

## AVANT-PROPOS

---

Cet ouvrage propose des questions à choix multiples (QCM) concernant le cours de biologie destiné aux étudiants de la première année commune aux études de santé (PACES), tel qu'il est inscrit dans les programmes officiels, datant de 2009.

La réforme des études médicales et la réforme de la PACES justifient particulièrement un tel ouvrage. En effet, si cette réforme impose un socle légitime de connaissances scientifiques communes pour les PAES de toutes les universités, elle entraîne également, dans les universités où le PCEM1 avait une forte dominante scientifique, une réduction du nombre d'heures de cours et de travaux dirigés dans les matières scientifiques, amenant, au final, à une baisse du niveau de formation scientifique initiale.

La mise en place de la PACES et l'augmentation du nombre d'étudiants inscrits qui en découle, ont également imposé un concours basé sur des questions à choix multiples. Suivant les universités, le concours de PACES peut être composé de questions de cours ou au contraire, d'exercices, généralement inspirés de la littérature scientifique moderne, impliquant, pour les résoudre, une réflexion et une démarche scientifique de la part de l'étudiant.

Résoudre un exercice, dans un temps limité, nécessite, au préalable, une parfaite connaissance du cours de biologie. L'objectif de cet ouvrage est de permettre à l'étudiant de vérifier l'acquisition et l'assimilation de ses connaissances en biologie cellulaire et moléculaire ainsi qu'en biologie du développement et de pouvoir ainsi aborder l'examen de façon plus sereine, grâce à des QCM portant sur les différents chapitres du cours de biologie.

Après un premier chapitre traitant des techniques expérimentales de la biologie, la structure et la fonction des différents organites cellulaires propres à la cellule eucaryote sont abordées. Ainsi, au fil des chapitres, sont successivement abordés les différents compartiments cellulaires : l'architecture du cytosquelette et la mobilité cellulaire ; la structure du noyau et les fonctions de réplication, d'expression des gènes et d'échanges nucléocytoplasmiques ; le système membranaire intracellulaire et son rôle dans la synthèse des protéines et le trafic intracellulaire ; la membrane plasmique et les échanges avec le milieu extérieur ; la mitochondrie, la respiration cellulaire et l'apoptose. Enfin, les trois derniers chapitres abordent les phénomènes de la mitose ; les mécanismes de contrôle du cycle cellulaire ainsi que les bases cellulaires et moléculaires du développement.

Dans une deuxième partie de l'ouvrage, tous les QCM sont corrigés, de manière précise, chapitre par chapitre.

L'étudiant souhaitant compléter ou approfondir une question de cours, pourra se référer aux ouvrages publiés précédemment chez Ellipses :

« *Bases cellulaires et moléculaires du développement* » 2007,  
C. Chanoine.

« *Biologie cellulaire et moléculaire de la cellule eucaryote* » 2010,  
C. Chanoine, F. Charbonnier.

« *Bases cellulaires et moléculaires du développement - Méthodes et exercices-* » 2<sup>ème</sup> édition, 2011, C. Chanoine.

## Chapitre 1 - Méthodes et techniques - QCM

---

### QCM 1.

- A/ Les colorants topographiques sont utilisés en microscopie électronique comme en microscopie optique
- B/ La source de photons utilisée en microscopie électronique est plus puissante que celle utilisée en microscopie optique
- C/ Les électrons ont un pouvoir de pénétration important ce qui justifie l'utilisation d'une grille porte objet en or pour l'analyse des coupes en microscopie électronique
- D/ L'araldite est un fixateur classique de la microscopie optique
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

### QCM 2.

- A/ La coloration à l'hémalun-éosine est une coloration topographique qui donne une image anatomique du tissu
- B/ La coloration de Feulgen est une technique qui permet de mettre spécifiquement en évidence d'ADN au niveau d'une préparation histologique
- C/ Le réactif de Schiff, de la fuschine décolorée, réagit fortement avec les bases puriques, et donne un complexe rouge intense
- D/ Le réactif de Schiff peut être utilisé pour mettre en évidence les polysaccharides cellulaires
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

### QCM 3.

La préparation d'une coupe histologique à partir d'un échantillon de tissu pour l'analyse au microscope photonique nécessite une succession d'étapes :

- A/ Fixation-lavage-déshydratation-toluène-inclusion dans la paraffine – coupe à l'ultra-microtome- déparaffinage- réhydratation- coloration- déshydratation-montage
- B/ Fixation-lavage-déshydratation-toluène-inclusion dans l'épon – coupe au microtome- déparaffinage- réhydratation- coloration- déshydratation-montage
- C/ Fixation-lavage-réhydratation-toluène-inclusion dans la paraffine – coupe au microtome- déparaffinage- déshydratation- coloration- réhydratation-montage
- D/ Fixation-lavage-déshydratation-toluène-inclusion dans la paraffine – coupe au microtome- déparaffinage- réhydratation- coloration- déshydratation-montage
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 4.**

Cryofracture/cryodécapage

- A/ Dans la technique de cryodécapage, on analyse la surface cellulaire en microscope à balayage
- B/ Dans les techniques de cryofracture et de cryodécapage, on analyse, en microscopie électronique, la réplique d'une surface de fracture
- C/ Le principe de la technique de cryofracture consiste à congeler rapidement l'échantillon avant de le fracturer sous vide et de réaliser un dépôt métallique de platine qui est consolidé par vaporisation de carbone
- D/ Dans le cryodécapage, le principe est le même que dans la cryofracture mais une étape de décapage par sublimation supplémentaire a lieu avant l'ombrage au platine
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 5.**

- A/ Une coupe sagittale passe par le plan de symétrie bilatérale de l'organisme étudié
- B/ Une coupe frontale passe par un plan perpendiculaire au plan de symétrie bilatérale
- C/ Une coupe méridienne passe par le plan de symétrie bilatérale de l'organisme étudié
- D/ Une coupe transversale passe par un plan parallèle à l'axe antéro-postérieur
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 6.**

L'histoautoradiographie :

- A/ Utilise un précurseur radioactif marqué au P32
- B/ Implique un transfert sur une membrane de nitrocellulose
- C/ Met en jeu une phase de « pulse » ou le précurseur non radioactif est fourni pendant une période courte
- D Permet d'étudier le lieu de synthèse et le devenir d'une macromolécule
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 7.**

- A/ Dans la centrifugation différentielle, les critères de séparation sont la masse et le volume
- B/ Dans la centrifugation isopycnique, les organites cellulaires sont séparés sur un gradient de chlorure de césium
- C/ Le facteur temps n'est pas limitant dans une centrifugation de zone
- D/ La centrifugation isopycnique permet de séparer les organites en fonction de leur densité
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 8.**

- A/ La PCR utilise des ARN polymérases thermostables isolées de bactéries vivant dans des sources chaudes où la température peut atteindre 90°C
- B/ Un cycle de PCR est composé de trois étapes successives : Dénaturation-Elongation- Hybridation des amorces
- C/ La technique de RT-PCR peut être utilisée pour cloner un cDNA
- D/ La technique de RT-PCR peut être utilisée pour détecter des ARNm présents en faible quantité
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 9.**

- A/ La technique de Northern blot peut permettre de déterminer la taille d'un ARNm
- B/ Dans la technique de Northern blot les ARNm ne sont jamais soumis à une dénaturation
- C/ La technique de Northern blot implique systématiquement une hybridation de la membrane de nylon (ou de nitrocellulose) avec une sonde nucléique marquée au P32
- D/ La technique de Northern blot donne les mêmes informations que l'hybridation in situ
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 10.**

- A/ La technique d'hybridation in situ peut utiliser une sonde ARN antisens marquée au P32
- B/ La technique d'hybridation in situ peut être réalisée sur coupe histologique ou sur l'embryon entier
- C/ L'hybridation in situ peut permettre d'étudier la localisation spatiale et temporelle d'un ARNm spécifique au cours du développement
- D/ L'hybridation in situ utilise systématiquement des ARN antisens marqués à la digoxigénine
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 11.**

- A/ L'immunofluorescence utilise un microscope photonique
- B/ L'immunofluorescence indirecte est une technique moins résolutive que l'immunofluorescence directe
- C/ la technique d'immunofluorescence utilise un anticorps marqué par un fluorochrome
- D/ Dans l'immunofluorescence indirecte, l'anticorps primaire utilisé peut être un anticorps monoclonal ou polyclonal
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 12.**

La co-immunoprécipitation est une technique :

- A/ Très utilisée pour étudier les interactions anticorps-protéine
- B/ Qui permet l'étude des interactions protéines-oligosaccharide
- C/ Très utilisée pour étudier les interactions protéine-protéine
- D/ Qui permet de séparer, en phase liquide, une protéine d'intérêt et les protéines qui lui sont associées grâce à une précipitation à l'acétone.
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 13.**

L'immunoprécipitation de la chromatine :

- A/ Est une technique permettant d'analyser les interactions anticorps-ADN
- B/ Implique la purification de complexes ADN-protéines liés après un traitement par du formaldéhyde
- C/ Implique un clivage de l'ADN en fragments de 500 à 1000 paires de bases grâce à des enzymes de restriction
- D/ Est une technique qui permet d'identifier les sites de liaison d'un facteur de transcription sur l'ADN in situ
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 14.**

- A/ L'interférence ARN peut être utilisée comme stratégie de perte de fonction
- B/ Le complexe RISC-ARN interférent n'est pas détruit par la coupure de l'ARNm cible et peut s'associer à nouveau à un autre ARNm cible et le cliver
- C/ Le complexe RISC-ARN interférent double brins cible un ARNm et le dégrade
- D/ Les siARN sont des petits ARN double brins d'environ 20 paires de bases
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 15.**

Dans les stratégies antisens :

- A/ Les oligomorpholinos antisens sont plus stables que les ARN antisens
- B/ Les oligomorpholinos antisens entraînent la dégradation de leur ARNm cible
- C/ Les ARN antisens entraînent la dégradation de l'ARNm cible.
- D/ Comme les ARN antisens, les oligomorpholinos bloquent la traduction de l'ARNm cible
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 16.**

Les stratégies dominant-négatif :

- A/ Ne peuvent être utilisées que qu'au niveau de l'œuf fécondé d'amphibien
- B/ Peuvent être utilisées sur une culture cellulaire
- C/ Peuvent être utilisées pour inhiber la fonction d'un récepteur membranaire aussi bien que d'un facteur de transcription
- D/ N'empêche pas la synthèse de la protéine d'intérêt endogène
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 17.**

On peut dire d'un récepteur dominant négatif :

- A/ Que c'est un récepteur constitutivement actif
- B/ Qu'il est utilisé dans des stratégies de « perte de fonction »
- C/ Que c'est un récepteur fonctionnel, d'origine exogène et majoritaire, utilisé pour inhiber, par compétition, la fonction d'un récepteur endogène d'intérêt
- D/ Que c'est un récepteur non fonctionnel, d'origine exogène et majoritaire, utilisé pour inhiber la synthèse du récepteur endogène d'intérêt
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 18.**

Le test de la calotte animale (« animal cap assay ») :

- A/ Nécessite une phase de culture cellulaire à 37°C
- B/ Peut être utilisée chez la souris comme chez l'amphibien
- C/ permet d'analyser la faculté d'un facteur protéique donné à induire l'expression de gènes cibles putatifs
- D/ Implique la microdissection d'un territoire embryonnaire compétent
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 19.**

- A/ L'hydroxurée bloque l'entrée des cellules en phase M et est utilisée pour synchroniser les cultures cellulaires
- B/ La chromatographie d'affinité est une technique de séparation de molécules véhiculées dans une phase mobile, en fonction de leur interactions avec des ligands fixés sur un support stationnaire
- C/ Les ARN totaux sont souvent purifiés par chromatographie d'affinité
- D/ Le DAPI est une molécule fluorescente couramment utilisée pour mettre en évidence les acides nucléiques
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte

**QCM 20.**

- A/ Une culture primaire est une culture de cellules qui proviennent directement d'un tissu
- B/ La cellule transformée est caractérisée par une perte de l'inhibition de contact, une perte de la dépendance vis-à-vis de l'ancrage, une croissance illimitée, une dépendance importante aux facteurs de croissance et la tumorigénicité
- C/ Tous les types cellulaires peuvent être cultivés en milieu liquide
- D/ Les lignées cellulaires immortelles provenant de cellules cancéreuses sont le plus souvent aneuploïdes
- E/ Aucune des réponses ci-dessus n'est exacte