

1. Un microbiologiste célèbre a mis en évidence l'existence de bactéries pathogènes responsables de maladies comme la tuberculose ou le choléra. Il s'agit de
 - A. Gregor Mendel.
 - B. Matthias Jakob Schleiden.
 - C. Robert Hooke.
 - D. Robert Koch.
 - E. Rudolph Virchow.

2. Le modèle de la « mosaïque fluide » qui explique la façon dont les protéines intrinsèques et extrinsèques sont agencées dans la membrane plasmique d'une cellule a été proposé vers 1972 par
 - A. Robertson.
 - B. Davson et Danielli.
 - C. Singer et Nicholson.
 - D. Overton.
 - E. Gorter et Grendel.

3. Les premiers travaux en microscopie électronique à transmission ayant permis d'aborder l'étude ultrastructurale des cellules eucaryotes et procaryotes datent
 - A. de la fin du XVI^e siècle.
 - B. du milieu du XVII^e siècle.
 - C. du début du XIX^e siècle.
 - D. des années 30.
 - E. des années 60.

4. Au début du XX^e siècle, les travaux des chercheurs William Bateson et Archibald Garrod ont conduit à
 - A. la première visualisation des chromosomes en mitose.
 - B. la découverte des chromosomes sexuels ou gonosomes.
 - C. l'application des lois de Mendel à l'espèce humaine.
 - D. la mise en évidence du phénomène de *crossing-over* ou enjambement.
 - E. la découverte de l'existence des groupes sanguins chez l'homme.

5. Les mécanismes de régulation des gènes ainsi que la structure des opérons de cellules procaryotes ont été découverts vers 1961 par
 - A. Watson & Crick.
 - B. Jacob & Monod.
 - C. Hershey & Chase.
 - D. Meselson & Stahl.
 - E. Montagnier & Gallo.

Généralités [1-30]

6. Le premier biologiste ayant parlé de variation phénotypique et de théorie de la mutation en travaillant notamment sur l'espèce *Oenothera lamarckiana* a été
 - 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).

7. Quels ont été les apports à la génétique des travaux de Thomas Morgan ?

8. Les chercheurs américains Tatum et Beadle ont énoncé pour la première fois, en 1941, qu'un gène était responsable de la synthèse d'une enzyme. Leurs travaux ont été réalisés sur *Neurospora* qui est un genre de
 - A. bactérie.
 - B. moisissure.
 - C. drosophile.
 - D. plante.
 - E. protozoaire.

9. Au XIX^e siècle, Rudolph Virchow a affirmé que chaque animal était formé de la somme d'unités vitales possédant chacune les caractéristiques complètes de la vie. Ce biologiste a
 - A. utilisé pour la première fois le terme de *cellule*.
 - B. donné naissance à la biologie cellulaire.
 - C. posé les fondements de la théorie cellulaire.
 - D. confirmé que « la cellule est l'unité fondamentale du vivant ».
 - E. mis fin à la théorie de la génération spontanée.

10. Dans les années 70, Niles Elderedge et Stephen Jay Gould ont énoncé le concept d'une nouvelle théorie de l'évolution encore appelée théorie
 - A. gradualiste (progressiste).
 - B. saltatoire (mutationniste).
 - C. synthétique (néo-darwinisme).
 - D. neutraliste.
 - E. des équilibres ponctués.

11. Parmi les sciences qui permettent de comprendre l'organisation du vivant, celle qui s'intéresse plus particulièrement aux mécanismes hormonaux est
 - A. la physiologie cellulaire.
 - B. l'immunologie.
 - C. l'endocrinologie.

- D. la biologie moléculaire.
 - E. la cytologie hormonale.
12. L'un des 5 règnes du Vivant est constitué par les Monères. Dans ce groupe de microorganismes, on trouve les
- A. Mycètes.
 - B. Mycoplasmes.
 - C. Bactéries.
 - D. Cyanobactéries.
 - E. Protozoaires.
13. Qu'est-ce que l'unité Svedberg ?
14. Comment définit-on simplement les termes de procaryotes et d'eucaryotes ?
15. Qu'est-ce que l'unité de mesure appelée Dalton ?
16. Parmi les sciences qui permettent de comprendre l'organisation des êtres vivants se trouve l'endocrinologie. Celle-ci concerne l'étude des
- A. cellules et des tissus.
 - B. organes du système immunitaire.
 - C. hormones et des cellules qui les synthétisent.
 - D. défenses de l'organisme.
 - E. organismes dans leur milieu de vie.
17. Quelle différence y a-t-il entre une liaison covalente et une liaison faible ?
18. Qu'est-ce qu'un Angström (Å) ?
19. Comment différencie-t-on les termes de transcription et de traduction ?
20. Quelle différence y a-t-il entre un antigène et un immunogène ?
21. Le génome de certaines cellules ou organisations macromoléculaires peut être composé d'acide ribonucléique. C'est par exemple le cas
- A. du virus de la mosaïque du tabac.
 - B. du virus de la grippe.
 - C. du virus du SIDA (Syndrome de l'Immunodéficience Acquis).
 - D. des Monères.
 - E. des bactériophages.

Les méthodes d'études cellulaires [31-70]

22. Quels éléments moléculaires principaux, utilisés par les êtres vivants, ont été « préférés » à ceux du monde inerte (ceux de la matière non vivante) ?
23. La teneur en eau dans le monde vivant
- A. est très variable d'un organisme à l'autre.
 - B. a une valeur moyenne de 50 %.
 - C. est plus importante dans les espèces végétales qu'animales.
 - D. varie dans une même espèce d'un organe à l'autre.
 - E. est constante dans une même espèce à tout âge de sa vie.
24. Quelle propriété commune partagent tous les organismes vivants ?
25. Que sont les êtres vivants autotrophes ?
26. Les virus sont-ils considérés comme des organismes vivants ?
27. Quelle différence y a-t-il entre le génotype et le phénotype ?
28. Toutes les cellules vivantes sont potentiellement capables de se reproduire par
- A. division cellulaire.
 - B. fécondation.
 - C. mitose.
 - D. méiose.
 - E. conjugaison.
29. Quels points communs partagent toutes les cellules ?
30. Le nématode *Caenorhabditis elegans* qui est utilisé depuis 1965 par les biologistes comme modèle d'étude expérimental
- A. présente une longueur d'environ 1 mm avec un cycle de vie de 3 jours.
 - B. se présente sous la forme de deux types sexuels (hermaphrodite et mâle).
 - C. peut se reproduire par autofécondation.
 - D. possède environ 3 000 gènes pour 6 paires de chromosomes homologues.
 - E. possède un génome haploïde constitué de 80 millions de paires de bases.
31. Afin d'étudier la composition biochimique des compartiments cellulaires d'un hépatocyte, on peut réaliser des préparations par centrifugation après homogénéisation de biopsie de foie. Ces centrifugations peuvent être faites en gradient de

- A. chlorate de potassium.
 - B. chlorure de césium.
 - C. bichromate de potassium.
 - D. sulfate de sodium.
 - E. saccharose.
32. Les organites, les membranes ou les particules macromoléculaires d'une cellule, peuvent être isolés par méthodes de centrifugation différentielle. Dans ces méthodes,
- A. la 1^{re} étape est un broyage de l'échantillon dans un homogénéisateur.
 - B. des centrifugations avec des temps régulièrement réduits se succèdent.
 - C. la force centrifuge est augmentée à chaque centrifugation.
 - D. une fraction de microsomes rugueux est obtenue entre celle des noyaux et celle des mitochondries.
 - E. les surnageants sont éliminés à chaque étape pour que les culots puissent être centrifugés à nouveau.
33. Dans la méthode d'ombrage métallique qui prépare les cellules ou les tissus à être observés en microscopie électronique à balayage,
- A. l'échantillon est couvert d'un mince film d'atomes vaporisés sous vide.
 - B. la viabilité des cellules ou des tissus est préservée.
 - C. le métal est projeté perpendiculairement à la surface de l'échantillon.
 - D. le contraste différentiel qui est obtenu à l'observation est un effet d'ombre.
 - E. on peut utiliser des atomes vaporisés de platine.
34. Quel est le principe de la méthode de cryofracture ?
35. Quelles sont les limites physiques des méthodes d'ultracentrifugation ?
36. Qu'appelle-t-on centrifugations différentielles ?
37. Donnez des exemples d'agents fixateurs qui sont employés fréquemment en microscopie photonique (microscopie optique).
38. Dans quelles conditions expérimentales un échantillon biologique est-il bien fixé avant d'être traité pour l'observation microscopique ?
39. Quelles différences y a-t-il entre un microtome et un ultra-microtome ?
40. Par technique de fractionnement cellulaire, on peut obtenir des échantillons de microsomes lisses. Ces éléments, ressemblant à de petites vésicules cellulaires, sont composés de membranes pouvant provenir

Les méthodes d'études cellulaires [31-70]

- A. du réticulum endoplasmique lisse (REL).
 - B. du réticulum endoplasmique rugueux (REG).
 - C. du réticulum endoplasmique de transition.
 - D. de la mitochondrie.
 - E. de l'enveloppe nucléaire.
41. Quelle est la température normale de l'azote liquide ?
42. Donnez des exemples de molécules aux propriétés cryoprotectrices qui sont fréquemment utilisées lors de la congélation de cellules.
43. Quelle différence y a-t-il entre la cryobiologie et la cryosuspension ?
44. Quelles sont les étapes principales de la cryopréservation en azote liquide ?
45. Le milieu HAT est un milieu de culture dit sélectif. Comme son nom l'indique, ses trois composants sont
- A. l'hydrogène, l'azote et le tritium.
 - B. l'histidine, l'asparagine et le tryptophane.
 - C. l'hématoxyline, l'alcool et le toluène.
 - D. l'hypoxanthine, l'aminoptérine et la thymidine.
 - E. l'hémoglobine, l'acide lactique et la testostérone.
46. Il est possible de réaliser des fusions de cellules en culture *in vitro* pour obtenir des formes cellulaires hybrides (ou hétérocaryons). Ces fusions sont favorisées par l'emploi
- A. de rétrovirus.
 - B. du virus de Sendai.
 - C. de polyéthylène glycol (PEG).
 - D. de chocs électriques.
 - E. d'ampholytes.
47. Le milieu de culture *in vitro* Eagle, du nom de son concepteur, contient
- A. des acides aminés.
 - B. des vitamines.
 - C. des sels minéraux.
 - D. du glucose.
 - E. des antibiotiques.

48. La première phase de croissance de cellules en culture *in vitro* porte souvent le nom de
- A. confluence.
 - B. phase exponentielle de croissance.
 - C. phase de latence.
 - D. plateau de croissance.
 - E. période de réveil.
49. Les milieux de culture cellulaire *in vitro* contiennent souvent des vitamines comme la
- A. biotine.
 - B. glutamine.
 - C. choline.
 - D. valine.
 - E. riboflavine.
50. Comment appelle-t-on une masse de cellules végétales totipotentes capables de redonner une plante complète en culture *in vitro* ?
51. La coloration Gram permet de différencier les bactéries en fonction de la nature (du type) de leur paroi. Il s'agit d'une méthode de coloration
- A. à l'hématoxyline et au safran.
 - B. au violet de gentiane et à la fuschine.
 - C. au bleu de Coomassie.
 - D. à la fluorescéine.
 - E. à la rhodamine.
52. Dans la technique de microscopie à contraste de phase,
- A. la lumière fluorescente passe directement à travers l'échantillon.
 - B. l'utilisation de colorant accentue le contraste des préparations.
 - C. les cellules ne sont pas forcément colorées.
 - D. des « coupes optiques » sont réalisées à l'aide d'un laser.
 - E. des cellules vivantes peuvent être observées.
53. Quelles sont les méthodes microscopiques qui permettent d'aborder l'étude des structures biologiques à l'échelle atomique ?
54. Le pouvoir de résolution est l'une des caractéristiques physiques importantes d'un microscope. Il correspond
- A. au rapport entre les dimensions apparentes et les dimensions réelles de l'objet observé.
 - B. au produit du grossissement de l'oculaire par celui de l'objectif.
 - C. à la distance à partir de laquelle 2 points séparés apparaissent distincts.

Les méthodes d'études cellulaires [31-70]

- D. à la moitié de la distance entre 2 points distincts de l'objet observé.
E. au plus petit grossissement permis par le microscope.
55. On peut mettre en évidence la présence de protéines membranaires à la surface de cellules par des réactions d'immunofluorescence. Dans ces expériences, les anticorps utilisés sont liés à un fluorochrome comme
- A. la phosphoréine.
B. la fluorescéine (isothiocyanate de fluorescéine = FITC).
C. le vert de malachite.
D. la rhodamine.
E. le bleu de Coomassie.
56. La microscopie confocale est une méthode d'observation des cellules qui
- A. combine la microscopie à fluorescence à une vue de l'image en 3 dimensions.
B. nécessite l'utilisation d'un ordinateur couplé au microscope.
C. utilise des rayonnements X.
D. permet la reconstitution de l'objet dans l'espace.
E. permet la description ultrastructurale des composants cellulaires.
57. Les méthodes d'imprégnation avec des sels métalliques permettent de mettre en évidence des inclusions insolubles dans le hyaloplasme d'une cellule eucaryote. Ces inclusions peuvent être des
- A. rosettes de glycogène (particules α).
B. granules composés de molécules de glucose polymérisées.
C. grains de mélanine ou de lipofuscine.
D. accumulations de gouttelettes lipidiques.
E. formations cristalloïdes protéiques.
58. Quel est le principe de la microscopie de fluorescence ?
59. Dans les expériences de marquage métabolique qui permettent de suivre la progression des produits de synthèse protéique d'une cellule sécrétrice, on utilise des métabolites radio-marqués comme
- A. la méthionine marquée au phosphore 32.
B. l'isoleucine marquée au carbone 41.
C. la méthionine tritiée.
D. l'uridine marquée à l'iode 125.
E. le sulfate de potassium marqué au soufre 35.