



EXERCICES ÉPREUVE BIOLOGIE



INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

La chimie-biologie ne représente qu'une seule et unique épreuve qui se déroulera en 1 h 15 min.

Cette épreuve contient 14 exercices indépendants. Le candidat doit répondre à 8 exercices sur les 14 qui lui sont présentés, ce qui lui permet d'éliminer les exercices qui porteraient sur une partie du programme non traitée à la date des épreuves écrites. 10 exercices de chimie sont proposés et 4 exercices de Biologie. Un lycéen n'ayant pas fait de Biologie traitera les 8 exercices parmi les 10 exercices proposé en Chimie.

Chaque exercice comporte 4 affirmations signalées par les lettres a, b, c, d. Pour chacune des affirmations le candidat indique si l'affirmation est vraie (V) ou fausse (F), ou il s'abstient.

Exercice n°1

Nous présentons dans cette étude le cas d'une grenouille spinale (ne possédant plus comme centre nerveux que la moelle épinière) suspendue à une potence et stimulée électriquement.

0	+	++	+++	++++	+++++
					
Repos	Localisation	Unilatéralité	Symétrie	Irradiation	Généralisation

Question 1

La stimulation électrique de moindre intensité au niveau de la patte droite met en jeu :

- Les nerfs efférents sensitifs permettent de transmettre le signal à la moelle épinière.
- La stimulation se fait au niveau du derme, il s'agit des récepteurs sensoriels qui sont à l'origine de la naissance d'un potentiel d'action.
- Les muscles fléchisseurs de la jambe gauche sont stimulés.
- La grenouille réagit à travers les voies afférentes motrices.

Question 2

La réaction de la grenouille à l'électrostimulation au niveau de la patte droite est liée à :

- La stimulation du cortex moteur qui contrôle le mouvement des pattes.
- La transmission d'un potentiel d'action des motoneurones à travers le cordon dorsal.
- La transmission d'un potentiel d'action des interneurones aux fibres de la corne ventrale.
- La transmission du potentiel d'action des neurones sensitifs à travers le cordon ventral.

Question 3

La généralisation de la réponse de la grenouille spinale à une stimulation intense de la patte droite est liée à :

- L'intervention d'un nombre croissant d'interneurones qui transmettent l'influx à des motoneurones.
- L'excitation de la patte gauche par l'intermédiaire de synapse à noradrénaline.
- La transmission de l'influx nerveux au cortex moteur primaire.
- La stimulation des récepteurs sensoriels au niveau du derme de la patte gauche.

Exercice n°2

Selon Orphanet, portail des maladies rares et orphelines, la Sclérose Latérale Amyotrophique (SLA) est une maladie neurodégénérative caractérisée par une paralysie musculaire progressive due à une dégénérescence des motoneurons du cortex moteur primaire, de la voie cortico-spinale, du tronc cérébral et de la moelle épinière.

Question 4

La dégénérescence des motoneurons du cortex moteur primaire :

- a) Entraîne une modification de la réponse sensitive afférente.
- b) Ne permettrait plus d'acheminer les influx nerveux des récepteurs vers le cortex cérébral.
- c) Entraîne un arrêt progressif de la stimulation des muscles effecteurs et la fonte musculaire.
- d) N'entraîne aucune modification au niveau de la taille des muscles effecteurs.

Question 5

La dégénérescence des motoneurons du tronc cérébral contenant les centres respiratoires a pour conséquence :

- a) Une insuffisance respiratoire liée à la modification de la transmission neuronale des muscles respiratoires de la cage thoracique.
- b) Une augmentation de la contraction musculaire suite à une hyperstimulation des muscles respiratoires.
- c) Une augmentation du potentiel d'action liée à la transmission des influx nerveux sensitifs efférents.
- d) Une diminution du potentiel d'action liée à la transmission des influx nerveux sensitifs afférents.

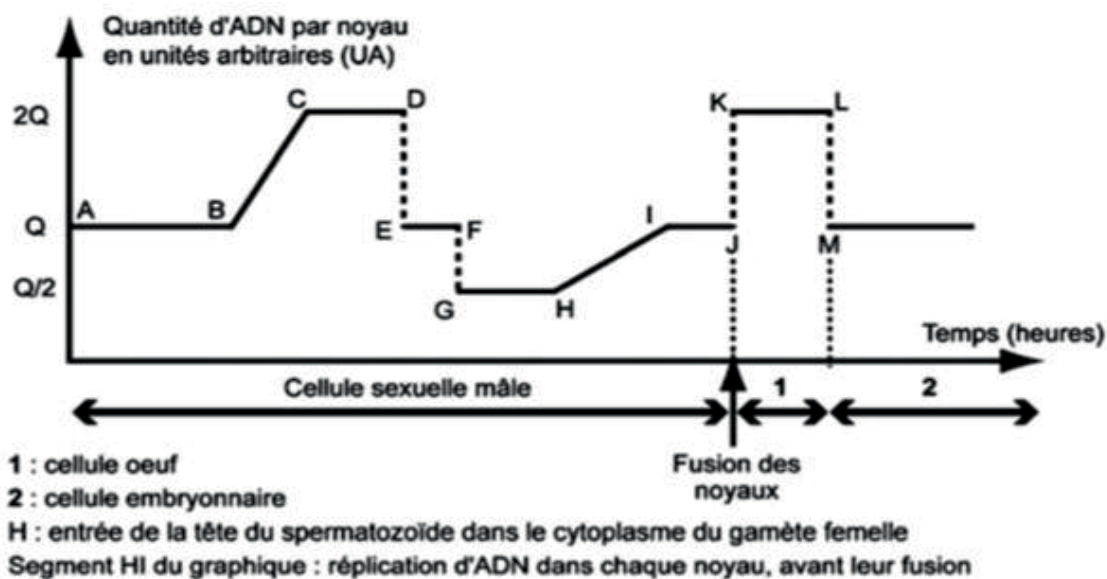
Question 6

Le Riluzole RILUTEK® est le seul traitement prescrit dans le cadre de la SLA qui permet de ralentir la maladie. C'est un antagoniste vis-à-vis du neuromédiateur exciteur impliqué : le glutamate.

- a) Les récepteurs pré-synaptiques glutamergiques sont stimulés par le Riluzole.
- b) La liaison du Riluzole aux récepteurs glutamergiques entraîne la libération de glutamate au niveau de la fente synaptique.
- c) La prise du Riluzole provoque une diminution de la quantité de glutamate dans les vésicules de stockage pré-synaptiques.
- d) La prise du riluzole permet de limiter l'action du glutamate au niveau des récepteurs post-synaptiques.

Exercice n°3

Ce graphique représente l'évolution de la quantité d'ADN par noyau, depuis la formation des spermatozoïdes dans les testicules jusqu'à la formation de cellules embryonnaires après fécondation.



Question 7

Le spermatozoïde :

- a) Est une cellule diploïde.
- b) Est mature en F.
- c) Contient quatre fois moins d'ADN que la cellule oëuf.
- d) Possède la même quantité d'ADN que la cellule mère avant la réplication de son ADN.

Question 8

La méiose :

- a) Correspond à l'ensemble du graphique (de A à M).
- b) Comprend 1 réplication suivie de 2 divisions.
- c) Comprend 2 divisions suivies chacune d'une réplication.
- d) Comprend 2 divisions séparées par une réplication de l'ADN.

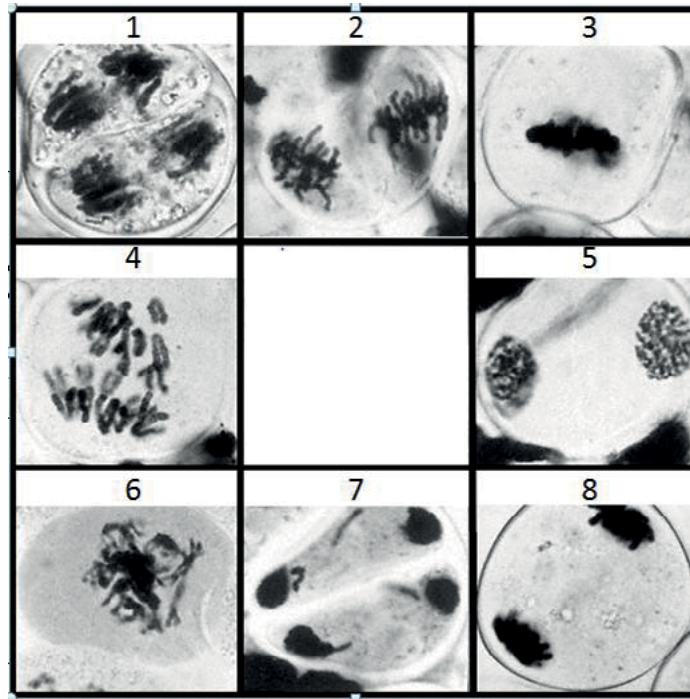
Question 9

La cellule oëuf :

- a) Est une cellule haploïde.
- b) Contient la même quantité d'ADN que la cellule mère des gamètes avant la réplication de son ADN.
- c) Contient la même quantité d'ADN que la cellule mère des gamètes après la réplication de son ADN.
- d) Donne naissance à quatre cellules embryonnaires.

Exercice n°4

Document photographique de la méiose dans une cellule.

**Question 10**

On peut ordonnancer les photos selon l'ordre suivant :

- a) 6, 3, 4, 8, 5, 2, 1, 7
- b) 6, 3, 4, 5, 8, 2, 1, 7
- c) 3, 6, 4, 8, 5, 2, 1, 7
- d) 6, 3, 4, 8, 2, 5, 1, 7

Question 11

Trouvez la proposition exacte :

- a) La photo 7 représente l'anaphase de la deuxième division de la méiose.
- b) La photo 2 représente la métaphase de la première division de la méiose.
- c) La photo 6 est la prophase de la première division de la méiose.
- d) La photo 5 est la télophase de la première division de la méiose.

Question 12

- a) Les deux divisions de méiose sont précédées de la réplication de l'ADN selon un mode semi-conservatif.
- b) Les crossing-over ont lieu pendant la période observée sur la photo 3.
- c) Les chiasmata ont lieu pendant la période observée sur la photo 2.
- d) Le brassage interchromosomique est observé pendant la deuxième division de la méiose.

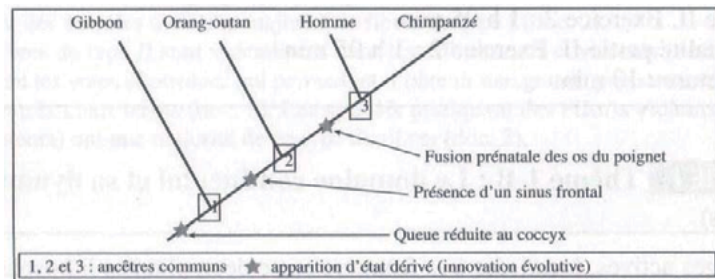
Exercice n°5

Les relations de parenté au sein des primates peuvent être établies à partir de données anatomiques et moléculaires.

Dans le cas de données anatomiques, on compare un certain nombre de caractères homologues. Le partage de l'état dérivé d'un caractère par deux espèces permet d'établir des liens de parenté. Dans ce cas, ces deux espèces partagent aussi de façon exclusive un ancêtre commun dont ils sont issus. Cet ancêtre commun possède aussi cet état dérivé.

La comparaison de séquences de nucléotides de gènes homologues ou de séquences en acides aminés de protéines homologues permet d'établir des liens de parenté.

Document 1 :
arbre phylogénétique
de quelques primates



Document 2 :
Pourcentage de différence
entre séquence d'acides aminés
de la cytochrome oxydase chez
différentes espèces

	Bonobo	Chimpanzé	Homme	Gorille	Orang-outan	Gibbon
Bonobo	0	0,9	2,6	3,1	5,3	6,2
Chimpanzé		0	2,6	3,1	5,3	6,2
Homme			0	3,1	6,2	5,7
Gorille				0	4	6,2
Orang-outan					0	6,2
Gibbon						0

Question 13

Une queue réduite au coccyx est un caractère dérivé présent :

- a) Chez les quatre espèces de primates présentées dans le document 1.
- b) Chez aucune des espèces de primates présentées dans le document 1.
- c) Uniquement chez le gibbon.
- d) Uniquement chez le chimpanzé.

Question 14

Le chimpanzé est le plus proche parent :

- a) De l'Orang-outan car il partage de façon exclusive un ancêtre commun.
- b) De l'Homme car ils sont issus de l'ancêtre commun n°3.
- c) De l'Homme car ils possèdent l'état dérivé présence d'un sinus frontal.
- d) De l'Orang-outan car ils possèdent l'état dérivé fusion prénatale des os du poignet.

Question 15

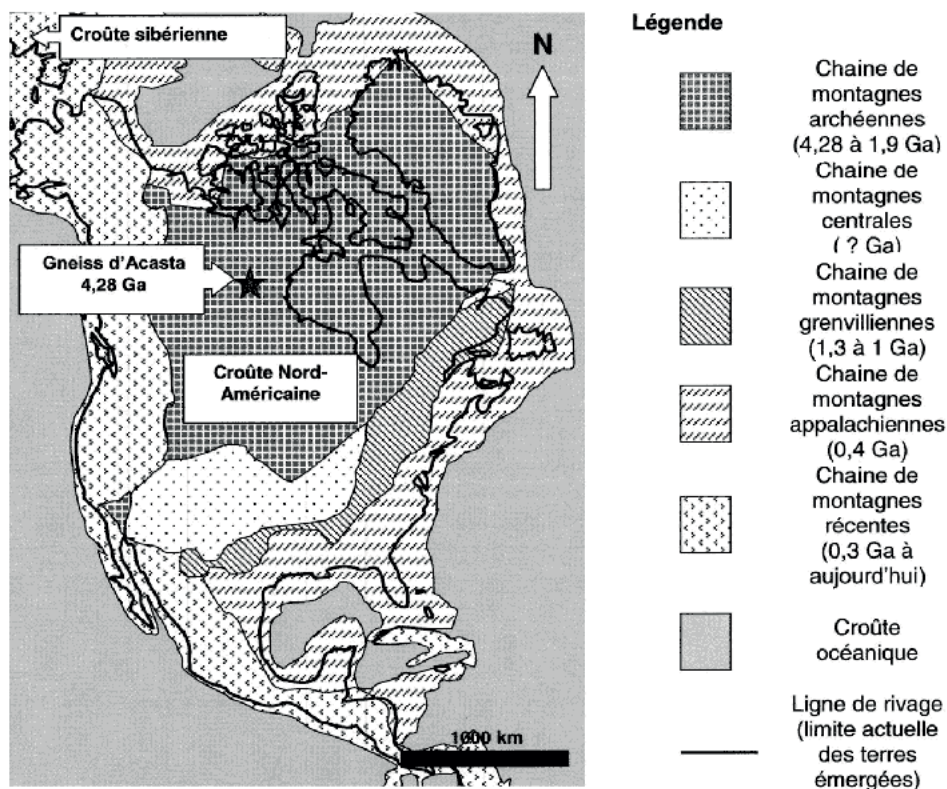
Le chimpanzé est plus proche :

- a) De l'Homme que du bonobo.
- b) Du gorille que de l'Homme.
- c) De l'Homme que du gorille.
- d) Du gibbon que du gorille.

Exercice n°6

L'Amérique du Nord présente un ensemble de chaînes de montagnes dont la mise en place se poursuit encore de nos jours. L'étude d'une carte géologique confrontée aux données radiochronologiques permet de cerner les grandes étapes de son histoire géologique.

Carte des principales chaînes de montagnes anciennes et récentes d'Amérique du Nord



Question 16

Les plus anciennes roches d'Amérique du Nord sont les gneiss d'Acasta. L'étude des gneiss d'Acasta a permis de reconstituer le contexte de sa formation. On sait aujourd'hui qu'il s'est formé :

- a) Dans une croûte océanique.
- b) Dans les reliefs positifs d'une croûte continentale.
- c) Dans la racine d'une croûte continentale.
- d) Dans le manteau.

Question 17

Les géologues peuvent proposer un âge à la chaîne de montagnes centrales :

- a) Elle est âgée de plus de 1,9 milliard d'années.
- b) Elle est âgée de moins de 0,3 milliard d'années.
- c) Elle a un âge compris entre 0,3 et 1 milliard d'années.
- d) Elle a un âge compris entre 1,3 et 1,9 milliard d'années.

Exercice n°7

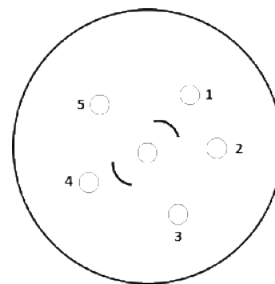
L'albumine, protéine majeure du sérum de nombreux mammifères, est produite dans le foie. On émet l'hypothèse que chaque albumine est spécifique de l'espèce qui la fabrique.

On étudie l'albumine chez trois espèces de mammifères : le mouton, le bovin et le cheval. La comparaison de ces albumines est réalisée par un test d'Ouchterlony qui est de l'immunodiffusion sur gélose.

Dans une boîte de pétri renfermant un gel d'agarose, six puits ont été creusés et reçoivent :

- dans le puits central, le sérum d'un lapin ayant reçu plusieurs jours avant le prélèvement une injection d'albumine bovine
- dans les puits périphériques
 - ✓ puits 1 : de l'albumine bovine
 - ✓ puits 2 : du sérum de lapin n'ayant pas reçu d'injection d'albumine bovine
 - ✓ puits 3 : de l'albumine de cheval
 - ✓ puits 4 : de l'albumine de mouton
 - ✓ puits 5 : de l'albumine d'oeuf de poule

Les résultats sont présentés dans la figure ci-contre.

**Question 18**

Le puits 1 contient :

- a) Des antigènes d'albumine bovine.
- b) Des anticorps anti-albumine bovine.
- c) Des antigènes différents de l'albumine bovine.
- d) D'autres anticorps.

Question 19

Le puits 2 contient :

- a) Des antigènes d'albumine bovine.
- b) Des anticorps anti-albumine bovine.
- c) Aucun anticorps.
- d) Des anticorps différents des anticorps anti-albumine bovine.

Question 20

L'arc de précipitation entre le puits central et le puits 4 indique :

- a) La présence d'anticorps anti-albumine bovine dans le puits 4.
- b) Une réaction antigène-anticorps et donc une parenté entre l'albumine bovine et l'albumine de mouton.
- c) La présence d'albumine bovine dans le puits 4.
- d) La présence d'aucun anticorps.

Correction

Question n°1a) b) ☒ c) d)Question n°3a) ☒ b) c) d)Question n°5a) ☒ b) c) d)Question n°7a) b) c) ☒ d)Question n°9a) b) c) ☒ d)Question n°11a) b) c) ☒ d)Question n°13a) ☒ b) c) d)Question n°15a) b) c) ☒ d)Question n°17a) b) c) d) ☒Question n°19a) b) c) d) ☒Question n°2a) b) c) ☒ d)Question n°4a) b) c) ☒ d)Question n°6a) b) c) d) ☒Question n°8a) b) ☒ c) d)Question n°10a) ☒ b) c) d)Question n°12a) b) ☒ c) d)Question n°14a) b) ☒ c) d)Question n°16a) b) c) ☒ d)Question n°18a) ☒ b) c) d)Question n°20a) b) ☒ c) d)