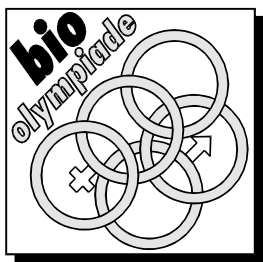


Nom :

OLYMPIADE de Biologie 2003



Questionnaire de qualification

Mercredi 29 janvier 2003 • 14 h - 16 h

Instructions

- A chaque question, il y a toujours **une et une seule** bonne réponse. Dans le doute, choisissez la plus adéquate.
- Indiquez clairement votre réponse en cochant devant la lettre choisie.
- Chaque mauvaise réponse entraîne une **pénalisation** (c.à.d. que la note globale de l'épreuve, si vous cochiez tout – bonnes et mauvaises réponses – deviendrait zéro).

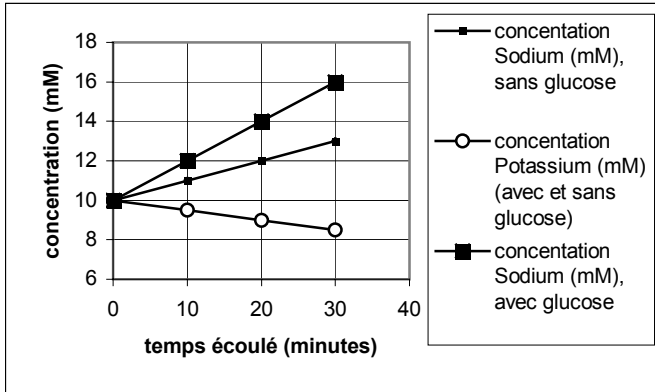
Anatomie et physiologie

1. Si vous ordonnez les structures suivantes en fonction de leur position sur le trajet d'une molécule d'oxygène inspirée par un humain, celle qui occupe la troisième position est :
 - a. une bronchiole.
 - b. la trachée.
 - c. une alvéole.
 - d. l'épiglotte.
 - e. le pharynx.
2. Indiquez laquelle des transfusions sanguines suivantes est admissible.

	groupe sanguin du donneur	groupe sanguin du receveur
a.	AB	A
b.	A	O
c.	B	A
d.	A	AB

3. La portion du tube digestif humain où se réalise l'absorption de la majorité des nutriments est :
 - a. l'estomac.
 - b. le côlon.
 - c. l'intestin grêle.
 - d. le gros intestin.
 - e. l'œsophage.
4. Chez les mammifères mâles, les systèmes excréteur et reproducteur ont en commun :
 - a. les testicules.
 - b. l'urètre.
 - c. l'uretère.
 - d. le canal déférent.
 - e. la prostate.
5. Parmi les propositions suivantes, à propos des branchies des poissons, indiquez celle qui est fausse.
 - a. Le flux d'eau sur les filaments branchiaux a la même direction que le flux de sang dans le même filament.
 - b. L'oxygène dissous dans l'eau diffuse vers le sang parcourant les branchies.
 - c. Le sang entre dans et sort de chaque filament branchial par des vaisseaux différents.
 - d. La plupart des poissons forcent le déplacement de l'eau sur les branchies par le mouvement de leurs opercules.
6. Parmi les propositions suivantes, comparant la respiration et la photosynthèse au point de vue biochimique, indiquez celle qui est fausse.
 - a. les deux processus ont lieu dans des organites cellulaires spécialisés, ayant une structure membranaire complexe.
 - b. Dans les deux processus, la synthèse d'ATP repose sur le processus de chemiosmose, impliquant le pompage de protons à travers une membrane.
 - c. Les deux processus comportent le transfert d'électrons de transporteur en transporteur, dans une série de réactions d'oxydo-réduction qui libèrent de l'énergie.
 - d. Les électrons qui passent dans la chaîne des transporteurs sont dans les deux cas issus de molécules à haut contenu énergétique provenant de la nutrition.
 - e. L'oxygène est un produit final de la photosynthèse, tandis que le dioxyde de carbone est un produit final de la respiration.

7. Des cellules animales ont été placées dans une solution aqueuse d'ions potassium et sodium. L'expérience s'est déroulée en deux temps : dans la première manipulation, la solution ne contenait pas de glucose, dans la seconde, on a ajouté 25 mM de glucose. Le graphique ci-dessous résume la variation mesurée des ions potassium et sodium **dans la solution**.



La proposition qui explique le mieux ce résultat est que :

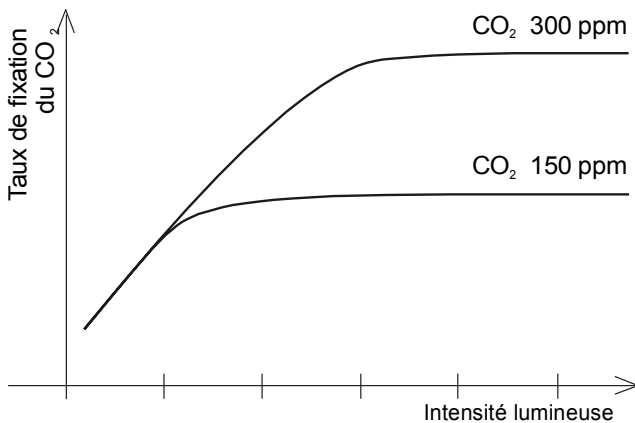
- tant la sortie du sodium que l'entrée du potassium sont des transports passifs.
 - le sodium est excrété de la cellule par transport actif, le potassium y rentre par transport passif.
 - le glucose pénètre les cellules par transport passif.
 - le sodium quitte les cellules par transport passif ; le potassium y rentre par transport actif.
 - la membrane plasmique est plus perméable au sodium qu'au potassium.
8. Le chemin emprunté par un atome de carbone provenant de l'atmosphère (sous forme de CO_2) pour arriver dans la paroi cellulaire d'une cellule de la coiffe racinaire est :
- stomate – chloroplaste – phloème – méristème apical – procambium – coiffe.
 - stomate – chloroplaste – élément de vaisseaux – procambium – méristème apical – coiffe.
 - stomate – chloroplaste – tube criblé – procambium – méristème apical – coiffe.
 - toutes ces voies sont possibles.
9. Un scientifique place des cellules végétales dans une solution de glucose et, après 30 minutes, mesure la concentration de glucose à l'intérieur des cellules. Lorsqu'il répète la même expérience en doublant la concentration de glucose de la solution, il mesure après 30 minutes une concentration intracellulaire de glucose deux fois plus importante. La proposition qui explique le mieux ce résultat est :
- le glucose pénètre dans les cellules végétales par transport actif.
 - le glucose pénètre dans les cellules végétales par endocytose.
 - le glucose pénètre dans les cellules végétales par diffusion.
 - les cellules végétales ne peuvent pas synthétiser le glucose.
 - le glucose pénètre dans les cellules végétales par osmose.

10. L'affirmation correcte concernant la bande de Caspary est qu'elle :
- évite une transpiration foliaire excessive.
 - régule les mouvements d'ions dans la stèle.
 - empêche les maladies issues du sol d'envahir toute la plante.
 - empêche les ions de passer du xylème vers les feuilles.
 - est la voie de transfert des nutriments depuis le xylème vers le phloème.

Cytologie

11. Un scientifique a produit des cellules mutantes d'un champignon. Ces dernières, dans des conditions de culture normales, sont beaucoup plus petites et croissent beaucoup plus lentement que les cellules non mutantes. Si les cellules des deux types sont cultivées en présence de glucose dans un récipient hermétique à l'abri de l'air, on constate après une semaine que leur taille et leur taux de croissance sont identiques. La proposition qui explique le mieux ces résultats est que :
- les cellules mutantes n'ont pas d'appareil de Golgi.
 - le glucose est un poison pour les cellules de champignon, dont le polysaccharide de stockage est le glycogène.
 - le glucose ne peut pas être utilisé comme source d'énergie par les cellules mutantes.
 - Les cellules mutantes ont des mitochondries anormales.
 - Les cellules mutantes ont des lysosomes anormaux.
12. Les protistes qui vivent dans les flaques d'eau de pluie doivent utiliser l'exocytose pour se débarrasser de l'excès d'eau de leur cytoplasme. La meilleure explication en est que :
- l'eau de ces flaques est hypotonique par rapport au cytoplasme des protistes.
 - l'eau de ces flaques est hypertonique par rapport au cytoplasme des protistes.
 - l'eau ne peut pas diffuser au travers de la membrane cytoplasmique des protistes.
 - les protistes absorbent l'eau par endocytose, ils doivent donc utiliser l'exocytose pour s'en débarrasser.

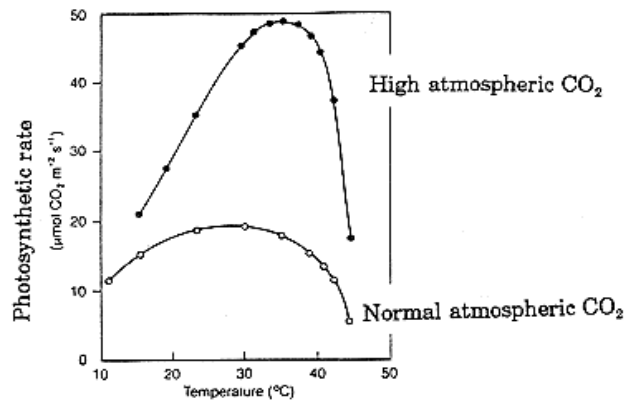
13. Le graphique ci-dessous montre comment la vitesse de fixation du CO_2 par une plante varie en fonction de l'intensité de la lumière et de la concentration en CO_2 .



Les portions linéaires obliques et horizontales des deux courbes représentent les parties où la vitesse de fixation du CO_2 est limitée respectivement par :

- le CO_2 - la lumière.
 - la lumière - le CO_2 .
 - le CO_2 - la température.
 - la lumière dans les deux cas.
14. Les cellules végétales peuvent fréquemment atteindre une plus grande taille que les cellules animales parce que :
- la photosynthèse produit plus d'énergie que la respiration.
 - les cellules végétales nécessitent moins d'énergie que les cellules animales.
 - les plantes utilisent toute leur énergie pour la croissance tandis que les animaux utilisent une grande partie de leur énergie pour la locomotion / le mouvement.
 - les cellules végétales ont une paroi cellulaire qui leur confère un très grand rapport surface/volume.
 - la grande vacuole centrale des cellules végétales réduit la profondeur du cytoplasme et permet ainsi aux molécules entrant dans la cellule de passer rapidement de la membrane cytoplasmique vers toutes les zones du cytoplasme.

15. Le taux de CO_2 atmosphérique est responsable de ce qu'on appelle l'effet de serre. Le graphique ci-dessous montre l'influence de ce changement sur la vitesse de la photosynthèse.



Indiquez la proposition qui est fausse.

- Pour la plupart des plantes, les températures supérieures à 40°C réduisent la photosynthèse.
 - A des températures inférieures à 20°C, les hautes concentrations en CO_2 réduisent la vitesse de la photosynthèse à un niveau inférieur à celui des plantes se trouvant à concentration normale de CO_2 .
 - Une des conséquences d'une augmentation des concentrations atmosphériques en CO_2 serait d'augmenter la vitesse de la photosynthèse chez la plupart des plantes.
 - A haute concentration en CO_2 , les vitesses de photosynthèse les plus élevées sont relevées vers 30-35°C.
 - La concentration en CO_2 est normalement un facteur limitant de la vitesse de la photosynthèse.
16. Dans un ARNt « chargé » de son acide aminé, le nucléotide attaché à l'acide aminé est l'Adénosine (A), et les deux nucléotides suivants sont des Cytosines (C). Que pouvez-vous conclure au sujet du codon d'ADN auquel correspond cet ARNt ?
- Le codon est TGG.
 - Le codon est ACC.
 - Le codon est UGG.
 - La première position est A, mais les informations données ne permettent pas de déduire les deux autres positions.
 - On ne peut rien déduire sur la nature du codon au vu des seules informations données.
17. Si vous pouviez enlever toutes les protéines de la membrane cytoplasmique d'une cellule, sans la détruire, à quoi pourriez-vous vous attendre ?
- Le transport transmembranaire de toutes les molécules serait impossible.
 - Le transport transmembranaire de la plupart des ions serait impossible.
 - Le contenu en cholestérol de la membrane s'accroîtrait.
 - Des acides aminés s'agrègeraient rapidement sur la membrane cytoplasmique pour remplacer les protéines disparues.
 - Les grosses molécules diffuseraient librement hors de la cellule.

18. Un scientifique a placé quelques cellules dans une solution hypotonique, et ces cellules ont rapidement éclaté. Ces cellules étaient probablement :

- a. des bactéries.
- b. des cellules animales.
- c. des virus.
- d. des cellules tuées par la chaleur.
- e. des cellules végétales.

19. On utilise la technique du caryotype pour :

- a. déterminer le nombre de chromosomes d'un individu.
- b. mettre les mutations en évidence.
- c. déterminer la présence de caractères récessifs.
- d. déterminer si un gène particulier est absent d'un chromosome.

20. Parmi les propositions suivantes, quelle est la fausse?

- a. Durant le processus d'exocytose, la face interne de la vésicule s'intègre à la face interne de la membrane plasmique.
- b. Les cils, flagelles et microtubules sont associés aux mouvements des cellules.
- c. Les protéines destinées à être secrétées par la cellule sont généralement synthétisées par des ribosomes liés à des membranes.
- d. Le transport actif implique un mouvement de molécules vers l'intérieur d'une cellule à l'encontre de leur gradient de concentration.

21. Si 35 % des bases d'un ADN donné sont de la thymine, alors cet ADN contient forcément :

- a. 30 % d'adénine.
- b. 30 % de cytosine.
- c. 15 % de guanine.
- d. 35 % d'uracile.
- e. aucune des propositions n'est correcte.

22. Typiquement, une hormone animale a différentes actions sur différents tissus parce que :

- a. les différentes cellules cibles ont différents gènes.
- b. les hormones sont dirigées spécifiquement vers leurs organes-cibles par la circulation sanguine.
- c. les récepteurs à la surface des différentes cellules-cibles sont liés à différents mécanismes cellulaires.
- d. des enzymes spécifiques modifient la structures des hormones dans les différents organes-cibles.

23. Supposons que vous êtes en train de développer un nouveau médicament. Lorsque vous administrez cette molécule à des patients, vous constatez une nette augmentation du volume d'urine produite. Cet effet est supprimé si vous administrez simultanément aux patients de l'hormone antidiurétique (ADH). L'hypothèse qui correspond le mieux à ces observations est que la nouvelle molécule/médicament :

- a. bloque les récepteurs de l'ADH des tubules collecteurs du rein.
- b. bloque la libération d'ADH par l'hypophyse.
- c. imite l'action de l'ADH.
- d. abîme le rein.
- e. diminue la pression sanguine.

24. Si des cellules en cours de division sont soumises à l'action de la colchicine (une substance qui inhibe la formation du fuseau achromatique), elles seront bloquées au niveau de :

- a. l'anaphase.
- b. la prophase.
- c. la télophase.
- d. l'interphase.
- e. la métaphase.

25. Le plasma sanguin a une concentration saline égale à celle d'une solution aqueuse à 0,9 % de chlorure de sodium. Une goutte de sang est mélangée à une solution à 0,3 % de chlorure de sodium. Les globules rouges observés au microscope sont :

- a. crénelés.
- b. turgescents.
- c. normaux.
- d. éclatés ou lysés.

26. Le graphique ci-dessous montre deux réactions hypothétiques.

La réaction B est catalysée par une enzyme, tandis que la A n'est pas catalysée. Indiquez la proposition fausse.

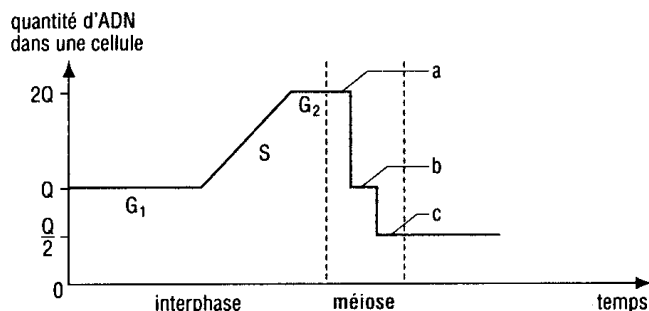
- a. Quand une enzyme change l'énergie d'activation d'une réaction réversible du type $x \rightleftharpoons y$, les vitesses des deux réactions $x \rightarrow y$ et $y \rightarrow x$ s'accroissent.
- b. La réaction non catalysée (A) exige une énergie d'activation plus élevée que la réaction catalysée (B).
- c. La variation d'énergie libre est la même pour les deux réactions A et B.
- d. Ajouter une enzyme pour favoriser une réaction (B) ne modifie pas la différence d'énergie libre entre les réactifs et les produits. Cela change juste l'énergie d'activation et donc la constante de vitesse.
- e. Les deux réactions A et B se déroulent à la même vitesse.

27. Des cinq propriétés ci-dessous, indiquez les plus importantes en relation avec la fonction de la membrane cytoplasmique dans des cellules vivantes.

1.perméabilité sélective 2.résistance mécanique 3.élasticité
4.hydrophilicité 5.fluidité

- 1 et 5.
- 2 et 3.
- 3 et 4.
- 4 et 5.

28. Voici l'évolution d'une cellule subissant la méiose.



Indiquez la réponse fausse :

- en a, la cellule est à $2n$ chromosomes à deux chromatides.
- en b, la fin de la division réductionnelle donne deux cellules à n chromosomes, à 2 chromatides.
- en c, on obtient 8 gamètes.
- en c, les cellules ont n chromosomes à 1 chromatide.

Reproduction

29. Si une molécule de gaz carbonique est relâchée dans la circulation sanguine d'un fœtus humain au niveau du pied, et est exhalée via les poumons de la mère, par où ne passera-t-elle **pas** ?

- Par l'oreillette droite du fœtus.
- Par l'oreillette droite de la mère.
- Par le ventricule gauche du fœtus.
- Par le ventricule gauche de la mère.
- Par le placenta.

30. Suivant le code que voici [tubules séminifères (1) ; canal déférent (2) ; utérus (3) ; trompe de Fallope (4) ; vagin (5) ; épидидyme (6) ; urètre (7)], le chemin suivi par un spermatozoïde humain, depuis son lieu de production jusqu'à la fécondation de l'ovule est :

- 6,1,2,7,5,3,4.
- 1,6,2,7,5,3,4.
- 1,6,2,7,5,4,3.
- 1,2,6,7,5,3,4.
- 1,2,6,7,5,4,3.

31. Les principaux événements du cycle menstruel de la femme sont représentés ci-après.

1.diminution du taux de progestérone ; 2. sécrétion de FSH (hormone folliculo-stimulante) ; 3.croissance du corps jaune (corpus luteum) ; 4.ovogenèse ; 5. menstruation ; 6.ovulation ; 7.croissance du follicule ; 8.augmentation soudaine du taux de LH. (hormone lutéinisante)

Classez-les dans l'ordre chronologique :

- a. 2 → 4 → 7 → 8 → 6 → 3 → 1 → 5.
- b. 3 → 8 → 4 → 7 → 1 → 6 → 5 → 2.
- c. 5 → 7 → 6 → 2 → 8 → 3 → 1 → 4.
- d. 6 → 3 → 1 → 5 → 8 → 7 → 2 → 4.
- e. 8 → 3 → 6 → 4 → 2 → 7 → 1 → 5.

32. Les mâles humains produisent diverses hormones, mais pas :

- la testostérone.
- l'hormone lutéinisante (LH).
- l'hormone folliculo-stimulante (FSH).
- les gonadotrophines.
- la progestérone.

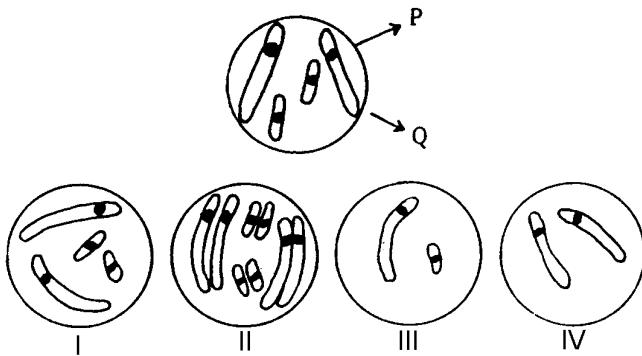
33. Comparons des cellules à la fin de la méiose avec la cellule diploïde dont elles sont issues. L'affirmation correcte est que les cellules résultantes ont :

- deux fois plus de cytoplasme et deux fois moins d'ADN.
- deux fois moins de chromosomes, et deux fois moins d'ADN.
- le même nombre de chromosomes, et deux fois moins d'ADN.
- le même nombre de chromosomes, et la même quantité d'ADN.
- deux fois moins de cytoplasme, et deux fois plus d'ADN.

34. Comparons la mitose et la méiose. L'affirmation correcte est que :

- les cellules se divisent par cytokinèse seulement lors de la mitose.
- l'ADN est répliqué uniquement avant le début de la méiose.
- les fuseaux de microtubules se forment uniquement pendant la mitose.
- les centromères sont seulement présents en mitose.
- les échanges de matériel génétique entre chromosomes ont lieu uniquement en méiose.

35. Le premier diagramme représente le noyau d'une cellule qui se divise en deux cellules P et Q. Le deuxième diagramme figure 4 types de noyaux différents : I, II, III, IV.



Si les cellules P et Q sont des neurones, leurs chromosomes sont représentés par le type de noyau :

- I.
 - II.
 - III.
 - IV.
36. Les deux brins de la double hélice d'ADN sont maintenus ensemble par :
- Des liaisons hydrogène (« ponts hydrogène »).
 - Des liaisons C=C.
 - Des liaisons hydrophobes.
 - Des liaisons peptidiques.
 - Des liaisons phosphodiester.
37. Le cycle cellulaire se compose de :
- Mitose et méiose.
 - G1, phase S, et G2.
 - Prophase, métaphase, anaphase et télophase.
 - Interphase et mitose.
 - Méiose et fécondation.

Génétique

38. Dans une population humaine, la fréquence d'un allèle récessif provoquant une maladie génétique est de 0,01 (1%). La proportion de la population qui souffre de cette maladie est de :
- 0,0001.
 - 0,001.
 - 0,0025.
 - 0,01.
 - 0,25.

39. Dans l'arbre généalogique ci-dessous, les individus avec les symboles noirs souffrent d'une maladie génétique causée par un allèle autosomal récessif. Quelle est la probabilité que le premier enfant du couple A-B soit atteint de cette maladie ?

- 0%.
- 25 %.
- 50 %.
- 75 %.
- 100 %.

40. Imaginez que, chez une plante, le caractère feuilles pubescentes domine le caractère feuilles glabres, et le caractère fleur bleue domine le caractère fleur blanche. Vous réalisez un croisement entre deux races pures, l'une avec des fleurs bleues et les feuilles pubescentes, l'autre avec des fleurs blanches et les feuilles glabres. Ensuite, vous laissez la progéniture obtenue s'autoféconder, et vous observez en F2 que 69 % des individus sont « fleurs bleues-feuilles pubescentes » ; 19 % « fleurs blanches-feuilles glabres » ; 6% « fleurs blanches-feuilles pubescentes » et 6 % « fleurs bleues-feuilles glabres ». En vous basant sur ces observations, vous pouvez conclure que les deux gènes gouvernant ces caractères :

- sont impliqués dans la même voie métabolique.
- ségréguent indépendamment.
- montrent des ratios typiques des lois de Mendel.
- sont sur le même chromosome.
- montrent des interactions épistatiques.

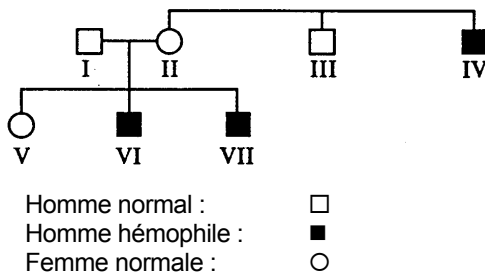
41. Un homme et une femme sains ont ensemble un enfant atteint d'anémie falciforme (causée par un allèle mutant autosomal récessif). La femme est maintenant enceinte et porte deux faux jumeaux. La probabilité que les deux enfants à naître soient atteints de la maladie est de :

- 1/16.
- 1/4.
- 1/2.
- 9/16.
- 3/4.

42. Le clonage animal a permis de transférer un noyau issu d'une cellule diploïde somatique adulte dans un ovule énucléé, et de faire évoluer cette nouvelle cellule en embryon viable, puis en individu adulte, comme dans le cas de la brebis « Dolly ». Dans ce cas, Dolly et l'animal ayant fourni le noyau originel sont apparentés :

- comme frère et sœur.
- comme de faux jumeaux.
- comme de vrais jumeaux.
- ils sont génétiquement totalement semblables.

43. Voici la généalogie d'une famille.



On y voit l'incidence de l'hémophilie. Si X^h représente le gène pour l'hémophilie et X^+ son allèle normal, le génotype de l'individu II est :

- X^hX^h .
 - X^hX^+ .
 - X^+X^+ .
 - X^h .
44. La probabilité que l'individu V porte un gène de l'hémophilie est :
- 0.
 - 0,25.
 - 0,50.
 - 1,0.
45. La synthèse de l'ADN se déroule uniquement dans le sens 5'-3' parce que :
- l'ADN polymérase ne peut accrocher de nouveaux nucléotides que sur le carbone 3'.
 - la position 3' du polynucléotide est plus électro-négative que son extrémité 5'.
 - c'est la direction dans laquelle les deux brins d'ADN se séparent.
 - c'est la seule direction dans laquelle la polymérase peut s'orienter.
 - cela permet aux enzymes de ne pas faire d'erreur en « confondant » avec la synthèse de l'ARN, qui a lieu dans le sens 3'-5'.
46. Un promoteur est :
- la région de l'ADN qui lie les inhibiteurs d'expression.
 - la région d'ADN qui se lie à l'ARN polymérase.
 - le gène qui code pour les inhibiteurs d'expression.
 - un opéron.
 - la région d'ADN qui se lie à l'ADN polymérase.
47. Deux espèces peuvent être très différentes d'aspect et pourtant avoir le même nombre de chromosomes parce que :
- les chromosomes, même s'ils sont en nombre identique, ont une taille différente.
 - c'est l'environnement dans lequel se développe le zygote qui détermine l'aspect de l'organisme qui en résulte.
 - c'est l'information codée par les gènes sur les chromosomes qui distingue les espèces, et pas le nombre de chromosomes uniquement.
 - les réponses b et c sont correctes.

48. Pour un gène avec la séquence d'ADN TACCCGATTCA, lu de gauche à droite, l'anticodon du RNAt qui portait le dernier acide aminé est :

- TCA.
 - UCA.
 - AGU.
 - ACT.
 - AGT.
49. Les scientifiques estiment qu'il y a approximativement 30 000 à 50 000 gènes chez l'homme, avec encore davantage de protéines produites. Ceci est dû au fait que :
- la relation entre les gènes et les protéines n'est pas connue.
 - les ARN transcrits peuvent être épissés de façons différentes, conduisant à différents ARNm.
 - la réplication de l'ADN se produit pendant toute la vie, de sorte que plus une personne vieillit, plus grand est son nombre de gènes.
 - le ARNm est traduit par le ribosome à la fois dans le sens 3'-5' et 5'-3'.
50. Chez le maïs, le caractère « grande plante » (T) est dominant sur le caractère « plante naine » (t). De plus, le caractère « grain coloré » (C) domine le caractère « grain blanc » (c). dans un croisement donné de deux races de maïs, la fréquence des descendants de phénotype « grande plante » est de 0,5 ; et la fréquence des individus avec les grains colorés est de 0,75. Laquelle des propositions suivantes représente le génotype probable des parents ?
- TtCc x TtCc.
 - TtCc x ttCc.
 - TtCc x ttcc.
 - TTCc x ttCc.
 - TTCc x TtCc.

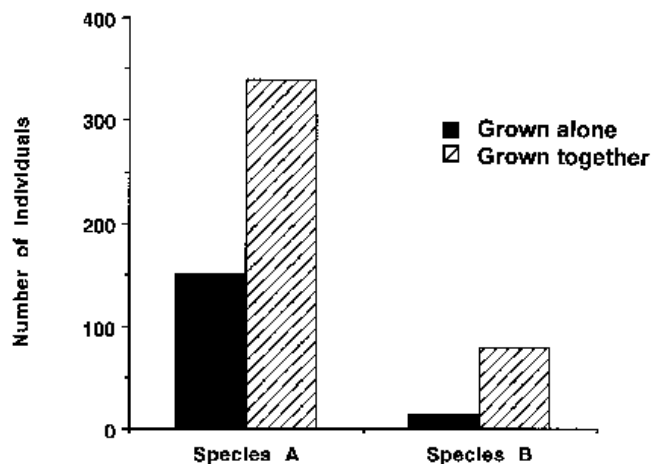
Biotechnologie

51. Lors d'une opération de culture bactérienne de routine, un technicien de laboratoire dans un hôpital a remarqué la présence d'une souche de bactéries résistantes aux antibiotiques généralement utilisés en médecine humaine. Bien qu'il ait identifié cette bactérie comme non-pathogène pour l'homme, il communique ses observations à l'administration de l'hôpital. La raison la plus vraisemblable de son inquiétude est que :
- puisque cette bactérie est résistante aux antibiotiques, il ne dispose d'aucun moyen pour s'en débarrasser.
 - la résistance aux antibiotiques pourrait être transférée à d'autres espèces de bactéries, celles-là potentiellement pathogènes.
 - cette bactérie pourrait se nourrir des antibiotiques, et donc se développer chez des patients traités aux antibiotiques.
 - il ne doit y avoir aucune bactérie au sein d'un hôpital bien tenu.
 - si des gens ingéraient accidentellement cette bactérie avec leur nourriture, ils deviendraient résistants aux antibiotiques.

52. Imaginons que vous essayez d'insérer un gène humain dans un plasmide ; on vous fournit de l'ADN humain découpé à l'aide de l'enzyme de restriction (endonucléase) A. Le gène humain qui vous occupe possède des sites de restriction à ses deux extrémités pour l'enzyme de restriction B. Et vous avez un plasmide avec un seul site de restriction pour l'enzyme B, et aucun pour A. La meilleure stratégie dans ces conditions serait de :
- insérer les fragments coupés avec B directement dans le plasmide, sans le couper.
 - digérer le plasmide avec l'enzyme A, et insérer les fragments d'ADN coupés avec B dans le plasmide.
 - couper le plasmide deux fois avec l'enzyme B, et lier les deux fragments à l'extrémité des fragments d'ADN humain coupés avec l'enzyme A.
 - de nouveau couper l'ADN humain avec l'enzyme B, et insérer ces fragments dans le plasmide coupé avec la même enzyme B.
 - couper le plasmide avec l'enzyme A, et insérer l'ADN humain coupé avec la même enzyme A.
53. Certains des antibiotiques les plus efficaces fonctionnent en inhibant le mouvement du ribosome le long des mRNA procaryotes. Si un de ces antibiotiques, l'érythromycine, est administré, l'effet immédiat que l'on constatera dans les cellules bactériennes sera :
- l'inhibition de la transcription de l'ADN en ARN.
 - l'inhibition de la traduction de l'ARN en protéine.
 - l'inhibition de la réplication de l'ADN.
 - l'inhibition de la transcription des ARN ribosomiaux uniquement.
 - l'inhibition de la synthèse des acides aminés.
54. Que ne trouve-t-on pas chez les bactéries ?
- De l'ADN.
 - Des ribosomes.
 - Une membrane plasmique.
 - Des pili.
 - Des mitochondries.
55. Chaque année en automne, les stocks de vaccins contre le virus de la grippe doivent être reconstitués. Cela parce que :
- différents virus attaquent les personnes d'âges différents, et donc en fonction de l'évolution de l'âge de la population, de nouveaux vaccins doivent être développés.
 - les anticorps contre le virus de la grippe ne résistent pas longtemps dans la circulation sanguine.
 - les vaccins sont instables, et ne se conservent pas plus d'un an.
 - le corps apprend à détruire les anticorps dirigés contre le virus de la grippe, il faut donc en produire de différents chaque année.
 - le virus de la grippe change (mute) tellement fréquemment que les vaccins précédents deviennent rapidement obsolètes.

Diversité du vivant

56. Deux espèces d'insectes ont été utilisées dans une expérience. Pour un des traitements (« grown alone »), les deux espèces ont été élevées séparément, avec la source de nourriture adaptée. Pour le second traitement (« grown together »), les deux espèces ont été élevées ensemble, dans la même enceinte, avec le même type et la même quantité de nourriture que dans l'expérience précédente. La figure ci-après montre les résultats (le nombre d'individus de chaque espèce à la fin des deux expériences).



En se basant sur ces résultats, les deux espèces devraient être considérées comme :

- compétitrices.
 - antagonistes.
 - mutualistes.
 - prédatrices ou pathogènes.
 - commensales.
57. L'étoile de mer (*Pisaster ochraceus*) est un prédateur abondant de la zone rocheuse intertidale de la côte Pacifique de l'Amérique du Nord. Elle se nourrit principalement de la moule (*Mytilus californianus*). Cette dernière espèce, en l'absence de son principal prédateur, est un compétiteur très efficace pour l'espace disponible sur le substrat rocheux qu'elle colonise. En fonction de ces éléments, la proposition la plus vraisemblable est que :
- le nombre d'espèces différentes dans la zone intertidale ne devrait pas être affecté par la présence ou l'absence de l'étoile de mer.
 - le nombre d'espèces différentes dans la zone intertidale devrait être affecté par la présence de l'étoile de mer, mais on ne pourrait pas prédire qu'il y en aurait plus ou moins qu'en son absence.
 - le nombre d'espèces devrait être plus important en présence de l'étoile de mer.
 - le nombre d'espèces devrait être moindre en présence de l'étoile de mer.

58. La cible principale de la sélection naturelle est :
- la population.
 - le phénotype individuel.
 - le génotype individuel.
 - l'espèce.
59. Une mycorrhize est une association (mutualisme) entre un champignon et les racines d'une plante. Quelle proposition caractérise le mieux cette association ?
- Le champignon n'apporte rien à la plante, la plante apporte de la nourriture au champignon.
 - Le champignon sécrète des toxines pour tuer la plante, la plante apporte des minéraux au champignon.
 - Le champignon apporte des minéraux à la plante, la plante sécrète des toxines pour tuer le champignon.
 - Le champignon apporte des minéraux à la plante, la plante apporte de la nourriture au champignon.
 - Le champignon apporte des minéraux à la plante, la plante n'apporte rien au champignon.
60. Un biologiste a déterminé la séquence en acides aminés du cytochrome c chez divers animaux, et a comparé ces espèces paire par paire pour leurs similitudes dans cette séquence en acides aminés. Ses résultats sont en accord avec les acquis de la systématique moderne. Ils doivent donc être :
- Chimpanzé/singe Rhésus : 23 AA différents.
Cheval/Chimpanzé : 2 AA différents.
Chimpanzé/Requin : 8 AA différents.
 - Chimpanzé/singe Rhésus : 23 AA différents.
Cheval/Chimpanzé : 23 AA différents.
Chimpanzé/Requin : 23 AA différents.
 - Chimpanzé/singe Rhésus : 12 AA différents.
Cheval/Chimpanzé : 8 AA différents.
Chimpanzé/Requin : 3 AA différents.
 - Chimpanzé/singe Rhésus : 2 AA différents.
Cheval/Chimpanzé : 12 AA différents.
Chimpanzé/Requin : 23 AA différents.
 - Chimpanzé/singe Rhésus : 2 AA différents.
Cheval/Chimpanzé : 23 AA différents.
Chimpanzé/Requin : 12 AA différents.

61. Les greffes sont souvent utilisées chez les arbres fruitiers pour la multiplication de variétés intéressantes qui, présentant des déficiences au niveau de la vigueur du système racinaire, sont greffées sur des sujets vigoureux, de type sauvage, issus du semis de pépins ou noyaux. Bien que les greffes interspécifiques soient possibles, la proximité génétique du porte-greffe et du greffon détermine le succès et la longévité de la greffe réalisée.

On réalise quatre types de greffes d'abricotier (*Prunus armeniaca*), sur quatre porte-greffes différents.

La **première** greffe prend rapidement, la cicatrice disparaît et l'arbre a une excellente vigueur.

La **seconde** greffe prend tout aussi rapidement, mais il se forme un bourrelet au niveau de la greffe, et en cas de grand vent, on observe parfois le décollement des deux parties assemblées, même après plusieurs années.

La **troisième** greffe voit la partie greffée se développer faiblement, sans jamais se souder au porte greffe, et après quelques semaines le greffon se dessèche et meurt.

La **quatrième** greffe est un échec total, le bourgeon greffé ne se développe pas du tout et meurt rapidement.

En vous basant sur ces résultats, quelles sont les espèces [1 : *Prunus armeniaca*, abricotier (Rosacées) 2 : *Citrus limonia*, citronnier (Rutacées) 3 : *Prunus persica*, pêcher (Rosacées) 4 : *Malus sylvestris*, pommier (Rosacées)] qui ont respectivement servi de porte-greffe dans ces quatre expériences ?

- 1, 2, 4, 3.
- 1, 2, 3, 4.
- 1, 3, 4, 2.
- 2, 1, 3, 4.
- 4, 3, 2, 1.