

SUJET de BIOLOGIE

Pour les vingt premières questions, cochez la ou les propositions exactes :

- 1- Le site actif d'une enzyme :
 - a- comprend deux parties : le site de fixation et le site catalytique
 - b- est toujours formé par des acides aminés contigus dans la chaîne polypeptidique
 - c- n'existe pas dans toutes les enzymes
 - d- est la partie du substrat où se fixe l'enzyme
 - e- aucune des propositions précédentes n'est correcte
- 2- Parmi les molécules suivantes, laquelle (ou lesquelles) est (sont) protidique(s) :
 - a- glucagon
 - b- glucose
 - c- glycogène
 - d- cellulase
 - e- uracile
- 3- Une enzyme :
 - a- accélère la vitesse d'une réaction biochimique
 - b- lyse toujours son substrat
 - c- possède toujours plusieurs sites actifs
 - d- est toujours active à 37°C
 - e- catalyse un grand nombre de réactions différentes
- 4- Parmi les molécules suivantes lesquelles ne correspondent pas à une base azotée des acides nucléiques :
 - a- uracile
 - b- glycine
 - c- désoxyribose
 - d- guanine
 - e- thymine
- 5- Le réflexe rotulien :
 - a- est un réflexe polysynaptique
 - b- est déclenché par l'éirement des muscles fléchisseurs de la jambe
 - c- est un réflexe myotatique
 - d- est un réflexe à finalité posturale
 - e- a pour récepteur, un mécanorécepteur : le fuseau neuromusculaire
- 6- Les mutations :
 - a- sont des modifications de la séquence polypeptidique
 - b- sont à l'origine de nouveaux allèles
 - c- sont seules à l'origine de nouveaux gènes
 - d- sont aléatoires
 - e- peuvent n'entraîner aucune modification du phénotype

- 7- La molécule d'ADN correspondant à un gène contient 120 molécules de cytosine et 150 molécules de thymine. L'ARN messenger transcrit à partir de ce gène comporte 55 molécules de guanine et 88 molécules d'adénine.
 - a- Le brin codant de ce gène contient 88 molécules de thymine
 - b- L'ARN messenger transcrit à partir de ce gène contient 65 molécules de cytosine
 - c- L'ARN messenger transcrit à partir de ce gène contient 62 molécules de thymine
 - d- Le brin transcrit de ce gène contient 55 molécules de cytosine
 - e- La molécule d'ADN correspondant à ce gène contient 150 molécules d'adénine

- 8- Dans l'ADN d'une levure type *Saccharomyces cerevisiae* (champignon unicellulaire), on peut trouver :
 - a- de l'uracile
 - b- du désoxyribose
 - c- des acides aminés
 - d- de l'acide phosphorique
 - e- de l'adénine

- 9- Cochez parmi les structures et événements suivants, ceux qui sont communs aux procaryotes et aux eucaryotes :
 - a- réplication semi-conservative
 - b- mitose
 - c- transcription
 - d- traduction
 - e- yeux de réplication

- 10- Le pH optimum d'une enzyme :
 - a- varie en fonction de la température
 - b- est d'environ 7 pour toutes les enzymes humaines
 - c- est différent suivant la concentration en substrat
 - d- est variable selon les enzymes
 - e- est le pH pour lequel l'activité enzymatique est minimum

- 11- Le potentiel de repos d'un neurone myélinisé :
 - a- peut se mesurer à l'aide de deux électrodes placées en surface de l'axone
 - b- se mesure à l'aide d'une électrode de mesure intracellulaire et une électrode de référence extracellulaire
 - c- a une valeur de l'ordre de + 70 mV
 - d- montre que la face intracellulaire est électronégative par rapport à la face extracellulaire
 - e- est la différence de potentiel transmembranaire du neurone au repos

- 12- Le potentiel d'action :
 - a- est une inversion temporaire de la polarité membranaire
 - b- est généré pour toute stimulation supraliminaire
 - c- a une amplitude fixe pour un neurone donné
 - d- est le signal élémentaire du message nerveux
 - e- toutes les réponses précédentes sont exactes

13- La transcription :

- a- est la synthèse cellulaire dont le produit est une protéine
- b- nécessite l'intervention d'une enzyme, l'ADN polymérase
- c- se déroule dans le noyau des cellules eucaryotes
- d- n'existe pas chez les procaryotes
- e- est suivie de la réplication

14- On croise deux souches de champignons ascomycètes haploïdes *Sordaria macrospora*, à spores de couleur blanche. Parmi les asques obtenues on observe les trois représentées ci-dessous :

A ○○○○○○○○ B ●○○○○○○○ C ○○○○○●●●

- a- ces résultats montrent que les deux souches parentales sont hétérozygotes
- b- ces résultats montrent que l'allèle noir est récessif par rapport à l'allèle blanc
- c- ces résultats montrent que les allèles noir et blanc sont codominants
- d- ces résultats montrent que le caractère couleur des spores est gouverné par un gène
- e- ces résultats montrent que le caractère couleur des spores est gouverné par au moins 2 gènes

Énoncé pour les questions 15 et 16 : Soient les constituants cellulaires suivants:

- a- pari pectocellulosique
- b- membrane plasmique
- c- chloroplaste
- d- mitochondrie
- e- chromosomes formés d'ADN associé à des protéines

15- Quels sont, dans la liste précédente, les éléments communs aux cellules végétales et animales ?

16- Quels sont, dans la liste précédente, les éléments propres aux cellules végétales ?

17- Toutes les cellules somatiques humaines contiennent :

- a- 46 chromosomes
- b- la même quantité d'ADN
- c- deux chromosomes sexuels
- d- une membrane plasmique
- e- deux allèles de chacun des gènes autosomiques

18- La traduction de la synthèse des protéines :

- a- commence toujours par le même codon
- b- se termine toujours par le même codon
- c- commence toujours par le même acide aminé
- d- se termine toujours par le même acide aminé
- e- s'arrête avec le dernier nucléotide de l'ARN messager

19- La sécrétion de GnRH :

- a- est pulsatile
- b- est contrôlée uniquement par rétrocontrôle
- c- est stable de la naissance à la mort chez l'homme
- d- s'arrête à la ménopause chez la femme
- e- peut être modulée par des facteurs de l'environnement

20- Un virus :

- a- est un parasite extracellulaire obligatoire
- b- mesure de l'ordre de 0,1 nm
- c- mesure de l'ordre de 0,1 micron
- d- n'est composé que d'acides nucléiques
- e- dont le matériel génétique est de l'ARN, est un rétrovirus

Pour les quinze questions suivantes reportez la ou les réponses inexactes :

21- L'ADN :

- a- est une molécule monocaténaire
- b- est une molécule bicaténaire
- c- fait partie de la famille des protéides
- d- est composé de désoxyribonucléotides
- e- est composé de ribonucléotides

22- Certaines cellules somatiques humaines normales:

- a- contiennent la même quantité d'ADN que le 1^{er} globule polaire
- b- contiennent la même quantité d'ADN que l'ovocyte présent dans un follicule secondaire
- c- contiennent deux fois plus d'ADN que l'ovocyte présent dans un follicule secondaire
- d- ne possèdent qu'un seul chromosome sexuel
- e- ne contiennent pas d'ADN

23- On croise deux lapins de lignée pure au pelage blanc, sur plusieurs portées on obtient 47 lapins tous au pelage noir.

- a- les parents de ce croisement sont forcément hétérozygotes
- b- les lapins noirs issus de ce croisement sont homozygotes
- c- ces résultats montrent que la couleur du pelage est gouvernée par un seul couple d'allèles
- d- ces résultats montrent que la couleur du pelage est gouvernée par au moins deux couples d'allèles
- e- ce croisement est un croisement test

24- Si l'on croise les lapins noirs issus du croisement précédent entre eux, la descendance attendue sera composée :

- a- uniquement de lapins noirs
- b- uniquement de lapins blancs
- c- de 50% de lapins noirs et 50% de lapins blancs
- d- de 100% de lapins bicolores (noir et blanc)
- e- de lapins noirs et de lapins blancs, dans des proportions que les données de l'exercice ne permettent pas de prévoir

25- Concernant le test ELISA :

- a- ce test est utilisé pour confirmer les résultats du Western Blot
- b- c'est un test génétique dans lequel on repère certaines séquences des acides nucléiques viraux
- c- si le test est positif, le puits contient des particules virales
- d- pour ce test, on utilise des anticorps marqués par une enzyme
- e- ce test permet un diagnostic une semaine après une possible contamination

26- Chez un chien sain, on réalise une hépatectomie :

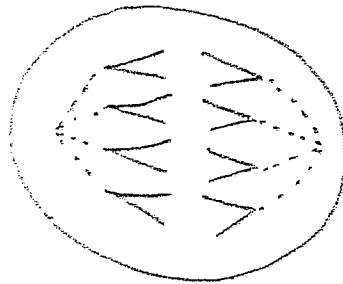
- a- la glycémie augmente
- b- la glycémie diminue
- c- la glycémie reste stable
- d- la sécrétion d'insuline augmente
- e- la sécrétion d'insuline diminue

27- Une femme ménopausée et une jeune fille non pubère :

- a- présentent un endomètre très peu développé
- b- possèdent un taux de gonadostimulines nul
- c- possèdent un taux d'oestrogènes nul
- d- possèdent un taux de progestérone élevé
- e- ne présentent pas de cycles utérins

28- Le RU 486 ou mifepristone :

- a- est une anti-hormone
- b- est un analogue de la progestérone
- c- est un inhibiteur de l'HCG
- d- est utilisé comme contraceptif d'urgence
- e- inhibe la sécrétion de gonadostimulines



29- Le document ci-dessus correspond à :

- a- prophase
- b- métaphase
- c- anaphase
- d- télophase
- e- aucune des phases précédemment citées

30- Le document ci-dessus pourrait correspondre à une image observée au cours d'une :

- a- mitose d'une cellule $2n = 8$
- b- mitose d'une cellule $2n = 4$
- c- mitose d'une cellule $n = 4$
- d- méiose d'une cellule $2n = 4$
- e- méiose d'une cellule $2n = 8$

31- Le code génétique :

- a- est quasi universel
- b- est redondant
- c- est utilisé lors de la traduction
- d- n'est pas identique chez les eucaryotes et les procaryotes
- e- compte 20 codons codants

32- Soient deux gènes A et B, situés sur deux paires différentes d'autosomes. Si le gène A existe sous trois formes alléliques différentes et le gène B sous deux formes alléliques différentes. Le nombre total de génotypes possibles dans une population est de :

- a- 4
- b- 6
- c- 8
- d- 16
- e- 18

33- Si l'on considère que pour le gène A de la question 32, les 3 allèles sont codominants entre eux, alors qu'il y a dominance pour le gène B. Combien de phénotypes différents pourra-t-on observer dans cette même population ?

- a- 2
- b- 4
- c- 8
- d- 12
- e- 18

34- La section de la racine antérieure d'un nerf rachidien entraîne :

- a- une anesthésie du territoire correspondant
- b- une paralysie du territoire correspondant
- c- une dégénérescence du bout central (partie de la racine reliée à la moelle épinière)
- d- une dégénérescence du bout périphérique
- e- la section des axones des motoneurones

35- Le glucagon :

- a- est sécrété par les cellules α hépatiques
- b- est sécrété par les cellules β des îlots de Langerhans
- c- est une hormone hyperglycémisante
- d- a le foie pour organe cible principal
- e- est sécrété en cas d'hyperglycémie

36- L'insulinémie :

- a- varie parallèlement à la glycémie
- b- est une grandeur réglée de l'organisme
- c- est nulle lorsque la glycémie est égale à 1g/l
- d- est normale, voire élevée, chez un sujet atteint d'un diabète de type II
- e- varie en fonction de l'âge du sujet

Pour les quinze questions suivantes cochez la ou les propositions exactes :

Les données suivantes servent d'énoncé aux trois questions suivantes.

Soit la portion du brin non transcrit d'un gène d'eucaryote :

...AAT TTT CCG CAT GAA TTA CCC...

37- Quelle est la portion de séquence du brin transcrit de l'ADN (Acide Désoxyribo

Nucléique) correspondant à la séquence présentée ?

- a- TTA AAA GGC GTA CTT AAT GGG...
- b- UUA AAA GGC GUA CUU AAU GGG...
- c- AAT TTT CCG CAT GAA TTA CCC...
- d- AAU UUU CCG GAU GAA UUA CCC...
- e- AAU UUU CCG CAU GAA UUA CCC...

38- Quelle est la portion de séquence de l'ARNm (Acide Ribo Nucléique messenger)

correspondante, résultant de l'expression de cette information génétique ?

- a- TTA AAA GGC GTA CTT AAT GGG...
- b- UUA AAA GGC GUA CUU AAU GGG...
- c- AAT TTT CCG CAT GAA TTA CCC...
- d- AAU UUU CCG GAU GAA UUA CCC...
- e- AAU UUU CCG CAU GAA UUA CCC...

39- Quelle est la portion de séquence de la protéine correspondante résultant de

l'expression de cette information génétique ? (code génétique page suivante)

- a- Asn - Phe - Pro - Asp - Glu - Leu - Pro
- b- Leu - Lys - Gly - Val - Leu - Asn - Gly
- c- Asn - Phe - Pro - Asn - Glu - Leu - Pro
- d- Asn - Phe - Pro - His - Glu - Leu - Pro
- e- Leu - Lys - Gly - Val - Leu - Asp - Gly

40- Dans la population étudiée, quelques individus possèdent un brin non transcrit

présentant la séquence suivante, homologue du fragment référence de l'énoncé :

...AAT TTT CCG CAT GAA TTA CCC...

Quelles sont les propositions exactes concernant cette forme variante de l'information génétique de référence ?

- a- la modification constatée correspond à une mutation par substitution
- b- la modification constatée correspond à une mutation par délétion
- c- la conséquence de cette modification sera la formation d'une protéine de même séquence que celle résultant de l'information génétique de référence
- d- la conséquence de cette modification sera la formation d'une protéine de séquence : ...Asparagine - Phénylalanine - Proline - Hisidine - Acide glutamique (dernier acide aminé traduit)
- e- la conséquence de cette modification sera la formation d'une protéine de séquence : ...Asparagine - Phénylalanine - Proline - Hisidine - Proline (dernier acide aminé traduit)

Code Génétique

1 ^{ère} position	2 ^{ème} position			3 ^{ème} position
	U	C	A	G
U	Phénylalanine Phénylalanine Leucine Leucine	Sérine Sérine Sérine Sérine	Tyrosine Tyrosine STOP STOP	Cystéine Cystéine STOP Tyrophane
C	Leucine Leucine Leucine Leucine	Proline Proline Proline Proline	Histidine Histidine Glutamine Glutamine	Arginine Arginine Arginine Arginine
A	Isoleucine Isoleucine Isoleucine Méthionine	Thréonine Thréonine Thréonine Thréonine	Asparagine Asparagine Lysine Lysine	Sérine Sérine Arginine Arginine
G	Valine Valine Valine Valine	Alanine Alanine Alanine Alanine	Acide aspartique Acide aspartique Acide glutamique Acide glutamique	Glycine Glycine Glycine Glycine

41- On injecte des antitoxines tétaïques à deux cobayes notés C1 et C2, puis on leur

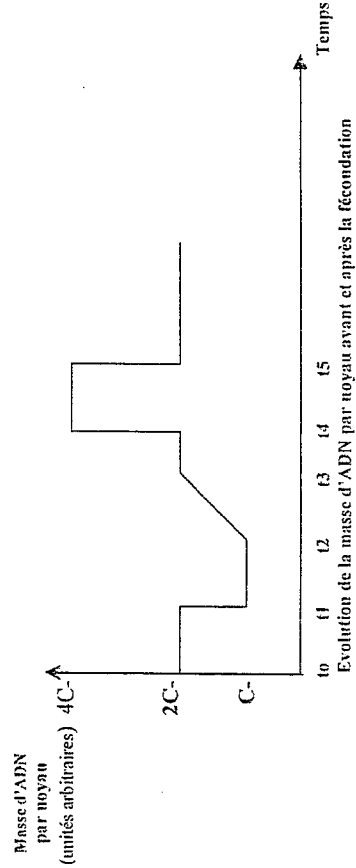
injecte une dose de toxines tétaïques :

- un jour plus tard au cobaye C1

- un mois plus tard au cobaye C2

- a- les deux cobayes survivent
- b- seul le cobaye C1 survit
- c- seul le cobaye C2 survit
- d- les antitoxines procurent une immunité active aux cobayes
- e- les antitoxines procurent une immunité passive aux cobayes

Le graphe suivant représente l'évolution du taux d'ADN dans un ovule de mammifère après la fécondation, et concerne les cinq questions suivantes :



42- Au temps t0, l'ovule est :

- a- un ovocyte II bloqué en prophase de mitose
- b- un ovocyte I bloqué en métaphase de 1^{ère} division méiotique
- c- un ovocyte I bloqué en métaphase de 2^{ème} division méiotique
- d- un ovocyte II bloqué en prophase de 1^{ère} division méiotique
- e- un ovocyte II bloqué en métaphase de 2^{ème} division de méiose

43- Au temps t0 :

- a- le noyau contient autant d'ADN que la cellule mère en phase G1
- b- le noyau contient deux fois moins d'ADN que la cellule mère en phase G1
- c- le noyau contient n chromosomes bichromatidiens
- d- le noyau contient 2n chromosomes monochromatidiens
- e- le noyau contient 2n chromosomes bichromatidiens

44- Au temps t1 :

- a- le noyau contient autant d'ADN que la cellule mère en phase G1
- b- le noyau contient deux fois moins d'ADN que la cellule mère en phase G1
- c- le noyau contient n chromosomes bichromatidiens
- d- le noyau contient n chromosomes monochromatidiens
- e- le noyau contient 2n chromosomes monochromatidiens

45- Entre t2 et t3

- a- il y a transcription de l'ADN
- b- il y a réplication de l'ADN
- c- c'est la phase S
- d- on observe des yeux de réplication
- e- le noyau haploïde devient progressivement diploïde

46- Au temps t=5

- a- le noyau subit la 1^{ère} division de méiose
- b- le noyau subit la 2^{ème} division de méiose
- c- le noyau subit la 1^{ère} mitose
- d- le noyau est haploïde
- e- le noyau est diploïde

47- La glycosurie :

- a- correspond à la concentration de glycogène urinaire
- b- est normalement nulle chez un sujet sain
- c- est en permanence positive chez un sujet diabétique
- d- augmente après un repas riche en glucides chez le sujet sain
- e- est une variable réglée de l'organisme

Enoncé correspondant aux trois questions suivantes :

L'injection de globules rouges de mouton (GRM) ou de globules rouges de poule (GRP) à des lapins normaux entraîne la production d'anticorps anti-GRM ou anti-GRP, sauf si les lapins subissent préalablement un traitement immunosuppresseur.

Des cellules prélevées dans la rate d'un lapin normal sont réparties dans deux milieux qui contiennent l'un des GRM, et l'autre des GRP. Dans chacun des milieux, une petite proportion (0,01%) des cellules s'associe aux globules rouges.

48- Les 0,01 % de cellules qui s'associent aux GRM et GRP :

- a- sont des macrophages
- b- sont des granulocytes
- c- sont des lymphocytes B et T
- d- sont des lymphocytes B uniquement
- e- sont des lymphocytes T uniquement

49- L'association entre les GRM (ou GRP) et les cellules de rate de lapin normal :

- a- fait intervenir des anticorps libres
- b- fait intervenir des récepteurs membranaires spécifiques situés sur la membrane des cellules immunitaires
- c- les déterminants antigéniques des GRM et GRP se lient à des récepteurs spécifiques des lymphocytes T
- d- les déterminants antigéniques des GRM et GRP se lient à des anticorps membranaires des lymphocytes T4
- e- les déterminants antigéniques des GRM et GRP se lient à des anticorps membranaires des lymphocytes B

Par centrifugation, on sépare les cellules associées aux globules rouges qui forment le culot, des cellules libres qui se trouvent dans le surnageant.

Culture 1 : cellules de rate de lapin normal + GRM

Centrifugation

Mise en culture du surnageant avec GRM et GRP

Culture 2 : cellules de rate de lapin normal + GRP

Centrifugation

Mise en culture du surnageant avec GRM et GRP

50- Après quelques jours de culture :

- a- on pourra observer des plasmocytes dans les deux cultures
- b- on observera des anticorps anti-GRP dans la culture 1 et anti-GRM dans la culture 2
- c- on observera des anticorps anti-GRM dans la culture 1 et anti-GRP dans la culture 2
- d- on observera des anticorps anti-GRM et anti-GRP dans les deux cultures
- e- on n'observera pas d'anticorps car il n'est pas possible d'en produire in vitro

Comparaisons quantitatives :

Pour les questions qui suivent, comparez des quantités, nombres ou concentrations :

Cochez a si les deux propositions sont égales

Cochez b si la première proposition est supérieure à la seconde mais n'est pas exactement le double

Cochez c si la première proposition est exactement le double de la seconde

Cochez d si la deuxième proposition est supérieure à la première mais n'est pas exactement le double

Cochez e si la deuxième proposition est exactement le double de la première

51- x = rapport auxine/cytokinine au niveau de l'apex racinaire y = rapport auxine /cytokinine au niveau de l'apex caulinaire

52- x = nombre de codons différents y = nombre d'ARNt différents

53- x = quantité d'ADN dans le premier globule polaire y = quantité d'ADN dans une cellule folliculaire en phase G1

54- x = nombre de chromosomes dans le premier globule polaire y = nombre de chromosomes dans le spermatozoïde

55- x = quantité d'ADN dans un neurone y = quantité d'ADN dans un spermatoocyte II (même espèce)

56- x = nombre de chromosomes sexuels dans une cellule somatique de chimpanzé y = nombre de chromosomes sexuels dans une cellule somatique humaine

57- x = nombre d'autosomes dans un spermatozoïde y = nombre d'autosomes dans une spermatogonie (même espèce)

58- x = concentration en auxine au niveau de l'apex racinaire y = concentration en auxine au niveau de l'apex caulinaire

59- x = Amplitude du potentiel d'action au niveau du fuseau neuromusculaire y = amplitude du même potentiel d'action au niveau de la moelle épinière

60- x = nombre de cellules germinales à la puberté chez un homme y = nombre de cellules germinales chez le même individu à 60 ans