé de l'eau au milieu extracellulaire : c'est un début de plasmolyse. Selon les lois de l'osmose, les mouvements d'eau s'effectuent toujours du milieu hypertonique par rapport au contenu cellulaire.

Schéma c :
La vacuole a fortement diminué de volume, entraînant une rétraction très marquée du cytoplasme et de la membrane plasmique : c'est la plasmolyse. Ce phénomène est lié, comme précédemment, à une perte d'eau par la cellule au bénéfice du milieu qui est, dans ce cas, très hypertonique (urée à 6%).

b/ Si l'on considère le cas de la cellule b, la perte d'eau a eu pour effet d'équilibrer les concentrations de part et d'autre de la paroi cellulaire.

Le contenu vacuolaire a alors la même pression osmotique que le milieu ambiant. Etant donnéα = 0,082 ; T = 273 + 20° C ; une concentration de 1,8 %, soit 18 g/l ; la masse molaire de l'urée égale à 60 ; nous obtenons :

[M] = 18/60 mole/1,

d'où : π = 0,082 x 293 x 18/60 $\simeq$7,2 atm

c/ Quinze minutes après le début de l'expérience, les trois cellules ont un aspect normal ; les cellules b et c ont subi une déplasmolyse.

L'eau a donc pénétré dans ces cellules, ce qui implique que le contenu vacuolaire était devenu hypertonique par rapport au milieu ambiant par suitede la pénétration d'urée.

2- Pression osmotique d'une solution d'acétamide à 59 % :
$\pi = 0{,}082 \times 293 \times 59/59 = 24$ atm.

Il s'agit donc d'une solution très hypertonique par rapport au contenu cellulaire. Dans un premier temps, comme le laisse prévoir la forte pression osmotique du milieu extracellulaire, il y a plasmolyse rapide suivie d'une déplasmolyse. L'acétamide a pénétré très rapidement dans la cellule grâce à son radical CH_3 très lipophile qui lui permet de traverser la membrane ense combinant aux lipides membranaires.

3- En conclusion à ces différentes expériences, on peut remarquer que les échanges d'eau s'effectuent toujours du milieu hypotonique vers le milieu hypertonique de façon à réaliser un équilibre de concentration de part et d'autre de la paroi. Leur amplitude étant proportionnelle à la différence de concentration des milieux, ils obéissent donc aux lois physiques de l'osmose.

Les deux expériences révèlent que la cellule est perméable à certaines substances dissoutes ; cependant, à masses molaires égales (M= 60 pour l'urée, 59 pour l'acétamide), la vitesse de pénétration varie. La cellule laisse donc pénétrer plus facilement certaines substances que d'autres : elle est douée de perméabilité sélective grâce à des mécanismes complexes liés à la structure et à l'activité de la membrane plasmique.

REPRODUCTION

A- Annotation du document : 1 = jeune spermatozoïde ; 2 = Spermatocyte ; 3 = cellule de Sertoli ; 4 = cellules interstitielles (ou cellules de Leydig)

B- Déductions des résultats expérimentaux :

Expérience 1 : les cellules interstitielles sont indispensables au bon déroulement de la spermatogenèse.

Expérience 2 : la testostérone active la spermatogenèse en stimulant les cellules de Sertoli (cellules nourricières) qui produisent des nutriments nécessaires aux cellules de la lignée germinale. Les cellules interstitielles assurent donc le bon déroulement de la spermatogenèse par l'intermédiaire de la testostérone.

C- 1- Explication du contrôle hormonal de la spermatogénèse ; L'hypophyse est indispensable au déroulement de la spermatogénèse (étape 1)

Les testicules freinent le développement de l'hypophyse ainsi que la sécrétion de FSH et de LH par celle-ci ; c'est un rétrocontrôle négatif (étape 2) ;

Le sang du rat C (qui possède une hypophyse fonctionnelle) véhicule des hormones hypophysaires stimulant l'activité des testicules (étape 3). Le sang du rat B (sans hypophyse mais avec des testicules) renferment une ou des hormones testiculaires qui freinent la sécrétion de FSH et de LHpar l'hypophyse : c'est un rétrocontrôle négatif (étape 3)

La testostérone (sécrétée par les cellules de Leydig), à forte dose, freine par rétrocontrôle négatif la sécrétion de LH par l'hypophyse mais elle est sans effet sur celle de FSH qui, dans la 3ème étape de l'expérience, est donc freinée par une autre hormone testiculaire notamment l'inhibine, sécrétée par les cellules de Sertoli.

IMMUNOLOGIE

a) Analyse des conséquences des traitements de chaque lot de souris :

Lot A : la moelle osseuse est indispensable à la production des lymphocytes B (LB) et des lymphocytes T (LT)

Lot B : le thymus est indispensable à la production des LT mais n'intervient pas dans celles des LB. Seule, la moelle osseuse suffit à la production des LB.

Lot C : le thymus seul ne permet pas la production des lymphocytes (B et T).

b) Rôle de la moelle osseuse et du thymus dans la production des lymphocytes :

La moelle osseuse est le siège de la production de tous les lymphocytes mais c'est dans le thymys que les LT acquièrent leur maturation ou immunocompétence. Quant aux LB, ils acquièrent leur maturation dans lamoelle osseuse.

Explication de l'agglutination des pneumocoques révélée par les tests :

Elle est due à la présence dans le sérum d'anticorps anti-pneumocoques et neutralisent les pneumocoques en les agglutinant.

a) Explication des résultats des tests à l'aide des renseignements du tableau A :

l'agglutination nette des pneumocoques avec le sérum des souris du lot A est due à la production dans le sérum, grâce à la présence des LB et des LT, d'anticorps anti-pneumocoques par la mise en jeu d'une réaction immunitaire spécifique à médiation humorale.

Avec le sérum des souris du lot B, la très légère agglutination est due à l'absence de LT qui ne permet pas le déroulement normal de la réaction immunitaire spécifique à médiation humorale. Avec les LB seuls, il ya une très faible production d'anticorps anti-pneumocoques.

Avec le sérum des souris du lot B, la très légère agglutination est due à l'absence des LB et des LT la réaction immunitaire spécifique à médiation humorale ne peut se dérouler d'où l'absence d'anticorps anti-pneumocoques dans le sérum.

-

Seules les souris du lot A, possédant à la fois des LB et des LT, développent une réaction immunitaire normale d'où l'existence d'une coopérationentre les cellules immunitaires.

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE

1- Correction des affirmations fausses :

Dans un cas de maladie génétique lié au gonosome X, ce sont les femmes qui transmettent à leurs fils l'allèle responsable.

2- Quand le père n'est pas daltonien, une fille ne peut être daltonienne même si sa mère l'est déjà.

3- Une maladie autosomale dominante ne saute pas de génération.*

Numéros des affirmations exactes : 1) b et d ; 2) a et d ; 3) a, b et c.

SUJET 7

Première partie : PHYSIOLOGIE

A- Reproduction (5,5 points)

1- L'organe reproducteur femelle est appelé gonade femelle ou ovaire.

2- Le phénomène responsable de la diminution drastique des follicules entre le stade embryonnaire et le stade adulte est appelé atrésie folliculaire.

3- Annotation de la figure 1 :

1-	Cellules folliculaires	10-	Cytoplasme ovocytaire
2-	Ovocyte I	11-	Antrum
3-	Follicule primordial	12-	Cumulus explorus
4-	Thèques	13-	Thèque externe
5-	Noyau de l'ovocyte I	14-	Thèque interne
6-	Granulosa	15-	Follicule mûr ou follicule de Degraaf
7-	Follicule II		
8-	Granulosa	16-	Cellules folliculaires
9-	Espace périvitellin	17-	Ovocyte I
		18-	Follicule primaire

4- Le rôle de l'élément 14 (de la thèque interne) est de produire des hormones ovariennes (les œstrogènes) et la plus importante est l'œstradiol.

B- Reproduction (3 points)

1- La progestérone et l'œstradiol sont des hormones ovariennes. L'œstradiol, tout comme les œstrogènes en général sont produits par le follicule ovarien et le corps jaune tandis que la progestérone est produite par le corps jaunes uniquement.

La LH et la FSH sont des hormones hypophysaires, appelées également

gonadostimulines.

2- Pour établir des relations de causes à effet, il faut tenir compte de l'évolution du taux des hormones les unes par rapport aux autres au cours du cycle. On observe un pic d'œstradiol au 12ème jour et un pic de LH et deFSH au treizième jour.

On peut donc supposer que le pic d'œstradiol a eu une action stimulatrice sur l'hypophyse et a déclenché le pic des hormones hypophysaires.

3- A partir de la prise du contraceptif oral, on observe que les hormones ovariennes et hypophysaires ne subissent plus de variations cycliques : leur taux est relativement constant et faible, et il n'y a notamment plus de pics observés avant l'ovulation.

Au cours d'un cycle normal, la FSH stimule le développement du follicule durant la phase folliculaire. La diminution du taux de FSH bloquedonc l'évolution folliculaire.

Par conséquent, il n'y a pas de pic d'œstradiol, et donc pas de pic de LH. Or le pic de LH déclenche l'ovulation.

La prise du contraceptif a pour effet majeur de bloquer l'ovulation.

C- Immunologie (4,5 points)

1- Analyse des résultats :

La réaction d'agglutination a lieu lorsque le sérum utilisé provient soit des souris qui produisent les lymphocytes B et T, soit de celles qui produisent les lymphocytes B seulement. Par contre lorsque le sérum provient des souris qui produisent uniquement les lymphocytes T, l'agglutination n'a pas lieu. L'agglutination n'exige donc que les lymphocytes B. les lymphocytes T ne font l'accroitre.

2- Interprétation :

L'action des lymphocytes B et T s'est manifestée par l'intermédiaire de substances contenues dans le sérum. Dans les cas des lymphocytes B, il s'agit des anticorps. Ce sont des substances qui réagissent avec les pneumocoques. Quant aux lymphocytes T, ils produisent des substances stimulatrices : les interleukines.

3- Les différents types de réponse immunitaire sont : la réponse immunitaire à médiation humorale et celle à médiation cellulaire.

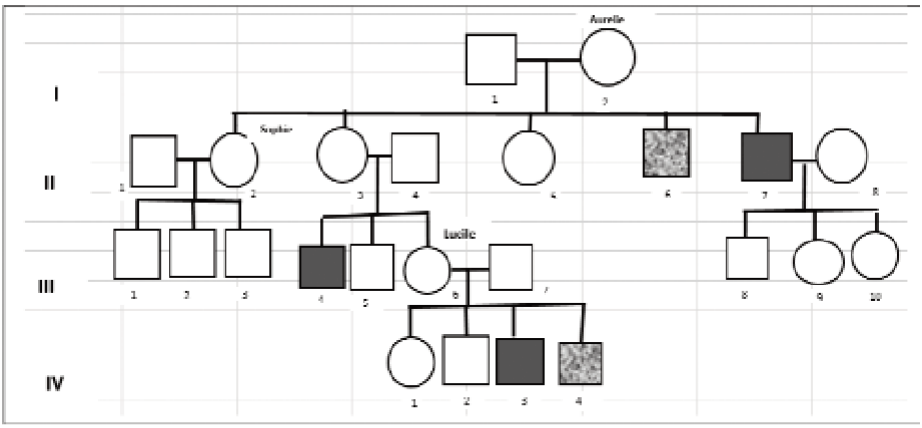
4- Différences entre LB et LT :

Lymphocyte B	**Lymphocyte T**
•Marqueur CMH I	•Marqueur CMH II
•Récepteur BCR	•Récepteur TCR
•Productions d'anticorps antitoxiques (Réponse immunitaire humorale)	•Productions de cytotoxines (Réponse immunitaire cellulaire)

5 -Type de réponse immunitaire : il s'agit d'une réponse immunitaire spécifique à médiation humorale.

Deuxième partie : GENETIQUE (07 points) (*Extrait du Bac 2011*)

1) Reconstruction de l'arbre généalogique : (2 points)



Légende : Homme sain. Femme saine

Homme atteint du syndrome de Lesch-Nyhan.

Homme atteint du daltonisme.

2) <u>Le mode de transmission</u>

❖ <u>Etude du gène daltonisme</u> :

- l'enfant II_9 est atteint de daltonisme alors que ses parents ne présentent pas la maladie. On en déduit que l'allèle responsable de la maladie est récessif.

- Nous prendrons **d** pour l'allèle daltonien récessif et **D** pour l'allèle vision normale.

- Le caractère daltonien n'affecte que les garçons ; on peut donc penser à une hérédité liée au sexe et supposer que le gène est porté par le chromosome sexuel **X** (car la transmission ne se fait pas de père à fils). (1 point)

6) Il n'y a pas de fille atteinte de daltonisme et du syndrome de Lesch-Nyhan parce que les garçons atteints de Lesch-Nyhan n'ont pas de descendants. Il n'y aura donc X_L^d ais de gamète male X_L^d pour s'unir avec un gamète femelle (0,5 point)

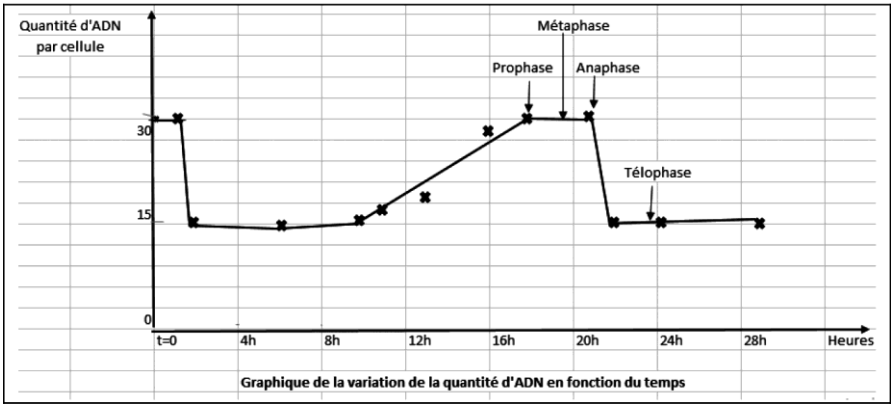
7) Oui, on peut observer un garçon Le Nyhan atteint de daltonisme. Il suffit qu'il reçoive de sa mère X_l^d (obtenu par crossing-over). (0,5 point)

SUJET 8

Première partie : PHYSIOLOGIE

EXERCICE 1 : Divisions cellulaires

1- Graphique :



Graphique de la variation de la quantité d'ADN en fonction du temps

1- Indication des différentes étapes du cycle cellulaire sur le graphique.

2- Répondez par Vrai ou Faux aux affirmations suivantes

a) **Faux.** Il se produit une division de la quantité d'ADN entre 1 heure et 2 heures puis entre 21 heures et 22 heures. Il s'est écoulé 20 heures entre ces deux phénomènes. Donc la durée de ce cycle est de 20 heures.

b) **Vrai.** Il faut faire le caryotype avant que les chromosomes ne se séparent en deux lots, ce qui se produit entre 21 heures et 22 heures.

c) **Faux.** Le nombre de chromosomes n'augmente pas. C'est le nombre de chromatides qui double.

EXERCICE 2- <u>Divisions cellulaires</u> (5 points)

1- Ces caryotypes présentent des chromosomes en métaphase. Sur chaque caryotype montre 8 chromosomes semblables deux à deux, sauf chez le mâle où les gonosomes sont différents. Cela montre que la drosophile est un organisme diploïde.

Ainsi la formule chromosomique est 2n = 8 ; soit :

- 6 Autosomes + XX chez la femelle : caryotype 2
- 6 Autosomes + XY chez le mâle : caryotype 1.

2-

a) la méiose

b) Sur la figure 2, on a de gauche à droite :

(a) La métaphase réductionnelle ou métaphase 1 : on a des tétrades placées sur le plan équatorial.

(b) L'anaphase réductionnelle ou anaphase 1 : on a la séparation des deux lots de chromosomes en chromatides.

(c) La métaphase équationnelle ou métaphase 2 : on a la disposition des chromosomes en deux chromatides sur le plan équatorial.

(d) L'anaphase équationnelle ou anaphase 2 : on a une séparation des deux lots de chromosomes en une chromatide.

3- Ce phénomène permet de passer de l'état diploïde à l'état haploïde, donc il permet la formation des gamètes.

<u>Immunologie</u> (5 points)

1- La formation d'un précipité a lieu au cours d'une réaction d'agglutination due à des immunoglobulines présentes dans le sérum et qui ont formé un complexe immun avec les molécules d'anatoxine.

2- L'anatoxine est capable de provoquer une réaction immunitaire ; elle est immunogène.

3- Si on injecte de la toxine tétanique au lapin, il ne mourra pas car il possède déjà de nombreux lymphocytes (mémoire) spécifiques, qui pourront neutraliser la toxine en produisant des immunoglobulines.

4- Le lapin B ne possède pas d'immunoglobulines contre la toxine tétanique, et il est logique qu'il meure. Le lapin C qui reçoit du sérum A1 survit ; donc le sérum lui a permis de se défendre contre la toxine grâce aux immunoglobulines qu'il contient.

Le lapin D qui reçoit une injection de sérum A1 puis de toxine diphtérique meurt. On en déduit que le sérum A1 ne contient pas d'immunoglobulines capables de reconnaître et de neutraliser cette toxine. Les immunoglobulines présentes dans le sérum sont spécifiques de la toxine tétanique.

5- Les expériences mettent en évidence la possibilité de protéger un individu d'un agent pathogène en lui injectant l'agent non virulent (vaccination), et montrent également la spécificité de la réaction immunitaire.

Deuxième partie : GENETIQUE (07 points)

1- Mode de transmission :

-Le gène est dominant car il n'y a pas de saut de génération. Si l'un des parents porte la tare, il le transmet à sa descendance.

Choix des allèles : soit **H**, l'allèle codant pour la tare, et **h** l'allèle normal.

2-

a) Nous savons que le chromosome Y est vide : ne porte pas d'allèle de la tare.

Supposons que l'allèle morbide dominant (noté H) soit sur le chromosome X. Alors les individus II6 et II7 sont respectivement

XH//Y

et Xh//Xh. Toutes leurs filles seraient alors XH//Xh ; donc malades ; ce qui n'est pas le cas.

L'allèle morbide n'étant ni sur X, ni sur Y, nous déduisons qu'il est porté par une paire d'autosomes.

Cette affirmation est donc vraie.

b) Faux**.** Voir précédemment

c) Cette maladie est rare et la rencontre de deux porteurs est un évènement peu probable. L'allèle étant dominant, le père de futur bébé

IV_{12} peut être H//h et sa mère h//h. le futur bébé IV_{12} aura une chance sur deux d'être malade. Il n'est pas obligé d'être malade. De ce fait, cette affirmation est fausse.

d) Faux. Nous avons vu que l'allèle morbide est dominant.

3- Le (s) génotype(s) des individus II_7 et III_{12} sont : II_7 est h //h et

III_{12} est h//h.

4- Quel serait le génotype de l'individu IV_{12} si elle est :

a- l'individu IV_{12} serait soit H//h, soit h//h.

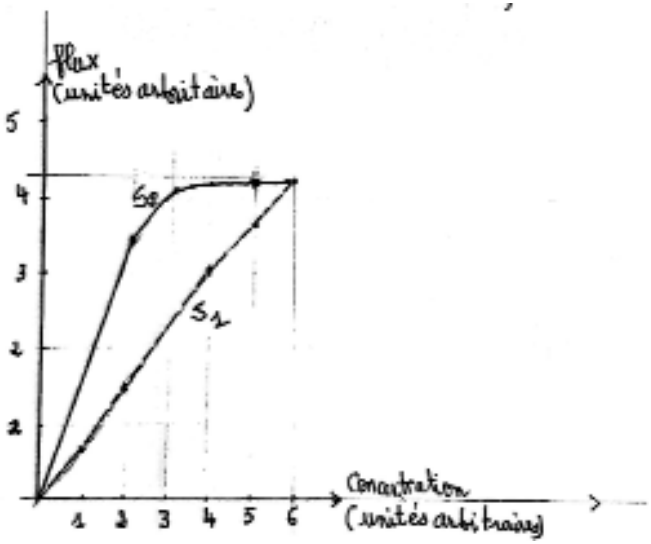
b- Pareil qu'en a)

CORRIGE SUJET 9

Première partie : Physiologie **(13 pts)**

I - Biologie cellulaire **(4 pts)**

1 – représentation graphique **(1 pt)**



<u>Courbe exprimant le flux des substances S_1 et S_2 en fonction de la concentration</u>

2-

- Analyse

Pour S_1 le flux est proportionnel à la concentration.

Pour la substance S_2 de l'origine à 1. Le flux est important. A partir de la concentration 4, l'augmentation de la concentration ne modifie plus le flux. **(1 point)**

- Interprétation

Le flux de la substance S_1 suit le gradient de concentration : il s'agit d'un phénomène passif.

Pour la substance S_2 on peut penser que le nombre de molécules de S_2 est faible par rapport au nombre de transporteurs de 0 à 1.
L'augmentation de la concentration entraine un recrutement de transporteurs. Lorsque tous les transporteurs sont mobilisés, le flux reste constant quel que soit l'augmentation de la concentration. **(1 pt)**

3-

a) Puisque le blocage de l'hydrolyse de l'ATP annule le transport de S_2 cela signifie que le transport de S_2 de l'extérieur vers l'intérieur de la cellule nécessite de l'énergie fournie par l'ATP ; c'est donc un transport actif. **(0,5 point)**

b) Le transport de S_1 n'exige pas de l'énergie. Donc ce produit ne modifie pas le flux de S_1. **(0,5 point)**

II – <u>Milieu intérieur</u> (5,5 pts)

1) C'est la corticosurrénale. **(0,5 pt)**

2) - Maintien de la volémie plasmatique. **(0,5 pt)**

- Réabsorption des ions Na^+
- Sécrétion des ions K^+ dans les urines. **(0,5 pt)**

3) L'excès d'ion Na^+ dans le plasma est excrété dans les urines pour maintenir la constance du milieu intérieur. Il s'agit non seulement d'une excrétion mais aussi une régulation. **(0,5 pt)**

4) <u>Expérience 1</u> :

Il existe une relation fonctionnelle entre la corticosurrénale et les concentrations plasmatiques et urinaires en Na^+ et K^+. La corticosurrénale stimulela rétention de Na^+ et la perte de K^+
Par le plasma. Or la rétention de Na^+ plasmatique s'accompagne d'une diminution du Na^+ urinaire. **(1 pt)**
Inversement, la perte de potassium par le plasma s'accompagne d'une élévation de K^+ urinaire.
Conclusion : la corticosurrénale freine l'élimination urinaire du Na^+ et stimule l'élimination urinaire du K^+.

Expérience 2 :

L'influence de la corticosurrénale sur la natrémie et la kaliémie se fait par voie hormonale. **(1 pt)**

Expérience 3 :

La corticosurrénale secrète l'aldostérone (hormone) qui permet la régulation de natrémie et la kaliémie. **(1 pt)**

Expérience 4 :

La médullosurrénale n'exerce aucune influence directe sur la natrémie et sur la kaliémie. **(1 pt)**

III – IMMULOLOGIE (3,5 pts)

1) Dans ce procédé expérimental on cherche à obtenir les produits immunitaires contenus dans le sérum que sont les anticorps. **(0,5 pt)**

2) Le sérum des lapins doit contenir des anticorps. **(0,5 pt)**

3) lors d'une 1ère injection, la réaction immunitaire produit des anticorps peu abondants pendant une durée limitée. C'est la réponse primaire. La production des anticorps est abondante et durable : c'est la réponse immunitaire secondaire. La réponse secondaire s'obtient avec les rappels.**(0,5 pt)**

4) Le précipité résulte de l'agglutination antigène – anticorps. **(0,5 pt)**

5) Le procédé permet de sélectionner les lapins qui produisent le plus d'anticorps. **(0,5 pt)**

DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (corrigé) (7 pts)

1- Dans ce pédigrée des parents apparemment sains ont donné naissance à des enfants atteints de l'albinisme oculaire. C'est le cas des coupes $I_1 - I_2$; II_3 et II_4 ; III_6 et III_7 qui ont des enfants albinos II_5 ; III_9 et IV_2. **(0,5 pt)**

Ces enfants portent l'allèle responsable de l'albinisme oculaire qui ne s'exprime pas. L'allèle responsable est donc récessif.

Choix des symboles des allèles.

A Sain ⟶ a ⟷ Albinos. **(0,5 pt)**

2-

a) Hypothèse 1 : le gène est porté par X. **(0,5)**

Une mère vectrice peut avoir ses garçons malades. C'est le cas. Hypothèse recevable.

Hypothèse 2 : le gène est porté par Y. **(0,5 pt)**

Un individu (garçon) malade aurait son père malade. Ce qui n'est pas le cas. Hypothèse rejetée.

Hypothèse 3 : le gène est porté par un autosome. **(0,5 pt)**

Dans ce cas, les différents phénotypes s'expliquent si l'on considère que les parents au phénotype normal sont hétérozygotes.

b) L'hypothèse 1 et l'hypothèse 3 sont recevables, cependant l'hypothèse 3 ne justifie pas le fait que l'anomalie n'affecte que les garçons. **(0,5 pt)**

3- Génotypes : $I_1 = X^AY$; $I_2 = X^AX^a$; $II_5 = X^aY$;

$III_4 = X^AX^a$ **(2pts)**

4- X^aY * X^AX^a **(0,5pt)**

a) Garçon atteint : [a] = 25% **(0,5pt)**

b) Fille saine : [A] = 25% **(0,5pt)**

♂ / ♀	(½) X^a	(½) Y
(½) X^A	(¼) XAX^a [A]	(¼) XAY [A]
(½) X^a	(½) X^{xx}	(¼) XaY [a]

SUJET 10

<u>Première partie</u> : Physiologie : (12 pts)

I – Activité cellulaire : (5 pts)

1) Les trois courbes du document traduisent des mouvements d'eau ainsi que les pressions osmotiques internes et externes au cours des trois temps de l'expérience.

- Du temps t_1 ; la cellule, placée dans un milieu isotonique est en équilibres osmotique avec ce milieu. Les pressions osmotiques internes et externes sont égales et constantes ; il n'y a ni entrée ni sortie d'eau. La cellule présente donc un aspect normal. **(0,5 pt)**
- L'introduction de la substance N provoque une augmentation de la pression osmotique externe qui se traduit par une sortie d'eau de la cellule par osmose tandis que la pression osmotique interne augmente légèrement. Il y a donc début de plasmolyse.**(0,5 pt)**
- L'ajout de la substance P provoque une nouvelle augmentation de la pression osmotique externe et par conséquent une accentuation de la sortie d'eau qui atteint le maximum au temps t_2 (plasmolyse maximale). La pression osmotique interne au contraire augmente et devient supérieure à la pression externe, ce qui montre que la substance P pénètre dans la cellule. Simultanément, la sortie d'eau diminue et s'annule en t_3 (isotopie)puis il se produit une entrée d'eau dans la cellule provoquant ainsi la turgescence. Il s'agit d'une déplasmolyse spontanée. **(1 pt)**

2) La cellule ''a'' est état de turgescence. Cet aspect est donc observé au temps t_4. **(0,5 pt)**

La cellule ''b'' présente un léger décollement du cytoplasme aux

gles traduisant le début de la plasmolyse (plasmolyse com-

anmençante). Cet état ‘‘normal’’ de la cellule est observé au temps t_1. **(0,5 pt)**

La cellule ‘‘C’’ présente une vacuole très réduite et une membrane plasmique décollé de la paroi pectocellulosique. Cet état de plasmolyse maximale est observé au temps t_2. **(0,5 pt)**

3) L’introduction de la substance Q dans le milieu provoque comme la substance P, une déplasmolyse spontanée mais moins vite. La substance Q pénètre donc dans la cellule mais plus lentement que la substance P. **(0,5 pt)**

4) Les aspects de la perméabilité mis en évidence.

- La cellule laisse pénétrer l’eau et les substances dissoutes P et Q mais s’oppose au passage de la substance N. c’est la perméabilité sélective. **(0,5 pt)**
- L’eau pénètre dans la cellule plus vite que les substances P et Q ; de même la substance P pénètre plus vite que la substance Q. c’est la perméabilité différentielle.

(0,5 pt)

II- <u>Système nerveux et le comportement moteur</u>

1) Définissons les expressions de mots suivants :

Réflexe conditionnel : c’est un comportement acquis par apprentissage. **(0,25 pt)**

Excitant absolu : c’est un excitant qui induit un réflexe inné. **(0,25 pt)**

2) Donnons le protocole expérimental suivant l’ordre. **(1pt)**

- On soumet le chien à un excitant absolu tel que la viande ; ce qui déclenche la salivation.
- On soumet le chien à un excitant neutre tel que le bruit ; ce qui ne d’éclanche pas de salivation.
- On associe les deux excitants où le chien est d’abord soumis à l’excitant neutre et immédiatement à l’excitant absolu ; ce qui déclenche la salivation.
- On répète plusieurs fois l’association des deux excitants ; le

neutre précédent toujours l'absolu.

- On soumet par la suite le chien au seul excitant neutre ; celui-ci salive.

3) Schématisons le trajet de l'influx. **(1 pt)**

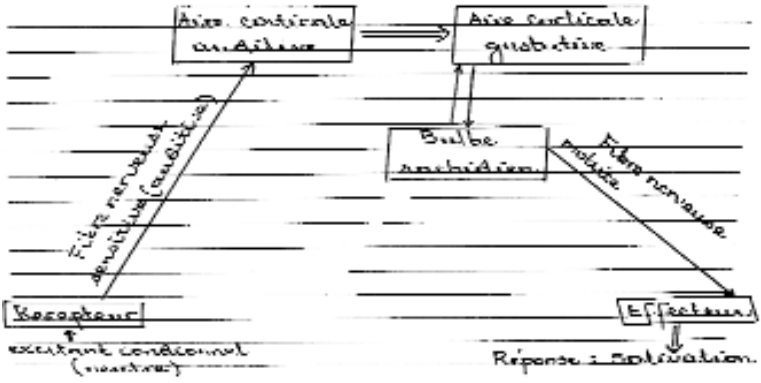


Schéma du trajet de l'influx

a) Analysons les résultats du tableau. (**(0,75 pt)**

Nous constatons que pour les fréquences de 1500 hz, le chien salive. Par contre pour les fréquences inférieures et supérieures à 1500 hz, le chien ne salive pas.

b) La caractéristique du reflexe conditionnel mise en évidence est la nécessité d'un excitant conditionnel précis c'est-à-dire identique à celui avec lequel le chien a été conditionné. **(0,5 pt)**

c) Autre caractéristique du reflexe conditionnel : l'extinction du réflexe conditionnel lorsqu'il n'est pas entretenu par l'association entre excitant conditionnel et excitant absolu. **(0,25 pt)**

III – <u>IMMONOLOGIE</u> (3,5 pts)

1) Ig = anticorps assurant la protection de l'individu. **(0,5 pts)**

2) Classes d'Ig : IgA ; IgE ; IgG ; IgM ; IgD. **(0,5 pts)**

3)

a) C'est la maladie de DI GEORGES **(0,5 pts)**

b) Le taux d'immunoglobulines est normal, c'est donc l'immunité à médiation cellulaire qui est en défaut. C'est ce malade quiprésente une absence congénitale de thymus. **(1 pt)**

4)

- Maladie de DI GEORGE = Immunité à médiation cellulaire
- Maladie de Burton = Immunité à médiation humorale. **(1 pt)**

<u>DEUXIEME PARTIE</u> : GENETIQUE (7,5 pts)

I – 1. Avant le choc thermique, ''l'œuf'' ne contient que le matériel chromosomique de l'ovule donc n chromosomes dont (n – 1) autosomes et 1 gonosome. **(1 pt)**

Après le choc thermique, il y a doublement du matériel chromosomique. L'œuf contient donc 2 n chromosomes dont 2 (n – 1) autosomeset 2 gonosomes de même nature. **(1 pt)**

2. Les individus haploïdes n'étant pas viables, le traitement est nécessaire pour faire doubler la quantité des chromosomes de l'œuf afin de la rendre diploïde et donc viable. **(1 pt)**

II – 1) La mère a les deux formes de l'enzyme. Elle possède donc les 2 allèles du gène.

Son génotype est alors e_3 e_5. Les descendants (b_1 et b_2) n'ont que la forme e_3 de l'enzyme. Ils sont donc de génotype e_3 e_3. **(0,5 pts)**

L'individu b_3 n'a que la forme 5 de l'enzyme. Son génotype est donc e_5 e_5. **(0,5 pts)**

2) les descendants obtenus par gynogenèse sont tous de même sexe et tous homozygotes pour tous les caractères. **(1 pt)**

3) Génotype de la femelle = $e_3\ e_5$; génotype du mâle = $e_3\ e_5$

Génotype : e_3e_5 x e_3e_5 **(0,5pt)**
Phénotype : [e_3e_5] [e_3e_5]

Gamètes : 1/2 e_3 ; 1/2 e_5 1/2 e_3 ; 1/2 e_5 **(0,5pt)**

♀ \ ♂	½ e^3	½ e^5
½ e^3	¼ $e3e^3$	¼ $e3e^5$
½ e^5	¼ $e3e^5$	¼ $e5e^5$

(0,5pt)

Bilan :

1/4 e_3e_3 [e_3] forme 3 ; 1/4 e_5e_5 [e_5] forme 5 ; 1/2 e_3e_5 [e_3e_5] forme 3 et 5. (0,5pt)

Recueil de sujets corrigés d'SVT Terminale D et Terminale C

1ère Partie
Proposition d'Exercices

Géologie

EXERCICE 1 *(Tle D)*

Objectifs : Idem pour 2 et 3 :*L'élève doit être capable de :*

- *Identifier les différents minerais de Côte d'Ivoire*
- *Localiser ces minerais*

Les phénomènes de concentration métallique dans les roches endogènes sont liés à la formation des granites, au métamorphisme, au volcanisme. Lors de la cristallisation, la concentration des éléments métalliques or, fer, étain… au sein du magma granitique peut s'opérer de deux manières :

- Vers la fin de la cristallisation du granite, le magma résiduel, riche en silice et en éléments rares – Béryllium, lithium – donne naissance à des pegmatites. Elles ont un grand intérêt économique comme source de feldspaths – utilisés dans l'industrie céramique – de métaux tel l'étain. Elles sont également riches en pierres précieuses : topazes, saphirs
- En fin de cristallisation, des composés volatils s'accumulent, se séparent en pneumatolites – vapeur – qui donnent naissance à des filons enracinés dans le granite. Les minerais de ces filons ont toujours une gangue de quartz. Ce sont soit des minerais d'étain, soit des minerais de tungstène.

Les composés volatils se condensent par refroidissement des solutions hydrothermales qui migrent et donnent naissance à une certaine distance du massif granitique, à des filons hydrothermaux qui sont souvent situés en profondeur ; et la nature des dépôts métallifères est fonction de l'éloignement du massif.
Le document ci-dessous montre les différentes étapes de la formation des filons hydrothermaux aurifères.

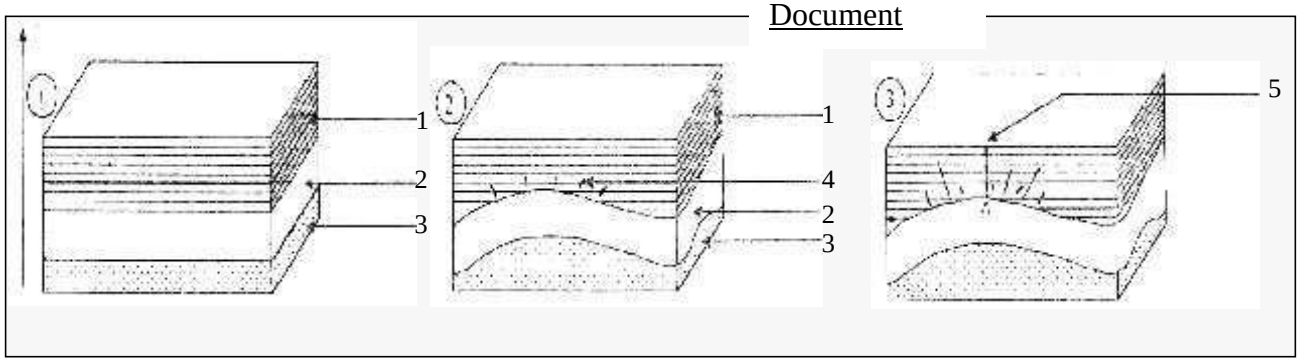
Extrait Sciences Naturelles 4e p.100 éd. C Debrune 79.

1- A l'aide des mots ou groupes de mots suivants, annoter ce document (D1) :Filon d'or, lithosphère, fissure , fluide hydrothermal, magma résiduel :
NB. : certains mots peuvent être utilisés plusieurs fois.

À partir du texte :

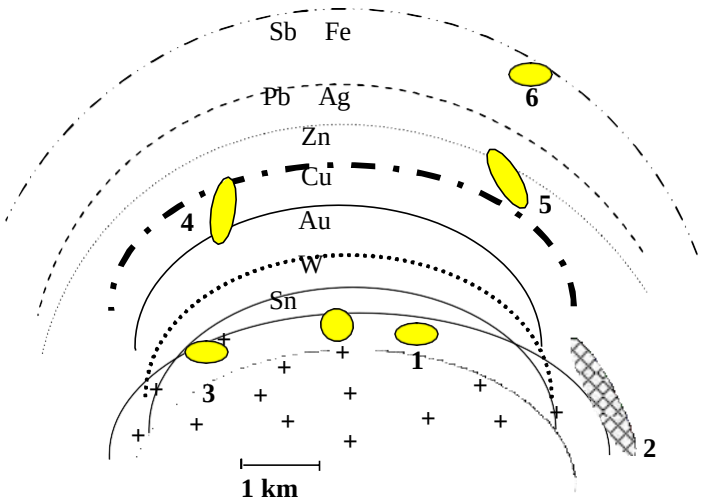
2- Citer les roches encaissantes susceptibles de renfermer l'étain (A1)
3- Expliquer le mécanisme de formation des minerais filoniens à gangue de quartz (B4)4-
Expliquer de manière générale et à partir de vos connaissances, le mécanisme de formation des éléments miniers (B4)
5- Proposer une méthode permettant d'exploiter les minerais des filons hydrothermaux (A2).
6- Déduire l'impact de l'exploitation minière sur l'environnement et la qualité de la vie (B4)

Document



EXERCICE 2 (Tle D)

Une intrusion granitique donne souvent lieu à des dépôts ou des concentrations métallifères non seulement au niveau du massif lui-même mais aussi dans son environnement immédiat
Dans la concentration des éléments métallifères au sein du magma granitique fondu deux lignées se distingue lors de la phase de cristallisation voir doc



Les gîtes métallifères en périphérie d'un massif de granite : principales zones avec les éléments métalliques caractéristiques.

Nb : une lignée volatile dénommée pneumomatolitique qui donne naissance aux filons hydrothermaux.
Une lignée statique qui demeure au sein du massif et donne naissance à des filons simplesou polymorphes

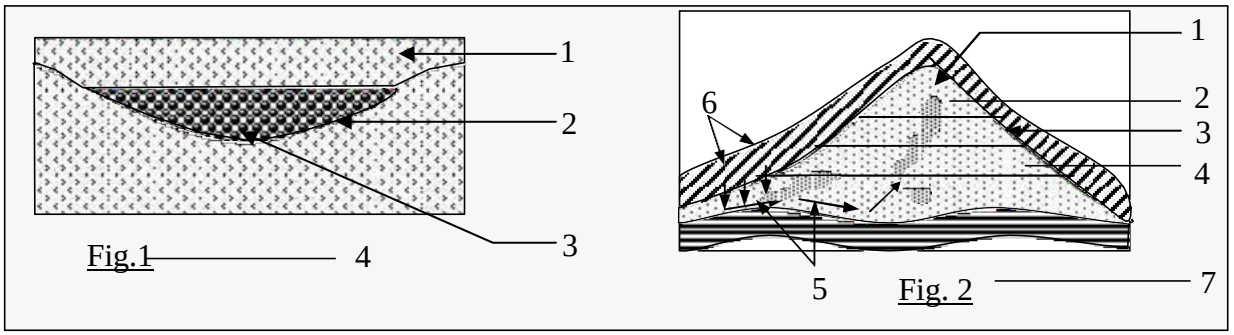
Les chiffres 1 à 6 du document donnent la position des gisements dont les dépôts résultentde la cristallisation du magma

1- Nommer le mode de cristallisation mis en évidence dans ce schéma
2- Formuler une hypothèse sur l'origine des différents éléments métallifères dispersés à l'intérieur et à l'extérieur du massif granitique
3- En vous référant à l'origine de ces éléments métallifères, indiquer le type de gisement auquel appartiennent les zones contenant les minerais Sn = Etain ; Cu = Cuivre ;, Au = or ; Fer = Fe
4- Expliquer le processus qui a permis la mise en place de ces gisements

EXERCICE 3 (Tle C)

Objectifs : Idem pour 4 et 5: l'élève doit être capable de :
- *Localiser les principaux gisements pétrolifères de la CI*
- *Expliquer la formation du pétrole.*
- *Distinguer la méthode d'exploitation du pétrole.*
- *Déduire l'impact de l'exploitation du pétrole sur l'environnement et la qualité de vie.*

Les figures 1 et 2 du document ci-dessous permettent l'accumulation des hydrocarbures.



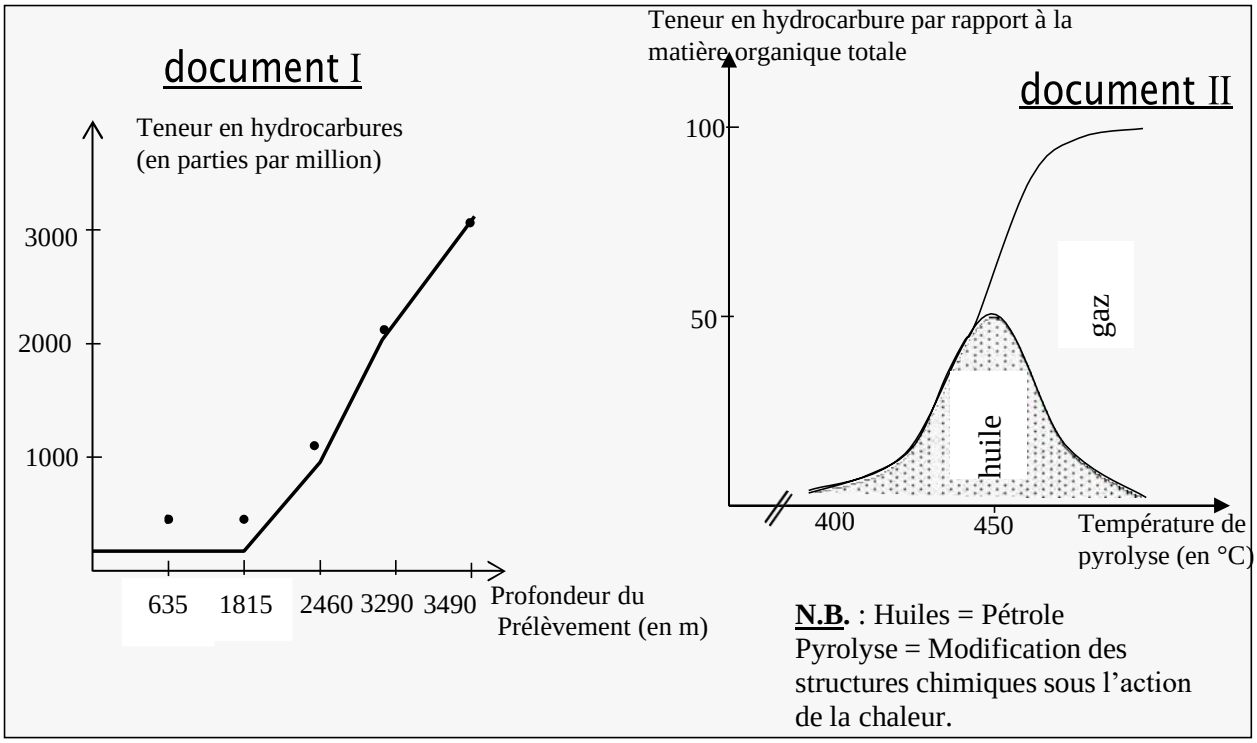
1- Les annoter et les légender sur votre feuille de copie en reportant les numéros. (D1)2- Expliquer la formation du pétrole. (B4) ou (A1)
3- Citer les régions productrices de pétrole en CI (A1)
l'exploitation du pétrole se fait par forage sur le continent ou dans les océans.

4- Citer les différents types d'exploitations par forage avec récupération(A1)
L'exploitation dépend de la rentabilité du gisement, des réserves estimées, du coût de l'extraction et des besoins économiques.
5- Déduire l'impact de l'exploitation du pétrole sur la qualité de vie et sur l'environnement.(B4)
6- Proposer des solutions pour protéger le pétrole ou l'or noir sachant qu'il n'est pas unesource énergétique inépuisable. (A3)

EXERCICE 4 Tle C (Extrait du BAC C 2000)

Afin de déterminer les conditions de transformation de la matière organique en pétrole, des géologues étudient avec précision des couches de sédiments argileux accumulées pendant 12 millions d'années et sur plus de 3000 m de profondeur dans un

bassin sédimentaire (doc I). De plus ils simulent expérimentalement au laboratoire, la transformation de la matière organique originelle contenue dans les dépôts sédimentaires. (document II).

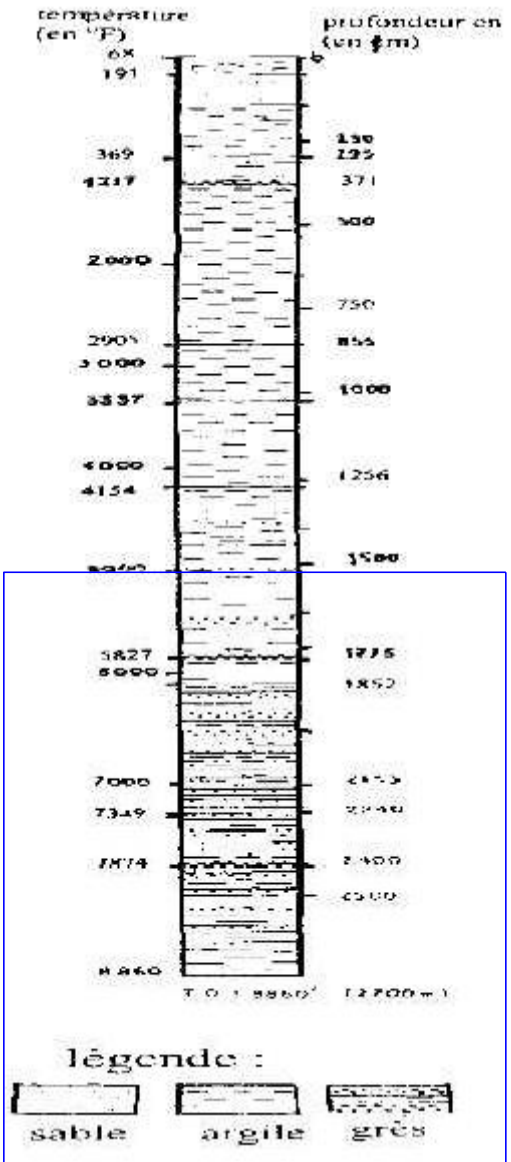


1- Analyser le document I. (B1)
2- Comparer les températures auxquelles le maximum de pétrole est formé au laboratoire et dans la nature (bassin sédimentaire), sachant que la température s'élève de 30°C chaque fois que l'on s'enfonce de 1000 m. (B1)
3- Justifier la différence observée. (B4)

EXERCICE 5 Tle C (Extrait du BAC C 2002)

Pour déceler d'éventuels pièges à pétrole, les prospecteurs utilisent différentes techniques. Ces techniques ont permis d'établir des relations entre la nature des roches, leur période de formation et la présence de pétrole. Le document ci-dessous représente une colonne stratigraphique réalisée dans le bassin sédimentaire du sud de la Côte d'Ivoire où l'on trouve le gisement de pétrole dit "Bélier.

1- Décrire une technique de prospection: la sismique réflexion. (D2)
2- Construire la courbe d 'évolution de la température (en degrés Fahrenheit,) en fonctionde la profondeur (en mètre), à partir de l'échelle:(D2)
1 cm pour 250 m ; 1 cm pour 500°F
3- Analyser cette courbe. (B1)
4- Déterminez graphiquement la profondeur du gisement Bélier en supposant qu 'il s'est formé è



une température de 6500°F environ. (D2)

5- Déduire la nature de la roche dans laquelle se localise le gisement “Bélier”. (B4)

6. a) Donner la définition de " Piège à pétrole" (A1)

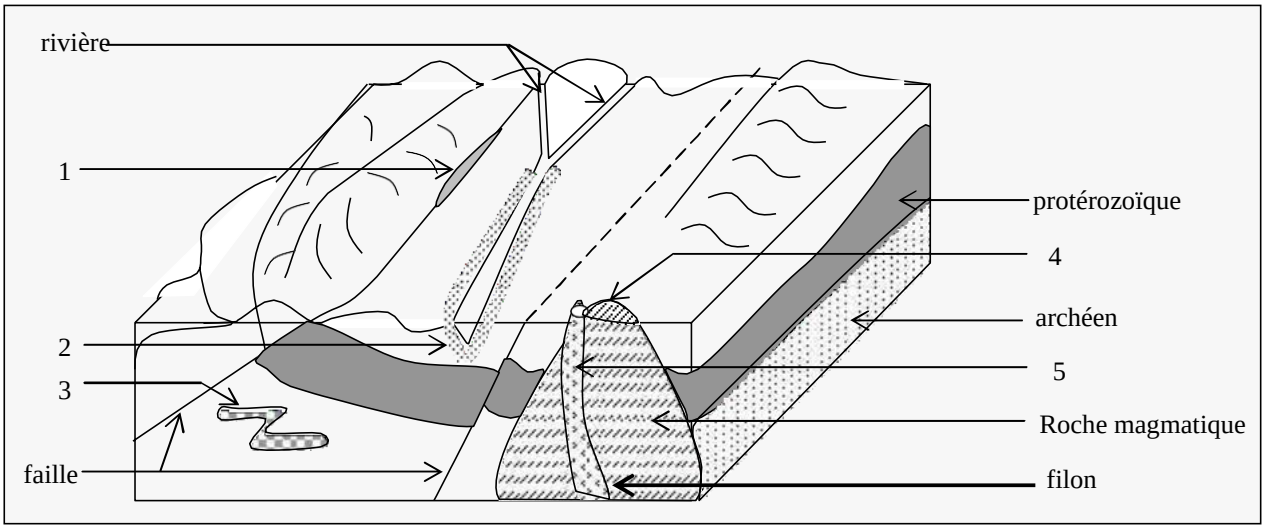
b) En vous aidant des informations précédentes, expliquer la formation du gisement “Bélier”. (B4)

EXERCICE 6 Tle D (Extrait Bac C 1999)

Objectifs : l’élèves doit être capable de :

- *Expliquer le mécanisme de formation des gisements miniers*
- *Distinguer les différentes méthodes d’exploitation minière.*
- *Proposer des mesures pour réhabiliter l’environnement après une exploitation minière.*

Les recherches minières ont permis de localiser les structures susceptibles de contenir desminerais. Sur le document ci dessous, les numéros 1 à 5 désignent des gîtes aurifères



1.a. Identifier le type de gîtes correspondant aux numéros 1 à 5 (A1)

b. Légender ce document (D1)

c. Proposer un type de prospection qui convient au numéro 2 (A1)

d. Expliquer ce type de prospection (A1) ou (B4)

2. Définir les notions : gîte, minerai, gisement (A1)

3. Expliquer la formation d’un gisement minier (A1) ou (B4)

4. a. Donner l’origine des gisements aurifères : cas des gisements secondaires (A1)

b. Dans un tableau classer ces différents gisements en gisements primaires et en gisements secondaires (A3)

5. Expliquer l’exploitation de l’or à ciel ouvert (A1) ou (B4)

6. Proposer quelques mesures de protection de l’environnement après cetteexploitation (A1)

Pédologie

EXERCICE 7 (Tles C et D): (Extrait du BAC D 99)

Objectif : L'élève doit être capable d'expliquer quelques Techniques d'amélioration des sols.

Pour déterminer l'action des substances de croissance de l'humus sur le développement des végétaux, des chercheurs ont réalisé l'expérience suivante :
Deux séries de bacs contiennent des cultures qui sont alimentées par des solutionsnutritives. Ces bacs de végétation sont divisés en deux lots :

- Les bacs du premier lot ne contiennent pas d'humus.
- A ceux du deuxième lot, l'on a additionné de l'humus.

Les deux lots reçoivent les mêmes doses croissantes d'azote. on mesure ensuite lerendement (*en unités arbitraires u.a.*) des végétaux pour chaque dose.
Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Doses d'azote (g/l)	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70
Rendement sans humus (en u.a.)	32	48	53	56	55	52	49	45	41	32	20
Rendement avec humus (en u.a.)	28	44	56	62	66	68	69	70	70	70	70

1- Tracer les courbes de rendement des végétaux en fonction des doses d'azote.
Échelles imposées : 1 cm pour 10 u.a. et 2 cm pour 0,1 g/l. (D2)2-
Analyser chaque courbe. (D1)
3- Interpréter chacune d'elles. (B4)
4- En déduire l'action de l'humus sur le sol et le rendement des végétaux. (B4)

EXERCICE 8 (Tles C et D)

OBJECTIF :*L'élève doit être capable d'Expliquer quelques techniques d'amélioration des sols*

Dans le but de déterminer la valeur exacte de l'apport d'engrais qui convient à la culture du riz, une petite coopérative de femmes paysannes de Zuénoula a obtenu les récoltes suivantes en fonction de la dose de NPK apportée. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous

Doses de NPK apportées en kg/ha	0	300	500	1000	1200	1300	1400	1500
Rendement en t/ha	2,0	4,2	4,9	6,0	6,5	7,0	7,0	7,0

1- Tracer la courbe d'évolution du rendement de la récolte en fonction de la quantité d'engrais (NPK) apportée. (D2)
Échelle : 2 cm pour 1 t/ha ; 1 cm pour 100 kg/ha

2- Analyser cette courbe (D1)
3- Calculer le bénéfice de l'exploitation pour chaque dose apportée sachant qu'un kgde riz est vendu à 300 f.cfa. et que le kg de NPK coûte 350 f.cfa (D1)
4- a) En déduire la valeur exacte de l'apport d'engrais qui convient au riz. (B4)
b) Nommer cette valeur. (A1)

5- Nommer le meilleur rendement. (A1)

6- a) Identifier la dose de 1300 kg/ha. (A1)

b) A partir de vos connaissances, déterminer les effets de l'utilisation des engrais sur le développement d'une plante (B4 ou A1)

EXERCICE 9 : TC D(extrait du Bac D 2000)

En Afrique la fumure azotée sous forme d'engrais vert n'est pas pratiquée dans la culture traditionnelle du riz.

Une légumineuse : Sesbania rostrata, pousse dans les sols inondés. Semée au début de la saison des pluies dans la rizière, 50 jours plus tard, elle est coupée puis enfouie dans le sol de la rizière où elle constitue un engrais azoté de tout premier ordre. Elle est capable de fournir au sol environ 200 kg d'azote par ha.

Des essais de culture de riz effectués au Sénégal après enfouissement de Sesbania **rostrata** ont donné les résultats suivants :

Conditions de culture de riz	Sans engrais ni légumineuse : parcelle témoin	Utilisation de 60 kg d'engrais azotés par ha	Emploi de la légumineuse comme engrais vert.
Rendement (kg/ha)	2100	3800	5900
Teneurs en protéines du riz *(la teneur du riz de la parcelle témoin est prise comme base 100)*	100	137	153

1- Définir l'engrais vert. (A1)

2- a) Exprimer en pourcentage, l'accroissement du rendement de la culture du riz avec l'engrais vert et l'engrais azoté (D1)

b) Conclure après analyse comparative des rendements obtenus avec les deux types d'engrais. (B5)

1- Expliquer succinctement comment Sesbania rostrata contribue à l'enrichissement du sol en azote (B4)

2- La transformation de l'azote atmosphérique en engrais azoté par l'industrie chimique nécessite une très grande consommation d'énergie, d'où le coût élevé de la production de ce type d'engrais. Par ailleurs l'on a constaté l'utilisation de l'engrais vert entraîne une augmentation de la teneur en protéines du grain de riz.

Déduire de ces informations et de vos réponses antérieures au moins 4 avantages liés à l'utilisation des légumineuses comme engrais vert. (B4)

ACTIVITE CARDIAQUE

EXERCICE 10 TD

Objectifs : L'élève doit être capable de :

- *mettre en évidence l'automatisme cardiaque*
- *localiser le siège de l'automatisme cardiaque chez les mammifères*
- *déterminer l'action des nerfs sino-aortiques*

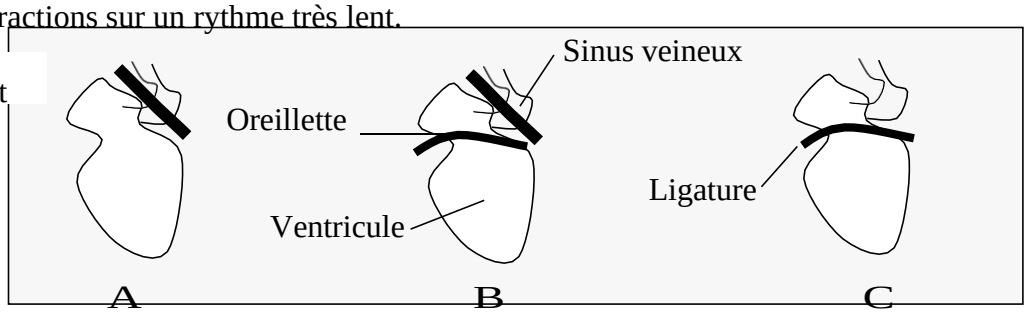
Un cœur de grenouille dégagé avec précision, est placé dans un liquide physiologique. Il continue à battre.

1- Déduire à partir de cette expérience, le fonctionnement du cœur. (B4)

2- Pour rechercher les causes de cette activité cardiaque, on procède, sur deux cœurs I et II à des ligatures (*document1*). Ainsi, sur le cœur I, une ligature est disposée entre le sinus veineux et l'oreillette droite (*figure A*). le sinus continue à battre normalement ; les oreillettes et le ventricule s'arrêtent en diastole. Sur ce même cœur I on fait une seconde ligature entre les oreillettes et le ventricule (*figure B*); le ventricule se remet à battre mais à un rythme plus bas que le sinus.

Sur le cœur II, on fait une ligature entre les oreillettes et le ventricule (*figure C*) ; sinus et oreillettes battent normalement. Le ventricule, après un temps d'arrêt, reprend ses contractions sur un rythme très lent.

Document



a) Conclure à partir des résultats de ces expériences en ce qui concerne le déterminisme de l'activité cardiaque. (B5)
b) Indiquer l'origine de la contraction cardiaque (A1)

EXERCICE 11 TD

Objectifs : (idem pour exercices 12 et 13) l'élève doit être capable de :
- *déterminer le rôle du système nerveux dans l'activité cardiaque*
- *identifier les médiateurs chimiques*

Pour mettre en évidence les relations existant entre les différents paramètres circulatoires, on réalise les expériences suivantes *: (figure 1, 2 et 3 du document ci-dessous*).

Expérience 1 : *(figure 1)* : On place un clamp (*pince compressive*) au niveau des carotides primitives.

Expérience 2 (*figure 2*) : On enlève ensuite le clamp et on fait une ligature haute des deux carotides. Les résultats de ces deux expériences se traduisent par une tachycardie (fig.1) et une bradycardie (fig.2)

La fig.3 (partie gauche) représente l'enregistrement des variations de la pression artérielle générale.

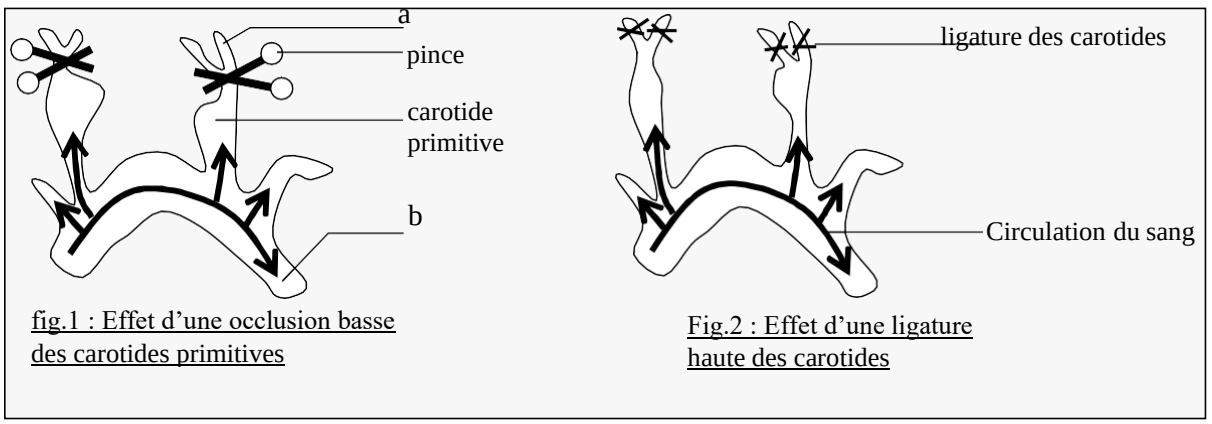
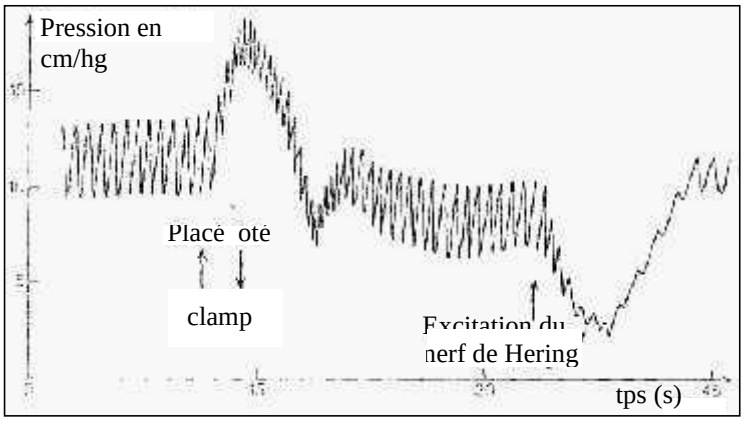


fig.1 : Effet d'une occlusion basse des carotides primitives

Fig.2 : Effet d'une ligature haute des carotides

Figure 3



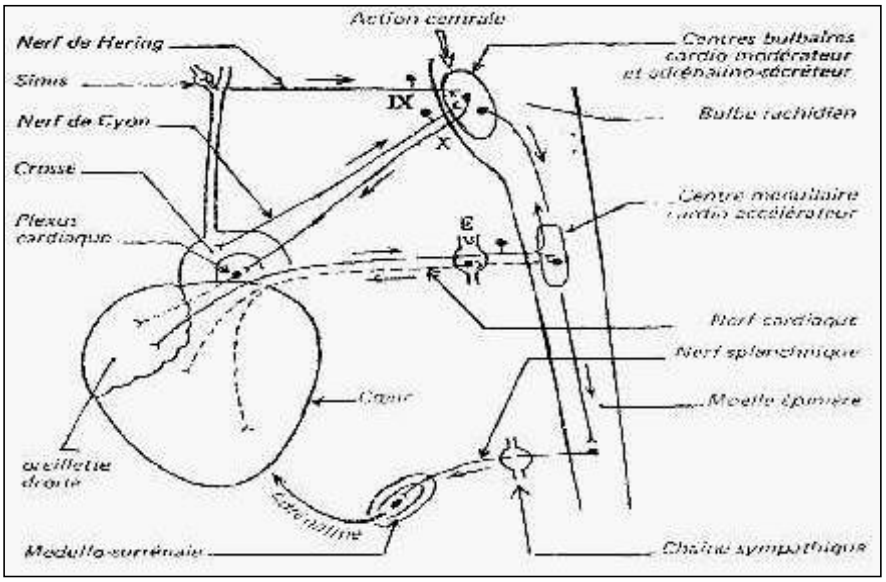
1- Définir les termes tachycardie et bradycardie (A1)
2- Compléter l'annotation de la figure 1 en utilisant seulement les lettres. (D1) 3- a) Analyser les résultats obtenus dans chaque cas d'expérience. (B1)

b) Les interpréter. (B4)

4- Après retour à la normale, on excite électriquement, de manière brève, le nerf de Hering. De nouvelles perturbations sont visibles sur l'enregistrement (fig.3 partie droite) ; les analyser. (B1)
5- A l'aide des deux premières expériences et de ces dernières et leurs résultats, indiquer le rôle du nerf de Hering. (A1)

EXERCICE 12 TD TC (Intégration des mécanismes neuro-hormonaux)

On se propose de connaître l'influence du système nerveux sur l'activité cardiaque dont le schéma de régulation est représenté par le document 1 suivant.

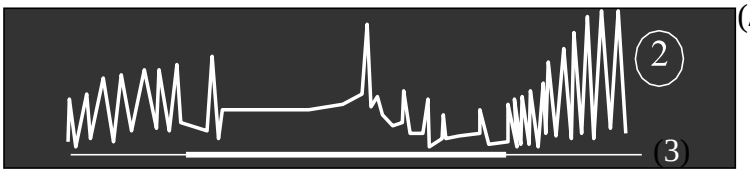


DOCUMENT I

1) L'excitation du nerf X conduit à l'enregistrement A et celle du nerf cardiaque à l'enregistrement B du document 2.
   a) Déduire l'effet de chacun de ces deux
   b) nerfs sur le rythme cardiaque. (B4)
   c) Donner le terme consacré pour chacune des actions de ces nerfs. (A1)

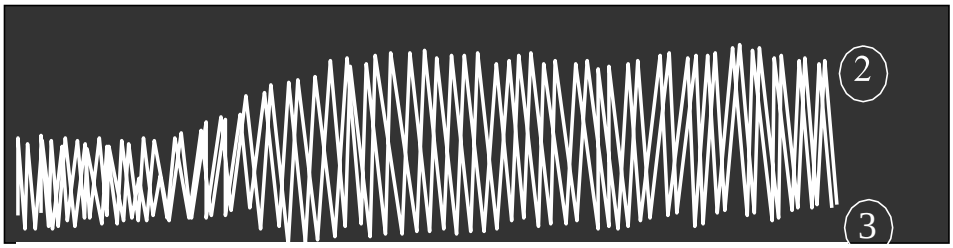
   Donner l'effet de la section de chacun des nerfs sur le rythme cardiaque. (A1)
2) L'excitation du nerf splanchnique conduit à un enregistrement semblable au document 2.B. Ce nerf stimule la médullosurrénale. Identifier la substance sécrétée par la médullosurrénale et qui agit sur le cœur. (A1)
3) Identifier le système nerveux de chacun des nerfs étudiés. (A1)
4) a- Nommer les substances sécrétées respectivement par le nerf X et le nerf

5) cardiaque. (A1) b-
Les identifier. (A1)*C-*



(**A**)

2 : Enregistrement des contractions des ventricules
3 : signal de stimulation



(B)

Document 2

EXERCICE 13 TD

A l'aide d'un dispositif approprié, on met en culture des cellules de tissu cardiaque d'un embryon de rat (animal à sang chaud). Dissociées, on observe chez ces cellules, deux types de comportements :

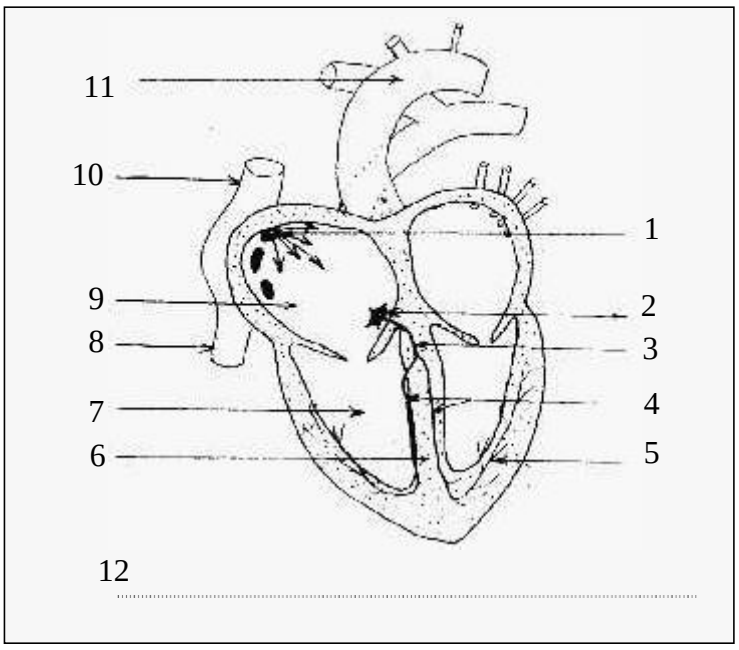
- ♣ Certaines se contractent rythmiquement
- ♣ D'autres ne se contractent pas.

Puis les cellules se multiplient ; si par la suite, on les met en contact, toutes les cellules se contractent ensemble

1- Préciser les conditions de cette expérience (A1)
2- Identifier les 2 types de cellules avec précision (A1)
3- Conclure après constat (B5)
4- Certaines personnes portent un stimulateur électrique mis en place chirurgicalement.
   a) Justifier l'utilisation d'un tel appareil. (B4)
   b) Nommer cet appareil (A1)
   c) Préciser son rôle (A1) 5-

a) Annoter le document ci-dessous (D1)

b) Expliquer le fonctionnement du tissu nodal. (B4)



MILIEU INTERIEUR

EXERCICE 14 TD

Objectif : L'élève doit être capable de déduire le rôle des reins et du néphron.

Le tableau ci-dessous donne les résultats d'analyses réalisées chez un sujet physiologiquement normal.

Principaux constituants	Concentration dans le plasma en g/l	Concentration dans l'urine primitive en g/l	Concentration dans l'urine définitive en g/l
Sodium	3,2	3,2	3 à 6
Eau	900	900	950
Protéines	70	00	00
Lipides	6	00	00
Glucose	1	1	0
Urée	0,3	0,3	20
Acide hippurique	00	00	0,5

1- Définir le plasma. (A1)
2- Expliquer la formation de l'urine primitive. (B4)
3- A partir de l'analyse du tableau , déduire le rôle des reins. (B4)
4- A l'aide d'exemples précis de comparaison montrer le fonctionnement du néphron(B1)

EXERCICE 15 TD

Objectif : (idem pour 16 et 17) : L'élève doit être capable de :

- *Expliquer le rôle des reins dans le maintien des constances du milieu intérieur*

On a pratiqué une culture de néphron dans un milieu riche en une substance dont la sécrétion s'annule chez l'animal surrénalectomisé (*ablation de la partie externe des glandes surrénales)*
Dans le milieu de culture, cette substance est tritiée (comportant de l'hydrogène lourd 3H)donc radioactive. La radioactivité permet de suivre la substance et d'en connaître le lieu d'action. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-après :

Type cellulaire	Tube proximal	Anse de Henlé descendant	Anse de Henlé ascendant	Tube distal	Tube collecteur
Radioactivité	–	–	+	+++	–

1) a- Analyser les résultats de cette expérience. (B1)b-
   Les interpréter. (B4)
2) Nommer la substance mise en cause dans l'expérience. (A1)
3) Déduire les cellules cibles de cette substance. (B4)
4) Expliquer le mécanisme de la régulation dans laquelle cette substance estimpliquée (B4)

EXERCICE 16 TD

Dans le cas d'un grand brûlé, les lésions cutanées étendues et profondes entraînent des perturbations organiques graves ; d'où l'intervention de mécanismes physiologiques qui tendent à assurer l'intégrité de l'organisme. En effet, lorsque chez un brûlé la perte de plasma atteint 8% du volume plasmatique, on note 20 minutes après, une augmentation de la concentration sanguine de la vasopressine ou ADH. Parallèlement, on constate une diminution de l'élimination urinaire. Compte tenu de cette relation, on se propose de préciser l'action de l'ADH.

1- Donner un synonyme d
2-
3-
4- e l'élimination urinaire. (A1)
5- Le tableau ci-dessous indique les résultats des mesures effectuées lorsque le tauxd'ADH dans le sang est faible ou élevé. (D1)

Mesures effectuées : / t aux sanguins d'ADH	Débit de filtration de plasma au niveau du glomérule (ml/mn)	Volume d'urine émise en 24H (l)	Concentration de l'urine émise en 24 H (mMol/l)
Faible	125	2,33	30
Elevé	125	0,5	1400

A partir des valeurs numériques indiquées dans le tableau, calculer dans les deux cas considérés :

a- la quantité de plasma filtré en 24 H au niveau du glomérule.
b- Le pourcentage de réabsorption de l'eau.
c- La quantité de substances éliminées (en mMol) dans l'urine en 24H6-

Expliquer les résultats des 2 expériences suivantes. (B4)

a- la stimulation électrique de l'hypothalamus entraîne une diminution de l'élimination urinaire.
b- L'ablation de l'hypophyse postérieure entraîne une augmentation del'élimination urinaire.

7- A partir de toutes ces expériences et de vos connaissances expliquer comment l'organisme du grand brûlé limite ses pertes d'eau. (B4)

8- Résumer les résultats de ces expériences par un schéma de synthèse montrant larégulation hydrominérale. (B5)

EXERCICE 17 TD (Extrait BAC D 96)

Objectifs : Idem pour 18 :l'élève doit être capable de :

- *Déduire le rôle des reins.*
- *Expliquer le rôle du néphron*
- *Expliquer le rôle des reins dans le maintien de la constance du milieu intérieur.*
- *Citer d'autres organes et leur action dans le maintien de la constance du milieu intérieur.*

Le tableau ci-dessous donne les résultats des taux de glucose et d'urée dans le plasma et l'urine de 6 individus A, B, C, D ; E et F

Sujet	Taux de glucose (g/l)		Taux d'urée (g/l)	
	Plasma	Urine	Plasma	Urine
A	0,80	0	0,10	0,08
B	1	0	0,15	0,12
C	1,37	0	0,25	0,20
D	1,75	1	0,30	0,23
E	1,90	2	0,30	0,23
F	2	3	0,40	0,28

Tableau des résultats

1- Analyser les résultats du tableau. (B1)
2- Conclure. (B5)
3- a) Expliquer la constance de la glycémie chez certains individus. (B4).
b) Donner les actions principales des deux hormones pancréatiques. (A1)
4- a) Citer les hormones hyperglycémiantes qui n'interviennent pas dans la régulationde la glycémie au cours de l'alternance jeûne – repas en donnant leurs actions. (A1)
b) Préciser pour chaque hormone hyperglycémiante, son organe endocrine (A1).

EXERCICE 18 TD

Pour comprendre les mécanismes de la régulation de certains paramètres de l'homéostasie, on réalise les expériences :

♣ Si l'on traite un rein de Mammifère par un poison (cyanure) qui bloque le métabolisme et en particulier la respiration cellulaire, on constate que l'urine contient

une quantité de Na+ plus élevée et une quantité de K+ moindre que la normale. On observe une polyurie.

♣ Une surrénalectomie double (ablation des deux glandes surrénales) est réalisée chez un Mammifère. Des dosages sont effectués sur le plasma et l'urine (voir tableau des résultats). On observe une polyurie. L'injection d'extraits de corticosurrénales restaure une activité normale des reins.

Constituants	Dans le plasma (en g/l)		Dans l'urine (en g/ j)	
	Animal normal	Animal surrénalectomisé	Animal normal	Animal surrénalectomisé
Eau	810	810	1470	1830
Na+	3,3	3,1	5	6,5
K+	0,17	0,24	2,5	1,3

1- Définir l'homéostasie (A1).
2- Interpréter les résultats de la première expérience.(B4)
3- a) Comparer les perturbations provoquées par la surrénalectomie à celle de lapremière expérience (B1)
b) Interpréter les résultats du tableau. (B4)
4- A partir de la 2ème expérience, expliquer le mécanisme et le mode d'action desextraits des corticosurrénales sur le rein. (B4)
5- a) Définir la polyurie. (A1)
b) Expliquer pourquoi il y a polyurie dans les deux expériences en considérant qu'elle dépend uniquement de phénomènes osmotiques (B4)
6- Déduire de ces expériences, les fonctions du néphron (B4).

COMMUNICATION.

I : RELATION AVEC LE MILIEU EXTERIEUR

A :LE TISSU NERVEUX ET SES PROPRIETES

EXERCICE 19. *TD TC*

Objectifs :L'élève doit être capable de :
- *Schématiser le trajet de l'influx dans le cas d'un réflexe unilatéral.*
- *Déterminer la nature du message nerveux.*
- *Expliquer la transmission du message nerveux.*
- *Déterminer les propriétés des structures nerveuses.*

Chez l'homme, un coup sec appliqué sous la rotule, au niveau du tendon du muscle antérieur de la cuisse, provoque l'extension de la jambe. Ceci est un test utilisé médicalement pour contrôler le bon état de la moelle épinière lombo- sacrée. (voir documentI.A)

1) a- Identifier cette réaction. (A1)b-
Justifier la réponse. (B4)
2) Dans le mouvement de la jambe, indiquer les rôles respectifs des muscles MA etMP. (A1)
3) Préciser les caractéristiques de ce type de réaction. (A1)

4) Par des expériences d'électrophysiologie animale, on cherche à préciser le fonctionnement des circuits neuroniques concernés. On enregistre le message nerveux dans une fibre issue d'un organe sensoriel du muscle MA ;

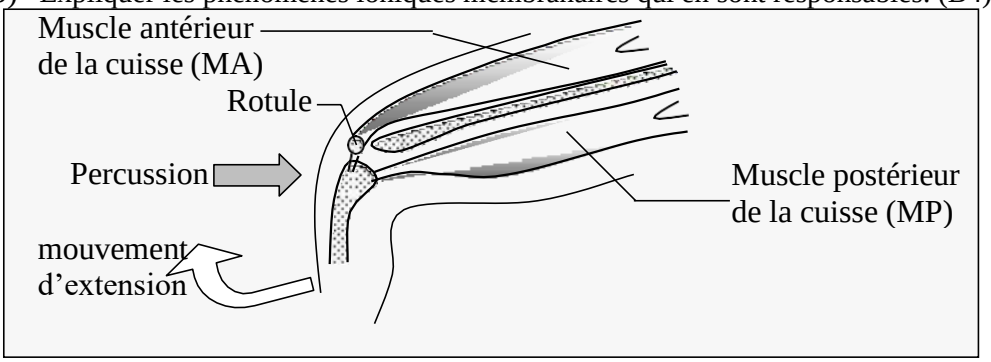
Lorsqu'on charge le tendon de ce muscle avec des masses croissantes de 4 ; 20 et 30g.

Le dispositif expérimental schématisé sur le document I.B indique les modalités de l'expérience. Les enregistrements obtenus sur l'écran de l'oscillographe sont représentés par le document IC.

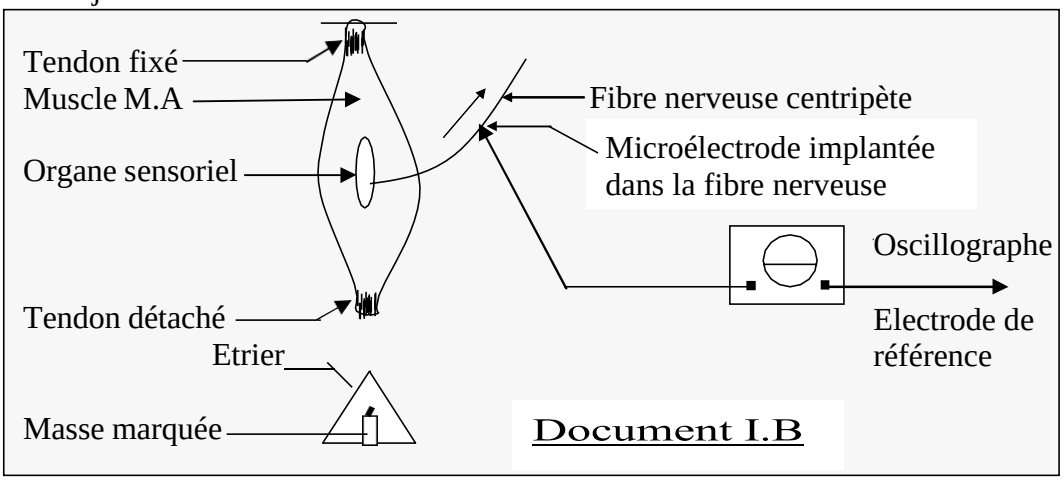
A partir des informations fournies par ce document, donner les caractéristiques du message nerveux qui se propage le long d'une fibre nerveuse centripète issue du muscle MA et rendant compte des caractères de la stimulation portée. (B4)

5) Avec le même montage, mais en augmentant la vitesse de balayage horizontal de l'oscillographe ; on obtient le tracé précis d'un des signaux élémentaires enregistrés précédemment (document I.D) tracé que l'on a situé sur des axes de coordonnées.
   a) Nommer cet enregistrement. (A1)
   b) Expliquer les phénomènes ioniques membranaires qui en sont responsables. (B4)

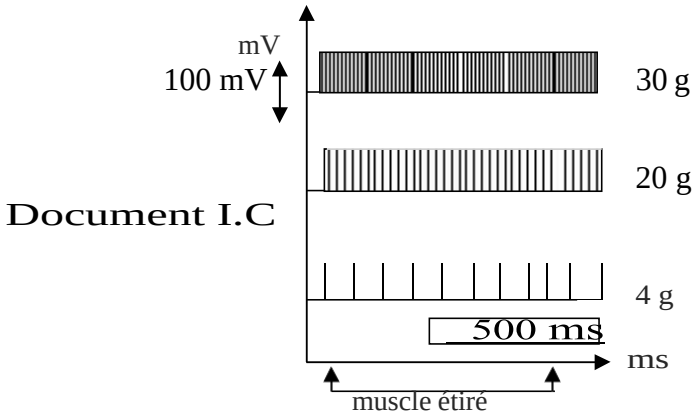
Document I.A

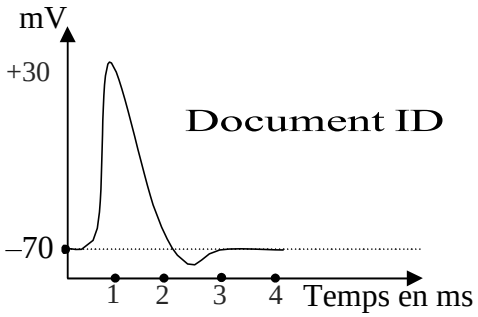


de la jambe



Document I.B





D O C U M E N T I

EXERCICE 20 TD.

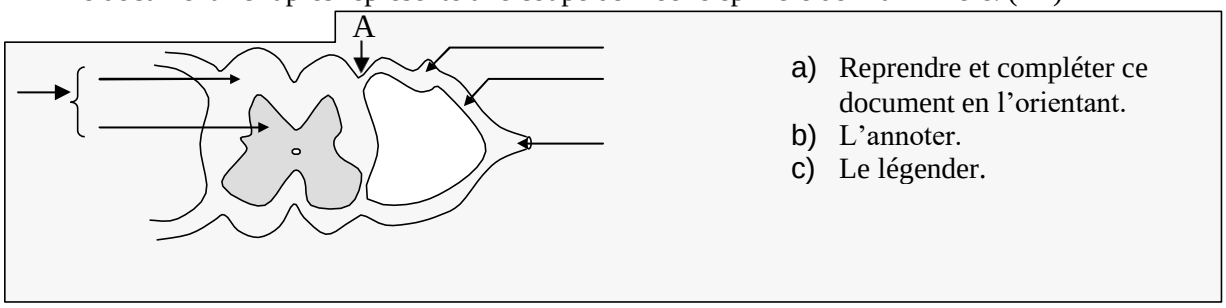
Objectifs : l'élève doit être capable de :

- *Identifier un mouvement réflexe.*
- *Rappeler le trajet de l'influx nerveux dans le cas du réflexe unilatéral.*

1- Chez un homme présentant une section de la moelle épinière, une stimulation cutanée plantaire peut déterminer un mouvement de flexion des différents segments du membre stimulé, alors que le sujet est privé de toute sensibilité consciente et de toute motricité volontaire pour les territoires situés sous la section.

a) Nommer cette réaction. (A1)
b) Citer les organes concernés par cette réaction. (A1)

2- Le document I ci-après représente une coupe de moelle épinière de Mammifère. (D1)



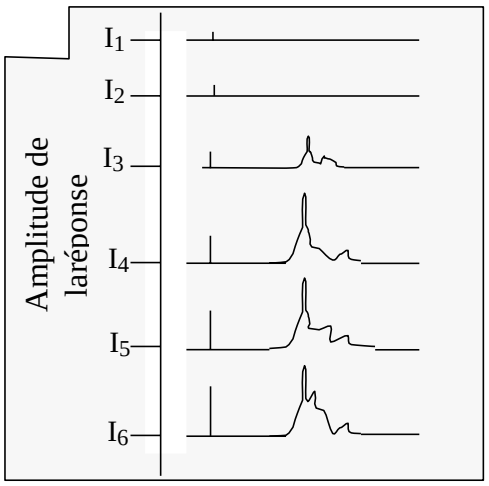
a) Reprendre et compléter ce document en l'orientant.
b) L'annoter.
c) Le légender.

3- On se propose d'étudier le fonctionnement de la moelle épinière : on fait les 2 expériences suivantes.

- 1ère expérience : On porte en A une série de stimulations d'intensité croissante ($I_1<I_2<I_3<I_4<I_5<I_6$). On recueille en B, à l'aide de 2 électrodes reliées à un oscilloscope, les phénomènes électriques (voir Document II) tandis que le membre relié au segment médullaire se contracte à partir de la stimulation I_3.
- 2ème expérience : On porte en B cette même série de stimulations. Le membre se contracte de nouveau à partir de I_3, mais les électrodes placées maintenant en A ne permettent d'enregistrer aucun phénomène électrique.

-

Document II



a) Analyser les résultats des 2 expériences réalisées. (B1)
b) Conclure. (B5)
c) Formuler une ou des hypothèses sur les circuits cellulaires intervenant ici.(B4)

EXERCICE 21 TD.

Objectifs : Idem pour 22, 23 et 24 :l'élève doit être capable de :

- *Déterminer la nature du message nerveux.*
- *Déterminer les propriétés des structures nerveuses.*

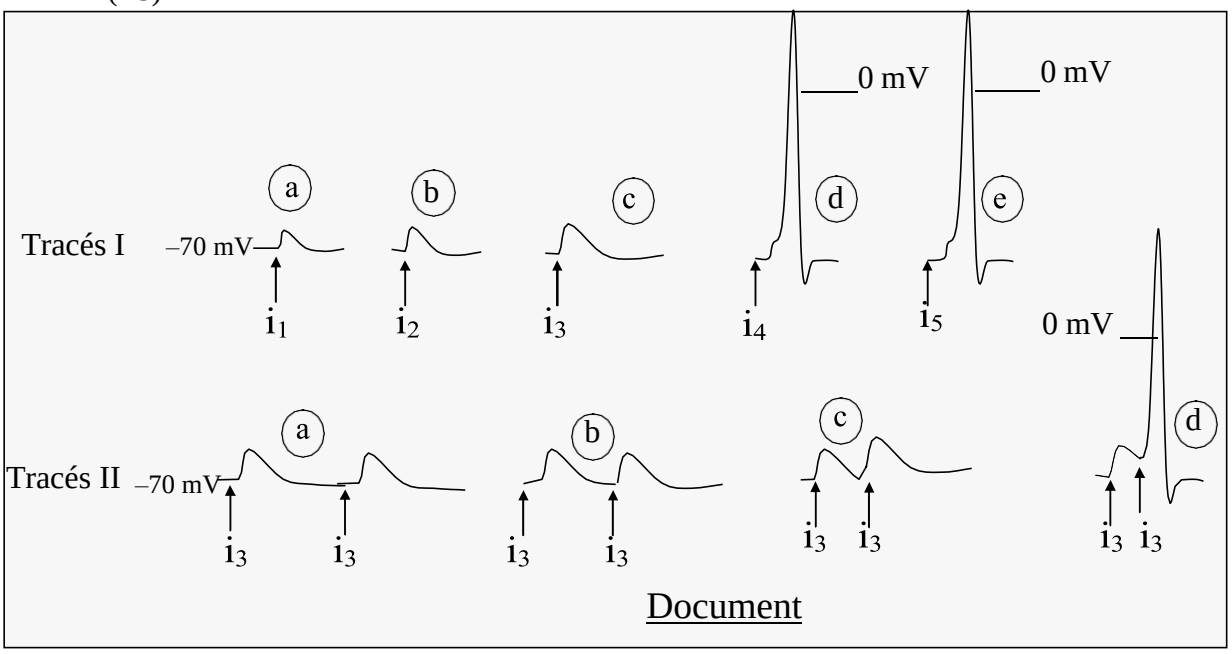
Une microélectrode est introduite dans un motoneurone de la moelle épinière d'un Mammifère et enregistre l'état électrique de ce neurone. Des stimulations d'intensité variable sont portées sur les fibres nerveuses sensitives connectées à ce neurone. On réalise 2 séries d'expériences :

Expérience 1 : On porte des stimulations d'intensité croissante i_1, i_2, i_3, i_4, i_5 et on enregistre les tracés I (voir document).

1- a) Identifier les tracés Ia, Ib et Ic. (A1)
   b) Expliquer la variation d'amplitude observée. (B4)
2- a) A partir des tracés Ia à Ie, préciser les conditions d'émission d'un potentield'action. (B4)
   b) Interpréter Ie sur le plan ionique. (B4)
3- En déduire la propriété du motoneurone mise en évidences par les tracés Ia à Ie. (B4)

Expérience 2 : On porte alors 2 stimulations successives d'intensité i_3 et on fait varier le délai entre les 2 stimuli.

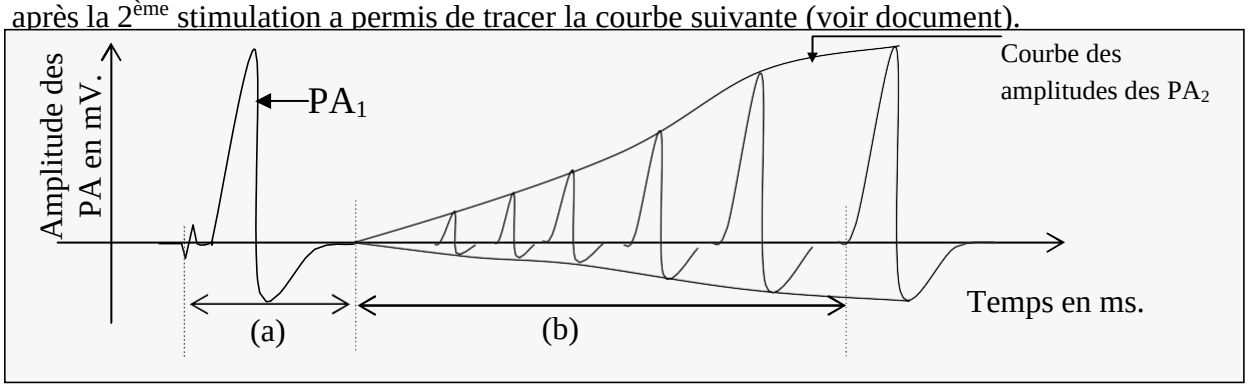
4- Interpréter cette série de tracés IIa à IId (voir document). (B4)
5- En déduire la propriété du motoneurone mise en évidences par cette 2ème série d'expériences. (B5)



Document

EXERCICE 22. TD

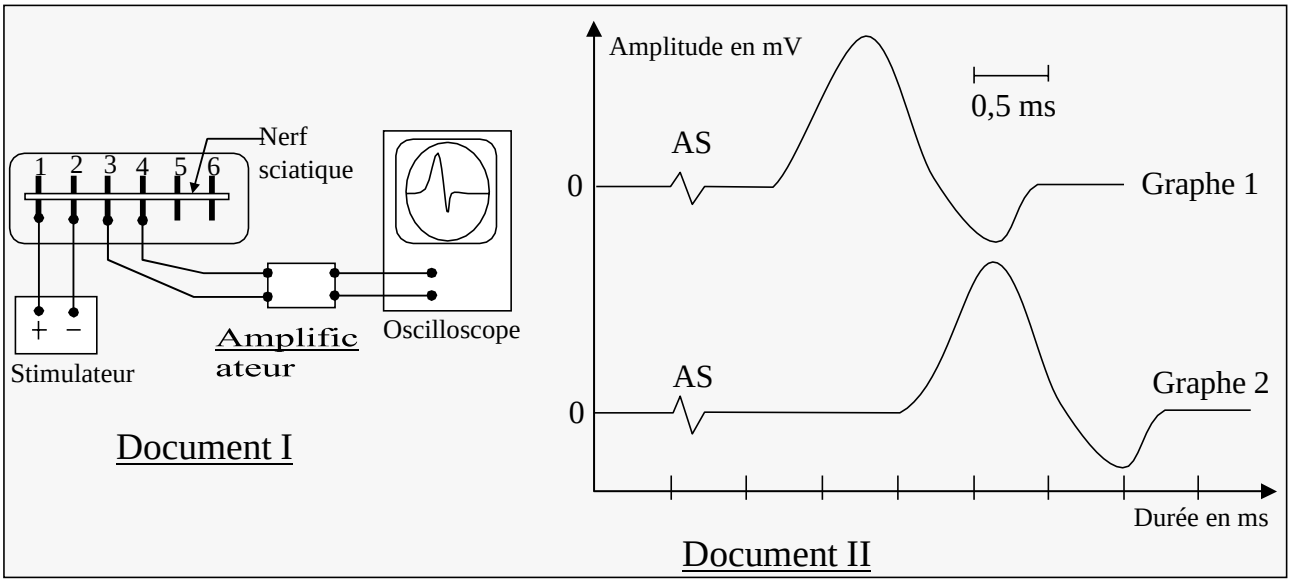
On fait des séries d'expériences sur une fibre nerveuse géante : l'intensité de stimulation étant efficace et maintenue constante, on excite une 1ère fois la fibre nerveuse et on obtient un PA_1 d'amplitude maximale. On porte ensuite d'autres stimulations sur la fibre en faisant varier la durée séparant la 2ème stimulation de la 1ère. L'amplitude des PA_2 obtenus après la 2ème stimulation a permis de tracer la courbe suivante (voir document).



1- Analyser la courbe des amplitudes PA_2. (B1)
2- Interpréter cette courbe en nommant (a) et (b). (B4)3-
Conclure. (B5)

EXERCICE 23. TD

On se propose d'étudier le message nerveux à partir du dispositif expérimental représenté au document I. On utilise comme matériel un nerf de grenouille. On excite le nerf à l'aide des électrodes 1 et 2 et on enregistre le graphe 1 du document II à partir des électrodes 5 et 6. Les électrodes 3 et 5 sont distants de 2 cm.



1- Calculer la vitesse de l'influx nerveux à partir de ces 2 graphes en expliquant la manièrede procéder. (D1)
2- Nommer l'enregistrement obtenu (graphe 1). (A1)

3- Décrire les conditions expérimentales permettant d'enregistrer le graphe 1. (D1)

EXERCICE 24. TD

On mesure par une technique appropriée, la vitesse de propagation de l'influx nerveux le long de quelques fibres nerveuses. Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux ci-dessous.

Nature de la fibre nerveuse.	Diamètre	Température	Vitesse (m/s)
Grenouille : nerf sciatique (fibres à myéline).	10 µm	20°C	15
	20µm	20°C	30
		30°C	60-80

Tableau 1

Nature de la fibre nerveuse	Diamètre	Vitesse (m/s)
Fibre myélinisée des fuseaux neuromusculaire	13µm	75
Axone de Calmar sans myéline	700µm	25

Tableau 2

1- Analyser les tableaux 1 et 2. (B1)
2- Conclure (B5)
3- Indiquer le mode de propagation de l'influx verveux dans chaque type de fibrenerveuse. (A1)

Exercice 25. TC TD

OBJECTIFS : L'élève doit être capable de :
- *Expliquer les mécanismes de la transmission synaptique.*
- *Déduire les notions de PPSE et de PPSI*

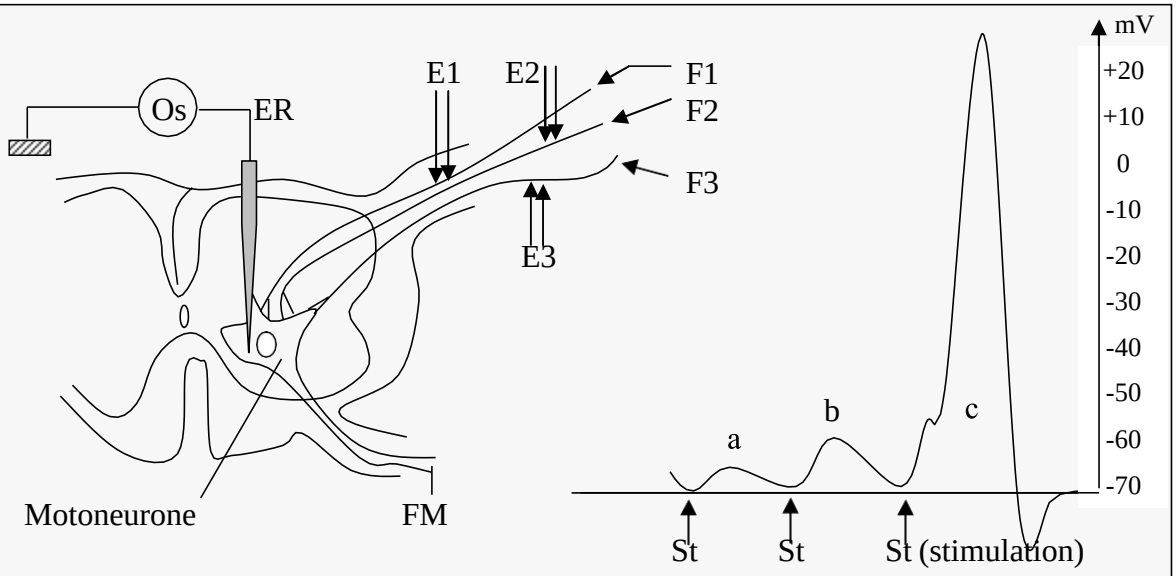
Ces documents sont destinés à préciser l'intervention de la moelle épinière dans le cadre du réflexe myotatique.

On étudie le fonctionnement d'un motoneurone M de la moelle épinière intervenant dans le réflexe à l'étirement. Ce motoneurone est connecté à de nombreux autres neurones, en particulier à 3 fibres afférentes F1 ; F2 et F3 issues du muscle quadriceps crural. On introduit une microélectrode réceptrice ER dans le corps cellulaire du motoneurone ; elle est reliée à un oscillographe Os ; la 2nd ER de Os est maintenue à un potentiel fixe (document I.a) ;on excite les fibres F1 , F2 et F3 par des stimulations de même intensité suffisante pour obtenir un potentiel d'action au niveau de ces fibres. Les résultats a , b et c (document I.b) correspondent aux 3 cas suivants :

- en excitant isolément F1 ;F2 et F3 ; on observe en Os la réponse a ;
- en excitant à la fois F1et F2 ; on observe en Os la réponse b ;
- en excitant en même temps F1 ; F2 et F3 on observe en Os la réponse c. Dans ce dernier cas seulement ; on peut enregistrer sur l'axone FM du motoneurone (document I a), une onde de dépolarisation.

1) En utilisant vos connaissances sur le mécanisme du fonctionnement dessynapses, expliquer les résultats observés sur l'oscillographe. (B4)
2) A partir des résultats de cette étude expérimentale, préciser l'une des conditions nécessaires au déclenchement du réflexe myotatique. (A1)

3)



I.a. Schéma expérimental **I.b. Enregistrement en Os**

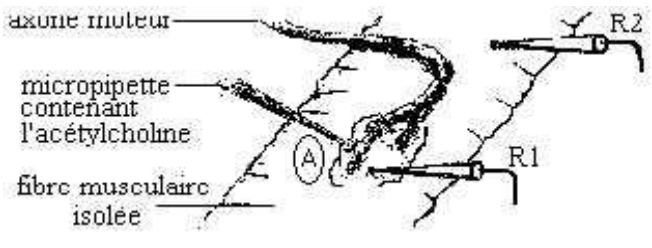
Document I

EXERCICE 26 *TC TD*

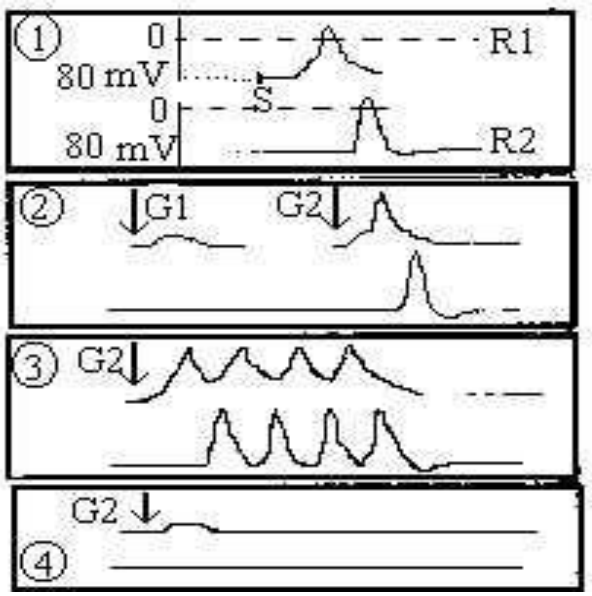
Objectifs : L'élève doit être capable de :
- *reconnaître une plaque motrice*
- *d'expliquer son fonctionnement*

La connaissance du fonctionnement des synapses à transmission chimique est d'un grand intérêt en pharmacologie car de nombreux médicaments agissent à ce niveau. On réalise les expériences suivantes :

- **Expérience 1** :stimulation de l'axone moteur.
- **Expérience 2** :dépôt sur la membrane musculaire en A d'une microgoutte G1d'acétylcholine, puis d'une seconde (G2) plus importante que la première.
- **Expérience 3** :dépôt d'une microgoutte G2 d'acétylcholine sur la fibre traitée à l'ésérine (produit inhibant l'hydrolyse de l'acétylcholine).
- **Expérience 4:** injection à l'intérieur de la fibre musculaire, en A, d'une microgoutte G2 d'acétylcholine.



G1 et G2: microgouttes d'acétylcholine.
R1 et R2: microélectrodes réceptrices
S: stimulation de l'axone



1) Nommer la zone A. (A1)
2) Expliquer la différence observée entre l'action des gouttes G1 et G2. (B4)
3) a- Comparer l'effet de la stimulation S et l'effet de la goutte G2. (B1)b- Déduire l'effet de la stimulation S. (B4)
4) Expliquer les réponses de l'expérience 3. (B4)
5) Indiquer les conditions d'obtention d'une seule réponse de la fibre musculaire. (A1)
6) Préciser le mécanisme mis en évidence par l'ensemble de ces expériences. (A1)
7) a- Schématiser une plaque motrice. (D2)b- Expliquer son fonctionnement. (B4)

B : LES REFLEXES ACQUIS

EXERCICE 27.TD

OBJECTIFS : Idem pour 28 ;L'élève doit être capable d'expliquer :
- *Le mécanisme de mise en place du réflexe acquis et le schématiser.*
- *Trajet de l'influx nerveux dans le réflexe acquis.*

On se propose d'étudier le mécanisme de la sécrétion salivaire chez le chien. Pour ce faire, on utilise le son (1500 vibrations/seconde) et le morceau de viande :
- Expérience1 :Lorsqu'on sonne, on n'obtient aucune réponse (aucune salivation)
- Expérience 2 : on dépose le morceau de viande sur la langue du chien, la salivation estalors observée.
- Expérience 3 : L'association des deux agents (sept fois dans un ordre déterminé : son puisviande) fait saliver le chien.
- Expérience 4 : on remarque par la suite que la seule influence du son de 1500 vibrations/seconde fait saliver le chien.

1) Identifier le son et la viande. (A1)
2) Déterminer le type de réflexe observé à l'expérience n°2. (A2)
3) Identifier le réflexe engendré à la suite du résultat de l'expérience n°4. (A1)On réalise les deux expériences suivantes :

- Le premier résultat est enregistré à 13 H 00.
- Le second résultat est enregistré à 14 H 10.

Les résultats figurent dans les tableaux suivant :

HEURE	EXCITANT UTILISE	QUANTITE DE SALIVE OBTENUE :NOMBRE DE GOUTTES/30SECONDES
13H	Son de 1500 vibrations /seconde	10
13H10	,,	9
13H20	,,	7
13H30	,,	5
13H40	,,	2
13H50	,,	0
14H	,,	0

TABLEAU 1

A 14H10,on réassocie une seule fois le son et le morceau de viande :

HEURE	EXCITANT UTILISE	Quantité de salive obtenue :nombre de gouttes/30 secondes
14H20	Son de 1500 vibrations/seconde	9
14H30	,,	9
14H40	,,	0
14H50	,,	8
15H	,,	5

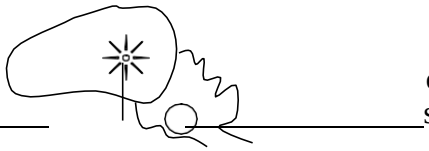
TABLEAU 2

4) a- Analyser globalement les résultats du tableau 1 (B4) b- Dégager le ou les caractéristique (s) du réflexe. (A1)
5) Conclure à partir des résultats du tableau 2. (B5)

EXERCICE 28 *TD.*

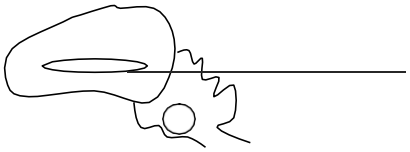
Sur un chien A, primitivement conditionné à répondre à un excitant auditif, on lèse par électrocoagulation la partie pointillée (figure1) située au niveau du cortex cérébral. On observe alors la disparition définitive du réflexe conditionnel. Cependant, il est possible de créer par la suite, chez ce même chien A, un autre réflexe conditionnel en utilisant dans les mêmes conditions, un agent nouveau, tel un éclair lumineux.

figure 1 : Chien A



1) Formuler une hypothèse sur le rôle de cette zone du cortex (en pointillé sur la figuren°1) dans l'élaboration du réflexe conditionnel ayant pour origine le son. (B4)
2) Sur ce chien on lèse une partie plus profonde de l'axe cérébral situé dans l'encéphaleet appelée formation réticulée (figure n°2)

figure 2 : Chien A



Cette lésion entraîne la disparition des réflexes conditionnels visuels et il devient impossible de conditionner à nouveau le chien par un autre excitant. Cependant, lorsqu'on place un morceau de viande dans la gueule du chien A, on observe toujours une production de 8 à10 gouttes de salives en 30 secondes.

a) Expliquer le résultat de la dernière expérience (la sécrétion salivaire). (B4)
b) Schématiser le trajet de l'influx nerveux mis en jeu dans le réflexe dont l'excitant est auditif (son). (D2)

3) a- Définir le réflexe conditionnel (A1)
b- A partir de vos connaissances, citer trois avantages du réflexe conditionnel chez l'homme (A1).

EXERCICE 29 TD.

Objectifs : l'élève doit être capable de :

- *Rappeler le trajet de l'influx nerveux dans le cas du réflexe unilatéral.*
- *Expliquer la mise en place du réflexe acquis.*

Le professeur DAVID DE WIED a étudié en Hollande le comportement des rats dans une cage appropriée composée de deux compartiments identiques A et B séparés par une barrière de 5 cm de hauteur. Le fond de la cage (plancher) est formé par une grille métallique.
Le professeur dispose un rat dans l'un des compartiments de la cage et entame une 1ère série d'expériences.
Il envoie une décharge électrique dans les pattes de l'animal par l'intermédiaire du plancher du compartiment. Quand le rat reçoit la décharge électrique dans un compartiment, il saute et franchit la barrière pour aller dans l'autre compartiment. D'autres rats de la même espèce traités dans les mêmes conditions ont un comportement similaire.
Les déplacements du rat sont enregistrés et visualisés par une caméra de télévision.
L'expérimentateur entreprend une 2ème série d'expériences en faisant introduire un signal sonore (le battement d'un métronome). Il applique le sign,al sonore pendant 5 secondes, le rat entend le signal et détourne sa tête. Après cette réaction, le rat est soumis à l'associationdu signal sonore et de la décharge électrique de sorte que le signal sonore précède chaquefois la décharge électrique. DAVID DE WIED réalise alors plusieurs essais rangés enséquences (une séquence = 10 essais) en s'intéressant au comportement de l'animal dèsaudition du signal sonore. Un saut de l'animal dès audition du signal sonore à un essai estune réponse positive et notée (+). Dans le cas contraire, la réaction de l'animal est notée (–).Les réponses douteuses sont notées par (?). Les résultats sont représentés par le tableau ci-dessous.

Essais n°	Séquences					
	1	2	3	4	5	6
1	–	–	–	–	–	+
2	–	–	?	?	+	+
3	–	–	–	?	+	+
4	–	?	–	–	+	+
5	–	–	–	+	+	+
6	?	–	–	+	+	+
7	?	–	+	+	+	+
8	?	–	+	+	+	+
9	?	+	+	+	+	+
10	+	+	?	+	–	+

1- a) Nommer la réaction du rat dans la 1ère série d'expériences. (A1)
b) Relever par écrit, les précautions prises par l'expérimentateur pour éviter d'influencer le comportements du rat. (A2)
2- a) Tracer la courbe du nombre de réponses positives en fonction des séquences. (D2) Échelle: 1 cm pour une séquence.1 cm pour une réponse (+).
b) Interpréter cette courbe. (B4)
3- Établir le trajet de l'influx nerveux dans chacun des cas suivants: (représenter les organes par des rectangles) (D2)
- Le rat reçoit une décharge électrique et saute la barrière.
- Le rat saute la barrière dès l'audition du signal sonore.

4- DAVID DE WIED abandonne l'expérimentation pendant 8 jours. À la reprise, il obtient 5 réponses douteuses et 5 réponses négatives au cours de la 1ère séquence avec le même rat. Expliquer ces nouveaux résultats. (B4)

II : ETUDE D'UN EFFECTEUR MOTEUR: le muscle strié squelettique

EXERCICE 30. TC TD.

OBJECTIFS : L'élève doit être capable de : (Idem pour 31)
- *Schématiser la mitochondrie.*

- *Localiser l'oxydation respiratoire dans la cellule.*
- *Schématiser l'ultrastructure de la fibre musculaire.*
- *Distinguer les différentes voies de production d'énergie.*

Une coupe microscopique transversale dans un muscle strié permet de mettre en évidence 2 types de fibres musculaires ; les unes de petit diamètre (type A) ; les autres de grand diamètre (type B). Le document IA présente les principales différences entre ces fibres.

1) D'après les informations données et en utilisant vos connaissances ; indiquer comment chacun de ces types cellulaires se procure l'énergie nécessaire à ses contractions. (A2) ou (B1)
2) On fait réaliser à un sujet 6 exercices musculaires de puissance croissante et on mesure, à la deuxième minute de chaque exercice, la consommation d'oxygène et la concentration sanguine en acide lactique. (Voir doc IB).

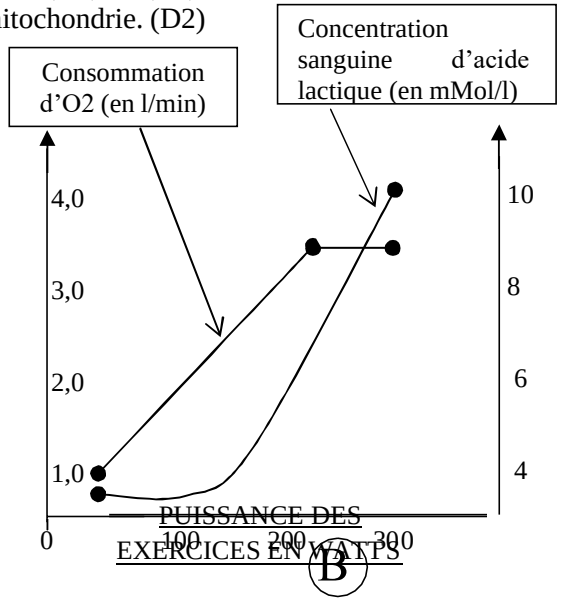
En tenant compte des conclusions précédentes et de ces nouvelles informations ; indiquer les cellules musculaires qui semblent actives :

a) Au cours des exercices de faible puissance. (A2) ou (B1)
b) Lorsque la puissance de l'exercice augmente. (A2) ou (B1)
3) Schématiser l'ultrastructure de la mitochondrie. (D2)

Document I

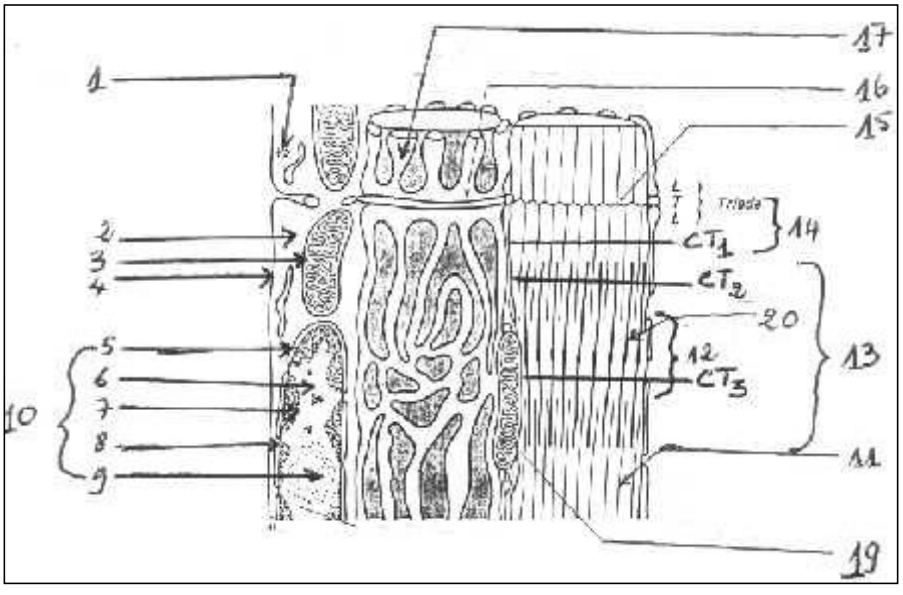
A

Fibres de types A	Fibres de types B
• Nombreux capillaires sanguins au contact de leurs membranes	• Capillaires sanguins peu abondants
• Myoglobines abondantes	• Peu de myoglobines
• Mitochondries abondantes autour des myofibrilles	• Mitochondries peu nombreuses
• Peu de glycogène	• Réserves abondantes de glycogène
• Contractions soutenues, [illegible]ables	• Contractions brèves et puissantes
	• Fibres vite fatiguées



B

La microscopie électronique a permis de montrer l'ultrastructure de la fibre musculaire striée



(Doc).

18 : Légende

1- a)Annoter ce document. (D1)
b) On fait différentes coupes transversales au niveau du document. Les interpréter schématiquement. (D1)
2- Annoter l'organite 3 (D1)
3- a) Donner le rôle de cet organite dans son milieu. (A1)
b) Décrire brièvement son ultrastructure. (D1)
c) Préciser le fonctionnement de chaque partie

Pour se contracter le muscle a nécessairement besoin d'un composé phosphoré cellulaire (ATP) et d'ions Ca^{2+}. Ces activités cellulaires nécessitent donc une importante consommation d'ATP, qui heureusement est régulièrement renouvelée à partir du glucose en milieu aérobie et anaérobie.

4- Expliquer l'utilisation de ces substances par les myofibrilles lors de la contraction musculaire. (B4)
5- a) Écrire l'équation globale des mécanismes de régénération de l'ATP à partir du glucosedans ces 2 milieux. (A1)
b) Reproduire ce tableau de comparaison puis le compléter (A2)

	Respiration	Fermentation
Dégradation du substrat organique		
Équation		Ex : fermentation lactique
Localisation		
Présence d'oxygène		
Nombre de moles d'ATP formé		
Rendement énergétique		

6- Compléter le texte ci-dessous avec les mots ou groupe de mots qui conviennent. (A2)
N.B : Ces mots peuvent être utilisés plusieurs fois

Fermentation ; levure de bière ; glucose ; oxygène ; métabolite ; substrat ; éthanol ; libération ; respiration ; concentration ; milieu ; dioxyde de carbone ; façons ; autre ; culture ; eau ; anaérobie ; différent ; contraire ; déchet (s) ; énergie chimique.

Une cellule est capable d'oxyder des métabolites variés : outre les sucres comme le glucose, des acides aminés, des acides gras peuvent également être dégradés notamment en cas de carence glucidique.

La…, champignon microscopique responsable de la …alcoolique utilise le …comme… énergétique. Suivant les conditions de …, elle est capable de le dégrader de 2… :

- Si le ……est riche en ……, et si la ……en glucose disponible est faible ; le …….. est totalement dégradé en ……..et .....les levures respirent.
- Si au……..le milieu est …….ou si la concentration en …….est élevée ; Le ……..est dégradé en ……..et …… : il s'agit alors d'une……
  Le rendement est très……d'un cas à l' .....En effet :
- la …permet une ……totale de l'….du ….puisque les …… ; ….. et …… ont une ……. nulle.
- la…….ne permet qu'une…….partielle de l'……..du …….puisque l'..... est un …….organique riche en ……..
  Dans les deux cas une partie de l'énergie libérée est utilisée pour reconstituer le stock d'ATP de la cellule ; l'autre partie est dissipée sous forme de chaleur.

EXERCICE 32. TC et TD

OBJECTIFS :L'élève doit être capable de :

- *expliquer le mécanisme de la contraction musculaire*
- *Montrer la relation qui existe entre une structure cellulaire et sa fonction.*

1) On réalise les observations et expériences suivantes :

a) Les fibres musculaires qui se contractent et se relâchent très rapidement, ont un reticulum endoplasmique (RE) très développé ; celles qui se contractent et se relâchent lentement ont un RE moins développé.

b) L'injection d'ions calciums dans le hyaloplasme d'une fibre musculaire entraîne la contraction des myofibrilles.

c) On cultive des fibres musculaires dans un milieu contenant du calcium radioactif. Par autoradiographie, on constate que le calcium radioactif est dans le RE quand les fibres sont relâchées et dispersées dans le hyaloplasme quand les fibres sont contractées.

Interpréter ces différentes expériences en montrant la relation qui existe entre la structure cellulaire et la fonction mise en jeu. (B4)

2) Le tableau ci-dessous montre un sarcomère en contraction.

On observe des ponts acto-myosine. Les résultats des expériences sont rassemblés dans ce tableau.

Expériences	Conditions expérimentales	Pont acto-myosine	Production de chaleur	Evolution de la concentration d'ATP
a	Actine + myosine + ATP	Absents	Faible	Diminution faible
b	Actine + myosine + ATP + ca2+	Présents	Importante	Diminution importante
c	Actine + ATP +ca2+	Absents	Nulle	Aucune évolution
d	Myosine +ATP+ca2+	Absents	Faible	Diminution faible

Avec les expériences a et b, préciser le rôle du calcium pendant la contraction. (A1)

3) a- A partir des expériences b ; c et d, expliquer les rapports existants entre Actine , Myosine, ATP et Ca^{++}. (B4)

b- Donner l'origine de la chaleur produite. (A2)

4) A partir de ces expériences ; expliquer la contraction du muscle à l'étapemoléculaire. (B4)

EXERCICE 33 TC TD

OBJECTIFS : idem pour 34 et 35 : *L'élève doit être capable de :*

- *Expliquer le mécanisme de la contraction musculaire.*
- *Schématiser l'ultrastructure de la fibre musculaire.*

Le document I.a représente une coupe de tissus musculaires striés, photographié au microscope électronique.

1- Réaliser le schéma d'interprétation. (D2)

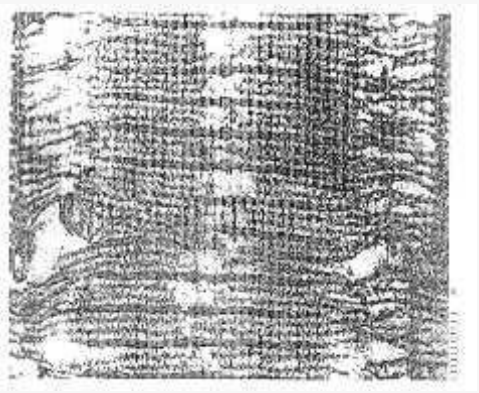
H.E. Huxlez s'est servi du microscope électronique pour examiner le muscle préalablement fixé. Le document I.b montre à la même échelle, des portions de fibres en relâchement (1) et en contraction (2).

2- Analyser ces différents résultats. (B1)

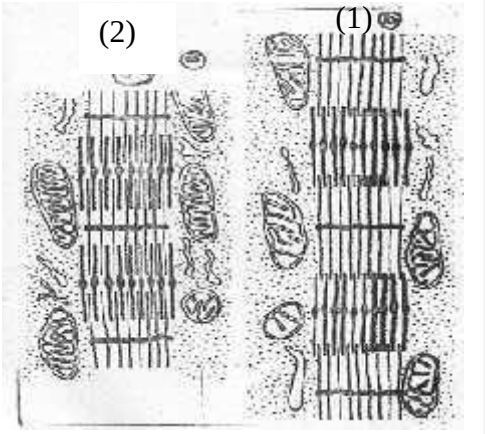
3- Conclure (*l'aspect moléculaire de la contraction n'est pas demandé*) (B5)

4- a) A partir du document 1.b, indiquer les voies de régénération de l'énergie utilisée aucours du raccourcissement du muscle (A1)

b) Ecrire les équations des réactions correspondantes (A1)



Document I.a

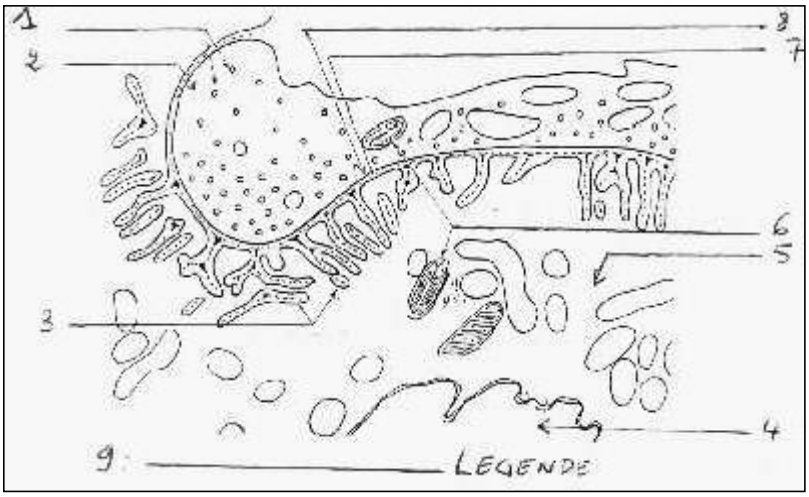


Document I.b

EXERCICE 34 TC TD

On se propose d'étudier le rôle du Ca^{2+} dans le fonctionnement synaptique. Des observations au microscope électronique de terminaisons synaptiques ont permis d'obtenir le document1 suite à la stimulation prolongée de l'axone d'un motoneurone destiné à un muscle de la patte d'un chat (l'image obtenue a été interprétée).

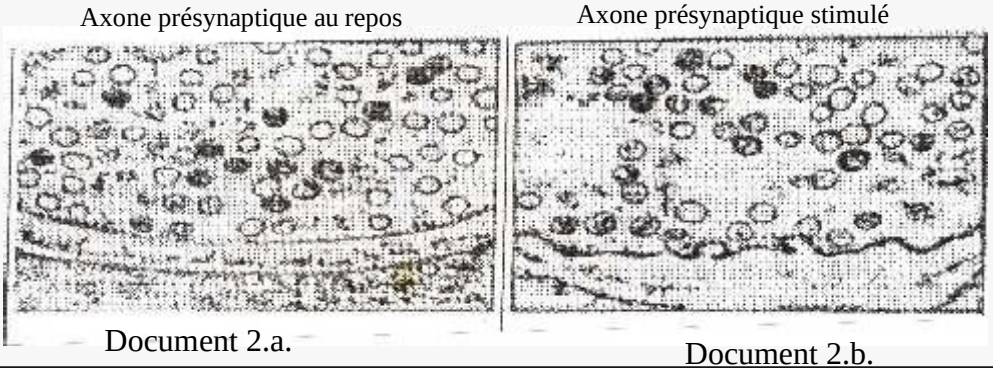
1- a) Annoter et légender ce document 1. (D1)
b) Justifier la légende (B4)
c) Nommer le neurotransmetteur contenu dans la structure 1. (A1)



Document 1

L'axone présynaptique garde son aspect de repos si on enlève avant la stimulation, tous les ions Ca^{2+} du liquide physiologique dans lequel se trouve la synapse doc 2 (a et b).

2- Établir une relation entre la présence des ions Ca^{2+} et l'aspect de la terminaisonaxonique. (B4)
3- À partir de vos connaissances expliquer ce qui se passe lors de la transmission de l'influxnerveux au niveau des membranes présynaptique et postsynaptique. (B4)
4- La structure d'une plaque motrice étant connue, expliquer pourquoi un PA nerveuxentraîne la contraction musculaire. (B4)



Document 2.a.

Document 2.b.

IMMUNOLOGIE

EXERCICE 35 :TC TD

Objectifs : L'élève doit être capable de :

- *identifier les cellules intervenant dans la défense de l'organisme*
- *mettre en évidence l'existence du « soi » et du « non soi »*
- *distinguer la défense spécifique*
- *expliquer la coopération entre les effecteurs de l'immunité spécifique (anticorps)et ceux de l'immunité non spécifique (complément)*

Le document ci-dessous représente le protocole expérimental destiné à préciser un des rôles des anticorps et celui du complément. Dans les tubes à hémolyse ;on prépare 4 milieux isotoniques où l'on place des globules rouges de mouton (GRM) auxquels on ajoute diverses substances. Ces tubes sont placés ensuite en étuve à 37°C et observés 1 à 2 heures plus tard. Le contenu des tubes et les résultats sont indiqués dans le tableau ci- dessous.

	N°	Contenu des tubes	Résultats
TUBES	1	1,5 ml NaCl 9‰ + GRM	Sédimentation des GRM intacts
	2	1,5 ml anticorps de lapin anti GRM + GRM	Sédimentation des GRM agglutinés
	3	1 ml anticorps de lapin anti GRM + 0,5 ml de complément + GRM	Hémolyse ; GRM détruits
	4	1,5 ml NaCl 9‰ + 0,5 ml de complément de cobaye + GRM	Sédimentation des GRM intacts

N.B *; Le complément a été prélevé chez un cobaye et est un groupe de 9 protéines particulières qui sont présentes dans le plasma et qui représentent 10% des globulines*.

1) Expliquer brièvement l'obtention des anticorps anti-GRM de lapin. (B4)
2) Donner les rôles des anticorps et du complément qu'on a voulu préciser. (A1)
3) Conclure. (B5)

EXERCICE 36 TC TD (Extrait Bac D 2000)

OBJECTIFS : L'élève doit être capable de :

- *Expliquer la réaction immunitaire à médiation humorale*
- *Expliquer la réaction immunitaire à médiation cellulaire*

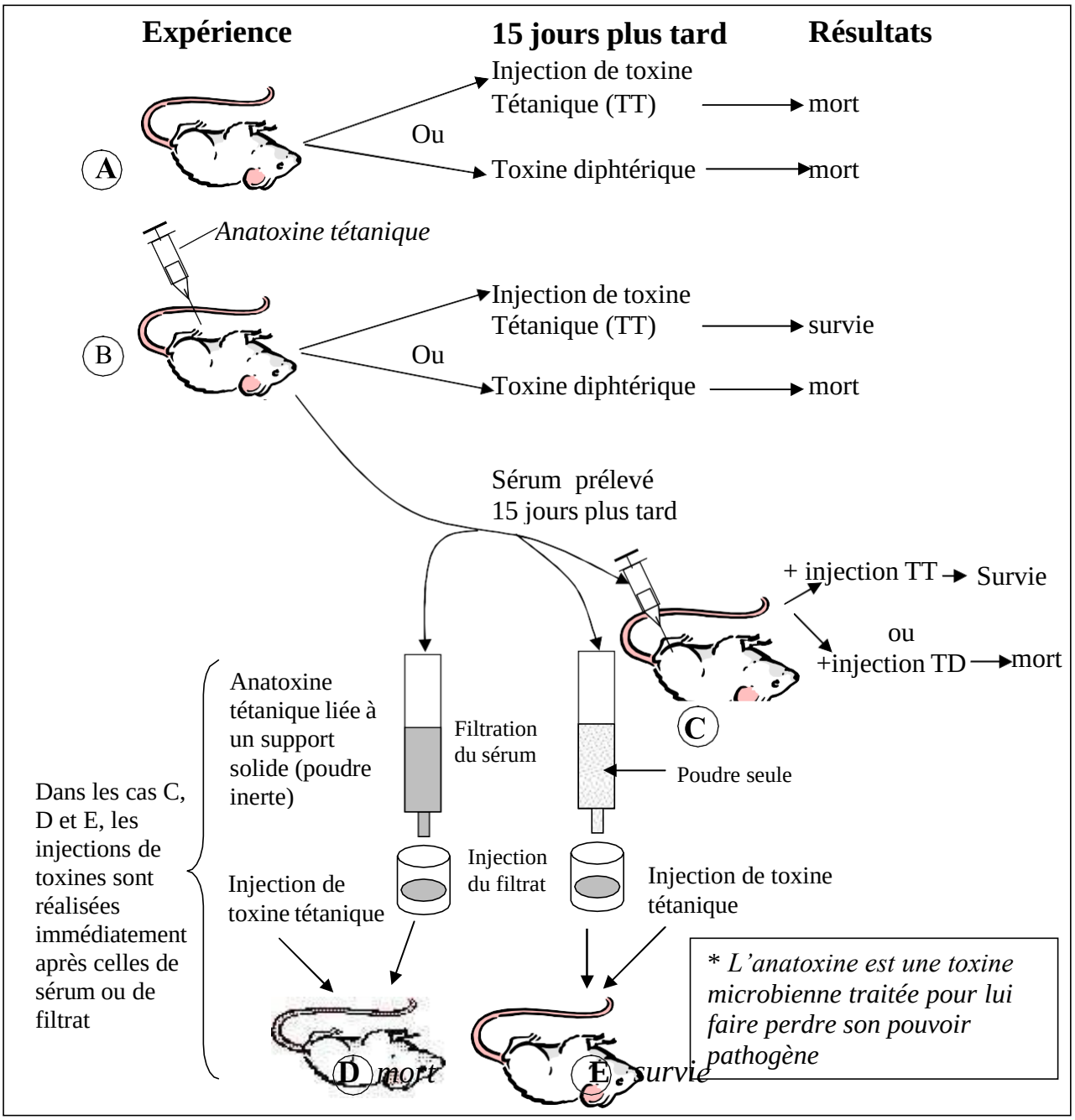
Une réponse immunitaire met en jeu des réactions à médiation humorale ou des réactions à médiation cellulaire.

Le tétanos est une maladie due à l'introduction dans l'organisme d'une bactérie qui libère une toxine ; la toxine tétanique, dans le milieu intérieur. La diphtérie est aussi une maladie due à l'action d'une toxine ; la toxine diphtérique, libérée par une bactérie.

Le document ci-dessous montre un ensemble d'expériences destinées à mieux cerner les conséquences d'une injection d'anatoxine (*toxine atténuée non virulente*) et de l'utilisation du sérum sanguin extrait des animaux traités

1) a- Définir une toxine. (A1)
   b- Dégager des expériences A et B du document ci-dessous, une caractéristique de cetteréaction immunitaire. (A2)
2) Il s'agit ici d'une réaction à médiation humorale ; trouver dans les expériences dudocument les données qui permettent de l'affirmer. (A2)

3)

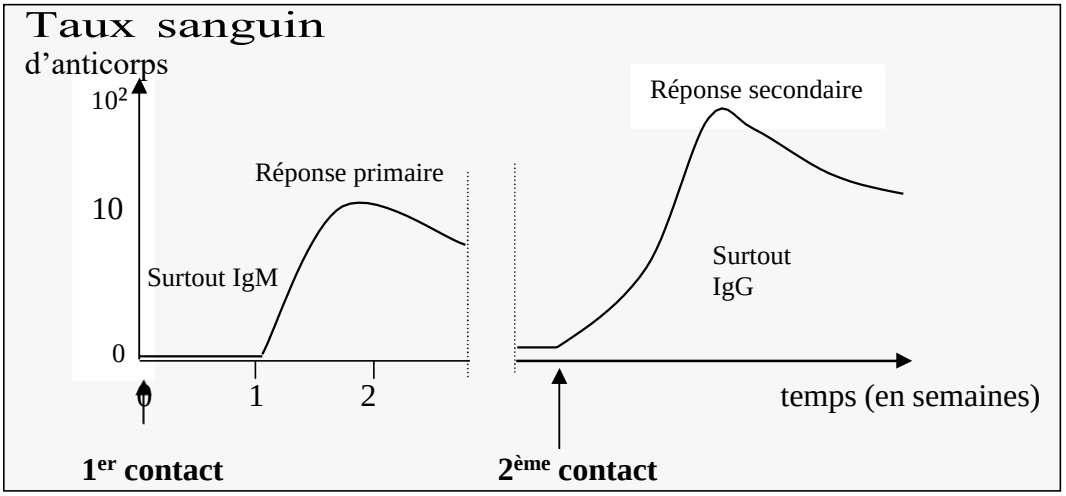


EXERCICE 37 *TC TD*

OBJECTIFS : L'élève doit être capable de :

- *Expliquer la RIMH.*
- *Mettre en évidence l'existence du « soi » et du « non soi ».*
- *Définir les notions d'anticorps et antigènes.*

Chez une souris, le dosage des anticorps circulants spécifiques de l'antigène a permis de tracer la courbe ci-dessous :

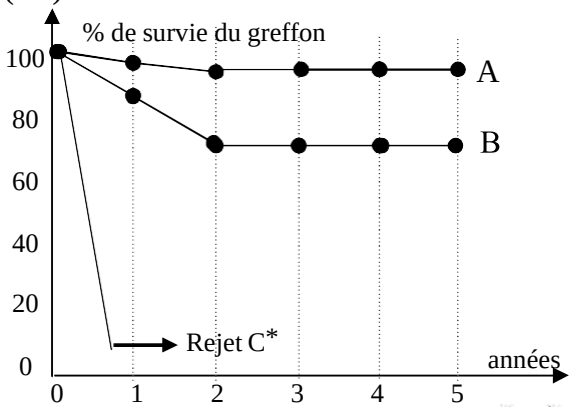


1) Comparer les réponses humorales obtenues à l'issue d'un premier contact avec l'antigène et à la suite d'un deuxième contact quelque temps plus tard. (B1)
2) Nommer les cellules à l'origine de la réponse secondaire. (A1)
3) a- définir un antigène (A1)b-
définir un anticorps. (A1)
c- schématiser un anticorps. (D2)
d- les anticorps sont des molécules de la défense immunitaire spécifique. Chez les mammifères ; on distingue 5 classes ; Les citer. (A1)
e- Donner leurs principales propriétés. (A1)

EXERCICE 38. *TC TD*

Les transplantations d'organes (reins, cœur…) posent un problème immunologique délicat. La découvert du système HLA ou CMH par le professeur J. Dausset a permis de mieux comprendre. Le document ci-dessous montre les résultats d'expériences de greffes obtenues sur différents individus.

1- Donner le rôle des immuno-suppresseurs (A1) 2- Analyser le graphe ci-contre. (B1)
3- Conclure. (B5)

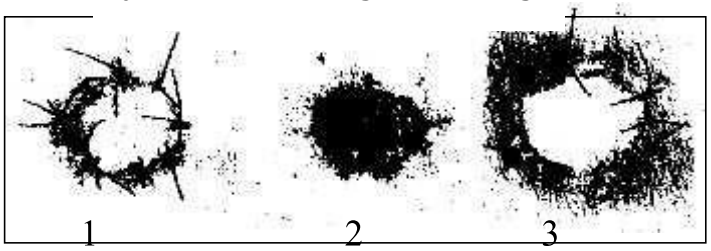


Liens donneur – receveur
- frère ou sœur de CMH identiques A
- parent ayant 50% des gènes CMH en commun B
- individus non apparentés C

*Sauf traitement immunosuppresseur.

EXERCICE 39. TC TD

Une greffe de peau humaine est réalisée entre un donneur A et un receveur B. Cinq jours plus tard, le greffon est bien vascularisé et les cellules se multiplient normalement (*photographie 1*). Mais le douzième jour, la greffe est détruite (*photo 2*)



Une seconde greffe est alors réalisée à partir du même donneur A sur le même receveur B. Sept jours plus tard, elle n'est même pas vascularisée (*photo 3*) et elle est ensuite rapidement détruite ; des greffes réalisées en même temps sur le receveur B à partir de donneurs différents de A ne sont rejetées qu'après douze jours comme lors de la première greffe de A sur B.

(D'après « Immunologie fondamentale et appliquée »
I. Roitt, G. Brostoff, D. Male MEDSI Ed.)

1- Expliquer pourquoi le rejet obtenu lors de la première greffe de peau de A sur Bn'est pas immédiat. (B4)
2- a- Comparer les délais de rejet entre la première et la seconde greffe de peau deA sur B. (B1)
b- Expliquer les variations constatées. (B4)
3- Montrer que le rejet de greffe révèle à la fois la spécificité de la réponseimmunologique et l'existence d'une mémoire immunologique. (B4)

EXERCICE 40 *TC TD*

Objectifs : l'élève doit être capable de :
- Expliquer le mécanisme de la coopération cellulaire dans *une réaction immunitaire.*
- *Déterminer l'origine des cellules intervenant dans la défense de l'organisme.*

On a pratiqué sur trois lots de souris les traitements indiqués sur le tableau A. On rappelle que l'irradiation tue les cellules à multiplication rapide et notamment celles de la moelle osseuse.
Après traitement, on réalise sur les trois lots de souris l'expérimentation indiquée sur le tableau B.

1- Donner le rôle respectif du thymus et de la moelle osseuse dans la production des lymphocytes, en analysant les conséquences de ces traitements. (A1)
2- Expliquer l'agglutination des pneumocoques révélée par les tests. (B4)
3- a- Expliquer les résultats des tests à l'aide des renseignements fournis par le tableau A. (B4)

b) A partir de cette expérimentation, montrer l'existence d'une coopération cellulaire. (B4)

Souris	Traitement effectué	Conséquences
Lot A	Irradiation + greffe de moelle osseuse	Production de lymphocytes B et T
Lot B	Ablation du thymus + irradiation + greffe de moelle osseuse	Production de lymphocytes B seulement
Lot C	Ablation du thymus + irradiation + greffe de thymus	Pas de production de lymphocytes B et T

Tableau A

Expérimentation	Test après 5 jours	Résultats des tests
Injection de pneumocoques tués à toutes les souris	Sérum de souris A + pneumocoques	Agglutination nette
	Sérum de souris B + pneumocoques	Très légère agglutination
	Sérum de souris C + pneumocoques	Pas d'agglutination

Tableau B

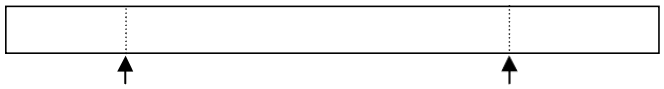
EXERCICE 41 *TC TD (Extrait Bac D 1998)*

Objectifs :idem pour 42 : l'élève doit être capable de :

- *Enumérer les modes de transmission du virus du SIDA.*
- *Expliquer le mécanisme d'infection d'un LT4 par le VIH*
- *Expliquer le dysfonctionnement du système immunitaire.*

L'observation directe du virus restant difficile, on détecte indirectement la présence du VIH chez les personnes ayant un risque de contamination.

Pour cela, on produit de façon artificielle par génie génétique, des protéines virales qui sont disposées sur une bandelette. Ces protéines, lorsqu'elles sont reconnues de façon spécifique par des molécules contenues dans le sérum de l'individu à tester forment une réaction caractéristique qui permet de les repérer.



Emplacement d'une protéine spécifique du VIH *Emplacement d'une protéine non spécifique du VIH*

Du sérum de l'individu à tester est déposé sur la bandelette.

Le test est effectué chez deux individus A et B. les résultats obtenus sont donnés ci- dessous.



Sujet A

Sujet B

1- a- Identifier l'élément recherche dans le sérum de l'individu à l'aide de ce test. (A1)b- Expliquer la nature de la réaction observée. (B4)

2- Conclure. (B5)

3- a- Indiquer le moment fiable de réalisation des tests les plus précoces. (A1)

b) Expliquer la réponse. (B4)

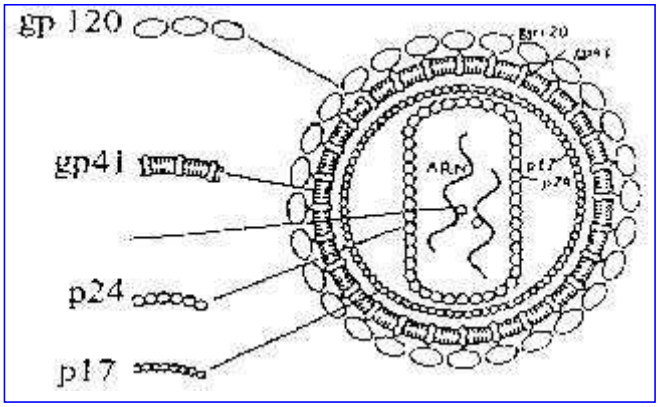
4- a) Schématiser l'ultrastructure du VIH. (D2)

b) Définir un rétrovirus. (A1)

5- A partir de vos connaissances, expliquer brièvement le mécanisme de la prolifération du VIH dans l'organisme. (B4)

EXERCICE 42

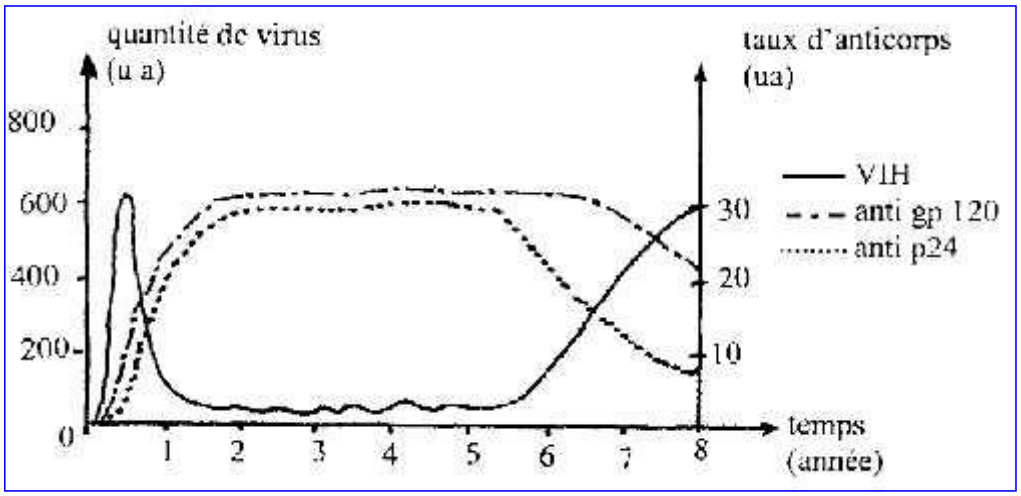
(Extrait BAC C 2002)



Le document ci-contre présente la structure du VIH avec l'emplacement des protéines et glycoprotéines.

1- Définir les termes suivants : antigènes, anticorps. (A1)
2- Nommer les parties du virus où sont localisées les protéines p24 et les glvcoprotéines gp 120 (A1)

Le document ci-dessous représente les réponses des anticorps dirigées contre l'ensemble des protéines p24 et glycoprotéines gp 120 du virus au cours de l'évolution de l'infection.



3- Citer deux techniques de dépistage du SIDA utilisant la recherche des anticorps dansle sérum. (A1)
4- Analyser les graphes de l'évolution des anticorps anti-gp 120 et anti-p24. (B1)5- Expliquer l'évolution de la quantité de VIH. (B4)
6- a) Déduire le risque encouru par l'individu à partir de la 6è année. (B4)
b) Justifier la réponse (B5)

EXERCICE 43 TC TD (Extrait Bac D 96)

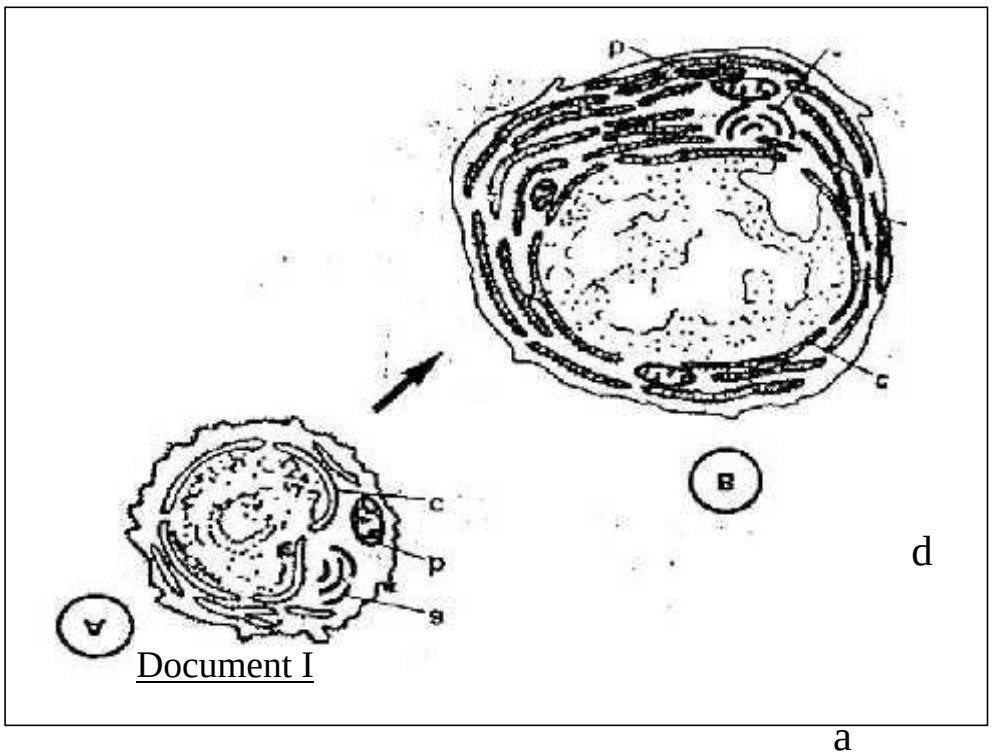
Dans une culture de lymphocytes de souris, on introduit des extraits de la paroi d'une bactérie. Les observations (O) réalisées volontairement placées dans un désordre sont les suivantes :

- *O1 : le milieu s'enrichit en anticorps*
- *O2 : la masse d'ADN et celle d'ARN augmentent dans certains lymphocytes.*
- *O3 : certains lymphocytes se divisent.*
- *O4 : la structure des lymphocytes évolue (voir document IA)*

Pour localiser les immunoglobulines (Ig) dans les cellules susceptibles de les synthétiser, on utilise des anticorps anti-Ig marqués à la ferritine ; ils apparaissent alors en foncé au microscope électronique.

1- a) Classer les observations (O) selon un ordre logique. (A3)
b) Justifier la réponse. (B4)
2- a) Nommer les cellules figurées au documents IA et IB. (A1)
b) Indiquer ce que représente chacune des lettres. (A1)
c) Comparer ces 2 cellules en indiquant l'origine des anticorps. (B1)

3- a) Préciser la localisation des Ig dans les 2 types de cellules. (A1)
   b) Justifier la réponse. (B4)
4- Donner la nature des Ig. (A1)



Document I

a

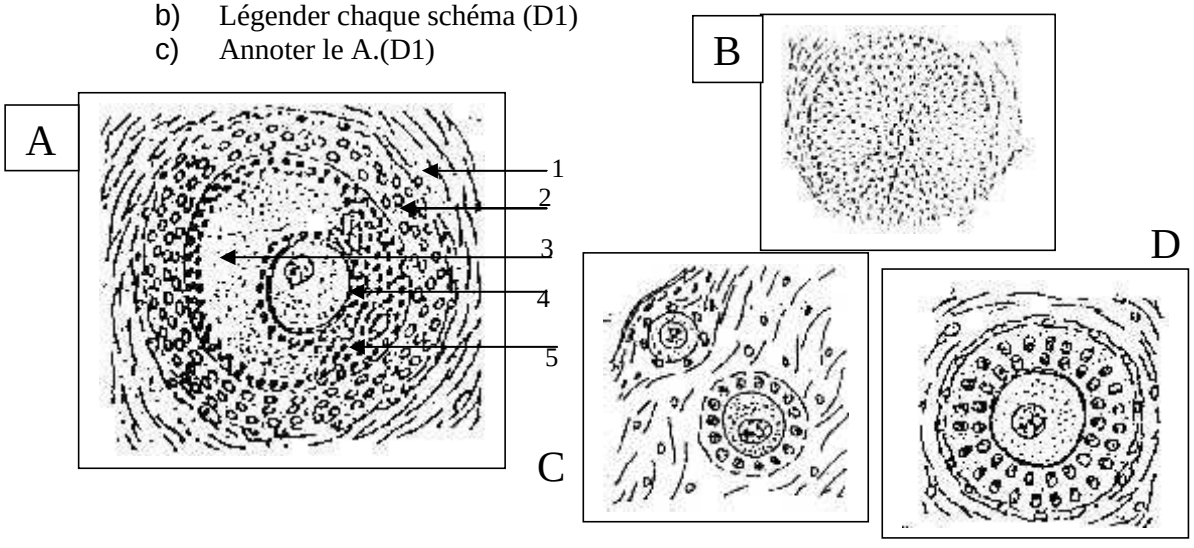
REPRODUCTION

I- CHEZ LES MAMMIFERES

EXERCICE 44 : *TC TD (Extrait Bac)*

Objectif : l'élève doit être capable de décrire les cycles sexuels chez les Mammifères. Idem pour 45.

1- Les schémas A B C et D du document I ci-après représentent quelques stades d'uneévolution se réalisant dans l'ovaire d'une femme au cours d'un cycle sexuel.
   a) Replacer ces schémas dans l'ordre de leur évolution chronologique.(A1)
   b) Légender chaque schéma (D1)
   c) Annoter le A.(D1)



2- On sait que chez la femme, les hormones ovariennes sont finalement évacuées par les urines. En dosant pendant un certain temps et tous les 5 jours les urines d'une femme, on obtient les résultats consignés dans le tableau du document II ci-dessous.

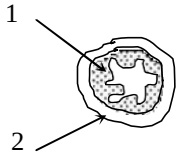
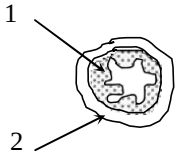
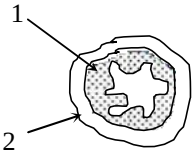
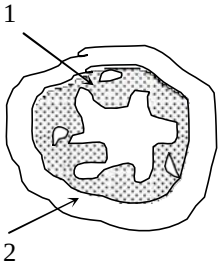
Dates	Œstrogènes (mg/j)	Progestérone (mg/j)
26 juillet	2	0,5
31 juillet	9	0,5
5 août	16	0,5
10 août	10	1
15 août	14	7
20 août	13	10
25 août	2	0,5

Document II

a) Tracer les courbes représentant les variations de la teneur des urines enœstrogènes et progestérones en fonction du temps. (D2)
Echelle : 0,5 cm pour 1 j et 1 cm pour 1 mg/j.
b) D'après les graphes obtenus, donner les différentes phases du cycle de cettefemme. (A2)
c) Dater les événements importants de ce cycle. (D1)
d) Indiquer l'état physiologique de la femme le 25 août. (A1)
e) Justifier la réponse. (B4)

EXERCICE 45 *TC TD (Extrait BAC D 97)*

Le développement de l'endomètre avant la fécondation puis son maintien dans un état favorable sont les conditions nécessaires au bon déroulement de l'implantation puis de la grossesse. On effectue sur plusieurs lots de lapines impubères des expériences dont le protocole et les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Injection d'oestradiol au temps t1	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
	Non	Non	Oui	Oui
Injection de progestérone au temps t2 (t2>t1)	Non	Oui	Non	Oui
Aspect de l'utérus en coupe transversale à la fin du traitement. (tous les schémas sont à la même échelle) **1** : endomètre **2** : myomètre				

1- Expliquer pourquoi ces expériences ont été effectuées sur des lapines impubères.(B4)
2- Analyser les résultats d'expériences. (B1)3-
Conclure .(B5)

EXERCICE 46 *TC TD*

Objectif : idem pour 47 :l'élève doit être capable d'expliquer la régulation des cycles sexuels chez les Mammifères.

On veut essayer de déterminer s'il existe chez la lapine un cycle sexuel comparable à celui de la plupart des Mammifères (*comme chez la femme par exemple*).
On fait l'expérience suivante :
Après le rapprochement sexuel avec un mâle stérile (*mâle à spermiductes ligaturés*) on recherche quel est l'état de l'ovaire

- pendant les dix heures qui suivent le rapprochement sexuel, l'ovaire présente desfollicules cavitaires
- à la dixième heure, on observe un changement
- quelques heures plus tard on remarque dans l'ovaire des corps jaunes

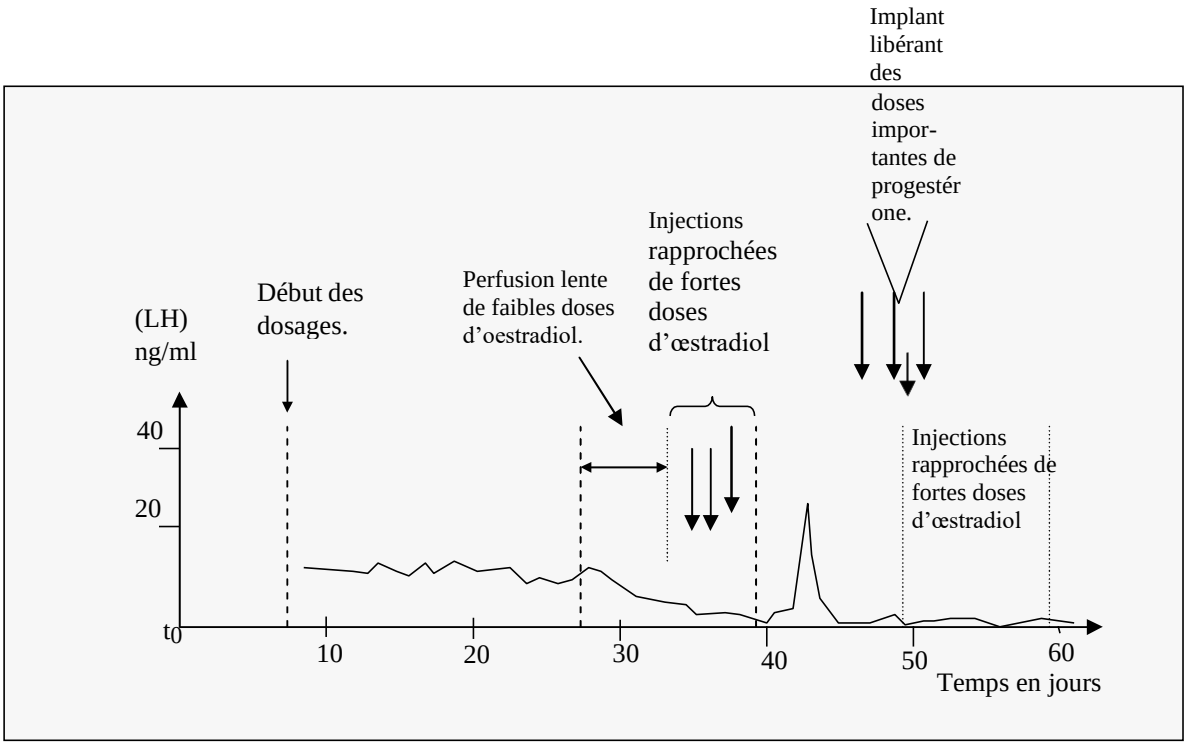
1) Nommer le phénomène qui s'est-il produit à la dixième heure suivant le rapprochement sexuel. (A1)
2) Dégager la particularité que la lapine présente donc par rapport aux autresmammifères. (A1)

On se propose d'étudier la régulation de la sécrétion de LH.

Le document ci-dessous indique les variations du taux plasmatique de LH chez une guenon soumise à 4 situations expérimentales différentes :

- Castration au jour marqué t_0 sur l'axe des temps.
- Perfusion lente et de faibles doses d'œstradiol, du 28è jour au 34è jour après castration.
- Injections rapprochées de fortes doses d'œstradiol du 38è au 41è jour après castration.
- Introduction sous la peau d'un implant libérant de fortes doses de progestérones, le 50è jour après castration, puis injections d'œstradiol identiques aux injections effectuées du 38è jour au 41è jour.

Document



3) Le taux de LH de la guenon étant comparable à celui de la femme au cours d'un cycle normal, analyser le taux de LH entre le 8è jour et le 28è jour après la castration.(B1)

4) A) Établir les relations qui existent entre les taux d'œstradiol et de LH entre le 8è et le 50è jour après la castration. (B1)
   b) nommer les mécanismes mise en évidence dans cette expérience
5) Déduire de l'évolution du taux de LH, entre le 50è jour et le 60è jour, l'action de la progestérone sur la sécrétion de LH. (B4)
6) A partir des données précédentes et à l'aide de vos connaissances, établir la synthèse de l'ensemble des relations entre l'hypophyse et l'ovaire au cours d'un cycleovarien. (B5)

EXERCICE 47 *TD*

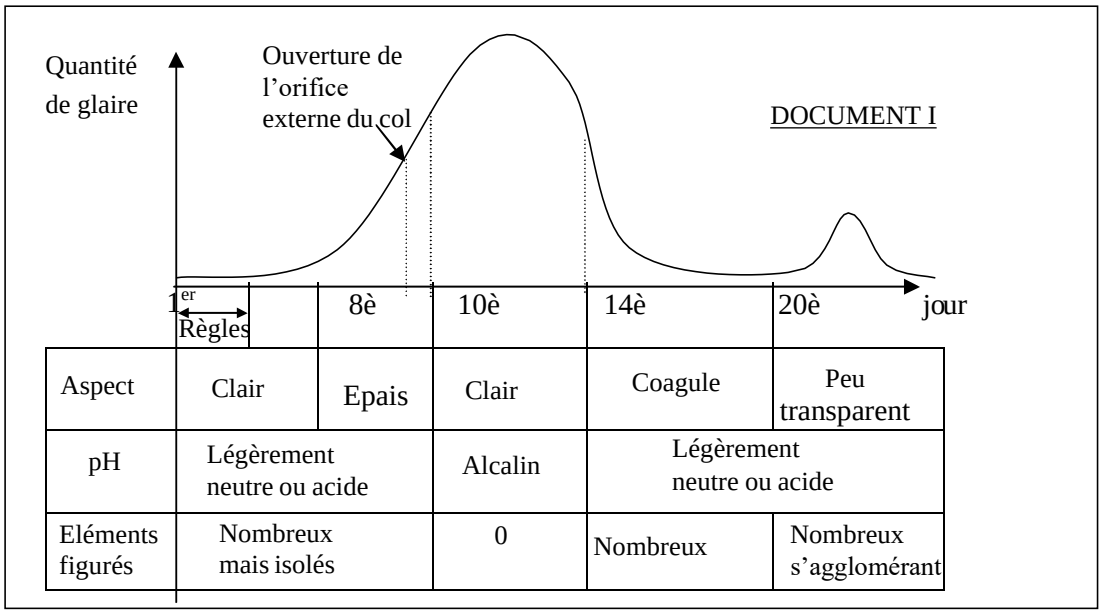
Objectifs : L'élève doit être capable de :

- *Expliquer les modifications de l'utérus au cours d'un cycle menstruel.*
- *Expliquer la fécondation*

Au cours du cycle menstruel, le col de l'utérus subit des modifications en rapport avec la sécrétion de glaire par les glandes cervicales (voir document I)

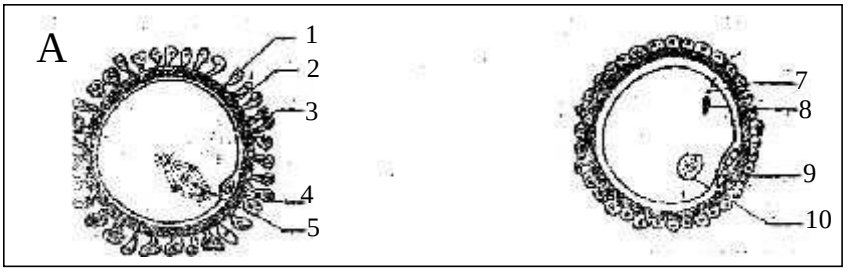
1- Analyser le graphe du document I. (B1)

2- Citer les différents rôles physiologiques attribués au mucus cervical. (A1)



Aspect	Clair	Epais	Clair	Coagule	Peu transparent
pH	Légèrement neutre ou acide		Alcalin	Légèrement neutre ou acide	
Eléments figurés	Nombreux mais isolés		0	Nombreux	Nombreux s'agglomérant

Document II



Les figures A et B du document II se rapportent à la fécondation chez un mammifère.

1) Annoter et légender les figures A et B. (D1)
2) Expliquer dans les grandes lignes ce qui s'est passé entre l'étape A et B (B4)
3) Expliquer ce qui va se dérouler pour arriver à la fin de la fécondation après l'étape B. (B4)

EXERCICE 48 TD (Extrait BAC D 97)

Objectifs : *L'élève doit être capable de :*

- *Définir la fécondation et la nidation.*
- *Distinguer les différentes phases de la fécondation.*

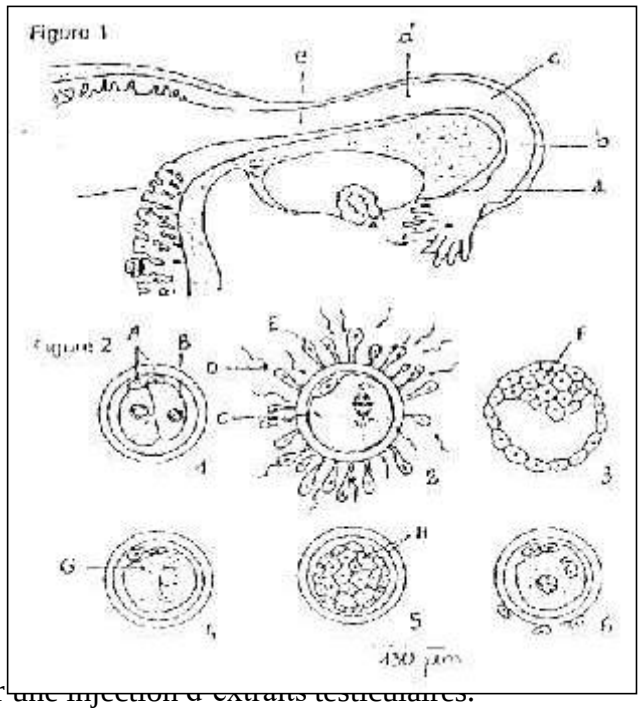
On se propose d'étudier le devenir de l'œuf issu de la fécondation de l'espèce humaine. La figure 1 du document ci-contre représente une coupe partielle de l'appareil génital de la femme et la figure 2 indique dans le désordre les étapes qui se déroulent depuis l'ovulation jusqu'à l'implantation de l'embryon.

1- a) A chacune des lettres de la figure 1ci-contre, attribuer un numéro de la figure 2 en respectant l'ordre chronologique du déroulement du phénomène. (D1)
b) Justifier la réponse. (B4)

2- a) Nommer les éléments de A à H. (A1)
b) Indiquer le nombre de chromosomes de chaque élément. (ne considérer qu'une cellule pour H et F). (A1)

3- A partir du texte et de vos connaissances, définir les principaux phénomènes. (A1)

4- A partir de vos connaissances expliquer la monospermie. (B4)



EXERCICE 49 TD

Objectif : L'élève doit être capable d'Expliquer la régulation des fonctions testiculaires.

On se propose de connaître comment s'effectue le contrôle de l'activité testiculaire à travers les expériences suivantes.

- La castration est suivie d'une hypertrophie de l'hypophyse qui ne peut être stoppée que par une injection d'extraits testiculaires.
- Des rats ayant subi l'ablation de l'hypophyse (*hypophysectomie*) présentent une régression spectaculaire de leur appareil génital et de leurs caractères sexuels secondaires.

1- Les interpréter. (B4)
2- Réaliser un schéma fonctionnel expliquant la régulation des fonctions testiculaires (D2)
3- Expliquer le contrôle du fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire par les testicules à partir de vos connaissances (B4).

EXERCICE 50 TC TD

Objectif : L'élève doit être capable de déduire le mode d'action de la pilule contraceptive.

Chez une femme fertile, on dose dans le plasma sanguin trois hormones impliquées dans le cycle sexuel. Le résultat de ces dosages est traduit graphiquement dans le doc. 1.

Le document 2 présente des dosages équivalents à ceux du document 1, mais réalisés chez une femme sous contraception orale (« pilule » constituée d'un mélange œstrogène – progestatif de synthèse).

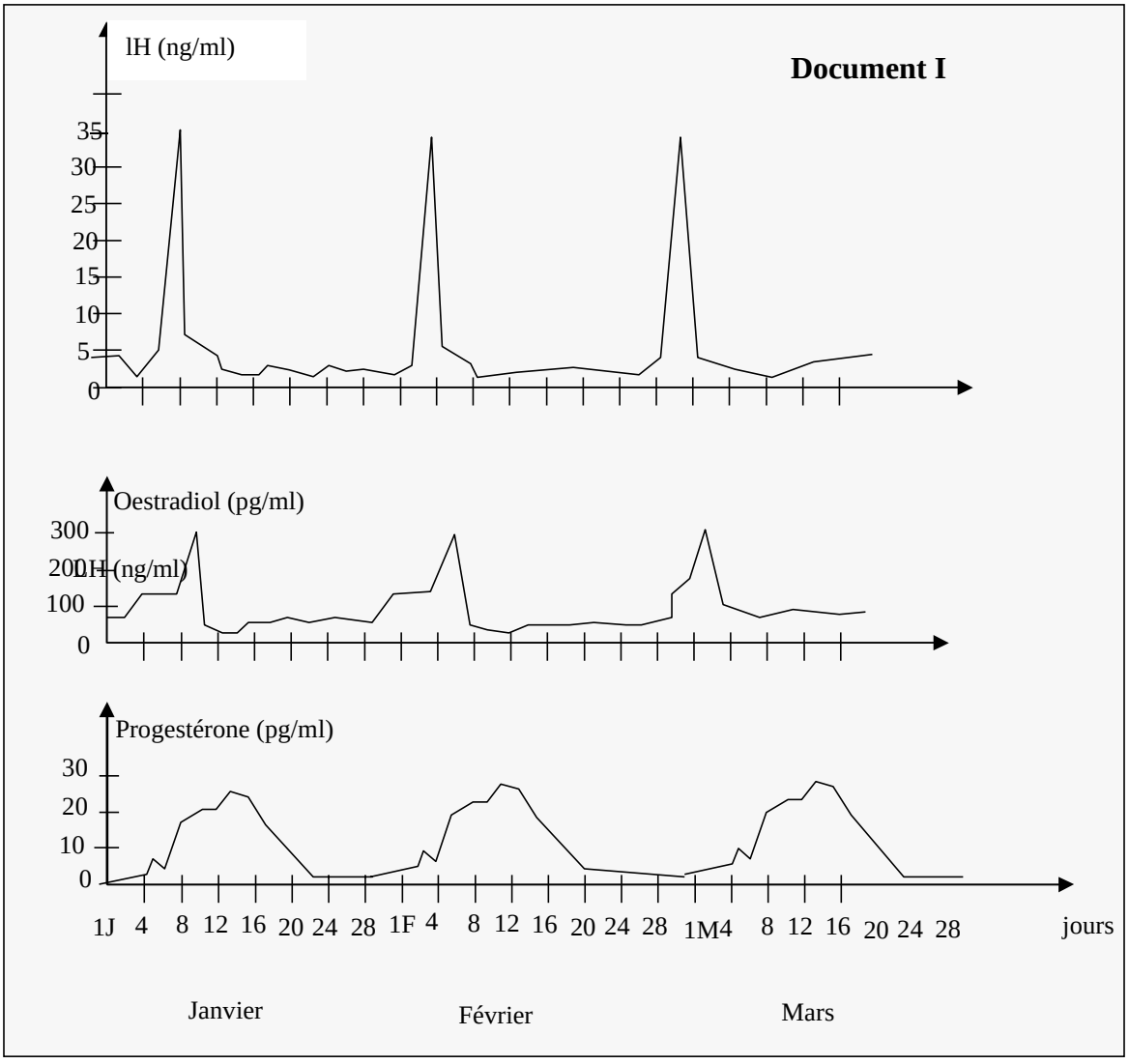
1- Analyser les documents 1 et 2. (B1)

2- Comparer ces deux documents en faisant ressortir uniquement les différences. (B1) 3- a) Déduire le rôle des pilules absorbées. (B4)

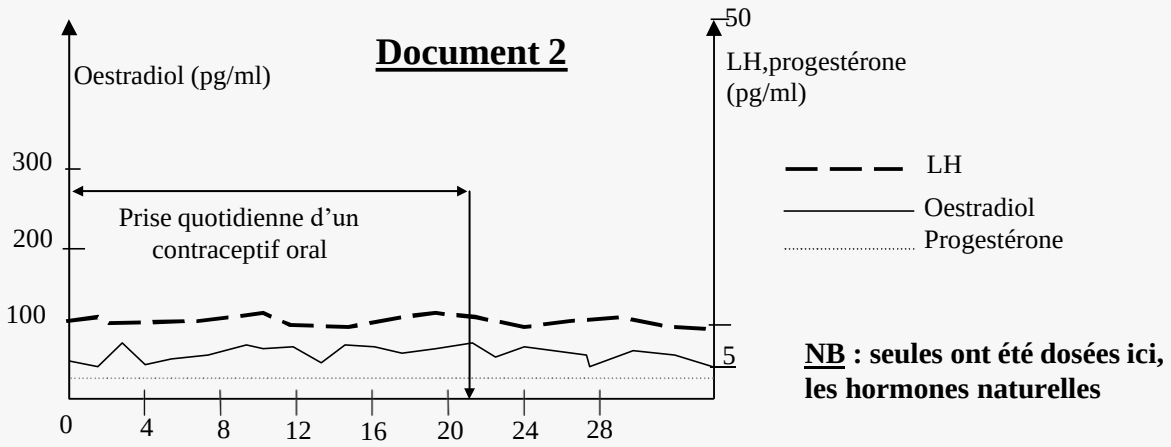
b) Justifier la réponse. (B4)

4- L'arrêt de la prise de pilules à partir du 21ème jour est suivi de règles presque normales. Expliquer pourquoi. (B4)

Document I



Document 2



II- Chez les spermaphytes

EXERCICE 51 TD

Objectifs : L'élève doit être capable de :
- *Expliquer la formation des grains de pollen.*
- *Expliquer l'origine de la graine et du fruit*
- *Annoter les structures de l'anthère et de l'ovule.*

On se propose d'étudier la fécondation chez les spermaphytes. les documents I et II se rapportent à des structures d'angiospermes.

1) Les annoter (D1).

Le document III représente la variation de la quantité d'ADN dans le noyau d'une cellule d'un organe reproducteur chez les angiospermes. Au temps t_9 du graphique, la structure obtenue est un stade transitoire, observable dans la nature, dans la formation de la cellule sexuelle ou du gamète des angiospermes.

2) Expliquer les transformations subies par la cellule entre les temps T_1 et T_7. (B4)

3) a- Nommer la cellule obtenue au temps T_7. (A1)b-

Donner son nombre chromosomique. (A1)

4) a- Nommer la cellule ou la structure au temps T_8. (A1)

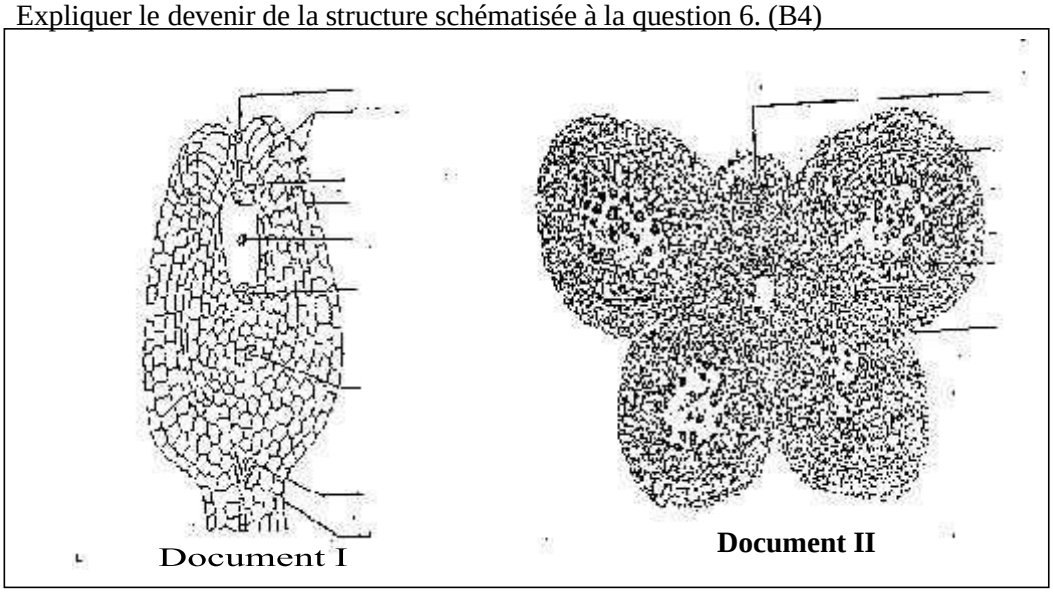
b- Donner le nombre chromosomique correspondant. (A1)

5) Nommer la structure obtenue au temps T_9, observable dans la nature. (A1)

6) a- Schématiser cette structure. (Coupe). (D2)b-
L'annoter.(D1)

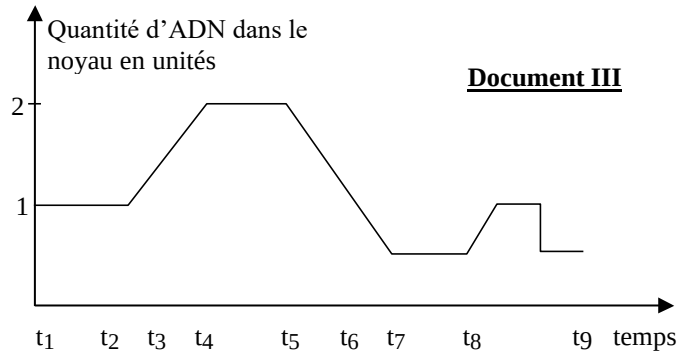
7) Nommer l'organe reproducteur de la cellule dont on a évalué la quantité d'ADN dans le noyau. (A1)

8) Expliquer le devenir de la structure schématisée à la question 6. (B4)



Document I

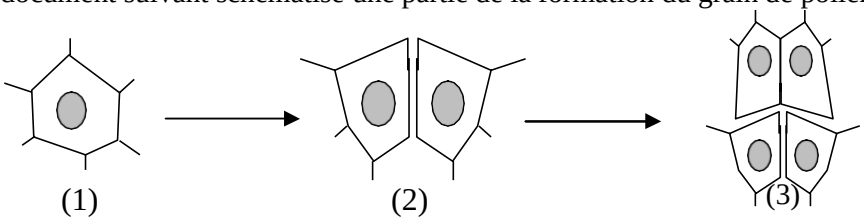
Document II



Document III

EXERCICE 52. TD

1- Le document suivant schématise une partie de la formation du grain de pollen.



a) Identifier (1) et (2) (A1)
b) Localiser (1) et (2) du document dans la fleur. (A1)2-
a) Schématiser la structure du grain de pollen. (D2)
b) Expliquer la formation du grain de pollen à partir de l'élément (3) (B4)

EXERCICE 53. TD

La reproduction chez les spermaphytes est caractérisée par la double fécondation. Le document suivant montre quelques aspects de la double fécondation.

1- a) Identifier (a) du document. (A1)

b) Localiser (a) dans la fleur.

(A1)2- a) Annoter (b) du document

(D1)

b) Legender (b) (D1)

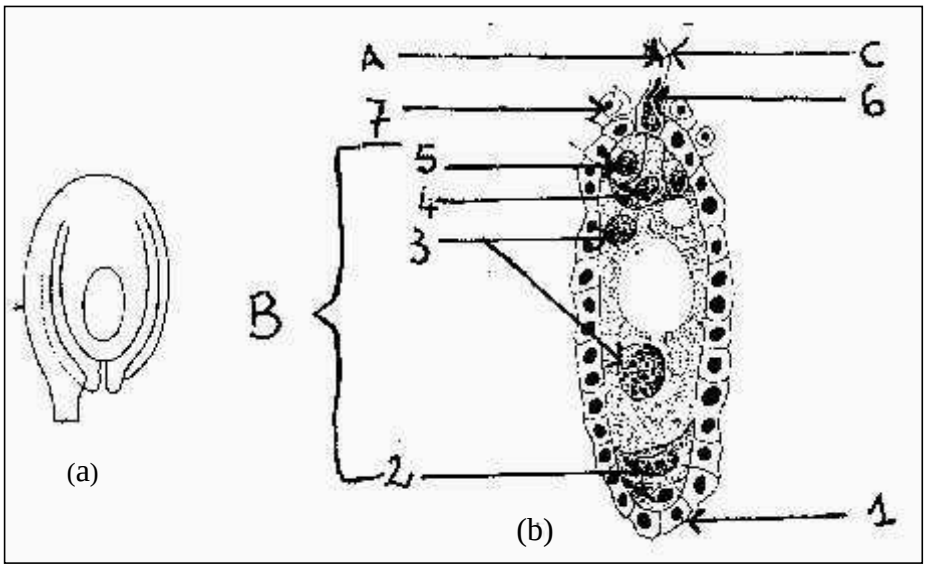
3- a) Nommer (B) du document. (A1)

b) Expliquer sa formation. (B4) ou (A1)

4- a) Citer les éléments de la double fécondation. (A1)

b) Donner les résultats de la double fécondation en précisant la garniture chromosomique de chacun des zygotes obtenus. (A1)

c) Donner le devenir de chacun des zygotes.



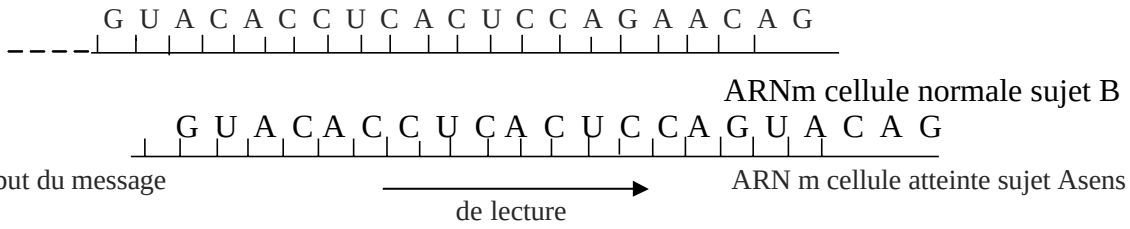
GENET IQUE

I/ SYNTHESE DES PROTEINES

EXERCICE 54 TC

La molécule d'hémoglobine S (*cas de la drépanocytose*) présente une anomalie de structure dont vous serez conduits par l'étude qui suit à préciser la nature et l'origine. l'ARNm (*Acide ribonucléique messager*) des cellules souches des sujets A et B révèle la structure partiellement figurée ci-dessous :

Document 1



Document 2 : **Code génétique en termes d'ARNm**

NUCLEOTIDES 1ère POSITION	NUCLEOTIDES 2ème POSITION U	NUCLEOTIDES 2ème POSITION C	NUCLEOTIDES 2ème POSITION A	NUCLEOTIDES 2ème POSITION G	Nucléotides 3ème position
U	UUU, UUC : Phénylalanine UUA, UUG : Leucine	UCU, UCC, UCA, UCG : Sérine	UAU, UAC : Tyrosine UAA*, UAG* : Non_sens	UGU, UGC : Cysteïne UGA* non-sens UGG Tryptophane	U C A G
C	CUU, CUC, CUA, CUG : Leucine	CCU, CCC, CCA, CCG : Proline	CAU, CAC : Histidine CAA, CAG : Glutamine	CGU, CGC, CGA, CGG : Arginine	U C A G
A	AUU, AUC, AUA : Isoleucine AUG : Met	ACU, ACC, ACA, ACG : Thréonine	AAU, AAC : Asparagine AAA, AAG : Lysine	AGU, AGC : Sérine AGA, AGG : Arginine	U C A G
G	GUU, GUC, GUA, GUG : Valine	GCU, GCC, GCA, GCG : Alanine	GAU, GAC : Acide aspartique GAA, GAG : Acide glutamique	GGU, GGC, GGA, GGG : Glycine	U C A G

A : Adénine U : Uracile G :Guanine C : cytosine

1- A partir de ces indications et du code génétique (*document 2*), expliquercomment sont synthétisées l'hémoglobine normale et l'hémoglobines S.(B4)

2- Donner les différences entre ces deux molécules. (B1)3-
La maladie est héréditaire (*la drépanocytose*)

a) Identifier la substance qui est à l'origine même de l'anomalie au niveaudes cellules souches. (A1)

b) La localiser dans la cellule. (A1)

EXERCICE 55 TC

OBJECTIFS : Idem pour 54 plus haut :L'élève doit être capable de :

- *Identifier les acteurs de la synthèse des protéines*
- *Expliquer le mécanisme de la biosynthèse des protéines*
- *Expliquer le code génétique*

L'hémoglobine est une protéine présente dans les hématies du sang. Les globules rouges se forment à partir de cellules souches situées dans la moelle rouge des os. Le document I ci-dessous renseigne sur quelques aspects biochimiques de cette transformation.

	Cellules souches	Erythroblastes	Hématies jeunes	Hématies mûres.
Teneur en ADN nucléaire	Normale	Normale	Nulle	Nulle
Teneur en ARN cytoplasmique	Très importante	Importante	Faible	Nulle
Synthèse d'hémoglobine par jour et par cellule en 10^{-12} g	0,5	0,3 à 0,2	0,2 à 0,1	0

Par ailleurs, la culture d'érythroblastes dans une solution d'acides aminés marqués montre après séparation des différentes fractions cellulaires, que la radioactivité est presque nulle dans les ribosomes alors qu'elle est très importante dans les polysomes.

1- a) Citer les conditions de la synthèse de l'hémoglobine (Hb). (A1)

b) Préciser le compartiment cellulaire dans lequel cette synthèse de protéine a lieu en tenant compte des données précédentes. (A1)

On injecte de l'ARNm d'érythroblaste de lapin dans des œufs de crapaud tandis que d'autres œufs ne subissent pas cette injection. On cultive ces deux lots d'œufs ainsi que des érythroblastes de lapin dans un milieu riche en acides aminés marqués. On sépare ensuite les protéines synthétisées par chromatographie. Une protéine donnée occupant toujours la même position sur le chromatogramme ; la recherche de la radioactivité permet de savoir si elle a été ou non synthétisée. Les résultats de cette recherche sont figurés dans le document IV .

2- Expliquer les résultats expérimentaux permettant de préciser que l'ARNm a bien un rôle de messager. (B4)

On se propose maintenant de montrer l'existence d'une relation entre la séquence des acides aminés de Hb et celle des nucléotides et l'ARNm. Le document II (voir

Doc.II d'exo 63). présente les résultats expérimentaux obtenus lors des synthèses peptidiques « in vitro » utilisant des ARNm artificiels. Ces ARNm sont des séquences périodiques de nucléotides, par exemple AUAUAUAU……

Le tableau est construit par analyse des peptides obtenus.

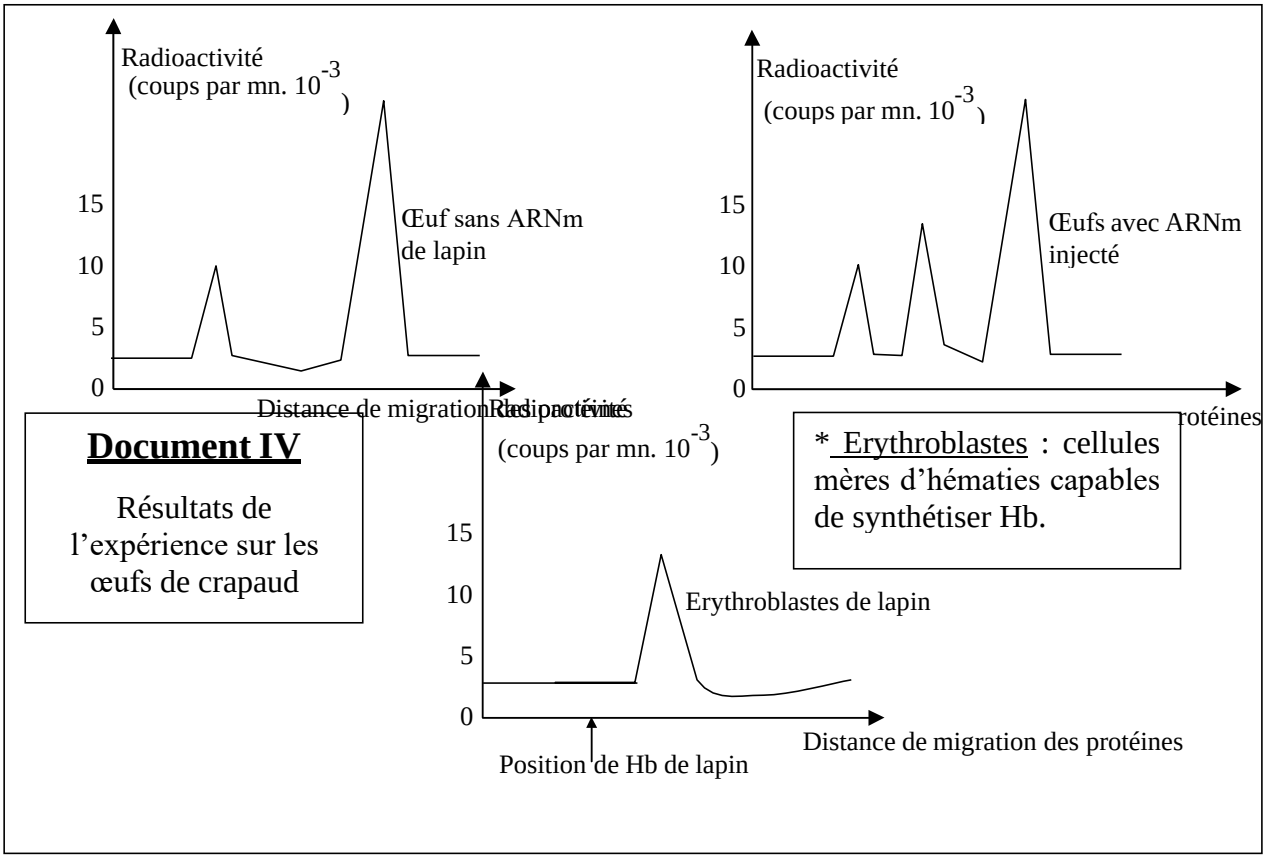
3- Analyser le document II . (B1)

L'hémoglobine humaine normale HbA présente une chaîne comprenant 141 acides aminés. Il existe des Hb anormales telle HbCS qui possède 173 acides aminés. Les acides aminés terminaux de HbA et ceux correspondant de HbCS sont indiqués dansle document III.

4- A l'aide des documents II et III, montrer qu'une mutation du gène de HbA peut expliquer l'existence de HbCS. (B4)

HbA	Place des acides aminés	HbCS
Serine Lysine Tyrosin e Arginine	138 139 140 141 142 143	Serine Lysine Tyrosine Arginine Glutamine Alanine, …etc

Document III



Document IV

Résultats de l'expérience sur les œufs de crapaud

* Erythroblastes : cellules mères d'hématies capables de synthétiser Hb.

II/ GENETIQUE

EXERCICE 56 **TC**

Objectif : l'élève doit être capable de *Calculer les proportions des phénotypes dansun monohybridisme à gène hétérosomal.*

On croise des drosophiles de race pure. Un mâle aux yeux blancs (mutant) et unefemelle aux yeux rouges (type sauvage).
La F 1 est formée d'individus ayant le phénotype souche sauvage.
La F 2 comprend des femelles aux yeux rouges et des mâles qui ont pour moitié desyeux rouges et pour l'autre moitié des yeux blancs. On fait ensuite
croisement réciproque, mâles aux yeux rouges avec femelles aux yeux blancs.La F'1 comprend des mâles aux yeux blancs et des femelles aux yeux rouges.
La F'2 comprend en nombre égal des mâles et des femelles aux yeux blancs et auxyeux rouges.

Interpréter les résultats de ces différents croisements. (B4)

EXERCICE 57 TC

On croise un coq «Sussex » blanc avec une poule «Rhode Island » rouge.
Tous les poussins issus de ce croisement sont blancs.
On croise un coq « Rhode Island » avec une poule« Sussex ». On obtient 50% depoussins mâles blancs et 50% de poussins femelles rouges.

Interpréter les résultats de ces différents croisements. (B4)

Exercice 58 *Tc Td*

Objectif : L'élève doit être capable d'Expliquer l'hérédité liée aux sexes chez l'homme

Dans l'espèce humaine, certaines malformations, certaines maladies sont dues à des anomalies chromosomiques (on emploie pour certaines le terme de syndrome). On se propose d'étudier un cas de telles anomalies :
Les hématies de certaines personnes possèdent un antigène dont la synthèse est commandée par un gène g.
Si l'on transfuse le sang de ces personnes à d'autres qui ne possèdent que l'allèle ga du même gène, il se produit une légère agglutination. Chez les individus présentant un caryotype normal, quand le père a le phénotype [ga] et la mère le phénotype [g], les fils ont toujours le phénotype [g] et les filles le phénotype [ga]. Quand la mère a le phénotype [ga] et le père le phénotype [g], les fils comme les filles peuvent avoir l'un ou l'autre de ces phénotypes.

1) a) Reconstituer ces différents pedigrees en prenant un rond pour les femmes et un carré pour les hommes. (D2)
   A l'aide d'un raisonnement rigoureux, indiquer : (B4)
   b) le mode de transmission du gène (autosomal ou lié au sexe).
   c) s'il est dominant ou récessif.

2) Les personnes atteintes du syndrome de KLINEFELTER sont de sexe masculin mais sont stériles et avec une arriération mentale. Leur caryotype montre deux

chromosomes X et un chromosome Y. Pour donner un tel caryotype un parent a produit un gamète défectueux.
A partir de vos connaissances analyser le cas suivant :
Un homme atteint du syndrome de KLINEFELTER a le phénotype [ga], son père a le phénotype [ga] et sa mère le phénotype [g] (B1)

***NB** : conserver les symboles utilisés dans le texte.*

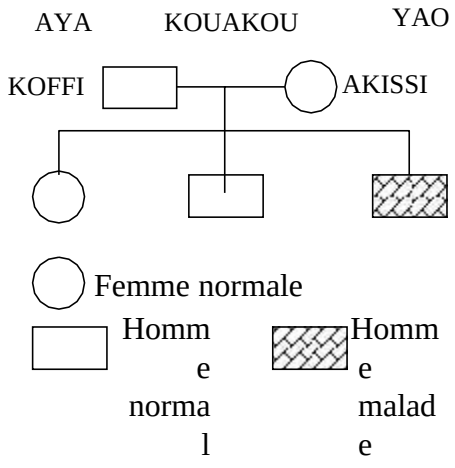
EXERCICE 59 *TC TD (Extrait BAC D 1998)*

Objectifs : l'élève doit être capable de résoudre un problème de génétique à partir du pedigree. Idem pour 60 à 66

Le document I représente une partie de l'arbre généalogique d'une famille dont certains individus sont atteints d'une maladie héréditaire rare. Grâce à une technique récente on peut repérer dans l'ADN d'un individu de longues séquences de nucléotides caractéristiques d'un gène donné. C'est ainsi que l'on a cherché, chez les individus du document I, les séquences correspondant à l'allèle normal du gène (M) et à son allèle muté (m) responsable de cette maladie. Les résultats sont rassemblés dans le tableau du document II.

Individus	A	B	C	D	E
Nbre de séquences d'ADN correspondant à l'allèle normal.	1	2	1	0	1
Nbre de séquences d'ADN correspondant à l'allèle muté.	0	0	0	1	1

Document II



Document I

1- A partir du pedigree démontrer que l'allèle responsable de cette maladie est dominant ou récessif. (B4)

2- A partir du pedigree, discuter si l'allèle responsable de cette maladie est autosomal ou hétérosomal (envisager les différentes possibilités en admettant qu le chromosome Y est génétiquement inerte) (B1)

3- A partir du document II, confirmer ou infirmer la réponse de la 2è question. (B4) 4- a) Identifier les individus A à E aux différents prénoms. (A2)

b) Donner leurs génotypes respectifs. (D2) ou (B4) 5- Koffi et Akissi attendent un 4è enfant.

a) Donner la probabilité qu'il soit de même phénotype que Aya. (D1)
b) L'échographie révèle que ce 4è enfant est de sexe féminin ; donner la probabilité pour qu'il soit malade. (D1)

EXERCICE 60 *TC TD (Extrait Bac C 99).*

Une des formes de polykystose rénale est observée tardivement chez l'être humain (vers 50 ans)
Elle se manifeste par une insuffisance rénale grave nécessitant une hémodialyse et parfois même une greffe de rein.

Le document ci-dessous représente le pedigree d'une famille où la maladie s'est déclarée.

1- Rechercher en vous servant du pedigree si l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif sachant que les individus I_1, II_1, II_5 proviennent de familles où la maladie ne s'est jamais manifestée. (B1)

2- A partir du pedigree, indiquer si la maladie est portée par un chromosome sexuel ou un autosome (envisager chaque éventualité). (B1) ou (B4)

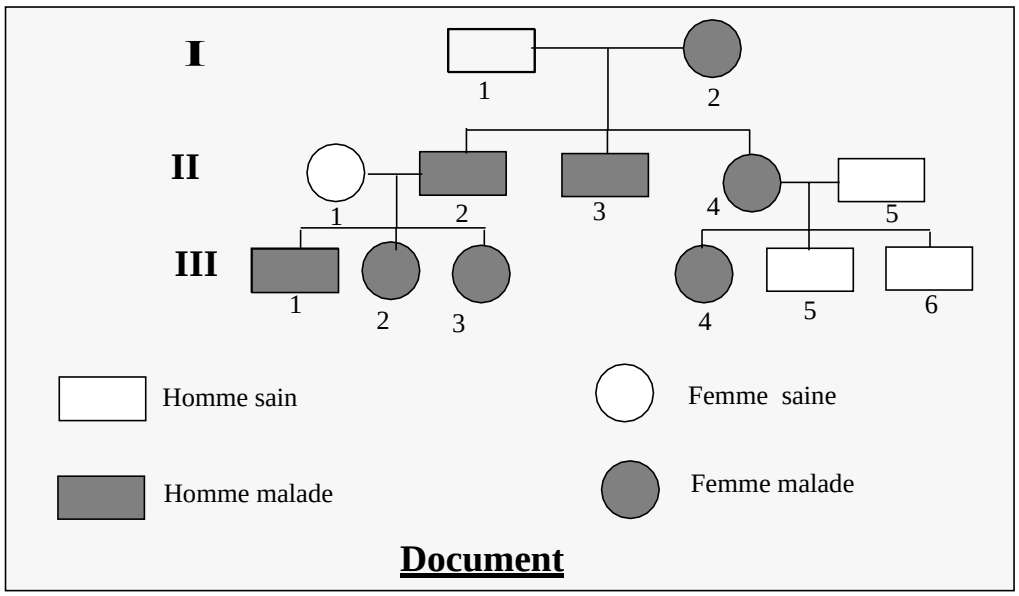
3- Déterminer, le génotype des individus II_3, III_2 d'une part et des individus III_3, III_6 d'autre part. (D2) ou (B4)

4- Supposer un mariage entre les cousins germains III_1 et III_4 :

a) Retrouver les génotypes des individus III_1 et III_4. (A1)

b) Calculer les proportions théoriques de malades et de sujets non atteints dans la descendance. (D1)

c) Proposer un conseil à donner à ce couple. (A3)



Document

Exercice 61 tc td.

Craignant un échange d'enfants à la maternité, une mère **(II_1)** demande la détermination du groupe sanguin de son fils **(III_1).** Le test montre qu'il appartient au groupe **O**. Comme elle-même et son mari **(II_2)** sont du groupe **A,** elle est affolée. Peut-on la réconforter en lui expliquant que le groupe sanguin de son enfant est possible ou bien doit-on la confirmer dans ses craintes sachant que sa grand-mère maternelle **(I_1)** est du groupe **B**, le grand-père

maternel **(I_2)** est **AB** et le grand-père paternel **(I_3)** et la grand-mère paternelle **(I_4)** sont tous du groupe **A.**

1- Reconstituer le pedigree de cette famille en utilisant le cercle pour les femmes et le carrépour les hommes. (D2)
2- a) Donner les génotypes des phénotypes suivants : [A], [B], [AB] et [O].(D1) ou (B4).
   b) Justifier la réponse. (B4)
3- Trouver la solution au problème de la mère **(II_1)** tout en déterminant si possible les génotypes des individus qui composent cette famille. (B4)

EXERCICE 62 TC TD.(Extrait Bac D 90)

Document I : La maladie héréditaire la plus fréquente : la mucoviscidose

De découverte récente (1936), la mucoviscidose est une maladie dramatique associant des troubles digestifs et des manifestations d'encombrement des voies respiratoires qui augmentent au fil des années. Frappant les enfants sans distinction de sexe, c'est la maladie génétique la plus fréquente (1 enfant sur 2000). En France, elle est susceptible de concerner 1 ménage sur 400 ; ce qui est considérable pour une maladie héréditaire.

Ça ne se voit pas, on n'en parle jamais, c'est le fléau génétique n°1 ; c'est difficile àsoigner, personne ne sait ce que c'est et moi je l'ai.

« Mucoviscidose… bien peu de gens connaissent ce nom bizarre ! ils ignorent que pour les pédiatres, depuis plusieurs dizaines d'années, il représente l'un des problèmes médicaux encore tragiquement irrésolus, celui que leur posent ces enfants au regard anxieux qui s'obstinent à tousser et ne pas grossir depuis qu'ils sont au monde. »

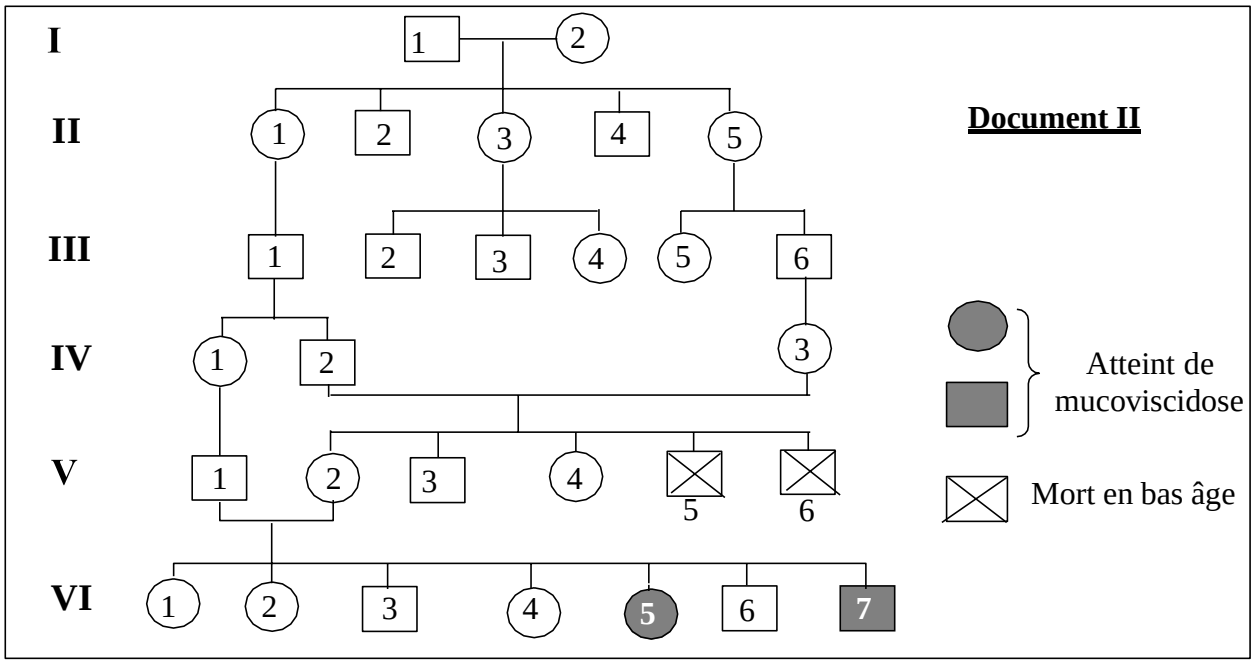
Par le Pr. André Hennequet, Hôpital des Enfants-Malades, Paris.

La fréquence élevée de la mucoviscidose (1 enfant atteint de cette affection naît chaque jour en France) s'explique par la fréquence élevée des hétérozygotes. En effet des études statistiques ont permis de calculer que, parmi les sujets bien portants de race blanche, 1 sur 20 est hétérozygote.

1- D'après le document I et à l'aide de vos connaissances, préciser les caractéristiques génétiques de la mucoviscidose. (A2)
2- Calculer d'après les données de cet article, la fréquence des nouveaux-nés atteints de la mucoviscidose en France. (D1)

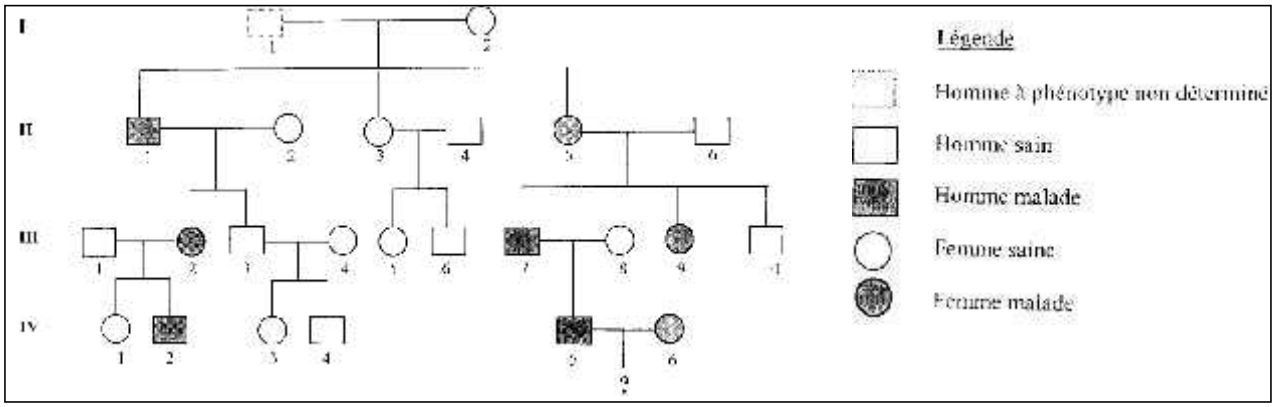
Le document II représente le pedigree d'une famille où sont apparus deux enfants atteints de mucoviscidose.

3- Ecrire le génotype et le phénotype des enfants malades en VI et de leurs parents en V**.** (D2 ou B4)
4- Donner le génotype probable des parents I sachant que l'on considère que les gènes déficients n'ont pas été apportés par des membres extérieurs à la famille (les époux II_1 et II_5 ainsi que les épouses de III_1 et III_6 non figurés sur le pedigree) (D2 ou B4)
5- En vous appuyant sur votre analyse et sur le document II, établir le rapport entre la consanguinité et les maladies héréditaires. (B4)



EXERCICE 63 TC TD.(Extrait Bac D 2000)

Dans une famille, on identifie une maladie qui n'intervient que tard dans la vie, entre 30 et 35 ans. Elle est due à une dégénérescence progressive des neurones du cortex cérébral. Elle provoque des mouvements involontaires de la face, puis des muscles du corps, ainsi qu'un déficit cérébral pouvant mener à la démence.
L'arbre généalogique ci-dessous est celui de cette famille.



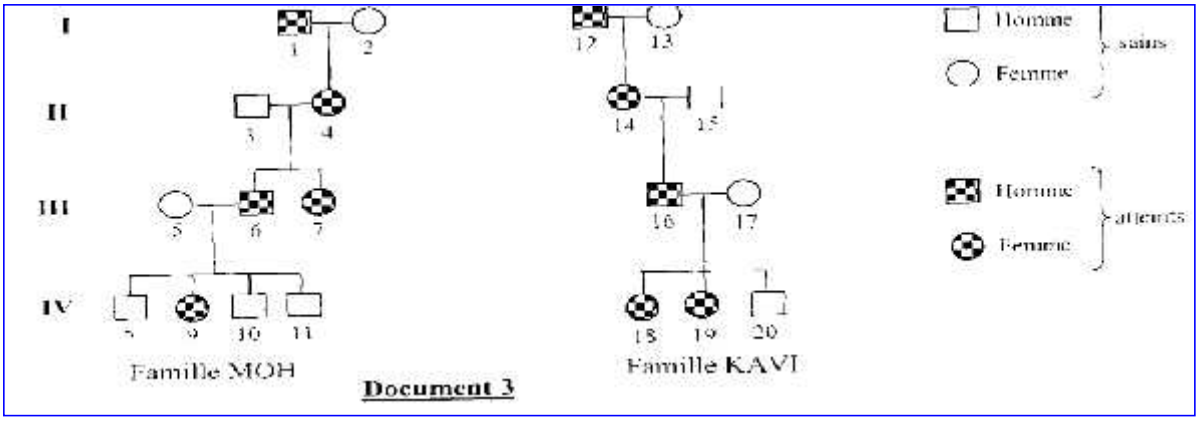
N.B. : l'individu II-6 est génétiquement sain.

1- Par un raisonnement logique, déterminer : (B4)
   a- La dominance ou la récessivité de l'allèle responsable de cette maladie.
   b- Le mode de transmission du gène responsable de cette maladie (autosomalou lié au sexe
2- Déterminer les conditions pour que le couple IV-5 , IV-6 puisse avoir des enfantsnormaux. (B4)
3- Retrouvez le génotype de l'individu I-1 (D2)

EXERCICE 64 TC TD.(Extrait Bac D 2001)

Les carences en vitamines ou avitaminoses sont à l'origine de certaines maladies souvent graves. Ainsi le rachitisme est une maladie du squelette due à une carence en vitamine D. La maladie se manifeste par une réduction de la longueur des os longs et une déformation

de ceux-ci ce qui se traduit chez le malade par des membres courts, souvent déformés. Ainsi, l'individu rachitique est de petite taille. Li a un aspect trapu et une grosse tête.
Dans certains cas, le traitement par la vitamine D est inefficace : ces formes de rachitisme sont dites vitamino-résistantes. L'une d'elles est héréditaire.
Les arbres généalogiques ci-dessous présentent des cas de rachitisme observés dans deux familles (famille MOH et famille KAVI). Voir document 1 ci-dessous:



Document 3

1- Montrer si les cas de rachitisme présentés ici sont héréditaires ou non. (B4) 2- Indiquez le mode de transmission de la maladie (dominant ou récessif). (B4)

3- Le tableau du **document 2** montre la descendance de mères ou de pères atteintsd'un rachitisme vitamino-résistant, mariés à des conjoints sains.

Couples / Descendance	Mère rachitique, Père sain	Père rachitique, Mère saine	Total
	45	24	69
Filles			
- atteintes	24	29	53
- normales	24	0	24
- total	48	29	77
Garçons :			
- atteints	26	00	26
- normaux	0	25	25
- Total	26	25	51

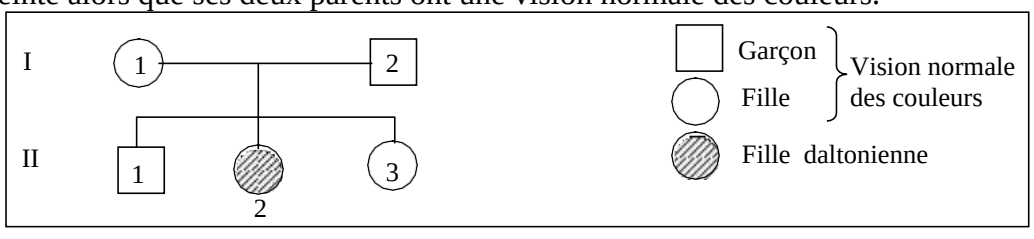
Document 2

a) Analyser le tableau (B1)
b) Déduire de cette analyse le déterminisme génétique de cette maladie(liaison au sexe ou non) (B4)
c) Déterminer le ou les génotypes possibles des individus de la familleKAVI (D2)

4- Pour un couple dont le mari et la femme sont atteints, déterminer la probabilité d'avoirun enfant sain. (D2)

EXERCICE 65 TC TD

On rappelle que le diatonisme est une anomalie héréditaire de la vision des couleurs gouvernée par un gène porté par la partie différentielle de X qui n'a pas d'équivalent sur Y. Le pedigree ci-dessous présente un cas particulier d'apparition du daltonisme dans une famille : La fille II2 est atteinte alors que ses deux parents ont une vision normale des couleurs.



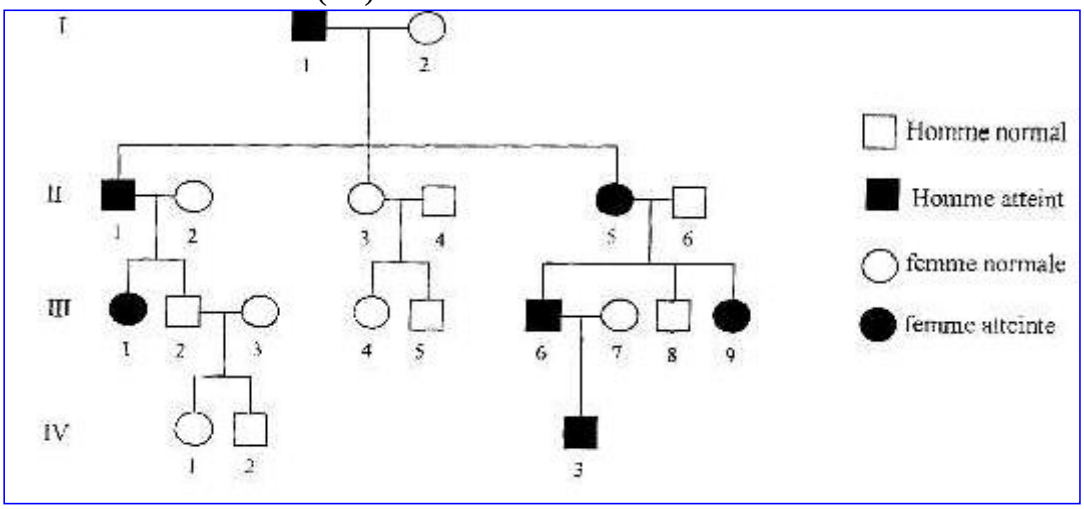
1- Démontrer que l'allèle responsable du daltonisme est dominant ou récessif. (B4)
2- a) Expliquer pourquoi la fille II2 est atteinte par l'anomalie (B4)
b) Une analyse du caryotype de cette fille montre l'absence d'un chromosome sexuel X. Ecrire la formule chromosomique d'un tel sujet (D2)
c) Expliquer l'origine de cette anomalie avec schéma à l'appui (B4)
3- a) Ecrire le génotype de II1 sachant qu'il est atteint du syndrome de Klinefelter (D2)
b) Discuter l'origine de cette anomalie avec schémas à l'appui (D2) ou (B4)

EXERCICE 66 TC TD.(Extrait Bac C 2001)

L'aniridie est une malformation très rare caractérisée par l'absence de l'iris et qui atteintgénéralement les deux yeux.

Le document ci-dessous représente l'arbre généalogique d'une famille où cette malformation est présente.

1- Démontrer que l'allèle responsable de l'anomalie est récessif ou dominant (B4)
2- Indiquez la localisation chromosomique du gène responsable de l 'anomalie (lié ausexe ou non). (B4)
3- Déterminer les génotypes des individus I_1, I_2, II_5, III_7 et III_8. (D2)4-
L 'individu IV_3 épouse une femme normale.
Indiquer, en le justifiant, les proportions théoriques d 'apparition de cette anomalie dans la descendance (B4)



EXERCICE 67 *TD (Extrait BAC D 92)*

Objectifs : L'élève doit être capable de :
- *Expliquer l'hérédité chez les cellules triploïdes*
- *Distinguer l'œuf accessoire (3n) de l'œuf embryonnaire (2n).*

1. Il existe une race de maïs nommée Waxy (wx) dont les réserves glucidiques ne sont pas constituées d'amidon mais de dextrines. Les grains de pollen eux-mêmes sont dépourvus d'amidon. Si on pollinise les fleurs femelles d'une plante ordinaire par du pollen d'une plante (wx), on obtient des grains d'allure normale. Ces grains donnent naissance à des plantes normales dont les fleurs mâles portent des grains de pollen de deux types : dans un échantillon prélevé, 3437 grains contiennent des dextrines colorables en rouge par l'eau iodée et 3482 de l'amidon colorable en bleu par l'eauiodée.

Interpréter les résultats des croisements (B4).

2. L'albumen de maïs normal est plus ou moins corné, mais il existe une race f dont l'albumen est farineux. Si on prend une fleur femelle à albumen farineux et qu'on la croise avec une fleur mâle à albumen corné, on obtient un albumen farineux. (l'allèle corné domine l'allèle farineux) Si l'on croise une fleur mâle à albumen farineux et une fleur femelle à albumen corné, on obtient un albumen corné.
   Analyser les résultats et préciser les génotypes de l'albumen obtenu dans chacun des cas de croisement (B1).

3. Il existe une race de maïs à albumen coloré alors que l'albumen ordinaire est blanchâtre. Le caractère est gouverné par un gène dominant C
   Les grains de maïs sont en général lisses mais il existe une race dont l'albumen, aqueux au moment de sa formation, perd de l'eau au moment de la maturation ; ce qui donne aux grains un aspect ridé. Ce caractère est régi par le gène Sh. On effectue le croisement suivant :

   Femelle à albumen coloré grain lisse par mâle à albumen normal grains ridés. On obtient des épis dont les grains sont tous colorés et lisses.

   a) Interpréter les résultats de ce croisement, en précisant si l'allèle Sh est récessif ou dominant (B4) .

   Les embryons diploïdes donnent naissance à des plantes F1 à grains colorés et lisses. Si on croise des fleurs F1 femelles par du pollen provenant d'une inflorescence homozygote donnant des grains non colorés et ridés, on obtient des épis renfermant 4 types de grains différents, soit :

Colorés lisses	525	Colorés et ridés	16
Non colorés lisses	22	Non colorés ridés	508

   b) Nommer ce type de croisement (A1).
   c) Interpréter les résultats du croisement (B4).
   d) Calculer la distance entre les gènes (D1).

EXERCICE 68 *TD*

Objectif : L'élève doit être capable d'expliquer le dihybridisme avec un caractère codominant et l'autre dominant.

On croise deux races pures d'hibiscus. Les hybrides F1 croisés entre eux fournissent en F2la descendance suivante :

- 82 plantes à corolle ouverte rouge,
- 165 plantes à corolle ouverte rose,
- 81 plantes à corolle ouverte blanche,
- 28 plantes à corolle fermée rouge,
- 53 plantes à corolle fermée rose,
- 26 plantes à corolle fermée blanche,

1) A partir de ces résultats, déterminer le nombre de gènes qui gouvernent chaquecaractère (D1).
2) Déterminer les génotypes partiels des individus F1 pour chaque caractère (B4) ou(D2).
3) A partir des résultats de F2, déterminer si les gènes sont indépendants ou liés (B4ouD2).
4) Donner les phénotypes possibles des parents croisés (B4 ou D2).

EXERCICE 69 *TD (Extrait BAC D 1991)*

Objectifs : L'élève doit être capable de :

- *Interpréter les résultats de croisements génétiques*
- *Réaliser une carte factorielle*

Chez un végétal, les gènes g1 et g2 sont respectivement responsables de la couleur et de la forme des grains. Un planteur croise deux lignées pures de ce végétal : l'une à grains colorés et ridés et l'autre à grains incolores et lisses. En F1, tous les individus sont colorés et lisses. Le planteur réalise alors un croisement entre ces derniers et des individus incolores et ridés. La génération issue de ce croisement est composée comme suit :

- 1208 grains colorés et ridés ; - 209 grains incolores et lisses
- 45 grains colorés et lisses - 44 grains incolores et ridés

Interpréter ces résultats (B4)

Un autre gène g3 gouverne l'activité photosynthétique chez le végétal. Le planteur dispose de deux lignées pures : des grains colorés dont les plantes ont une activité photosynthétique élevée, et des grains incolores générateurs de plantes à activité photosynthétique faible. Le croisement de ces deux lignées donne en F1 des grains colorés dont les plantes possèdent une activité photosynthétique faible. En F2, les résultats sont les suivants :

- 54 grains colorés dont les plantes ont une activité photosynthétique élevée,
- 162 grains colorés dont les plantes ont une activité photosynthétique faible,
- 54 grains incolores dont les plantes ont une activité photosynthétique faible,
- 18 grains incolores dont les plantes ont une activité photosynthétique élevée.

Interpréter ces résultats (B4).

N.B ; Prendre une population de 1000 individus

Etablir la carte factorielle en tenant compte du gène g3 (D2).

III/ AMELIORATION DES ESPECES (EXCLUSIVEMENT TD)

EXERCICE 70

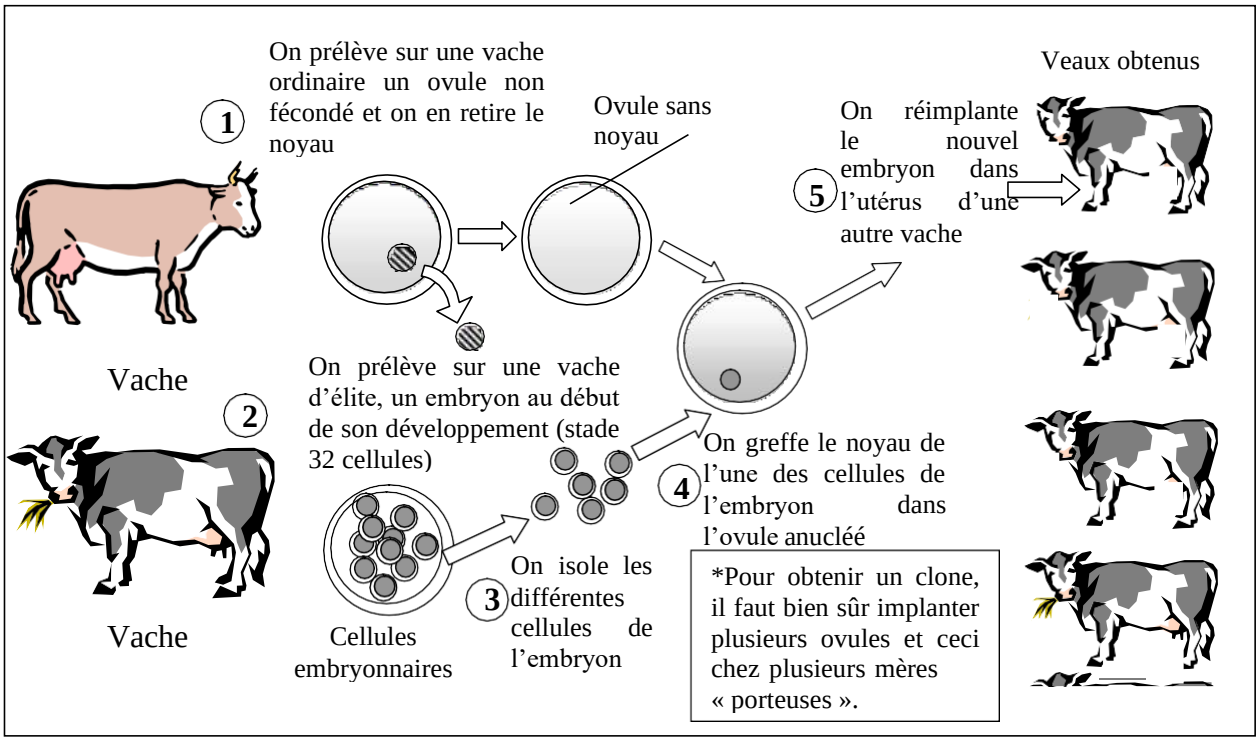
Objectif : L'élève doit être capable d'expliquer quelques techniques d'amélioration des espèces. Idem pour 81 à 86.

Il existe deux variétés de caféiers de race pure : l'arabica cultivé en climat tempéré, à petits grains et rendement faible mais à bon goût ; le robusta cultivé en climat tropical à gros grains, à mauvais goût. On croise ces deux variétés et on obtient une variété appelée arabusta plus résistante, supportant les types de climat et à bon goût, gros grains. Cependant lorsqu'on croise les arabusta entre eux, les caractères génétiques se dispersent dans la descendance.

1- Nommer ce type de croisement ayant permis d'obtenir l'arabusta (A1).
2- Le définir(A1 ou D1).
3- Montrer l'avantage de ce croisement (B4).
4- Donner son point de vue sur l'affirmation qui dit que cette technique améliore qualitativement et non quantitativement les espèces (B4).

EXERCICE 71

Des expériences de transplantations nucléaires chez les vaches ont permis d'obtenir les résultats suivants (*voir document ci dessous*)



1- Résumer ces expériences (B5).
2- a) Nommer chacune des vaches (1, 2 et 5) (A1).
   b) Justifier ces appellations (B4).
3- Nommer cette technique d'amélioration des espèces (A1).4-
Citer les avantages de cette technique (A1).

EXERCICE 72

A propos de l'autosuffisance en matière de lait, on peut envisager des schémas d'amélioration génétique progressive en utilisant des vaches de races locales pour les inséminer avec la semence de races laitières importée. Le cheptel local est ainsi amélioré progressivement sans avoir à importer des animaux de races améliorées.

1- Nommer les veaux obtenus par cette technique d'amélioration (A1)
2- Décrire la technique utilisée. (D2)
3- On sait que normalement une vache n'engendre qu 'un seul veau par portée.
   a) Décrire une méthode pouvant permettre au technicien d'élevage d'obtenir plusieurs embryons qu'il pourrait fournir à d'autres éleveurs intéressés(D2)
   b) Indiquer en quoi les 2 méthodes diffèrent entre elles. (B1)

EXERCICE 73 *(Extrait BAC)*

Amandine, premier « bébé éprouvette » français.

Prélever un ovule dans l'ovaire d'une femme, le féconder en laboratoire avec le sperme du conjoint, puis replacer l'œuf trois jours plus tard dans l'utérus maternel…
Trois jours passés en éprouvette sur neuf mois de grossesse : c'est ce que l'on appelle abusivement « *bébé éprouvette* »…

Voici la technique mise au point par Raymond Frydman, J. Testar et leur équipe pour la naissance d'Amandine (programme FIVETE).

A. Des dosages hormonaux de LH sont effectués quotidiennement durant la période préovulatoire .

B. Quelques heures avant l'ovulation supposée, le clinicien introduit un appareil optique dans la cavité abdominale, examine l'ovaire, repère le follicule et aspire son contenu avec une longue aiguille dans une seringue : c'est la cœlioscopie.

C. Le liquide de ponction est immédiatement porté dans un incubateur à 37°C et observé à la loupe binoculaire de manière à vérifier l'état de l'ovocyte. Puis l'ovocyte est déposé dans un liquide favorable à la fécondation. Il va y terminer sa maturation durant 4 heures environ.

D. 2 heures après la cœlioscopie, le sperme du mari est recueilli dans une éprouvette stérile.

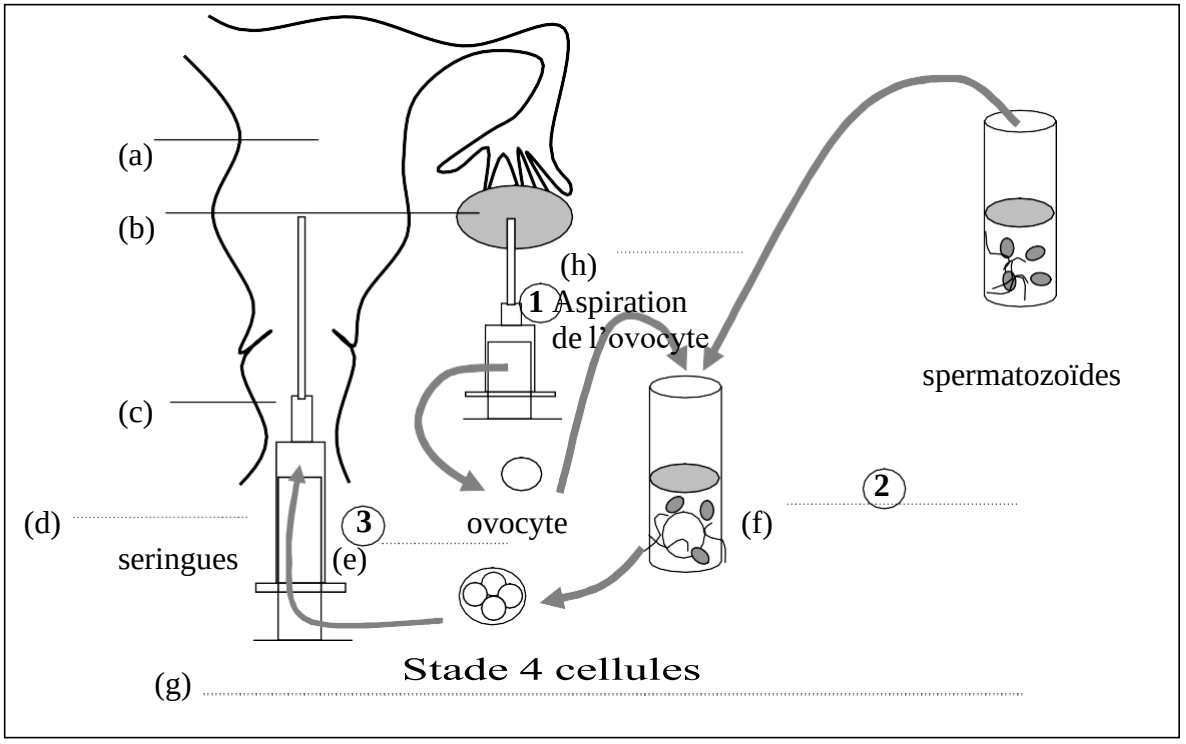
E. Le sperme est traité ensuite afin d'imiter au mieux les conditions naturelles… Puis, les spermatozoïdes sont examinés et on prélève 1 ml de liquide de fécondation (*contenant environ 200000 spermatozoïdes*).

F. Le liquide contenant les spermatozoïdes est mélangé à celui contenant l'ovocyte puis l'éprouvette est déposée dans une boîte noire…. La fécondation va se dérouler.

G. Quelques heures après, la fécondation a lieu et l'œuf est alors transporté dans un milieu vierge de spermatozoïdes où il va se diviser.

H. Quand l'embryon compte 4 à 8 cellules, c'est-à-dire 2 à 3 jours après la fécondation, il est récupéré dans un fin tube plastique. Puis le clinicien va le déposer sur la muqueuse utérine. 9 mois plus tard, Amandine est née.

Voir document

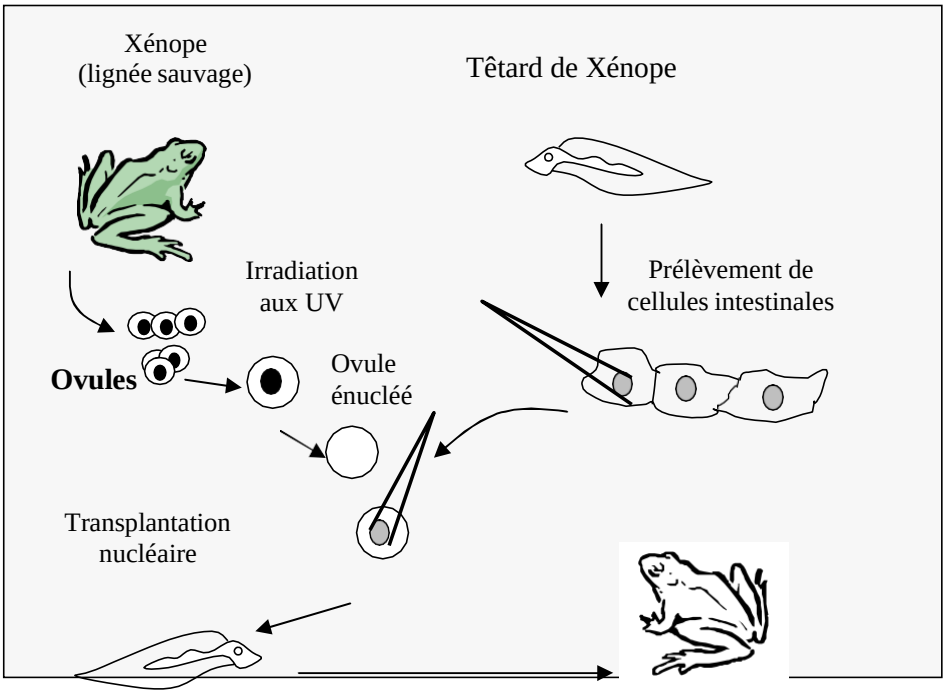


1) Compléter les annotations du document et souligner les étapes qui se déroulentdans l'organisme (D1).
2) Relever dans le texte les renseignements qui permettent au clinicien de conclureque l'ovulation est proche (A2).
3) a- Identifier le stade d'évolution du follicule dont le contenu est aspiré (A1).b- Justifier la réponse (B4).
4) Nommer le traitement de ce sperme (A1).

5) Expliquer, dans les conditions naturelles, comment et à quel (s) niveau (x) de l'appareil génital femelle se fait ce traitement (B4).
6) Citer les conditions de réussite de l'implantation de l'œuf (A1).
7) a) Nommer cette technique (A1).
b) Citer les avantages de cette technique (A1).

EXERCICE 74

En 1960 le Biologiste GURDON travaille sur des amphibiens de l'espèce Xénope. Par irradiation aux UV, il détruit les noyaux d'ovules pondus par des femelles de variété sauvage, de couleur brun-vert. Dans ces ovules, sont transplantés des noyaux de cellules d'intestins de têtard d'une lignée de Xénopes albinos. Sur les 64 œufs ainsi préparés, 40 ont donné des



adultes tous identiques entre eux, de même sexe et albinos (voir document)

Têtard **puis** **Adulte albinos**

Expérience de GURDON (1960)

1- a) Expliquer le fait que tous les Xénopes adultes obtenus sont identiques et de même sexe (B4).
b) Evaluer le nombre de mitoses ayant permis d'obtenir les 64 noyaux de cellules intestinales (D1).
2- a) Nommer l'ensemble des 40 Xénopes adultes obtenus (A1).
b) Nommer la technique utilisée (A1).
3- Expliquer à partir des connaissances acquises, pourquoi cette technique peut être considérée comme « une photocopie biologique » alors que la reproduction sexuée est à l'origine de « reproductions originales » (B4).

EXERCICE 75.

I.

La transplantation d'embryons est surtout pratiquée chez les bovins, animaux peu prolifiques. On augmente ainsi le nombre d'individus d'élite produits à chaque génération.

1- Donner le principe de cette technique (C2).
2- Citer les différentes étapes de cette technique (A1).

Chez la plupart des espèces, excepté les ovins, le sperme peut être conservé pendant plusieurs années, entreposé dans des tubes, dans l'azote liquide à –196°C. Il est ainsi facilement transporté du centre de sélection jusqu'aux élevages.

3- Expliquer le mode d'emploi de ce sperme (B4).
4- Donner les avantages des embryons à congeler (A1).

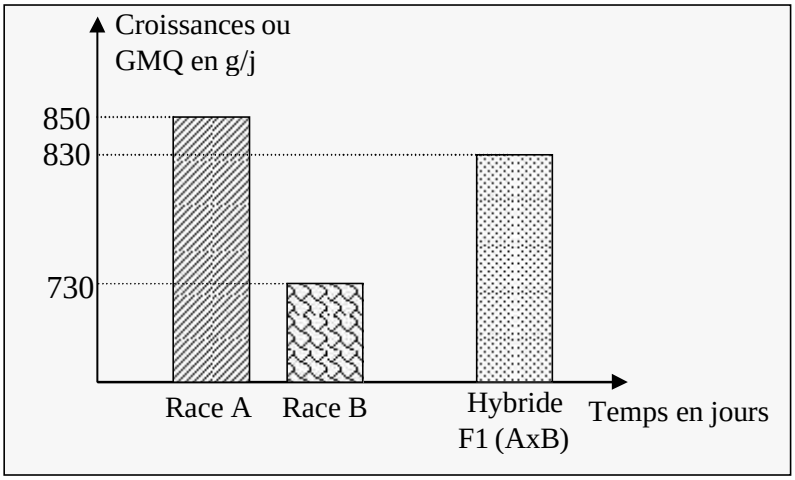
II.

Chez la brebis, le cycle sexuel est de 17 jours et la gestation dure 5 mois. Dans les conditions naturelles, la plupart des brebis ne donne qu'un seul agneau, une seule fois par an. En cas de saillie naturelle, toutes les brebis d'un troupeau ne sont pas fécondées en même temps ; les gestations, les mise bas, les périodes d'allaitement sont échelonnées dans l'année. Un traitement hormonal permet de synchroniser les chaleurs.

1- Rappeler les différentes étapes qui permettent de synchroniser les chaleurs(A1). 2- Citer les avantages d'un tel traitement (A1).
3- Citer les différentes hormones qui permettent l'obtention d'une ovulation multiple (A1).

EXERCICE 76

Dans le but d'étudier les qualités du porc « charcutier », un laboratoire d'élevage évolue la croissance journalière ou gain moyen quotidien (GMQ) exprimé en g/j de 2 races voisines A et B et de leur hybride (issu du croisement de A avec B). Les résultats obtenus sont exprimés par le graphe du document suivant :



1– Analyser ce graphe (B1).
2– L'interpréter (B4)
3– On appelle hétérosis ou vigueur hybride, la différence entre le GMQ de l'hybride et la moyenne des GMQ de A et B.

a) Calculer l'hétérosis (D1).
b) Le déterminer graphiquement(D1).4–

a) Nommer ce type de croisement (A1).
b) Le définir (A1).

EXERCICE 77 (Tle C) (extrait BAC)

Objectifs : Idem pour 78 :l'élève doit être capable de :

- *Déterminer les deux voies de dégradation des composés organiques à l'origine de la production d'énergie dans la cellule.*
- *Identifier les sources d'énergie cellulaire.*
- *Localiser les zones de production d'énergie au niveau cellulaire.*
- *Expliquer le mécanisme de la respiration.*
- *Expliquer le mécanisme de la fermentation*
- *Comparer les bilans énergétiques de la fermentation et de la respiration.*

Le document ci-dessous résume l'analyse biochimique de la mitochondrie dansdifférents types de cellules.

Membrane externe	- 40% de lipides, 60% de protéines - Composition chimique voisine de celle de la membrane plasmique
Membrane interne	- Beaucoup plus riche en protéines - Porte des enzymes d'oxydoréduction et ATPase.
Matrice	- Pas de substrat carboné type glucose - Présence d'acide pyruvique - Présence d'enzyme type déshydrogénase - Transporteurs d'électrons et de protons (NAD) - Présence d'ATP - Ribosomes spécifiques et ADN

1- En vous appuyant sur l'analyse biochimique des éléments de la mitochondrie,déduire les fonctions des différentes parties de la mitochondrie (B4)

2- Réaliser un schéma annoté résumant le rôle de la mitochondrie (D2)

EXERCICE 78 (Tle C) (extrait BAC)

1- A partir des données suivantes :

- Énergie potentielle d'une molécule de glucose = 2860 kJ
- Énergie de synthèse d'une molécule d'ATP = 30,5 kJ,

et sachant que la dégradation du glucose en 2 molécules d'acide pyruvique fournit 2 molécules d'ATP, calculer le rendement énergétique de la glycolyse. (D1)

2- On sait que l'oxydation d'un NADH dans la mitochondrie permet la synthèse de 3 ATP et celle d'un FAD permet la synthèse de 2 ATP.

On sait par ailleurs que dans la transformation de l'acide pyruvique en acétylcoenzyme A, on a formation d'un NADH, et dans le cycle de Krebs il se forme 3 NADH, 1 FADH et 1 ATP.

En vous basant sur les informations ci-dessus :

a) Calculer, à partir de la dégradation d'une molécule d'acétylcoenzyme A, le nombre d'ATP formé (D1).

b) Calculer le rendement énergétique en considérant la molécule de glucoseinitiale.

3- En tenant compte du fait qu'au cours de la glycolyse, il se forme 2 NADH qui ne peuvent être utilisés que dans la mitochondrie, calculer le rendement global de la celluleaérobie, à partir d'une molécule de glucose. (D1)

4- Comparer, du point de vue énergétique, la respiration et la fermentation alcoolique.(B1)

5- Le cyanure est un poison mortel. Employé même à faible concentration, il inhibe l'enzyme responsable de l'activation de l'oxygène moléculaire parvenu à la mitochondrie. Expliquer comment cette inactivation est responsable de la mort cellulaire. (B4)

Message hormonal

EXERCICE 79 (TleC) (extrait BAC)

Objectifs : Idem pour 80 :l'élève doit être capable de :

- *Établir la relation entre une glande endocrine et un organe cible.*
- *Expliquer le mécanisme d'action d'une hormone.*

La destruction des glandes surrénales est à l'origine de la maladie d'ADDISON dont les symptômes sont les suivants :

- Pigmentation exagérée de la peau et des muqueuses.
- Nombreux troubles métaboliques graves souvent mortels.

L'injection d'extraits de corticosurrénal à un individu souffrant de la maladie d'ADDISON améliore son état de santé.

1- a) Expliquer les résultats de cette expérience (B4)
   b) Donner la fonction de la corticosurrénale (A1)
   c) Justifier la réponse (B4)

pour mieux comprendre le fonctionnement des glandes surrénales, et identifier l'origine de la maladied'ADDISON, on pratique sur des porcs les expériences suivantes :

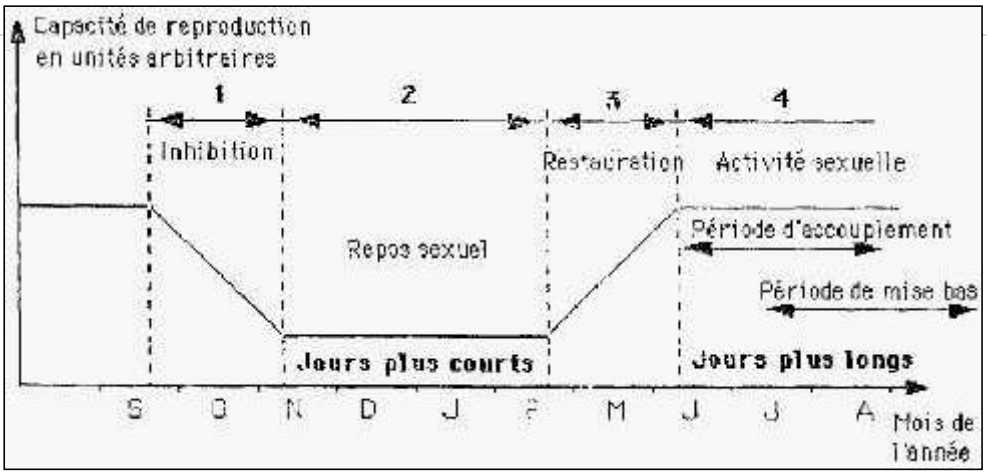
	EXPERIENCES	RESULTATS
b-In	a-Hypophysectomie chez l'animal normal E1 jection d'extraits hypophysaires à l'animal hypophysectomisé	-Atrophie des glandes surrénales de l'animal -Rétablissement des fonction des glandes surrénales de l'animal.
E2	Administration prolongée d'extraits corticosurrénaliens à un animal normal	Atrophie des glandes surrénales de l'animal
E3	Surrénalectomie unilatérale chez un animal normal	-Hypertrophie compensatrice de la glande restéeen place -Hyperactivité de certaines cellules de l'hypophyse
E4	Section de la tige pituitaire de l'hypophyse d'un animal normal	Atrophie notable du cortex des glandes surrénales
E5	Destruction de certaines cellules de l'hypothalamus	Atrophie notable du cortex des glandes surrénales

2- a) Interpréter les résultats des expériences E1, E2, E3. (B4)
   b) Expliquer l'atrophie des glandes surrénales dans l'expérience E2. (B4)
   c) Interpréter les résultats des expériences E4 et E5. (B4)

3- Dans le cas des expériences mentionnées ici, proposer un schéma fonctionnel qui fait apparaître tous les mécanismes mis en jeu dans le fonctionnement des glandes corticosurrénales (D2).

EXERCICE 80 (Tle C) (extrait BAC)

Chez le Hamster doré, comme chez de nombreux Mammifères en Europe, l'activité sexuelle est liée aux saisons afin que les jeunes naissent à un moment où les conditions de survie sont les meilleures. On distingue dans le cycle annuel de cet animal 4 phases, la phase d'activité sexuelle ayant lieu pendant les jours longs et chauds (voir document ci-dessous).



Afin d'élucider le mécanisme responsable de l'activité sexuelle périodique du hamster, on réalise les expériences suivantes :

- Expériences réalisées pendant la phase 1 :
  L'ablation de épiphyse arrête la régression des gonades, la décroissance des jours reste sans effet.
  Si on injecte de la mélatonine, substance extraite de l'épiphyse, à des hamsters maintenus artificiellement en jours longs, il y a régression des gonades.
- Expériences réalisées pendant la phase 2
  Si on enlève l'épiphyse, il y a développement des gonades.
  Si on met les animaux artificiellement en jours longs, il y a reprise du développement des gonades.

1- Interpréter les résultats de ces expériences. (B4)
2- Préciser si le comportement sexuel serait modifié, si on enlevait l'épiphyse pendant laphase 4. (B4)

Remarques : l'épiphyse est une petite glande située au dessus du 3e ventricule de l'encéphale.

INTEGRATION NEURO-HORMONALE

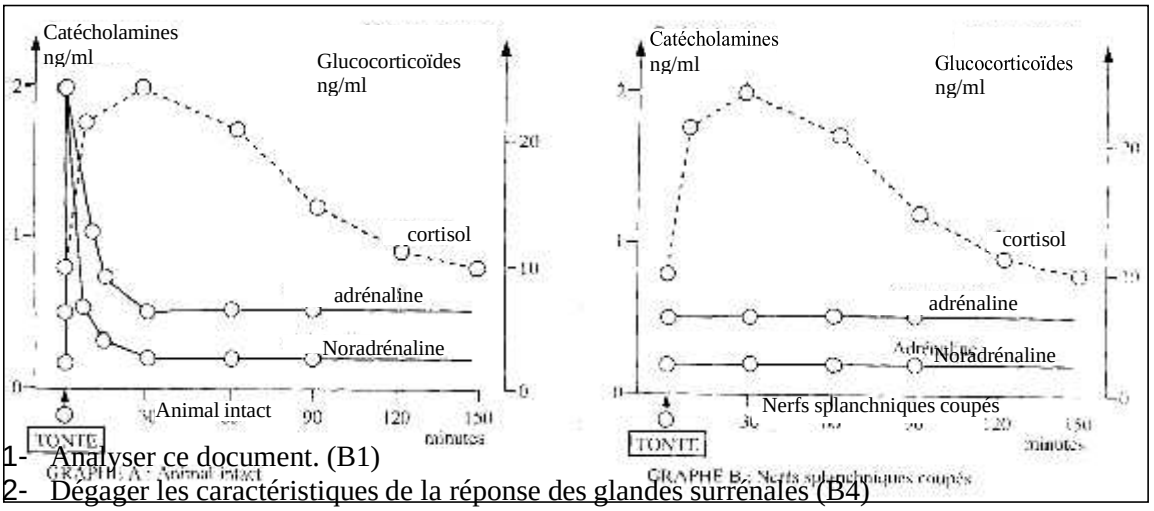
(Tle C)

EXERCICE 81

Objectifs : idem pour 82 : l'élève doit être capable de :

- *Identifier les voies nerveuses et hormonales dans la régulation du rythme cardiaque*
- *Expliquer le mécanisme général d'intégration neuro-hormonale.*

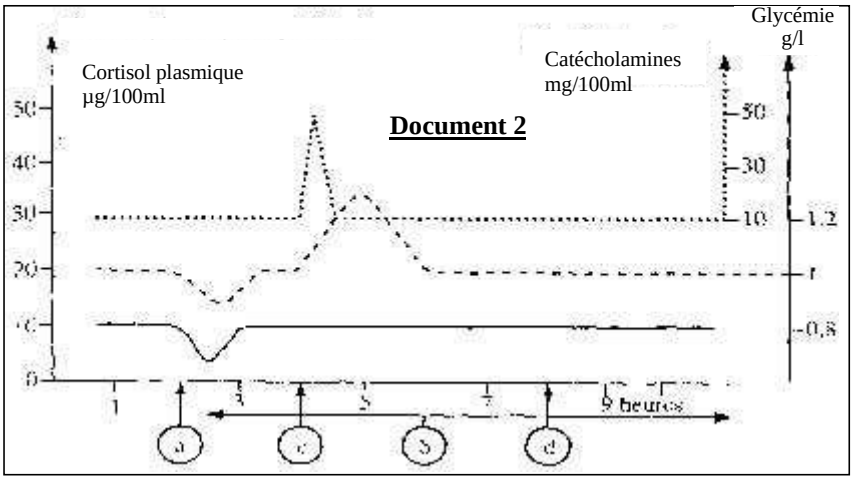
A/ Chez le mouton la tonte provoque un stress important.
Le document 1 montre la sécrétion des catécholamines et des glucocorticoïdes en fonction



1- Analyser ce document. (B1)
2- Dégager les caractéristiques de la réponse des glandes surrénales (B4)

du temps chez le mouton.

B/ Le document 2 résume les expériences faites sur un chien et les résultats obtenus :



- ✓ En a) on a pratiqué l'ablation des corticosurrénales
- ✓ Pendant toute la période b), on lui a injecté des extraits corticosurrénaliens
- ✓ En c), on a stimulé électriquement le nerf splanchnique
- ✓ En d), on lui a injecté des extraits antéhypophysaires

1- Analyser les 3 graphes (B1)
2- Les interpréter (B4)

EXERCICE 82 (Tle C)

A – Lu destruction de l'antéhypophyse entraîne une diminution de volume des corticosurrénales et la baisse du taux de cortisol sanguine.

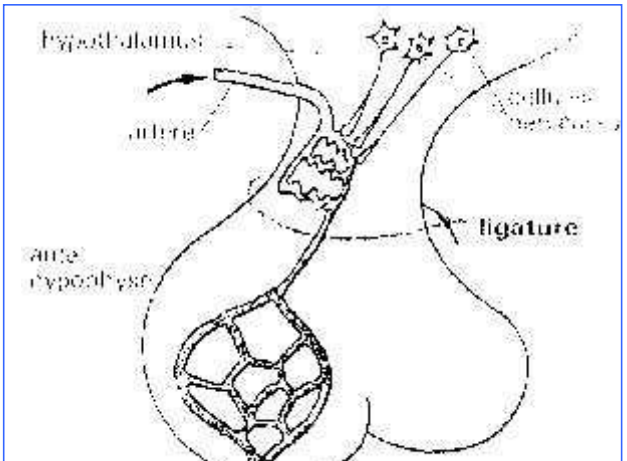
B – La greffe de la partie enlevée rétablit les conditions initiales, à condition qu'elle soit pratiquée au voisinage de l'hypothalamus

C – L'injection dans le sang d'une substance extraite de l'antéhypophyse, I'ACTH, a les mêmes effets sur les surrénales que la greffe. Si cette substance est «marquées » à l'aide d'un isotope radioactif, la radioactivité peut être décelée au niveau de certaines protéines constitutives de la membrane des cellules du cortex surrénalien.

D – Certains neurones de l'hypothalamus sécrètent une substance, CRH, qui, injectée dans le sang, active la sécrétion d'ACTH. Une ligature pratiquée entre l'hypothalamus et l'hypophyse arrête cette sécrétion,

E – L'ablation des corticosurrénales entraîne une hypersécrétion de CRH et d'ACTH accompagnée d'une hypertrophie de l'antéhypophyse. L'injection de cortisol rétablit les conditions normales,

F – Des chats mis en présence de chiens aboyant présentent des réactions de stress, accompagnées entre autres d'une augmentation de la sécrétion de cortisol. Celle-ci baisse après disparition des chiens. Les mêmes effets peuvent être produits par stimulation électrique de certaines zones de l'hypothalamus



1- Analyser successivement ces

expériences dans le but de préciser : (B1)

- le rôle de l'antéhypophyse dans le contrôle de I' activité des corticosurrénales,
- la relation entre l'hypothalamus et l'antéhypophyse,
- l'existence d'une régulation

2- a) A partir des expériences A et E établir un schéma de synthèse montrant lefonctionnement de ce système

b) Lorsque des chats sont mis en présence de chiens.

ACTION DES DROGUES SUR LE SYSTEME NERVEUX

(Exclusivement TC)

EXERCICE 83

Objectifs : L'élève doit être capable de :

- Citer les effets des drogues sur le système nerveux
- Citer les conséquences de la consommation des drogues
- Proposer des solutions aux problèmes liés à la consommation des drogues

Les connaissances sur les drogues ont permis de mieux comprendre la physiologie du cerveau et parallèlement de concevoir de nouveaux médicaments. Le texte suivant relatif aux traits communs aux toxicomanies a été écrit par le Pr. J Le MAGNEN et publié dans Science et Vie, sept 1987.

« On désigne par ''toxicomanie'' le fait d'absorber , de fumer, manger, mâcher ou s'injecter de façon chronique une série d'agents divers : le tabac, l'alcool et une grande variété de composés naturels et synthétiques qualifiés en français de '' drogues''.

L'usage de ce terme générique de toxicomanie implique qu'il existe quelques grands traits communs de ces comportements qui les définissent comme tels. On entend très généralement par '' toxicomanie'', l'absorption volontaire de substances présentant dans leurs effets psychophysiologiques, une double toxicité : toxicité aiguë ou immédiate se manifestant par des perturbations et changements d'états multiples et divers (l'ivresse, par exemple, avec l'alcool) ; toxicité chronique se manifestant par l'établissement de l'état dit '' de dépendance'' ou '' assuétude'' entretenant l'absorption chronique et conduisant à des dégradations pathologiques diverses souvent mortelles : dégénérescence des neurones (perte de mémoire ; crise de nerfs ; folie) et amaigrissement ».

1- a) Expliquer pourquoi les amphétamines et la cocaïne sont considérées comme des drogues excitatrices (B4)

   b) Proposer deux schémas annotés récapitulatifs du mode d'action des drogues excitatrices (D2).

2- Citer trois exemples de drogues inhibitrices (A1)

3- a) Citer les conséquences de la consommation des drogues au plan social (A1)

   b) Relever dans le texte les conséquences physiologiques de la consommation de ladrogue. (A2)

4- Proposer des solutions aux problèmes liés à la consommation des drogues (A1)

« L'usage de ce terme générique de toxicomanie implique qu'il existe quelques grands traits communs de ces comportements qui les définissent comme tels ».

5- a) Citer les trois aspects caractérisant les toxicomanies dont parle le texte (A1)

   b) Les expliquer (B4)

   c) Proposer une définition plus complète de la toxicomanie (A1).

Bacs Session 2003

Première Session :Normale 0

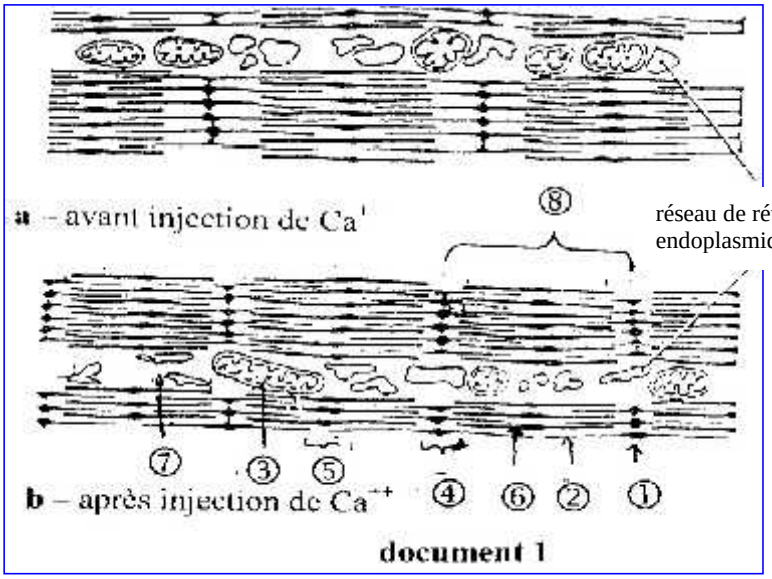
SERIE:C

Cette épreuve comporte trois pages numérotées 1/3, 2/3 et 3/3.
Le candidat recevra une feuille de papier millimétré.

EXERCICE 1 *(5* **points)**

Pour comprendre le mécanisme du fonctionnement du muscle, l'expérience suivante a été réalisée: du calcium est injecté directement au niveau de la fibre musculaire. Les résultats obtenus (modifications anatomiques) sont représentés par le document 1.

l. Annotez le document 1 en utilisant les chiffres portés sur les schémas.



document 1

2. Décrivez l'effet de l'injection du calcium sur la fibre musculaire.

3. La réaction de la fibre musculaire et l'action du calcium nécessite de l'énergie qui est fournie à la cellule par une molécule énergétique rendue disponible grâce àl'élément 3. -

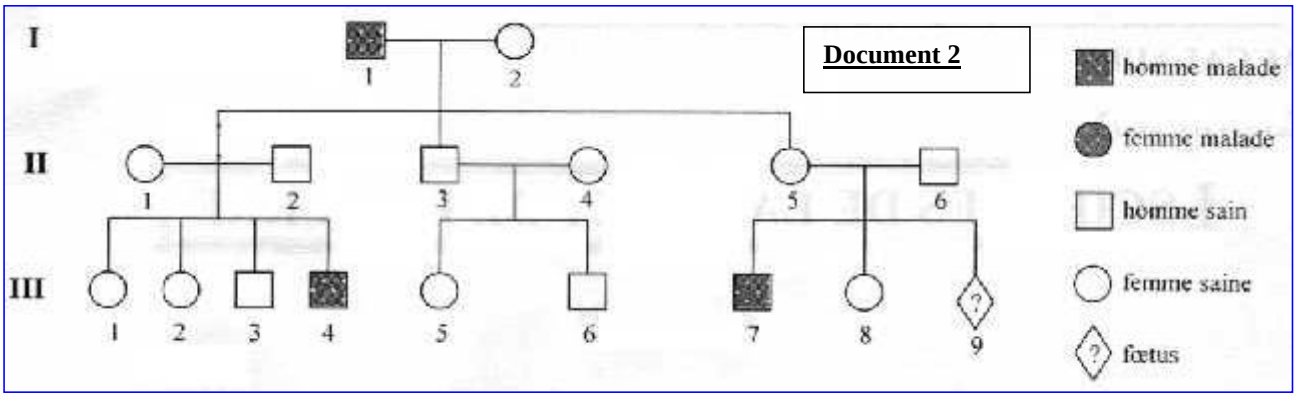
   a) Nommez cette molécule énergétique.

   b) <u>Faites un schéma</u> annoté et légendé de l'ultrastructure de l'élément 3.

4. a) Précisez les deux phénomènes à l'origine de la production de cette molécule dans lacellule. b) Localisez-les.

EXERCICE 2 (4 points)

Pour expliquer le mode de transmission d'une tare mentale apparue dans une, famille, des



Document 2

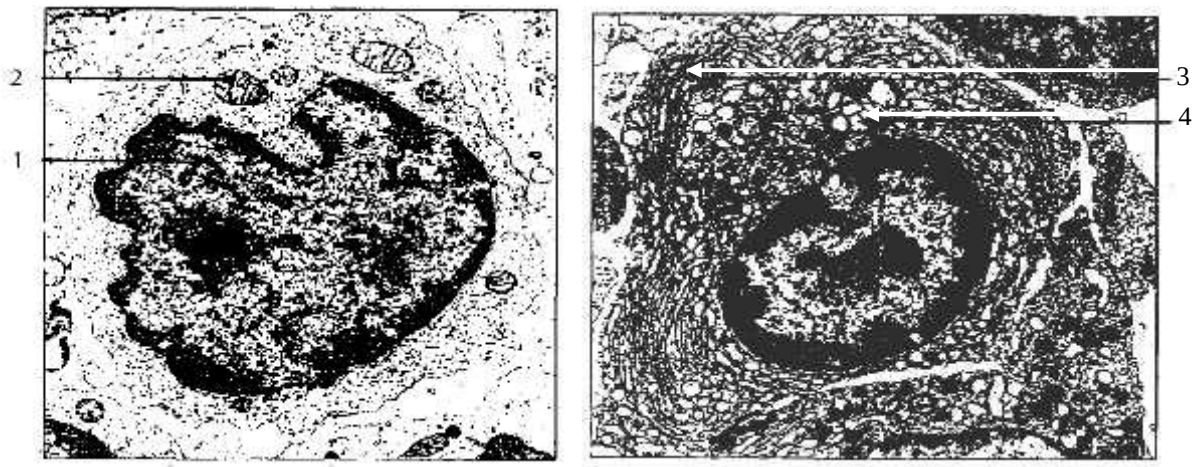
études ont permis de réaliser l'arbre généalogique de cette famille (voir document 2)

1. Déterminez la dominance ou la récessivité de l'allèle responsable de la maladie.
2. Montrez, à l'aide d'un raisonnement logique, que l'allèle responsable de la maladie estporté par un autosome ou un hétérochromosome.
3. a) Ecrivez les génotypes des individus II5 et II6.
   b) Indiquez les différents types de gamètes qu'ils peuvent produire.
4. Le couple II(5,6) attend un enfant (foetus III9).
   Précisez avec quelle fréquence le foetus III9 est susceptible d'être atteint.

Exercice 3 *(6* **points)**

A. L'hépatite B est provoquée par un virus qui peut être détecté dans le sérum d'un patient- grâce à des tests immunologiques. Cette analyse sérologique complétée par une numération globulaire, présente une forte augmentation du taux de lymphocytes dont certains se sont différenciés. La microscopie électronique du **document 3** permet de les distinguer.

1. a) Identifiez les cellules X et Y.



Cellule X **Document 3** Cellule Y

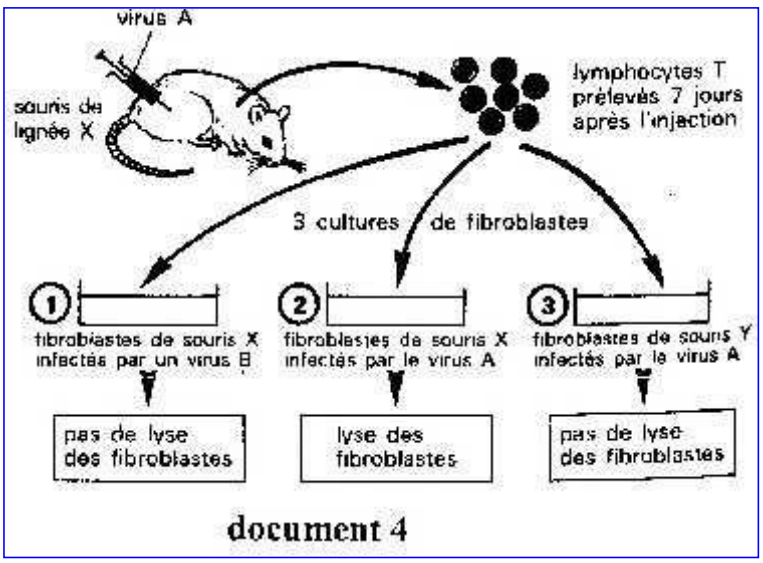
b) Annotez-les en reportant les numéros sur votre copie.

2. Les cellules X mises en culture en présence de macrophages prélevés dans la ratede sujets atteints d'hépatite B se transforment en cellules Y.
   a) Etablissez les relations possibles entre macrophages, cellules X et cellules Y.
   b) Déduisez le type de réaction mis en jeu dans le milieu de culture.

B. Dans les cas mortels d'hépatite B, il se produit une nécrose massive du foie. Afin de comprendre le mécanisme de cette importante destruction des cellules hépatiques infectées par le virus, on réalise les expériences suivantes:

Un virus A est injecté à des souris de lignée X. Sept jours plus tard, on prélève dans la rate de ces souris, des lymphocytes T et on les ajoute à trois lots de cultures - de fibroblastes (cellules du tissu conjonctif).

Le document 4 précise les conditions expérimentales ainsi que les résultats obtenus.



document 4

1. Analysez les résultats des

expériences.

2. Interprétez les résultats obtenus.
3. Déduisez de ces expériences les conditions de la lyse des cellules infectes.
4. Donnez une explication simplifiée à la nécrose du foie observée dans les casmortels d'hépatite B

EXERCICE 4 (5 points)

Dans le but de montrer expérimentalement l'action des engrais chimiques sur la production végétale, deux
parcelles X et Y semées de céréales ont reçu de 1973 à 1982 des quantités différentes d'engrais
chimiques.
Parcelle X: 120 unités d'engrais phosphaté de 1973 à 1982
Parcelle Y: 80 unités d'engrais phosphaté de 1973 à 1976 puis O unité d'engrais de 1977 à 1982.
Les rendements obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous

Années	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
ParcelleX(Rendementen qx/ha)	120	110	120	140	130	120	110	120	110	120
Parcelle Y (rendementen qx/ha)	119	109	119	140	110	90	'80	90	80	90

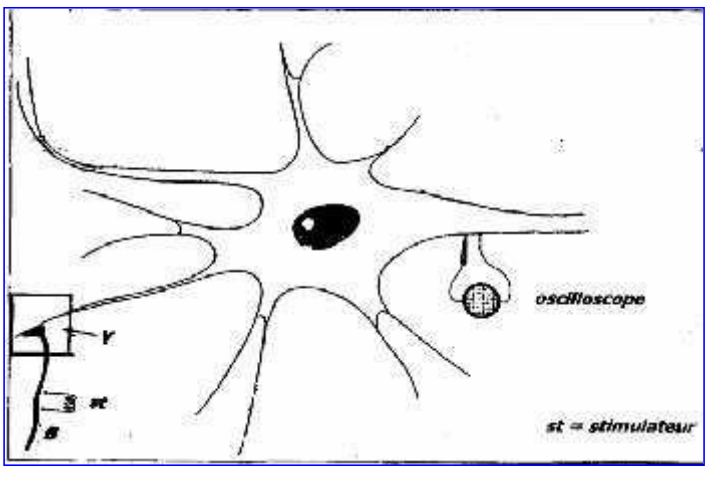
1. Donnez la définition d'engrais chimique.
2. Construisez dans le même repère les courbes de variation des rendements en fonctiondes années: Échelle: 1 cm pour 10 qx/ha et 1cm pour 1an.
3. Faites une analyse comparative des deux courbes.
4. Précisez la ou les informations que l'on peut déduire de l'analyse comparative des deuxcourbes entre 1973 et 1976.
5. Expliquez l'écart entre les rendements de la parcelle X et ceux de la parcelle Y de 1976à 1982.

SERIE D

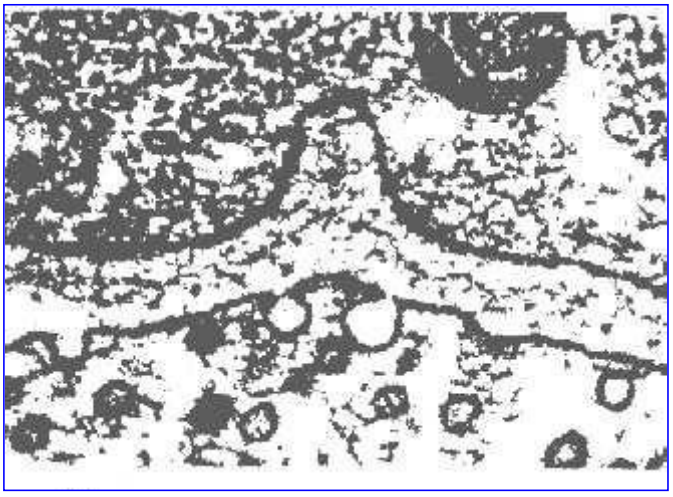
Cette épreuve comporte trois pages numérotées 1/3, 2/3 et 3/3.

EXERCICE 1 (4 points)

Pour étudier le mécanisme de la transmission de l'influx nerveux entre neurones, on réalise l'expérience illustrée par le document 1.
Une investigation faite dans la portion Y a permis de produire le document 2.



Document I



Document 2

1. Identifiez la structure du document 2.
2. a) Faites un schéma d'interprétation de cette structure; annotez et légendez-le.
   b) Indiquez, à l'aide d'une flèche portée sur le schéma, le sens de la circulation dumessage nerveux.
   c) Justifiez votre réponse.
3. Déduisez de vos réponses l'état physiologique de cette structure.

EXERCICE 2 (6 points)

On dispose de trois lots de souris dans un laboratoire:
- des souris brunes à moustaches raides
- des souris blanches à moustaches raides
- des souris brunes à moustaches frisées.

On croise des souris blanches à moustaches raides avec des souris brunes à moustaches frisées. On obtient à la première génération, uniquement des souris brunes à moustaches raides.

1. Interprétez les résultats de ce premier croisement.

On croise ensuite les souris de la première génération entre elles. On obtient à la deuxième génération, les résultats suivants
- 56 souris brunes à moustaches raides
- 6 souris blanches à moustaches frisées
- 18 souris blanches à moustaches raides
- 20 souris brunes à moustaches frisées.

2. Déterminez, pour chaque caractère, le ou les couple(s) d'allèles qui le gouverne(nt).
3. Dans le cas de deux couples d'allèles, démontrez qu'ils sont liés ou indépendants.

On croise enfin des souris femelles brunes à moustaches raides avec des souris mâles blanches à moustaches frisées. La descendance obtenue se répartit comme suit: ‘
- 20 souris brunes à moustaches raides
- 16 souris blanches à moustaches frisées
- 18 souris blanches à moustaches raides
- 19 souris brunes à moustaches frisées.

4. Dégagez l'intérêt de ce croisement.

EXERCICE 3 **(5 points)**

Deux vraies jumelles de 8 ans présentent des brûlures graves qui nécessitent une greffe de peau.

Première étape: On greffe à ces enfants des fragments de leur propre peau. Les greffons sont bien acceptés : il n'y a pas de rejet.

Deuxième étape: L'une des soeurs, dont les brûlures sont plus étendues, bénéficie d'une greffede fragments de peau de sa soeur jumelle : il n'y a pas de rejet. -

Troisième étape: Étant donné l'ampleur des brûlures, de nouvelles greffes sont effectuées avecdes fragments de peau d'une autre soeur (non jumelle): les greffons sont rejetés au bout de 10 jours.

1. Expliquez les résultats obtenus dans les deux premières étapes.

Pour mieux expliquer les résultats des greffes ci-dessus, on réalise l'expérience suivante:
Des cellules épidermiques de nouveau-nés sont greffées sur des souris mutantes dites «nudes ***».***
Ces souris sont caractérisées par un épiderme dépourvu de poils et par l'absence de thymus (N.B.: les nouveau-nés n'ont pas encore développé de système immunitaire).

Sur 100 greffes réalisées, on ne constate aucun rejet.

2. Proposez une explication à ce résultat.

3. En tenant compte des résultats de cette expérience, expliquez le rejet de greffe de latroisième étape.

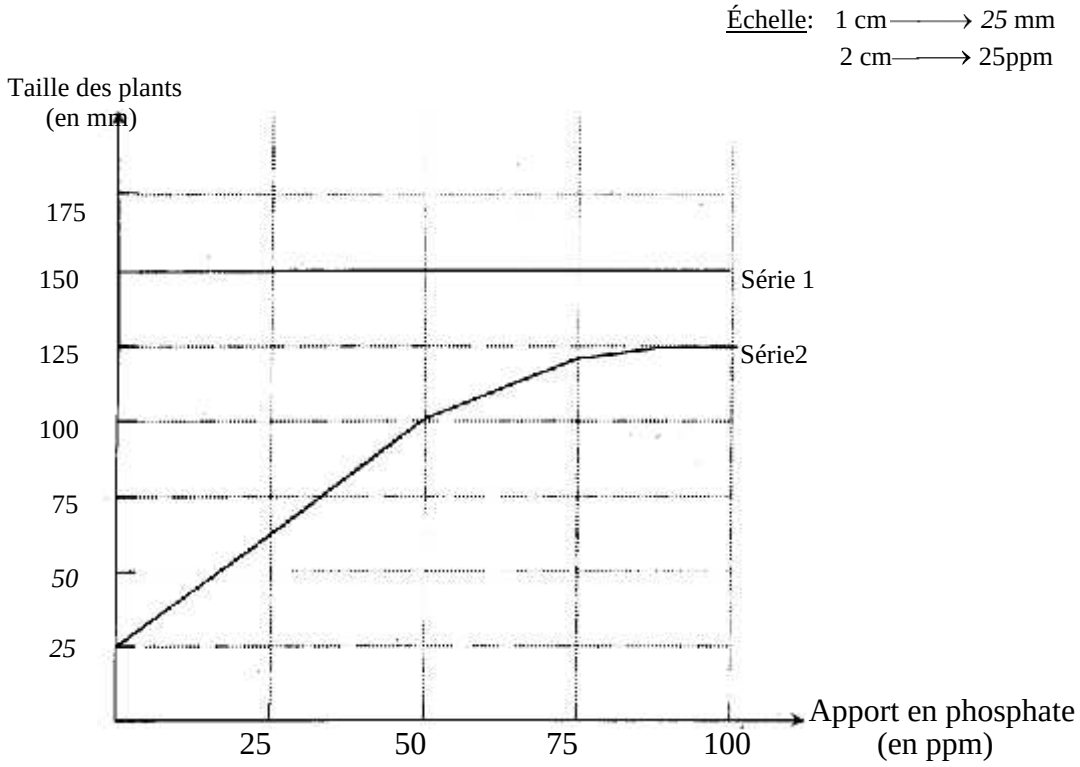
EXERCICE 4 (5 **points)**

Des semis de riz sont réalisés dans deux séries de pots identiques préalablement stérilisés et contenant la même quantité d'humus forestier pauvre en phosphate.

- Dans la première série de pots, on ajoute un champignon mycorhizien (série 1); c'est- à-dire un champignon contenant des bactéries qui assurent la minéralisation de la matière organique.
- La seconde série ne reçoit pas de champignon (série 2).

Puis on ajoute du phosphate dans tous les pots.

La taille des plants obtenus est mesurée au bout de huit mois de culture en serre. Les résultats sont représentés par les courbes du document ci-dessous.



COURBES DE VARIATION DE LA TAILLE DES PLANTS

1. Précisez les techniques culturales appliquées dans cette expérience.
2. Comparez la croissance des deux séries de plants.

3. Expliquez la différence constatée.
4. Dégagez l'intérêt des techniques utilisées.

Deuxième session 2003: Session des Déplacés

SERIE: C

Cette épreuve comporte trois pages numérotées 1/3, 2/3 et 3/3.

EXERCICE 1 *(7* points)

On étudie l'évolution de deux colonies identiques de levures de bière (champignon unicellulaire) placées dans deux milieux glucosés A et B.
Dans le milieu A, on fait passer un courant gazeux composé d'azote et de dioxygène et dansle milieu B, un courant gazeux ne renfermant que de l'azote.
Le bilan quantitatif de cette expérience est consigné dans le tableau ci-dessous:

	Milieu A	Milieu B
Utilisation de dioxygène	oui	non
Production de dioxyde de carbone	oui	oui
Production d'éthanol	non	oui
Masse de glucose utilisé	1 g	1 g

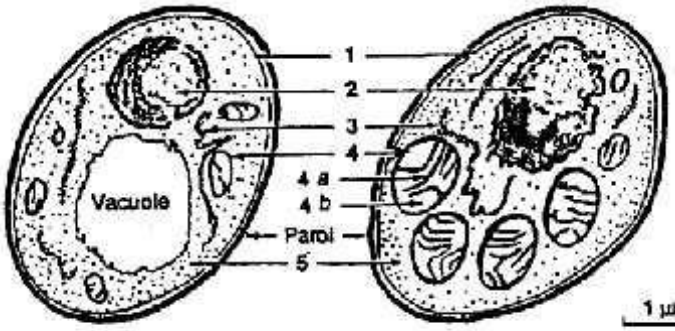
1- Nommez les phénomènes qui se produisent dans chacun des milieux.
2- Ecrivez les réactions (équations) chimiques globales correspondantes. La masse delevure produite (poids sec) dans chacun des deux milieux à la fin de l'expérience est:

- milieu A: 0,6 g de levure;
- milieu B : 0,02 g de levure.

3- a) Calculez le rendement des colonies pour chacun des milieux, sachant qu'il renferme 1gde levures au départ.
b) Expliquez ces rendements.

L'observation microscopique des milieux A et B a permis de réaliser le **document 1**.

4. Nommez les éléments du **document 1**, en utilisant les chiffres portés sur les schémas.
5 a) Indiquez les milieux dans lesquels les cellules **x** et **y** sont observées.
b) Justifiez votre réponse.



(x) **Document 1** **(y)**

EXERCICE 2 **(6 points)**

Pour comprendre le mode de transmission d'une maladie héréditaire M, on analyse la descendance des familles X et Y sur plusieurs générations.
Depuis *1950,* dans la famille X, l'union de 2 individus sains a donné 3 filles et 3 garçons tous sains. Dans la famille Y, à la même époque, l'union de 2 individus sains donne naissance à 3 filles et I garçon tous sains.
En 1972, le 1er fils de la famille X s'unit à la 1ere fille d'une famille Z; ils donnent naissance à2 filles normales et 2 garçons atteints de la maladie M.
En 1985, le 3ème fils de la famille X se marie avec une fille de la famille Y; ce couple a 2 filles normales et 2 garçons dont l'un présente la maladie M.

1. Construisez l'arbre généalogique de ces familles.Le candidat utilisera les symboles suivants:

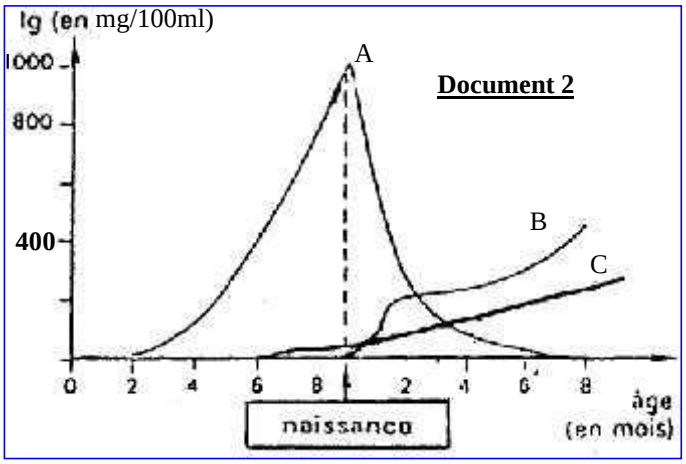
garçon malade garçon sain
Fille malade fille saine

2. Dites, en vous justifiant, si l'allèle responsable de la maladie M est dominant ou récessif.
3. Indiquez la localisation chromosomique du gène responsable de la maladie M.Justifiez votre réponse.
4. Écrivez les génotypes des individus malades.

Exercice 3 (3 points)

Pour élucider les mécanismes naturels de défense de l'organisme contre les agents infectieux, de nombreuses recherches ont été effectuées.
Le document 2 ci-dessous permet de suivre l'évolution de trois types d'anticorps (IgM, IgG maternelles et IgG de l'enfant)

1. Analysez les courbes A, B, C.
2. Dites à quels anticorps correspondent ces courbes.
3. Pendant les premiers mois de la vie, l'enfant résiste à certaines infections. En revanche, à partir du 4è ou 5è mois, l'enfant présente une grande sensibilité aux infections.
   Expliquez ces constats.

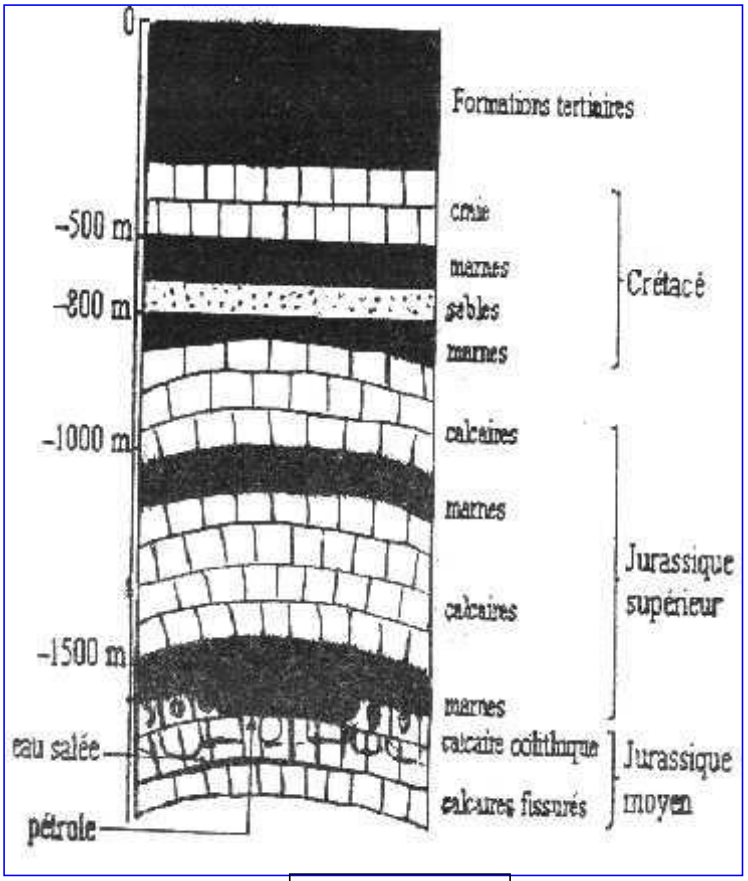


Document 2

EXERCICE 4 (4points)

Des prospections pétrolifères ont nécessité la réalisation des coupes stratigraphiques dont un échantillon est représenté par le document 3. Ces coupes montrent entre autres éléments, un gisement de pétrole et
des marnes constituées d'un mélange de calcaires et d'argile (35 -à 65%).

1. En vous référant au **document 3**
   a) Relevez le nom des roches qui renferment lepétrole.
   b) Dites le rôle qu'elles jouent.
   e) Précisez le rôle de la couche de marnes située au-dessus du gisement de pétrole.
   d) Justifiez votre réponse.
2. A partir de vos connaissances, expliquez la position du pétrole par rapport à l'eau salée.
3. Proposez deux types de récupération de ce pétrole.



Document 3

Série D

EXERCICE 1 (7 points)

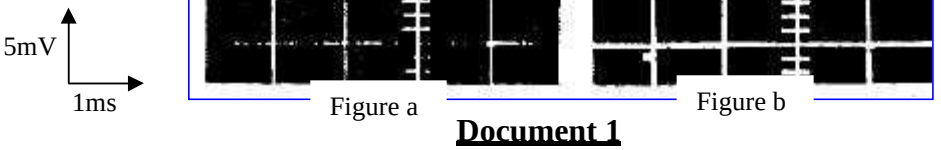
Le nerf sciatique de grenouille est formé essentiellement de deux sortes de fibres A et B. Sur une grenouille dont les centres nerveux ont été détruits, on étudie l'excitabilité du nerf sciatique. On détermine pour chaque intensité de stimulation, la durée minimale d'excitation nécessaire pour obtenir une réponse seuil du nerf. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous:

FIBRE A		FIBRE B	
Intensité en $\frac{1}{1000e}$ d'ampère	Durée minimale $\frac{1}{1000e}$ de S	Intensité en $\frac{1}{1000e}$ d'ampère	Durée minimale $\frac{1}{1000e}$ de S
500	5	650	8
500	5	600	8
280	5	550	8
225	6	480	10
200	7	420	12
150	10	370	15
125	15	330	20
110	20	270	25
110	25	260	30
110	30	260	35
110	35	260	40
110	40	260	45

1. Représentez dans le même repère les 2 courbes de la variation de l'intensité destimulation en fonction de la durée minimale d'excitation.
   Échelle: 2 cm ⟶ 100/1000e d'ampère ; 2 cm ⟶ 10/1000e de seconde
2. Déterminez graphiquement pour chaque courbe, la rhéobase, la chronaxie et le tempsutile.
3. Dites lequel des deux types de fibres est le plus excitable. Justifiez votre réponse.

On enregistre sur un oscilloscope la réponse du même nerf à une excitation (voir **document1**). Les deux enregistrements ont été obtenus en plaçant les électrodes réceptrices à I cm (figure a), puis à 4 cm (figure b) de l'électrode excitatrice.

4. Analysez les courbes.
5. Interprétez-les.



Document 1

EXERCICE 2 (5 points)

Dans une cage, un éleveur place un couple de cochons d'Inde:
- l'un à poils lisses - l'autre à poils rudes

Des mois plus tard, il obtient 17 cochons d'Inde à poils lisses.

1. Interprétez ce résultat.

Dans une cage voisine, l'éleveur place un autre couple de cochons d'inde:

- l'un à poils gris et lisses
- l'autre à poils gris et rudes.

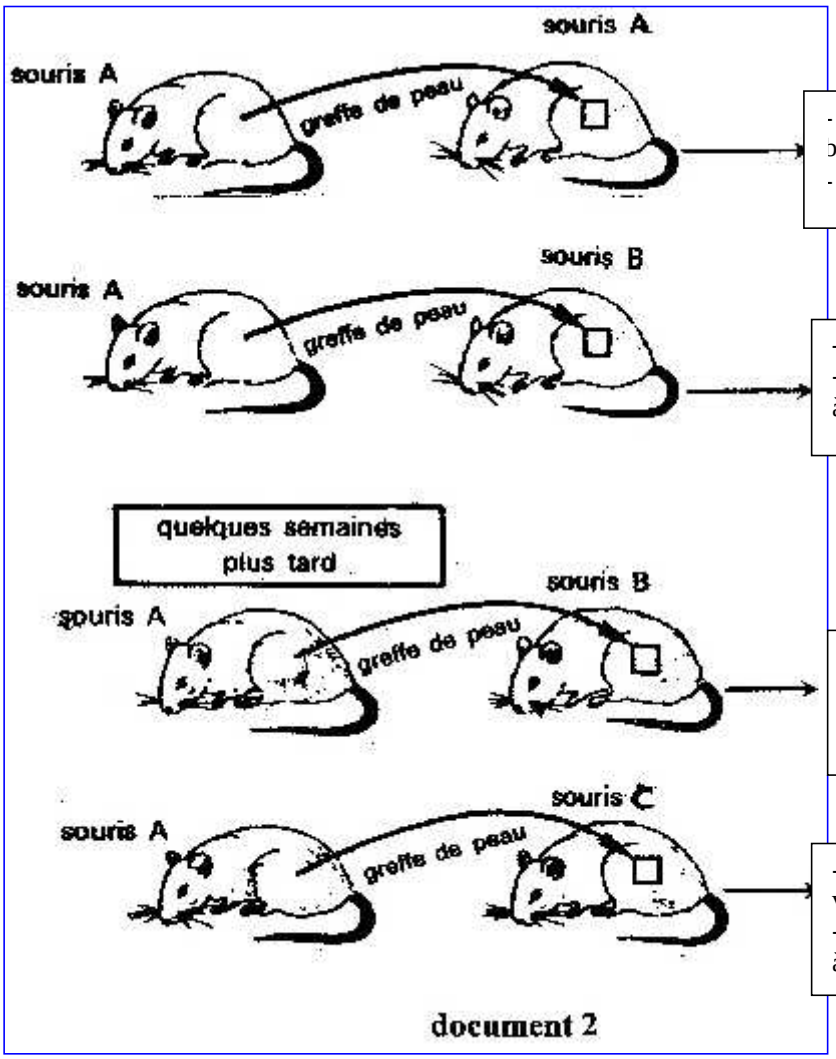
Des mois plus tard, ce couple de cochons d'Inde donne une descendance composée de:

- 48 cochons d'Inde gris à poils lisses
- 16 cochons d'Inde blancs à poils lisses
- 47 cochons d'Inde gris à poils rudes
- 15 cochons d'Inde blancs à poils rudes.

2. Identifiez les caractères héréditaires et leurs phénotypes respectifs.
3. Déterminez le(s) gène(s) responsable(s) de chaque caractère.

EXERCICE 3 (5 points**)**

Pour comprendre les mécanismes de rejet de greffe, on réalise les expériences résumées dans le document 2.



document 2

NB :

- La souris C a reçu des lymphocytes de la souris B après le premier rejet de greffe.
- Les souris A et B ne sont pas de même souche.
- Les souris B et C sont de même souche.

1. Nommez les greffes de peau illustrées par les expériences 1 et 2. Justifiez votre réponse.
2. Expliquez les résultats des expériences 2 et 3.

Des études complémentaires des cellules qui participent à la nécrose des greffons, par marquage au chrome 51, ont permis de réaliser les figures 1 et 2 du **document 3.**

3. Identifiez les cellules X et Y dans le cadre de l'expérience 4 du **document 2.**
4. Annotez et légendez la figure 2 issue de l'encadré, en utilisant les chiffres.
5. A partir du **document 3** et de vos connaissances, expliquez les résultats de l'expérience4 du **document 2**.

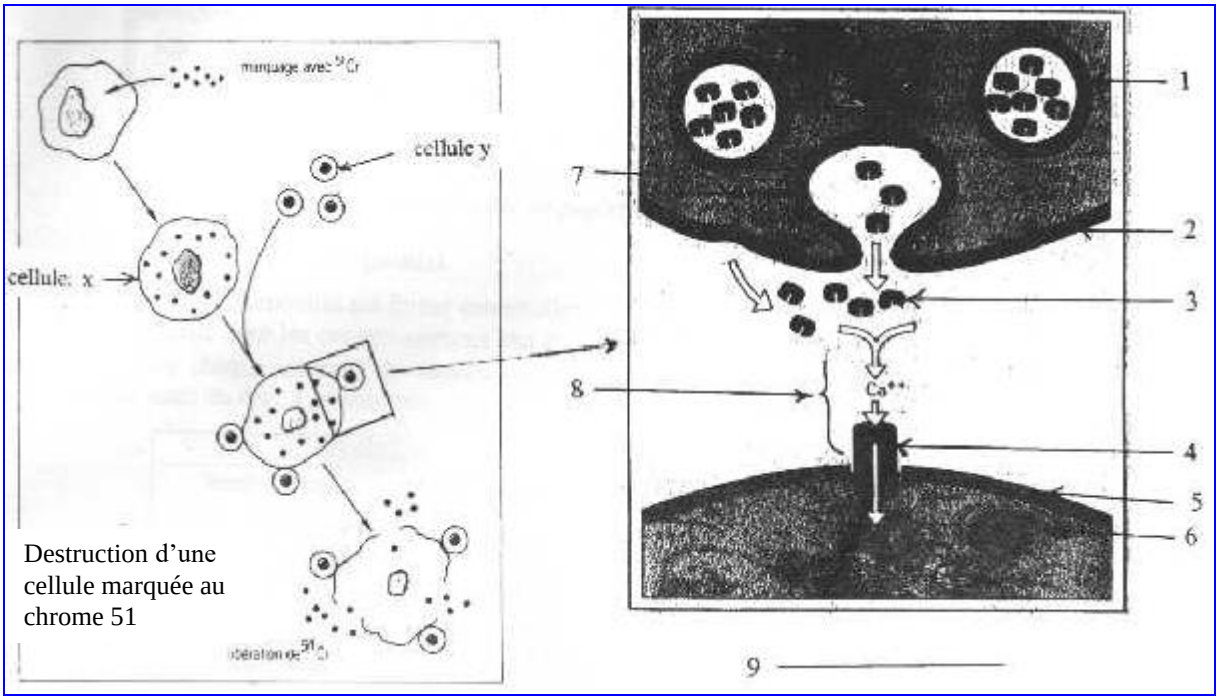


Figure 1 Figure 2

Document 3

EXERCICE 4 (3 points)

Le maïs est une plante très cultivée dans nos régions. Afin d'améliorer sa production, un agronome décide d'entreprendre des recherches.

Il cultive une même variété de maïs sur deux parcelles identiques de sol:

- l'une, dont le sol a une profondeur artificiellement limitée à 1 mètre
- l'autre, dont la profondeur du sol n'est pas limitée.

Elles reçoivent de l'eau en quantité variable. Le rendement a été apprécié en poids de grains par plante. Le tableau ci-dessous résume les résultats d'un essai de culture.

Quantité d'eau apportée (en ml)	Rendement : poids des grains / plante	
	Parcelle de sol à profondeur limitée	Parcelle de sol à profondeur non limitée
290	560	530
226	370	470
70	190	420

1. Faites une analyse comparative des résultats des deux parcelles.
2. Expliquez les résultats du tableau.

3. Précisez la technique la plus appropriée pour améliorer le rendement de la parcelle lamoins productive. Justifiez votre choix.

Corrigé 1

1/

1- Lithosphère ;2 - Fluide hydrothermal ; 3-Magma résiduel ; 4-Fissure 5 - Filon d'or.

2/ Les roches encaissantes susceptibles de renfermer l'étain sont : Roches magmatiques (granite, pegmatite) et le roches sédimentaires (alluvions)

3/ - Les fluides à hautes températures (hydrothermaux) circulent à travers les diaclases.
- On note une cristallisation fractionnée à cet endroit
- Concentration du minéral

4/ La formation d'un gisement minier nécessite une concentration du minéral dans une source à faible teneur ; celui-ci est transporté et concentré dans un piège à la suitede phénomènes mécaniques ou chimiques

5/ Les filons hydrothermaux étant situés en profondeur, la méthode adaptée est l'exploitation souterraine.

6/

Aspects positifs (économiques)	Aspects négatifs
• Rentabilité (entrée de devises) • Création d'emplois • Amélioration de la qualité de vie (utilisation des gaz domestiques)	• Destruction de la couche d'ozone • Effet de serre • Émission de gaz toxiques • Pollution des eaux

Corrigé 2

1 – a) La prospection géochimique de l'or consiste à circonscrire le gisement (c'est-à-dire tracer les courbes d'isovaleurs ou isoteneurs et déterminer l'anomalie). Cette méthode comporte trois étapes :

- Le prélèvement des échantillons
- La préparation des échantillons : consistant à les réduire en particules de plus en plus fines qu'on passe au tamis.
- L'analyse chimique : consistant en une attaque par l'eau chlorurée et au dosage par la rhodamine

b) L'or d'ITY, d'ANGOVIA ou d'AFEMA est très fin (1-7µ), donc invisible à l'œil nu ; sa récupération se fait par des procédés de traitement chimique d'où la difficulté des orpailleurs qui utilisent la batée.

2- Cette méthode d'exploitation à ciel ouvert se pratique quand le gisement affleure ou se trouve près de la surface. Elle consiste à mettre à nu la zone minéralisée en enlevant d'abord les végétaux puis le mort-terrain, c'est-à-dire la couche de terrain recouvrant la zone minéralisée : ce procédé est la découverture.

Corrigé 3

1°) fig.1 : 1 : roche mère ; 2 : roche réservoir ; 3 : accumulation d'hydrocarbures ;
4 : piège stratigraphique.
Fig.2 : 1 : accumulation d'hydrocarbures ; 2 : gaz ; 3 : huile ; 4 : eau ;
5 : migration secondaire ; 6 : migration primaire ; 7 : piège structural

2°) - Dépôt ou accumulation de matières organiques dans des bassins sédimentaires subsidents en milieu réducteur (la transformation des sédiments en pétrole nécessite une maturation de la matière organique).

- Formation et migration des hydrocarbures

- Accumulation des hydrocarbures dans les pièges.

3°) Grand-Bassam ; Jacqueville

4°) Il existe 2 types de récupération :
- La récupération naturelle ou production primaire.
- La récupération assistée ou production secondaire.

5°) Voir Corrigé 1 : réponse 5

6°)
- Réglementation de l'exploitation pétrolière.
- Sensibilisation aux économies d'énergies
- Vulgarisation de l'utilisation des énergies renouvelables : (solaires, hydrauliques, éoliennes)

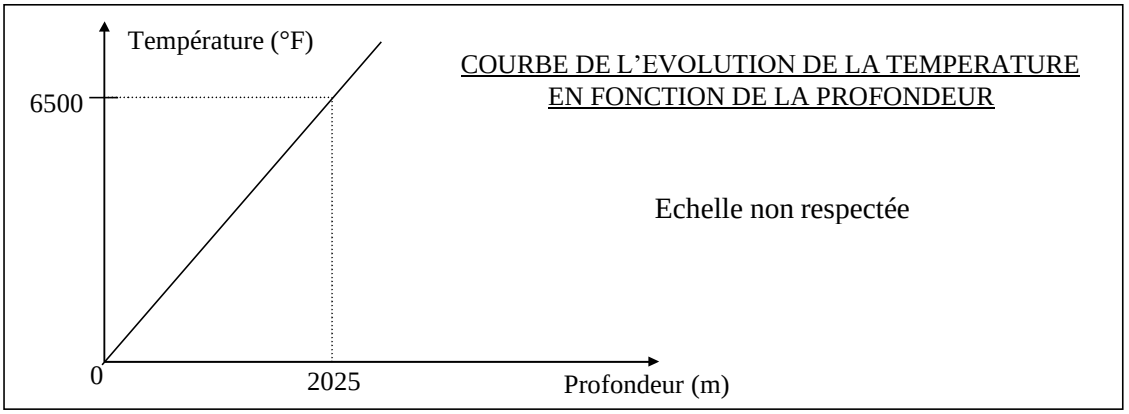
Corrigé 4

1. Analyse du document 1
   La courbe du doc.1 représente la teneur en hydrocarbures en fonction de la profondeur ; elle comporte 2 parties. :
   - De 0 à 1815 m de profondeur, la teneur en hydrocarbures est faible,constante et égale à 157,9 ppm
   - A partir de 1815 m de profondeur, la teneur en hydrocarbures augmente rapidement jusqu'atteindre 3000 ppm à environ 3490 m de profondeur.
2.
   - Dans la nature, le maximum de pétrole est formé à une température égale à :
     $\frac{30x3490}{1000} = 104,7°C$
   - Au labo, le maximum de pétrole est formé à une température de 450°C (voir courbe) ; donc le maximum de pétrole est formé à une température environ 4 fois plus élevée au labo que dans la nature.

3. Dans le milieu naturel, des facteurs autres que la température, interviennent lors de la formation du pétrole (pression, microorganisme…)

Corrigé 5

1. La sismique réflexion est fondée sur la propagation d'ondes engendrées artificiellement par des explosions ou des chocs. Les ondes sont réfléchies ou réfractées en profondeur par les limites des différentes couches géologiques. L'enregistrement de ces ondes permet d'établir la structure du sous-sol.
2. Courbe



3. Analyse : la Température augmente avec la profondeur
4. La profondeur du gisement « Bélier » est comprise entre 2000 et 2050 mètres.

5. grès.
6. a) C'est une structure qui permet l'accumulation des hydrocarbures.
   b) les matières organiques sont déposées dans le bassin sédimentaire marin. Elles s'enfouissent dans les sédiments argileux qui se compactent et éliminent l'eau. A l'abris de l'oxygène et en présence de microorganismes (bactéries), les matières organiques se transforment sous l'effet de la pression des sédiments et de la température en molécules organiques appelées kérogène.
   Le kérogène subit une maturation pour donner les hydrocarbures liquides ou le pétrole. Le pétrole formé dans les argiles (roche mère), exude sous l'effet de la pression et migre dans les grès inférieurs (roche poreuse ou roche-réservoir). Les roches ou couches supérieures étant de l'argile imperméable, le pétrole s'accumule alors à environ 2025 m de profondeur à une température de 6500°F. La couche d'argile située sous le grès fait obstacle au mouvement du fluide : on parle d'accumulation ou de piégeage.

Corrigé 6

1. a) 1 : veine quartzo-aurifère (gîte de faille) ; 2 : gîte alluvionnaire (placer) 3 : paléo placer ; 4 : gîte d'altération ; 5 : gîte filonien
   b) Différents types de gisements d'or
   c) Prospection alluvionnaire.
   d) La prospection alluvionnaire consiste à rechercher les minéraux dans les cours d'eau (marigots) par la technique de la « batée » : à l'aide d'un récipient (calebasse) on lave les limons les sables et graviers. La loi hydrodynamique permet une séparation densimétrique car les minéraux ont une certaine caractéristique, une certaine densité.

2°) Définitions
- Gîte : synonyme de gisement mais le plus souvent réservé à des massesminérales comportant un ou plusieurs métaux susceptibles d'une exploitation.
- Gisement : lieu où l'on rencontre une substance ou des objets déterminés. Minerai
- : ensemble rocheux contenant des substances utiles en pourcentagesuffisant pour justifier une exploitation. En pratique, le terme désigne essentiellement les substances métalliques et en sont exclus en particulier les matériaux de construction et les matériaux combustibles.

3°) voir Corrigé 1 : réponse 4.

4°) a) Les sources d'or sont à rechercher dans des gisements affleurants ; l'or y est présent sous forme native. Dans le cas des gisements alluvionnaires, les mécanismesde transport et de dépôt sont de nature physique :
- Transport mécanique des particules d'or natif par les eaux superficielles.
- Dépôt et accumulation par gravité dans les plaines alluvionnaires.

b)

Gisements primaires	Gisements secondaires
- veine quartzo-aurifère - gîte filonien	- gîte alluvionnaire - paléoplacer - gîte d'altération

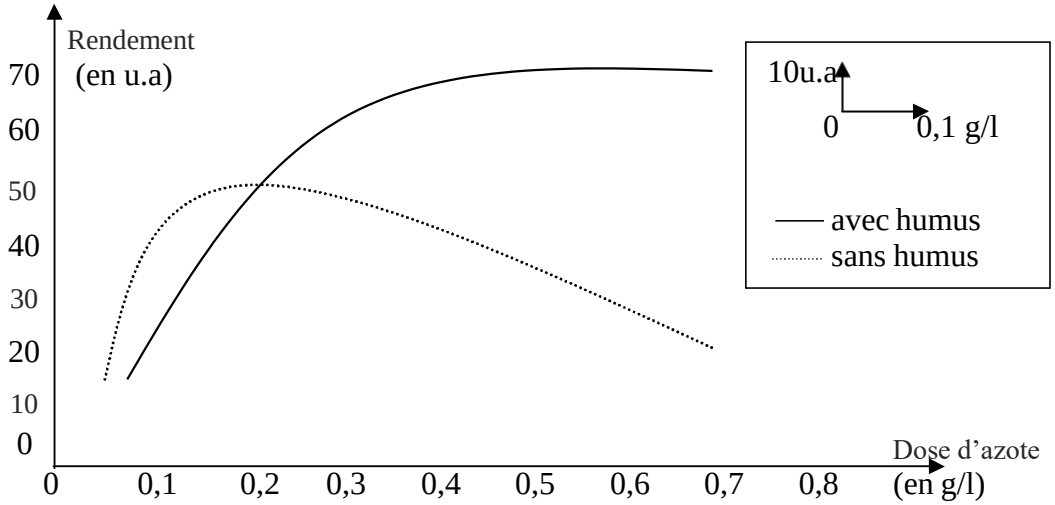
5°) Voir Corrigé 2 : Réponse 2

6°) Réhabilitation de l'environnement après une exploitation minière :
- Reboisement ou reforestation.

- Protection des sols par des pratiques des techniques culturales appropriées. (Jachère, assolement, paillage) ou utilisation rationnelle des engrais et les pesticides.
- Traitement des eaux usées et des gaz émis par les usines.

Corrigé 7

1 - Tracé de la courbe.



COURBE DU RENDEMENT DES VEGETAUX EN FONCTION DES DOSES D'AZOTE

2 - Analyse des courbes

Sans humus

- Pour des doses croissantes de 0,1 à 0,25 g/l, le rendement augmente jusqu'àatteindre une valeur maximale de 56 u.a
- A partir de 0,25 g/l le rendement baisse très vite quelle que soit l'augmentationdes doses d'azotes.

Avec humus

- De 0,1 g/l à 0,45 g/l, le rendement augmente en fonction des doses croissantesd'azotes, jusqu'à atteindre sa valeur maximale (70 u.a)
- A partir de 0,45 g/l, le rendement est constant.

3 - Interprétation

Sans humus, l'azote est mal utilisé par les plantes et devient toxique pour celles-ci, ce qui entraîne la baisse du rendement.

Avec l'humus, les doses croissantes d'azotes sont beaucoup mieux utilisées par la plante et stimulent l'alimentation minérale de la plante, ce qui augmente son rendement.

4 - Déduction

- L'humus améliore les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols.
- Les substances organiques de l'humus, absorbées par la plante, sont nécessaires à l'absorption des éléments minéraux et à la synthèse des protéines de la plante, ce qui améliore le rendement des végétaux.

Corrigé 8

1) **Courbe** :voir page suivante.
2) **Analyse** :

Cette courbe présente 2 parties :

- De 0à 1300 kg/Ha ; on a une augmentation du rendement de 2 à 7 t/Ha.
- A partir de 1300 kg/Ha ; le rendement devient constant et égal à 7 t/Ha.

3) **Bilan financier** :

- Sans apport de (NPK)

1 kg de riz coûte 300 f donc 1000 kg coûtent 300000 f cfa..
Pour 2T = 300000 x 2 = 600000 f cfa.

- Avec apport de (NPK)

Pour 1500 kg/Ha de NPK (300000 x 7) - (350 x1500) = 1575000 f

Pour 1400 kg/Ha de NPK (300.10^3 x 7) – (350 x 1400) =1610000 F

Pour 1300 kg/Ha de NPK (3.10^5 x 7) –(350 x 1300) = 1645000 F

Pour 1200 kg/Ha de NPK (3.10^5 x 6,5) – (350 x1200) = 1530000 F

Pour 1000 kg/Ha de NPK (3.10^5 x 6) – (35×10^4) = 1450000 F

Pour 500 kg/Ha de NPK (3.10^5 x 4,9) – (35×5.10^3) = 1295000 F

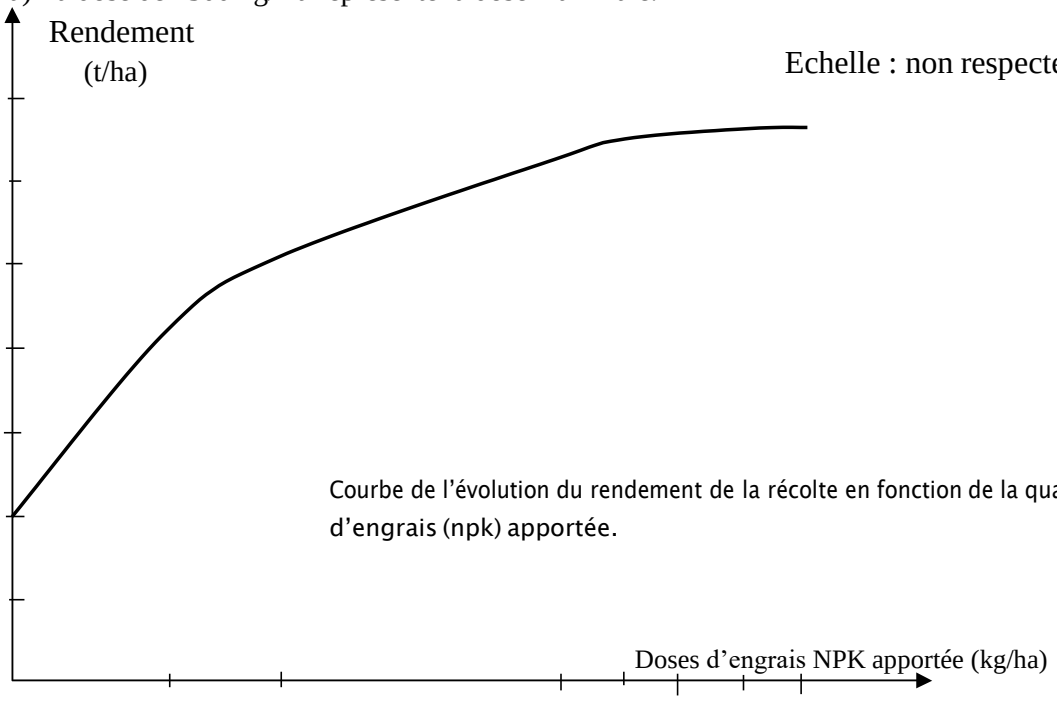
Pour 300 kg/Ha de NPK (3.10^5 x 4,2) – (35×3.10^3) = 1155000 F

4) a- La valeur exacte de l'apport d'engrais qui convient au riz est de 1300kg/Haparce que le gain est plus important (1645000f cfa) ;

b- cette dose NPK est appelée dose optimale

5) C'est le rendement optimal.

6) a) La dose de 1300 kg/Ha représente la dose maximale.



Courbe de l'évolution du rendement de la récolte en fonction de la quantité d'engrais (npk) apportée.

b) les engrais chimiques permettent d'améliorer la fertilité du sol en vue d'un meilleur rendement (meilleur développement de la plante) ; mais utilisés à de fortes doses, ils deviennent toxiques pour les plantes ce qui peut provoquer une baisse de rendement.

Corrigé 9

1. Un engrais vert est une culture de végétation rapide à incorporer au sol qui l'a fait pousser pour en améliorer la fertilité.

2. a) : Pourcentage de l'accroissement du rendement de la culture du riz :

   - avec l'engrais vert. $\frac{5900 - 2100}{2100} \times 100 = 180\%$
   - avec l'engrais azoté. $\frac{3800 - 2100}{2100} \times 100 = 80{,}95\%$

   b) Conclusion de l'analyse comparative.

   Le rendement devient meilleur avec l'emploi des légumineuses comme engraisvert.

3. Explication de la contribution de Sesbania.

   Cette légumineuse, grâce à ces nodosités ou nodules, fixe et transforme l'azote atmosphérique en azote assimilable. Incorporé au sol, Sesbania enrichit celui-ci en azote organique.

4. Déduction des avantages.
   - Économie d'argent. Enrichissement
   - du sol en azote.
   - Amélioration du rendement des cultures.
   - Amélioration de la qualité nutritionnelle du riz.
   - Amélioration de la texture et de la structure du sol.
   - Facilitation de l'absorption des éléments minéraux du sol par la plante cultivée.

Corrigé 10.

1. On peut en déduire que le cœur est doué d'automatisme.
2. a- Conclusion (*figure A*) : l'automatisme cardiaque a pour siège le sinus.

   Conclusion (*figure B*) : le ventricule présente quelques contractions isolées, ce qui suggère l'existence d'un deuxième centre d'automatisme.

   Conclusion *(figure C*) : la contraction provoquée par le sinus est imposée aux oreillettes. Le sinus est ***« l'entraîneur ou pacemaker ».***

   b- La contraction cardiaque prend son origine dans le sinus veineux pour se propagerensuite dans tout le cœur de la grenouille.

Corrigé 11

1. La tachycardie correspond à une accélération du rythme cardiaque.La bradycardie correspond à un ralentissement du rythme cardiaque.
2. a = sinus carotidienb
   = aorte
3. **Expérience 1** (figure 1) :

   a) Analyse :

La fermeture basse des carotides primitives empêche le sang de parvenir au sinus carotidien ;ce qui entraîne une chute de pression sanguine au niveau de ce sinus carotidien. Il s'ensuit une accélération du rythme cardiaque ou tachycardie.

b) Interprétation

Dans la fermeture basse des carotides, les récepteurs du sinus carotidien.
(*tensiorécepteurs ou barorécepteurs*) ne sont pas stimulés par la basse pression sanguine. Le centre cardiomodérateur n'est pas excité par l'intermédiaire du nerf de Hering. Le tonus parasympathique s'efface devant le tonus orthosympathique qui dévient prépondérant ; d'où la tachycardie observée.

Expérience 2 (figure 2)

a) Analyse :

La ligature haute des carotides permet au sang de s'accumuler dans le sinus carotidien, créant une forte pression sanguine à ce niveau. Il s'ensuit alors un ralentissement du rythme cardiaque ou bradycardie.

b) Interprétation :

La ligature haute des carotides entraîne l'étirement de leurs parois du fait des chocs du sang qu'elles reçoivent. Les tensiorécepteurs sont alors excités et le réflexe parasympathique devient prépondérant par rapport au réflexe orthosympathique, d'oùla bradycardie observée.

4. **Analyse** (figure 3, partie droite)

La pression artérielle générale qui est revenue à une valeur normale environ 10cm de Hg, diminue brusquement dès l'excitation électrique du nerf de Hering. Elle atteint un minimum (2,5 cm de Hg) et augmente par la suite.

5. On déduit de l'ensemble de ces expériences et de leurs résultats que le nerf deHering est un nerf centripète ; il joue le rôle de nerf dépresseur pour le sinus.

Corrigé 12.

1) a – la stimulation du nerf X ralentit le rythme cardiaque
   - la stimulation du nerf cardiaque accélère le rythme cardiaqueb – ralentissement du rythme cardiaque est la bradycardie.
   - l'accélération du rythme cardiaque est la tachycardie
2) – La section du nerf X entraînerait une augmentation du rythme cardiaque.
3) – La substance sécrétée par la médullosurrénale et qui agit sur le cœur est l'adrénaline.
4) – le nerf X appartient au système nerveux parasympathique
   - Les nerfs cardiaque et splanchnique appartiennent au système nerveux orthosympathique.
5) – le nerf X sécrète l'acétylcholine et le nerf cardiaque la noradrénaline.Ces substances sont des médiateurs chimiques

Corrigé 13

1/
- Perfusion ou maintien du cœur dans un liquide physiologique riche en O_2 et englucose.
- Maintien au bain-marie (37°C) à la température corporelle car le rat est un Mammifère à sang chaud.

2/ Les premières cellules sont celles du tissu nodal ; les autres cellules sont issues dumyocarde (oreillettes et ventricules)

3/ Les premières cellules sont auto excitables donc se contractent spontanément ; les secondes ne le sont pas ; elles ne se contractent pas tant qu'elles n'ont pas été excitées.
Dans le cœur, les cellules du tissu nodal se contractent spontanément et transmettent l'excitation aux autres cellules qui suivent passivement

4/ **a)** L'utilisation d'un tel appareil peut se justifier par une défaillance du tissu nodal chez ces personnes.

b) pace maker ou entraîneur.

c) son rôle serait de générer et maintenir le rythme cardiaque constant (70 à 80 bat/mn).5/ **a)**

1- Nœud sinusal
2- Nœud septal
3- Faisceau de His
4- Branches du faisceau de His
5- Réseau de Purkinje
6- Cloison inter ventriculaire
7- Ventricule
8- Veine cave inférieure
9- Oreillette droite
10- Veine cave supérieure
11- Aorte

12- Tissu nodal et son fonctionnement dans un cœur de Mammifère.

b) Les influx nerveux nés spontanément et rythmiquement dans les cellules du nœud sinusal se propagent dans toutes les directions et s'étendent à toutes les fibres myocardiques des oreillettes droite et gauche puis convergent vers les cellules du nœud septal.

Des cellules du nœud septal, les influx nerveux se transmettent aux ventricules par le faisceau de His et le réseau de Purkinje. Ainsi lorsque les influx nerveux parviennent à une région donnée du cœur, ils provoquent sa contraction.(contraction des fibres musculaires constitutives)

Corrigé 14

1- Le plasma est **la phase liquide du sang** dans laquelle baignent les éléments figurés.

2- L'urine primitive est obtenue après filtration dans la capsule de BOWMAN

3- Analyse du tableau et déduction du rôle des reins

Les substances comme l'eau, le sodium, le glucose et l'urée traversent le glomérule et se retrouvent dans l'urine primitive tandis que les protéines et les lipides ne le traversent pas.

- Le rein se comporte donc comme **un filtre sélectif** qui se laisse traverser par certaines substances mais arrête d'autres pour lesquelles il constitue **une barrière** vis à vis des métabolites.
- L'acide hippurique est absent dans le plasma mais présent dans l'urine. Il a été sécrété par le rein **(*rôle de sécrétion***)
- L'urée est une substance très abondante dans l'urine définitive. Elle est éliminée au fur et à mesure de sa production : c'est le rôle **excréteur du rein**

4- Fonctions du néphron

- Une substance comme le glucose traverse le glomérule et arrive dans la capsule : c'est **la filtration glomérulaire**.
- Le glucose présent dans l'urine primitive est absent dans l'urine définitive. Il a été réabsorbé par le rein : c'est la **réabsorption tubulaire**

Corrigé 15

1- a) Analyse des résultats

La substance tritiée (*comportant de l'hydrogène lourd 3H*) donc radioactive est suivie dans l'organisme le long de son parcours jusqu'à sa destination.

On n'observe pas de radioactivité dans les tubes proximaux et collecteurs et dans l'anse de Henlé descendante. Il y a cependant une légère radioactivité dans l'anse de Henlé ascendant et une forte radioactivité dans les tubes distaux.

b) Interprétation

La présence de radioactivité est synonyme de présence de la substance. La substance est présente en faible quantité dans l'anse de Henlé ascendant et beaucoup présente dans les tubes distaux.

En effet, cette substance qui est une hormone sécrétée par les corticosurrénales agit sur les cellules des tubes distaux en augmentant leur perméabilité aux ions Na^+. Dans les autres segments du néphron, l'absence de radioactivité signifie que la substance n'agit pas à leur niveau.

2- Cette substance qui est une hormone produite au niveau des corticosurrénales est l'aldostérone

3- De cette expérience, on peut déduire que les cellules cibles de l'aldostérone sont celles des tubes distaux

4- Lorsque la concentration urinaire Na+ est forte, le rein sécrète (produit) une enzyme, la rénine. Celle-ci catalyse la transformation d'un précurseur, l'angiotensinogène, produit par le foie et présent en permanence dans le sang, en une hormone, l'angiotensine. L'angiotensine va agir sur les corticosurrénales où elle induit la sécrétion d'aldostérone. Cette hormone agit à son tour sur les cellules des tubes distaux en augmentant leur perméabilité au Na+ d'où une réabsorption de ces ions rétablissant ainsi la natrémie (taux plasmatique de Na+).

Corrigé 16

1- L'élimination urinaire est la diurèse.

2- a) Quantité de plasma filtrée en 24 H au niveau du glomérule :125 x 60 x 24 = 180.000 ml ou 180 l.

b) Pourcentage de réabsorption de l'eau :

- failble taux d'ADH $\frac{2,33.100}{180}$ = 1,29% d'urine émise.

Réabsorption : 100% – 1,29% = 98,71%

- fort taux d'ADH : $\frac{0,5.100}{180}$ =0,027% d'urine émise.

Réabsorption : 100% – 0,027% = 99,73%.

c) Quantité de substances éliminées.

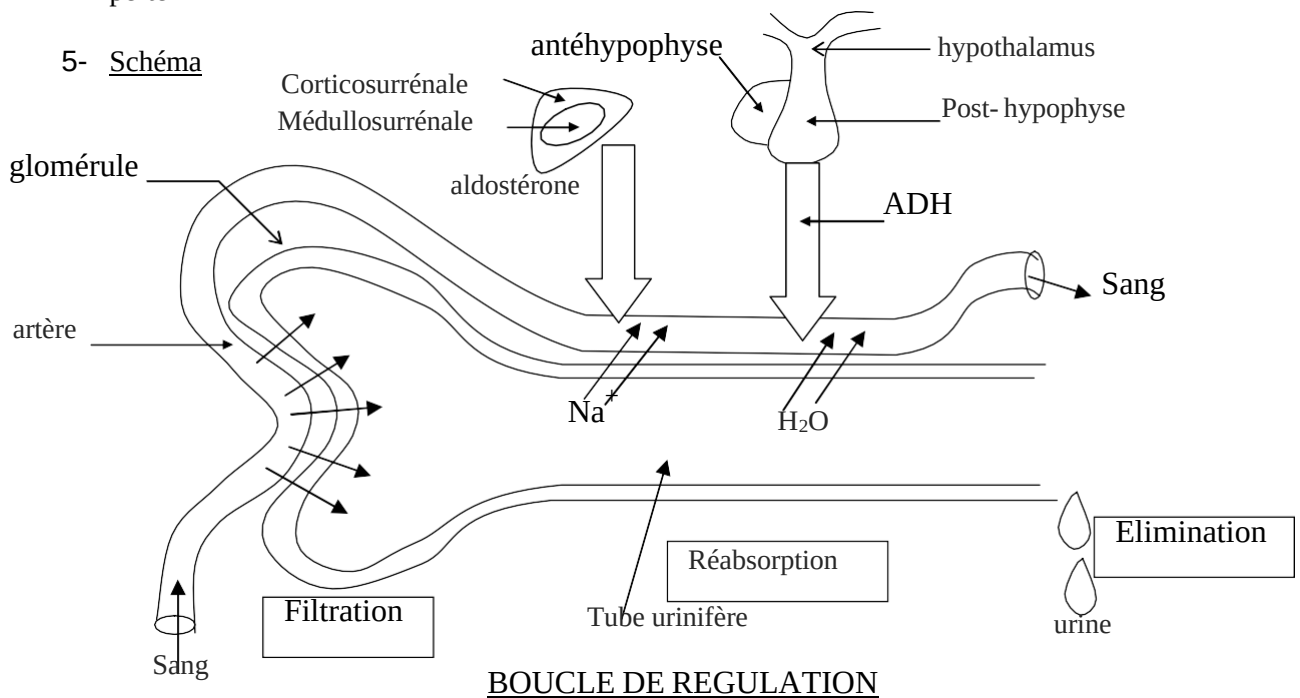
- Faible taux 30 x 2,33 = 69,9
- mMolFort taux 1400 x 0,5 = 700 mMol.

3- a) La stimulation de l'hypothalamus entraîne la libération abondante de l'ADH qui agit sur les reins entraînant une réabsorption de l'eau.

b) L'hypophysectomie supprime la sécrétion d'ADH d'où la non réabsorption de l'eau donc augmentation de la diurèse.

4- Lorsqu'un individu est brûlé gravement, la perte de plasma est importante, ce qui entraîne une diminution de la volémie. Les volorécepteurs hypothalamiques sont alertés déclenchant la sécrétion importante d'ADH donc une réabsorption importante de l'eau limitant ainsi la perte d'eau.

5- <u>Schéma</u>



<u>BOUCLE DE REGULATION</u>

Corrigé 17

1- Analyse des résultats du tableau :
L'examen du tableau montre que le glucose se trouve dans l'urine lorsque la glycémie atteint 1,75 g/l. A partir de ce seuil, le rein tend à éliminer l'excès de glucose plasmatique.
Le taux d'urée urinaire est au contraire proportionnel à la quantité d'urée plasmatique.

A l'inverse du glucose, l'urée est une substance toxique pour l'organisme.

2- Conclusions.
- Il y a du glucose dans l'urine de D, E, et F
- La glycosurie est un symptôme caractéristique du diabète, donc D, E et F sont diabétiques .
- Le glucose est une substance à seuil alors qu'il n'existe pas de seuil rénal de l'élimination de l'urée.

3- a) La constance de la glycémie est due à la variation du rapport entre les concentrations plasmatiques des deux hormones pancréatiques insuline etglucagon.
b) * **Insuline** : hormone hypoglycémiante ; agit surtout au niveau des cellules qui utilisent du glucose c'est-à-dire non seulement au niveau de l'ensemble des cellules de l'organisme dont le glucose est le métabolite, mais aussi au niveau des cellules des organes de stockage (foie, muscle, tissus adipeux)
* **Glucagon** : hormone hyperglycémiante, intervient sur les cellules capables de libérer du glucose pour satisfaire aux besoins des autres cellules.

4- a) et b)
- Adrénaline > Médullosurrénales ; active la glycogénolyse
- Cortisol ----------> Surrénales : accroît la dégradation des lipides des cellules adipeuses et active la néoglucogenèse
- La GH -------> hypophyse ; a une action positive sur la néoglucogenèse mais elle empêche l'utilisation du glucose par les cellules musculaires.
- Le glucagon ------> Pancréas : augmente la glycogénolyse hépatique ; agit sur les cellules adipeuses en favorisant la libération des acides gras et active la néoglucogenèse hépatique.
- Les glucocorticoïdes
- Les hormones thyroïdiennes

Corrigé 18

1- D'après Cannon, l'homéostasie correspond à l'équilibre dynamique qui constitue le maintien de la constance du milieu intérieur.

2- les cellules de la paroi du tube urinifère ont une fonction de réabsorption. la réabsorption de na+ s'effectue contre le gradient de concentration nécessitant donc de l'énergie *de même la sécrétion de k+ par les cellules du tube urinifère exige aussi de l'énergie ; en bloquant les phénomènes de respiration cellulaire, le cyanure empêche la production de l'atp nécessaire a l'activité cellulaire (transport actif des ions na+ ;* sécrétion de k+)

3- **a)** la surrénalectomie a, sur la composition en Na+ et K+ de l'urine, les mêmes effets que les poisons du métabolisme ; elle entraîne aussi une polyurie.
b) chez l'animal normal, la concentration de Na+ est moyennement plus élevée que le taux plasmatique de Na+ ; par contre chez l'animal surrénalectomisé, l'élimination urinaire des ions Na+ est plus importante (6,5g par jour par rapport à 5g par jour chez l'animal normal) ; cela s'explique par le fait que les

corticosurrénales interviennent dans la régulation de la natrémie (taux plasmatique en Na+) ; elles sont responsables de la sécrétion de l'aldostérone, hormone qui favorise la réabsorption tubulaire de Na+ ; une faible élimination urinaire de Na+ s'accompagne d'une forte fuite d'ions K+ chez l'animal normal alors que l'animal surrénalectomisé présentant une urine très concentrée en Na+ faute de réabsorption de Na+ ; présente une faible fuite de K+ ; en effet les mouvements d'ions Na+ et K+ sont liés et contraires. La quantité d'eau éliminée dans les urines est plus importante chez l'animal surrénalectomisé car la forte concentration urinaire en Na+ augmente la pression osmotique de l'urine responsable de la polyurie. La pression osmotique urinaire étant supérieure à la P.O. plasmatique, cela provoque le passage de l'eau.

4- les corticosurrénales agissent sur le rein par un mécanisme hormonal puisque l'injection d'extraits de corticosurrénales, restaurent l'activité normale des reins. Les hormones des corticosurrénales (aldostérone) agissent sur les cellules du tube urinifère en favorisant la réabsorption de Na+ et la sécrétion de K+.

5- a) Polyurie = élimination importante d'urine.

b) Quand le tune urinifère réabsorbe moins de Na+ ; la P.O. du plasma sanguin diminue, ce qui entraîne une diminution de la réabsorption d'eau par le néphron donc une polyurie.

6- Fonctions du néphron :

- réabsorption tubulaire (Eau, Na+)
- Sécrétion tubulaire (K+)
- Filtration glomérulaire (Diffusion libre de l'eau ; des ions et des moléculesorganiques).

Corrigé 19

1- a) Il s'agit d'un réflexe d'étirement appelé réflexe myotatique.

b) La réponse est involontaire et dépend de la moelle épinière lombo-sacré. Le réflexe myotatique est donc une contraction musculaire déclenchée par étirement d'un muscle ; c'est un réflexe médullaire.

2- Au cours de l'extension de la jambe ; le muscle MA se contracte : c'est un muscle extenseur, tandis que le muscle MP se relâche. Inversement le muscle MP se contracte lors de la flexion : c'est **un muscle fléchisseur**. Ces deux muscles sont qualifiés d'antagonistes.

3- Une réponse réflexe est une réaction involontaire, automatique et inéluctable qui apparaît en réponse à la stimulation de récepteurs déterminés. C'est un phénomène physiologique inné et coordonné. Une réaction du type du réflexe myotatique met en jeu dans tous les cas :

- des récepteurs (périphériques ou internes)
- des voies afférentes sensitives véhiculant des messages afférents jusqu'à un centre nerveux (moelle épinière ou encéphale)
- Des voies efférentes motrices conduisant des messages émis par le centre jusqu'à des effecteurs responsables du comportement.

4- Les augmentations de masses correspondent à des stimulations d'intensités croissantes qui se matérialisent par des messages nerveux circulant à travers la fibre nerveuse centripète ; toute augmentation de charge provoque une augmentation de la fréquence du phénomène électrique enregistré sur la fibre

nerveuse tandis que son amplitude reste constante ; le message nerveux apparaît comme un phénomène électrique codé en fréquence (Doc I.c).

5- a) Le tracé de la courbe obtenue est un PA monophasique ;
l'excitation suffisante provoque l'ouverture des canaux sodiques et le flux entrant de Na+ crée la dépolarisation de la membrane ; Très rapidement, les canaux Na+ se ferment et les canaux K+ s'ouvrent ; il se produit un flux sortant de K+ : c'est la repolarisation. Cette sortie de K+ peut être accentuée d'où hyperpolarisation. Le fonctionnement accéléré de la pompe Na+/K+ permet de retrouver l'état de repos (ddp = -70 mV) : c'est la restauration.

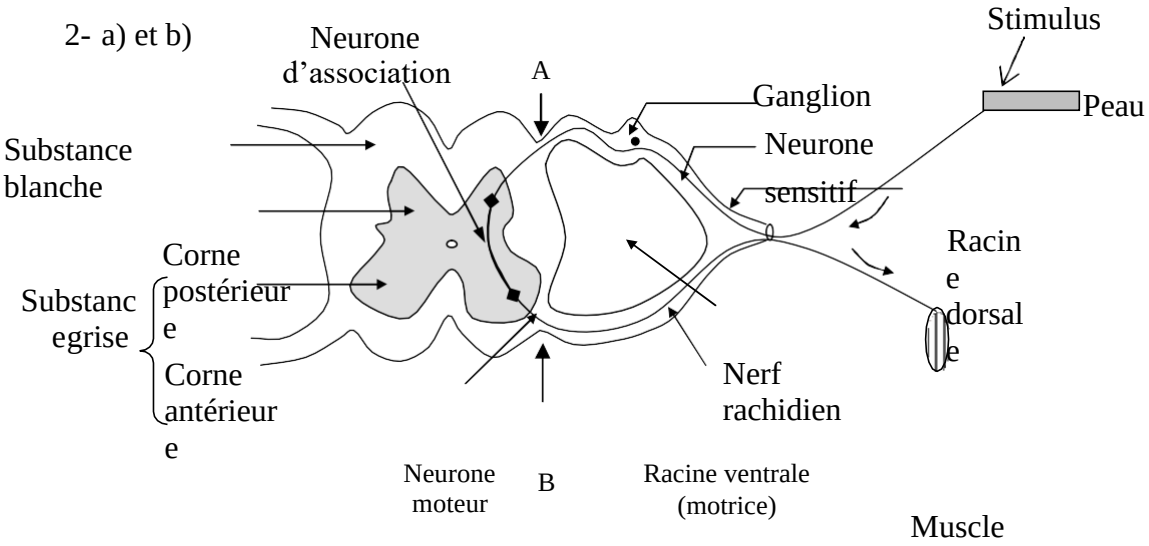
Corrigé 20

1- NB./ : On doit supposer que cette lésion accidentelle est une section transversale placée à mi-hauteur de la moelle. Cette section interrompt toute transmission longitudinale d'informations mais n'affecte pas les territoires nerveux en amont et en aval.

a) La réaction d'un membre consécutive à une stimulation de la peau de la plante du pied est un réflexe inné.

b) La peau est l'organe récepteur de ce stimulus ; un nerf sensitif conduit l'information à la moelle épinière de la région lombaire (la moelle est intacte à ce niveau) ; un influx moteur émanant de la moelle est conduit par un nerf moteur jusqu'à un organe effecteur, les muscles du membre stimulé.

2- a) et b)



c) Schéma du trajet de l'influx nerveux dans le cas d'un réflexe unilatéral 3- a)

Analyse des résultats

- Stimulations de la racine dorsale :
  i_1, i_2 sont 2 stimulations d'intensité insuffisante car aucun phénomène électrique n'est enregistré en B ; ce qui confirme l'absence de mouvement du membre concerné.
  i_3, i_4, i_5, i_6 sont des stimulations efficaces ; le membre se contracte car il a reçu des influx moteurs exprimés par les enregistrements du document II. ; on doit supposer que des amplitudes croissantes de ces graphes résultent des intensités croissantes des stimulations ; l'aspect composite de ces graphes ne peut s'identifier à un simple potentiel d'action (PA), mais plutôt à un ensemble de réponses concernant plusieurs fibres nerveuses (un seul muscle est commandé par plusieurs neurones) et de plus, il est probable ici que plusieurs muscles sont impliqués dans le mouvement de ce membre.
- Stimulations de la racine ventrale.
  Si les muscles du membre se contractent, cela démontre et confirme que la racine ventrale est motrice. En revanche on n'enregistre aucun PA en A.

b) Conclusion :
L'influx ne circule que dans le sens racine dorsale ——> racine ventrale (et non dans le sens contraire)

c) Cette propriété est due aux synapses intercalées entre les neurones sensitifs etles neurones moteurs.

Corrigé 21

1- a) Ia, Ib et Ic sont des dépolarisations ou potentiels miniatures.
b) Les variations sont dues à l'augmentation de l'intensité de stimulations

2- a) Pour qu'il y ait émission d'un PA, il faut que la dépolarisation atteigne un certain seuil appelé seuil de potentiel. De Ia à Ic, la dépolarisation est en dessous du seuil d'où l'absence de PA et à partir de Id, la dépolarisation atteint le seuil de potentiel d'où l'obtention d'un PA.

b) Ce PA monophasique comprend une phase de **dépolarisation** (phase ascendante) une phase de **repolarisation** (phase descendante) suivies d'une **hyperpolarisation** et d'une phase de **restauration**.

- **Phase de dépolarisation** : entrée massive des ions Na+ due à l'ouverturedes canaux Na+
- **Phase de repolarisation** : fermeture des canaux Na+ et sortie d'ions K+due à l'ouverture des canaux K+
- **Phase d'hyperpolarisation** : sortie massive d'ions K+ due à la fermeture tardive des canaux K+
- **Phase de restauration** : réinstallation du potentiel de départ grâce à l'intervention de la pompe ionique utilisant l'ATP.

3- C'est la loi du tout ou rien.

4- Les stimulations d'intensité i3 sont incapables individuellement de déclencher un PA puisque étant infraliminaires. Parvenues dans un délai très court au motoneurone, ces stimulations ont ajouté leurs effets, ce qui permet d'atteindre le seuil et de donner naissance au PA.

5- C'est la sommation temporelle.

Corrigé 22

1- Analyse
- En (a) l'amplitude des PA_2 est nulle.
- En (b) l'amplitude des PA_2 croît.
- A partir de (b) l'amplitude des PA_2 est constante et identique à celle du PA_1

2- Interprétation :
- En (a) pas de PA_2 donc pas de réponse. La fibre nerveuse n'est pas excitable : (a) est la période réfractaire absolue.
- En (b), la fibre répond et devient de plus en plus excitable : (b) est la période réfractaire relative.
- Au-delà de (b), l'amplitude maximale des PA_2 est atteinte et ne varie plus ; la fibre nerveuse a retrouvé toute son excitabilité et comme elle obéît à la loi du tout ou rien, sa réponse sera d'amplitude maximale.

3- **Conclusion** :
Après chaque stimulation, la fibre nerveuse devient inexcitable pendant untemps très court (3 ms) et ne retrouve son excitabilité que progressivement

Corrigé 23

Calcul de la vitesse de l'influx nerveux : $v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$

On détermine Δt soit avec la différence des temps de latence, soit avec la différence de temps entre les 2 pics des PA par projection sur l'axe des temps. Connaissant Δd = 2 cm et Δt = 0,85 ou 0,8 ou 0,9 ms, on peut calculer v grâce à la formule. $v = \frac{2.10^{-2} m}{0,85.10^{-3} s}$ = 23,5 m/s ;

1- L'enregistrement obtenu est un PA diphasique.
2- Pour enregistrer un PA diphasique :
   - Il faut que les 2 électrodes réceptrices (ER) soient suffisamment éloignées.
   - Le nerf ne doit pas être lésé entre les 2 ER.

Corrigé 24

1- Analyse des tableaux.
   - Tableau 1 :
   - Pour une même température, les fibres de même nature ont une vitesse plus grande lorsque leur diamètre augmente.
   - Pour le même diamètre, la vitesse de ces fibres augmente lorsque la température augmente.
   - Tableau 2 : Pour des fibres de nature différente la vitesse de la fibre myélinisée de petit diamètre est plus grande que celle de la fibre non myélinisée de gros diamètre.
2- Conclusions
   Tableau 1 : La vitesse de conduction de l'influx nerveux est fonction du diamètre et de la température de la fibre.
   Tableau 2 : La vitesse de conduction de l'influx nerveux est fonction de la nature de la fibre.
3- Mode de propagation
   - Dans la fibre myélinisée, la conduction est saltatoire (elle se fait par saut d'un nœud de Ranvier à un autre).
   - Dans la fibre non myélinisée, la conduction est continue (se fait de proche en proche : courants locaux).

Corrigé 25

1- Une excitation suffisante portée sur une fibre nerveuse donne naissance à un PA ; à l'extrémité du neurone, ce PA provoque la libération dans l'espace synaptique d'un neuromédiateur. Ce dernier entraîne, lorsque le neurone présynaptique stimulé est excitateur *(c'est le cas ici)* une dépolarisation de la membrane du neurone potsynaptique appelée PPSE. Le Doc I.b. montre :

   - **En a** : Un PPSE résultant de l'arrivée d'un seul PA (fibres F1 ;F2 ou F3 stimulées isolement) Son amplitude est faible et il n'y a pas de PA sur le motoneurone. Un PA ne se déclenche, en réponse à une stimulation que lorsque celle-ci provoque une dépolarisation membranaire ayant une amplitude de l'ordre de 15 à 20 mV suffisante pour atteindre le seuil de dépolarisation

dont la valeur est d'environ – 45 mV. Le PPSE résultant de l'arrivée d'un PA a une amplitude faible qui ne permet pas d'atteindre le seuil : il n'y a pas naissance de PA sur le motoneurone.

- **En b** : un PPSE qui résulte de l'arrivée simultanée de deux PA dans la région présynaptique (*fibres F1 et F2 stimulées simultanément*). Son amplitude est supérieure à celle de *a* ; il y a eu addition des effets des deux PA arrivant en même temps : c'est la sommation spatiale. Cependant, elle est insuffisante pour atteindre le seuil de dépolarisation, ce qui explique l'absence de PA sur le motoneurone.

- **En c** : un PPSE résultant de l'arrivée simultanée de trois *PA (fibres F1, F2, F3 stimulées simultanément*). Son amplitude est plus importante qu'en *b*. Il y a eu sommation spatiale. La dépolarisation atteint le seuil de dépolarisation, ce qui se traduit par la naissance d'un PA sur le motoneurone.

2- Pour que le réflexe myotatique ait lieu, il faut que les neurones moteurs conduisent des PA jusqu'aux effecteurs. Il est donc nécessaire que la stimulation (choc sur le tendon) soit suffisante pour mobiliser plusieurs fibres afférentes. Il y aura ainsi possibilité de sommation spatiale et temporelle, c'est-à-dire que l'étirement mobilisera plusieurs fibres afférentes simultanément et l'étirement sera important car la fréquence des PA véhiculés par une fibre sensitive sera élevée.

Corrigé 26

1- La zone A constitue une plaque motrice ou jonction neuromusculaire

2- La goutte G1 est moins importante que la goutte G2. l'excitation qu'elle entraîne est moins efficace alors que celle occasionnée par G2 est efficace.

3- La stimulation S et la goutte G2 donnent des réponses identiques ; on peut en déduire que l'excitation de l'axone entraîne une libération de l'ACH au niveau de la plaque motrice, entraînant la réponse de la fibre musculaire.

4- Les molécules d'ACH n'étant pas détruites, elles excitent en permanence la fibre musculaire.

5- Pour obtenir une seule réponse, il faut que :
- l'excitation soit efficace
- l'ACH soit immédiatement hydrolysée.
- La goutte G2 soit injectée au niveau de la plaque motrice 6- Le

mécanisme mis en évidence est la transmission synaptique7- a-

SCHEMA D'UNE PLAQUE MOTRICE

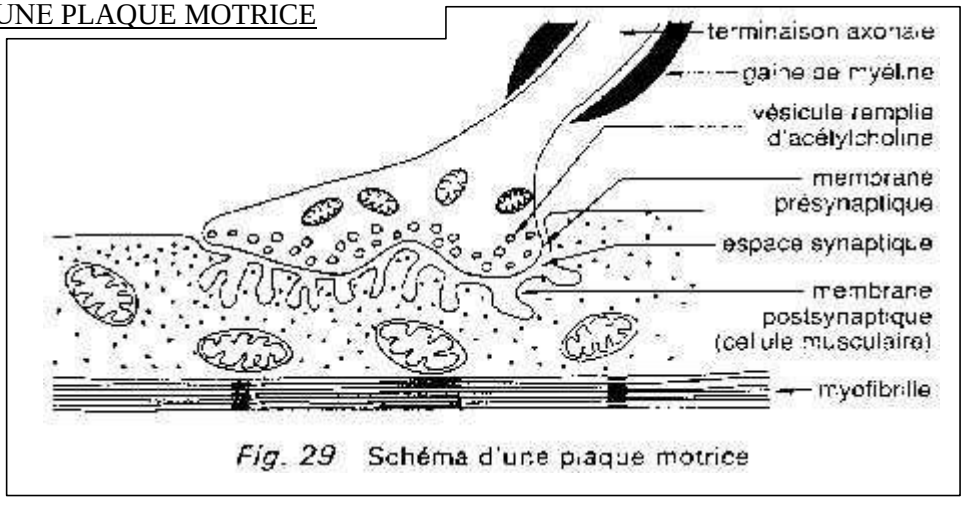


Fig. 29 Schéma d'une plaque motrice

b) La transmission du message nerveux à la fibre musculaire se fait au niveaud'une synapse particulière : la jonction neuromusculaire ou plaque motrice.

La jonction neuromusculaire a le même mode de fonctionnement que la synapse neuro-neuronique, mais contrairement à cette dernière, il n'y a pas de sommation spatio-temporelle ; un PA nerveux déclenche obligatoirement un PA musculaire. Le neurotransmetteur de la plaque motrice est toujours l'ACH.

- l'influx nerveux (PA) arrive au niveau de l'axone présynaptique ; cela favorise l'entrée des ions Ca^{2+} dans le bouton synaptique.
- L'entrée des ions Ca^{2+} entraîne l'exocytose de ACH contenu dans les vésicules (au niveau de la membrane présynaptique).*
- L'ACH libéré se fixe sur les récepteurs cholinergiques de la membrane postsynaptique, ce qui entraîne l'ouverture des canaux à Na+ ayant pour conséquence l'entrée massive de Na+ puis sortie de K+ favorisant ainsi la genèse et la propagation du PA au niveau de l'axone postsynaptique. Le neurotransmetteur sera hydrolysé après son action et ses différents composants réabsorbés dans le bouton synaptique.

Corrigé 27

1- Le son est un stimulus neutre qui devient un stimulus conditionnel
- La viande est un stimulus absolu2-

C'est un réflexe inné de salivation

3- C'est un réflexe conditionnel de salivation

4- a) De 13 à 14 H, la quantité de salive diminue jusqu'à s'annuler.
b) Le réflexe conditionnel disparaît s'il n'est pas entretenu ; il est donc temporaire.

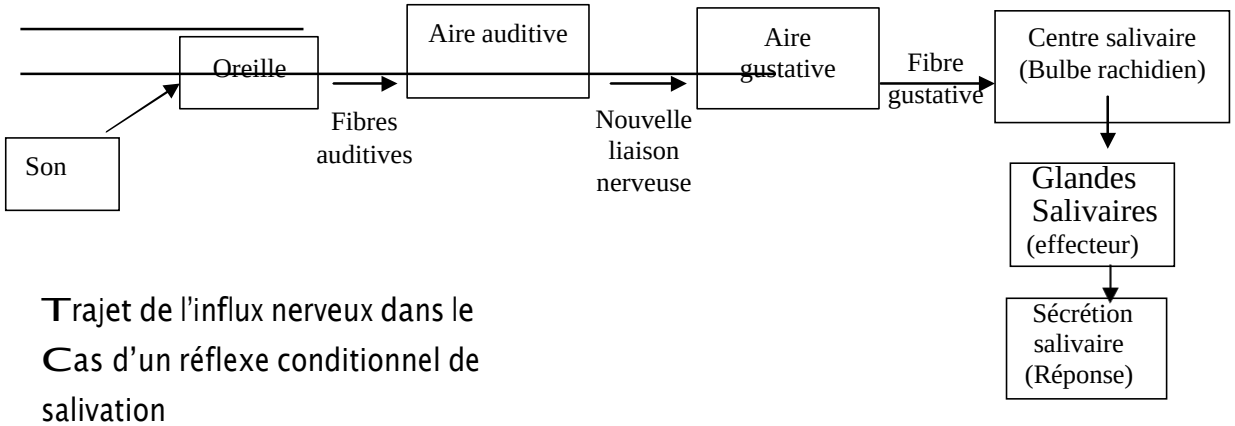
5- La reprise de sécrétion salivaire suite à l'association du son et de la viande, montre qu'il faut que le réflexe conditionnel soit entretenu pour ne pas disparaître chez le sujet.

Corrigé 28

1- Cette zone du cortex interviendrait dans l'élaboration du réflexe conditionnelayant pour stimulus le son.

2- a) Le centre bulbaire salivaire étant intact, le réflexe inné de salivation semaintient chez le chien

b) Schéma du réflexe conditionnel de salivation.



Trajet de l'influx nerveux dans le Cas d'un réflexe conditionnel de salivation

3- a) C'est une réaction involontaire, immédiate née à partir d'un apprentissage oud'un conditionnement.

b) – développement de l'automatisme chez l'homme
– éducation de l'homme
– dressage des animaux

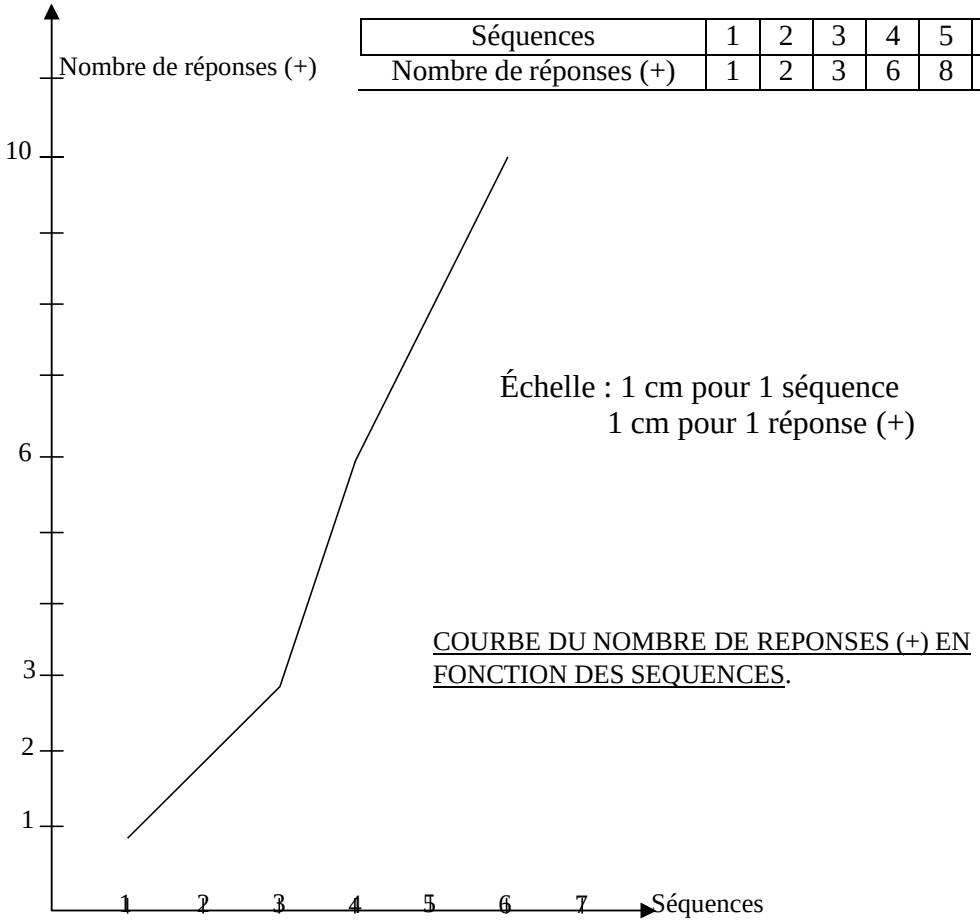
Corrigé 29

1- a) La réaction du rat dans la 1ère série d'expériences est un réflexe inné.

b) En utilisant une caméra de TV, l'expérimentateur évite de se faire voir et de se faire entendre par le rat pour ne pas influencer son comportement.

2- a) En comptabilisant le nombre de réponses positives par séquence, onobtient le tableau de valeurs suivant :

Séquences	1	2	3	4	5	6
Nombre de réponses (+)	1	2	3	6	8	10

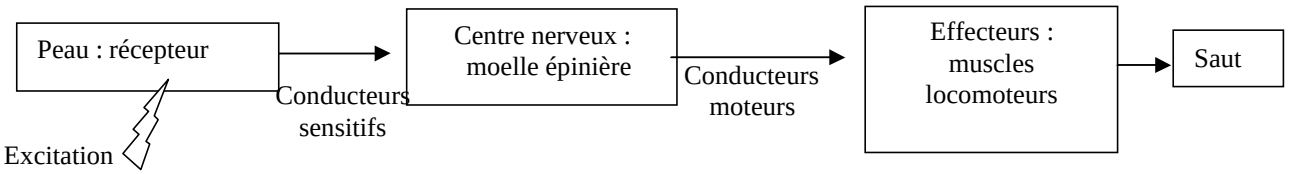


b) Interprétation :

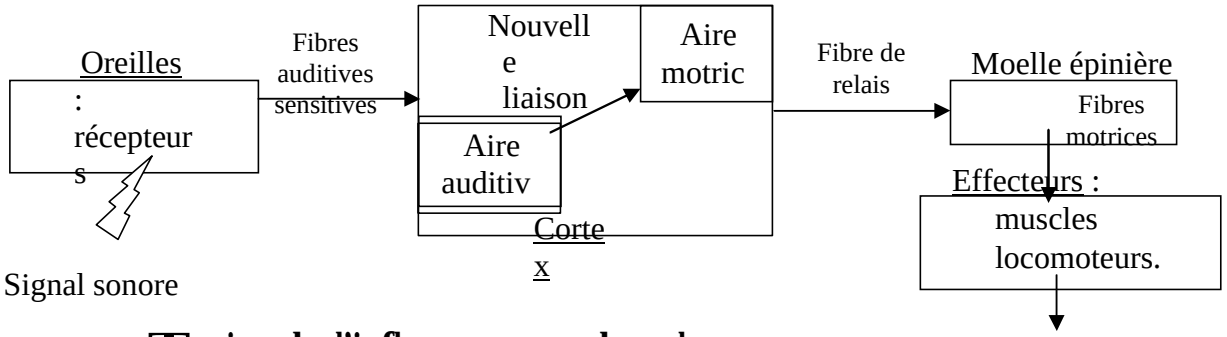
le nombre de réponses (+) du rat augmente rapidement pour atteindre 10 à la 6ème séquence c'est-à-dire 10 réponses (+) pour 10 essais ; ce qui signifie que le rat a acquis un nouveau réflexe ou réflexe conditionnel ; cela a été possible grâce au conditionnement qui lui a permis de reconnaître le signal sonore (incapable d'induire le saut au départ) comme un excitant efficace ou absolu auquel il répond de mieux en mieux et parfaitement à partir de la 6ème séquence.

3- Trajets de l'influx nerveux dans le cas d'un réflexe inné:Le

- rat reçoit une décharge et saute la barrière


Peau : récepteur
Excitation
Conducteurs sensitifs
Centre nerveux : moelle épinière
Conducteurs moteurs
Effecteurs : muscles locomoteurs
Saut

- Le rat saute la barrière dès l'audition du signal sonore.



Trajet de l'influx nerveux dans le
Cas d'un réflexe conditionnel

4- Ces nouveaux résultats s'expliquent par le fait que le réflexe acquis n'étant pas immuable, l'animal l'a perdu lorsque le conditionnement (expérimentation) a été abandonné (tout réflexe acquis non entretenu finit par disparaître).

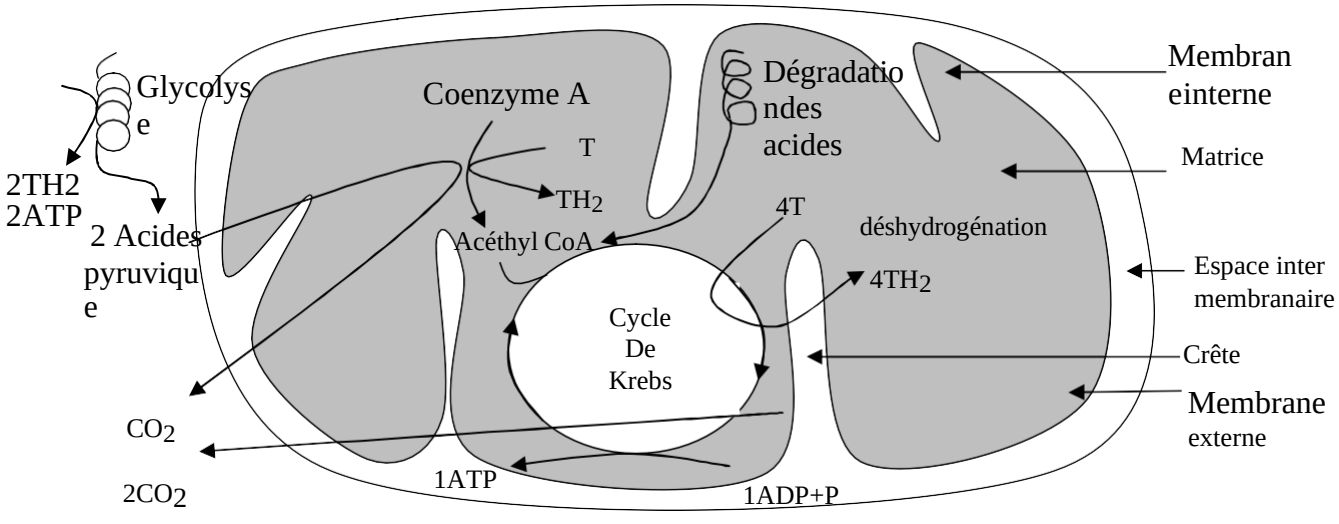
Corrigé 30

1- Les fibres de type A vont privilégier le mécanisme respiratoire car O_2 disponible et abondant ; nombreux capillaires sanguins, nombreuses mitochondries et peu de glycogène, mais l'apport sanguin en glucose est important et le rendement énergétique est élevé (36 ou 38 ATP)

- Quant aux fibres de type B, elles vont utiliser la voie de la fermentation lactique car les mitochondries sont peu nombreuses, les réserves de glycogènes importantes ; peu de myoglobines et les capillaires sanguins peu abondants. Les fibres vite fatiguées impliquent une libération d'acide lactique et le rendement énergétique est faible (2 ATP).

2 – a) Au cours d'exercices de faible puissance, les fibres de type A seront actives.
b) Lorsque la puissance de l'exercice augmente, la consommation d'O_2 (*liée aux phénomènes respiratoires*) augmente et atteint un maximum de 3,5 l/mn ; alors interviennent les fibres de type B de plus en plus pour libérer les quantités croissantes d'acide lactique pour atteindre un maximum de 11 mMol/l

3 - Schéma de la mitochondrie



Corrigé 31

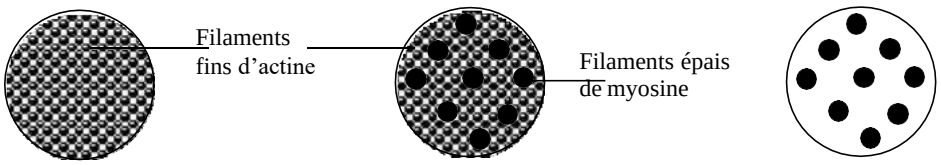
1) a)

SCHEMA D'UNE MITOCHONDRIE :

Bilan pour 1 acide pyruvique : $3CO_2$, 1 ATP formé, $5\,TH_2$ formés

1-glycogène ; **2**-sarcoplasme ou cytoplasme ; **3**-mitochondrie ; **4**-sarcolemme ou membrane plasmique ; **5**-enveloppe nucléaire ; **6**-nucléoplasme ; **7**-chromatine ; **8**-pore nucléaire
9-nucléole ; **10**-noyau ; **11**-filament fin d'actine ; **12**-zone H ; **13**- bande sombre oubande A
14-bande claire ou bande I ; **15**- strie Z ; **16**- réticulum transversal ou tubule transverse
17-réticulum longitudinal ; **18**- Schéma de l'ultrastructure de la fibre musculaire striée
19- Mitochondrie ; **20**- Filament épais de myosine

b)



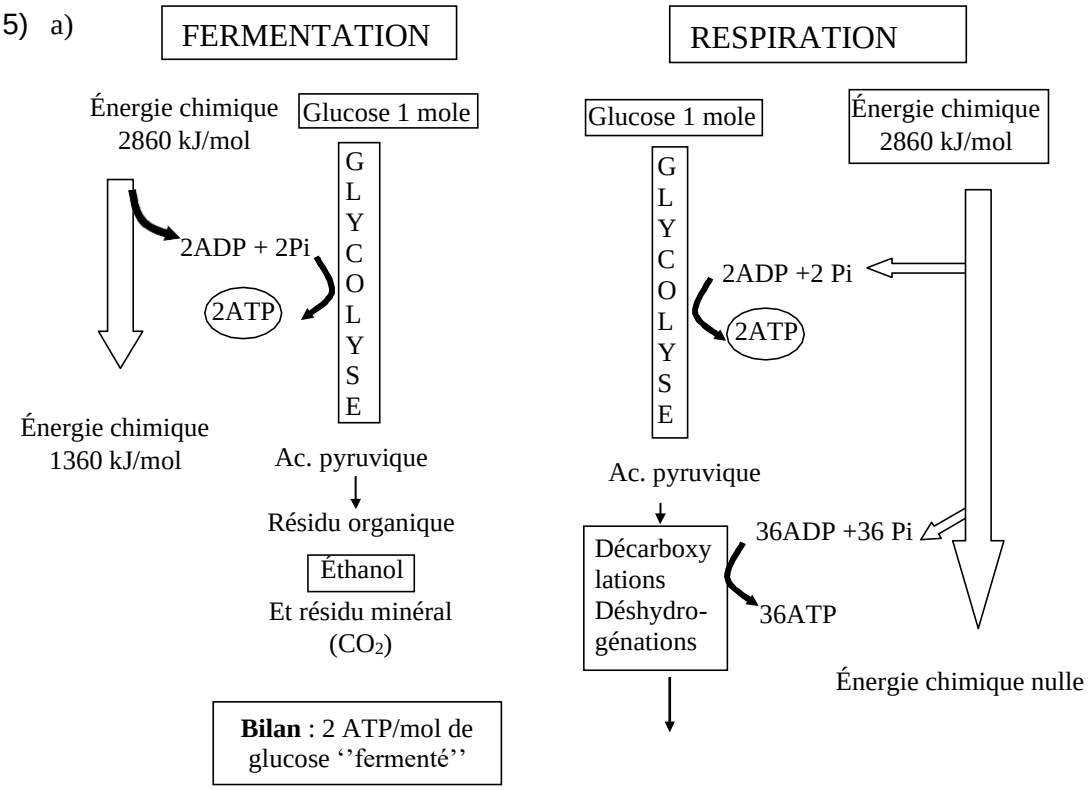
CT_1 CT_2 CT_3

2) Voir corrigé 30 : Réponse 3

3) a) la mitochondrie intervient dans l'oxydation respiratoire au niveau de lacellule ; c'est la centrale énergétique de la cellule.
b) et c) Ce sont des organites cellulaires de petite taille *particulièrement abondants dans les cellules ayant une forte consommation d'énergie (cellules glandulaires, fibres musculaires, spermatozoïdes…).* L'espace interne de la mitochondrie *(matrice) contient de nombreuses enzymes (décarboxylases et déshydrogénases*). La membrane interne, aux nombreux replis ou crêtes *est particulièrement riche en ATP synthétases et en transporteurs d'électrons et de protons pouvant intervenir dans les réactions d'oxydoréductions.*

4) voir Corrigé 32 Réponse 4

5) a)



Résidu minéral (CO_2 + H_2O)

Bilan : 38 ATP/mol de glucose

b)

	Respiration	Fermentation
Dégradation du substrat organique	Complète	Incomplète (résidu organique)
Équation	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$ ------ > $6CO_2 + 12H_2O + 38$ ATP	$C_6H_{12}0_6$ ----- > $2CH_3CHOHCOOH$
Localisation	Hyaloplasme + mitochondrie	Hyaloplasme
Présence d'oxygène	Aérobiose stricte	Anaérobiose non obligatoire (fermentation lactique du muscle ou alcoolique)
Nombre de moles d'ATP formé	36 à 38	2
Rendement énergétique	Important	Faible

6) **Dans l'ordre** : Levure de bière ; fermentation ; glucose ; métabolite ; culture ; façons ; milieu ; O_2 ; concentration ; substrat ; CO_2 ; H_2O ; contraire ; anaérobie ; glucose ; glucose ; éthanol ; CO_2 ; fermentation ; différence ; autre ; respiration ; libération ; énergie chimique ; métabolite ; déchets ; CO_2 ; H_2O ; énergie chimique ; fermentation ; libération ; énergie chimique ; métabolite ; éthanol ; déchet ; énergie chimique.

Corrigé 32

1- Relation entre la structure cellulaire et la fonction mise en jeu.

- L'observation en a) montre que plus une fibre a un réticulum endoplasmique (RE) développé, plus sa contraction et son relâchement sont rapides à l'inverse, d'une fibre pauvre en RE. Il y a donc une relation entre la structure de la cellule (*développement* du *RE*) et sa fonction (*capacité de contraction*).
- L'observation en b) montre que l'augmentation du taux des ions Ca^{2+} dans le hyaloplasme provoque la contraction.
- L'observation en c) montre que c'est le Ca^{2+} stocké dans le RE au repos qui est libéré dans le hyaloplasme au cours de la contraction.

Conclusion :

- Plus le réticulum endoplasmique est développé, plus la quantité de Ca^{2+} stocké est importante et peut provoquer une contraction lors d'une excitation car le seuil de Ca^{2+} nécessaire est vite atteint.
- Plus le réticulum endoplasmique n'est développé, plus les protéines membranaires (pompes calciques) qui assurent la rentrée des ions Ca^{2+} dans les cavités du RE sont nombreuses et leur activité fait baisser le taux de Ca^{2+} hyaloplasmique provoquant ainsi le relâchement rapide de la fibre.

2- Rôle du Ca^{2+} pendant la contraction

Les expériences a et b montrent que la présence de Ca^{2+} associée à celle d'actine, de myosine et d'ATP, est nécessaire à l'apparition des ponts acto-myosine. Les têtes de myosine sont activées et peuvent alors se lier aux molécules d'actine.

3-

a) En comparant les expériences b et c d'une part ; b et d d'autre part, on en déduit que la formation des ponts acto-myosine nécessite la présence d'ATP, de Ca^{2+}, de myosine et d'actine. Actine et myosine sont donc indispensables à l'apparition des ponts acto-myosine.

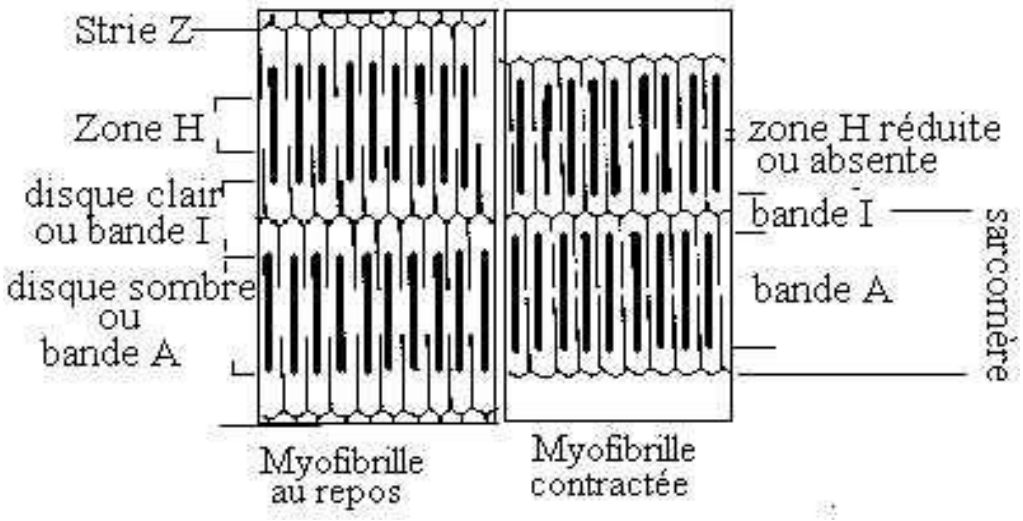
b) Les expériences b et c montrent que les ponts acto-myosine utilisent l'ATP. En effet, le pivotement des têtes de myosine qui survient après la formation des ponts acto-myosine est possible grâce à l'hydrolyse de l'ATP en ADP + Pi ; cette hydrolyse en présence de Ca^{2+} s'accompagne d'un dégagement de chaleur.
Les expériences c et d montrent respectivement qu'en absence de myosine cette chaleur produite est nulle et faible en absence d'actine car il n'y a pas la rupture de la liaison ADP + Pi—Myosine, et la chaleur dégagée provient uniquement de l'hydrolyse de l'ATP au moment de sa fixation sur la tête de myosine.

4- Les ions Ca^{2+} déclenchent le glissement des myofilaments d'actine par rapport aux myofilaments de myosine.

- Les ions Ca^{2+} permettent la fixation d'un complexe ATP-myosine sur une molécule d'actine ; cette fixation active la propriété ATPasique de la molécule de myosine d'où l'hydrolyse de l'ATP. Cette hydrolyse s'accompagne d'un pivotement des têtes de myosine entraînant un mouvement relatif de l'actine par rapport à la myosine
- La fixation d'une nouvelle molécule d'ATP rompt la liaison actine-myosine et provoque le redressement des têtes de myosine : un nouveau cycle recommence si la concentration en Ca^{2+} est suffisante.

Corrigé 33

1- SCHEMA



2- Au cours de la contraction on a :

- une diminution des bandes I et de la zone H
- la bande A garde sa longueur intacte
- Les myofilaments de myosine et d'actine ne varient pas de longueur.
- Un glissement des filaments fins d'actine entre les filaments épais de myosine.
- Une diminution de la longueur des sarcomères.

3- Au cours de la contraction, les filaments d'actines glissent entre les filaments de myosines, et vont plus en avant vers le centre du sarcomère ce qui entraîne le raccourcissement des sarcomères, par conséquent des myofibrilles et de la cellule musculaire dans son ensemble.

4- a) Voies rapides :
- Addition de 2 ADP en présence de myokinase
- Transfert d'1 Pi sur 1 ADP

b) ADP + ADP $\xrightarrow{\text{Myokinase}}$ ATP + AMP

ACP + ADP $\longrightarrow$ ATP + AC

Corrigé 34

1-a)-

1- Vésicules synaptiques ; 2 –Axone ;3- Appareil sous neural ;4-Noyau musculaire ; 5-Sarcoplasme ; 6- Mitochondrie ; 7- Membrane postsynaptique (musculaire)
8- Membrane présynaptique (nerveuse) ; 9- Plaque motrice

b)- Le document 1 montre que la terminaison axonique riche en vésicules synaptiques est encastrée dans une gouttière de la fibre musculaire. Les 2 membranes plasmiques (nerveuse et musculaire) sont appliquées l'une contre l'autre et la seconde présente de nombreux replis qui augmente considérablementsa surface. L'ensemble de ces replis constitue l'appareil sous neural.

c)- Le neurotransmetteur de la plaque motrice est toujours l'ACH.

2- La présence des ions Ca^{2+} dans le bouton synaptique modifie la membraneprésynaptique. Modification due au phénomène d'exocytose des vésicules synaptiques.

5- Voir Corrigé 26 Réponse 7.b

6- Un PA nerveux arrivant au niveau de la plaque motrice entraîne la création d'un PA musculaire qui se propage sur toute la membrane de cette fibre musculaire et en particulier sur les tubules transverses (réticulum transversal). À ce niveau, il déclenche la libération dans le hyaloplasme du Ca^{2+} contenu dans les citernes du réticulum endoplasmique. Le Ca^{2+} permet à la myosine d'établir des ponts avec l'actine. L'énergie libérée alors par l'hydrolyse de l'ATP permet à la myosine de faire coulisser les filaments d'actine, ce qui entraîne le raccourcissement des sarcomères de la fibre.

Corrigé 35

1) Il suffit d'injecter des GRM à un lapin ; ces GRM déclenchent une réaction immunitaire et la production d'anticorps anti GRM qui seront en quantité importante une semaine environ après l'injection.

2) **En 1)** ; les GRM sont intacts (témoin)
En 2) ; les GRM sont agglutinés : les anticorps ajoutés sont responsables de cetteagglutination.
En 3) ; les GRM sont détruits : la présence du complément ajouté aux anticorps est responsable de cette destruction (*comparaison 2 – 3*)
En 4) ; les GRM sont intacts : la présence du complément seul ne permet ni l'agglutination ; ni la destruction des antigènes (GRM).

3) Pour que les GRM soient détruits, il faut qu'ils soient mis en présence d'anticorps anti GRM et du complément : les anticorps agglutinent, neutralisent les antigènes ; le complément provoque leur destruction après cette neutralisation. Il y a donc une coopération entre les effecteurs de l'immunité spécifique (anticorps) et ceux de l'immunité non spécifique (complément).

Corrigé 36

1) a- Une toxine est une substance émise par un microbe et qui circule dans le milieu intérieur ; c'est un antigène soluble.

b- Le doc montre que l'injection d'anatoxine tétanique (en B) protège l'animal contre les effets ultérieurs de la TT mais non contre ceux de la TD ; l'anatoxine est un antigène non virulent qui a provoqué une réaction immunitaire conduisant à la neutralisation de TT mais non de TD.

Ces expériences démontrent la spécificité d'une réaction immunitaire.

2) Le doc montre :

- Que l'injection (C) à un cobaye du sérum provenant d'un animal (B) ayant réagi à la présence d'anatoxine tétanique protège le premier (C) contre l'action de TT. L'immunité de B a donc été transférée à C par l'intermédiaire du sérum : il s'agit bien d'un cas de RIMH (*réaction immunitaire à médiation humorale*).
- Que la traversée par le sérum d'un milieu contenant l'anatoxine tétanique (D) le prive de ses propriétés (*mort de D*) ; au cours de la filtration ; des éléments présents dans le sérum ont été arrêtes par l'anatoxine.

Les anticorps, protéines effectrices de l'IMH ; neutralisent les antigènes en se liant à eux par leurs sites antigènes. En D les anticorps antitétaniques se sont liés aux déterminants antigéniques de l'anatoxine tétanique du filtre et ne peuvent donc se retrouver dans le filtrat injecté à D.

Ces expériences confirment qu'il s'agit bien d'une RIMH mettant en jeu des anticorps antitétaniques présents dans le plasma de B.

Corrigé 37

1) La 1ère réponse est lente à apparaître ; la 2nd est plus rapidement obtenue et elleest plus intense (voir tableau)

	Réponse primaire	Réponse secondaire
Latence	Importante	Faible
Anticorps sécrétés	IgM puis IgG	IgG
Quantité sécrétée	Faible (moyenne)	Importante
Durée de sécrétion	Courte	Longue
Spécificité des anticorps	Moyenne (IgM)	Très forte

***N.B** :Les IgG sont les anticorps les plus abondants lors d'une réponse immunitaire spécifique*

2) Ce sont les cellules à mémoire, elles sont à l'origine de la réponse secondaire.

3) **a)** On appelle antigène une substance étrangère à l'organisme susceptible de déclencher une réaction immunitaire spécifique ; il est dit immunogène on distingue :

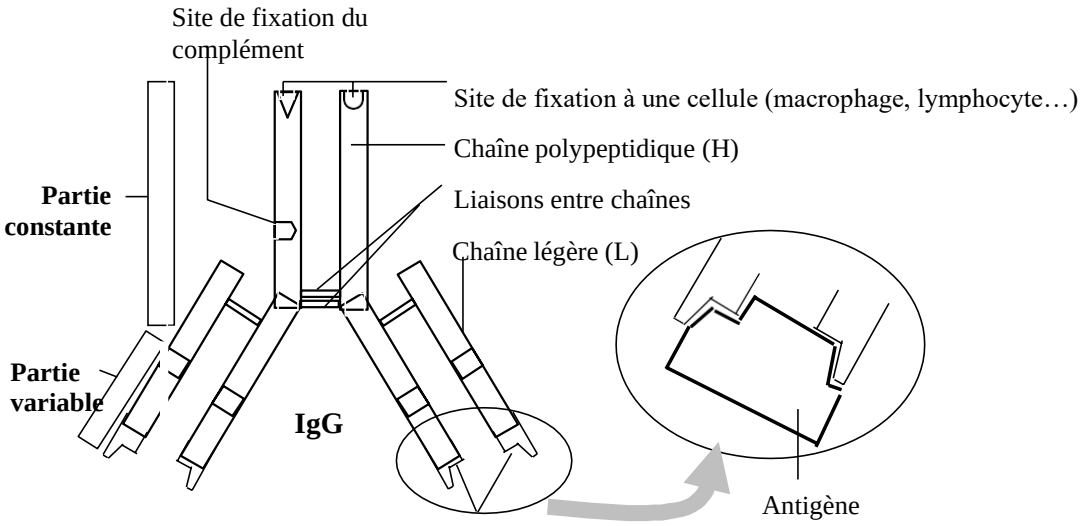
- les antigènes particulaires, molécules constitutives du *microbe (notamment de sa paroi ou de son enveloppe*)
- Les antigènes solubles qui sont les molécules libres (*une toxine microbienne par exemple*). Quelques fois, l'antigène peut être toléré et ne peut alors induire de réponse immunitaire.

b) Les anticorps sont les glycoprotéines sériques produites en réponse à un antigène et qui le fixe de façon spécifique ; ils sont doués d'une double fonction :

- Une fonction de reconnaissance spécifique de l'antigène
- Une fonction effectrice

Ces deux types de fonction concourent à l'efficacité de la réponse humorale.

c)



STRUCTURE D'UNE IgG

d) et e) Principales propriétés :

- **IgM** : apparition précoce (réponse précoce) ; ne traversent pas le placenta car leur taille est importante. Fixation et activation du complément ; activation des macrophages.
- **IgG** : fixation et activation du complément ; activation des macrophages ; traversent le placenta (réponse secondaire).
- **IgA** : ils neutralisent les bactéries pathogènes. Ils sont localisés principalementdans les sécrétions (*salive ; lait ; muqueuse*)
- **IgE** : se fixent sur la membrane des mastocytes et polynucléaires basophiles ;rôle dans l'allergie et rôle spécifique contre certains vers parasites.
- **IgD** : abondants à la surface des lymphocytes B circulants

Corrigé 38

1) Les immunosuppresseurs parmi lesquels on peut citer la cyclosporine agit spécifiquement sur la réponse à médiation cellulaire ; au niveau des LTa ; elle s'oppose à la multiplication des LTc et LB activités en bloquant la production de IL_2. Les immunosuppresseurs visent à supprimer les défenses immunitaires lorsque cela parait nécessaire.
2) Le graphe montre que le taux de survie d'un greffon peut être voisin de 100% quand une parenté étroite existe entre le donneur et le receveur ou receveur et donneur ont des gènes CMH identiques ou très proches.
3) Lors de la transplantation d'organe ; la parenté entre donneur et receveur influence la survie du greffon.

Corrigé 39

1) Le rejet est une réaction immunitaire parce qu'il faut d'abord une reconnaissancede l'antigène et ensuite une activation des lymphocytes
2) a- La 2ème greffe a été rejetée plus vite car les cellules responsables du rejet ontété déjà activées (*cellules mémoires*) .

b- Cette deuxième greffe a donc été très vite la cible du système immunitaire.

3) La spécificité est montrée par le rejet systématique par A de tout greffon étranger et porteur d'antigènes « spécifiques » non connus de A ; La mise en mémoire est révélée par un rejet plus rapide quand l'antigène étranger est déjà connu du receveur .

Corrigé 40

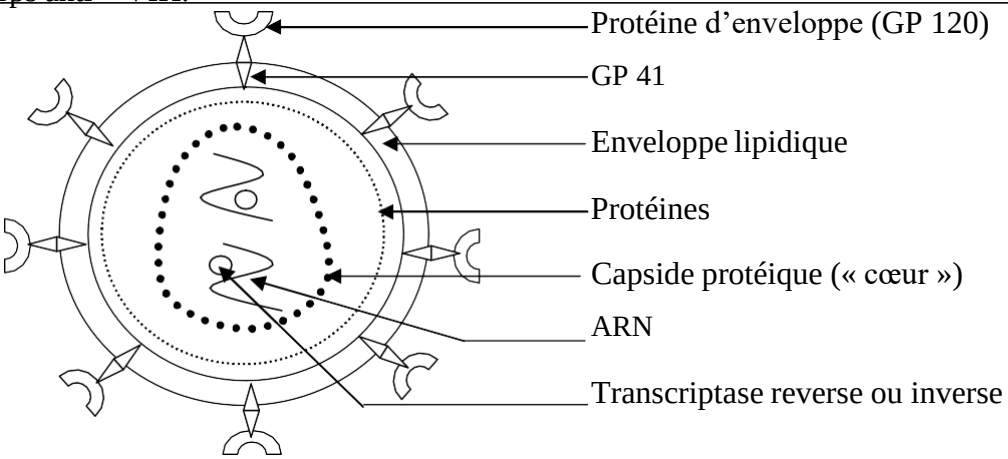
1) La moelle osseuse est nécessaire à la production des LB et LT (lot A) ; elle suffit à la maturation des LB (LOT B) ; le thymus est nécessaire à la maturation des LT (lot B) mais il n'intervient pas dans la production des lymphocytes (Lot C)

2) Le sérum contient des anticorps produits par les LB activés ; ces anticorps neutralisent les pneumocoques en les agglutinant (*immobilisation*).

3) a- La souris A qui possède des LT et LB a une réaction immunitaire normale car le résultat montre une agglutination nette.
La souris B qui ne possède que des LB ; il y a donc un faible taux d'anticorps (très légère agglutination). La présence de LT est donc nécessaire pour que la réaction immunitaire soit normale.
La souris C qui n'a ni LT et LB ; il n'y a pas d'agglutination.
b- Pour qu'une réponse immunitaire soit normale ; il faut nécessairement la présence de LB et LT ; c'est donc la coopération cellulaire.

Corrigé 41

1) a- On recherche la présence d'anticorps anti –VIH
b- Les anticorps réagissent de façon spécifique avec les antigènes pour former un complexe antigène – anticorps ou complexe immun ; cette réaction conduit à la neutralisation des antigènes.
2) Le sujet A est porteur du VIH ; Le sujet B est non porteur du VIH
3) a- On peut réaliser avec fiabilité les tests les plus précoces 3 mois après l'infection. b- A cause du délai minimum nécessaire à l'organisme pour fabriquer les anticorps anti – VIH.
4) a :



Interprétation de la structure du vih

b : Un rétrovirus est un virus capable de synthétiser à partir de sa molécule d'ARN, une molécule d'ADN.

5) – Intégration de l'ADN viral :
- Le virus entre dans la cellule hôte (LT)

- L'ARN est transcrit en ADN, simple brin, grâce à une enzyme, la transcriptase inverse ou reverse.
- L'ADN proviral s'intègre à l'ADN du LT.

– Activation du virus et prolifération

- A partir de l'ADN proviral, il y a synthèse d'ARN viral et de protéinesvirales.
- Les nouveaux virus bourgeonnent à la surface de la cellule hôte qui peut éclater si la prolifération virale est très importante.

Corrigé 42

1- Les antigènes sont des glycoprotéines présentes sur les membranes cellulaires reconnus comme étranger par l'organisme et qui déclenchent une réaction immunitaire spécifique.

- Les anticorps sont des protéines spécifiques produites par une cellule infectée pour neutraliser un antigène donné.

2- P24 est localisé dans la capside tandis que Gp120 est dans l'enveloppe du virus (protéine de surface)

3- Test ELISA et WESTERN BLOT ou IMMUNO BLOT

4- La production des anticorps anti-P24 et anti- Gp120 commence quelques moisaprès l'infection (3 à 4 mois)

– de 4 à 18 mois, leurs taux augmentent rapidement

– la production de ces anticorps reste constante jusqu'à 5 ans et demi (anti-P24) à 6 ans et demi (anti-Gp120) à 30 u.a.

– les taux d'anticorps chutent par la suite (à partir de 5 ans et demi pour l'anti-P24 et à partir de 6 ans et demi pour l'anti-Gp120)

5- de 0 à 6 mois, l'augmentation rapide de VIH, s'explique par leur prolifération et l'absence d'anticorps

- de 6 mois à 1 an, la baisse rapide de la quantité des VIH est due à la production d'anticorps anti-Gp120 et anti-P24 qui neutralisent les VIH
- de1 à 5 ans et demi, la réplication virale est contrôlée par le système immunitaire de l'hôte infecté sans que les VIH soient pour autant éradiqués (phase de latence clinique)
- à partir de 5 ans et demi, les VIH échappent à l'action du système immunitaire. 6- a) A partir de la 6è année, l'individu peut développer la maladie

b) **Justification** : La prolifération des VIH qui se fait aux dépens des LT4 entraîne la défaillance du système immunitaire d'où l'apparition des maladies opportunistes

Corrigé 43

1- a) $O_3 \longrightarrow O_4 \longrightarrow O_2 \longrightarrow O_1$

b) O_3 : correspond à la phase de multiplication.

O_4 : c'est la phase de différenciation après sensibilisation.

O_2 : augmentation des quantités d'ADN et d'ARN pour la production deprotéines qui sont les Ig

O_1 : production de nombreuses Ig.

2- a) IA : lymphocyte B ; IB : plasmocyte.

b) a : dictyosome ; b : mitochondrie ; c : membrane nucléaire ; d : ergastoplasme.

c) La comparaison des cellules de type lymphocyte et plasmocyte révèle les points fondamentaux suivants dans les plasmocytes :

- Très grand développement de l'ergastoplasme en rangées parallèles.
- Existence de nombreuses mitochondries.
- Rapport noyau – cytoplasme plus faible.

- Augmentation de la masse d'ADN et d'ARN

CES OBSERVATIONS METTENT EN EVIDENCE DES ASPECTS FONCTIONNELS PARTICULIERS DES PLASMOCYTES ; LES ULTRASTRUCTURES COMME MITOCHONDRIES ET ERGASTOPLASME TRADUISENT LE FONCTIONNEMENT DES MECANISMES DE SYNTHESE DES PROTEINES QUI SONT DES ANTICORPS DECELES PAR DES DOSAGES SANGUINS. LES PLASMOCYTES QUI APPARAISSENT COMME LES LIEUX DE SYNTHESES DES IG IMPLIQUEES DANS LA REPONSE ANTICORPS SONT ISSUS DE LA TRANSFORMATION DES LYMPHOCYTES B.

3- A) LES IG SONT LOCALISEES AU NIVEAU DES DICTYOSOMES ET ERGASTOPLASME CAR CE SONT DES ORGANITES DE SYNTHESE, DE TRANSPORT ET D'EMBALLAGE DES PROTEINES.

B) DANS LE LYMPHOCYTE B LES IG SYNTHETISEES DEVIENNENT DES RECEPTEURS MEMBRANAIRES.

DANS LES PLASMOCYTES , LES IG RESTENT LOCALISEES DANS L'ERGASTOPLASME AVANT D'ETRE SECRETEES .

4- LES IG SONT DES PROTEINES.

Corrigé 44

1- a) L'ordre chronologique est C, D, A, B

b) et c) Annotation et légende :

1- Thèque externe ; 2- Thèque interne ; 3- Antrum ; 4- Ovocyte I ; 5- Granulosa.

A : Follicule de De Graaf ; B : Corps jaune ; C : Follicules primordiaux ; D : F.
primaire

2a) voir page suivante

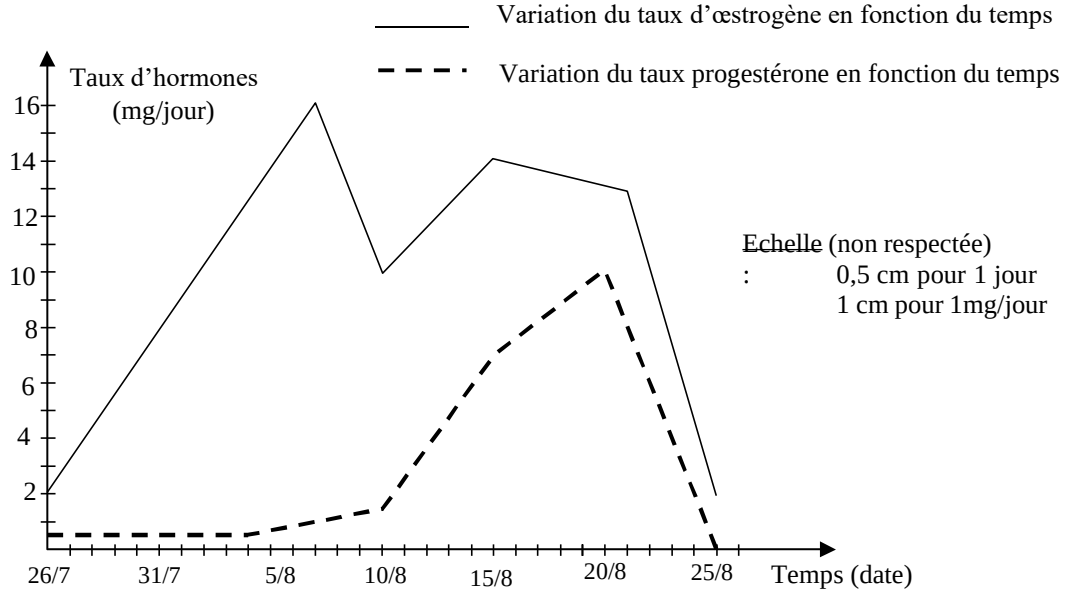
2- b) et c) Il s'agit d'un cycle de 30 jours où l'on distingue :

- une phase folliculaire du 26/7 au 10/8.
- Une phase lutéinique du 10/8 au 25/8
- Le 10/8 correspond à l'ovulation

d) Le 25/8, cette femme n'est pas enceinte.

e) car le taux des hormones ovariennes baissent en même temps.

2- a) Construction de la courbe



COURBE MONTRANT LA VAIATION DU TAUX D'OESTROGENESET DE PROGESTERONE EN FONCTION DU TEMPS

Corrigé 45

1- Les expériences ont été effectuées sur des lapines impubères car leurs sécrétions ovariennes sont négligeables. Les effets observés sur l'utérus seront uniquement le fait des injections d'œstrogènes et de progestérones réalisées au cours de l'expérience.

2- Analyse :

- Dans le lot 1, les lapines impubères n'ont reçu aucune injection d'œstrogènes et de progestérones. Leur utérus n'a aucune évolution.
- Dans le lot 2, les lapines impubères ont reçu uniquement l'injection de progestérones. Leur utérus présente le même aspect que celui des lapines impubères, donc aucun développement.
- Dans le lot 3, il y a eu injection d'œstradiol. On constate un début de développement de l'utérus des lapines impubères dont la muqueuse s'est épaissie légèrement. Même remarque pour le myomètre.
- Dans le lot 4, il y a eu injection d'œstrogènes puis de progestérones. On observe le bon développement de l'utérus des lapines dont la muqueuse (endomètre) s'est épaissie considérablement et s'est creusée de glande en forme de doigt de gant ; la musculeuse s'est aussi développée.

3- Conclusion

Le développement de l'utérus exige l'intervention de l'œstradiol dans un 1er temps, puis dans un 2è temps, celle de la progestérone. L'œstradiol seul ne peut permettre une évolution complète de l'utérus. La progestérone ne prolonge que l'action de l'œstradiol. Seule, elle est sans effet sur l'endomètre.

Corrigé 46

1- Il s'est produit l'ovulation.

2- Chez la lapine l'ovulation est provoquée par l'acte sexuel avec le mâle. Ce phénomène est particulier car habituellement chez les mammifères l'ovulation est spontanée et intervient normalement le 14è jour du cycle sexuel pour un cycle de28 jours.

3- Taux de LH du 8è au 28è jour après la castration.

Le taux de LH est constant ou presque et très élevé 20 ng/ml. Tout se passe comme si l'ablation des ovaires aboutissait à une sécrétion accrue de LH par l'hypophyse.

4- Relation taux d'œstrogènes – taux de LH

a. Du 28è au 34è jour, on constate que l'injection lente de faible taux d'œstradiol freine la sécrétion de LH.

Ceci démontre que la sécrétion d'œstradiol par l'ovaire exerce un effet de frein sur la sécrétion de LH par l'hypophyse antérieure : autrement dit, pendant la phase folliculaire, les oestrogènes exercent un rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse. Ceci a pour effet de limiter la production de gonadostimulines (LH et aussi FSH non mentionnée dans cet exercice), donc sans doute de limiter le nombre de follicules capables de mûrir.

Ainsi, en absence d'ovaire, donc de frein, l'hypophyse antérieure sécrète davantage de LH.

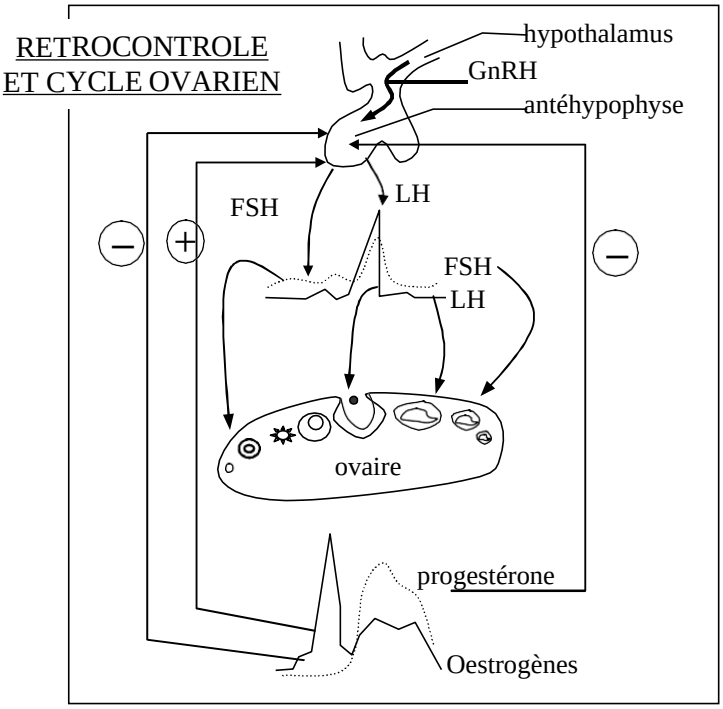
- Par contre vers le 43è jour, un pic de LH – comparable à celui d'un cycle normal – apparaît. On doit alors supposer que les injections rapprochées de fortes doses d'œstradiol stimule au contraire

l'hypophyse. Au milieu du cycle ovarien, la montée rapide du taux d'œstradiol (voir document) agit alors par rétrocontrôle positif. Ce pic de LH provoque l'ovulation : ainsi c'est l'ovaire qui , par ses 2 rétrocontrôles négatif et positif, régule sa propre activité et en particulier l'émission du gamète femelle.

b. Les mécanismes mis en évidence sont les mécanismes régulateurs. 5- action de la progestérone

- A partir du 50è jour, l'introduction de la progestérone dans l'organisme de la guenon castrée, ne provoque pas de montée de taux de LH. De l'œstradiol à forte doses rapprochées (comme du 38è au 42è j) ne provoque pas de pic de LH ; il semble donc que l'œstradiol en présente de progestérone n'a plus les même effet sur l'hypophyse.
- On interprète ces résultats par un rétrocontrôle négatif de la progestérone sur l'antéhypophyse. Ainsi pendant la phase lutéinique, la progestérone émise par le corps jaune freine la sécrétion des gonadostimulines et empêche ainsi toute ovulation.

6- Interaction hypophyse – ovaire



Sous l'effet stimulant d'une hormone de l'hypothalamus, la GnRH, les cellules de l'antéhypophyse sécrètent 2 hormones glycoprotéiques : la FSH et la LH.

La FSH et la LH sont 2 gonadotrophines (= gonadostimulines) dont les cellules cibles sont les follicules ovariens.

- La FSH stimule la croissance et le développement des follicules.
- La LH grâce à son pic sécrétoire important pendant un temps très court, provoque la rupture desfollicules mûrs.
- La FSH et la LH combinent leurs effets pour assurer le développement du corps jaune.
- Pendant la phase folliculaire, le taux croissant d'œstradiol, par rétrocontrôle négatif, freine la sécrétion de FSH et de LH.
- Pendant la phase ovulatoire, le fort taux d'œstradiol exerce un rétrocontrôle positif, sur la sécrétion de FSH et surtout de LH.
- Pendant la phase lutéinique, la progestérone exerce un rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse.

Corrigé 47

1) Le graphe du document montre que l'abondance de la glaire cervicale ainsi que ses propriétés varient en fonction du jour du cycle. C'est un facteur essentiel pour favoriser la fécondation.

2) On attribue en effet au mucus cervical des rôles physiologiques en particulier :

- créer un milieu basique favorable à la vie des spermatozoïdes (*les sécrétions vaginales très acides sont hostiles*)
- condamner l'accès de la cavité utérine en dehors de la période ovulatoire (*de nombreux microbes sont arrêtés par le maillage très serré*)
- sélectionner les spermatozoïdes les plus vigoureux (*les anormaux et les moinsactifs ne passent pas*)

3) Schémas

1 : Cellule folliculaire ; 2 : Zone pellucide ; 3 : Espace péri ovocytaire ; 4 : 1er GP ; 5 : Noyau de l'ovocyte II ; 6 :A :Schéma du gamète femelle ; 7 : Centriole proximal ; 8 : Noyau du spermatozoïde ; 9 : 2e GP ; 10 : Noyau de l'ovule ; 11 : B : Schéma de la pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II.

4) Les spermatozoïdes vont en direction du gamète femelle et perforent la zone pellucide à l'aide des enzymes acrosomiales et de la poussée du flagelle. Après la traversée de la zone pellucide, la tête spermatique entre en contact avec la membrane de l'ovocyte II et il y a fusion des membranes ovocytaires et spermatiques. La tête du spermatozoïde entre dans le cytoplasme de l'ovocyte II, il s'ensuit une libération du contenu des granules corticaux dans l'espace péri ovocytaire et une reprise de la deuxième division de méiose qui s'achève par l'expulsion du GP2 et la réorganisation du noyau de l'ovule.

5) Le noyau spermatique va se transformer en pronucléus mâle et fusionner avec le noyau de l'ovule (*pronucléus femelle*) : c'est **la caryogamie**.

Corrigé 48

1- a) Ordre chronologique : 2 – 6 – 4 – 1 – 5 – 3

b) Justification:

a→2: Début de la fécondation;pénétration d'un spermatozoïde dans la zone pellucide.

b→ 6 : Formation des 2 pronucléï

c→ 4 : Anaphase de la 1ère mitose de l'œuf.

d→ 1 : Fin de la 1ère mitose de l'œuf (stade à 2 cellules)e 5 : Stade morula (zygote à plusieurs cellules)

f→ 3 : Stade blastula ou blastocyste (apparition d'une cavité).

2- a) A : 2 globules polaires ; B : une cellule fille ; C : ovocyte II ; D : spermatozoïde ;E : cellule folliculaire ; F : blastocyste ; G : 1ère mitose du zygote ; H : morula.

b) C = A : n = 22A + X = 23 ; F= G = H = B: 2n = 46 = 44A + XX ou 44A + XYD = 23 = 22A + X ou 22A + Y ; E = 2n = 46 = 44A + XX ;

3- * **La fécondation** (a lieu dans la trompe) est la rencontre et l'union de 2 gamètes, mâle et femelle pour donner une cellule œuf ou zygote. Elle se déroule en 3 étapes :

- **La nidation** est la fixation de la blastula dans la muqueuse utérine 7 jours après la fécondation

4- Deux mécanismes complémentaires empêchent la polyspermie :

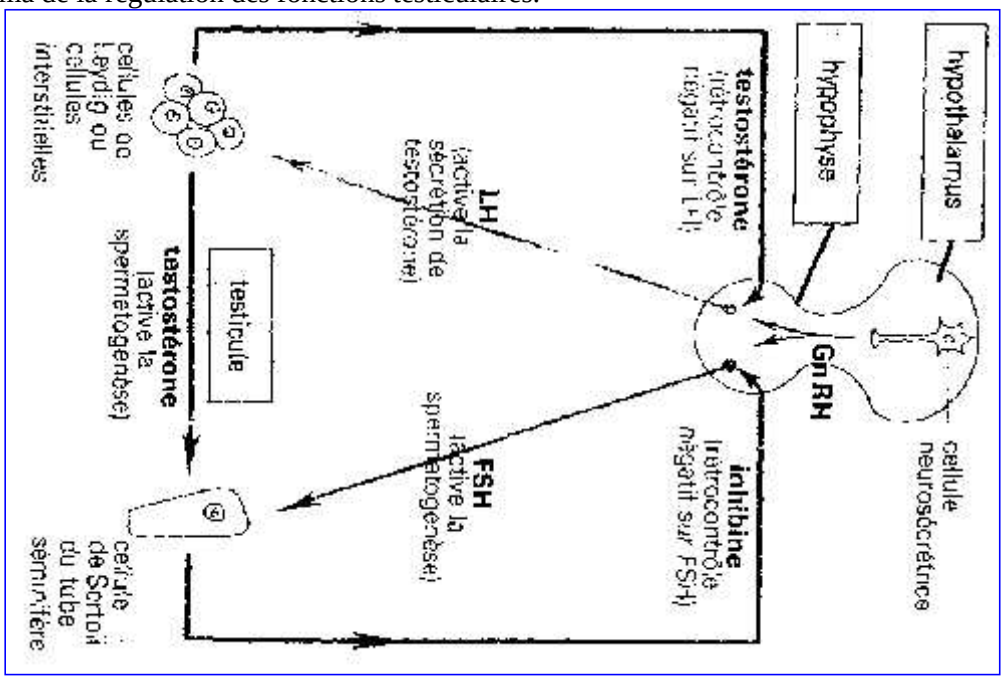
- Un blocage précoce dû à une modification de la polarisation membranaire.
- Un blocage tardif dû à la libération dans l'espace périovocytaire du contenu des granules corticaux situés sous la membrane de l'ovocyte II pour la formation de la membrane de fécondation

Corrigé 49

1) La castration est le fait d'enlever les deux testicules. Il y a alors absence de testostérone dans le sang. Ce manque de testostérone va empêcher le frein de la sécrétion des gonadostimulines (*FSH et ICSH*) par l'hypophyse. L 'hypophyse va alors sécréter beaucoup d'hormones ce qui va entraîner l'hypertrophie de cette glande endocrine.
Si on injecte des extraits testiculaires c'est à dire de la testostérone, alors il y a une augmentation de son taux dans le sang. Cela va agir sur l'hypophyse qui va freiner sa sécrétion de *FSH* et de *ICSH* d'où l'arrêt de l'hypertrophie de l'hypophyse.

L'ablation de l'hypophyse entraîne une suppression de la sécrétion de *FSH* et de *ICSH*. Les testicules ne seront plus stimulés par la *FSH* et surtout par la *ICSH*. Ils ne sécréteront plus de testostérone par l'intermédiaire des cellules interstitielles. Ce manque de testostérone va entraîner une non stimulation des organes cibles d'où la régression des caractères sexuels secondaires et des appareils génitaux.

2) Schéma de la régulation des fonctions testiculaires.



3) – La production de LH est inhibée par rétrocontrôle négatif dès que le taux sanguinde testostérone dépasse une valeur seuil.
– La testostérone n'a pas d'effet sur la sécrétion de FSH ; l'inhibine sécrétée par les cellule de Sertoli est capable d'inhiber la sécrétion de FSH.
Il n'y a pas de rétrocontrôle positif du testicule sur l'hypothalamus.

Corrigé 50

2- • Le document I montre au cours de chaque cycle (par exemple du 24/1 au 21/2)

- l'augmentation progressive du taux d'œstradiol qui atteint un maximum vers le 13è j du cycle (le taux dépasse 200 pg/ml)
- un pic de LH ; le taux de LH atteint 35 ng/ml
- l'absence presque totale de progestérone durant la 1ère partie du cycle et son apparition un peu avant le 14è j ; son taux maximum étant atteint vers le 21è j pour redevenir pratiquement nul au 28è j.

- le document II montre en ce qui concerne l'évolution des taux d'hormones ovariennes durant la prise de la pilule :
  - un taux constant et faible d'œstradiol : il n'y a plus de pic d'œstradiol
  - un taux constant de LH : il n'y a plus de pic de LH.
  - l'absence presque totale de progestérone naturelle durant tout le cycle.3-
- Les pics d'œstradiol et de LH du document I disparaissent du document II
- un taux constant et faible de LH (≈10ng/ml) durant tout le cycle.

4- a) et b) Les pilules contraceptives empêchent du point de vue hormonale, l'apparition des pics d'œstradiol et de LH. Elles interdisent donc l'ovulation (provoquée par le pic de LH) ; il n' y a donc pas formation de corps jaune et donc pas de sécrétion de progestérone. Les pilules interdisent, au niveau hormonal, l'évolution cyclique des sécrétions ovariennes ainsi que l'apparition du pic de LH.

5- Dans les conditions physiologiques normales, c'est la chute des sécrétions des hormones ovariennes et surtout de la progestérone, liée à la cessation de l'activité du corps jaune qui provoque la dégénérescence d'une partie de la muqueuse utérine et donc des règles. De même, l'arrêt de la prise de pilules prive la muqueuse utérine de tout support hormonal et entraîne les règles.

Corrigé 51

1) Annotation du doc I **Légende** : coupe longitudinale (cl) d'un ovule mur
   - Micropyle ; Tégument ; Synergides ; Oosphère ; noyaux du sac ; sac embryonnaire
   - Antipode ; nucelle ; chalaze ; funicule

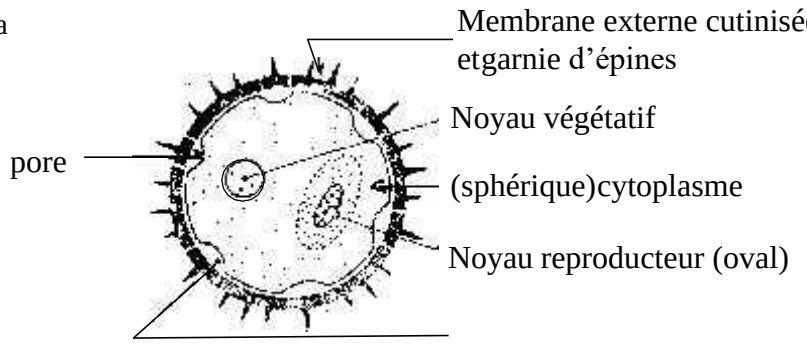
   Annotation du doc II **: Légende** : coupe transversale (ct) d'une anthère
   - faisceau conducteur ; assise mécanique ; épiderme ; assise nourricière ; cellulemère de grain de pollen : fente de déhiscence

2) La cellule a subi une duplication de l'ADN, puis une méiose parce que la quantitéd'ADN de la cellule est passée de 100 u.a à 200 et de 200 à 50 u a. de T_1 àT_7.
3) a) et b)- A T_7 ; on a la microspore qui est à n chromosomes.
4) a) et b) A T_8 ; c'est la microspore en phase S de l'interphase qui est à n chromosome.
5) A T_9 ; c'est le grain de pollen.
6) Voir Corrigé 61 ; Réponse 2
7) Le nom de l'organe reproducteur est l'anthère et la cellule est la cellule mère de grain de pollen.
8) Le grain de pollen germe et le noyau végétatif assure la formation du tube pollinique ;Quant au noyau reproducteur ; il se divise par mitose pour donner les 2 spermatozoïdes des angiospermes.

Corrigé 52

1- a) (1) représente la cellule mère du grain de pollen
   (2) représente 2 cellules haploïdes issues de la réduction chromatique de la cellule mère (1ère division de méiose)
   b) (1) et (2) sont localisées dans les sacs polliniques de l'anthère.

2- a) Schéma



b) Chacune des 2 cellules haploïdes va subir une 2è division de méiose ; on obtient 4 microspores à n chromosomes chacune. Chaque microspore subit une mitose inégale ; on obtient alors 2 cellules inégales emboîtées l'une dans l'autre, constituant le grain de pollen.

SCHEMA DE LA STRUCTURE DU GRAIN DE POLLEN

b) Chacune des 2 cellules haploïdes va subir une 2è division de méiose ; on obtient 4 microspores à n chromosomes chacune. Chaque microspore subit une mitose inégale ; on obtient alors 2 cellules inégales emboîtées l'une dansl'autre, constituant le grain de pollen.

Corrigé 53

1- a) (a) représente un ovule.

b) l'ovule est localisé dans l'ovaire du pistil

2- a) 1 : cellule du nucelle ; 2 : antipodes ; 3 : les 2 noyaux centraux ;

4 : oosphère ; 5 : les 2 synergides ; 6 : noyau végétatif ; 7 : micropyle ;

C : tube pollinique ; **A** : spermatozoïde ou anthérozoïde ;

b) 8 : Schéma montrant la double fécondation.

3- a) **B** : sac embryonnaire

b) la cellule mère du sac embryonnaire subit une méiose. On obtient 4 cellules haploïdes dont 3 dégénèrent. La seule qui reste (méga ou macrospore) dite fertile subit 3 mitoses successives. On obtient 8 noyaux répartis en 7

cellules dont l'ensemble constitue le sac embryonnaire.

4- a) Les 2 anthérozoïdes ; les 2 noyaux centraux du sac embryonnaire et l'oosphère.

b) Œuf principal : 2n chromosomes ; Œuf accessoire :3n chromosomes.

c) l'œuf principal donne l'embryon qui va générer plus tard la plantule ; l'œuf accessoire donne l'albumen qui est un tissu de réserve ; l'embryon et l'albumen constituent la graine.

siriikiyeo548@gmail.com

Écrit par siriki yeo