

BIOLOGIE 3231
EXEMPLES DE PROBLÈMES
JUIN 2004

Module 1 - Maintien de l'équilibre dynamique

1. Laquelle des structures suivantes fait partie du système nerveux central?
 - (A) les photorécepteurs de l'œil
 - (B) les récepteurs sensoriels de la peau
 - (C) les cellules musculaires squelettiques
 - (D) la moelle épinière

2. Quel élément du système nerveux humain transmet les signaux vers les muscles squelettiques?
 - (A) le système nerveux végétatif
 - (B) le système nerveux parasympathique
 - (C) le système nerveux sensitif
 - (D) le système nerveux somatique

3. Laquelle des affections suivantes est causée par la destruction de la gaine de myéline?
 - (A) la maladie d'Alzheimer
 - (B) le syndrome de Down
 - (C) la sclérose en plaques
 - (D) la maladie de Parkinson

4. Quelle est l'unité fonctionnelle du système nerveux?
 - (A) l'axone
 - (B) le dendrite
 - (C) le neurone
 - (D) la synapse

5. Laquelle de ces glandes fait partie du système endocrinien?
 - (A) la glande surrénale
 - (B) la glande mammaire
 - (C) la glande salivaire
 - (D) la glande sébacée

6. Quelle est la fonction principale du vestibule et des canaux semi-circulaires?
 - (A) l'égalisation de la pression de l'air
 - (B) l'équilibre
 - (C) le contrôle de la pression des liquides
 - (D) l'audition

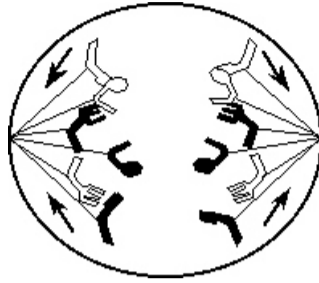
7. Qui a découvert l'insuline?
 - (A) Avery et McCleod
 - (B) Banting et Best
 - (C) Levene et Miller
 - (D) Watson et Crick

8. Quel terme désigne une mauvaise vision de loin?
- (A) astigmatisme
 - (B) glaucome
 - (C) hypermétropie
 - (D) myopie
9. Quel est le parcours d'un arc réflexe?
- (A) effecteur, neurone moteur, neurone sensoriel, récepteur
 - (B) neurone moteur, effecteur, récepteur, neurone sensoriel
 - (C) récepteur, neurone sensoriel, neurone moteur, effecteur
 - (D) neurone sensoriel, récepteur, effecteur, neurone moteur
10. Quelle séquence d'événements décrit correctement la transmission d'un influx nerveux?
- (A) dépolarisation de la membrane cellulaire, entrée des ions de sodium dans la cellule, repolarisation de la membrane, sortie des ions de potassium
 - (B) sortie des ions de potassium de la cellule, dépolarisation de la membrane cellulaire, entrée des ions de sodium, repolarisation de la membrane
 - (C) repolarisation de la membrane cellulaire, sortie des ions de potassium de la cellule, dépolarisation de la membrane, entrée des ions de sodium
 - (D) entrée des ions de sodium dans la cellule, dépolarisation de la membrane cellulaire, sortie des ions de potassium, repolarisation de la membrane
11. Quel phénomène peut expliquer le fait qu'un adulte en pleine maturité mesure trois pieds?
- (A) hypersécrétion d'HCH
 - (B) hypersécrétion de thyroxine
 - (C) hyposécrétion d'HCH
 - (D) hyposécrétion de thyroxine
12. Quel trouble de la vue peut-on corriger chirurgicalement en remplaçant un cristallin opacifié?
- (A) astigmatisme
 - (B) cataractes
 - (C) glaucome
 - (D) hypermétropie
13. Le dinitrophénol (DNP) est un produit chimique qui perturbe la synthèse d'ATP dans les cellules. Si l'on traitait un neurone au DNP, quelle serait la conséquence la plus probable?
- (A) activité accrue du sodium dans la membrane
 - (B) transport accru des ions à charge négative
 - (C) impossibilité de dépolariser la membrane neuronale
 - (D) impossibilité de repolariser la membrane neuronale
14. Une augmentation importante de la glycémie a des effets sur laquelle des glandes suivantes?
- (A) le pancréas
 - (B) la glande parathyroïde
 - (C) la glande pinéale
 - (D) l'hypophyse

15. Pourquoi administrerait-on des inhibiteurs de la cholinestérase à des personnes qui présentent des troubles de la personnalité, comme la perte de mémoire et l'agressivité?
- (A) Parce qu'ils augmentent le taux d'acétylcholine.
 - (B) Parce qu'ils réduisent le taux d'acétylcholine.
 - (C) Parce qu'ils augmentent le taux de sérotonine.
 - (D) Parce qu'ils réduisent le taux de sérotonine.
- 3% 16. En temps normal, lorsqu'une personne place sa main sur une source de chaleur, elle retire sa main avant même de ressentir une douleur. Donnez trois raisons neurologiques qui expliqueraient pourquoi une personne serait incapable de retirer sa main immédiatement.
- 2% 17. Présentez deux arguments pour ou contre la prescription d'HCH à un adulte normal de petite taille.

Module 2 - Reproduction et développement

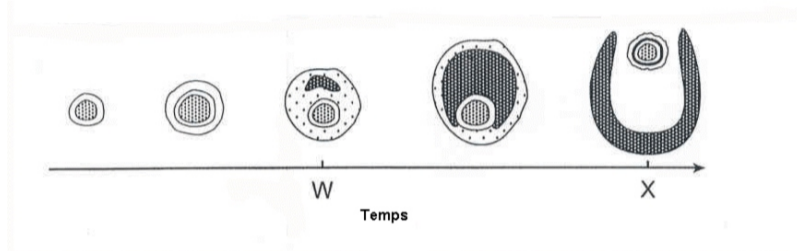
1. Quelle phase de la mitose est présentée dans le diagramme ci-dessous?



- (A) l'anaphase
(B) la métaphase
(C) la prophase
(D) la télophase
2. Dans quelle phase du cycle cellulaire a lieu la réplication du matériel génétique?
- (A) l'anaphase
(B) l'interphase
(C) la prophase
(D) la télophase
3. Quel est l'organe de reproduction mâle d'une plante à fleur?
- (A) le sépale
(B) l'étamine
(C) le stigmate
(D) le style
4. Le taux sanguin de quelles hormones est élevé au cours de la phase lutéale du cycle menstruel?
- (A) l'œstrogène et la progestérone
(B) l'œstrogène et l'hormone folliculostimulante
(C) l'hormone lutéinisante et l'hormone folliculostimulante
(D) l'hormone lutéinisante et l'œstrogène
5. Quelle est la fonction du canal déférent?
- (A) production du sperme
(B) emmagasinage du sperme
(C) transport du sperme
(D) production de testostérone
6. Lequel des problèmes suivants peut causer la stérilité masculine?
- (A) obstruction de l'épididyme
(B) obstruction des trompes utérines
(C) endométriose
(D) méningite
7. Quel risque est associé à l'utilisation d'un dispositif intra-utérin?
- (A) formation de caillots sanguins
(B) déséquilibre hormonal
(C) atteinte inflammatoire pelvienne
(D) infection urinaire

8. À partir de quelle membrane embryonnaire se développe le placenta?
- (A) l'allantoïde
 - (B) l'amnios
 - (C) le chorion
 - (D) le vitellus
9. À quelle étape de l'accouchement le placenta est-il retiré?
- (A) dilatation
 - (B) expulsion
 - (C) implantation
 - (D) délivrance
10. Quelle est le parcours normal des spermatozoïdes entre l'éjaculation dans le vagin et la fécondation de l'ovule?
- (A) col utérin → trompe utérine → utérus
 - (B) col utérin → utérus → trompe utérine
 - (C) trompe utérine → col utérin → utérus
 - (D) trompe utérine → utérus → col utérin
11. La sécrétion de quelle hormone est régulée par une boucle de rétroaction positive?
- (A) FSH
 - (B) oxytocine
 - (C) progestérone
 - (D) prolactine
12. Laquelle de ces cellules est pluripotente?
- (A) ovule
 - (B) neurone
 - (C) spermatozoïde
 - (D) cellule souche
13. Chez des triplés, deux sont identiques. Comment est-ce possible?
- (A) Quatre ovules ont été fécondés, mais seuls trois ovules se sont implantés.
 - (B) Un ovule a été fécondé et s'est divisé en trois parties.
 - (C) Trois ovules ont été fécondés et se sont implantés.
 - (D) Deux ovules ont été fécondés et l'un d'eux s'est divisé en deux.
14. Lequel des moyens suivants serait acceptable pour traiter le cancer?
- (A) empêcher l'enjambement
 - (B) empêcher la formation de fibres fusoriales pendant la mitose
 - (C) favoriser la méiose
 - (D) favoriser la réplication des chromosomes
15. Si une cellule hépatique de porc contient 46 chromosomes, combien de chromosomes trouve-t-on dans un spermatozoïde de porc?
- (A) 21
 - (B) 23
 - (C) 46
 - (D) 47

16. Comment se comparerait le matériel génétique des cellules filles à celui de la cellule mère s'il n'y avait pas d'interphase pendant le cycle cellulaire?
- (A) Il serait égal à la moitié de celui de la cellule mère.
 (B) Il serait identique à celui de la cellule mère.
 (C) Il serait égal au quart de celui de la cellule mère.
 (D) Il serait égal au double de celui de la cellule mère.
17. Quelle serait la meilleure solution pour un couple ayant de la difficulté à concevoir un enfant à cause d'un nombre insuffisant de spermatozoïdes?
- (A) fécondation in vitro
 (B) maturation in vitro
 (C) maternité de substitution
 (D) ligature des trompes
18. Le diagramme suivant représente la maturation folliculaire. Quel événement se produit dans l'intervalle délimité par les lettres « W » et « X »?



- (A) Sécrétion de quantités décroissantes d'hormone lutéinisante par l'hypophyse antérieure.
 (B) Desquamation de l'endomètre.
 (C) Arrêt, par l'hypothalamus, de la production d'hormone folliculostimulante.
 (D) Épaississement de la muqueuse utérine.
19. Dans quel ordre apparaissent les stades suivants, après la fécondation?
- (A) gastrula, blastocyste, morula
 (B) gastrula, morula, blastocyste
 (C) morula, blastocyste, gastrula
 (D) morula, gastrula, blastocyste
20. Pourquoi les contractions de l'utérus stimulent-elles la production de lait par les glandes mammaires?
- (A) Parce qu'elles réduisent le taux d'hormone lutéinisante.
 (B) Parce qu'elles réduisent le taux d'oxytocine.
 (C) Parce qu'elles augmentent le taux d'hormone lutéinisante.
 (D) Parce qu'elles augmentent le taux d'oxytocine.
- 2% 21. Pour une femme dont le cycle menstruel normal dure 34 jours, quelle serait approximativement la date d'ovulation si les menstruations commençaient le 7 mars? Expliquez.
- 3% 22. Décrivez trois différences entre la reproduction sexuée chez l'humain et la reproduction sexuée chez les végétaux et expliquez.
- 2% 23. Expliquez comment il peut être possible de ne trouver qu'un seul corps jaune dans les ovaires d'une femme qui a accouché de triplés.

Module 3 - Continuité génétique

1. Lequel des énoncés suivants faisait partie des lois de Mendel sur l'hérédité?
 - (A) Lorsqu'il est présent, c'est le caractère dominant qui s'exprime.
 - (B) L'information génétique est portée par l'ADN.
 - (C) La méiose produit des gamètes monoploïdes.
 - (D) Les caractères liés au sexe sont plus fréquents chez les hommes que chez les femmes.

2. Lequel des termes suivants renvoie à la science de l'hérédité?
 - (A) reproduction
 - (B) génétique
 - (C) transmission de caractères d'une génération à l'autre
 - (D) caryotypage

3. Lequel des éléments suivants trouve-t-on uniquement dans les molécules d'ADN?
 - (A) la cytosine
 - (B) le phosphate
 - (C) les sucres
 - (D) la thymine

4. À quelle étape de la synthèse des protéines l'ARN de transfert interagit-il avec l'ARN messenger?
 - (A) la réplication
 - (B) la transcription
 - (C) la traduction
 - (D) la translocation

5. Quel est l'effet de la liaison génétique sur la variation génétique?
 - (A) diminution de la variation génétique au sein d'une espèce
 - (B) diminution de la variation génétique dans les gamètes, mais augmentation de la variation chez les zygotes
 - (C) augmentation de la variation génétique au sein d'une espèce
 - (D) augmentation de la variation génétique dans les gamètes, mais diminution de la variation chez les zygotes

6. Lequel des termes suivants désigne une « photographie » des chromosomes?
 - (A) carte chromosomique
 - (B) sonde d'ADN
 - (C) caryotype
 - (D) arbre généalogique

7. Lequel des termes suivants désigne la mutation génétique caractérisée par le clivage d'un segment de chromosome et son intégration en un autre chromosome?
 - (A) délétion
 - (B) inversion
 - (C) non-disjonction
 - (D) translocation

8. Qui furent les premiers à décrire la structure en double hélice de l'ADN?
- (A) Avery, MacLeod et McCarty
 - (B) Franklin et Wilkins
 - (C) Sutton et Morgan
 - (D) Watson et Crick
9. Chez l'humain, lequel des éléments suivants est attribuable à l'hérédité polygénique?
- (A) la capacité de rouler la langue
 - (B) la couleur de la peau
 - (C) la production d'un clone
 - (D) le sexe d'un enfant
10. Quel type de mutation chromosomique est à l'origine du syndrome de Down?
- (A) délétion
 - (B) duplication
 - (C) non-disjonction
 - (D) translocation
11. Avec quel génotype doit-on accoupler un organisme dans un croisement d'essai?
- (A) un individu hétérozygote dominant
 - (B) un individu hétérozygote récessif
 - (C) un individu homozygote dominant
 - (D) un individu homozygote récessif
12. Quel effet l'exposition à des rayonnements peut-elle avoir sur l'ADN?
- (A) mutation
 - (B) réplication
 - (C) terminaison
 - (D) transformation
13. Quelle intervention vise à déceler les anomalies génétiques par le prélèvement de cellules dans les membranes entourant le fœtus?
- (A) PVC
 - (B) fœtoscopie
 - (C) dépistage d'un marqueur génique spécifique
 - (D) dépistage d'un marqueur lié
14. Quelle intervention consiste à traiter, après la naissance, les anomalies génétiques dépistées à la naissance?
- (A) amniocentèse
 - (B) thérapie génique
 - (C) conseil génétique
 - (D) échographie
15. Laquelle des affections suivantes est un exemple de maladie génétique à transmission codominante?
- (A) dystrophie musculaire
 - (B) phénylcétonurie
 - (C) progérie
 - (D) anémie falciforme (drépanocytose)

16. Lorsqu'on croise un parent homozygote dominant et un parent récessif, quelle est la proportion de descendants hybrides?
- (A) 0 %
 (B) 25 %
 (C) 50 %
 (D) 100 %
17. Trois femmes ont accouché au même moment dans le même hôpital. Il y a confusion dans la pouponnière, et on ne sait plus qui est l'enfant de qui. On vérifie alors le groupe sanguin des parents et on obtient les résultats suivants :

Groupe sanguin des parents			Groupe sanguin des bébés	
	Père	Mère		
Tremblay	A	B	Gabrielle	O
Gagnon	AB	O	Samuel	B
Roy	A	A	Camille	AB

- Qui pourraient-êtré les parents du petit Samuel?
- (A) les Roy ou les Gagnon
 (B) les Tremblay ou les Gagnon
 (C) seulement les Roy
 (D) seulement les Tremblay
18. Si un couple a deux garçons et une fille, quelle est la probabilité que leur prochain enfant soit une fille?
- (A) 25 %
 (B) 50 %
 (C) 67 %
 (D) 75 %
19. Si un homme daltonien et une femme porteuse du gène du daltonisme ont un fils, quelle est la probabilité que ce dernier soit daltonien?
- (A) 25 %
 (B) 50 %
 (C) 75 %
 (D) 100 %
20. Lorsqu'on croise des bovins à robe rousse et des bovins à robe blanche, on obtient des descendants rouans (poils roux et blancs). Quel serait le rapport phénotypique des descendants de deux individus rouans?
- (A) tous rouans
 (B) 2 à robe rousse : 2 à robe blanche
 (C) 3 à robe rousse : 1 à robe blanche
 (D) 1 à robe rousse : 2 rouans : 1 à robe blanche
21. Soit la séquence suivante dans une chaîne d'ADN : AATCGG. Quelle est la séquence du brin complémentaire?
- (A) TTAGCC
 (B) TTGCAA
 (C) UUAGCC
 (D) UUGCAA

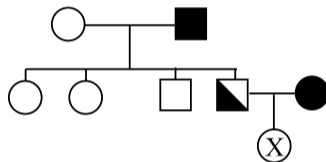
22. À quel principe génétique est attribuable le phénomène suivant : le croisement d'une fleur rouge et d'une fleur jaune donne une fleur orange?
- (A) codominance
 (B) dominance
 (C) dominance incomplète
 (D) allèles multiples
23. À l'aide du tableau suivant, trouvez la séquence d'ADN qui produirait la chaîne d'acides aminés suivante : alanine - isoleucine - alanine.

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	acide aspartique	glycine	U
	valine	alanine	acide aspartique	glycine	C
	valine	alanine	acide glutamique	glycine	A
	valine	alanine	acide glutamique	glycine	G

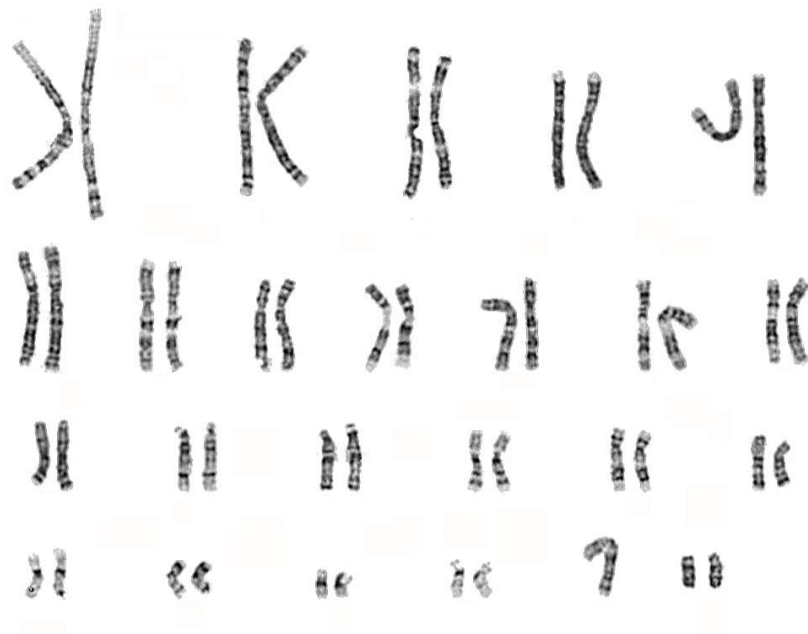
- (A) G - C - A - A - U - C - G - C - G
 (B) G - C - G - A - U - G - C - G - C
 (C) C - G - A - T - A - T - C - G - A
 (D) C - G - C - T - A - G - G - C - A
24. Si une solution de nucléotides formée d'un segment d'ADN contient 33 % d'adénine, quelle est la proportion de guanine?
- (A) 17 %
 (B) 33 %
 (C) 34 %
 (D) 67 %

25. En ce qui concerne le taux de mutation, pourquoi est-il plus facile d'estimer celui des mutations dominantes que celui des mutations récessives?
- (A) Parce que les mutations dominantes sont toujours exprimées chez les hétérozygotes.
 (B) Parce que ces mutations ne sont jamais létales et sont donc toujours exprimées.
 (C) Parce qu'elles se produisent plus fréquemment.
 (D) Parce que les caractéristiques qui en résultent apparaissent tôt pendant le développement.
26. Récemment, des chercheurs ont prélevé une cellule diploïde chez une brebis adulte (la « mère ») et l'ont fait se développer en une agnelle, Dolly. Quel est le degré de parenté entre Dolly et sa « mère »?
- (A) Il est plus ou moins le même que celui qui existe entre un frère et une sœur.
 (B) Il est plus ou moins le même que celui qui existe entre des faux jumeaux.
 (C) Dolly et sa « mère » n'ont aucun lien de parenté.
 (D) Dolly et sa « mère » sont presque identiques sur le plan génétique.
27. Dans l'arbre généalogique suivant, les formes noires indiquent des personnes qui présentent une maladie génétique autosomique causée par un allèle récessif. Quelle est la probabilité que l'enfant marqué d'un « X » soit atteint de la maladie?



- (A) 25 %
 (B) 50 %
 (C) 75 %
 (D) 100 %
28. Quel type de mutation serait en cause si une séquence d'ADN passait de CGT GAG CAT TAT... à CGT GGA GCA TTA... ?
- (A) délétion
 (B) insertion
 (C) non-disjonction
 (D) mutation ponctuelle
- 2% 29. Donnez deux raisons pour lesquelles des parents pourraient vouloir envoyer un échantillon de cellules épithéliales de la joue de leur nouveau-né à une société de recherche en génétique.
- 2% 30. Supposez que pendant la synthèse d'une protéine, les nucléotides à uracile se fassent rares. L'uracile est alors remplacé par une autre base azotée pour compléter le code génétique. Décrivez deux effets de ce remplacement sur la synthèse de la protéine.

- 2% 31. Quelle maladie génétique peut-on diagnostiquer à l'aide du caryotype suivant? Expliquez.



- 3% 32. Chez la drosophile, le gène codant des yeux bruns est récessif par rapport à l'allèle normal codant des yeux rouges, et le gène codant des ailes recourbées est récessif par rapport à l'allèle normal codant des ailes droites. L'assortiment des deux gènes se fait de façon indépendante. On croise des mâles hétérozygotes pour les deux gènes et des femelles hétérozygotes pour la couleur des yeux et homozygotes pour le phénotype « ailes recourbées ». Quelle proportion de la progéniture devrait avoir des ailes droites et des yeux rouges? (**Décrivez votre démarche.**)
- 2% 33. Deux enfants présentent des mutations différentes à la naissance : chez l'enfant A, il manque 40 % du chromosome 10, et chez l'enfant B, on note une mutation ponctuelle dans le gène codant une enzyme digestive. Laquelle de ces mutations est le plus susceptible d'être nuisible? Expliquez.

Module 4 - Évolution, changement et diversité

1. Que signifie le terme « évolution »?
 - (A) Pour chaque nouvelle espèce qui apparaît, une espèce existante disparaît.
 - (B) Avec le temps, des changements graduels peuvent apparaître chez une espèce.
 - (C) En temps normal, les espèces demeurent stables pendant des millions d'années.
 - (D) Aucune nouvelle espèce n'apparaîtra.

2. Pourquoi l'utilisation excessive d'antibiotiques inquiète-t-elle le corps médical?
 - (A) Parce que la production d'antibiotiques coûte très cher.
 - (B) Parce que les humains développent des allergies à certains antibiotiques.
 - (C) Parce que certaines bactéries développent une résistance aux antibiotiques.
 - (D) Parce que les antibiotiques ne peuvent pas tuer les virus.

3. Quel terme désigne le phénomène selon lequel les membres d'espèces éloignées peuvent avoir des caractéristiques semblables?
 - (A) convergence
 - (B) isolement
 - (C) irradiation
 - (D) spéciation

4. Quelle hypothèse/théorie énonce que « les cellules eucaryotes ont évolué de relations symbiotiques entre cellules procaryotes »?
 - (A) la théorie de la création intelligente
 - (B) l'hypothèse Gaïa
 - (C) la génération spontanée
 - (D) la symbiogenèse

5. À quel mécanisme est attribuable l'existence des nombreuses races de chiens?
 - (A) la sélection artificielle
 - (B) la dérive génétique
 - (C) les mutations génétiques
 - (D) la sélection naturelle

6. Qui a proposé la théorie de la sélection naturelle?
 - (A) Charles Darwin
 - (B) Gregor Mendel
 - (C) Lynn Margulis
 - (D) Thomas Malthus

7. Quelle preuve de l'évolution réside dans le fait que les hormones bovines peuvent être utilisées efficacement pour traiter les humains?
 - (A) l'anatomie
 - (B) la biogéographie
 - (C) l'embryologie
 - (D) la biologie moléculaire

8. La demi-vie du carbone 14 est de 5 730 ans. Quel est l'âge d'un fossile s'il reste un huitième de la quantité initiale des atomes de carbone 14?
- (A) 5 730 ans
 (B) 11 460 ans
 (C) 17 190 ans
 (D) 22 920 ans
9. Pourquoi la population à ailes noires du papillon « phalène du bouleau » a-t-elle augmenté pendant la Révolution industrielle?
- (A) Par suite du noircissement progressif des arbres, les papillons à ailes claires ont incorporé la suie dans leur pigmentation.
 (B) Les papillons à ailes claires ont été mangés par les oiseaux.
 (C) De nouveaux gènes sont apparus par sélection naturelle chez les papillons à ailes claires et ont formé la variété à ailes noires.
 (D) La pollution a provoqué une mutation chez la variété à ailes blanches.
10. Lequel des choix suivants représente le mieux l'isolement géographique?
- (A) les caribous de Gander et ceux de Grand Falls
 (B) les grenouilles léopard qui se reproduisent en automne et celles qui se reproduisent au printemps
 (C) les orignaux de Corner Brook et ceux de Goose Bay
 (D) l'écureuil roux et le lièvre arctique
11. Qui dirait d'un enfant qu'il sera fort parce que son père pratiquait l'haltérophilie?
- (A) De Vris
 (B) Haldane
 (C) Lamarck
 (D) Linnaeus
12. Cinquante et un pour cent des membres d'une population présentent un trait dominant. Si la population est en équilibre de Hardy-Weinberg, quelle est la fréquence prévue de l'allèle dominant dans le pool génique?
- (A) 0,30
 (B) 0,49
 (C) 0,51
 (D) 0,70
- 2% 13. Dans une population de mouches, les individus à ailes recourbées ne s'accouplent qu'avec d'autres individus à ailes recourbées. Cette population est-elle ou non en équilibre de Hardy-Weinberg? Expliquez.
- 2% 14. Selon les strates géologiques schématisées ci-dessous, quelles strates pourraient contenir des organismes ayant évolué d'organismes se trouvant dans la strate « c »? Expliquez.

