

# BIOLOGIE

## *Programme, conseils, bibliographie*

### PUBLIC CONCERNÉ

Niveau Licence 2 de Biologie ; DUT Génie biologique (options : Analyses biologiques et biochimiques, Diététique, Industries alimentaires, Agronomie) ; BTS Analyses biologiques et Biochimie.

### PROGRAMME

- Organisation et fonctionnement de la cellule eucaryote. Les principaux constituants organiques. Les tissus animaux.
- Étude des grandes fonctions et de leurs régulations en physiologie animale : digestion, respiration, excrétion, circulation et reproduction. Les systèmes intégrateurs de l'organisme (nerveux et endocrinien).
- Génétique formelle (monohybridisme, dihybridisme, liaison génétique) et moléculaire (ADN et ses différents niveaux de compaction : nucléosomes, chromatine, chromosomes, structure des gènes, éléments génétiques mobiles, mutations...).
- Les techniques en biologie (microscopies photonique et électronique, immunométhodes, cultures cellulaires, méthodes séparatives, techniques opératoires...).

### CONSEILS DE PRÉPARATION

La préparation à l'épreuve demande, impérativement, dans un premier temps, l'acquisition des principales connaissances, par conséquent des notions essentielles relatives aux différents chapitres du programme.

L'étudiant doit établir des fiches permettant de résumer les faits essentiels et d'organiser sa pensée en construisant un plan.

Pour chaque partie du programme, dans un second temps, une lecture approfondie doit lui permettre de compléter ses connaissances pour pouvoir argumenter et développer sa pensée de manière cohérente, réfléchie et originale.

L'étudiant doit se préparer à répondre, après analyse et réflexion de la ou des solutions proposées et exactes, aux différentes questions du QCM.

Pour le sujet de synthèse, il doit s'exercer à développer son travail de manière logique pour présenter un devoir bien construit et non une accumulation de connaissances et encore moins d'idées vagues sur la question.

### BIBLIOGRAPHIE

- E. N. Marieb, *Biologie humaine : anatomie et physiologie*, 1<sup>re</sup> édition, éd. De Boeck Université, 2000, 560 p.
- A. J. F. Griffiths, W. Gelbart, J. H. Miller et R. C. Lewontin, *Analyse génétique moderne*, 1<sup>re</sup> édition, éd. De Boeck Université, 2001, 696 p.
- J.-L. Serre et J. Feingold, *Génétique humaine : de la transmission des caractères à l'analyse de l'ADN*, doc. Inserm, éd. Nathan, 1993, 144 p.
- J. Étienne, *Biochimie génétique, biologie moléculaire*, 3<sup>e</sup> édition, coll. « Abrégés Masson », éd. Masson, 1996, 493 p.

# BIOLOGIE

Ce cas a été rédigé par l'ESC Montpellier.

Durée : 2 heures.

## CONSIGNES

### 1. Questions à choix multiple ou à compléter (13 points sur 20)

Répondre à chaque question de façon précise en indiquant au besoin la (les) réponse(s) exacte(s).

Chaque réponse correcte est notée (1 point)

Chaque absence de réponse(s) ou réponse incorrecte est notée (0 point)

PASSÉE  
RELLE  
**1**

### 2. Question de synthèse (7 points sur 20)

Il sera tenu compte du plan, du contenu informatif et de la rédaction.

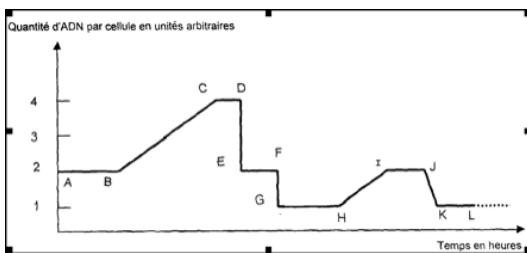
## SUJET

### I – QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE OU À COMPLÉTER

- Le document 1 représente l'évolution de la quantité d'ADN au cours du temps de cellules du champignon ascomycète haploïde *Sordaria macrospora* engagées dans leur cycle de développement.

#### Document 1

Parmi les propositions relatives aux données du graphique, lesquelles sont vraies si on considère qu'en A on a une seule cellule et que la fécondation et la caryogamie (fusion des noyaux) viennent de se produire ?



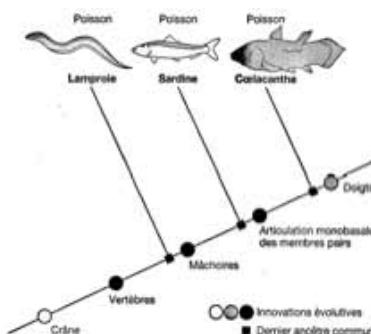
- a) La division chromosomique qui se déroule de J à K est une mitose.
- b) Le document correspond à une période du cycle de développement pendant laquelle l'organisme étudié passe d'une phase haploïde à une phase diploïde.
- c) Le graphique correspond à une période du cycle de développement pendant laquelle l'organisme étudié passe d'une phase diploïde à une phase haploïde.
- d) De D à E se déroule une partie de la division équationnelle de méiose.
- e) De F à G se déroule une partie de la division réductionnelle de méiose.

2. Concernant les gènes et les allèles...
  - a) Un gène donné peut exister sous deux formes différentes dans une cellule haploïde.
  - b) Dans une espèce donnée, un gène peut exister sous différentes versions appelées « allèles ».
  - c) Normalement, les deux allèles d'un gène passent dans des gamètes différents, lors de la gamétogénèse.
  - d) Les deux allèles d'un même gène sont séparés lors de la méiose.
  - e) Les deux allèles d'un gène donné sont différents dans les cellules diploïdes d'un organisme homozygote pour ce gène.
3. Concernant les méthodes d'étude en Biologie Cellulaire...
  - a) Le faisceau du microscope électronique à balayage est fixe.
  - b) En microscopie électronique en transmission, les coupes sont contrastées avec des sels d'éléments de numéro atomique faible.
  - c) Les anticorps sont l'un des outils de l'immunocytochimie.
  - d) Un pixel est un point d'une image numérique.
  - e) La centrifugation différentielle permet la séparation des organites cellulaires.
4. Une cellule sexuelle appartenant à une espèce animale, observée en métaphase de première division de méiose montre 8 chromosomes doubles.  
Quelle est la formule chromosomique de cette espèce ?
  - a)  $2n= 16$  chromosomes
  - b)  $2n= 8$  chromosomes
  - c)  $2n= 4$  chromosomes
  - d)  $2n= 32$  chromosomes
  - e)  $2n= 64$  chromosomes
5. Dans le cas du dihybridisme avec gènes indépendants, lors du croisement d'un individu hybride de F1 avec un individu homozygote doublement récessif, la répartition des phénotypes obtenus est de...
  - a) 100 % d'individus identiques.
  - b)  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{1}{2}$ .
  - c)  $\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$ .
  - d)  $9/16, 3/16, 3/16$  et  $1/16$ .
  - e)  $\frac{3}{4}$  et  $\frac{1}{4}$ .
6. Parmi les organites ci dessous, quel est celui qui est entouré d'une double membrane ?
  - a) Le réticulum endoplasmique
  - b) Le lysosome
  - c) La mitochondrie
  - d) Le ribosome
  - e) Le nucléole

7. Parmi ces cellules, quelles sont celles qui sont douées de la propriété de phagocytose ?
- Les plasmocytes
  - Les macrophages
  - Les hématies
  - Les neutrophiles
  - Les spermatozoïdes
8. Voici des caractéristiques pouvant être attribuées à des cellules. Quelles sont celles qui sont retrouvées dans des cellules procaryotes bactériennes ?
- Noyau délimité par une enveloppe nucléaire
  - Absence de paroi limitant la cellule
  - Absence de ribosome
  - Chromosome unique constitué d'une molécule d'ADN bicaténaire et circulaire
  - Présence éventuelle de plasmides

9. Les relations de parenté des poissons

L'ancien système de classification des animaux utilisait essentiellement des critères morphologique et anatomique. Ainsi, on regroupait dans le groupe des poissons, des vertébrés à peau recouverte d'écaillles, et qui nagent. Par exemple : les sardines, les lampreies, et les coelacanthes. La datation des fossiles correspondant à ces animaux permet de situer leur apparition dans les temps géologiques et l'étude de leurs caractères communs permet d'établir des liens de parenté. Dans le cadre de la classification phylogénétique reposant sur des critères de parenté évolutive, comme on peut le voir sur le cladogramme suivant le groupe des poissons n'existe pas.

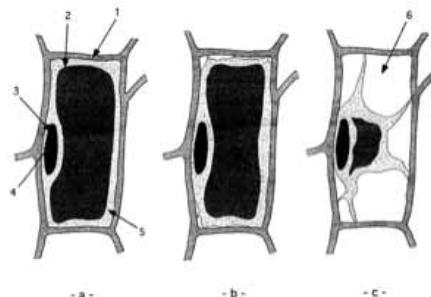


Le groupe des poissons n'existe pas (1 réponse)...

- Parce que les poissons ne veulent plus être classés.
- Parce que le groupe des poissons est monophylétique.
- Parce que le groupe des poissons n'est pas un groupe monophylétique mais polyphylétique.
- Parce que certains poissons n'ont pas de mâchoires.
- Parce que le Coelacanthe est un « fossile vivant ».

10. Le VIH...
- Est une cellule procaryote de très petite taille.
  - Se transmet uniquement lors de rapports homosexuels.
  - Est un rétrovirus.
  - Possède une information génétique constituée par deux molécules d'ADN.
  - Peut être attrapé sur la cuvette de toilettes mal nettoyées.
11. L'antéhypophyse...
- Est responsable de la production de FSH.
  - Est responsable de la production de LH.
  - Est une glande endocrine.
  - Est une glande exocrine.
  - Est impliquée dans la reproduction humaine.
12. Chez la Souris, espèce diploïde où  $2n = 40$  chromosomes, le système de chromosomes sexuels est le même que dans l'espèce humaine.  
 Parmi les propositions suivantes, quelles sont celles qui peuvent ainsi être retenues ?
- Une Souris reçoit un chromosome sexuel X ou Y de sa mère.
  - Une cellule somatique de Souris mâle ne possède qu'un chromosome sexuel.
  - Un gamète possède 19 chromosomes autosomes.
  - Une Souris reçoit 20 chromosomes de son père.
  - Un spermatozoïde possède normalement 20 chromosomes.
13. L'épiderme d'oignon violet possède des cellules dont les vacuoles sont naturellement colorées en rose violacé. Trois montages sont effectués, l'un dans de l'eau pure, les deux autres dans des solutions aqueuses de saccharose de concentrations différentes.  
 Les observations effectuées en microscopie photonique sont schématisées ci-contre cellules a, b et c. Choisir toute proposition exacte.

- La flèche 1 désigne la paroi pectocellulosique
- La cellule a est turgescente
- La cellule c est turgescente
- La flèche 3 désigne un chloroplaste
- La turgescence est un état physiologique exceptionnel pour les cellules végétales



## **II – QUESTION DE SYNTHÈSE**

*Il sera tenu compte du plan, du contenu informatif et de la rédaction.*

« Pour dépister une infection virale au Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH), on recherche dans le sang la présence d'anticorps dirigés contre le virus. Expliquez ce qu'est le VIH et décrivez le cycle viral. Montrer comment la séropositivité est une conséquence d'une infection virale et comment les anticorps permettent de lutter contre le virus. Les réponses seront illustrées de schémas clairs. »

PASSÉE  
RELLE  
**1**