

# Science de la Vie et de la Terre

## Baccalauréat Série D

## Session de 2001

### SUJET I

#### I. RESTITUTION ET ORGANISATION DES CONNAISSANCES

8pts

##### A. Définitions:

- accommodation,
- neurohormone,
- organes homologues,
- crossing-over.

0,5 x 4 = 2 pts

##### B. Questions à choix multiples (QCM)

4pts

Chaque série d'affirmations comporte une ou plusieurs réponses exactes. Repérer les affirmations correctes et noter le numéro de la question suivi de la (ou des) lettre(s) qui désigne(nt) la (ou les) réponse(s) exacte(s).

Conditions de performance :

- bonne réponse = 1 pt
- réponse fausse = - 0,25 pt
- pas de réponse = 0 pt.

1. Un couple de phénotype normal a deux enfants (un garçon et une fille) atteints de phénylcétonurie. Ce couple a aussi deux filles et deux garçons normaux. L'allèle de la phénylcétonurie est donc:
  - a) dominant;
  - b) récessif;
  - c) co-dominant;
  - d) porté par le chromosome X ;
  - e) présent chez les deux parents. 1pt.
2. Les chromosomes homologues:
  - a) se regroupent à l'anaphase de la première division de méiose;
  - b) appartiennent à des paires différentes;
  - c) sont disposés deux à deux chez l'individu diploïde, que celui-ci soit homo zygote ou qu'il soit hétérozygote;
  - d) ne peuvent posséder, à un locus donné, que des allèles d'un même gène, 1pt
3. Au cours de la contraction d'une fibre musculaire striée, un certain nombre de modifications se produit:
  - a) diminution de la longueur des disques clairs ;
  - b) diminution de la longueur des disques sombres;
  - c) diminution de la longueur du sarcomère ;
  - d) diminution de la longueur des filaments de myosine ;
  - e) diminution de la longueur des filaments d'actine ;
  - f) glissement des filaments d'actine entre les filaments de myosine ;
  - g) glissement des filaments de myosine entre les filaments d'actine. 1pt

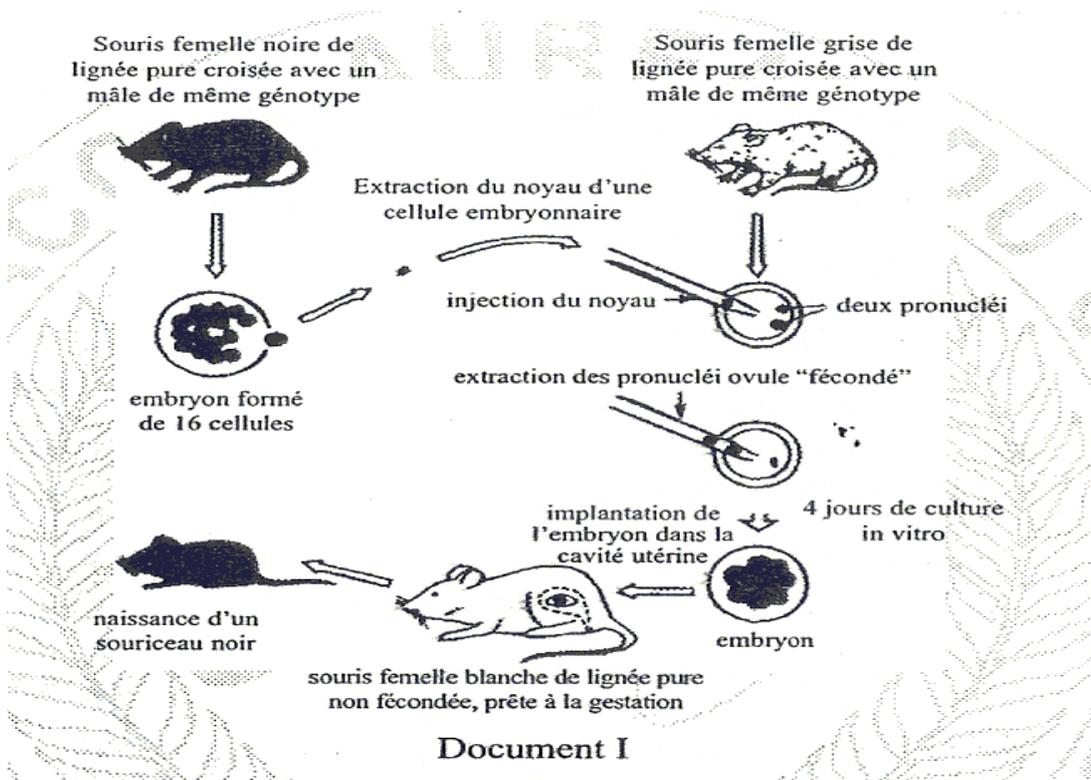
4. Parmi les tissus et cellules suivants, certains sont directement responsables de la sécrétion des œstrogènes:
- a) thèque interne du follicule;
  - b) thèque externe du follicule;
  - c) cellules de la granulosa ;
  - d) cellules lutéales du corps jaune ;
  - e) cellules de l'endomètre ;
  - f) cellules hypophysaires
- 1pt

**C. Exercices au choix -**

2pts

Le candidat traitera l'un des 2 exercices ci-après.

1. Des expériences de transplantation nucléaire, effectuées chez des souris fécondées, ont permis d'obtenir les résultats résumés dans le document 1.
- a) Préciser le rôle de chaque souris utilisée dans cette expérience. 1 pt
  - b) Le noyau utilisé dans cette expérience, provient d'un embryon formé de 16 cellules. Combien de mitoses simples a alors subi l'œuf du début jusqu'au stade "16 cellules" ? Justifier votre réponse. 0,25x2=0,5pt
  - c) Quelle est la principale information apportée par la naissance d'un souriceau noir ? 0,5pt



2. Certaines substances chimiques et des éléments radioactifs agissent sur les facteurs héréditaires ou gènes. Leurs actions provoquent des modifications qui aboutissent à la formation de nouveaux individus.
- a) Comment nomme-t-on ces modifications? 0,25 pt
  - b) Citer deux différents types 0,25x2=0,5pt
  - c) Certaines de ces modifications sont à l'origine des maladies géniques. Donner en deux exemples chez l'homme. 0,25x2=0,5pt
  - d) Le document II présente des séquences de nucléotides d'un brin d'ADN de trois individus différents. Identifier le triplet de nucléotides modifié à partir de la séquence normale et dites la nature de la modification.

...277	410
(A) ...TAT AAC CCC GAA CCT GAC...GCC TCT CTG GGT GCA...ATA CCT CGG....	
(B) ...TAT AAC CCC AAA CCT GAC...GCC TCT CTG GGT GCA...ATA CCT CGG....	
(C) ...TAT AAC CCC GAA CCT GAC...GCC TCT CCG GGT GCA...ATA CCT CGG....	
(D) ...TAT AAC CCC GAA CCT GAC...GCC TCT CTG GGT GCA...ATA CCT TGG....	

### Document II

N.B.: Les chiffres renvoient aux numéros des triplets et les lettres (A), (B), (C) et (D) aux individus. (A)= individu A (non atteint); (B)= individu B (atteint); (C)= individu C (atteint); (D)= individu D (atteint)

Le document II est la séquence du brin non transcrit du gène de la PAH chez 4 individus

## II. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

**8pts**

Brett Holland de l'Université de Californie (U.S.A.) a montré que;

" Les Drosophiles (*Drosophila melanogaster*) qu'on force à être monogames donnent une progéniture plus résistante que celle des Drosophiles ayant plusieurs partenaires. Normalement chez ces insectes, le couple ne "tient" que le temps de la copulation. Un partenaire sexuel est rarement deux fois le même. Le mâle de la Drosophile tente de répandre sa semence à tout vent, pendant que la femelle emmagasine le sperme de nombreux prétendants à la paternité; mais seule la semence de l'un d'entre eux fertilise ses ovules...

Pour éviter qu'un rival ne féconde celle avec qui il vient de s'accoupler, le mâle piège la femelle: son sperme contient de redoutables protéines qui diminuent l'œstrus de la femelle et empoisonnent les spermatozoïdes des prochains mâles. Les Drosophiles mâles s'affrontent donc par l'intermédiaire de leur sperme dans les voies génitales de la femelle. Ces protéines sont également toxiques pour les femelles. La sélection naturelle a permis d'obtenir des femelles qui ont formé des anticorps pour se défendre contre cette "guerre des sexes". Tandis que les mâles cherchent à engendrer le maximum de descendants, les femelles doivent veiller à leur développement. Elles n'y parviennent qu'avec le sperme d'un seul mâle... En isolant des couples, le chercheur a imposé la monogamie et en croisant les descendants de même génération au hasard, il obtient de nouveaux couples. Il réalise ainsi 32 générations de Drosophiles par an...

Au bout du compte, les mâles deviennent moins agressifs et leur liquide séminal moins toxique, alors que les femelles sont plus réceptives et moins résistantes aux poisons du sperme...Les Drosophiles monogames engendrent plus de rejetons viables ".

Gérald Morice , *L'amour et pas la guerre des sexes*, *Science et Vie*, Septembre 1998.

**A.** 2,5 pts

1. Relever dans le texte ci-dessus deux détails qui prouvent que, entre les Drosophiles, il y a " la guerre des sexes" 0,5pt
2. Cette situation est-elle plus observée en monogamie qu'en polygamie? 0,25 pt
3. Pourquoi de toutes les semences reçues par la femelle, seule la première féconde les ovules? 0,5pt
4. Pourquoi les généticiens choisissent-ils la Drosophile comme matériel de travail? 0,25 pt
5. comparer le comportement des Drosophiles en situation de monogamie et de polygamie en complétant le tableau ci-dessous. 1 pt

Phénotypes	Comportement en situation de monogame	Comportement en situation de polygame
Drosophile mâle		
Drosophile femelle		

**B.**

5,5pts

Après avoir sélectionné deux lignées pures de Drosophiles dont l'une est aux ailes longues, au corps gris et immunisée contre le poison des protéines (souche S<sub>1</sub>) et l'autre aux ailes vestigiales, au corps noir et non immunisée (souche S<sub>2</sub>), il choisit un couple.

Après copulation, il obtient une première génération F1 où toutes les mouches sont aux ailes longues, au corps gris et sont immunisées.

1. D'après ce résultat, relever les couples de caractères alléomorphes et donner les allèles dominants. 1pt

2. Indiquer les génotypes des parents et des hybrides F1. 0,5x2=1 pt

3. En admettant l'hypothèse de la transmission indépendante des gènes:

a) Indiquer le nombre de gamètes possibles produits par un individu F1 1 pt

b) Compte tenu du résultat obtenu en 3-a, combien de gamètes produit un individu de la première génération, si on considère:

- 2 couples d'allèles;
- n couples d'allèles.

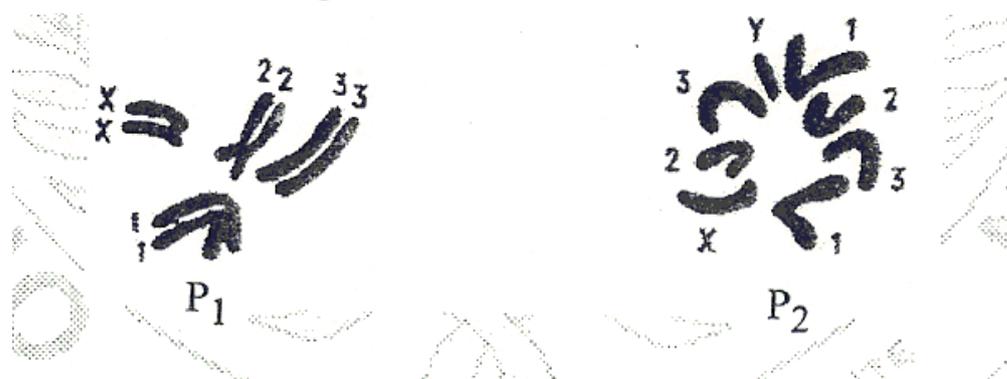
0,25x2= 0,5pt

1. A la 32<sup>ème</sup> génération obtenue par Brett Holland au cours d'une année d'expérience, ce chercheur note la présence des mouches anormales. L'analyse des caryotypes de celles-ci révèle des cas de trisomie 3. On rappelle que la Drosophile normale a 2n = 8 chromosomes.

a) Qu'appelle-t-on trisomie? 0,5pt

b) Ecrire la formule chromosomique des drosophiles atteintes de la trisomie 3. 0,5pt

c) expliquer le mécanisme de l'apparition de cette anomalie à la 32<sup>ème</sup> génération en partant des parents P1 et P2 de la 31<sup>ème</sup> génération (on utilisera les caryotypes modifiés ci-dessous). 1pt



**III. SAISIE DE L'INFORMATION ET APPRECIATION**

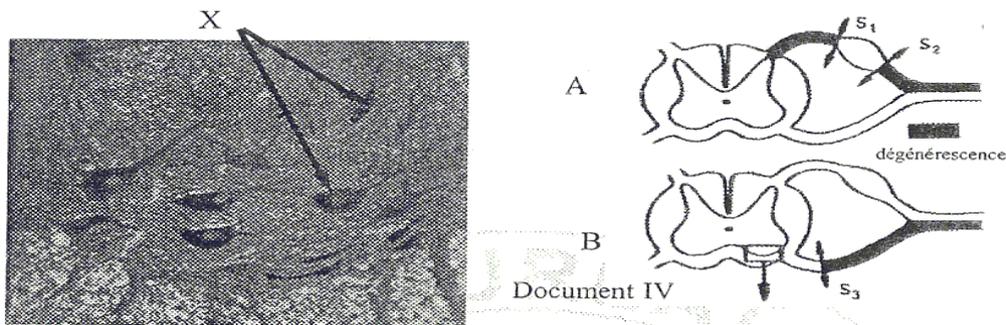
4pts

La poliomyélite est une maladie qui se caractérise par des atteintes paralysantes de l'appareil moteur, d'abord des muscles périphériques, ensuite les muscles respiratoires. Le virus responsable détruit de manière sélective certaines cellules de l'organisme. Sur le document III les cellules X détruites sont indiquées par des flèches. Pour mieux comprendre les symptômes de cette maladie, on réalise les expériences suivantes:

On pratique sur un animal les sections S<sub>6</sub>, S<sub>2</sub> et S<sub>3</sub> des racines des nerfs rachidiens. Quelques temps

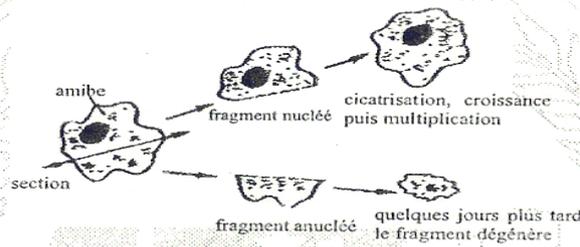
plus tard, on observe une dégénérescence des fibres nerveuses d'un côté ou de l'autre de la section (voir dessin A et B du document IV).

On sectionne une Amibe (animal unicellulaire). Les résultats obtenus sont indiqués par le document V.



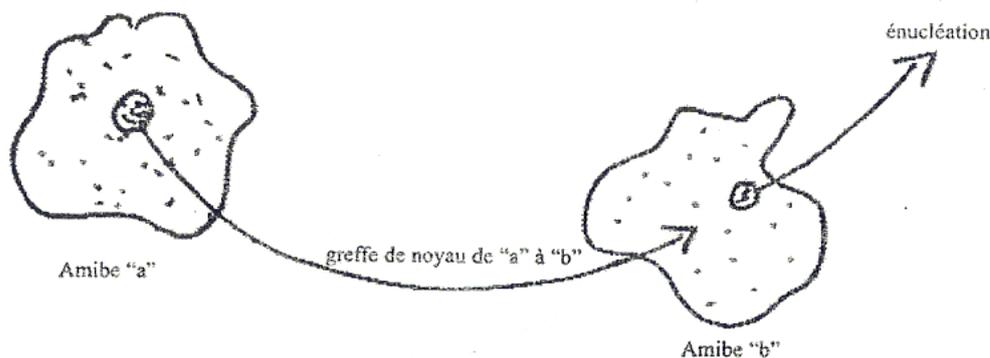
Document III

Document IV



Document V

- Nommer la cellule X, la schématiser et l'annoter. 0,5 + 0,5 + (0,25 x 4) = 2 pts
  - Décrire la relation qui existe entre la fonction de cette cellule et les symptômes de la poliomyélite. 0,5 pt
  - Comment l'expérience décrite par le document V permet-elle d'interpréter les dégénérescences de fibres nerveuses observées après les sections des racines rachidiennes?
3. Le document VI montre une opération de greffe de noyau d'une amibe "a" à une autre de la même espèce "b" préalablement énucléée.



Document V

En utilisant les conclusions dégagées de la question 2-c, prévoir le développement de chacune des amibes "a" et "b" 0,25 x 2 = 0,5pt

**SUJET I****I. Restitution et organisation des connaissances****8pts****I.A- Définitions:**

- transcription,
- spéciation,
- croisement test,
- sommeil paradoxal. 2 pts

**I.B- Questions à choix multiples (QCM)****4pts**

Pour chaque série d'affirmations, relevez le numéro de la question suivi de la (ou des) lettre(s) qui désigne(nt) la (ou les) réponse(s) exacte(s).

Conditions de performance :

- bonne réponse 1 pt
- réponse fausse - 0,25 pt
- pas de réponse 0 pt.

En cas de total de points négatif en QCM, ramener la note définitive à zéro

1. Le rapport des quantités de bases azotées d'une molécule d'ADN:
  - a) est égal à 46 chez l'homme car l'homme dispose de 46 chromosomes;
  - b) est variable selon l'espèce ;
  - c) est toujours égal à 1 quelle que soit l'espèce ;
  - d) ne dépend pas de la taille des chromosomes;
  - e) dépend du nombre de chromosomes. 1pt
  
2. Les expériences de Magendie ont permis de démontrer quel était le rôle des racines d'un nerf rachidien. De ces expériences se dégagent les conclusions suivantes:
  - a) les racines antérieures sont sensibles;
  - b) les racines antérieures sont motrices;
  - c) les racines postérieures sont sensibles;
  - d) les racines postérieures sont motrices;
  - e) les deux racines sont mixtes. 1pt
  
3. Pour une espèce donnée, le cycle chromosomique est dit diplophasique, lorsque:
  - a) la phase haploïde n'existe pas au cours du développement des individus de cette espèce ;
  - b) la phase haploïde existe, mais est dominée par la phase diploïde ;
  - c) la fécondation est immédiatement suivie de la mitose réductionnelle du zygote;
  - d) l'individu adulte est diploïde et vit ainsi le maximum de son temps;
  - e) la fécondation ne peut être qu'interne. 1 pt
  
4. Associer les mots numérotés 1, 2, 3, et 4 aux définitions qui conviennent.  
Présenter votre réponse sous forme de couple (x y).
  - Les mots(x):
 

1. acétylcholine ;	3. folliëulostimuline,
2. pepsine;	4. pithécantrophe.
  - Les définitions (y) :
    - a) est une substance dont l'action se fait par voie humorale;
    - b) est une substance qui paralyse les myofibrilles ;
    - c) désigne un ancêtre des Simiens;

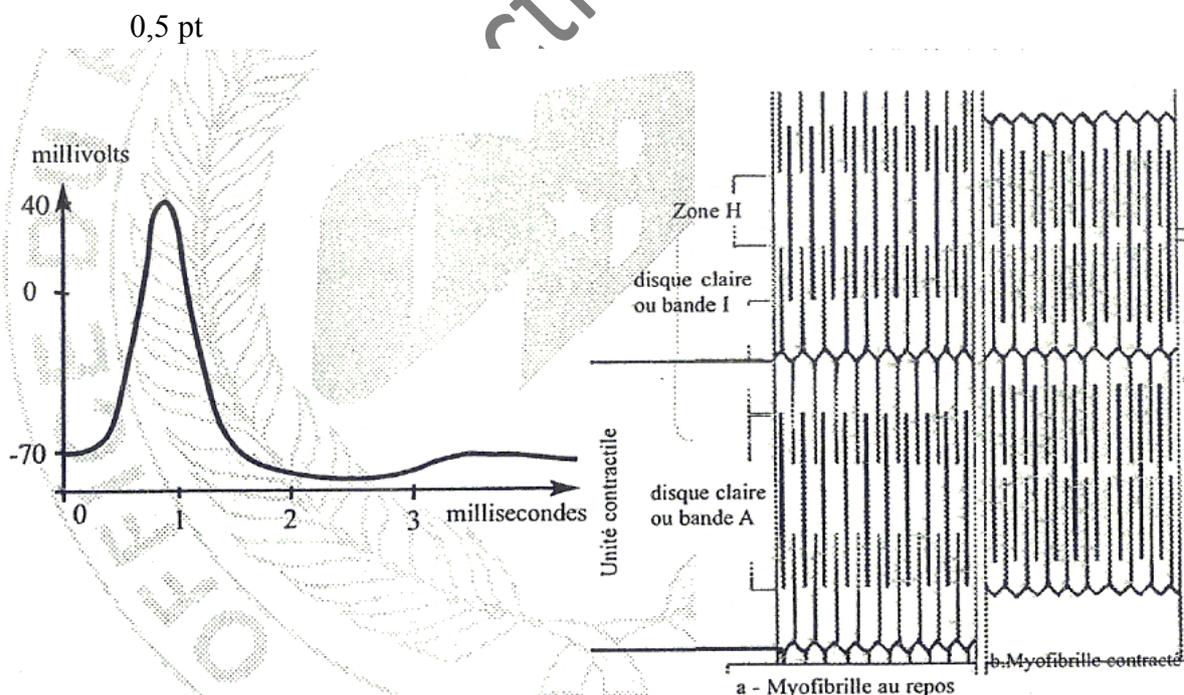
- d) désigne un groupe de la lignée humaine;
- e) est une substance produite par les vésicules synaptiques ;
- f) est une hormone hypophysaire. elle agit sur certains composés azotés en les hydrolysant. 1pt

**I.C Exercices au choix**

2 pts

Le candidat traitera l'un des deux exercices ci-après.

1. Dans une étude des propriétés d'un nerf de grenouille, on a obtenu sur l'écran de l'oscilloscope cathodique, après stimulation efficace de ce nerf, le tracé du document VII.
  - a) Proposer un titre à ce document. 0,25 pt
  - b) Comment a-t-on placé les électrodes réceptrices dans cette étude? Faites le schéma correspondant. 0,5 pt
  - c) A quoi correspond la période allant de 2 à 3 millisecondes ? 0,25 pt
  - d) Reproduisez le document en y portant toutes les indications nécessaires à sa compréhension. 1pt
2. Le document VIII représente une myofibrille au repos (a) et pendant la contraction (b).
  - a) Comparer les deux états de la myofibrille. 0,5 pt
  - b) Expliquer le mécanisme du phénomène décrit par ce document. 1 pt
  - c) Sachant que cette réaction musculaire est la réponse à une stimulation, utiliser l'explication donnée ci-dessus et vos connaissances pour justifier cette affirmation: La fibre musculaire obéit à la loi du " tout ou rien". 0,5 pt



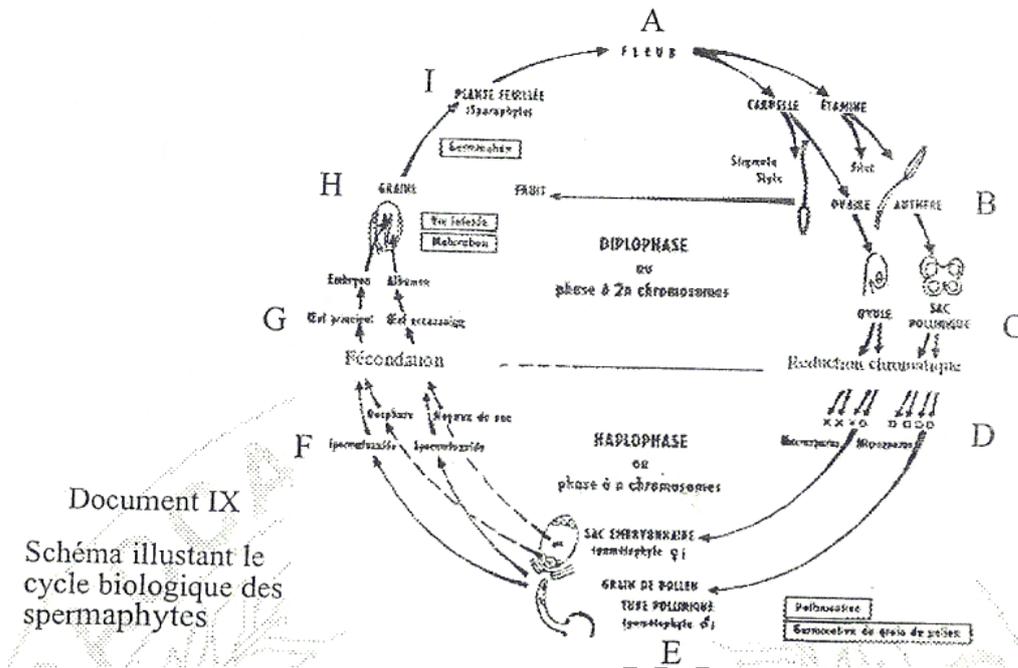
Document VIII

**II. EXPLOITATION DES DOCUMENTS**

Chez les êtres vivants ayant une reproduction sexuée, le biologique est constitué d'une alternance de deux générations. On distingue la génération de cellules haploïdes qui forme une phase du cycle

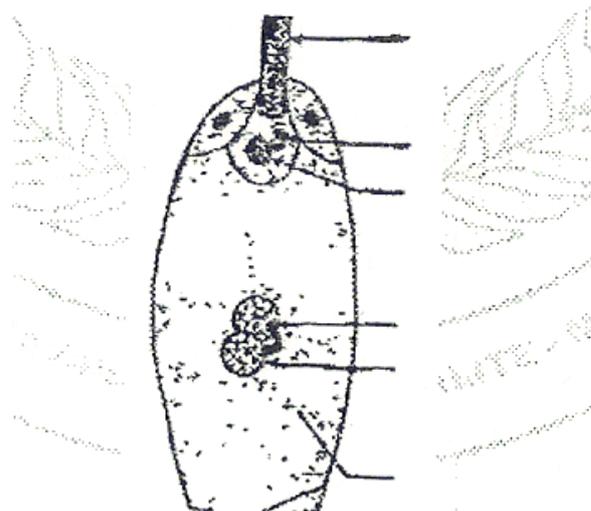
et la génération de cellules diploïdes qui forme l'autre phase. Chacune des deux phases est désignée par un nom spécifique.

II.A- Le document IX représente le cycle biologique. Sur le document, on a volontairement omis de porter les noms des différentes phases



Document IX  
Schéma illustrant le cycle biologique des spermatophytes.

1. l'aide des lettres, reconstituer le schéma de ce cycle et nommer les différentes phases, (utiliser les traits différents pour différencier les différentes phases). 1pt
  2.
    - a) Parmi ces individus, que représente.
      - Le sporophyte? 0,25 pt
      - le gaméophyte? 0,25 pt
    - b) Définir le terme gaméophyte. 0,5 pt
  3. Dans l'anthère jeune commence la formation la pollinogénèse ne s'achèvera que dans l'anthère mûre. Les grains de pollen sont alors libérés soit par éclatement, soit par pourriture de l'assise mécanique du sac pollinique. 1pt
- Expliquer à l'aide de schémas clairs et annotés le mécanisme de la pollinogénèse. 1pt
- 4, Le doc. X représente la coupe du sac embryonnaire pendant la fécondation chez l'oignon

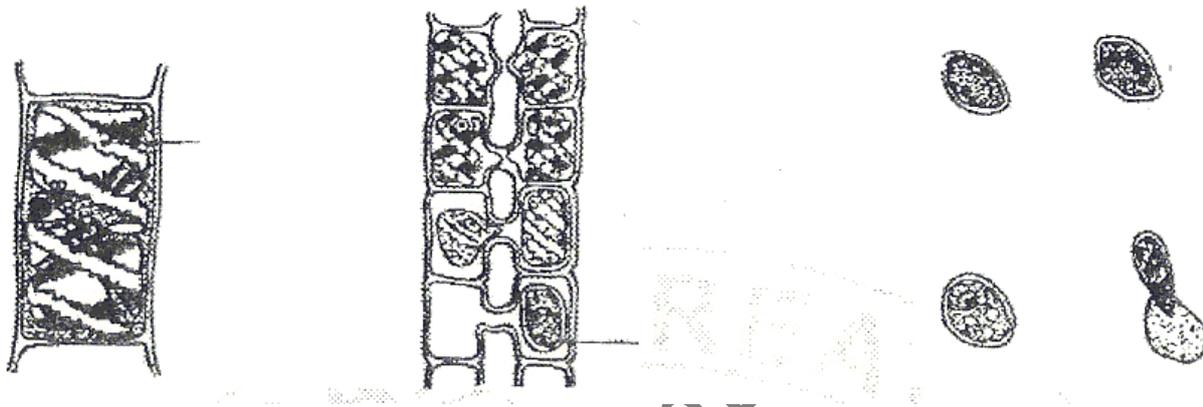


- a) Schématiser ce document et l'annoter. 1,5 pt
- b) Expliquer en quelques lignes le phénomène biologique qu'exprime ce document. 0,5pt
- c) Quelle est son importance? 0,25 pt

II.B-

Le document XI représente la spirogyre et son développement. On rappelle que les spirogyres sont des algues haploïdes, vertes et filamenteuses qui peuplent les ruisseaux et les marécages. Leur biotope est l'eau douce.

La figure 1 du document XI correspond à une cellule dont l'alignement forme le filament de spirogyre.



- 1. En période de vie ralentie (saison sèche), les cellules de deux filaments voisins (a et b) subissent un phénomène qui aboutit à la formation de l'élément "O" (fig. 2). Puis l'élément "O" s'entoure d'une coque et tombe au fond de l'eau.
    - a) Nommer le phénomène qui entraîne la formation de l'élément "O". 0,25 pt
    - b) Quelle est sa particularité ici ? 0,25 pt
  - 2. En période de vie favorable (retour des pluies), l'élément "O" germe et subi une succession de deux divisions méiotiques pour donner une cellule à 4 noyaux (fig. 3 et 4). Des quatre noyaux formés, trois vont dégénérer et le quatrième donnera, grâce à des mitoses simples (fig. 5 et 6) un nouveau filament d'algue.
- A l'aide d'un schéma reconstituer le cycle biologique de la spirogyre en précisant les différentes phases et les variations du nombre de chromosomes. 1 pt
- 3. Comparait les cycles biologiques des Spermaphytes et des spirogyres. 1 pt

**III SAISIE DE L'INFORMATION ET APPRECIATION** 4 pts

On croise une souris de race pure, à pelage brun et à moustaches raides avec une souris de race pure à pelage noir et à moustaches souples. Toutes les souris obtenues à la première génération ont un pelage noir et des moustaches souples.

- 1. Relever les caractères qui intéressent le généticien au cours de ce croisement.  
En déduire le type d'hybridation. 0,75pt
- 2. A partir de ces résultats, dégagez les allèles dominants 0,5pt
- 3. Ecrire alors les génotypes des parents et des individus de cette première génération, 1pt
- 4. Une souris à pelage brun est à moustaches raides est croisée avec une souris de F1. On obtient les résultats suivants:
  - 50 % de souris à pelage brun, et à moustaches raides;

- 50 % de souris à pelage noir et à moustaches souples. .
  - a) Formuler une hypothèse concernant la localisation chromosomique des gènes. 0,5 pt
  - b) Faire une représentation chromosomique rendant compte de cette localisation des gènes du génotype de l'hybride de F1 et de son partenaire 0.75pt
5. On croise entre elles des souris de F1 On obtient:
- 58 souris obtenues ont un pelage noir et des moustaches souples;
  - 23 souris ont un pelage brun et des moustaches raides.
- Ces résultats infirment ou confirmer-t-ils l'hypothèse formulée à la question-4a ? Justifier votre réponse. 0,5 pt

CollectionBrain