

# BIOLOGIE

*Programme, conseils, bibliographie*

## PUBLIC CONCERNÉ

Accessible à toute personne ayant préparé ou titulaire d'une licence 3 et, *a fortiori*, d'un master de :

- Biochimie ;
- Biologie des organismes ;
- Biologie cellulaire et physiologie mention physiologie animale ;
- Biologie mention biologie générale et sciences de la terre et de l'univers.

## PROGRAMME

- Fonctions cellulaires fondamentales
- Physiologie des cellules excitables
- Les fonctions du système nerveux
- Les hormones
- Pharmacologie de la communication cellulaire
- Homéostasie et grandes fonctions physiologiques (milieu intérieur, défenses de l'organisme, circulation, respiration, digestion, excrétion)

**NB :** ce programme suppose l'acquis de connaissances : en biologie et sur les techniques actuelles appliquées à la biologie (patch-clamp, binding, dosage RIA...).

## CONSEILS DE PRÉPARATION

D'un point de vue pragmatique, il n'y a pas de solution miracle sinon qu'il faut beaucoup travailler, c'est-à-dire acquérir et surtout dominer (pour les utiliser à bon escient) des connaissances dans tous les domaines du programme affiché (ce qui demande un investissement temporel et matériel).

Étant donné que nous sommes dans le domaine scientifique, la précision du vocabulaire et la concision du langage sont requises pour répondre aux questions à développer.

Pour chaque domaine du programme étudié, il est vivement recommandé d'entreprendre un travail de réflexion en rédigeant des fiches résumant de façon synthétique les temps forts d'un chapitre du programme.

Il est conseillé, si possible, de prendre contact avec le centre régional de pédagogie ou avec le Scuio universitaire pour s'y procurer les corrigés d'annales portant sur des sujets abordant le programme. En librairie, il est actuellement possible de trouver des ouvrages questions/réponses (pour travailler les QCM) couvrant l'ensemble du programme.

Sur Internet, en utilisant des mégamoteurs de recherche tels que Copernic et Ariane (à chargement gratuit), il est possible de trouver réponse à toute question ponctuelle sur les sujets abordés et de confronter ses connaissances quand on y trouve des sites informatifs ou des cours. Enfin, à la télévision, l'analyse des émissions scientifiques apporte des enseignements sur la façon d'aborder un sujet, de développer ses idées et d'argumenter en faisant valoir ses connaissances.

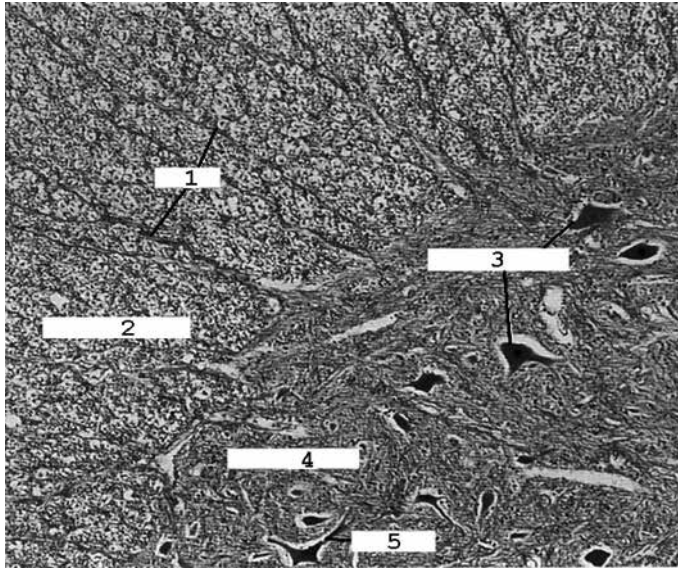
**BIBLIOGRAPHIE**

- E. N. Marieb, *Anatomie et physiologie humaine*, 1<sup>re</sup> édition, éd. De Boeck Université, 2000, 560 p.
- R. Wehner et W. Gehring, *Biologie et physiologie animales. Bases moléculaires, cellulaires, anatomiques et fonctionnelles*, éd. De Boeck Université.
- S. Idelman et J. Verdeti, *Endocrinologie et Communications cellulaires*, éd. EDP Sciences, coll. « Grenoble Sciences ».
- J.-P. Revillard, *Immunologie*, éd. De Boeck Université.
- D. Purves, G. J. Augustine, D. Fitzpatrick, L. C. Katz, A.-S. La Mantia et J. O. McNamara, *Neurosciences*, éd. De Boeck Université.

**BIOLOGIE****DURÉE : 2 HEURES.****S U J E T****I. QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES :  
VRAI OU FAUX** *(sur 20 points)*

Chaque question vaut 1,5 point sauf la question 3 qui vaut 2 points.  
 Veuillez reporter sur votre copie d'examen le numéro de la question associée  
 à la ou les bonnes réponses choisie(s).  
 Vous n'avez pas à justifier votre réponse.

1. La photographie en microscopie photonique ci-dessous (x50) montre une partie  
 d'une coupe transversale de moelle épinière.

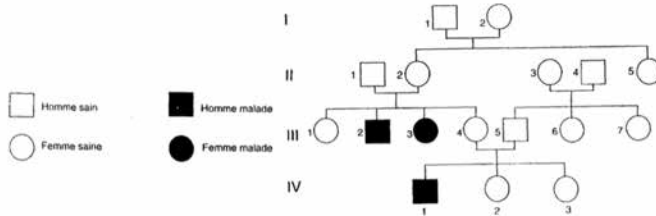


La bonne association est :

- A)** 1 = substance grise, 2 = substance blanche, 3 = corps cellulaire, 4 = dendrite, 5 = axone  
**B)** 1 = axone, 2 = substance grise, 3 = corps cellulaire, 4 = substance blanche, 5 = dendrite  
**C)** 1 = axone, 2 = substance blanche, 3 = corps cellulaire, 4 substance grise, 5 = dendrite  
**D)** 1 = dendrite, 2 = substance grise, 3= corps cellulaire, 4 = substance blanche, 5 = axone  
**E)** aucune des associations précédentes n'est correcte.

2. Transmission d'une maladie génétique :

Soit l'arbre généalogique d'une famille où certains membres sont atteints d'une maladie génétique. Les individus III4 et III5 décident d'avoir un 4<sup>e</sup> enfant. Sachant que la fréquence des hétérozygotes dans la population est de 1/100, quel est le risque pour cet enfant d'être atteint de la maladie ?

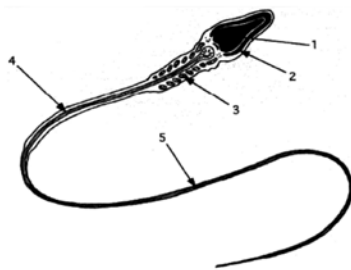


- A) 0
- B) 1/9
- C) 1/4
- D) 1/800
- E) 1/600

3. Laquelle des propositions suivantes est correcte ?

- A) Les jonctions serrées (*Tight junctions*) sont importantes pour la barrière hémato-encéphalique.
- B) Les filaments d'actine sont nécessaires pour tout transport cellulaire directionnel.
- C) Les filaments intermédiaires se chargent de la séparation des chromosomes lors de la mitose.
- D) Les jonctions ouvertes (*gap junctions*) laissent passer même de grosses protéines.
- E) Les hémidesmosomes relient les cellules voisines.

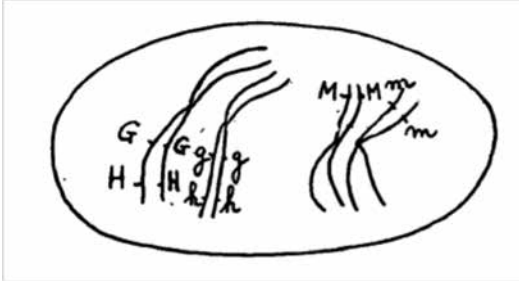
4. Sur le spermatozoïde humain observé en microscopie électronique (schéma ci-dessous). On peut observer les structures :



La bonne association est :

- A) 1 : acrosome, 2 : noyau, 3 : mitochondrie, 4 : flagelle, 5 : microtubule
- B) 1 : noyau, 2 : acrosome, 3 : mitochondrie, 4 : flagelle, 5 : pièce intermédiaire
- C) 1 : noyau, 2 : acrosome, 3 : mitochondrie, 4 : flagelle, 5 : microtubule
- D) 1 : noyau, 2 : acrosome, 3 : mitochondrie, 4 : microtubule, 5 : flagelle
- E) 1 : acrosome, 2 : noyau, 3 : mitochondrie, 4 : membrane plasmique, 5 : pièce intermédiaire

5. Soit une prophase de première division de méiose chez un individu F. On considère les gènes représentés sur le schéma suivant :



- A) L'individu F peut produire des gamètes contenant (G, h, M).  
 B) L'individu F peut produire 4 types de gamètes s'il n'y a pas de brassage intrachromosomique.  
 C) L'individu F a reçu obligatoirement (g,h,m) de l'un de ses parents et (G,H,M) de l'autre parent.  
 D) Il peut y avoir brassage intrachromosomique entre les gènes (G,g) et (M,m).  
 E) L'individu F peut produire avec brassage intrachromosomique 8 types de gamètes.

6. Voici une liste d'hormones liées à la procréation humaine. Laquelle (ou lesquelles) n'est (ou ne sont) pas de nature stéroïdienne ?

- A) Progestérone  
 B) LH  
 C) Testostérone  
 D) FSH  
 E) Oestradiol  
 F) HCG

7. L'hypothalamus est un organe qui :

- A) stimule l'hypophyse antérieure par une relation strictement hormonale.  
 B) appartient au système lymphatique.  
 C) appartient au système nerveux central.  
 D) stimule l'hypophyse antérieure par des sécrétions neuroniques.  
 E) n'est jamais influencé dans son action sur l'hypophyse.  
 F) est un tissu nerveux.

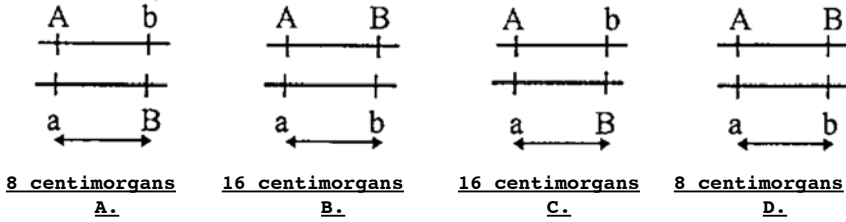
8. On croise des drosophiles de races pures de phénotypes [aB] x [Ab] différents par deux caractères. Chaque caractère est déterminé par un gène. Chaque gène présente deux allèles :

A dominant a récessif.  
 B dominant b récessif.

On croise une femelle F1 issue de cette hybridation avec un mâle de phénotype [ab].

On obtient statistiquement : 42 % [aB] 42 % [Ab] 8 % [AB] 8 % [ab]

Quelle est la localisation allélique chez la femelle F1 qui rend compte de ces résultats ?



9. Les triglycérides :

- A) sont des graisses de réserve.
- B) sont des acides gras.
- C) sont synthétisés par les cellules adipeuses en cas d'alimentation riche en glucides.
- D) sont stockés dans les cellules adipeuses sous l'effet de l'insuline.
- E) sont utilisés au cours du jeûne prolongé.

10. Le VIH :

- A) est une cellule procaryote de très petite taille.
- B) se transmet uniquement lors de rapports homosexuels.
- C) l'infection par le VIH est suivie quelques années plus tard d'un effondrement des défenses immunitaires.
- D) les maladies opportunistes sont responsables d'un affaiblissement du système immunitaire du sujet séropositif.
- E) son information génétique est représentée par deux brins d'ADN logés dans la particule virale.
- F) l'infection par le VIH a pour conséquence une chute progressive de la population de LT4, cellules clés des défenses immunitaires.

11. Concernant les anticorps :

- A) Un anticorps peut se lier à deux antigènes différents.
- B) On peut mettre en évidence la formation d'un complexe immunitaire à l'aide du test de Southern (*Southern blot*).
- C) Les complexes immunitaires sont éliminés par phagocytose.
- D) Un anticorps a plusieurs parties fonctionnelles.
- E) L'antigène est détruit par l'anticorps.

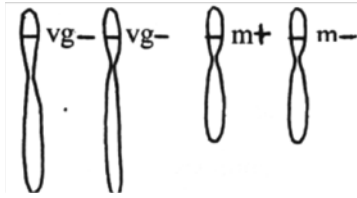
12. On croise des *Drosophiles* de lignée pure aux ailes longues et yeux rouges avec des *Drosophiles* de lignée pure aux ailes vestigiales et yeux marron.

En F1, on obtient 100 % de *Drosophiles* à ailes longues et yeux rouges.

Le croisement test entre des femelles F1 et des mâles doubles récessifs donne :

- 410 individus à ailes longues et yeux rouges ;
- 400 individus à ailes vestigiales et yeux marron ;
- 111 individus à ailes vestigiales et yeux rouges ;
- 109 individus à ailes longues et yeux marron.

- A) Il s'agit d'un cas de dihybridisme avec deux gènes liés.  
 B) Il y a eu un brassage intrachromosomique lors de la prophase I de méiose chez la femelle F1.  
 C) Le pourcentage de gamètes de type parentaux est supérieur au pourcentage de gamètes de type recombinés.  
 D) On peut estimer la recombinaison génétique à 40 %.  
 E) On peut schématiser les chromosomes de l'une des cellules œufs issues du croisement test comme ceci



vg+ : ailes longues  
 vg- : ailes vestigiales  
 m+ : yeux rouges  
 m- : yeux marron

13. Dans les cellules :

- A) Les mitochondries sont présentes chez les eucaryotes mais pas chez les procaryotes.  
 B) Dans une bactérie, on peut trouver de l'ADN sous forme de plasmides en plus de l'ADN nucléaire.  
 C) Les histones sont présentes chez les procaryotes mais pas chez les eucaryotes.  
 D) L'ensemble des dictyosomes forme l'appareil de Golgi.  
 E) On peut observer des citernes au niveau de l'ergastoplasme.

## II. QUESTION DE SYNTHÈSE

(sur 20 points)

Le plan, la rédaction, la rigueur scientifique et des schémas clairs et précis seront appréciés.

**« La Jonction Neuromusculaire :  
 rôles, structures et fonctionnement »**