



Concours du Vendredi 4 Avril 2008

Noté

EPREUVE DE BIOLOGIE

3 questions obligatoires – Durée : 1 heure 30 – Noté sur 40 – Calculatrice interdite.

PREMIERE QUESTION : Q.C.M. sur 20 POINTS

Une grille est à votre disposition pour répondre à cette question.

Veillez, pour chacune des propositions, entourer la (ou les) lettre(s) correspondant à la réponse exacte.

Exemple : question 14 (a)

Ne pas utiliser de crayon à papier.

A la fin de l'épreuve de Biologie, en rendant votre copie, n'oubliez pas d'y insérer la grille complétée de la première question.

Barème des points

Exact	1 point
1 oubli	½ point
2 oublis ou non réponse	0 point
1 erreur ou +	0 point

TOURNEZ SVP →

- 1) **Un phénotype**
 - a) repose toujours sur la présence et le fonctionnement d'une protéine
 - b) se définit à l'échelle moléculaire par la séquence d'un gène
 - c) est toujours un caractère spécifique de l'individu
 - d) permet de déterminer des liens de parenté entre des espèces
 - e) peut être dû à une modification d'un gène
 - f) macroscopique, est l'ensemble des caractères observables chez un individu

- 2) **Les neurones sensitifs qui interviennent dans le maintien de la posture**
 - a) propagent des messages nerveux afférents
 - b) ont leur corps cellulaire dans la moelle épinière
 - c) ont leur corps cellulaire dans la substance grise de la moelle épinière
 - d) ont leur corps cellulaire dans la racine dorsale du nerf rachidien
 - e) ont leur corps cellulaire dans les ganglions rachidiens

- 3) **Le potentiel de repos est :**
 - a) une différence de potentiel transmembranaire d'un neurone
 - b) le potentiel de membrane d'un nerf
 - c) enregistré entre deux points de la surface d'un neurone
 - d) mesuré après stimulation d'un neurone
 - e) est une caractéristique de toutes les cellules vivantes

- 4) **Le potentiel d'action :**
 - a) est le signal élémentaire des messages nerveux
 - b) naît automatiquement quand un neurone est stimulé
 - c) a une amplitude qui est fonction de celle de la stimulation
 - d) est la réponse d'un nerf à sa stimulation
 - e) est une inversion transitoire de la polarisation membranaire du neurone
 - f) répond à la loi du tout ou rien

- 5) **Dans le cortex cérébral :**
 - a) on observe une structure en 7 couches de neurones
 - b) on observe des neurones interconnectés
 - c) on observe une organisation en colonnes fonctionnelles
 - d) tous les neurones d'une colonne répondent à des stimulations différentes
 - e) les colonnes de chaque aire corticale sont indépendantes les unes des autres

- 6) **Lorsqu'on réalise la section de la racine dorsale d'un nerf rachidien, on observe :**
 - a) une dégénérescence de la moelle épinière
 - b) une dégénérescence des neurones sensitifs de ce nerf
 - c) une dégénérescence des axones des motoneurones de ce nerf
 - d) une disparition de la contraction des muscles innervés par ce nerf
 - e) une disparition de la sensibilité des muscles innervés par ce nerf
 - f) la dégénérescence de ce nerf rachidien

- 7) **Le diabète de type I :**
 - a) est la forme la plus fréquente du diabète
 - b) apparaît chez des individus âgés de plus de quarante ans
 - c) est dû à une altération de la sécrétion d'insuline
 - d) est dû à une sécrétion d'insuline toujours inférieure aux besoins de l'organisme
 - e) est dû à une diminution de la reconnaissance du glucose comme signal de la sécrétion d'insuline
 - f) est dû à la destruction des cellules β du pancréas

- 8) **Une injection d'insuline provoque toujours :**
 - a) une hypoglycémie
 - b) une diminution de la glycémie
 - c) une diminution de la glycémie chez un sujet atteint d'un diabète de type I
 - d) une diminution de la glycémie chez un sujet atteint d'un diabète de type II
 - e) une hyperglycémie passagère
 - f) le stockage du glucose par le tissu adipeux

- 9) Parmi les neurones constituant un arc réflexe polysynaptique, il y a :
- les neurones sensitifs des racines ventrales des nerfs rachidiens
 - les motoneuronés des racines ventrales des nerfs rachidiens
 - les neurones sensitifs des racines dorsales des nerfs rachidiens
 - les motoneuronés des racines dorsales des nerfs rachidiens
 - les interneurons de la substance grise
 - les interneurons de la substance blanche
- 10) Une hormone
- est une protéine
 - est toujours déversée dans le sang
 - peut se fixer sur des récepteurs membranaires
 - modifie le métabolisme de toutes les cellules
 - est un message privé
 - a une concentration plasmatique de l'ordre du gramme par litre
- 11) Les crossing-over :
- ont lieu de manière aléatoire à n'importe quel moment de la méiose
 - peuvent dans certains cas se dérouler au cours de la mitose
 - assurent le brassage interchromosomique au cours de la méiose
 - ne peuvent exister chez les organismes haploïdes
 - assurent un brassage allélique entre les chromosomes homologues
- 12) Le pic de LH :
- est toujours précédé d'un pic de progestérone
 - est toujours précédé d'un pic d'œstrogènes
 - déclenche l'apparition des menstruations
 - déclenche la ponte ovulaire
 - existe grâce à un mécanisme de rétrocontrôle positif
- 13) Les deux allèles d'un même gène dans une cellule diploïde :
- sont portés par des chromatides sœurs
 - sont portés par des chromosomes homologues
 - sont constitués par des fragments de molécules ADN
 - ont pour origine une mutation ponctuelle
 - peuvent s'exprimer simultanément dans le phénotype
 - sont le résultat du phénomène de crossing-over
 - sont obligatoirement séparés lors de la première division de méiose
- 14) On peut considérer dans une première approche qu'une espèce est un ensemble d'individus interféconds répartis en populations :
- ces populations maintiennent les caractères de l'espèce par leur polymorphisme génétique et les brassages chromosomiques s'opérant au cours de leurs unions
 - ces populations maintiennent les caractères de l'espèce grâce aux phénomènes de la méiose et de la fécondation
 - les mutations enrichissent peu à peu le polyallélisme génétique d'une espèce ; le génome a donc tendance à se diversifier
 - la sélection naturelle est réductrice du génome spécifique ; elle peut amener une population particulière à l'hyper adaptation

- 15) **Au cours du cycle menstruel de la femme :**
- pendant la phase lutéale, le taux de progestérone est sensiblement le même que le taux d'œstrogènes
 - le follicule tertiaire sélectionné termine son développement au cours de la phase folliculaire
 - l'œstradiol intervient en stimulant la phase sécrétrice du cycle utérin pendant la première phase du cycle ovarien
 - pendant la phase lutéale, les gonadostimulines sont inhibées par les œstrogènes mais stimulées par la progestérone
 - pendant la phase lutéale, les deux hormones ovariennes exercent un rétrocontrôle négatif sur LH et FSH
- 16) **Le sigle :**
- F.I.V signifie Fécondation In Vivo
 - L.H. signifie Hormone Lutéinisante
 - H.C.G. signifie Hormone Contre la Gestation
 - F.S.H. signifie Hormone Sensuelle de la Femme
 - A.R.N. signifie Acide Des Ribosomes et du Nucléole
- 17) **Certains Homininés ont un volume crânien moyen de plus de 600 cm³. Il s'agit de :**
- Homo habilis
 - Australopithecus afarensis
 - Homo erectus
 - Homo sapiens
 - Australopithecus anamensis
- 18) **Quel rôle est joué par les lymphocytes T4 lors du déroulement de la réponse immunitaire ?**
- un T4 réalise la synthèse et la sécrétion d'immunoglobulines
 - la synthèse et la sécrétion d'interleukines
 - l'endocytose des protéines de l'enveloppe d'un virus
 - la réalisation de complexes immuns avec les antigènes portés par un virus
 - c'est un pivot de la réponse. Sans lui, aucun effecteur ne peut exister
 - par ses anticorps membranaires, il détecte la présence d'antigènes pathogènes
- 19) **Quelles propositions s'appliquent à l'embryon puis au fœtus humain normal et de sexe génétique XY ? Cet individu,**
- sécrète de la testostérone à l'origine du développement des canaux de Wolff.
 - sécrète de la testostérone à l'origine du développement des canaux de Müller.
 - à sa naissance, présente un appareil génital fonctionnel.
 - sécrète de la testostérone à l'origine de la régression des canaux de Müller.
 - ne sécrète pas de testostérone.
 - sécrète une hormone anti-müllérienne à l'origine de la régression des canaux de Müller.
- 20) **Parmi les hormones protéiques, il y a :**
- la testostérone
 - la gonadolibérine
 - les œstrogènes
 - la LH
 - la progestérone
 - la FSH

DEUXIEME QUESTION : sur 10 POINTS

Avec des globules rouges de mouton (GRM), on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 :

Au temps t_0 , on réalise une injection intraveineuse de 10^8 globules rouges de mouton chez un rat témoin (T) et chez un rat (I) ayant subi, 24 heures avant, une irradiation aux rayons X d'une intensité suffisante pour détruire les cellules de sa moelle osseuse.

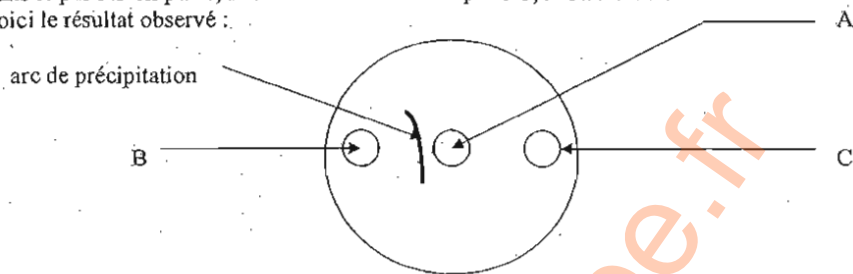
On réalise 8 jours plus tard, le test suivant :

Dans une boîte de pétri, contenant de la gélose, trois puits sont aménagés:

Dans le puits A, on place des GRM.

Dans le puits B on place, le sérum de T et dans le puits C, le sérum de I

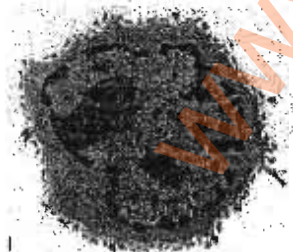
Voici le résultat observé :



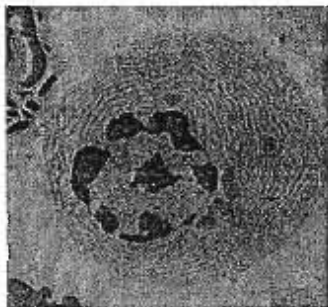
- 1- Comment nomme-t-on ce test ?
- 2- Schématiser ce qui est observable au niveau moléculaire au niveau de l'arc de précipitation
- 3- Analyser et interpréter le résultat.
- 4- Quelle est la nature chimique des molécules mises en évidence dans le sérum de T?
- 5- Quelle expérience peut-on réaliser pour le démontrer ?
- 6- Quelles relations y-a-t-il entre la structure de la molécule et ses fonctions ?

Expérience 2 :

Un prélèvement de cellules dans les ganglions lymphatiques chez le rat témoin, au huitième jour après l'injection, montre la présence en nombre très élevé de cellules de même type que celles du document ci-dessous, alors que ces mêmes cellules sont pratiquement absentes chez le rat irradié. De plus on a observé que Y provenait de X.



Cellule X (5 μ m)



Cellule Y (11 μ m)

- 7- Nommer, en se justifiant, ces deux cellules.
- 8- En mettant en relation les résultats des deux expériences, quelles hypothèses et conclusions concernant l'origine des cellules X et Y et des substances trouvées dans le sérum de T peut-on émettre ?

Expérience 3 :

Des souris adultes, privées de thymus à la naissance et soumises au même âge à des rayons X détruisant les cellules de la moelle osseuse, sont réparties en trois lots.

Chaque lot est ensuite soumis à un traitement particulier.

Au bout de quelques jours, le sérum des souris des trois lots est mis en présence de globules rouges de mouton (GRM). De plus des prélèvements effectués dans les ganglions lymphatiques sont observés au microscope.

Les conditions expérimentales et les résultats figurent dans le tableau qui suit :

	Lot 1	Lot 2	Lot 3
Temps 1	Injection de cellules de thymus	Injection de cellules de moelle osseuse	Injection de cellules de thymus et de cellules de moelle osseuse
Temps 2	Injection de GRM aux souris des trois lots		
Temps 3	Prélèvement de sérum dans les trois lots		
Expérience	Sérum lot 1 + GRM	Sérum lot 2 + GRM	Sérum lot 3 + GRM
Résultats	Pas d'agglutination	Pas d'agglutination	Agglutination
Observation microscopique	Présence de lymphocytes T Pas de cellule Y	Présence de cellules X Pas de cellule Y	Présence de lymphocytes T Présence de cellules X Nombreuses cellules Y

9- Analyser et interpréter précisément chacun des trois lots.

10- Quelle information importante, sur la formation des substances trouvées dans le sérum (substances dont il est question dans ce sujet) nous apporte cette expérience ?

TROISIEME QUESTION : sur 10 POINTS

A) Malgré des causes de variations importantes, le taux plasmatique de glucose oscille en permanence autour d'une valeur physiologique précise.

Les cellules hépatiques et les cellules musculaires peuvent mettre en réserve le glucose sous forme de glycogène. En cas de besoin en glucose, ces réserves peuvent être remobilisées après hydrolyse du glycogène. Les enzymes impliquées dans ces réactions ont été isolées et leur fonction a été déterminée :

Nom de l'enzyme	Fonction	Présence de l'enzyme dans la cellule musculaire	Présence de l'enzyme dans la cellule hépatique
Glucokinase	Transforme le glucose en glucose-6-phosphate	Non	Oui
Glycogène synthétase	Synthèse du glycogène à partir du glucose-6-phosphate	Oui	Oui
Glycogène phosphorylase	Dégradation du glycogène en glucose-6-phosphate	Oui	Oui
Glucose-6-phosphatase	Transforme le glucose-6-phosphate en glucose	Non	Oui
Hexokinase	Transforme le glucose en glucose-6-phosphate	Oui	Non

- 1- Montrer, à l'aide d'un schéma, comment les écarts par rapport à la valeur physiologique du taux de glucose plasmatique sont corrigés automatiquement en cas d'hypoglycémie (Vous ne ferez intervenir que les cellules hépatiques comme effecteur).
- 2- Etablir la chaîne de réactions enzymatiques permettant la synthèse du glycogène à partir du glucose dans chacune de ces deux cellules.
- 3- Etablir la chaîne de réactions enzymatiques intervenant dans la dégradation du glycogène dans chacune de ces deux cellules.
- 4- A partir de ces premières questions, déterminer la raison pour laquelle les cellules hépatiques sont seules capables de libérer du glucose en cas d'hypoglycémie. En déduire une propriété des membranes cytoplasmiques.
- 5- Après avoir présenté, à l'aide d'un schéma légendé, la structure de son site actif, déterminer la double spécificité de la glucokinase.

B) Chez l'Homme, on peut observer l'apparition d'un diabète après l'infection par l'entérovirus CVB4. On a séquencé une protéine de l'enveloppe du virus CVB4 (protéine P) et une protéine membranaire (GAD) présente sur les cellules β du pancréas. Les séquences partielles de ces deux protéines sont les suivantes :

Protéine GAD 1... 254-ala-arg-phe-lys-met-phe-pro-glu-val-lys-glu-lys-gly-met-269...

Protéine P 1... 32-lys-val-lys-ile-leu-pro-glu-val-lys-glu-lys-his-glu-phe-47....

6- Comparer les séquences partielles de ces molécules P et GAD

On observe chez les sujets atteints d'un diabète suite à l'infection par le virus CVB4, la présence d'anticorps capables de reconnaître la protéine GAD.

7- Proposer une hypothèse pouvant expliquer l'apparition de ce diabète. Préciser le type de diabète dont il s'agit.

www.laharpe.fr