

PASS **TOUT EN** **QCM**

**BIOLOGIE CELLULAIRE,
HISTOLOGIE,
EMBRYOLOGIE**



Plus de 600 QCM
Des QCM classés par thèmes
3 concours blancs
sur l'ensemble du programme
Tous les corrigés détaillés

Alexandre Fradagrada
Frédérique Pluciennik

EDISCIENCE

Mise en pages : Nord Compo

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2016, 2021, 2023
11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-085316-8

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

PREMIÈRE PARTIE

QCM THÉMATIQUES

Chapitre 1. Structure générale de la cellule.....	2
QCM.....	2
Corrigés.....	27
Chapitre 2. La cellule et son environnement.....	57
QCM.....	57
Corrigés.....	73
Chapitre 3. Le noyau et l'information génétique.....	89
QCM.....	89
Corrigés.....	113
Chapitre 4. Histologie.....	136
QCM.....	136
Corrigés.....	159
Chapitre 5. Fécondation – Reproduction.....	174
QCM.....	174
Corrigés.....	183
Chapitre 6. Embryologie.....	188
QCM.....	188
Corrigés.....	200

SECONDE PARTIE
CONCOURS BLANCS

Chapitre 1. Concours blanc 1.....	208
QCM.....	208
Corrigés	219
Chapitre 2. Concours blanc 2.....	228
QCM.....	228
Corrigés	239
Chapitre 3. Concours blanc 3.....	247
QCM.....	247
Corrigés	261

Partie 1

QCM thématiques

1

Structure générale de la cellule

1. CELLULE EUCARYOTE, CELLULE PROCARYOTE, VIRUS

Ordre de grandeur et modèles en biologie cellulaire

1 Classez les structures suivantes par taille décroissante :

1. Cellule humaine.
 2. Noyau.
 3. Ribosome.
 4. Virus.
 5. Protéine.
- a. $1 > 2 > 3 > 4 > 5$.
- b. $1 > 3 > 4 > 2 > 5$.
- c. $4 > 1 > 3 > 2 > 5$.
- d. $1 > 2 > 4 > 3 > 5$.
- e. $1 > 2 > 5 > 3 > 4$.

2 Concernant les génomes :

- a. Le plus petit génome de bactérie connu est celui de *Mycoplasma genitalium*.
- b. La taille du génome d'*Escherichia coli* est d'environ 5.10^6 pb.
- c. L'homme partage environ 70 % de ses gènes avec *Saccharomyces cerevisiae*.
- d. *Mus musculus* (souris) est le premier génome animal séquencé.
- e. La taille des organismes eucaryotes multicellulaires est proportionnelle à la taille de leur génome.

3 À propos des organismes modèles en biologie cellulaire :

- a. *E. coli* est un modèle pour étudier la différenciation cellulaire.
- b. Le poisson zèbre (*Danio rerio*) est un modèle pour l'étude de la génétique et du développement des maladies.
- c. Les souris sont de bons modèles pour étudier les mutations génétiques.
- d. *Caenorhabditis elegans* est un modèle très utilisé par les embryologistes et les neurobiologistes.
- e. *Arabidopsis thaliana* est un procaryote utilisé pour la production de médicaments.

- 4** Concernant les organismes modèles en biologie cellulaire :
- a. La bactérie *Escherichia coli* ne contient pas de mitochondries.
 - b. Les virus ne contiennent jamais d'ADN.
 - c. Les archéobactéries sont pluricellulaires.
 - d. Les procaryotes et les eucaryotes ont un métabolisme de type anaérobie.
 - e. La présence d'une paroi est un critère distinctif entre eucaryotes et procaryotes.
- 5** Concernant les archéobactéries :
- a. On les trouve uniquement dans les milieux extrêmes, comme les déserts froids.
 - b. Les thermophiles extrêmes peuvent vivre dans les milieux très acides.
 - c. Les archéobactéries sont des eucaryotes.
 - d. L'ADN des archéobactéries comporte des introns.
 - e. Les archéobactéries ont un mode de vie de type parasitisme.
- 6** Les levures :
- a. Sont des cellules eucaryotes.
 - b. Sont des cellules mammifères.
 - c. Peuvent présenter des mutations dans leur génome.
 - d. Ont été utilisées dans les expériences qui ont permis de découvrir les mécanismes de contrôle de l'apoptose.
 - e. Ne se divisent qu'à température inférieure à 20 °C.

Caractéristiques des cellules procaryotes

- 7** À propos de l'origine des cellules et de leurs caractéristiques :
- a. La théorie endosymbiotique permet d'expliquer la structure en double membrane de la mitochondrie.
 - b. L'ancêtre commun à tous les organismes vivants s'appelle LUCA.
 - c. L'utilisation d'ATP en tant que source d'énergie est propre aux cellules eucaryotes.
 - d. Tous les eucaryotes sont pluricellulaires.
 - e. La mitochondrie et le chloroplaste ont pour origine l'endosymbiose d'une eubactérie par un eucaryote.
- 8** Concernant l'ADN des cellules procaryotes :
- a. La majorité de l'ADN se trouve sous forme d'un chromosome circulaire unique.
 - b. L'ADN génomique est ancré à la membrane plasmique mais se concentre principalement au centre de la cellule.

Partie 1 • QCM thématiques

- c. Les plasmides sont des molécules circulaires d'ADN double brin codant des protéines qui ne sont pas indispensables à la croissance cellulaire.
 - d. Il est protégé au sein d'une structure particulière, le nucléole.
 - e. Les histones permettent de condenser l'ADN bactérien ; sans ces protéines le génome d'*Escherichia coli* aurait une longueur de l'ordre de 1 mm.
- 9** Chez les organismes procaryotes :
- a. La transcription se fait dans le noyau.
 - b. La traduction se fait au niveau des ribosomes.
 - c. La réplication se fait dans le cytosol.
 - d. Les chromosomes sont généralement linéaires.
 - e. Les molécules d'ADN sont double brin.
- 10** Parmi les propositions suivantes concernant les cellules procaryotes, indiquez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :
- a. Les cellules procaryotes sont représentées par les végétaux.
 - b. Les cellules procaryotes comportent un cytosquelette.
 - c. Dans les cellules procaryotes, l'ADN est sous forme circulaire et lié à la membrane plasmique.
 - d. Les mitochondries des cellules procaryotes sont exclusivement localisées dans le cytoplasme.
 - e. Dans les cellules procaryotes, la réplication a lieu dans le cytoplasme.
- 11** Le chromosome de la bactérie *Escherichia coli* se trouve :
- a. Dans le nucléole.
 - b. Dans le nucléoïde.
 - c. Dans le noyau.
 - d. Dans le cytoplasme.
 - e. Dans un plasmide.
- 12** Concernant les organismes procaryotes :
- a. Les procaryotes n'ont pas de cloisonnement cytoplasmique.
 - b. La réplication, la transcription et la traduction se font de manière simultanée dans le cytoplasme.
 - c. L'exocytose chez les procaryotes permet la sécrétion des toxines bactériennes.
 - d. Les bactéries sont des cellules qui vivent isolées.
 - e. La capsule est un élément polysaccharidique obligatoire jouant un rôle de protection pour la bactérie.

- 13** Parmi les éléments suivants, lequel(lesquels) est(sont) des structures obligatoires au sein d'une cellule bactérienne :
- a. Du matériel nucléaire sous forme d'un ou plusieurs chromosomes.
 - b. Des ribosomes assurant la synthèse protéique.
 - c. Une membrane plasmique dépourvue de cholestérol.
 - d. Des flagelles assurant la locomotion de la bactérie.
 - e. Des pili assurant l'adhésion des bactéries sur différents supports.

Constitution de la cellule

- 14** Concernant l'organisation générale des cellules eucaryotes animales :
- a. Le chondriome correspond à l'ensemble des lysosomes.
 - b. Les oses représentent 2 % à 10 % du poids total de la membrane plasmique.
 - c. Les protéines sont les macromolécules cellulaires majoritaires en masse.
 - d. Les lipides et les phospholipides cellulaires ne sont pas classés parmi les macromolécules car ils sont incapables de s'associer entre eux.
 - e. Le constituant principal des cellules est l'eau.
- 15** Concernant la cellule eucaryote végétale :
- a. Elle renferme les mêmes organites que la cellule eucaryote animale.
 - b. La cellule végétale est caractérisée par la présence d'une paroi pecto-cellulosique.
 - c. La photosynthèse s'effectue principalement au sein des mitochondries.
 - d. La vacuole concentre plus de 80 % du volume de la cellule végétale.
 - e. La membrane des cellules végétales est d'épaisseur variable : fine chez les cellules jeunes, très épaisse chez les cellules différenciées.
- 16** Parmi les propriétés suivantes, laquelle caractérise le mieux la cellule musculaire :
- a. Nombreux lysosomes pour la destruction des micro-organismes circulants.
 - b. Microfilaments abondants pour la contraction.
 - c. Microtubules abondants pour le transport des vésicules de neurotransmetteurs.
 - d. Appareil de Golgi riche pour la production d'enzymes lytiques.
 - e. Réticulum endoplasmique lisse développé pour détoxifier les xénobiotiques.
- 17** Parmi les propriétés suivantes, laquelle caractérise le mieux la cellule nerveuse :
- a. Nombreux lysosomes pour la destruction des micro-organismes pathogènes.
 - b. Microfilaments abondants pour la contraction.
 - c. Microtubules abondants pour le transport des vésicules neurotransmetteurs.
 - d. Appareil de Golgi riche pour la production d'enzymes lytiques.
 - e. Réticulum endoplasmique lisse développé pour détoxifier les xénobiotiques.
- 18** Parmi les propriétés suivantes, laquelle caractérise le mieux le macrophage :
- a. Nombreux lysosomes pour la destruction des micro-organismes pathogènes.

- b. Microfilaments abondants pour la contraction.
- c. Microtubules abondants pour le transport des vésicules neurotransmetteurs.
- d. Appareil de Golgi riche pour la production d'enzymes lytiques.
- e. Réticulum endoplasmique lisse développé pour détoxifier les xénobiotiques.

19 Parmi les propriétés suivantes, laquelle caractérise le mieux la cellule hépatique :

- a. Nombreux lysosomes pour la destruction des micro-organismes pathogènes.
- b. Microfilaments abondants pour la contraction.
- c. Microtubules abondants pour le transport des vésicules neurotransmetteurs.
- d. Appareil de Golgi riche pour la production d'enzymes lytiques.
- e. Réticulum endoplasmique lisse développé pour détoxifier les xénobiotiques.

Les virus

20 Concernant les virus :

- a. Les virus ne sont pas considérés comme des organismes vivants.
- b. Les virus enveloppés sont plus sensibles aux détergents et à la chaleur.
- c. Le matériel génétique d'un virus, ADN ou ARN, est toujours simple brin.
- d. Les virus sont des petites particules de moins de 100 nm observables uniquement en microscopie électronique.
- e. Les bactéries sont insensibles aux virus.

21 Concernant les virus :

- a. Ils sont impliqués, chez l'homme, dans de nombreuses maladies dont certaines demeurent aujourd'hui mortelles et inguérissables.
- b. Les virus sont des parasites obligatoires d'hôtes spécifiques.
- c. Comme les procaryotes, les virus sont constitués de matériel génétique sous forme d'ADN et d'ARN.
- d. Comme les procaryotes, les virus sont dépourvus de noyau.
- e. La taille des virus est comprise entre 15 et 300 μm .

22 Un composant structural commun à tous les virus existants est :

- a. L'enveloppe.
- b. L'ADN.
- c. L'ARN.
- d. La capsid.
- e. Les spicules.

23 Concernant les agents infectieux :

- a. Le terme « virus » définit la particule virale infectieuse complète, tandis que le « virion » définit l'agent infectieux à tous les stades du cycle viral, extracellulaire ou intracellulaire.
- b. Aucun virus ne peut générer d'ATP.

- c. Les viroïdes se composent d'un acide nucléique seul, ils n'ont été observés que chez les procaryotes.
- d. Les prions sont dépourvus d'acides nucléiques.
- e. La présence d'une enveloppe rend les virus enveloppés plus résistants que les virus nus.

24 Le virus du papillome humain (HPV) est un virus non enveloppé à ADN de la famille des *Papillomaviridae*, de symétrie icosaédrique. Il n'existe aucun traitement permettant la guérison d'une infection à papillomavirus ; la vaccination est de nature à prévenir les lésions précancéreuses et les cancers non invasifs du col de l'utérus. Concernant HPV :

- a. La fixation du virus sur les récepteurs cellulaires se fait par l'intermédiaire des protéines de la capsid.
- b. Les unités de structure formant l'icosaèdre sont des capsomères.
- c. Le matériel génétique des virus à ADN est toujours double brin.
- d. C'est un virus résistant dans le milieu extérieur.
- e. Certaines protéines du virus ont un pouvoir transformant.

2. MÉTHODES D'ÉTUDE DES CELLULES ET DES TISSUS

Techniques microscopiques

25 Concernant la microscopie optique, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- a. La microscopie confocale est un type de microscopie optique.
- b. Le microscope optique permet l'observation de cellules vivantes en déplacement.
- c. En microscopie optique à fond clair, l'observation des structures cellulaires internes se fait après coloration.
- d. Le microscope optique permet un grossissement maximal de x 2 000 000.
- e. Pour une observation correcte, l'échantillon doit être ultrafin, d'une épaisseur de moins de 0,1 μm .

26 Parmi les produits suivants, lesquels sont utilisés dans les techniques dites « standard » comme fixateur des tissus ?

- a. L'acétate d'uranyle.
- b. L'araldite.
- c. Le formol.
- d. Le glutaraldéhyde.
- e. Le xylène.

- 27** Parmi les propositions suivantes relatives aux méthodes de l'histologie classique, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) pour l'ordre séquentiel dans la technique de routine :
- a. Déshydratation, fixation, inclusion, coupe, coloration, réhydratation...
 - b. Fixation, déshydratation, inclusion, coupe, réhydratation, coloration...
 - c. Fixation, déshydratation, réhydratation, inclusion, coupe, coloration...
 - d. Fixation, inclusion, coupe, déshydratation, coloration, réhydratation...
 - e. Fixation, inclusion, déshydratation, coupe, réhydratation, coloration...
- 28** Concernant les techniques de microscopie photonique :
- a. La microscopie électronique à balayage permet d'observer des organites en 3D.
 - b. Le microscope confocal permet de suivre la colocalisation de deux protéines.
 - c. La microscopie optique en lumière blanche ne permet d'observer les objets qu'en noir et blanc.
 - d. Tous les types de microscopes optiques permettent l'étude de cellules vivantes.
 - e. La microscopie biphotonique permet une reconstitution en 3D des structures analysées.
- 29** Parmi les propositions suivantes relatives aux méthodes histo-immunologiques, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?
- a. La DAB est le substrat de la peroxydase du raifort.
 - b. Les méthodes immunoenzymatiques ne fonctionnent que sur tissu frais congelé.
 - c. Les méthodes immunoenzymatiques nécessitent l'emploi d'un anticorps de la même espèce que l'antigène cible.
 - d. La méthode sandwich nécessite l'utilisation d'anticorps d'espèces différentes.
 - e. La méthode sandwich nécessite au préalable de réaliser la complexation d'un des anticorps à une enzyme de révélation.
- 30** On se propose de mettre en évidence le récepteur de l'insuline à la surface des membranes cellulaires. Quelle(s) méthode(s) peut-on utiliser ?
- a. Hybridation *in situ*.
 - b. Microscopie électronique.
 - c. Lectinocytochimie.
 - d. Réaction histochimique Soudan.
 - e. Histo-immunologie.
- 31** Concernant la microscopie électronique, quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?
- a. La microscopie électronique nécessite une fixation préalable à l'observation.

- b. Le microscope électronique à balayage permet d'observer des insectes vivants.
- c. L'inclusion de l'échantillon en paraffine est essentielle pour obtenir des coupes ultrafines.
- d. La première étape de préparation en microscopie électronique est la déshydratation des échantillons.
- e. La coloration, qui permet de diminuer le contraste, est réalisée par immersion successive dans différents bains de colorants.

32 Concernant les techniques de microscopie électronique :

- a. La cryofracture permet de mettre en évidence l'ultrastructure du cytosquelette.
- b. L'analyse d'échantillons au microscope électronique à transmission nécessite la réalisation préalable de coupes fines au microtome.
- c. Grâce à son fort grossissement, le microscope électronique permet de suivre la dynamique de structures très fines comme les filaments du cytosquelette.
- d. L'autoradiographie apporte un complément d'information dynamique à la microscopie électronique, elle permet, par exemple, de suivre le devenir intracellulaire d'une protéine.
- e. Un immunomarquage peut être révélé en microscopie électronique.

33 Concernant la microscopie électronique :

- a. L'échantillon étudié doit être totalement transparent aux électrons.
- b. Le principe est toujours celui de la transmission d'électrons.
- c. On améliore le contraste en utilisant des métaux lourds.
- d. La limite de résolution est plus grande qu'en microscopie optique.
- e. Le microscope électronique utilise des lentilles.

Techniques basées sur la fluorescence

34 À propos de la GFP (*green fluorescent protein*) :

- a. La GFP permet de repérer une protéine d'intérêt au microscope électronique à transmission.
- b. On doit utiliser une technique d'immunomarquage pour révéler la protéine par microscopie à fluorescence.
- c. Le couplage à la GFP d'une protéine ne modifie pas ses propriétés physico-chimiques.
- d. Le suivi du signal de la GFP peut se faire sur cellules vivantes.
- e. Les molécules marquées à la GFP apparaissent vertes au microscope confocal.

35 Le *photobleaching* (ou photoblanchiment) :

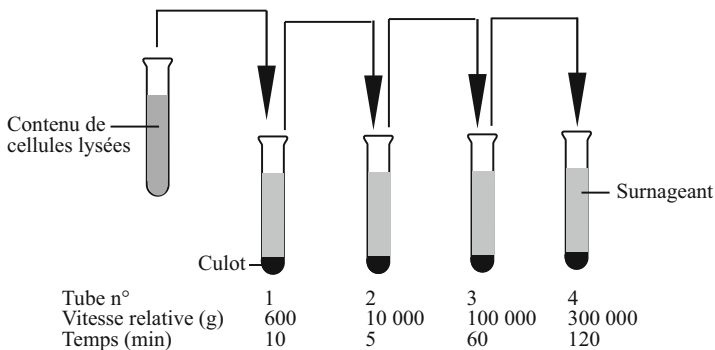
- a. Est réalisé après fixation des cellules au paraformaldéhyde.
- b. Est réalisé par utilisation d'hypochlorite de sodium.
- c. Est réalisé grâce à un faisceau laser.

Partie 1 • QCM thématiques

- d. Permet de mesurer la vitesse des « flip-flop » membranaires.
 - e. Si la zone reste décolorée après traitement, elle correspond à un compartiment dynamique.
- 36** Les vitesses de diffusion latérale des protéines membranaires peuvent être mesurées par :
- a. La technique de transfert d'énergie de fluorescence (FRET, *fluorescence recovery energy transfer*).
 - b. L'établissement d'un diagramme d'hydrophobicité.
 - c. La technique de récupération de fluorescence après photoblanchiment (FRAP, *fluorescence recovery after photobleaching*).
 - d. SDS-PAGE.
 - e. Cryofracture.

Fractionnement cellulaire

- 37** Concernant les techniques d'immunofluorescence :
- a. Ce sont des techniques immuno-enzymatiques.
 - b. Le fragment Fc des IgG possède une activité fluorescente intrinsèque.
 - c. L'immunofluorescence indirecte utilise un anticorps secondaire anti-espèce.
 - d. L'accès des anticorps monoclonaux à des cibles intracellulaires peut être amélioré par le Triton X-100.
 - e. Les techniques d'immunofluorescence procurent un marquage quasi-éternel aux échantillons.
- 38** Un homogénat résultant de la rupture de cellules est centrifugé à une vitesse faible (tube 1). Après séparation des constituants, le surnageant est récupéré et centrifugé à nouveau à une vitesse plus élevée. L'opération est reproduite plusieurs fois comme le montre la figure ci-après :



Les constituants cellulaires récupérés dans le culot des tubes 1, 2, 3 et 4 sont respectivement :

- a. Les ribosomes, le réticulum endoplasmique, les mitochondries, les noyaux.
- b. Les ribosomes, les mitochondries, les noyaux, le réticulum endoplasmique.
- c. Les noyaux, le réticulum endoplasmique, les ribosomes, les mitochondries.
- d. Les noyaux, les mitochondries, le réticulum endoplasmique, les ribosomes.
- e. Les noyaux, les mitochondries, les ribosomes, le réticulum endoplasmique.

39 Concernant les méthodes électrophorétiques :

- a. La vitesse de migration est proportionnelle au nombre de charges portées par la macromolécule analysée.
- b. Lors d'un SDS-PAGE, toutes les protéines migrent vers l'anode.
- c. L'isoélectrofocalisation sépare les protéines selon leur masse moléculaire.
- d. Le bromure d'éthidium permet de révéler des fragments d'ADN après électrophorèse.
- e. Lors d'une électrophorèse bidimensionnelle, l'isoélectrofocalisation est toujours réalisée avant le SDS-PAGE.

40 Parmi les critères suivants, lesquels peuvent être utilisés en chromatographie pour séparer les protéines d'un mélange :

- a. La masse moléculaire.
- b. La charge.
- c. La température.
- d. L'hydrophobicité.
- e. La spécificité de séquence.

Culture cellulaire

41 Un milieu de culture cellulaire animale doit contenir les éléments suivants :

- a. De l'eau.
- b. Du CO₂ associé à un faible pourcentage d'O₂ (5 %).
- c. Une source de carbone et d'énergie.
- d. Un pH constant autour de 7,4.
- e. Un mélange d'antibiotique apportant les facteurs de croissance nécessaires.

42 Parmi les propositions suivantes relatives aux cultures cellulaires, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- a. La mise en culture confère un potentiel de division illimité aux cellules.
- b. Les cellules sont habituellement cultivées à 37 °C.
- c. Les cultures primaires sont réalisées à partir de lignées commercialisées.
- d. Les antibiotiques sont des facteurs de croissance des cellules cultivées.
- e. Les méthodes d'explant sont utilisées pour réaliser des cultures organotypiques.

- 43 Concernant la culture cellulaire *in vitro* :
- a. Les cellules issues d'un prélèvement de tissu sain ont une durée de vie illimitée tant que celles-ci sont cultivées dans un milieu nutritif suffisamment riche en facteurs de croissance.
 - b. Après le premier repiquage et les suivants, les cellules sont en culture secondaire.
 - c. Quelque soit le nombre des repiquages, les cellules conservent toujours le même phénotype que la culture primaire.
 - d. Seules les lignées de cellules tumorales ont une durée de vie illimitée.
 - e. Au cours de la culture, l'augmentation du nombre de cellules n'est pas linéaire.
- 44 Parmi les propositions suivantes relatives aux cultures cellulaires, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?
- a. L'ajout d'antibiotiques aux cultures cellulaires vise à protéger le manipulateur.
 - b. L'ajout d'antibiotiques aux cultures cellulaires permet de ne pas travailler en conditions aseptiques.
 - c. L'ajout d'antibiotiques aux cultures cellulaires permet d'établir un antibiogramme.
 - d. Les cultures primaires ont une capacité de division habituellement limitée.
 - e. Le bleu trypan colore en bleu les cellules mortes.
- 45 Concernant le rôle du sérum de veau foetal en culture cellulaire *in vitro* :
- a. Il est source de carbone et d'énergie pour les cellules.
 - b. Il empêche la contamination par les bactéries et les moisissures.
 - c. Il stimule la croissance des cellules.
 - d. Il stimule la différenciation des cellules.
 - e. Il limite la sénescence des cellules.

Méthodes moléculaires

- 46 À propos du *patch-clamp* :
- a. La préparation cellulaire doit être placée dans l'eau pure.
 - b. Seules des cellules excitables (neurones, cellules musculaires) peuvent être analysées par cette technique.
 - c. Les électrodes les plus couramment utilisées sont des électrodes en plastique d'un diamètre de l'ordre du micromètre.
 - d. Il existe différentes configurations, l'arrangement de départ pour toutes étant la configuration « cellule attachée ».
 - e. Toutes les configurations permettent de mesurer l'activité électrique d'un canal individuel.

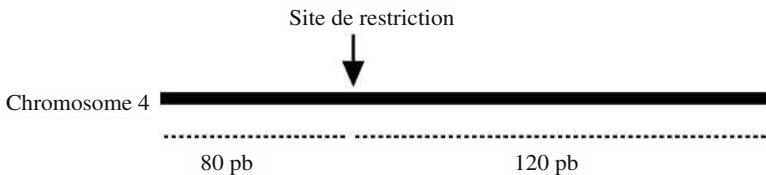
47 Concernant les méthodes moléculaires :

- a. Les sondes chaudes nécessitent le recours à un four à micro-ondes.
- b. Les siRNA permettent de surexprimer des protéines.
- c. L'hybridation *in situ* repose sur le principe de l'amplification génique par PCR.
- d. La FISH repose sur l'utilisation de puces à ADN.
- e. La FISH requiert l'utilisation d'un microscope à ultraviolets.

48 La PCR :

- a. Est une technique utilisée pour amplifier des séquences d'ADN.
- b. Se fait en cycles comprenant les 3 phases suivantes : hybridation, suivie de dénaturation, puis élongation.
- c. L'étape d'élongation se fait à une température d'environ 90 °C.
- d. Nécessite de connaître, au moins en partie, la séquence de la zone à amplifier.
- e. Présente un facteur d'amplification exponentiel.

49 Un site de restriction est éventuellement présent dans une région particulière du chromosome 4 :



Après extraction, l'ADN génomique d'un individu hétérozygote est soumis à la digestion par l'enzyme de restriction correspondante puis déposé sur un gel d'électrophorèse (dépôt sur la partie supérieure du gel). Quel est le profil attendu après révélation des fragments ?

- a. 200 pb
- b. 200 pb
120 pb
80 pb
- c. 80 pb
120 pb
200 pb
- d. 200 pb
120 pb
80 pb
- e. 120 pb
80 pb

3. MEMBRANES CELLULAIRES

Structure et composition des membranes

50 Parmi les propositions suivantes concernant la membrane plasmique, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :

- a. Elle est constituée d'une bicouche lipidique de constitution symétrique.
- b. La phosphatidylsérine est surtout localisée dans la monocouche interne de la membrane.

Partie 1 • QCM thématiques

- c. Les régions hydrophiles des protéines transmembranaires interagissent avec les queues des molécules lipidiques de la membrane.
 - d. Les glucides peuvent se retrouver sur la face intracellulaire de la membrane plasmique.
 - e. Les protéines membranaires basculent au travers de la bicouche lipidique.
- 51** Parmi les propositions suivantes concernant le cholestérol de la membrane plasmique :
- a. Le cholestérol est amphipathique.
 - b. Le cholestérol est présent en quantités équivalentes dans les membranes eucaryotes et dans les membranes procaryotes.
 - c. Il peut basculer d'une monocouche à l'autre.
 - d. Il augmente la fluidité membranaire.
 - e. Il augmente la perméabilité de la double couche lipidique aux petites molécules hydrosolubles.
- 52** Parmi les propositions suivantes concernant la fluidité de la membrane plasmique, indiquez celle(s) qui est (sont) exacte(s) :
- a. L'élévation de température diminue la fluidité membranaire.
 - b. Plus les chaînes hydrocarbonées des molécules lipidiques sont courtes, plus la membrane est fluide.
 - c. Le cholestérol diminue la fluidité membranaire.
 - d. La fluidité membranaire dépend du degré de saturation des acides gras des phospholipides mais pas des glycolipides.
 - e. La fluidité dépend de la capacité des molécules phospholipidiques à passer spontanément d'une monocouche à l'autre.
- 53** Concernant les glycolipides :
- a. Au moins 10 unités glucidiques sont attachées à un glycolipide.
 - b. Les glycolipides contiennent souvent du fructose.
 - c. Les glycolipides se trouvent généralement du côté extracellulaire de la bicouche lipidique.
 - d. La sphingomyéline est un glycolipide.
 - e. Tous les glycolipides contiennent de l'acide phosphatidique.
- 54** Concernant les protéines membranaires :
- a. Les protéines membranaires sont immobiles dans la membrane, contrairement aux lipides.
 - b. Les protéines sont en plus grand nombre que les lipides dans la membrane plasmique.
 - c. L'extrémité N-terminale des protéines transmembranaires est toujours du côté extracellulaire du fait de leur synthèse au niveau du réticulum endoplasmique.

- d. Les protéines membranaires rendent la membrane plasmique plus perméable à certains solutés.
 - e. Les protéines sont responsables de l'image trilamellaire obtenue en microscopie électronique.
- 55** Parmi les structures proposées, lesquelles permettent l'ancrage des protéines à l'intérieur de la membrane plasmique :
- a. Une chaîne hydrocarbonée de type farnésyl.
 - b. Un groupement d'acide gras comme le palmitate.
 - c. Un groupement d'acide gras comme le myristate.
 - d. Un phospholipide glycosylé comme le glycosylphosphatidylinositol.
 - e. Un sucre simple comme le glucose.
- 56** Concernant la dynamique de la membrane plasmique :
- a. Les protéines peuvent basculer par flip-flop d'une monocouche à l'autre.
 - b. La diffusion latérale des phospholipides est rapide et fréquente.
 - c. Toutes les protéines peuvent diffuser latéralement dans la membrane.
 - d. La diffusion latérale est diminuée par la présence de cholestérol.
 - e. Le cholestérol peut basculer d'une couche à l'autre passivement.
- 57** À propos du système endomembranaire :
- a. La membrane entourant le noyau des cellules eucaryotes est composée de deux bicouches lipidiques.
 - b. La membrane du réticulum endoplasmique rugueux est le site de synthèse des acides gras et des phospholipides.
 - c. Les membranes du cis-Golgi sont recouvertes de ribosomes.
 - d. La membrane interne de la mitochondrie contient des lipides que l'on ne trouve pas dans la membrane plasmique.
 - e. La membrane du lysosome contient des pompes à protons.
- 58** Des régions localisées de la membrane plasmique enrichies en protéines de signalisation sont appelées :
- a. Radeaux lipidiques.
 - b. Hopanoïdes.
 - c. Feuilletés lipidiques.
 - d. Ilets d'hydropathie.
 - e. Domaines apicaux.
- 59** Les radeaux lipidiques sont caractérisés par :
- a. Leur richesse en cholestérol.
 - b. Leur richesse en sphingolipides.
 - c. Une zone de plus grande fluidité au sein de la membrane plasmique, définissant ainsi un microdomaine.
 - d. Une taille bien définie.
 - e. Un enrichissement en protéines de signalisation.

Transports membranaires

- 60** Concernant le transport du glucose :
- a. L'antiport Na^+ /glucose (SGLT) permet l'entrée du glucose au pôle apical des entérocytes.
 - b. Le transporteur Na^+ /glucose (SGLT) assure un transport actif du glucose.
 - c. Les transporteurs Glut assurent la diffusion facilitée du glucose.
 - d. Les transporteurs Glut assurent un transport passif du glucose.
 - e. Les transporteurs Glut ne transportent que le glucose.
- 61** Concernant les transports cellulaires :
- a. La pompe Na^+/K^+ ATPase fait entrer des ions sodium dans la cellule et sortir des ions potassium de la cellule.
 - b. Les canaux ioniques sont ouverts en permanence.
 - c. Les aquaporines sont des perméases spécifiques pour le passage de l'eau.
 - d. Les gaz (N_2 , O_2 , CO_2 , NO) et les molécules lipophiles (hormones stéroïdes et thyroïdiennes, urée, éthanol, etc.) peuvent traverser la membrane par diffusion simple.
 - e. Le débit des pompes ioniques (nombre d'ions transportés par seconde) est supérieur à celui des canaux ioniques.
- 62** La diffusion facilitée à travers une membrane biologique est :
- a. Un phénomène réversible.
 - b. Conduite par l'hydrolyse d'ATP.
 - c. Peut se faire contre le gradient de concentration grâce à des perméases.
 - d. Plus rapide que la diffusion simple.
 - e. Utilisable pour des substances polaires.
- 63** Concernant la distribution des ions de part et d'autre de la membrane plasmique :
- a. Il existe un gradient de sodium entre le milieu extracellulaire et le cytosol, la concentration de sodium étant beaucoup plus élevée dans le milieu intracellulaire.
 - b. La concentration en calcium est environ 1 000 fois plus faible dans le cytosol que dans le milieu extracellulaire.
 - c. Les gradients de concentration de potassium et de sodium de part et d'autre de la membrane plasmique sont orientés dans le même sens.
 - d. Les gradients de concentration de chlore et de sodium de part et d'autre de la membrane plasmique sont orientés dans le même sens.
 - e. La concentration totale en ions (osmolarité) est identique de part et d'autre de la membrane plasmique.
- 64** Concernant la pompe sodium/potassium :
- a. La pompe Na^+/K^+ est une protéine homodimérique.

- b. Elle appartient à la famille des canaux ioniques.
- c. Elle est glycosylée du côté extracellulaire.
- d. Elle est présente dans la membrane de tous les types cellulaires.
- e. Elle fournit l'énergie libre nécessaire au transport actif du glucose dans les entérocytes.

65 Le transport actif :

- a. S'effectue toujours contre un gradient de concentration.
- b. S'effectue toujours grâce à une hydrolyse d'ATP.
- c. Peut concerner des molécules chargées.
- d. Peut concerner des molécules polaires.
- e. Est utilisé dans le cadre de l'endocytose.

66 Les transporteurs ABC :

- a. Sont des transporteurs spécifiques aux Eucaryotes.
- b. Représentent la famille de transporteurs la plus importante en nombre.
- c. Assurent un transport actif à travers la membrane.
- d. Ne prennent en charge que des ions.
- e. Sont impliqués dans des pathologies humaines.

67 À propos des mécanismes de transport à travers la membrane plasmique :

- a. Les symporteurs ne peuvent transporter que deux molécules à la fois.
- b. Les symporteurs utilisent souvent le gradient de sodium comme source d'énergie.
- c. Au pôle apical de l'entérocyte, le glucose entre par diffusion facilitée puis rejoint la circulation sanguine grâce à un symporteur.
- d. Les antiporteurs peuvent transporter deux substances différentes dans des directions opposées.
- e. Les macromolécules (ex : protéines) du milieu extracellulaire ne peuvent gagner le cytosol que par un phénomène d'endocytose.

68 Concernant l'endocytose :

- a. Le manteau de clathrine est constitué par une protéine trimérique transmembranaire.
- b. La phagocytose peut être stimulée par des résidus phosphatidylsérine.
- c. L'élimination des cellules apoptotiques se fait par exocytose.
- d. Les vésicules d'endocytose mantelées ne se forment qu'à la membrane plasmique.
- e. À partir du compartiment endosomal d'une cellule épithéliale, trois destinations sont possibles.

69 La transcytose :

- a. Est synonyme de « transport transcellulaire ».
- b. Ne peut se faire que dans des cellules polarisées.