

ÉPREUVE DE BIOLOGIE 1

durée 1H30

(IL N'Y A PAS DE POINTS NÉGATIFS)

➤ LIVRET Q.C.M. – Q.C.M. EXERCICES et CHRONOLOGIE (QUE VOUS CONSERVEZ).

∞

➤ Q.C.M.

LES RÉPONSES SONT À REPORTER A LA PAGE 12.

➤ Q.C.M. EXERCICES

LES REPONSES SONT À REPORTER À LA PAGE 13.

➤ CHRONOLOGIE

LES RÉPONSES SONT À REPORTER À LA PAGE 13.

**I/ Q.C.M. INSCRIVEZ LA ou LES BONNES REPONSES DANS LE TABLEAU PREVU A CET EFFET,
PAGE 12 (IL PEUT N'Y AVOIR AUCUNE BONNE REPONSE DANS CE CAS, NOTEZ « 0 »).
0,2 points par Q.C.M.**

- 1) La méiose est un processus qui :
 - a) produit toujours des gamètes.
 - b) existe toujours chez les espèces à reproduction sexuée.
 - c) produit indifféremment des cellules haploïdes et diploïdes.
 - d) produit toujours des cellules haploïdes.

- 2) La réplication de l'ADN :
 - a) s'effectue au cours de la mitose.
 - b) permet le brassage de l'information génétique.
 - c) est semi-conservative car elle conserve une chromatide sur deux de chacun des chromosomes.
 - d) se fait avec l'intervention d'une seule enzyme spécifique.

- 3) Dans le diabète de type 1, insulinodépendance, le système de régulation est perturbé par :
 - a) l'incapacité du foie à stocker du glucose.
 - b) une production plus importante que la normale de glucose par le foie, à jeun.
 - c) une sécrétion d'insuline trop élevée.
 - d) des cellules β du pancréas incapables de réagir à une glycémie élevée.

- 4) A propos de la complexité des phénotypes :
 - a) un allèle récessif ne s'exprime jamais.
 - b) le système ABO des groupes sanguins est un bon exemple du polymorphisme génétique.
 - c) pour un gène étudié, il y a autant de phénotypes macroscopiques possibles que d'allèles du gène.
 - d) le phénotype provoqué par un facteur de l'environnement (ex : l'agression par un virus) est toujours indépendant du génotype.

- 5) Les lymphocytes B :
 - a) peuvent se transformer en cellules cytotoxiques.
 - b) subissent une expansion clonale après stimulation antigénique.
 - c) agissent en se transformant en plasmocytes.
 - d) possèdent un récepteur à l'interleukine IL-2, elle-même sécrétée par les lymphocytes T4.

- 6) L'ovogenèse chez la femme :
 - a) a entièrement lieu dans l'ovaire.
 - b) a une durée maximale de 14 ans.
 - c) débute à la puberté.
 - d) s'achève juste à la fécondation.

- 7) Les premiers représentants du genre *Homo* :
 - a) sont les australopithèques.
 - b) n'étaient pas bipèdes.
 - c) utilisaient des bifaces.
 - d) avaient domestiqué le feu.

- 8) Une unité motrice :
- correspond à l'ensemble formé par un motoneurone et par une dizaine à une centaine de fibres musculaires spécialisées.
 - est un ensemble de neurones moteurs.
 - est le récepteur de l'étirement musculaire.
 - est un ensemble de myofibrilles.
- 9) La vitesse de réaction d'une enzyme :
- ne dépend pas de la quantité d'enzymes.
 - se mesure à la quantité d'enzyme intacte à la fin de la réaction.
 - dépend de la quantité de substrat.
 - se mesure à la quantité de produit apparu.
- 10) Les innovations génétiques :
- peuvent-être neutres pour la survie de l'espèce.
 - ne sont jamais bénéfiques pour l'espèce.
 - sont orientées par l'environnement dans lequel se développe l'individu.
 - sont rares pour un gène donné.
- 11) Pendant la phase S de l'interphase :
- les chromosomes sont condensés.
 - il y a intervention de l'ARN polymérase.
 - le nombre de nucléofilaments double.
 - le nombre de chromosomes double.
- 12) A propos de la biosynthèse des protéines :
- la transcription d'un gène s'effectue sur les 2 brins d'ADN car ils sont complémentaires.
 - une modification de l'ADN se répercute automatiquement sur l'ARNm, ce qui a obligatoirement des conséquences sur la chaîne polypeptidique.
 - Le code génétique est un système de correspondance entre une séquence de nucléotides de la molécule d'ADN et une séquence de nucléotides de la molécule d'ARNm.
 - La séquence de nucléotides d'une molécule d'ARNm est identique à celle du brin transcrit de la molécule d'ADN, à l'exception de l'uracile qui remplace la thymine.
- 13) Le cortex cérébral :
- est constitué de 6 couches de neurones.
 - est constitué de neurones interconnectés.
 - est constitué de substance blanche.
 - s'édifie sous l'action de gènes homéotiques.
- 14) Une phylogénie :
- repose sur la mise en évidence d'une homologie.
 - repose sur la mise en évidence d'une analogie.
 - implique l'existence d'un ancêtre commun.
 - peut reposer sur des arguments embryonnaires.
- 15) Lorsqu'une section de la racine antérieure de la moelle épinière est réalisée, on observe ensuite :
- une dégénérescence du neurone sensitif.
 - une dégénérescence du bout central de la section.
 - une dégénérescence des axones des motoneurones.
 - une paralysie du muscle innervé et une perte de sensibilité.

- 16) Durant la mise en place des sexes gonadique et phénotypique chez un embryon humain de sexe génétique XY :
- La protéine TDF (Facteur de Différenciation Testiculaire) est le produit d'expression d'un gène dont le locus est situé sur le chromosome Y.
 - La testostérone embryonnaire et fœtale est produite par les cellules de Sertoli.
 - L'hormone AMH (Hormone Anti Müllérienne) est à l'origine de la régression des canaux de Wolf.
 - La protéine TDF intervient dans le fonctionnement de gènes autosomaux.
- 17) Un inhibiteur compétitif est :
- une molécule qui inhibe le substrat en se fixant à lui.
 - une substance qui dénature l'enzyme.
 - une molécule qui se fixe dans le site actif de l'enzyme.
 - une molécule dont la structure ressemble à celle du substrat .
- 18) L'ARN messager :
- est synthétisé pendant la phase S.
 - est plus long que l'ADN.
 - est le support du code génétique.
 - est une molécule organique.
- 19) Le pancréas :
- est une glande digestive et intervient dans la digestion du glucose.
 - capte l'insuline et libère du glucagon.
 - forme du glucose à partir de ses réserves de glycogène.
 - est le principal organe effecteur de la régulation de la glycémie.
- 20) Des organismes diploïdes ayant le même phénotype :
- ont obligatoirement le même génotype.
 - sont obligatoirement de race pure.
 - ont au moins un allèle en commun.
 - peuvent, si on les croise, avoir des descendants d'un autre phénotype.
- 21) Le potentiel de repos :
- correspond à une différence de potentiel transmembranaire du neurone.
 - correspond au potentiel de membrane d'un nerf.
 - traduit une électronégativité relative du milieu intracellulaire.
 - naît automatiquement quand un neurone est stimulé.
- 22) Le squelette humain se différencie de celui du chimpanzé par :
- un bassin plus long et plus étroit.
 - un trou occipital moins en arrière.
 - moins de courbures de la colonne vertébrale.
 - des fémurs plus obliques.
- 23) Les anticorps :
- sont présents sur la membrane de tous les lymphocytes.
 - sont à l'origine d'un complexe immun.
 - sont produits par tous les lymphocytes.
 - sont formés de quatre chaînes polypeptidiques.

- 24) L'insuline et le glucagon sont :
- respectivement hypoglycémiant et hyperglycémiant.
 - respectivement hyperglycémiant et hypoglycémiant.
 - des hormones stéroïdes.
 - respectivement sécrétés par les cellules α et les cellules β des îlots de Langerhans.
- 25) Une mutation :
- par substitution d'un nucléotide peut se révéler sans effet sur le phénotype moléculaire.
 - par insertion ou délétion d'un nucléotide au sein de la molécule d'ADN peut entraîner une modification importante du polypeptide codé par le gène.
 - peut avoir lieu durant la traduction.
 - peut n'avoir aucune conséquence sur la protéine synthétisée.
- 26) La spermatogénèse :
- est activée par la FSH.
 - permet la réduction chromosomique.
 - est directement inhibée par la testostérone.
 - a lieu dans la paroi des tubes séminifères.
- 27) Les ribosomes :
- assurent l'assemblage des acides aminés.
 - associent un acide aminé à un triplet de nucléotides de l'ADN.
 - permettent que chaque codon de l'ARNm soit traduit en un acide aminé.
 - commencent la traduction au codon d'initiation.
- 28) La progestérone :
- est une hormone hypophysaire.
 - a l'ovaire pour organe cible.
 - exerce un rétrocontrôle sur l'utérus.
 - permet la maturation de l'endomètre.
- 29) Le diabète de type 2 :
- s'explique par une destruction des cellules β par le système immunitaire.
 - est une maladie pour laquelle il existe de nombreux gènes de susceptibilité.
 - apparaît brutalement chez les individus jeunes.
 - est d'autant plus fréquent que les individus sont sédentaires.
- 30) A la fin de la première division de la méiose, chaque cellule :
- a un taux égal à celui d'une cellule somatique (cellule non sexuelle) en phase G1, phase durant laquelle les chromosomes correspondent à un nucléofilament.
 - possède exactement les mêmes molécules d'ADN que celle d'une cellule somatique en phase G1.
 - réplique son ADN pour préparer la deuxième division.
 - possède une chromatide de chaque chromosome homologue.
- 31) Un neurotransmetteur :
- est stocké dans l'élément pré-synaptique.
 - se fixe sur la membrane pré-synaptique.
 - pénètre dans l'élément post-synaptique.
 - engendre toujours, en se fixant, un potentiel d'action.

- 32) Les enzymes :
- a) ne sont actives que dans des cellules.
 - b) fournissent l'énergie nécessaire à la réaction.
 - c) n'interviennent que dans les réactions d'hydrolyse.
 - d) possèdent une double spécificité.
- 33) Le brassage génétique inter chromosomique :
- a) se produit durant la prophase de division 1 de méiose.
 - b) se produit en anaphase de division 1 de méiose.
 - c) se produit en anaphase de division 2 de méiose.
 - d) est systématique.
- 34) Le corps cellulaire :
- a) du neurone sensitif est dans la substance grise.
 - b) est indispensable à l'intégrité de l'axone.
 - c) du neurone moteur est dans la substance blanche.
 - d) est entouré d'une gaine de myéline.
- 35) La fécondation :
- a) permet le crossing-over.
 - b) se déroule toujours entre deux cellules haploïdes.
 - c) annule le brassage génétique.
 - d) est toujours précédée par une méiose.
- 36) Les vaccins :
- a) constituent une immunité passive.
 - b) ont une action immédiate.
 - c) contiennent des anticorps.
 - d) contiennent des déterminants antigéniques.
- 37) On appelle homozygotes pour un gène :
- a) des individus possédant un allèle dominant.
 - b) des individus hybrides.
 - c) des individus ne possédant qu'un type d'allèle pour ce gène.
 - d) des individus possédant un allèle récessif.
- 38) Les lymphocytes T8 :
- a) sont des phagocytes.
 - b) naissent dans le thymus.
 - c) peuvent détruire une bactérie.
 - d) produisent des anticorps.
- 39) La 2^{ème} division de la méiose :
- a) divise par 2 le nombre de chromosomes.
 - b) divise par 2 le nombre d'allèles.
 - c) divise par 2 la quantité d'ADN.
 - d) divise par 2 le nombre de nucléofilaments.
- 40) Chaque gamète possède :
- a) un allèle de chaque gène autosomal.
 - b) deux allèles semblables de chaque gène.
 - c) pour chaque gène, un allèle différent de ceux des autres gamètes.
 - d) une combinaison originale des allèles des gènes de l'espèce.

III/ Q.C.M. EXERCICES INSCRIVEZ LA ou LES BONNES REPONSES DANS LE TABLEAU PREVU A CET EFFET, **PAGE 13** (IL PEUT N'Y AVOIR AUCUNE BONNE REPONSE DANS CE CAS, NOTEZ « 0 »).
0,5 points par Q.C.M

1) Les hormones sexuelles :

On procède à une série d'expériences pour comprendre la régulation des hormones sexuelles chez les rats :

Expérience 1 : L'ablation de l'hypophyse effectuée sur un lot de rats provoque une régression des testicules, l'arrêt de la production de spermatozoïdes et de la testostérone ainsi que la régression des vésicules séminales.

Expérience 2 : L'injection à certains de ces rats de l'expérience 1 pendant 1 mois d'une petite quantité d'extraits hypophysaires provoque le rétablissement de ces organes et leur fonctionnement normal.

Expérience 3 : l'injection quotidienne de 4 mg de FSH sur des rats de l'expérience 1 permet de rétablir la production de spermatozoïdes mais pas celle de testostérone. Seule l'injection de LH restaure la production d'hormone mâle.

Expérience 4 : La destruction des neurones sécréteurs de GnRH dans l'hypothalamus provoque l'arrêt du fonctionnement testiculaire. Des injections pulsatiles de GnRH dans la circulation hypophysaire de ces animaux rétablissent les fonctions testiculaires.

Expérience 5 : Chez les rats pubères castrés, la sécrétion de LH est caractérisée par des pics très fréquents et d'amplitudes élevées. L'injection continue de testostérone à ces rats réduit fortement la fréquence et l'amplitude des pics de LH.

- a) L'expérience 3 permet de montrer que la LH agit sur les cellules interstitielles.
- b) L'expérience 1 permet de montrer qu'il existe une liaison hormonale entre l'hypophyse et les testicules.
- c) L'expérience 5 met en évidence un rétrocontrôle négatif de la testostérone sur la LH.
- d) L'expérience 4 montre que la GnRH est indispensable au fonctionnement des testicules.

2) Immunologie :

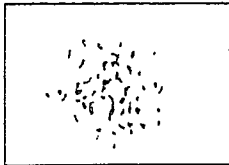
Un laboratoire d'analyses effectue la réaction immunologique suivante :

1^{ère} étape : sur une lame de verre, on dépose une goutte de sérum dans chacune des cases :

- case 1 : sérum d'animal atteint de mononucléose infectieuse.
- case 2 : sérum d'un animal non atteint.
- case 3 : sérum de Monsieur Y.

2^{ème} étape : on ajoute à chacune de ces gouttes de sérum la même quantité d'hématies de cheval infectées par le virus de la mononucléose et présentant des antigènes du virus à leur surface.

3^{ème} étape : on observe la lame sur une source lumineuse afin de rechercher si les hématies de cheval ont été agglutinées par des anticorps du sérum. L'agglutination correspond à la formation de complexes immuns.



case 1 :
Hématies agglutinées



case 2 :
Hématies non agglutinées



case 3 :
Hématies agglutinées

A partir des informations fournies par les différents documents, déterminez les affirmations exactes :

- a) L'agglutination des hématies de cheval de la case 1 met en évidence une réaction immunitaire dont les cellules effectrices sont les lymphocytes T cytotoxiques.
- b) Les hématies de cheval dans la case 1 ont été agglutinées par la fixation des antigènes du virus de la mononucléose.
- c) Le sérum de l'animal atteint de mononucléose infectieuse renferme des anticorps anti-virus de la mononucléose.
- d) Dans le sérum de Monsieur Y, l'agglutination des hématies de cheval montre que Monsieur Y est atteint de mononucléose.

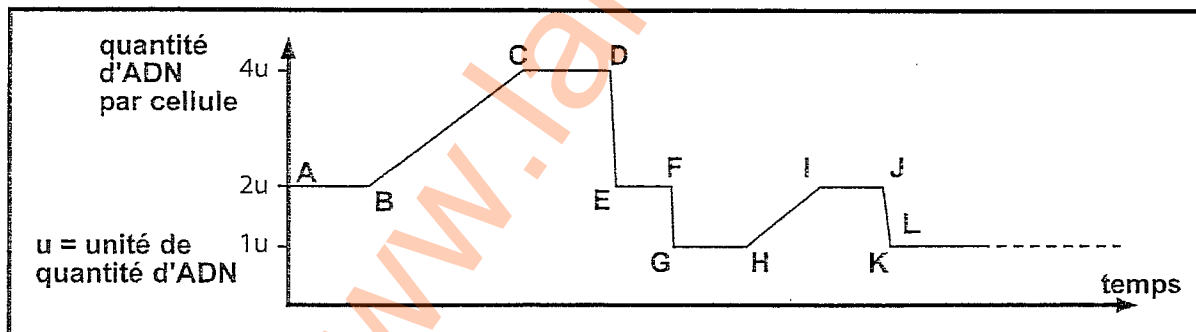
3) Génétique :

Une population de volailles appelée « le poulet d'Andalousie » comprend des animaux de trois couleurs : noire, blanche, bleue.

- **Croisement 1** : Les volailles noires croisées entre elles donnent des volailles noires.
- **Croisement 2** : Les volailles blanches croisées entre elles donnent des volailles blanches.
- **Croisement 3** : Les volailles bleues croisées entre elles donnent : 25 % de volailles noires, 25 % de volailles blanches et 50 % de volailles bleues.
- **Croisement 4** : On croise une volaille bleue avec une volaille blanche.
 - a) le caractère bleu est dominant sur les caractères noir et blanc.
 - b) dans le croisement 4, on obtient 50 % de volailles bleues et 50 % de volailles blanches.
 - c) on obtiendrait la répartition 50 % de volailles noires, 50 % de volailles bleues, si on croisait une volaille noire avec une volaille bleue.
 - d) la couleur des volailles est déterminée par 3 allèles.

4) La division cellulaire :

Le graphique ci-dessous représente l'évolution du taux d'ADN par cellule au cours d'événements biologiques successifs chez une espèce donnée :



- a) La division réalisée de H à K est la première division de méiose.
- b) A la fin des événements, en L, on obtient huit cellules diploïdes.
- c) La cellule obtenue en E et celle obtenue en G sont à n chromosomes.
- d) Ce graphique correspond à une période de la vie d'un organisme dont le cycle de développement présente une phase diploïde dominante.

III/ CHRONOLOGIE. REPLACER et REPORTER LA REPONSE DANS LE TABLEAU PREVU
A CET EFFET **PAGE 13** PAR ORDRE CHRONOLOGIQUE LES DIFFÉRENTS ÉVÈNEMENTS
PROPOSÉS (A L'AIDE DES LETTRES DE a à f).
0,5 points par chronologie.

- 1) Déterminisme du phénotype sexuel masculin :
 - a) Sécrétion de AMH.
 - b) Présence de gonades indifférenciées.
 - c) Synthèse de la protéine TDF.
 - d) Dégénérescence des canaux de Müller.
 - e) Persistance des canaux de Wolff et différenciation des voies génitales mâles.
 - f) Sécrétion de testostérone.

- 2) L'évolution humaine :
 - a) Apparition de Homo Erectus.
 - b) Naissance du concept de l'outil.
 - c) Maîtrise du feu.
 - d) Apparition des australopithèques.
 - e) Apparition de l'homme de Neandertal.
 - f) Développement de l'art rupestre.

- 3) Cycle du VIH :
 - a) Assemblage et bourgeonnement, libération de multiples virus.
 - b) Transcription et traduction des ARN en protéines.
 - c) Incorporation de l'ADN viral au génome.
 - d) Pénétration de la capsid.
 - e) Amarrage du VIH aux récepteurs CCR5 et CD4 et fusion des membranes.
 - f) Transcription de l'ARN viral en ADN viral grâce à la transcriptase inverse.

- 4) Régulation de la glycémie :
 - a) Sécrétion d'insuline.
 - b) Repas.
 - c) Mesure de la glycémie par les cellules bêta du pancréas.
 - d) Activation de la glycogénogenèse.
 - e) Absorption de glucose par les cellules hépatiques.
 - f) Absorption intestinale.