

QUESTIONS

1. L'idée que les caractères observables (le phénotype) d'un individu puissent se transmettre de génération en génération par des « unités » héritées (le génotype) a été énoncée pour la première fois par

 - A. Aristote.
 - B. Johann Grégor Mendel.
 - C. Charles Darwin.
 - D. William Bateson.
 - E. Louis Pasteur.
2. Les mécanismes de régulation génique et la structure des opérations des cellules procaryotes ont été découverts par

 - A. Watson et Crick.
 - B. Jacob et Monod.
 - C. Hershey et Chase.
 - D. Meselson et Stahl.
 - E. Montagnier et Gallo.
3. Vers 1908, un mathématicien anglais et un généticien allemand ont été à l'origine de la génétique des populations en appliquant notamment les lois de Mendel. Quels étaient leurs noms ?
4. Deux chercheurs en 1941 ont été à l'origine du concept ou de la définition : « un gène = une enzyme », ceci en étudiant la moisissure du genre *Neurospora*. Ces chercheurs étaient

 - A. Mendel et Morgan.
 - B. Hardy et Weinberg.
 - C. Tatum et Beadle.
 - D. Watson et Crick.
 - E. Jacob et Monod.

5. Quel biologiste, le premier, a parlé de variation phénotypique et de théorie de la mutation en travaillant notamment sur l'espèce *Oenothera lamarckiana* ?
- A. Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829).
 - B. Charles Darwin (1809-1882).
 - C. Gregor Mendel (1822-1884).
 - D. Hugo de Vries (1848-1935).
 - E. Thomas Morgan (1866-1945).
6. La mise en évidence que la molécule d'ADN est le support de l'information génétique a été faite expérimentalement par
- A. Galton et Bateson.
 - B. Tatum et Beadle.
 - C. Hershey et Chase.
 - D. Watson et Crick.
 - E. Montagnier et Gallo.
7. Au début des années 60, les chercheurs Nirenberg, Mathaei et Ochoea firent une avancée considérable en génétique moléculaire par
- A. la mise en évidence de la structure en double hélice de l'ADN.
 - B. le déchiffrement du code génétique.
 - C. la découverte de la recombinaison génétique chez les virus.
 - D. le séquençage protéique de la molécule d'insuline.
 - E. la découverte de la transformation bactérienne chez les pneumocoques.
8. Le chercheur américain Stanley Prusiner a obtenu le prix Nobel de médecine pour sa découverte du
- A. virus de la mosaïque du tabac.
 - B. virus du virus de l'immunodéficience humaine (VIH).
 - C. prion, protéine responsable de la maladie de la vache folle.
 - D. virus de la pneumopathie respiratoire atypique.
 - E. gène de l'insuline.
9. Quels chercheurs ont décrit en 1983, indépendamment l'un de l'autre, le virus de l'immunodéficience humaine (VIH ou HIV: *human deficiency virus*) qui est responsable du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA) ?

- 10.** L'annonce officielle de la fin du séquençage du génome humain a été faite le
- A. 8 septembre 1962.
 - B. 24 avril 1982.
 - C. 19 janvier 1999.
 - D. 15 avril 2000.
 - E. 15 avril 2003.
- 11.** Les acides désoxyribonucléiques des cellules eucaryotes
- A. se trouvent tous dans le noyau de la cellule.
 - B. sont toujours linéaires et bicaténaires (duplex).
 - C. portent des séquences codantes pour des protéines.
 - D. peuvent être dénaturés et prendre une forme monocaténaire.
 - E. peuvent donner par traduction des acides ribonucléiques.
- 12.** Les gènes de l'ARN ribosomal des cellules humaines sont localisés sur les extrémités de 5 chromosomes. On peut alors observer dans ces cellules en fin de télophase
- A. un gros nucléole.
 - B. 5 nucléoles de taille variable.
 - C. 10 petits nucléoles.
 - D. 20 gros nucléoles.
 - E. 46 nucléoles de taille identique.
- 13.** Les molécules d'ADN-B et d'ADN-Z
- A. ont un enroulement dextre.
 - B. possèdent des grands et des petits sillons qui s'alternent régulièrement.
 - C. ont beaucoup plus de paires de bases CG que l'ADN-A.
 - D. sont bicaténaires et formées de deux chaînes antiparallèles.
 - E. se retrouvent dans les chromosomes des cellules eucaryotes.
- 14.** Comment nomme-t-on un nucléoside phosphaté comprenant un désoxyribose, une adénine fixée sur le carbone 1' et deux groupements phosphates liés par des liaisons phosphodiester au carbone 5' ? Donnez son abréviation.
- 15.** Combien de molécules d'ADN y a-t-il dans un chromosome de cellule eucaryote diploïde en début de prophase I ?
- 16.** Quelle enzyme de la bactérie *Escherichia coli* est responsable de la synthèse des amorces qui sont nécessaires à l'ADN polymérase pour produire les nouveaux brins d'ADN ?

- 17. Dans le caryotype d'une cellule humaine diploïde, les**
- A. autosomes sont numérotés de 1 à 22.
 - B. centromères se trouvent toujours au centre des chromosomes.
 - C. chromatides colorées portent des bandes sombres longitudinales.
 - D. hétérochromosomes sont au nombre de deux.
 - E. chromosomes sont numérotés proportionnellement à leur taille.
- 18. Les ARN messagers des cellules procaryotes (bactéries) sont**
- A. monocaténares et orientés de 5' (la tête) en 3' (la queue).
 - B. circulaires et bicaténares (duplex).
 - C. protégés de certaines attaques enzymatiques par leur polyadénylation.
 - D. polymérisés par l'enzyme qui synthétise aussi les ARNt et les ARNr.
 - E. capables d'être traduits par les ribosomes avant la fin de leur transcription.
- 19. Comparez la longueur de l'ADN génomique d'une cellule humaine à celle d'une bactérie.**
- 20. Le domaine centromérique (ou centromère) d'un chromosome métaphasique est**
- A. une constriction secondaire.
 - B. parcouru de répétitions en tandem (« *tandem repeats* ») de 170 bases.
 - C. composé en partie d'ADN satellite qui est non transcribable.
 - D. capable de se fixer aux protéines constituant le kinétochore.
 - E. toujours situé au centre du chromosome.
- 21. Que savez-vous de la dénaturation et de son phénomène inverse (par hybridation) des deux brins complémentaires d'une molécule d'ADN ?**
- 22. Chez une bactérie, la réplication du chromosome**
- A. se fait dans le sens des aiguilles d'une montre.
 - B. commence en plusieurs endroits de la molécule d'ADN.
 - C. se déroule à la fin de l'interphase pendant la mitose.
 - D. conduira à l'obtention de deux bactéries filles par division cellulaire.
 - E. est indépendante de celle des plasmides cytoplasmiques.
- 23. Comment nomme-t-on les courtes séquences d'ADN répétées en tandem, qui migrent différemment de l'ADN génomique dans les ultracentrifugations en gradient de césium ?**

- 24.** Qui du plasmide bactérien ou du bactériophage contient la plus grande quantité d'ADN ? En quelles proportions ?
- 25.** Comment appelle-t-on un chromosome ayant deux bras strictement identiques ?
- 26.** La séquence nucléotidique du brin codant d'un gène de cellule eucaryote
- A. est totalement identique à celle de l'ARN transcrit qui donnera l'ARNm.
 - B. sera dupliquée lors de la réplication en fin d'interphase.
 - C. subira des étapes de modifications post-transcriptionnelles.
 - D. est complémentaire de celle du brin matrice qui est transcrite en ARN.
 - E. ne comporte pas d'introns.
- 27.** Donnez des exemples de génomes viraux qui soient différents par la composition de leur acide nucléique.
- 28.** Des chromosomes sont dits allélomorphes quand ils
- A. sont dépourvus d'allèles.
 - B. ont toutes leurs paires d'allèles à l'état homozygote.
 - C. portent une ou plusieurs versions (allèles) d'un même gène.
 - D. changent de morphologie en fonction de la nature de leurs allèles.
 - E. sont connus par la séquence de tous leurs allèles.
- 29.** Les virus
- A. sont souvent pathogènes.
 - B. n'ont pas d'activité métabolique propre.
 - C. ont un matériel génétique composé d'ADN.
 - D. ont toujours besoin d'une cellule eucaryote pour se multiplier.
 - E. constituent l'un des 5 Règnes du vivant.
- 30.** Chez les cellules eucaryotes, le phénomène de polyadénylation des ARN messagers (ARNm)
- A. se fait sur leur extrémité 3'.
 - B. commence par un clivage de l'ARNm en aval d'une séquence AAUAAA.
 - C. nécessite l'intervention d'une poly A-polymérase.
 - D. fixe sur l'ARNm environ 100 à 250 molécules d'adénine.
 - E. est un événement systématique chez ces cellules.

- 31.** Comment nomme-t-on le complexe formé de petites sous-unités ribonucléoprotéiques nucléaires (SnRNPs) qui s'associent aux introns de l'ARNm en cours de maturation pour éliminer ces derniers et relier entre eux les exons ?
- 32.** Quel nom donne-t-on à la jonction (charnière) qui lie un exon à son intron adjacent ?
- 33.** Quelle enzyme complète (termine) la polymérisation des régions télomériques (ou télomères) de l'ADN génomique en fin de réplication ?
- 34.** Parmi les mutations ponctuelles que peuvent subir les séquences nucléotidiques d'un gène, on trouve
- A. la substitution d'une base nucléotidique par une autre.
 - B. la substitution d'un désoxyribose par un ribose.
 - C. l'addition d'une base nucléotidique.
 - D. la délétion d'une base nucléotidique.
 - E. le déplacement de séquences entières ou transposons.
- 35.** Par quel terme désigne-t-on les virus dont l'ARN génomique peut être traduit directement par les ribosomes de la cellule qu'ils infectent ?
- 36.** En amont des gènes de cellules eucaryotes et procaryotes, il existe des séquences particulières de nucléotides qui en constituent les promoteurs. Ces séquences promotrices
- A. précèdent chaque gène responsable de la synthèse d'une protéine.
 - B. sont souvent riches en bases A et T.
 - C. sont reconnues par les ADN-polymérases en début de transcription.
 - D. sont lues dans le sens 5' vers 3'.
 - E. peuvent être reconnues par des activateurs ou des répresseurs de transcription.
- 37.** Chez les cellules eucaryotes, un gène code pour une seule chaîne peptidique et non pour plusieurs protéines. Quel nom donne-t-on à cette unité de transcription ?

- 38.** Le génome humain est
- A. représenté par 23 paires de chromosomes.
 - B. composé d'environ 3 millions de paires de bases azotés.
 - C. haploïde.
 - D. parfaitement conservé dans toutes les cellules de l'organisme.
 - E. composé d'environ 35.000 gènes.
- 39.** Quels types de lésions fréquentes les rayons ultra-violetts produisent-ils sur la molécule d'ADN ?
- 40.** Comment appelle-t-on la substitution d'une base pyrimidique par une base purique (ou inversement) sur une molécule d'ADN ?
- 41.** Comment représente-t-on habituellement le code génétique ?
- 42.** Dans le code génétique, combien de codons différents sont capables de coder pour un acide aminé ?
- 43.** Des codons différents peuvent coder pour le même acide aminé. On dit alors que le code génétique est
- A. redondant.
 - B. à codons multiples.
 - C. imparfait.
 - D. alternatif.
 - E. dégénéré.
- 44.** Pourquoi dit-on que le code génétique est universel ?
- 45.** Par quelles abréviations, les acides aminés sont-ils identifiés dans le code génétique ?
- 46.** Comment un acide aminé peut-il se fixer sur l'ARNt qui lui est spécifique, c'est à dire celui qui porte l'anti-codon lui correspondant ?
- 47.** Comment appelle-t-on, sur l'ADN génomique, une séquence nucléotidique qui commence par un codon d'initiation (codon initiateur AUG), qui se termine par un codon stop et qui contienne suffisamment de codons (codants) pour donner une chaîne polypeptidique ?

48. Quel est le seul acide aminé qui ne soit codé que par un seul codon ?
49. Par combien de codons différents, au maximum, un acide aminé peut-il être codé ? Donnez un exemple.
50. Le codon AUG est un codon
- A. stop ou codon non-sens.
 - B. d'initiation ou codon START.
 - C. codant pour l'asparagine.
 - D. codant pour plusieurs acides aminés différents.
 - E. codant pour la méthionine.
51. Quelle a été l'une des premières enzymes de restriction (endonucléases) ayant été utilisée en biologie moléculaire ?
52. Une enzyme de restriction peut couper une molécule d'ADN en créant
- A. des bouts francs.
 - B. des bouts collants avec une extrémité 5' plus longue que celle en 3'.
 - C. des bouts collants avec une extrémité 3' plus longue que celle en 5'.
 - D. différents types de coupures sans aucun lien entre eux.
 - E. une liaison covalente entre les deux brins complémentaires.
53. L'enzyme de restriction *NotI*
- A. coupe spécifiquement l'ADN des cellules de mammifères.
 - B. produit des fragments de restriction de très grande taille.
 - C. est extraite de la bactérie *Escherichia coli*.
 - D. crée des bouts francs.
 - E. crée des bouts collants avec une extrémité plus longue en 5' qu'en 3'.
54. Donnez un exemple d'enzyme de restriction extraite d'algue bleue.
55. Comment nomme-t-on des enzymes de restriction extraites de microorganismes différents, mais qui coupent l'ADN au niveau de mêmes sites de restriction ?
56. Quelle est la particularité des enzymes *MspI* et *HpaII* qui est en rapport avec l'état de méthylation de la molécule d'ADN qu'elles coupent ?