

PARTIE I
Compte pour 75 %

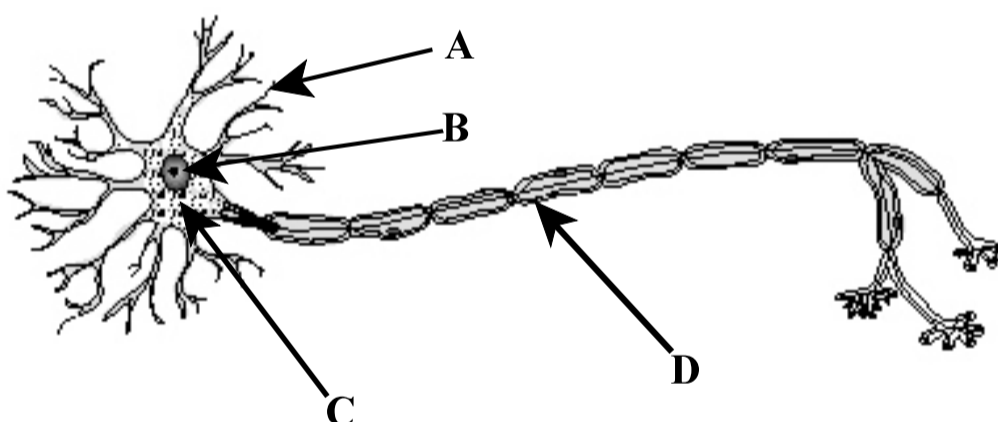
Instructions : Noircissez la lettre correspondant à la bonne réponse sur la feuille de réponses.

1. Laquelle des structures suivantes fait partie du système nerveux central?
 - (A) le cœur
 - (B) la peau
 - (C) la moelle épinière
 - (D) la glande thyroïde

2. Quelle partie de l'encéphale régule la faim, la température corporelle et l'agressivité?
 - (A) le cervelet
 - (B) les hémisphères cérébraux
 - (C) l'hypothalamus
 - (D) le thalamus

3. Quel élément du système nerveux humain est directement responsable des réactions physiologiques associées à la peur?
 - (A) le système nerveux parasympathique
 - (B) le système nerveux sensitif
 - (C) le système nerveux somatique
 - (D) le système nerveux sympathique

4. Quelle région du neurone augmente la vitesse de transmission des influx nerveux?



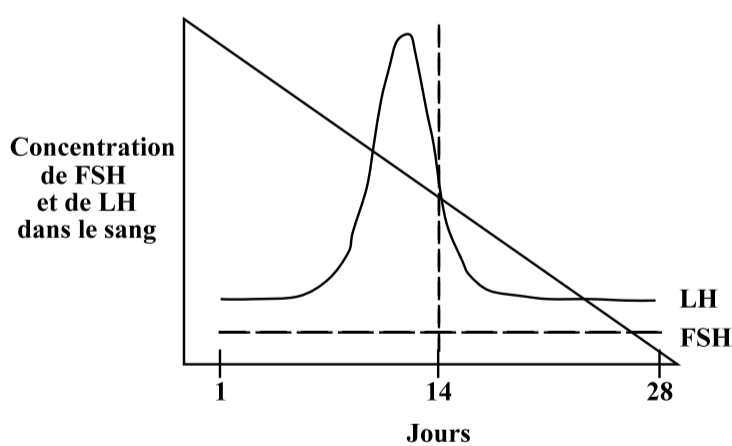
- (A) A
 - (B) B
 - (C) C
 - (D) D
5. Quelle est la distribution normale des ions sur la face externe de la membrane d'un neurone au repos?

| | Concentration en K^+ | Concentration en Na^+ |
|-----|------------------------|-------------------------|
| (A) | élevée | élevée |
| (B) | élevée | faible |
| (C) | faible | élevée |
| (D) | faible | faible |

6. Parmi les substances suivantes, laquelle est un neurotransmetteur qui stimule l'activité du muscle squelettique mais inhibe celle du muscle cardiaque?
- (A) l'acétylcholine
 - (B) la dopamine
 - (C) le glutamate
 - (D) la sérotonine
7. Quelle est la partie de la cellule nerveuse qui est la plus affectée par la sclérose en plaques?
- (A) l'axone
 - (B) le corps cellulaire
 - (C) les dendrites
 - (D) la gaine de myéline
8. Quelle structure de l'œil considère-t-on comme une adaptation permettant à l'humain d'évoluer dans un milieu où l'éclairage est faible?
- (A) les cônes
 - (B) l'iris
 - (C) la rétine
 - (D) les bâtonnets
9. Chez l'humain, quelle est la structure de l'oreille qui permet à la pression de s'équilibrer?
- (A) la cochlée
 - (B) la trompe d'Eustache
 - (C) le marteau
 - (D) les canaux semi-circulaires
10. Quelle est la glande qui secrète la mélatonine?
- (A) la glande lacrymale
 - (B) la glande pinéale
 - (C) l'hypophyse
 - (D) les glandes sudoripares
11. Parmi les glandes suivantes, quelle est celle dont le fonctionnement se trouverait perturbé par un manque d'iode dans le régime alimentaire ?
- (A) la glande surrénale
 - (B) la glande salivaire
 - (C) la glande lacrymale
 - (D) la glande thyroïde
12. Pourquoi les hormones protéiques doivent-elles recourir à un deuxième messager pour activer une cellule cible?
- (A) Parce qu'elles ne sont pas solubles dans l'eau.
 - (B) Parce qu'elles se fixent à différents types de cellules.
 - (C) Parce qu'elles ne peuvent traverser la membrane cellulaire.
 - (D) Parce qu'elles doivent être activées par l'ATP.

13. Laquelle des affections suivantes résulte d'une production excessive de l'hormone de croissance humaine (HCH)?
- (A) le diabète sucré
 - (B) le nanisme
 - (C) le gigantisme
 - (D) l'hyperthyroïdie
14. Parmi les choix suivants, lequel est responsable du maintien d'une température corporelle relativement constante?
- (A) des hormones antagonistes
 - (B) une rétroaction négative
 - (C) les hormones hypophysaires
 - (D) une rétroaction positive
15. Parmi les molécules suivantes, laquelle serait la plus susceptible d'être présente en forte concentration chez une personne ayant jeûné pendant 24 heures?
- (A) le glucagon
 - (B) le glucose
 - (C) l'insuline
 - (D) l'oxytocine
16. À quelle phase de la méiose I observe-t-on des tétrades?
- (A) l'anaphase I
 - (B) la métaphase I
 - (C) la prophase I
 - (D) la télophase I
17. Quelle phase de la méiose peut entraîner, si elle ne se déroule pas normalement, la formation d'une cellule fille comptant 21 chromosomes et d'une autre cellule fille en comptant 19?
- (A) l'anaphase I
 - (B) la métaphase I
 - (C) la prophase II
 - (D) la télophase II
18. Lequel des énoncés suivants est vrai dans le cas d'une espèce dont le nombre diploïde de chromosomes est de 32?
- (A) Les gamètes de cette espèce comptent chacun 16 chromosomes.
 - (B) Les spermatocytes de cette espèce comptent chacun 32 chromosomes.
 - (C) Cette espèce compte 64 chromosomes au total.
 - (D) Cette espèce compte 32 paires de chromosomes homologues.
19. Quel parent constituerait le meilleur donneur de cellules souches dans le cas d'un homme devant subir une thérapie de remplacement cellulaire?
- (A) le père
 - (B) une grand-mère
 - (C) une sœur
 - (D) un oncle

20. Dans quel type de reproduction observe-t-on la formation d'une excroissance sur l'organisme parent?
- (A) le bourgeonnement
 (B) la fission binaire
 (C) la fragmentation
 (D) la production de spores
21. Quelle partie d'une plante à fleur produit les gamètes mâles?
- (A) l'anthère
 (B) le filament
 (C) l'ovule
 (D) le style
22. De quelle façon le scrotum aide-t-il au bon fonctionnement des testicules?
- (A) Il permet à la température des testicules de demeurer inférieure à celle du corps.
 (B) Il protège les testicules contre les lésions externes et internes.
 (C) Il constitue un espace permettant aux testicules de croître à la maturité sexuelle.
 (D) Il réduit la distance que parcourt le sperme à l'éjaculation.
23. Dans quelle structure les spermatozoïdes en développement subissent-ils une méiose?
- (A) l'épididyme
 (B) la vésicule séminale
 (C) les tubes séminifères
 (D) le canal déférent
24. Dans le système reproducteur femelle, où la fécondation se produit-elle habituellement?
- (A) le col utérin
 (B) les ovaires
 (C) les trompes de Fallope
 (D) l'utérus
25. Que peut-on conclure à la lumière du graphique suivant?



- (A) Il y a épaissement de l'endomètre.
 (B) Il y a maturation du follicule.
 (C) Il y a ovulation.
 (D) Il n'y a pas de grossesse.

26. Laquelle des hormones suivantes stimule la production de sperme chez les hommes et active la maturation des ovules chez les femmes?
- (A) l'hormone folliculostimulante
 - (B) l'hormone de croissance humaine
 - (C) la progestérone
 - (D) la testostérone
27. Parmi les infections transmises sexuellement suivantes, laquelle est incurable?
- (A) chlamydie
 - (B) herpès génital
 - (C) gonorrhée
 - (D) syphilis
28. Qu'empêchent les dispositifs intra-utérins?
- (A) l'éjaculation
 - (B) l'implantation
 - (C) la maturation
 - (D) l'ovulation
29. Parmi les moyens de contraception suivant lequel est le plus efficace?
- (A) l'utilisation d'un condom
 - (B) l'utilisation d'un diaphragme
 - (C) l'utilisation de gelées spermicides
 - (D) la ligature des trompes
30. Quelle membrane embryonnaire contribue au développement du placenta?
- (A) l'allantoïde
 - (B) l'amnios
 - (C) le chorion
 - (D) le vitellus
31. Parmi les termes suivants, lequel désigne une « boule de cellules » creuse résultant de la segmentation?
- (A) le blastocyste
 - (B) la gastrula
 - (C) la morula
 - (D) le bourrelet médullaire
32. Laquelle des techniques de diagnostic suivantes permet de détecter des anomalies physiques chez un fœtus?
- (A) une amniocentèse
 - (B) un PVC
 - (C) un EEG
 - (D) une échographie
33. Quelle est l'hormone dont la présence est mise en évidence par les tests de grossesse effectués à la maison?
- (A) l'hormone folliculostimulante
 - (B) l'hormone lutéinisante
 - (C) la progestérone
 - (D) les prostaglandines

34. Quelle hormone est la plus susceptible d'être présente dans un médicament qui déclenche le travail?
- (A) l'estrogène
 - (B) l'oxytocine
 - (C) la prolactine
 - (D) la testostérone
35. Laquelle des situations suivantes peut entraîner l'infertilité chez une femme?
- (A) une obstruction des trompes de Fallope
 - (B) une obstruction de l'uretère
 - (C) une obstruction de l'épididyme
 - (D) une obstruction du canal déférent
36. Pour lequel des termes suivants peut-on utiliser la couleur du pelage en guise d'exemple?
- (A) génotype
 - (B) phénotype
 - (C) allèle dominant
 - (D) allèle récessif
37. Lequel des génotypes suivants permettrait à un trait récessif de s'exprimer?
- (A) Tt
 - (B) TT
 - (C) tt
 - (D) tT
38. Quel serait le rapport phénotypique attendu à la suite d'un croisement monohybride où les deux parents sont hétérozygotes?
- (A) 1:4
 - (B) 2:2
 - (C) 3:1
 - (D) 4:0
39. Lequel des croisements suivants aurait pour résultat que le quart (25 %) des individus qui en seraient issus présenteraient le trait récessif?
- (A) $TT \times TT$
 - (B) $tt \times Tt$
 - (C) $Tt \times Tt$
 - (D) $tt \times tt$
40. Pour lequel des croisements suivants le rapport phénotypique serait-il de 9:3:3:1 à la génération F_2 ?
- (A) $Ddtt \times DDTt$
 - (B) $DdTt \times DdTt$
 - (C) $DdTt \times DdTT$
 - (D) $DDTT \times ddt$

41. Soit un troupeau de bovins présentant quatre phénotypes différents distribués également dans la population. Si les allèles sont situés sur des chromosomes distincts, lequel des croisements suivants serait le plus susceptible d'entraîner une telle distribution?

- (A) BbHh × BbHh
- (B) Bbhh × bbHH
- (C) bbhh × BBHH
- (D) Bbhh × bbHh

42. Lorsqu'on croise un muflier blanc et un muflier rouge, on obtient des mufliers roses. Lequel des choix suivants explique le mode de transmission chez ces plantes à fleur?

- (A) codominance
- (B) dominance incomplète
- (C) allèles multiples
- (D) gènes multiples

43. En ce qui concerne la transmission héréditaire des groupes sanguins chez l'humain, lequel des choix suivants est possible?

| | parents de la mère | père | enfant |
|-----|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| (A) | I ^A I ^A et ii | I ^B i | ii |
| (B) | I ^A i et ii | ii | I ^A I ^B |
| (C) | I ^B I ^B et ii | I ^A I ^A | I ^B i |
| (D) | ii et ii | I ^A I ^B | ii |

44. Dans un croisement d'essai, avec quel génotype doit-on accoupler un organisme au génotype inconnu?

- (A) un individu hétérozygote dominant
- (B) un individu hétérozygote récessif
- (C) un individu homozygote dominant
- (D) un individu homozygote récessif

45. Lequel des phénomènes suivants sépare des gènes liés?

- (A) enjambement
- (B) mutation
- (C) non-disjonction
- (D) polyploïdie

46. Quelle maladie génétique de l'humain peut-on diagnostiquer à l'aide du caryotype suivant?



- (A) le syndrome de Down
(B) le syndrome de Jacobs
(C) le syndrome de Klinefelter
(D) le syndrome de Turner
47. Si une femme présentant un trait récessif lié au chromosome X se marie avec un homme normal, quel pourcentage de leurs fils présenteront vraisemblablement ce trait?
- (A) 0 %
(B) 25 %
(C) 50 %
(D) 100 %
48. Qui furent les premiers à décrire la structure en double hélice de l'ADN?
- (A) Darwin et Lamarck
(B) Hershey et Chase
(C) Watson et Crick
(D) Wilkins et Franklin

Servez-vous du tableau ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Tableau de correspondance des codons de l'ARN avec les acides aminés

| Premier nucléotide | Deuxième nucléotide | | | | Troisième nucléotide |
|--------------------|---------------------------|-----------|-------------|-------------|----------------------|
| | U | C | A | G | |
| U | phénylalanine | sérine | tyrosine | cystéine | U |
| | phénylalanine | sérine | tyrosine | cystéine | C |
| | leucine | sérine | TERMINAISON | TERMINAISON | A |
| | leucine | sérine | TERMINAISON | tryptophane | G |
| C | leucine | proline | histidine | arginine | U |
| | leucine | proline | histidine | arginine | C |
| | leucine | proline | glutamine | arginine | A |
| | leucine | proline | glutamine | arginine | G |
| A | isoleucine | thréonine | asparagine | sérine | U |
| | isoleucine | thréonine | asparagine | sérine | C |
| | isoleucine | thréonine | lysine | arginine | A |
| | INITIATION/ méthionine | thréonine | lysine | arginine | G |
| G | valine | alanine | aspartate | glycine | U |
| | valine | alanine | aspartate | glycine | C |
| | valine | alanine | glutamate | glycine | A |
| | valine | alanine | glutamate | glycine | G |

49. Laquelle des séquences suivantes signale la fin de la traduction?
- (A) AAU
 (B) AGU
 (C) UGA
 (D) UGG
50. Laquelle des séquences d'ARNm suivantes produirait par transcription le polypeptide : [phénylalanine - isoleucine - thréonine] ?
- (A) AAA UAA UGG
 (B) AAG UAU AAU
 (C) UUC AUG ACA
 (D) UUU AUU ACC
51. Quel est le sucre que l'on trouve dans les nucléotides d'ADN?
- (A) désoxyribose
 (B) glucose
 (C) ribose
 (D) sucrose

52. Si, chez l'être humain, on trouve 28 % de nucléotides à adénine, quel est le pourcentage de nucléotides à guanine?
- (A) 22 %
 - (B) 28 %
 - (C) 44 %
 - (D) 72 %
53. Quel processus s'enclenche lorsqu'une molécule d'ARNm se fixe à un ribosome actif?
- (A) l'élongation
 - (B) l'initiation
 - (C) la transcription
 - (D) la traduction
54. Pourquoi mourrait-on si la transcription s'arrêtait?
- (A) Parce que la réplication de l'ADN cesserait.
 - (B) Parce que la quantité de groupements phosphate diminuerait.
 - (C) Parce que la quantité de thymines chuterait.
 - (D) Parce que la synthèse des protéines cesserait.
55. Si la séquence d'un segment d'ADN est la suivante « ATG TCG CAT », quelle sera celle du codon correspondant?
- (A) TAC AGC GTA
 - (B) TAC AGC GUA
 - (C) UAC AGC GTA
 - (D) UAC AGC GUA
56. Lequel des termes suivants désigne une modification de la séquence d'ADN?
- (A) anticodon
 - (B) codon
 - (C) mutation
 - (D) traduction
57. Quelle partie de la molécule d'ADN constitue le code génétique?
- (A) les acides aminés
 - (B) les bases azotées
 - (C) les groupements phosphate
 - (D) les sucres
58. Lequel des termes suivants désigne une mutation par décalage de séquence ?
- (A) suppression
 - (B) faux-sens
 - (C) non-sens
 - (D) mutation silencieuse
59. Si la séquence « ACT GCC ATT GCC » subissait une mutation ponctuelle, laquelle des séquences suivantes pourrait-on obtenir?
- (A) ACA GCC ATT GCC
 - (B) ATT GCC GCC ACT
 - (C) CCG TTA CCG TCA
 - (D) GCC ACT ATT GCC

60. Si une femme naissait avec un seul chromosome X, de quelle maladie génétique serait-elle vraisemblablement atteinte?
- (A) syndrome de Down
 - (B) syndrome de Jacobs
 - (C) syndrome de Klinefelter
 - (D) syndrome de Turner
61. Laquelle des maladies suivantes est causée par une transmission codominante?
- (A) l'hémophilie
 - (B) la dystrophie musculaire
 - (C) la progérie
 - (D) la drépanocytose
62. En électrophorèse sur gel, en fonction de quel(s) paramètre(s) les molécules sont-elles séparées?
- (A) la charge électrique et la masse
 - (B) la charge électrique et la séquence nucléique
 - (C) la masse seulement
 - (D) la séquence nucléique seulement
63. Quelle est la découverte la plus importante que nous a permis de réaliser le projet du génome humain?
- (A) Que *Homo neanderthalis* a évolué vers *Homo sapiens*.
 - (B) Que les caractéristiques des gènes humains appuient l'hypothèse Gaïa.
 - (C) Que l'hypothèse « un gène, une protéine » est confirmée.
 - (D) Qu'il y a beaucoup moins de gènes que ce qu'on attendait.
64. Lequel des choix suivants améliore les chances qu'un organisme survive et se reproduise dans son environnement?
- (A) l'adaptation
 - (B) la convergence
 - (C) la divergence
 - (D) l'embryologie
65. Qui a proposé une théorie de l'évolution identique à celle de Darwin?
- (A) Cuvier
 - (B) Lamarck
 - (C) Lyell
 - (D) Wallace
66. Laquelle des idées suivantes figurait dans la théorie de l'évolution de Lamarck?
- (A) l'acquisition de caractéristiques
 - (B) la dominance incomplète
 - (C) la variation au sein des populations
 - (D) la génération spontanée

67. À quel type de preuves de la théorie moderne de l'évolution les vestiges d'organes appartiennent-ils?
- (A) biogéographie
 - (B) anatomie comparative
 - (C) matériel fossile
 - (D) biologie moléculaire
68. Quel est l'âge d'un fossile qui contient un huitième de la quantité initiale de carbone 14 si la demi-vie du carbone 14 est de 5 730 ans?
- (A) 716 ans
 - (B) 2 865 ans
 - (C) 11 460 ans
 - (D) 17 190 ans
69. Parmi les choix suivants, lequel ne se produit que par hasard?
- (A) radiation évolutive
 - (B) sélection artificielle
 - (C) dérive génétique
 - (D) sélection naturelle
70. Quelle est la principale source de variation au sein d'une population?
- (A) la réplication de l'ADN
 - (B) l'environnement
 - (C) l'évolution
 - (D) les mutations
71. Quel milieu serait le plus propice à l'effet de fondateur?
- (A) une forêt
 - (B) une prairie
 - (C) une île
 - (D) un océan
72. Quel mécanisme évolutif expliquerait le mieux la façon dont une population d'individus s'accouplant aléatoirement présenterait la fréquence génotypique suivante?
- $$AA = 0,05 \quad Aa = 0,75 \quad aa = 0,2$$
- (A) sélection directionnelle
 - (B) flux génétique
 - (C) dérive génétique
 - (D) sélection stabilisante
73. Quel type d'isolement décrit le mieux la façon dont la martre à Terre-Neuve s'est différenciée de la martre au Labrador?
- (A) comportemental
 - (B) géographique
 - (C) physiologique
 - (D) temporel

74. Lequel des phénomènes suivants explique la ressemblance entre les ailes de chauve-souris et de papillon?
- (A) radiation évolutive
 - (B) coévolution
 - (C) évolution convergente
 - (D) évolution divergente
75. Laquelle des théories suivantes serait corroborée par une étude qui montrerait que la vie sur terre provient de bactéries ayant voyagé dans l'espace sur des météorites?
- (A) Gaïa
 - (B) création intelligente
 - (C) panspermie
 - (D) symbiogenèse

PARTIE II
Compte pour 25 %

Instructions : Répondez à CHAQUE question dans l'espace prévu.

Pondération

3 % 76.(a) En marchant une personne titube peu après avoir reçu un coup à l'arrière de la tête. Quelle région du cerveau a été endommagée? Présentez deux arguments à l'appui de votre réponse.

2 % (b) Quels sont les quatre symptômes qui permettraient de confirmer un diagnostic fondé sur des résultats positifs obtenus avec le réactif de Benedict?

Pondération

2 % 77.(a) Présentez deux arguments pour ou deux arguments contre le recours au clonage thérapeutique pour remplacer des cellules endommagées dans la moelle épinière.

2 % (b) On a administré de la testostérone à deux athlètes féminines dans le but d'améliorer leur performance; seule l'une d'entre elles avait déjà atteint la puberté. Quel effet l'administration de testostérone aurait-elle sur le système reproducteur de chacune des athlètes?

Pondération

3 % 77.(c) L’abstinence périodique est un moyen de contrôler les naissances qui consiste à éviter les rapports sexuels pendant la période présumée de l’ovulation. Donnez trois raisons qui démontrent, sur le plan biologique, que cette méthode est inefficace.

2 % 78.(a) Des jumeaux identiques sont séparés à la naissance et adoptés par deux familles différentes. À l’âge adulte, l’un d’eux devient athlète professionnel, tandis que l’autre est frêle et souffre de nombreux problèmes de santé. Donnez deux raisons qui pourraient expliquer cette situation.

Pondération

3 % 78.(b) Chez le cobaye, un pelage noir (N) est dominant par rapport à un pelage blanc (n), et un pelage court (C) est dominant par rapport à un pelage long (c). Un cobaye mâle au pelage noir et court s'accouple avec deux femelles. Les accouplements sont décrits ci-dessous.

| Mère | Phénotype de la mère | Phénotype de la progéniture |
|------|-----------------------|----------------------------------------------|
| A | pelage blanc et court | pelage noir et court pelage blanc et long |
| B | pelage noir et court | tous au pelage blanc et long |

Quel est le génotype du père et des mères? Inscrivez toute votre démarche.

génotype du père : _____ génotype de la mère A : _____ génotype de la mère B : _____

2 % (c) L'île de Terre-Neuve constitue un endroit intéressant pour la recherche en génétique. Comment l'arrivée d'un nombre considérable de nouvelles familles affecterait-elle les recherches futures dans ce domaine?

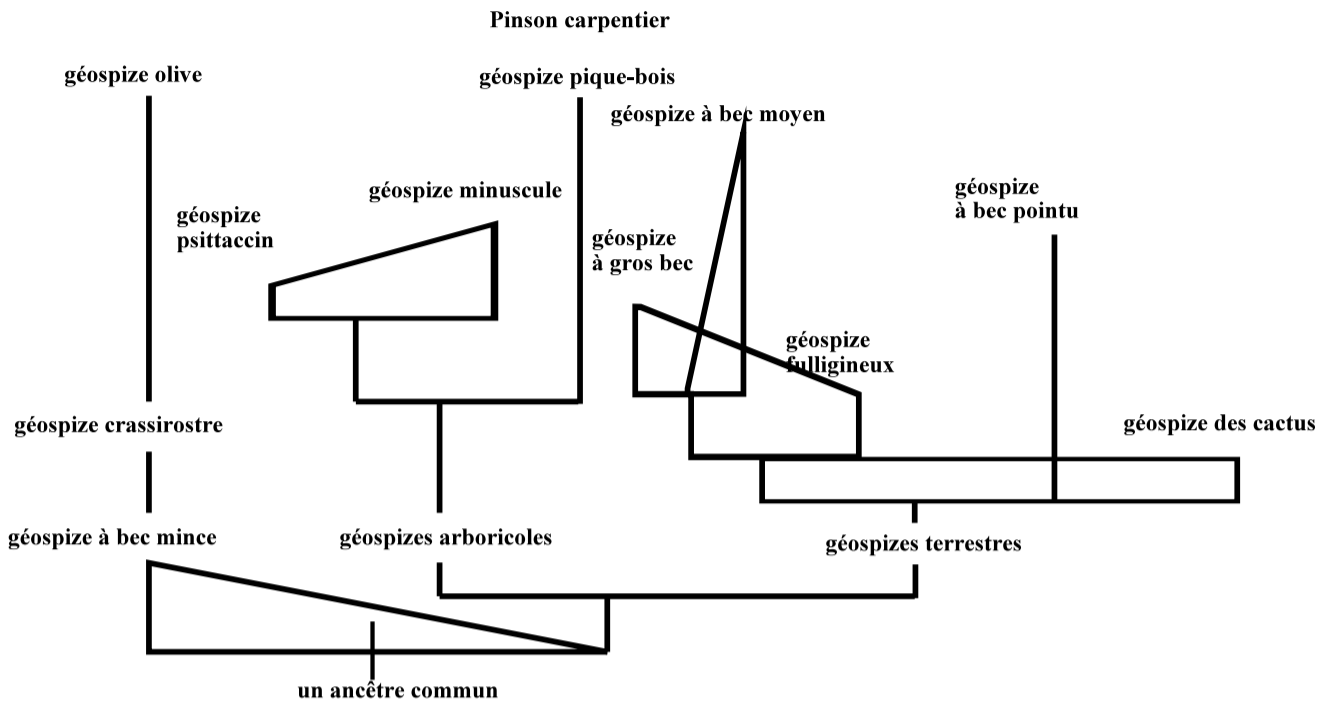
Pondération

2 % 78.(d) Un laboratoire a mis au point une variété de pomme de terre qui contient beaucoup de protéines et qui peut réduire le taux de cholestérol. Donnez un avantage et un inconvénient liés au fait de fournir ce type de pomme de terre aux agriculteurs?

2 % 79.(a) Si 16 % des membres d'une population en équilibre de Hardy-Weinberg présentent un trait récessif donné, déterminez, par rapport à ce trait, le pourcentage de la population qui présente un génotype hétérozygote. Inscrivez toute votre démarche.

Pondération

79.(b) Le diagramme ci-dessous montre l'évolution des « géospizes de Darwin » des Galápagos à partir d'un ancêtre commun.



1 %

(i) Quel mécanisme évolutif illustre le diagramme précédent?

1 %

(ii) Donnez deux raisons qui pourraient expliquer un tel type d'évolution.
