

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*, 1re édition, éd. De Boeck Université, 2000, 560 p.
- A. J. F. Griffiths, W. Gelbart, J. H. Miller et R. C. Lewontin, *Analyse génétique moderne*, 1re 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*, 3e édition, coll. « Abrégés Masson », éd. Masson, 1996, 493 p.

I - QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE (13 points sur 20)

Répondre à chaque question de façon précise sur votre feuille de composition, en indiquant la ou les bonne(s) réponse(s).

Chaque réponse correcte est notée 1 point.

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

1- La synthèse et la glycosylation des protéines sont assurées par:

- a) Les lysosomes
- b) Le réticulum endoplasmique.
- c) L'appareil de Golgi.
- d) Les péroxysomes.

2- Le péristaltisme est:

- a) Un transport d'une molécule couplée à une diffusion de Na^+ .
- b) Le mécanisme d'absorption des lipides.
- c) Une grave maladie de l'intestin.
- d) La progression d'une onde de contraction des muscles circulaires.

3- Dans la liste ci-dessous, quels ions n'interviennent pas dans les phénomènes à la base des potentiels d'action :

- a) Sodium.
- b) Potassium.
- c) Phosphate.
- d) Chlorure.
- e) Calcium.

4- L'hormone de croissance humaine est une protéine de 191 acides aminés. Pour la synthèse d'une molécule de cette hormone, il faut :

- a) 191 nucléotides dans l'ADN correspondant.
- b) 191 codons.
- c) 191 nucléotides dans l'ARNm dont elle sera la traduction.
- d) 193 codons.
- e) Un nombre infini de codons.

5- L'acétylcholine :

- a) Est un neuromédiateur qui est le plus souvent stocké dans des vésicules postsynaptiques.
- b) Est un neuromédiateur qui est le plus souvent stocké dans la fente synaptique.
- c) Peut avoir la nicotine pour agoniste.
- d) Intervient comme neuromédiateur au niveau des jonctions neuromusculaires.

6- L'amniocentèse :

- a) Est une technique de thérapie fœtale.
- b) Est une technique de prélèvement fœtal.
- c) Est une technique destinée à empêcher un avortement.
- d) Peut servir à détecter une anomalie chromosomique.

7- Un acide nucléique montre la composition suivante : 19 % d'adénine, 31 % de guanine, 24 % de thymine et 26 % de cytosine.

Cette molécule correspond à:

- a) Un ARNm.
- b) Un ADN monocaténaire.
- c) Un ADN bicaténaire.
- d) Un ATP.

8- Quel rôle est joué par les lymphocytes T4 lors du déroulement des mécanismes de l'immunité acquise ?

- a) La phagocytose des protéines de l'enveloppe d'un virus.
- b) La synthèse et la sécrétion d'anticorps.
- c) La réalisation de complexes immuns avec les antigènes portés par un virus.
- d) La synthèse et la sécrétion d'enzymes de perforation des membranes cellulaires.
- e) La synthèse et la sécrétion d'interleukines.

9- Une suspension purifiée d'un organe X est placée dans un milieu initialement saturé en O₂.

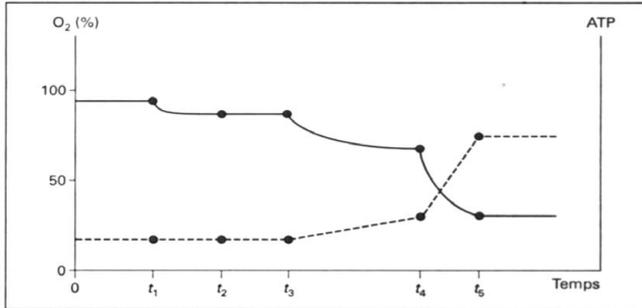
Le dispositif permet d'introduire dans ce milieu diverses substances.

Le graphe indique l'évolution des concentrations en O₂ et ATP en fonction du temps, selon les substances introduites.

Après analyse des documents 1 et 2 ci-dessous, on peut dire que :

- a) Les organites X correspondent aux centrioles.
- b) Les organites X consomment du glucose.
- c) C'est dans les organites X qu'a lieu la phosphorylation oxydative.
- d) L'addition de pyruvate dans les organites X provoque une consommation d'O₂ et permet la formation d'ATP.

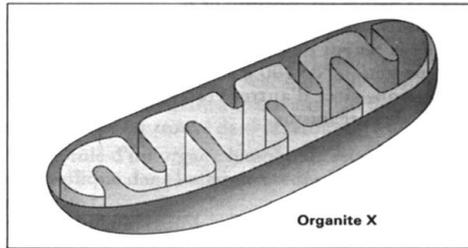
— O₂ ---- ATP



Doc. 1

t₁ : addition d'organites X
 t₂ : addition de glucose
 t₃ : addition de pyruvate

t₄ : addition d'ADP + P₁
 t₅ : addition de cyanure*
 * Le cyanure inhibe une enzyme de la chaîne respiratoire.

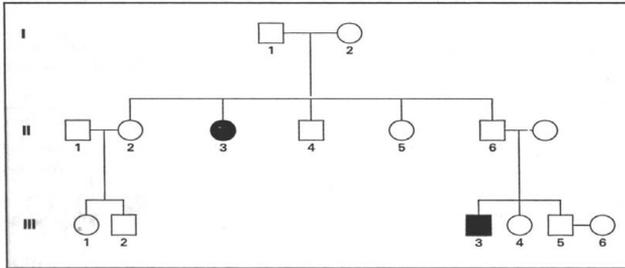


Doc. 2

10- L'arbre généalogique ci-après montre la transmission de la mucoviscidose au sein d'une famille.

Au sein d'une population, la probabilité qu'un individu ait un génotype hétérozygote pour le gène est de 1/20.

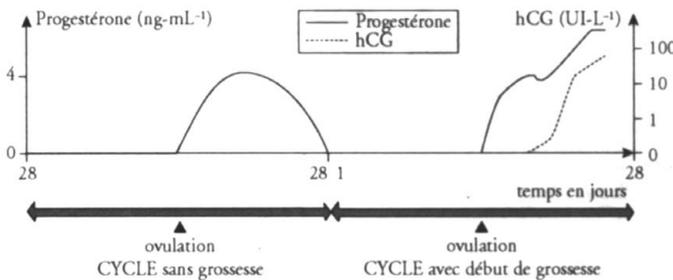
Quelle est la probabilité pour le couple **III 5** et **III 6** d'avoir un enfant atteint ?



- a) $P = \frac{1}{4}$
- b) $P = \frac{1}{40}$
- c) $P = \frac{1}{120}$
- d) $P = \frac{1}{320}$

11- Pour comprendre l'évolution des hormones au début de la grossesse, on réalise des mesures de concentrations plasmatiques de progestérone et HCG (Hormone Chorionique Gonadotrope) chez une femme sur deux cycles successifs, le second étant caractérisé par une fécondation suivie d'une grossesse.

La courbe ci-dessous traduit ces résultats :

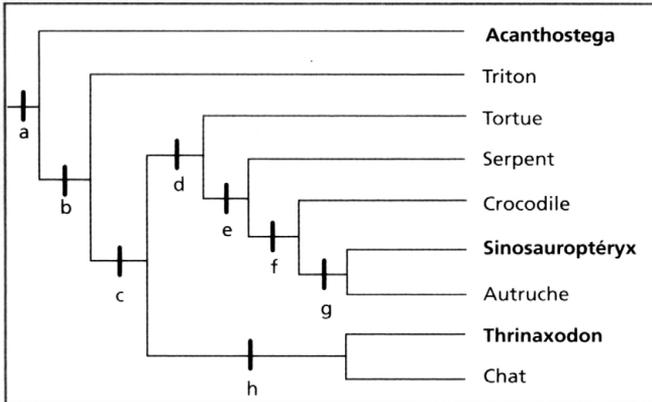


- a) La progestérone et l'HCG sont sécrétées par les follicules ovariens.
- b) La sécrétion de progestérone débute après l'ovulation car elle est due à l'activité des cellules lutéales qui se développent dans le follicule transformé en corps jaune.
- c) L'HCG est responsable du maintien et du développement du corps jaune pendant le début de la grossesse.
- d) L'HCG exerce un rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire, ce qui bloque les cycles ovariens et utérins.

12- Les organismes vivants peuvent être apparentés et classés suivant la possession de caractères dérivés.

- a) Pour établir un arbre phylogénétique, les caractères comparés doivent obligatoirement être homologues.
- b) Les duplications et les mutations sont des innovations génétiques.
- c) Tortues, serpents et crocodiles forment le groupe phylogénétique des Reptiles.
- d) Le crocodile est plus proche des autruches que du serpent.

■ Document : Arbre phylogénétique



Les noms des animaux actuels sont indiqués en caractères normaux.
 Les noms des animaux fossiles sont indiqués en caractères gras.
 Les innovations évolutives entraînent l'apparition d'un caractère dérivé.
 Elles sont représentées par les lettres a, b, c, d, e, f, g et h :

| | |
|--------------------------------|--|
| a : membres paires locomoteurs | b : deux vertèbres cervicales spécialisées |
| c : amnios | d : acide ornithurique |
| e : deux fenêtres temporales | f : membrane nictitante |
| g : plumes ou duvet | h : une seule fenêtre temporale |

13- Indiquez les affirmations qui caractérisent la fermentation :

- a) La réaction peut se dérouler en absence de dioxygène.
- b) La fermentation du glucose conduit à la libération de CO₂ et H₂O.
- c) La fermentation du glucose peut aboutir au lactate.
- d) La fermentation du glucose débute toujours par la glycolyse.
- e) La fermentation est toujours plus énergétique que la respiration.

II – SUJET DE SYNTHÈSE (7 points sur 20)

Il sera tenu compte du plan scientifique, de la rédaction et de l'orthographe.

Sujet :

Les protéines membranaires dans la cellule eucaryote animale.