

BURKINA FASO

Ministère de l'Education nationale, de  
l'Alphabétisation et de la Promotion  
des Langues nationales

# Annales

2020

## T<sup>le</sup> D SVT

- Rappel de cours
- Epreuves
- Corrigés

BURKINA FASO  
Unité - Progrès - Justice

---

Ministère de l'Education Nationale, de l'Alphabétisation et de  
la Promotion des Langues Nationales

## **Annales SVT Terminale D**

## **Auteurs**

- Emmanuel SAWADOGO
- Evariste Eros BERENWOUDOUUGOU
- Yvette BERE / YODA
- Moumouni SIMARA
- Akohoudié Stéphane POUADIAGUE

## **Maquette et mise en page**

Joseph OUEDRAOGO : Maquettiste

## **ISBN**

### **Tous droits réservés**

Ministère de l'Education Nationale, de l'Alphabétisation et de la Promotion des Langues Nationales

## **Edition**

Direction Générales de la Recherche en Education et de l'Innovation Pédagogique

## PREFACE

Dans le contexte de l'Education en Situation d'Urgence engendrée par la crise sécuritaire dans notre pays depuis 2016, le Ministère de l'Education nationale, de l'Alphabétisation et de la Promotion des Langues nationales (MENAPLN) a vu la nécessité de recourir à des alternatives pédagogiques pour assurer la continuité éducative des élèves en rupture de scolarité.

Cet impératif s'est exaspéré en fin de second trimestre de l'année scolaire 2019-2020 par une crise sanitaire due à la pandémie de la COVID-19 qui a entraîné la suspension des activités pédagogiques pendant trois (03) mois. Durant cette période, mon département a produit des ressources pédagogiques numériques qui ont été diffusées par la radio, la télévision et une plateforme WEB éducative au profit des élèves des classes d'examen du primaire, du post-primaire et du secondaire.

Pour ceux d'entre eux qui n'ont pas accès à ces canaux de diffusion et par souci d'équité et d'inclusion, il est apparu nécessaire de produire des résumés suivis d'exercices corrigés pour leur permettre de s'exercer en vue des examens scolaires.

Pour ce faire, les équipes pédagogiques disciplinaires du MENAPLN ont été mises à contribution pour concevoir des supports pédagogiques adaptés aux besoins de maintien et de réussite des apprenants.

Qu'il me plaît de rappeler une fois encore que les supports didactiques ne remplacent pas l'enseignant dont le rôle est essentiel. Ils permettent aux élèves de poursuivre leur apprentissage en dehors de la classe afin de ne pas rompre avec le savoir dans les situations de rupture scolaire.

A tous les acteurs et partenaires qui se sont investis pour produire ces chefs-d'œuvre dans les conditions d'urgence, je leur réitère ma gratitude et mes remerciements et adresse mes vœux de succès aux candidats et aux futurs utilisateurs de ces bréviaires.

**Le Ministre de l'Education nationale, de l'Alphabétisation  
et de la Promotion des Langues nationales**

Pr Stanislas GUARO  
Officier de l'Ordre des Travaux Humanitaires





# 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'HEREDITÉ**

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 tâches 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 permettant 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 étudiés peut être demandé.

Depuis la session de 2009, **l'Immunologie** apparaît 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 gaméto-génèse, fécondation, événements 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.

# **EPRÉUVES**

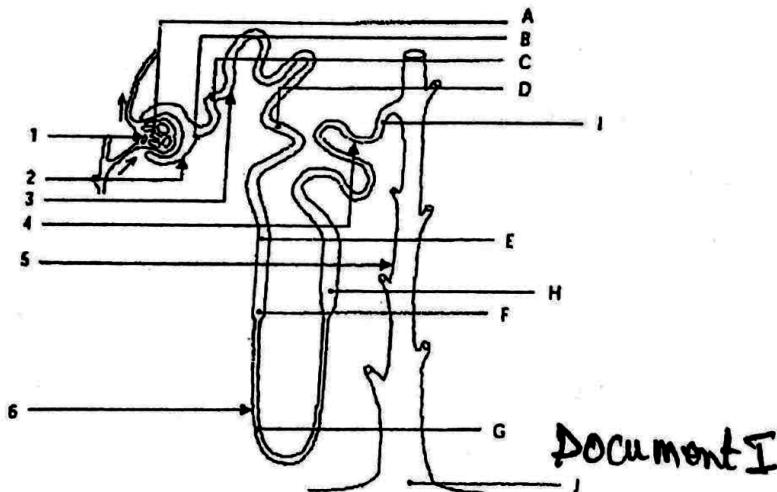
# Sujet 1

## PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (13 points)

### I – LE MILIEU INTERIEUR (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**

<b>Prélèvement effectué en :</b>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Prélèvement effectué en :</b>	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 excréte 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	2,2	2,5	28	32	-	-	-	-
Débit du glucose excréte 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 points)**

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

**Echelle :**      1 cm → 0,4 mmol/mn

                        1 cm → 2 mmol/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 transmembranaire 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 protéine TIM – 3 afin de contrôler le virus du SIDA dans l'organisme.

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

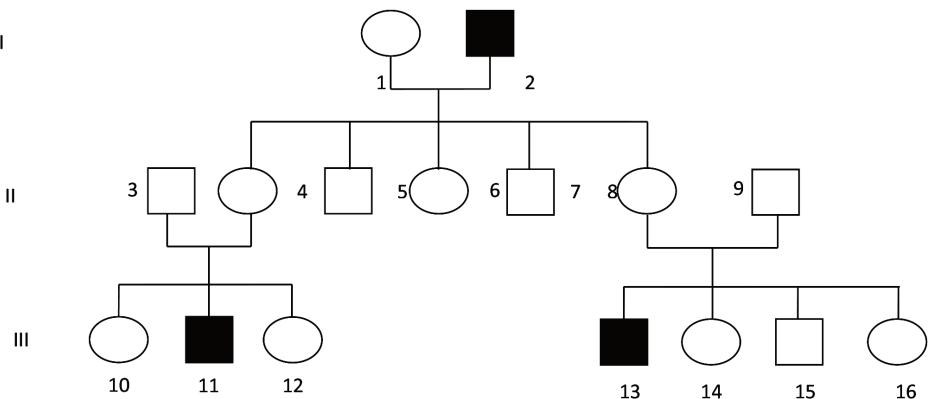
1) Indiquez la signification de la présence de la protéine TIM – 3 dans le sang d'un individu. **(0,5 point)**

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.



□ Homme sain

Homme atteint

Femme saine

- 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<sub>4</sub>, II<sub>6</sub>, III<sub>14</sub>, III<sub>16</sub>, II<sub>7</sub>. **(1,5 points)**
- 4) Le couple I<sub>1</sub> et I<sub>2</sub> 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

### PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE (12,5 points)

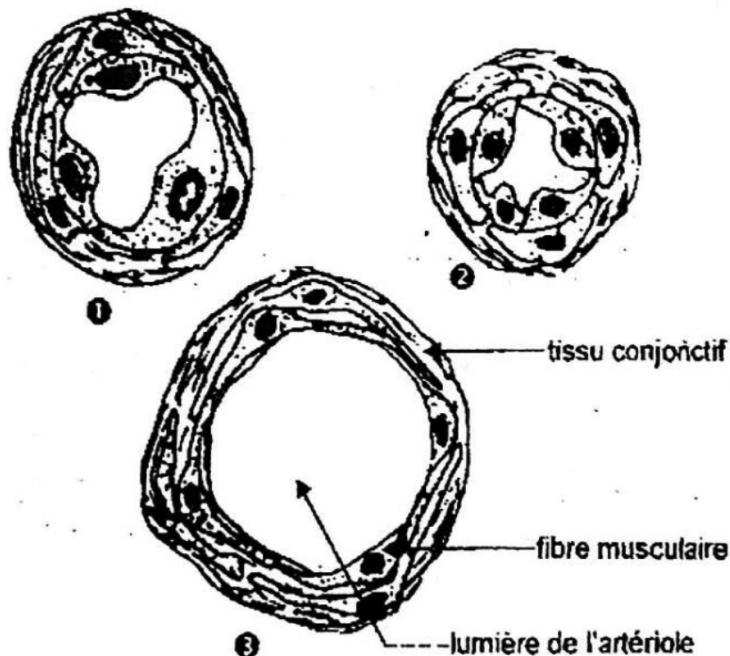
#### I – LE MILIEU INTERIEUR (3,5 points)

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

Les coupes 1 et 2 du document ci-dessous représentent des coupes transversales d'artéries 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 la pression artérielle. **(1,5 point)**

## **II – REPRODUCTION HUMAINE (5 points)**

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

**NB :** le fonctionnement de l'appareil génital de la femme est analogue à celui de la Guénon.

## **III – IMMUNOLOGIE : (4 points)**

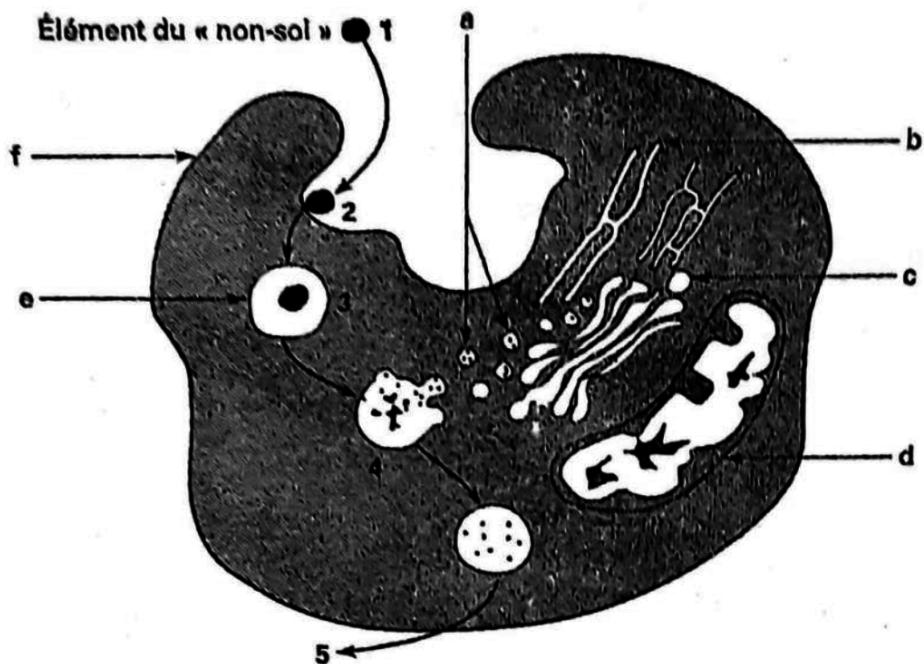
L'immunologue fait appel à des réponses non spécifiques innées que l'on oppose de façon classique aux réponses spécifiques acquises.

1) Dès que les barrières de l'organisme (peau, muqueuses) sont franchies, par les bactéries par exemple, il apparaît 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<sub>1</sub> 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 ailes dépourvues de nervures transversales.

Les drosophiles mâles et femelles croisées sont de races pures.

En F<sub>1</sub>, 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<sub>1</sub> 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 contenant des solutions aqueuses de NACL 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  $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$  qui respecterait à la même température, la forme, la couleur et le volume des hématies?(1point)

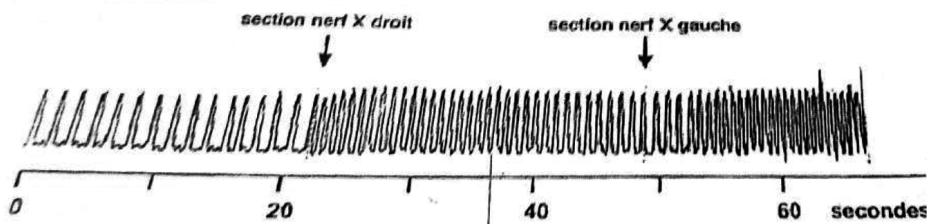
On donne :

$$\text{Na} = 23 ; \text{C} = 12 ; \text{O} = 16 ; \text{Cl} = 35,5 ; \text{H} = 1 ; \text{N} = 14 \text{ et } \text{S} = 32$$

## II-Activité cardiaque (04 points)

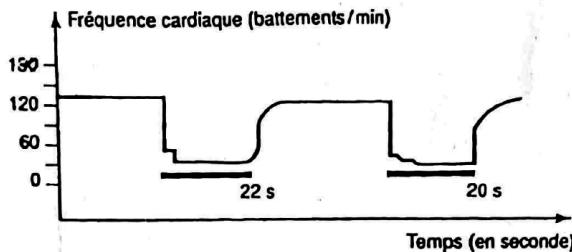
Le cœur est un organe doué d'automatisme. Cependant son fonctionnement subit l'influence du système nerveux dans l'organisme. On étudie l'action des nerfs X sur le rythme cardiaque. Pour cela, on réalise des expériences de section sur un chien anesthésié. Les résultats obtenus sont les suivants :

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 :

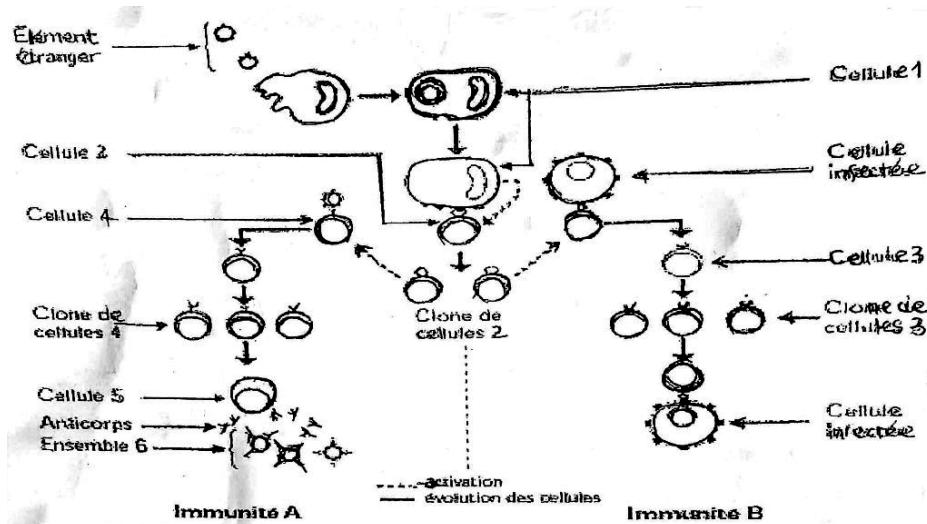
## document b



- Décrivez l'évolution de la fréquence cardiaque. (1 point)
- Ces résultats confirment-ils votre hypothèse formulée à la question n°2? Justifiez votre réponse. (1 point)
- 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 « fauilles », 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 modifiée, 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 diffèrent les deux ARNm représentés? (0,5point)

2°) Par combien d'acides aminés diffèrent 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 flétrir 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 abdomi-

nale. Un brassard est serré autour de la patte postérieure droite qui repose sur des fils électriques reliés à une batterie.

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

2<sup>eme</sup> 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

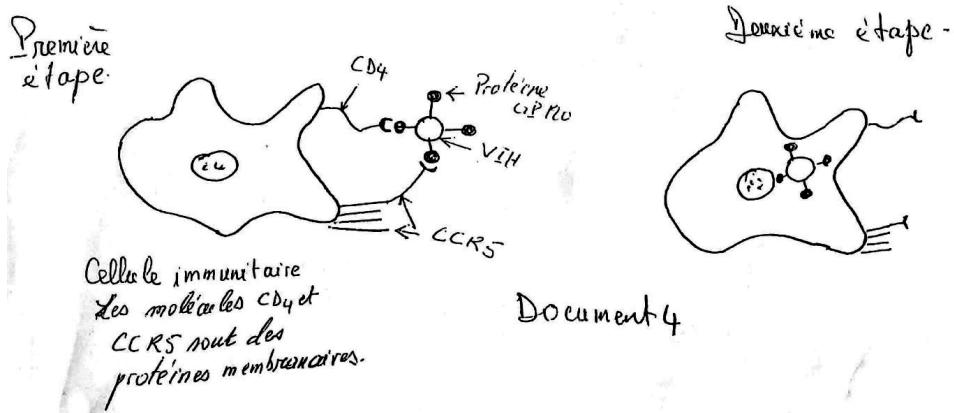
☒ Réaction

○ Absence de réaction

- 1) Nommez la réaction observée dans la 1<sup>re</sup> série d'expérience. (0,5point)
- 2) Donnez deux caractéristiques de cette réaction. (0,5 point)
- 3) Analysez les résultats de la 2<sup>eme</sup> série d'expérience. (1point)
- 4) Interprétez – les. (1.5points)
- 5) Déduisez- en les caractéristiques de la réaction observée à partir du 9<sup>ème</sup> 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 synthétisée 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 CCR5 muté. Les résultats sont indiqués dans le tableau du document 6 ci-dessous :

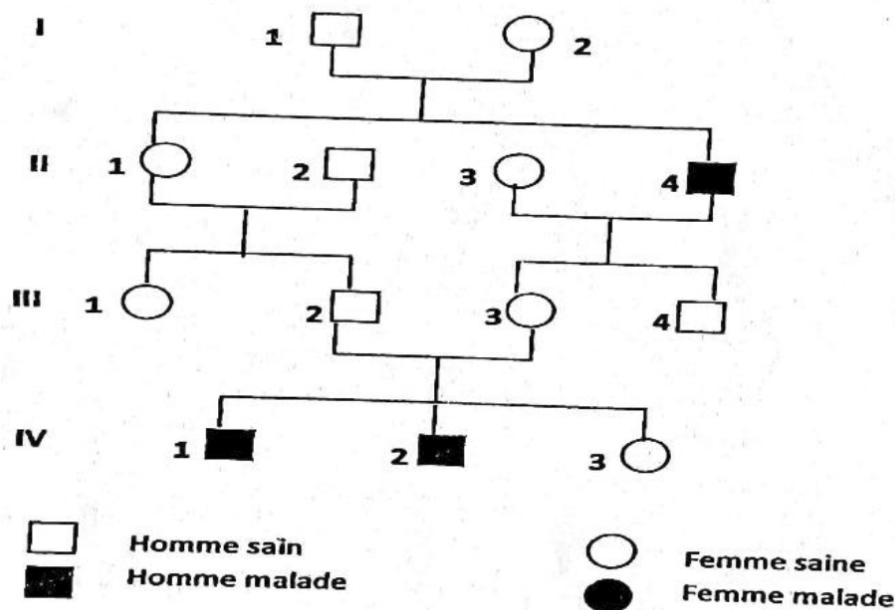
Génotype	Pourcentage de récepteurs membranaire		
	CD4	CCRS normal	CCR5 muté
SS	100	100	0
SR	100	50	50
RR	100	0	100

**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 ? (1 point)
  - b- Lié au sexe ou autosomal. (2 points)

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 ? (1 point)

# **SUJET 5**

## **PREMIERE PARTIE : 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<sup>+</sup> et K<sup>+</sup>.

#### **Premier cas :**

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

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
Hématies	12 mM/l	155 mM/l
Plasma	145 mM/l	5 mM/l

#### **Deuxième cas :**

Si on place des hématies dans du plasma à 37 degrés 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 concentrations de Na+ et de K+ comparable à celle observée dans les cas deux et 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 COMPORTE-MENT 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 gymnénique (inhibiteur des sensations sucrées), entraîne 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), entraîne 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) Schématissez 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.

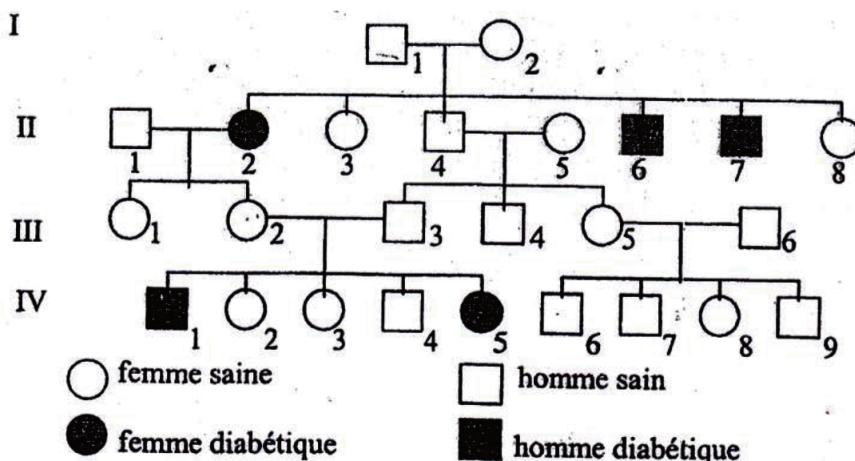
Patients	Na+Antigène O	Anticorps anti O
A	-	-
B	+	+
C	+	-

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 :
  - Récessif ou dominant ;
  - Porté par autosome ou un chromosome sexuel.
- 2- Ecrivez les génotypes des individus pour lesquels il n'existe aucune ambiguïté.
- 3) Quelle remarque pouvez-vous faire concernant le risque de naissance d'enfants diabétiques chez le couple III2 et III3 ?

# SUJET 6

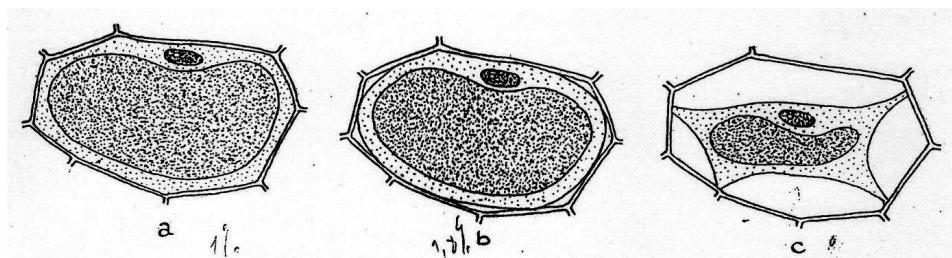
## PREMIERE PARTIE : PHYSIOLOGIE

### 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%



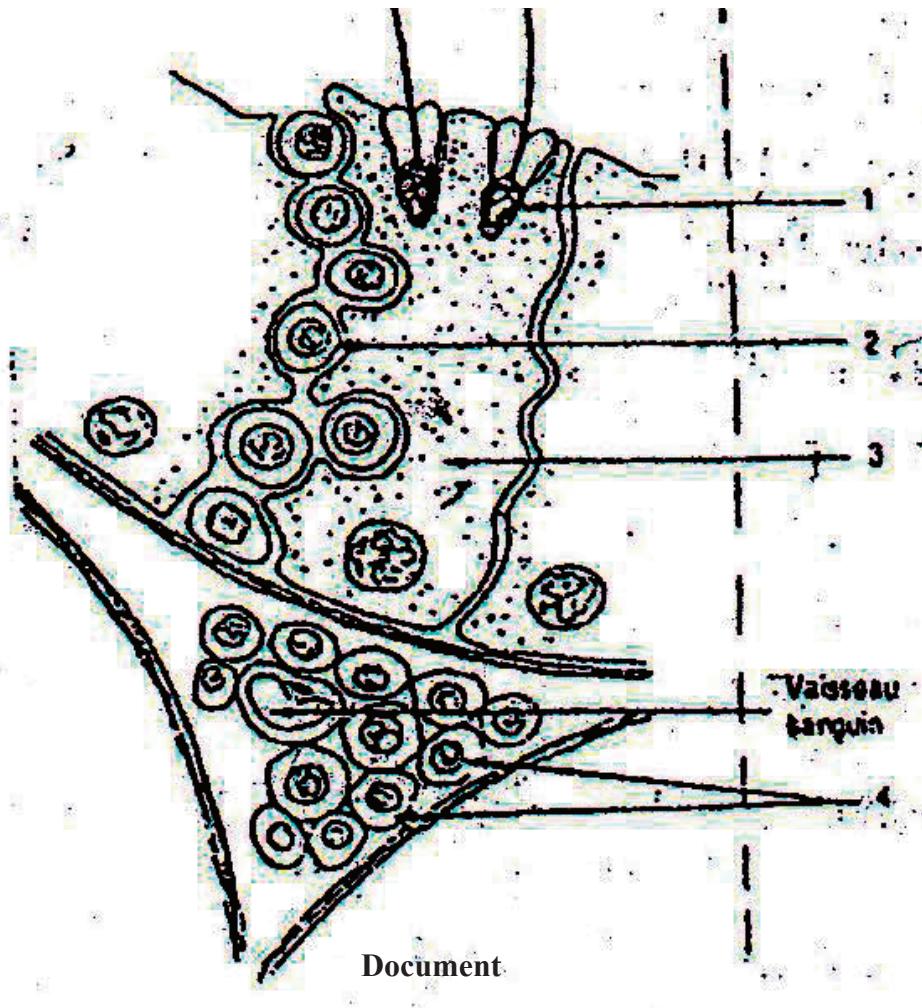
Commentez brièvement les schémas a, b et c.

- a- Sachant que l'expérience se déroule à une température ambiante de 20°C, calculez la pression osmotique ( $\pi$ ) du contenu vacuolaire de la cellule b. La relation entre  $\pi$  (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 ;
  - $\alpha$  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 :  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH}_2$ )
- 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.



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 avec 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 gonoosome 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 avec une 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 gonoosome :

- 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.

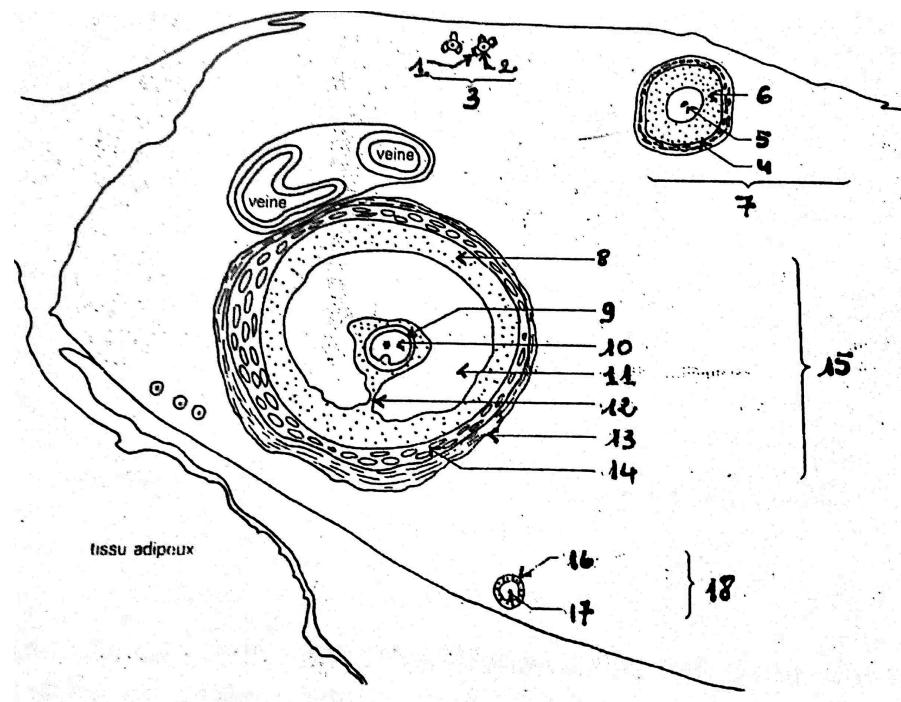


Figure 1

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

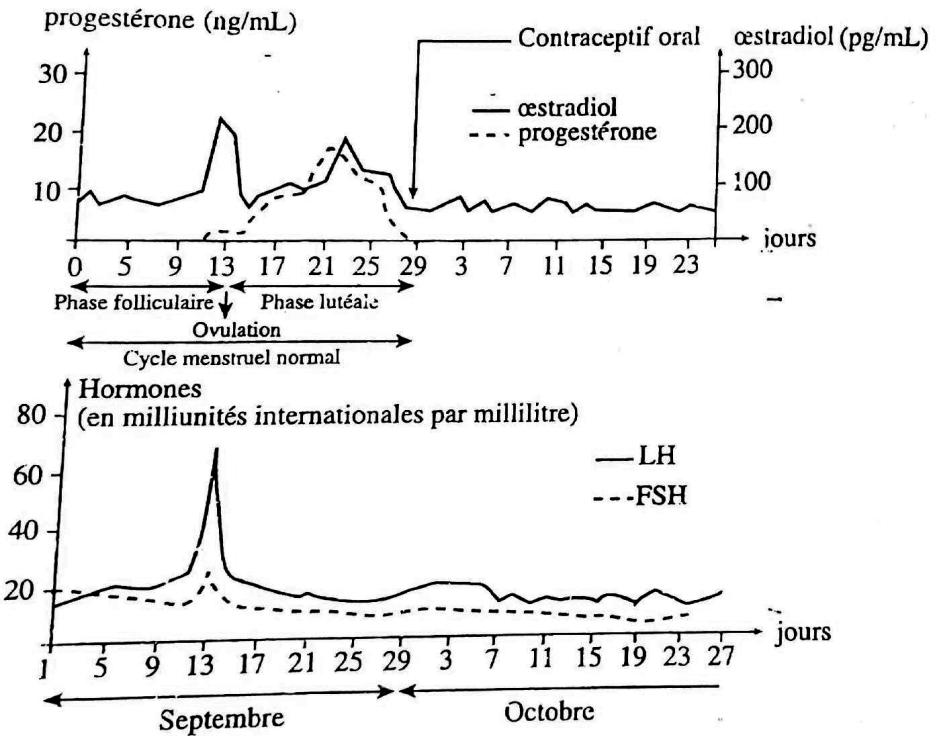
- 1) Comment nomme-t-on l'organe reproducteur femelle ? (0, 5 point)
- 2) Quel est le nom du phénomène responsable de la diminution drastique des follicules entre le stade embryonnaire et le stade adulte ? (0, 5 point)
- 3) Annotez directement sur votre copie la figure 1 en utilisant les chiffres indiqués. (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 maîtrise 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 réponse 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 ? (1,5 points)
- 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 familles 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 Lesch-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.

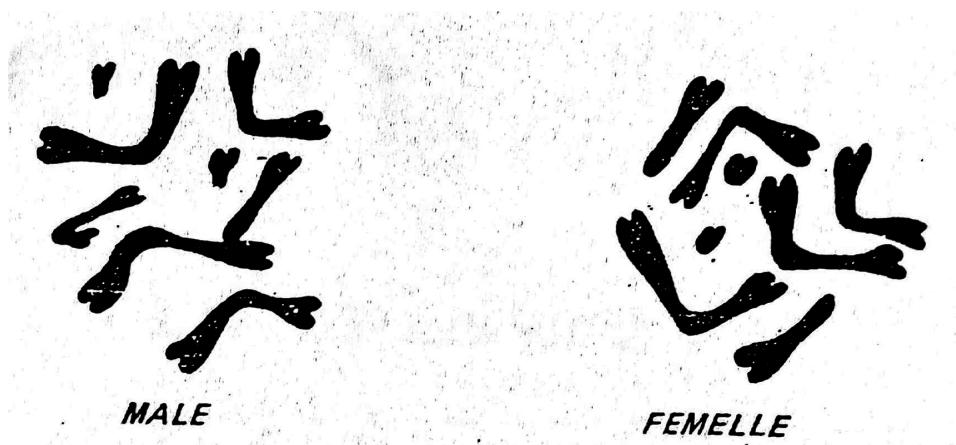
Les résultats sont donnés dans le tableau suivant.

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<sup>e</sup> 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)

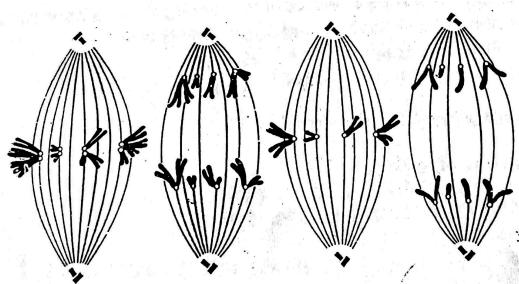
### B- EXERCICE 2 (5 points) (*Extrait Bac 2013*)

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.



a

b

c

d

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.

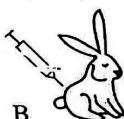
1- Quelle est la nature de la réaction ? Que contient le sérum de lapin ? (1 point)

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 :

liquide physiologique



on inocule, 24h plus tard  
une dose mortelle  
de toxine tétanique



MORT

sérum du lapin A<sub>1</sub>

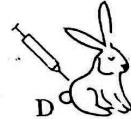


on inocule, 24h plus tard  
une dose mortelle  
de toxine tétanique



SURVIE

sérum du lapin A<sub>1</sub>



on inocule, 24h plus tard  
une dose mortelle  
de toxine diphtérique



MORT

Interpréter ces expériences. (2 points)

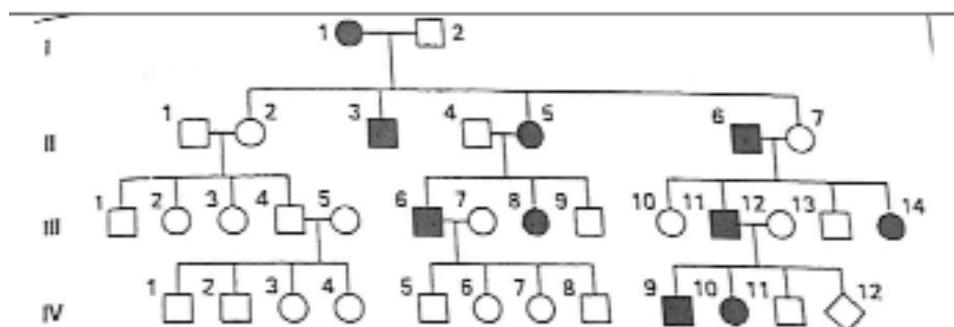
- 5- A partir des expériences des deux figures, quels caractères de l'immunité sont ainsi mis en évidence ? (0,5 point)

## 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<sub>12</sub> est obligé d'être atteint par la maladie. (1 point)
  - d) Le fœtus IV<sub>12</sub> 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<sub>7</sub> et III<sub>12</sub>. (1 point)
- 4) Quel serait le génotype de l'individu IV<sub>12</sub> 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<sub>1</sub> et S<sub>2</sub>. Pour cela, les globules rouges sont placés dans un milieu contenant la substance S<sub>1</sub> ou S<sub>2</sub>, 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<sub>1</sub> ou S<sub>2</sub> 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<sub>1</sub> et S<sub>2</sub> en fonction de la concentration. **(1 point)**
2. Analysez et interprétez les courbes obtenues sachant que le transport de la substance S<sub>2</sub> nécessite un transporteur. **(2 points)**
3. a) On recommence l'expérience avec la substance S<sub>2</sub> en introduisant le milieu un produit qui bloque l'hydrolyse de l'ATP ; On constate que le transport de la substance S<sub>2</sub> s'arrête. **(0,5 point)**

Interprétez ce résultat.

- a) Dites quel serait l'effet de ce produit sur le transport de la substance S<sub>1</sub> ? **(0,5 point)**

On donne :

Echelle : concentration : 1 cm pour une unité arbitraire

Flux : 1,5 cm pour une unité arbitraire.

## **II – Le Milieu intérieur : (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<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> dans le plasma sanguin, une série d'expériences a été faite dont les résultats sont les suivants :

### Expérience 1 :

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<sup>+</sup> augmente et celle de K<sup>+</sup> diminue. On rappelle que la natrémie est la concentration du plasma en ions Na<sup>+</sup> et la kaliémie la concentration du plasma en ions K<sup>+</sup>.

### Expérience 2 :

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

### Expérience 3 :

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

### Expérience 4 :

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

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

térieur, répondez aux questions suivantes :

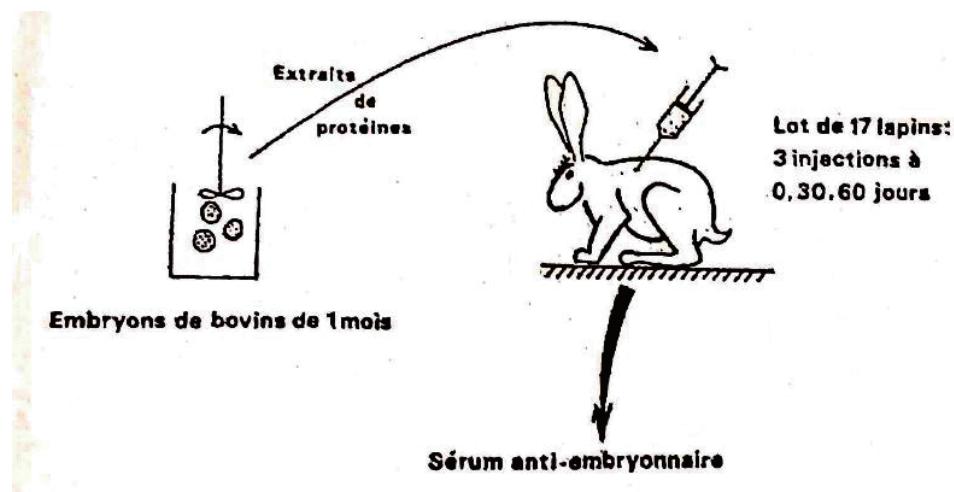
- 1) Nommez l'organe qui produit l'aldostérone. (**0,5 point**)
- 2) Citez 2 rôles possibles de l'aldostérone dans la physiologie du rien. (**0,5 point**)
- 3) Comment expliquez-vous la présence de Na<sup>+</sup> dans les urines ? (**0,5 point**)
- 4) Analysez et tirez une conclusion pour chaque expérience. (**4 points**)

### III – IMMUNOLOGIE : (**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 précédent 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 3<sup>ème</sup> 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.

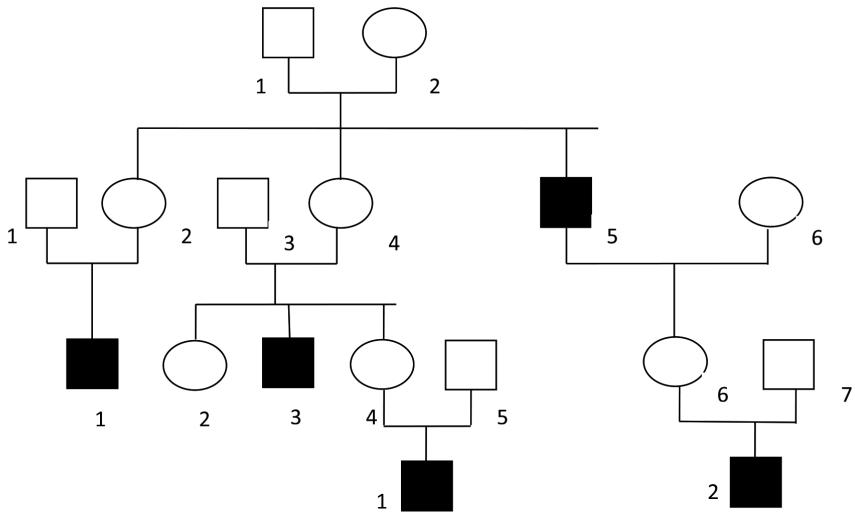
- 4) Précisez l'origine du précipité obtenu. **(0,5 point)**
- 5) Donnez l'importance de ce procédé. **(1 point)**

## **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 pédigree suivant montre la transmission au sein d'une famille de 4 générations de cette anomalie qualifiée d'albinisme oculaire.



Femmes saines



Homme sain



Homme albinos

- 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 gonosome Y
  - 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<sub>1</sub> ; I<sub>2</sub> ; II<sub>5</sub> ; et III<sub>4</sub>. (**2 points**)
- 4) Le garçon IV<sub>2</sub> 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**)

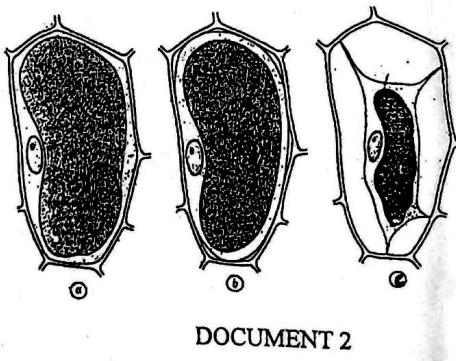
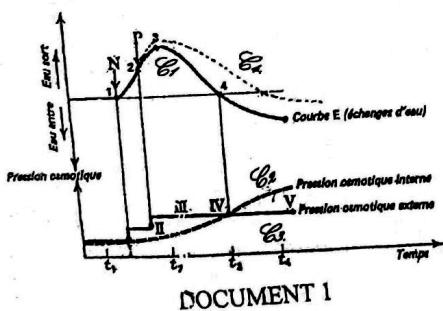
## Sujet 10

### 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.



- 1- Expliquez les phénomènes observés en commentant les courbes C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub>. (2 points)
- 2- Le document 2 représente les différents aspects des cellules observées aux moments t<sub>1</sub> t<sub>2</sub> t<sub>3</sub> et t<sub>4</sub>. 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<sub>4</sub>. Comment peut-on expliquer l'allure de C<sub>4</sub> ? (**0,5 point**)

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

## **II – SYSTEME NERVEUX ET COMPORTEMENT MOTEUR (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. Schématissez 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 – IMMULOLOGIE (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)**

### **DEUXIEME PARTIE : 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 reprendront un 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)

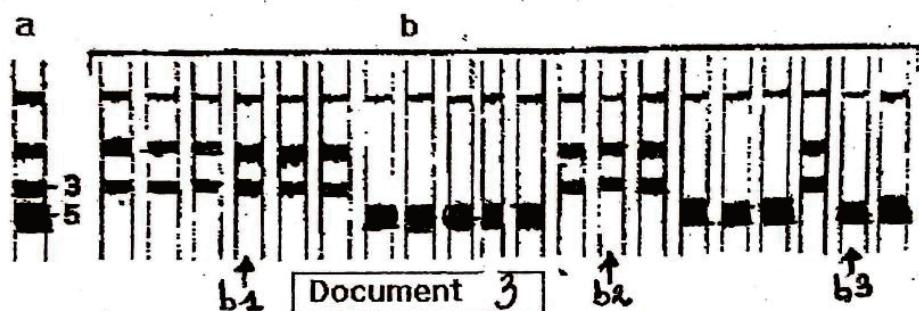
2) Pourquoi, à votre avis le traitement subi par l'«œuf» après pseudo-fécondation est-il nécessaire pour obtenir un individu viable ? (0,5 point)

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.



- 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 Bowman
- 3- Tube contourné proximal
- 4- Tube contourné distal
- 5- Canal collecteur
- 6- Anse de Henlé.

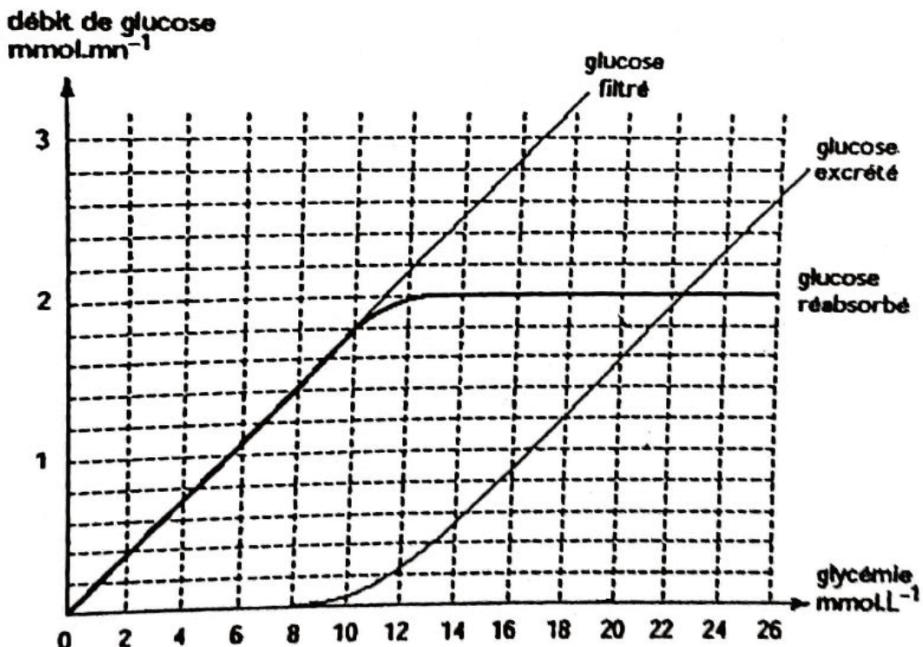
- 2) Déduisons le niveau du néphron où se fait la réabsorption du glucose.

On constate que la concentration en glucose de l'urine primitive (B) est égale à celle du sang (A) ( $5,5 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) alors qu'elle diminue régulièrement dans le tube contourné proximal (C à E) ( $2,2 \text{ mmol}^{-1}$  ;  $1,1 \text{ mmol}^{-1}$  ;  $0,27 \text{ mmol}^{-1}$ ) 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 ( $8 \text{ mmol.l}^{-1}$ ). 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<sup>-1</sup>. 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<sup>-1</sup>. (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)**

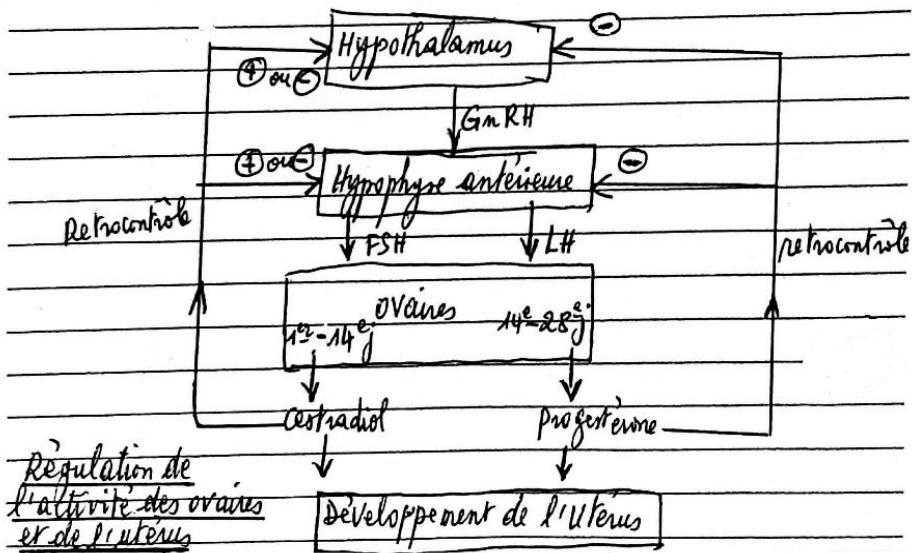
### **1°) conclusion des expériences :**

- 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) Immunologie (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<sub>4</sub>, 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)

## DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (7 pts)

1 – Mode de transmission de la tare

Le couple II<sub>3</sub> et II<sub>4</sub> apparemment sain à dans sa descendance le fils III<sub>11</sub> 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)

$II_7$      $X^T Y$  (0,25 pt)

4 -     $X^t X^T$                        $\times$                $X^t Y$

$Y^{tes}$	$X^t$ 50%	$X^t$ 50%
	$X^T$ 50%	$Y$ 50%

Echiquier de croissance

	Gamètes ♂ ♀	$(\frac{1}{2}) X_t$	$(\frac{1}{2}) Y$
$(\frac{1}{2}) X_t$		$X_t X_t$ [ t ]	$X_t Y$ [ t ]
$(\frac{1}{2}) X_T$		$X_T X_t$ [ T ]	$X_T Y$ [ T ]

(0,5 pt)

Bilan :  $\frac{1}{4} [ t ]^{\text{♀}}$  ;  $\frac{1}{4} [ T ]^{\text{♀}}$  ;  $\frac{1}{4} [ t ]^{\text{♂}}$  ;  $\frac{1}{4} [ T ]^{\text{♂}}$

- 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 entraîne une vasoconstriction (diminution du diamètre des artéries).

La stimulation du centre bulbaire entraîne une vasoconstriction (diminution du diamètre des artéries).

La stimulation du bout central des nerfs de Hering et de Cyon entraîne une Vasodilatation (augmentation du diamètre des artéries). **(0,75 pt)**

#### **Conclusion :**

- ❖ Les fibres sympathiques sont vasoconstrictrices.
  - ❖ Les nerfs 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 crête aortique et du sinus carotidien conduit à l'excitation des nerfs de Hering et de Cyon. Ces nerfs 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 exerce 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)

### Génétique (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 :  $X_d^jY$

5) La femelle F<sub>1</sub> 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  $\frac{1621}{3750} \times 100 = 43,22\%$  (0,75 pt)

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

Gamètes recombinés issus du crossing-over.

$X_d^J$  avec pour proportion  $\frac{254}{3750} \times 100 = 6,77\%$  (0,75 pt)  $X_d^j$  avec pour proportion  $\frac{250}{3750} \times 100 = 6,66\%$  (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  $C_i=0,88\% = 8,8\% \text{ o} = 8,8 \text{ g/L}$ .

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 héoglobine qui colore le surnageant en rouge.

Dans le tube 3, les hématies se retrouvent dans un milieu hyper-tonique. 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

Diamètre normal des hématies

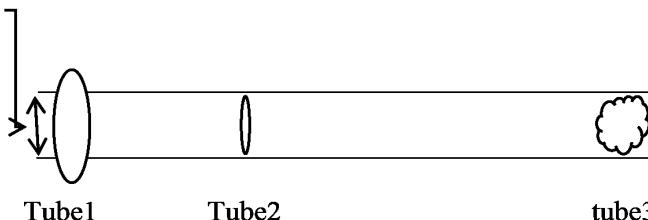


Schéma montrant l'aspect des hématies dans les 3 tubes

## Schéma montrant l'aspect des hématies dans les 3 tubes

b-Pression osmotique exercée par la solution Nacl

$$\pi = \alpha k \frac{C}{M} K \quad T = 273 + 37 = 310^{\circ}K$$

$$\alpha = 2$$

$$K = 0,082 \quad C = 8,8 \text{ g/L} ; \quad M = 58,5 \text{ g /mole}$$

$$\pi = 2,0,082 \cdot 8,8 \cdot 310 / 58,5$$

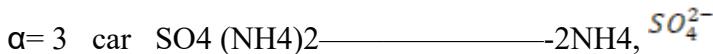
$$= 7,64 \text{ atm.}$$

- 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 :  $\alpha k n T = 7,64$  d'où  $n = 7,64 / \alpha k T$



$$n = 7,64 / 3,0,082 \cdot 310 = 0,1$$

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 entraîne l'augmentation de la fréquence cardiaque et celle du nerf X gauche accroît cette augmentation.

### **2- Hypothèse expliquant le rôle des nerfs X :**

Les nerfs X exerçaient un effet cardiomodérateur.

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

Avant la stimulation, les fréquences cardiaques restent constantes (120 battements/mn). Les stimulations entraînent 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 entraînent une baisse de la fréquence cardiaque. L'absence d'excitation entraîne un retour de la fréquence cardiaque normale. C'est un influx nerveux est moteur. Car il conduit l'influx nerveux à l'effecteur.

## **III-IMMUNOLOGIE**

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

1-macrophage (phagocyte)

2-lymphocyte T4

3-lymphocyte T8

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 épitope) 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) 1<sup>er</sup> 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 1<sup>er</sup> 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 :

#### 1<sup>er</sup> croisement :

Phénotype : ♂ bleu × ♀ brune

Génotype :  $Z^B Z^B \times Z_W^b$

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

Phénot F<sub>1</sub>=100% [B]

#### 2<sup>ème</sup> croisement

♂ brun × ♀ bleu

$Z^b Z^b \times Z_W^B$

1<sup>er</sup> croisement :  $\frac{1}{2} Z^B Z^B ; \frac{1}{2} Z^B W$

2<sup>ème</sup> croisement :  $\frac{1}{2} Z^b Z^b ; \frac{1}{2} Z^b W$

Phénot :  $\frac{1}{2} [B] ; \frac{1}{2} [b]$

#### 3<sup>ème</sup> croisement :

♂ bleu du 1<sup>er</sup> croisement × ♀ brune

$Z^B Z^b \times Z^b W$

Gamètes: ♂ :  $\frac{1}{2} Z^B ; \frac{1}{2} Z^b$

$Z^b W$

♀ :  $\frac{1}{2} Z^b ; \frac{1}{2} W$

$\text{♀} \circlearrowleft$	$1/2 Z^B$	$1/2 Z^b$
$1/2 Z^B$	$1/4 Z^B Z^B$ [B]	$1/4 Z^B Z^b$ [B]
$1/2 W$	$1/4 Z^B W$ [B]	$1/4 Z^b W$ [b]

Bilan :

$\text{♂}$  :  $1/2[B]$        $1/2[b]$       Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

$\text{♀}$  :  $1/2[B]$        $1/2[b]$

#### 4<sup>o</sup> croisement

$\text{♂}$  bleu du 2<sup>e</sup> croisement     $\times$        $\text{♀}$  bleu race pure

$Z^B Z^b$

$Z^B W$

Gamètes :  $\text{♂} 1/2 Z^B; 1/2 Z^b$        $\text{♀} 1/2 Z^B; 1/2 W$

Bilan :  $\frac{3}{4}$  [B] et  $\frac{1}{4}$  [b] dont  $2/3 \text{♂}$  et  $1/3 \text{♀}$

$\text{♀}^\text{♀}$	$1/2 Z^B$	$1/2 Z^b$
$\text{♂}^\text{♂}$	$1/4 Z^B Z^B$ [B]	$1/4 Z^B Z^b$ [B]
$1/2 W$	$1/4 Z^B W$ [B]	$1/4 Z^b W$ [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- Biologie cellulaire :

1°) Les deux ARNm diffèrent par une seule base : à la 7ème 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 CAG 3'

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

Les deux hémoglobines diffèrent 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 2ème série d'expériences : \*Du 1<sup>er</sup> au 3<sup>e</sup> essai : le chat ne fléchit pas sa patte postérieure lorsqu'on allume la lampe

seule.

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

\*9ème au 18ème essai : lorsqu'on applique le stimulus lumineux seul, le chat fléchit sa patte.

\*19ème au 20ème essai : le chat ne fléchit plus sa patte lorsqu'on applique le stimulus lumineux seul.

#### 4) Interprétation

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

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

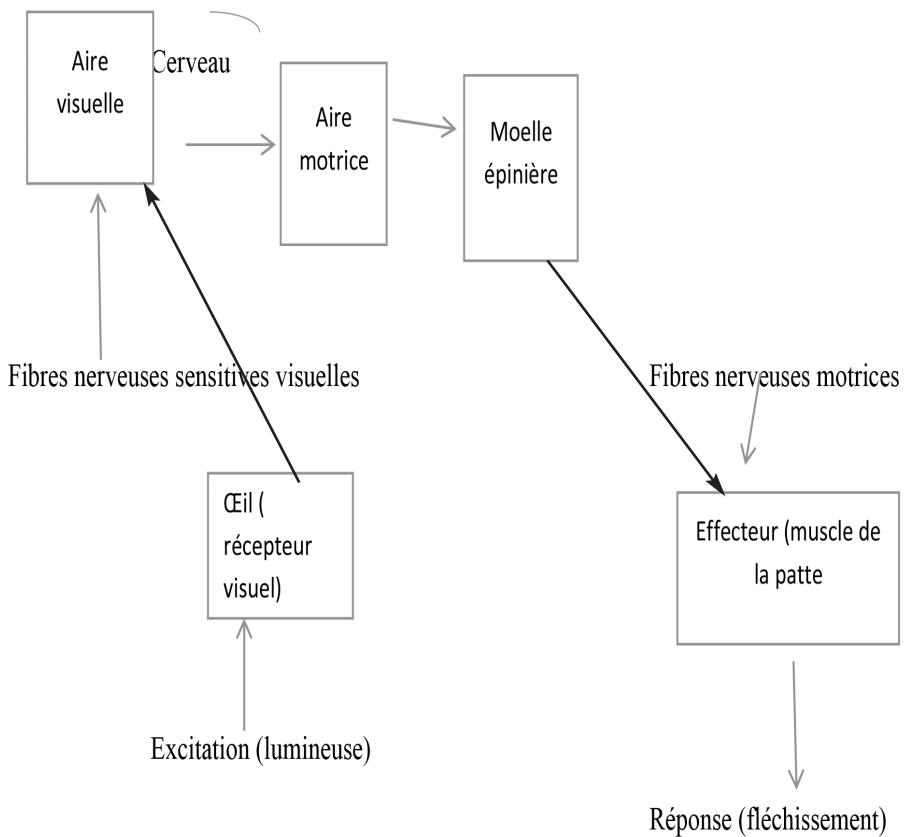
\*Le stimulus conditionnel ne provoque plus de réaction chez le chat après plusieurs essais parce que le réflexe acquis établi s'est éteint.

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

\* Le réflexe acquis s'établit au cours d'un apprentissage où il y a association répétée du stimulus neutre et du stimulus 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 protéines sont 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 courtes 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.

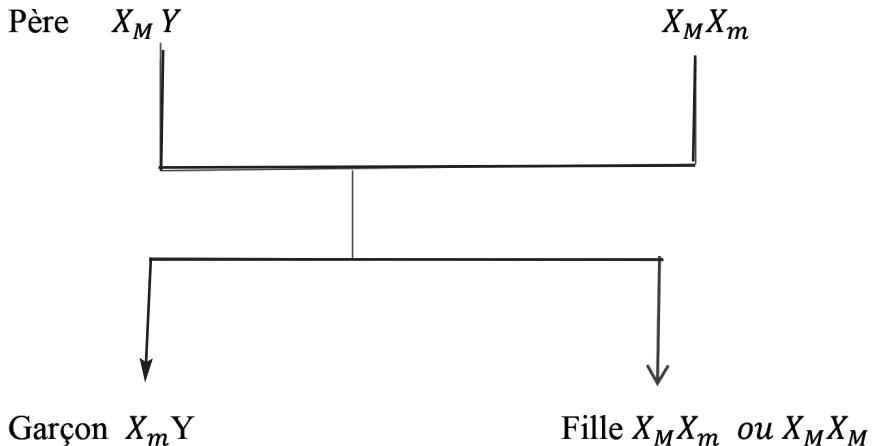
Le génotype d'un homme malade est  $\textcolor{brown}{X}_m\text{Y}$

Le génotype d'un homme sain est  $\textcolor{brown}{X}_M\text{Y}$

Le génotype d'une femme malade est  $\textcolor{brown}{X}_m\text{X}m$

Le génotype d'une femme saine est  $\textcolor{brown}{X}_M\text{X}_M$  ou  $\textcolor{brown}{X}_M\text{X}_m$ .

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



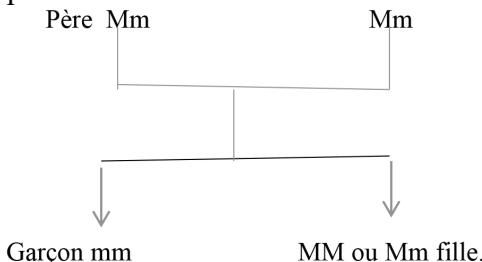
Cette hypothèse est recevable.

Garçon  $\textcolor{brown}{X}_m Y$   
 Fille  $\textcolor{blue}{X}_M X_m$  ou  $\textcolor{brown}{X}_M X_M$

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  $\textcolor{brown}{IV}_1$  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<sub>1</sub>* : Mm

*II<sub>2</sub>* : Mm

*II<sub>5</sub>* : mm

*III<sub>2</sub>* : Mm

*III<sub>3</sub>* : Mm

\*Si le gène est porté sur le chromosome sexuel X

*I<sub>1</sub>* : X<sub>M</sub>Y

*I<sub>2</sub>* : X<sub>M</sub>X<sub>m</sub>

*II<sub>5</sub>* : X<sub>m</sub>Y

*III<sub>2</sub>* : X<sub>M</sub>Y

*III<sub>3</sub>* : X<sub>M</sub>X<sub>m</sub>

3°) L'union entre *III<sub>2</sub>* et *III<sub>3</sub>* 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

**1<sup>er</sup> Cas :** Dans les conditions normales, il existe une inégalité de concentration en ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> des milieux intra et extra cellulaires

**2<sup>ème</sup> Cas :** Les différences de concentration des ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> diminuent considérablement si le plasma est dépourvu de glucose. Il ya un mouvement des ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> 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.

**3<sup>ème</sup> 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.

**4<sup>ème</sup> 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<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> interviennent ; ces protéines pompes ne sont actives qu'en présence d'ATP.

# LE SYSTEME NERVEUX ET LE COMPORTE-MENT MOTEUR

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 naît 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    Ef-

fecteur

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<sub>1</sub> et I<sub>2</sub> d'une part, III<sub>2</sub> et III<sub>3</sub> d'autre part apparemment sains ont respectivement donné naissance à des enfants II<sub>2</sub>, II<sub>6</sub>, II<sub>7</sub> et IV<sub>1</sub>, IV<sub>5</sub> 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<sub>2</sub> malade est forcément homozygote. Si cet allèle était porté par le chromosome sexuel X, la fille II<sub>2</sub>

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 ambiguïté :

$$\text{I}_1, \text{I}_2, \text{III}_2, \text{III}_3 : \quad \begin{array}{c} \text{D} \\ \hline - \\ \hline \text{D} \end{array} \quad \text{II}_2, \text{II}_6, \text{II}_7, \text{IV}_1, \text{IV}_5 : \quad \begin{array}{c} \text{d} \\ \hline - \\ \hline \text{d} \end{array}$$

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  $\frac{1}{4}$  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 donné  $\alpha = 0,082$  ;  $T = 273 + 20^\circ \text{C}$  ; une concentration de 1,8 %, soit 18 g/l ; la masse molaire de l'urée égale à 60 ; nous obtenons :

$$[M] = 18/60 \text{ mole/l},$$

$$\text{d'où : } \pi = 0,082 \times 293 \times 18/60 \approx 7,2 \text{ atm}$$

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 va-cuolaire était devenu hypertonique par rapport au milieu ambiant par suite de la pénétration d'urée.

2- Pression osmotique d'une solution d'acétamide à 59 % :

$$\pi = 0,082 \times 293 \times 59/59 = 24 \text{ atm.}$$

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<sub>3</sub> très lipophile qui lui permet de traverser la membrane en se 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 LH par 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 thymus que les LT acquièrent leur maturation ou immunocompétence. Quant aux LB, ils acquièrent leur maturation dans la moelle 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 y a 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.

b) Seules les souris du lot A, possédant à la fois des LB et des LT, dévelop-

pent une réaction immunitaire normale d'où l'existence d'une coopération entre les cellules immunitaires.

## **DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE**

1- Correction des affirmations fausses :

Dans un cas de maladie génétique lié au gonoosome 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 Graaf
7-	Follicule II	16-	Cellules folliculaires
8-	Granulosa	17-	Ovocyte I
9-	Espace périvitellin	18-	Follicule primaire

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

#### B- Reproduction (3 points)

- 1- La progestérone et l'œstradiol sont des hormones ovaries. 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 12<sup>ème</sup> jour et un pic de LH et de FSH 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 ovaries 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 bloque donc 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'accroître.

- 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.

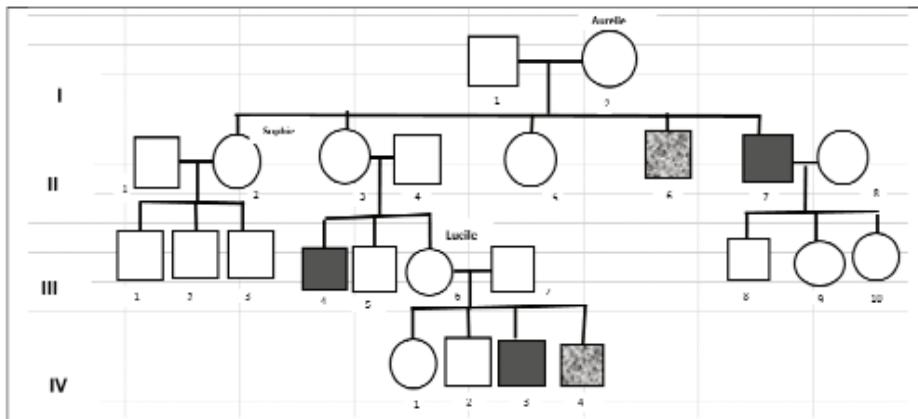
#### 4- Différences entre LB et LT :

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) Le mode de transmission

#### ❖ Etude du gène daltonisme :

- l'enfant II<sub>9</sub> 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)

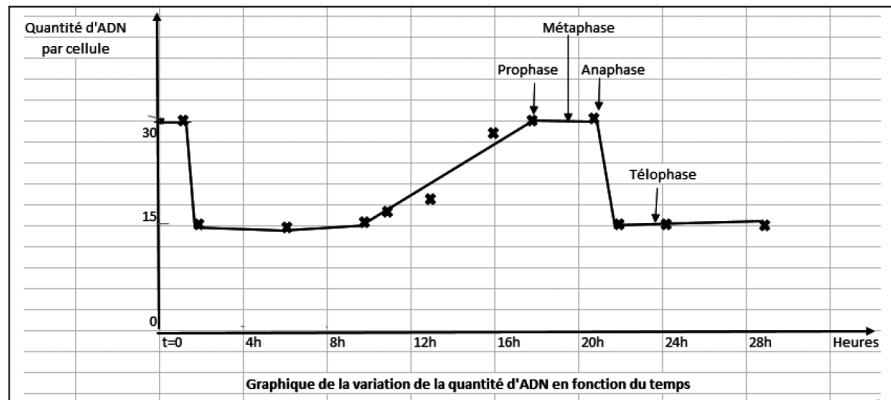
- 6) Il n'y a pas de fille atteinte de daltonisme et du syndrome de Lesch-Nyhan parce que les garçons atteints de Lesch-Nyhan n'ont pas de descendants. Il n'y aura donc des gamètes mâles pour s'unir avec une femelle ( $X_L^d$ ) (0,5 point)
- 7) Oui, on peut observer un garçon Lesch-Nyhan atteint de daltonisme. Il suffit qu'il reçoive de sa mère un gamète ( $X_l^d$ ) (obtenu par crossing-over). (0,5 point)

# SUJET 8

## Première partie : PHYSIOLOGIE

### EXERCICE 1 : Divisions cellulaires

1- Graphique :



- 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- Divisions cellulaires (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 té-trades 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.

## **Immunologie (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<sub>12</sub> peut être H//h et sa mère h//h. le futur bébé IV<sub>12</sub> 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<sub>7</sub> et III<sub>12</sub> sont : II<sub>7</sub> est h //h et

III<sub>12</sub> est h//h.

4- Quel serait le génotype de l'individu IV<sub>12</sub> si elle est :

a- l'individu IV<sub>12</sub> serait soit H//h, soit h//h.

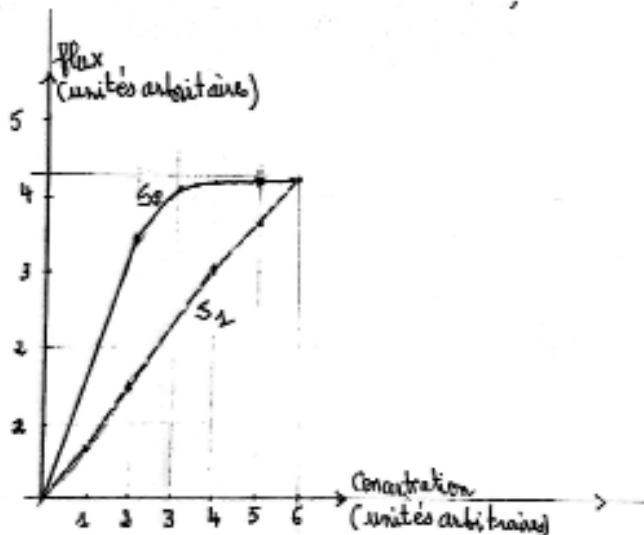
b- Pareil qu'en a)

## CORRIGE SUJET 9

Première partie : Physiologie (13 pts)

I - Biologie cellulaire (4 pts)

1 – représentation graphique (1 pt)



Courbe exprimant le flux des substances  $S_1$  et  $S_2$  en fonction de la concentration

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 entraîne 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 – Milieu intérieur (5,5 pts)**

- 1) C'est la corticosurrénale. **(0,5 pt)**
- 2) - Maintien de la volémie plasmatique. **(0,5 pt)**
  - Réabsorption des ions  $\text{Na}^+$
  - Sécrétion des ions  $\text{K}^+$  dans les urines. **(0,5 pt)**
- 3) L'excès d'ion  $\text{Na}^+$  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) Expérience 1 :

Il existe une relation fonctionnelle entre la corticosurrénale et les concentrations plasmatiques et urinaires en  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$ . La corticosurrénale stimule la rétention de  $\text{Na}^+$  et la perte de  $\text{K}^+$

Par le plasma. Or la rétention de  $\text{Na}^+$  plasmatique s'accompagne d'une diminution du  $\text{Na}^+$  urinaire. **(1 pt)**

Inversement, la perte de potassium par le plasma s'accompagne d'une élévation de  $\text{K}^+$  urinaire.

Conclusion : la corticosurrénale freine l'élimination urinaire du  $\text{Na}^+$  et stimule l'élimination urinaire du  $\text{K}^+$ .

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 1<sup>ère</sup> 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<sub>1</sub> – I<sub>2</sub> ; II<sub>3</sub> et II<sub>4</sub> ; III<sub>6</sub> et III<sub>7</sub> qui ont des enfants albinos II<sub>5</sub> ; III<sub>9</sub> et IV<sub>2</sub>. **(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<sub>1</sub> = X<sup>A</sup>Y    ;    I<sub>2</sub> = X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>    ;    II<sub>5</sub> = X<sup>a</sup>Y    ;

III<sub>4</sub> = X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> **(2pts)**

4- X<sup>a</sup>Y \* X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> **(0,5pt)**

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

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

$\text{♂}$ $\text{♀}$	$(\frac{1}{2}) X^a$	$(\frac{1}{2}) Y$
$(\frac{1}{2}) X^A$	$(\frac{1}{4}) XAX^a [A]$	$(\frac{1}{4}) XAY [A]$
$(\frac{1}{2}) X^a$	$(\frac{1}{2}) X^{xx}$	$(\frac{1}{4}) XaY [a]$

## SUJET 10

### Première partie : 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 équilibre 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 angles traduisant le début de la plasmolyse (plasmolyse com-

mençante). 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- Système nerveux et le comportement moteur**

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 déclenche 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)

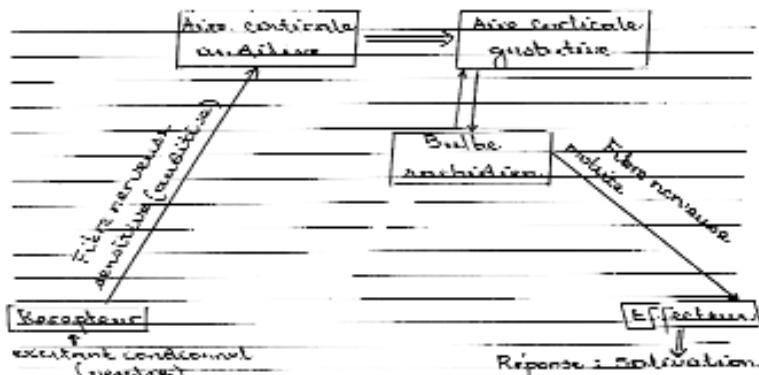


Schéma du trajet de l'influx

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 réflexe 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 réflexe 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 – IMMONOLOGIE (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 qui présente 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)**

### **DEUXIEME PARTIE : GENETIQUE (7,5 pts)**

I – 1. Avant le choc thermique, “l’œuf” ne contient que le matériel chromosomal 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 chromosomal. L’œuf contient donc  $2n$  chromosomes dont  $2(n - 1)$  autosomes et 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)

$\textcircled{\text{F}}$	$\textcircled{\text{M}}$		
		$\frac{1}{2}\ e^3$	$\frac{1}{2}\ e^5$
$\frac{1}{2}\ e^3$		$\frac{1}{4}\ e_3e^3$	$\frac{1}{4}\ e_3e^5$
$\frac{1}{2}\ e^5$		$\frac{1}{4}\ e_3e^5$	$\frac{1}{4}\ e_5e^5$

(0,5pt)

Bilan :

$\frac{1}{4}\ e_3e_3$  [  $e_3$  ] forme 3 ;     $\frac{1}{4}\ e_5e_5$  [  $e_5$  ] forme 5 ;  $\frac{1}{2}\ e_3e_5$  [  $e_3e_5$  ] forme 3 et 5. (0,5pt)





# Table des matières

<b>Titres</b>	<b>pages</b>
Préface.....	3
Généralités.....	5
Epreuves.....	13
Corrigés.....	69



Interdit de vendre