C.E.E.R.R.F.

Concours du Vendredi 1er Avril 2011

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, imprimée au verso de votre copie, est à votre disposition pour répondre à cette question.
Veuillez, pour chacune des propositions, entourer la (ou les) lettre(s) correspondant à la réponse exacte.

Exemple : question 14 ⓐ
Ne pas utiliser de crayon à papier.

1) Le phénotype moléculaire drépanocytaire est défini par :
a- des hématies déformées
b- la substitution d'un nucléotide dans le brin transcrit du gène codant la chaîne β de l'hémoglobine
c- une désoxyhémoglobine S insoluble dans l'eau
d- une oxyhémoglobine S insoluble dans l'eau
e- la présence d'une valine en position 6 de la chaîne β de l'hémoglobine

2) La traduction :
a- se déroule dans le noyau chez les Procaryotes
b- consiste en l'assemblage d'acides aminés
c- a lieu au niveau des ribosomes
d- fait toujours suite à la transcription
e- débute au niveau du codon AUG de l'ARN de transfert

3) Le code génétique :
a- est universel
b- est identique pour tous les Hommes
c- correspond au programme génétique de l'individu considéré
d- est différent pour chaque individu sauf les jumeaux vrais
e- est dit dégénéré car il dépend des gènes de l'individu considéré

4) Au cours de la prophase de mitose :
a- le fuseau mitotique se met en place
b- les chromosomes se condensent
c- les chromosomes sont dupliqués
d- les chromosomes homologues s'apparient
e- il y a brassage intrachromosomique

5) Chez un Homme sain, une cellule somatique en anaphase a : 2n bi
a- autant de chromosomes qu'un spermatozoïde
b- autant de chromosomes qu'un ovocyte I
c- autant de chromosomes qu'un ovocyte II
d- plus de chromosomes qu'en métaphase
e- autant de chromatides qu'un spermatocyte I en prophase

6) Le cortex cérébral :
a- a une épaisseur de deux à quatre millimètres
b- est constitué de six couches de neurones
c- reçoit les informations sensorielles au niveau de la couche IV
d- est divisé en lobes
e- est constitué de substance blanche

7) Le diabète de type I :
a- se déclare généralement chez des sujets jeunes
b- est une maladie auto-immune
c- est héréditaire
d- se traduit par une hypoglycémie constante
e- survient fréquemment chez les enfants obèses

8) L'auxine :
a- est un dérivé du tryptophane
b- est synthétisée uniquement par les méristèmes apicaux
c- est transportée de l'apex à la base des organes
d- contrôle la croissance cellulaire
e- agit sur la différenciation cellulaire
f- provoque, à court terme, la synthèse de composés de la paroi végétale
g- provoque la libération de protons par la cellule

9) Pendant la phase S du cycle cellulaire :
a- il y a réplication de l'ADN
b- les chromatides sont dupliquées
c- la quantité d'ADN d'un brin double
d- on peut observer des yeux de duplication chez un Eucaryote

10) L'augmentation de l'insulinémie chez un sujet sain :
a- provoque celle de la synthèse de glycogène musculaire
b- provoque celle de la synthèse de protéines musculaires
c- diminue la libération de glucose par le muscle
d- inhibe la sécrétion de glucagon
e- provoque une diminution de la glycémie
f- débute avant celle de la glycémie

11) La méiose :
a- réduit de moitié le nombre de gamètes lorsqu'elle se déroule normalement.
b- a lieu sur des cellules à l'état haploïde.
c- permet de comprendre l'origine d'individus porteurs d'anomalies chromosomiques.
d- permet l'entrée en haplophase.
e- suit la fécondation.
f- précède la fécondation.

12) La fécondation :
a- participe à l'unicité des individus de l'espèce.
b- réunit normalement des lots haploïdes d'information génétique.
c- est la source des anomalies chromosomiques.
d- ne peut pas ne pas se dérouler chez des sujets atteints du syndrome de Klinefelter.
e- peut avoir lieu entre des gamètes d'individus d'espèce différente.
f- ne participe pas au brassage de l'information génétique au cours de la reproduction sexuée.

13) Une séquence nucléotidique :
a- proche d'une autre séquence nucléotidique de gènes homologues provient d'un même gène ancestral
b- proche d'une autre séquence nucléotidique appartient à une même famille multigénique
c- ayant subi une mutation au cours du temps est à l'origine d'un nouvel allèle ; il en est de même pour les duplications
d- qui subit une mutation, sera à l'origine d'un nouvel allèle si cette mutation est faux sens

14) Les innovations génétiques :
a- peuvent conduire à la création de nouveaux allèles.
b- peuvent conduire à la création de nouveaux gènes.
c- peuvent conduire à la création d'individus porteurs d'une trisomie 21.
d- peuvent conduire à la complexification du génome.
e- peuvent conduire à la variabilité du génome.
f- peuvent conduire au brassage de l'information génétique.

15) Homo sapiens :

a- peut être placé au sommet de l'évolution biologique car, au sein de la lignée humaine, il est le dernier représentant.
b- possède un lien de parenté fort avec les Chimpanzés mais pas forcément avec les Gorilles.
c- a inventé le feu.
d- a inventé l'art.
e- est capable d'écriture et de calcul.

16) Le VIH :

a- est un parasite.
b- est transmissible de l'enfant à la mère lors de l'allaitement.
c- est une cellule de très petite dimension.
d- contient des nucléotides à uracile et d'autres nucléotides que l'on retrouve dans l'ADN.
e- provoque une immunodéficience innée chez le fœtus d'une mère séropositive pour le VIH.
f- peut être détecté chez un individu par un Western Blot qui sera alors déclaré séropositif pour le VIH.

17) A propos des anomalies du nombre des chromosomes :

a- elles sont dues à une polyspermie dans le cas de trisomie
b- elles sont le résultat d'accidents chromosomiques lors de la formation des gamètes
c- elles peuvent se produire lors d'une non disjonction des chromosomes pendant la méiose
d- elles peuvent entraîner l'apparition d'individus qui présentent des caryotypes différents de ceux des individus de la même espèce
e- au cours de la méiose et de la fécondation, peuvent survenir des perturbations de la répartition de l'ADN entre les cellules produites

18) La phase d'expression au cours de la réponse immunitaire met en jeu :

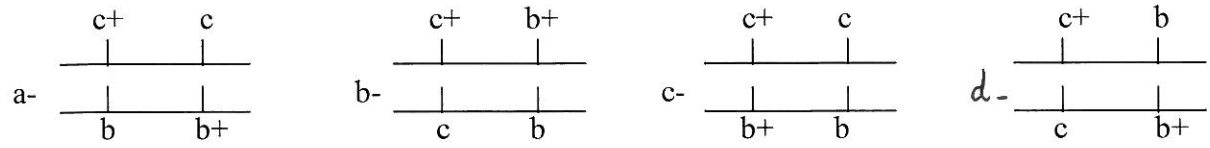
a- des lymphocytes B
b- la perforine
c- les anticorps
d- l'interleukine
e- les lymphocytes T8
f- les lymphocytes T cytotoxiques

19) On croise des drosophiles de races pures de phénotypes [cb+] X [c+b] différents par deux caractères. Chacun d'eux est gouverné par un gène. Chaque gène présente deux allèles :

c+ dominant c récessif
b+ dominant b récessif

On croise une femelle F1 issue de l'hybridation avec un mâle [cb] on obtient statistiquement :
46% [cb+] 46% [c+b] 4% [c+b+] 4% [cb]

Quelle est la localisation chromosomique chez la femelle F1 rendant compte de ces résultats ?



20) La castration d'un sujet mâle pubère provoque :

a- l'augmentation du nombre de cellules sécrétant FSH
b- la diminution du nombre de cellules sécrétant de la LH
c- la diminution de la sécrétion de GnRH
d- l'augmentation de la sécrétion de GnRH
e- l'augmentation de la sécrétion de testostérone
f- la diminution de la sécrétion de testostérone

DEUXIEME QUESTION : sur 10 POINTS

* * * * * * * *

Les groupes sanguins correspondent à l'absence ou la présence de molécules non protéiques, appelées marqueurs, à la surface de la membrane plasmique des hématies. Le système ABO est le principal système de groupage sanguin. La synthèse de ces marqueurs s'effectue par étapes.
L'une d'elles consiste à fixer un glucide, le fucose (▲), sur un précurseur (■) pour obtenir un composé appelé substance H. Cette réaction est catalysée par une enzyme H qui résulte de l'expression d'un gène qui existe sous deux formes alléliques H et h. Seul l'allèle H code une enzyme H active.
La dernière étape consiste à fixer un composé chimique sur la substance H. Cette étape est sous contrôle d'un gène qui existe sous trois formes alléliques : A, B, O.

-L'allèle A code pour une enzyme A, qui permet la fixation de la N acétyl-galactosamine (●), ce qui forme le marqueur A.

-L'allèle B code pour une enzyme B qui permet la fixation du galactose (□), ce qui forme le marqueur B.

-L'allèle O code pour une enzyme non fonctionnelle de 117 acides aminés.

Les séquences partielles du brin non transcrit des allèles A et B sont les suivantes :

```
                 701          794
                  ↓            ↓
AllèleA  -- CCGGCT-- ACCTGGGGGGGT
AllèleB  -- CCAGCT-- ACATGGGGGCGT
```

Les allèles A et B sont codominants et l'allèle O est récessif. Un individu de groupe A présente le marqueur A sur ses hématies alors qu'un individu de groupe B présente le marqueur B. L'absence de marqueur A et de marqueur B détermine l'appartenance au groupe O .

1- Deux individus homozygotes de groupe O peuvent être les parents biologiques d'un enfant de groupe A. Montrer que, dans le système ABO, le groupe sanguin d'un individu n'est pas déterminé par un seul gène.
Donner le(s) génotype(s) possible(s) de ces parents et de leur enfant.
2- Déterminer et représenter le phénotype cellulaire d'un individu de groupe [AB].
3- Déterminer le phénotype moléculaire d'un individu de groupe [AB] et d'un individu de groupe [A].
4- Préciser les différences entre les enzymes A et B.
5- Expliquer les différences d'activité des enzymes A et B.
6- Expliquer l'inactivité de l'enzyme O.
7- Expliquer pourquoi les individus de groupe O sont des donneurs universels lors des transfusions sanguines.

Extrait du code génétique :

ACA	ACC	AGC	AUG	CCG	CGA	CUG	GGC	GCG	GCU	GGG	GGU	CCC	CGU	GCA
thr	thr	ser	met	pro	arg	leu	gly	ala	ala	gly	gly	pro	arg	ala

TROISIEME QUESTION : sur 10 POINTS

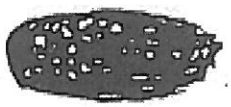
* * * * * * * *

Partie A :

La brucellose est une maladie due à une bactérie du genre Brucella ; elle peut atteindre l'Homme mais aussi les animaux d'élevage tels que les bovins et ovins. La mammite est une maladie qui a pour origine une bactérie différente de celle évoquée précédemment. Elle provoque l'inflammation des mamelles des vaches. Un agriculteur, qui soupçonne une contamination de deux de ses vaches, fait appel à un vétérinaire qui effectue un test. On dépose, sur des plaques, quelques gouttes d'une solution contenant des bactéries du genre Brucella mélangées avec des sérums provenant :

Expérience 1 : d'une vache contaminée par la brucellose,
Expérience 2 : d'une vache 1 appartenant à l'agriculteur,
Expérience 3 : d'une vache 2 appartenant à l'agriculteur,
Expérience 4 : d'une vache contaminée ayant une mammite.

1- Dans quel but prélève-t-on le sérum de chacune des vaches ?

	Apport sur chaque plaque	Aspect des plaques après 5 minutes
Expérience 1	Sérum d'une vache atteinte de brucellose	
Expérience 2	Sérum de la vache 1	
Expérience 3	Sérum de la vache 2	
Expérience 4	Sérum d'une vache atteinte de mammite et séropositive à cette maladie	

2- Expliquer le phénomène observé dans l'expérience 1.

3- Que peut-on dire de la sérologie vis-à-vis de la brucellose des deux vaches de l'agriculteur ? Justifier. Que peut en déduire le vétérinaire ?

4- Quelle information importante, sur les substances trouvées dans le sérum, nous apporte l'expérience 4. Réaliser un schéma montrant ce qui est visible au microscope sur la plaque.

Partie B

On étudie chez une espèce la transmission de trois caractères, codés par trois gènes A, B et C. Chaque gène existe sous deux formes alléliques : une forme dominante (notée respectivement a+, b+ et c+) et une forme récessive (notée a, b et c).

On considère tout d'abord les caractères codés par les gènes A et B. On réalise alors un croisement entre un individu, appelé X, double hétérozygote pour ces gènes et de phénotype [a+b+] et un individu [ab]. On obtient 25% de [a+b+], 25% de [a+b], 25% de [ab+] et 25% de [ab].

On réalise ensuite un croisement en considérant les gènes A et C et on croise X, double hétérozygote pour ces gènes et de phénotype [a+c+] avec un individu [ac]. On obtient 42% de [a+c], 42% de [ac+], 13% de [a+c+] et 13% de [ac].

5- A l'aide de ces indications et sans vous justifier, donner une représentation chromosomique précise des trois gènes considérés.

6- Ecrire le génotype de X en considérant les trois gènes

7- On croise alors les individus [a+b] obtenus lors du premier croisement avec un individu [ab]. Quels sont les phénotypes observés et leurs pourcentages (aucune justification attendue) ?