

# PACES

## Mardi 25 mai 2021

Module 6	EPREUVE La cellule et les tissus	Heure de début 14h00	Durée 1h30	Heure de fin 15h30
----------	-------------------------------------	-------------------------	---------------	-----------------------

### **CONSIGNES A LIRE AVANT L'EPREUVE**

Vérifiez que votre sujet est complet

L'épreuve comporte :

- 1 cahier questions ( 11 pages plus 1 page de planche)
- 0 feuille de brouillon

### **IMPORTANT :**

**Remplissage de la feuille réponses :**  
**lire consignes et exemple de marquage sur la feuille réponses QCM**

**QCS : une seule réponse exacte**

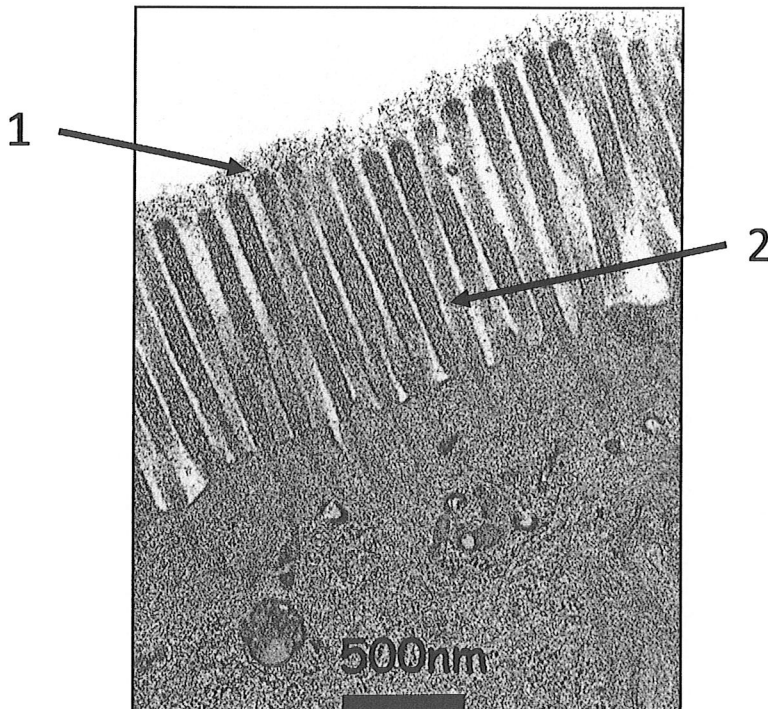
**QCM : plusieurs réponses exactes**

Conformément aux dispositions du décret n° 92-657 du 13 juillet 1992, tout étudiant auteur ou complice d'une fraude ou d'une tentative de fraude à l'occasion d'un examen ou concours relève du régime disciplinaire prévu par ledit décret. A ce titre, tout fautif est susceptible d'être traduit devant la Section Disciplinaire du Conseil d'Administration de l'Université, et de se voir appliquer une sanction (avertissement, blâme ou exclusion).

## BIOLOGIE CELLULAIRE

- 1) **QCS : A propos des éléments du cytosquelette :**
- a) un filament intermédiaire est constitué d'un enchainement protéique de filamine ;
  - b) les filaments d'actine sont les filaments les plus épais du cytosquelette ;
  - c) les microtubules prennent un aspect hélicoïdal en microscopie électronique ;
  - d) les filaments intermédiaires sont les éléments les plus résistants du cytosquelette ;
  - e) les filaments d'actine se trouvent majoritairement autour du noyau.
- 2) **QCS : La kinésine :**
- a) est une protéine de fasciculation ;
  - b) se déplace toujours de la membrane plasmique vers le centre cellulaire ;
  - c) se déplace grâce à un phénomène de « *treadmilling* » sur les filaments d'actine ;
  - d) se déplace en se fixant spécifiquement sur les tubulines bêta ;
  - e) hydrolyse 10 molécules de GTP à chaque pas réalisé.
- 3) **QCM : A propos des constituants de la membrane plasmique :**
- a) les phosphoglycérides contiennent obligatoirement 2 chaînes d'acides gras saturés ;
  - b) la phosphatidyl-sérine se trouve majoritairement dans le feuillet cytosolique ;
  - c) le ganglioside GM1 est une protéine à ancre lipidique ;
  - d) la phosphatidyl-sérine est capable de réaliser un mouvement de type flip-flop ;
  - e) le cholestérol est plus abondant dans la membrane plasmique que dans une cytomembrane.

4) **QCM : A propos de cette photographie de microscopie électronique à transmission représentant un pôle apical d'une cellule :**



- a) la flèche 1 désigne une structure riche en sucres ;
- b) la structure désignée par la flèche 1 attire massivement les cations cellulaires ;
- c) le pôle apical de cette cellule est riche en filopodes ;
- d) la flèche 2 montre une structure riche en filaments de cytokératine ;
- e) les éléments du cytosquelette pointés par la flèche 2 sont reliés à la membrane plasmique par l'intermédiaire de la myosine de type I.

5) **QCS : A propos des transports actifs avec perméase :**

- a) l'eau utilise ce type de transport ;
- b) le transporteur couplé symport glucose/ $\text{Na}^+$  possède une activité ATPasique ;
- c) les pompes  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  au sein de la membrane plasmique permettent l'entrée massive du sodium dans la cellule ;
- d) les pompes calciques permettent de maintenir une concentration élevée de calcium cytosolique ;
- e) la présence des pompes à protons permet d'acidifier le pH luminal des lysosomes.

6) **QCM : L'endocytose clathrine-dépendante :**

- a) permet d'internaliser un ligand et du fluide extracellulaire ;
- b) est un type de micropinocytose ;
- c) nécessite obligatoirement la présence d'un récepteur transmembranaire ;
- d) peut être réalisée par une hématie ;
- e) permet l'internalisation du fer lorsqu'il est fixé sur la transferrine.

- 7) **QCS : A propos de l'intégrine LFA-1 :**
- a) elle est toujours en conformation active ;
  - b) elle est fonctionnelle sous forme trimérique ;
  - c) elle est impliquée dans le *trapping* des leucocytes ;
  - d) son changement de conformation est déclenché par la concentration élevée en calcium extracellulaire ;
  - e) elle peut reconnaître I-CAM à la surface des cellules endothéliales.
- 8) **QCM : A propos de la jonction serrée (ou *tight junction*) :**
- a) elle se dispose en bande ceinturante ;
  - b) il existe une seule jonction serrée par entérocyte ;
  - c) elle empêche la diffusion latérale des protéines membranaires entre le pôle apical et le pôle basolatéral ;
  - d) le relâchement protéique entre la claudine et l'occludine favorise le transport paracellulaire ;
  - e) elle fait le lien avec les filaments intermédiaires.
- 9) **QCM : Les récepteurs nicotiniques pentamériques :**
- a) sont à conductance calcique ;
  - b) fixent l'acétylcholine ;
  - c) fixent la nicotine ;
  - d) sont couplés aux protéines G hétérotrimériques ;
  - e) sont inhibés par certains venins de serpent.
- 10) **QCS : Parmi les molécules signal ci-dessous, laquelle est liposoluble :**
- a) l'adrénaline ;
  - b) l'insuline ;
  - c) une cytokine ;
  - d) une hormone stéroïdienne ;
  - e) le glucagon.
- 11) **QCM : A propos du quorum sensing (QS) :**
- a) le QS participe à la différenciation des cellules souches ;
  - b) le QS met en jeu des auto-inducteurs ;
  - c) le QS a été découvert en étudiant la symbiose entre une bactérie luminescente et le calamar géant ;
  - d) le QS est impliqué dans la formation de biofilms ;
  - e) les biofilms rendent les micro-organismes plus sensibles aux molécules anti-microbiennes.
- 12) **QCS : La source de cellules pour le clonage thérapeutique est :**
- a) cellules souches adultes ;
  - b) cellules souches embryonnaires ;
  - c) cellules souches de sang de cordon ;
  - d) cellules souches fœtales ;
  - e) cellules souches induites.
- 13) **QCM : Le réticulum endoplasmique possède les propriétés / fonctions générales suivantes :**
- a) c'est un compartiment unique ;
  - b) sa membrane est en continuité avec celle de l'enveloppe nucléaire ;
  - c) c'est un des compartiments majeurs du stockage du calcium cellulaire ;
  - d) sur le plan morphologique, il est organisé en lamelles et tubules ;
  - e) il intervient à la fois dans la synthèse protéique et dans la synthèse des phospholipides.

- 14) **QCM : A propos des protéines chaperons du réticulum endoplasmique :**
- a) la calréticuline est responsable du repliement des protéines N-glycosylées ;
  - b) dans le cas de l'induction de la réponse UPR (*Unfolded Protein Response*) , leur production est inhibée ;
  - c) elles possèdent un motif KDEL dans leur séquence ;
  - d) leur maturation fait intervenir la synthèse d'un motif mannose-6-phosphate ;
  - e) certaines d'entre-elles interviennent dans la formation de ponts disulfures.
- 15) **QCS : Ces vésicules interviennent dans le trafic RE > Golgi :**
- a) les vésicules COP I ;
  - b) les vésicules à clathrine ;
  - c) les vésicules COP II ;
  - d) les vésicules à cavéoline ;
  - e) les vésicules à hydrolases.
- 16) **QCS : A propos de l'appareil de Golgi :**
- a) il a été découvert par Louis Pasteur ;
  - b) c'est un organite non polarisé ;
  - c) sa structure tridimensionnelle est dépendante de l'organisation des microtubules ;
  - d) seules les vésicules à clathrine interviennent dans son fonctionnement ;
  - e) il contient les enzymes nécessaires au transfert de la fraction core lors de la N-glycosylation.
- 17) **QCS : A propos des convertases de l'appareil de Golgi :**
- a) elles participent à la maturation de l'insuline et des hydrolases ;
  - b) elles participent au flip-flop des lipides membranaires ;
  - c) elles permettent la synthèse du GTP à partir du GDP ;
  - d) elles convertissent les xénobiotiques hydrophobes en molécules plus hydrophiles ;
  - e) associées en dimères, elles constituent le manteau interne des vésicules COP II.
- 18) **QCM : A propos des lysosomes :**
- a) ils renferment des nucléases ;
  - b) ils possèdent des enzymes actives à pH 9 ;
  - c) leurs membranes sont riches en protéines transmembranaires glycosylées ;
  - d) on observe un défaut d'exportation des hydrolases dans la mucopolysaccharidose de type II ;
  - e) dans le mélanocyte, ils sont responsables d'une digestion extracellulaire.
- 19) **QCS : L'étude de ce modèle viral a permis de découvrir le mécanisme d'exportation des ribonucléoprotéines nucléaires vers le cytoplasme :**
- a) le virus de l'hépatite B ;
  - b) le virus simien 40 (SV40) ;
  - c) le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) ;
  - d) le virus de la Covid-19 ;
  - e) les papillomavirus.
- 20) **QCM : A propos des histones :**
- a) ils sont synthétisés dans le nucléole ;
  - b) ils se fixent sur l'ARN 45s nucléolaire dès leur synthèse ;
  - c) ils servent à compacter les molécules d'ADN ;
  - d) leur masse dans la chromatine est équivalente à celle de l'ADN ;
  - e) celles des mitochondries sont différentes de celles du noyau.

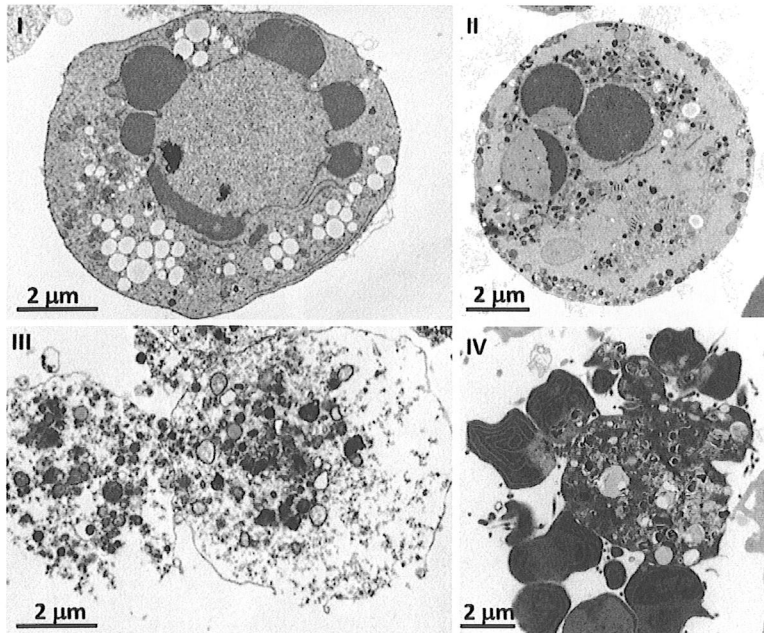
21) **QCS : Classez ces phases du cycle cellulaire de la plus longue à la plus courte dans une cellule différenciée comme une cellule hépatique :**

- a)  $G1 > S > G2$  ;
- b)  $G1 > G2 > S$  ;
- c)  $G2 > S > G1$  ;
- d)  $G2 > G1 > S$  ;
- e)  $S > G2 > G1$ .

22) **QCM : A propos de la protéine p53 activée par phosphorylation :**

- a) elle permet l'allongement de la phase G1 du cycle cellulaire ;
- b) elle active la transcription des gènes codant les histones ;
- c) elle active la transcription des gènes codant des inhibiteurs de cdk (cdki) ;
- d) elle conduit la cellule en apoptose si son génome n'est pas réparable ;
- e) elle est inactivée par déphosphorylation si le génome de la cellule a été réparé.

23) **QCM : A propos des mécanismes de mort cellulaire observés sur ces photographies de microscopie électronique à transmission :**



- a) la cellule en I est en apoptose ;
- b) la cellule en II est en nécrose ;
- c) la cellule en III est en nécrose ;
- d) la cellule en IV montre à sa surface un bourgeonnement de corps apoptotiques ;
- e) la membrane plasmique de la cellule en IV a éclaté.

24) **QCM : A propos du polymorphisme mitochondrial visible en microscopie optique :**

- a) l'aspect ponctiforme est lié aux fusions mitochondriales ;
- b) l'aspect filiforme est lié aux fissions mitochondriales ;
- c) l'aspect ponctiforme est lié aux protéines DRP1 ;
- d) l'aspect filiforme est lié aux protéines OPA1 ;
- e) l'aspect ponctiforme est lié à la présence du réticulum endoplasmique.

**2 ) QCS : A propos du peroxysome :**

- a) il est délimité par une double membrane ;
- b) chez les primates, il est riche en uricase ;
- c) chez les végétaux, il permet la synthèse de plasmalogènes ;
- d) il peut être formé à partir de l'appareil de Golgi ;
- e) il peut être formé à partir de peroxysomes préexistants.

**Les QCM 26 et 27 sont liées.**

**On découvre un virus à ARN responsable de nouvelles infections chez l'Homme et on suspecte que ce virus ait franchi une barrière d'espèce de l'animal à l'Homme. L'ARN de ce virus est rapidement séquencé, et on développe des anticorps pour détecter l'ensemble des protéines virales.**

**Parmi les protéines codées par le virus, on souhaite étudier une protéine nommée Penv. Les analyses bioinformatiques montrent que cette protéine possède deux domaines hydrophobes de 30 acides aminés, structurés en hélices alpha, dont l'un d'entre eux est positionné à l'extrémité N-terminale. On identifie également une asparagine dans un motif Asn-Gly-Ser de Penv.**

**Sur des cellules infectées par le virus, on réalise plusieurs immunomarquages de protéines cellulaires et de la protéine Penv. Après observation au microscope confocal, les résultats sont présentés dans le tableau suivant :**

Protéine cellulaire	Co-localisation avec la protéine Penv
Lamp I	non
Histone H1	non
Intégrine alpha2beta4	non
Calréticuline	oui
ATPase mitochondriale	non

**26) QCM : En fonction des prédictions bio-informatiques et des observations en microscopie confocale, on en déduit les propriétés suivantes pour Penv :**

- a) Penv a une localisation nucléaire ;
- b) Penv est adressée vers le réticulum endoplasmique au cours de sa synthèse ;
- c) la séquence Asn-Gly-Ser constitue un motif d'adressage de Penv vers le lysosome ;
- d) Penv possède un peptide signal ;
- e) les prédictions montrent que Penv pourrait être une protéine transmembranaire.

**27) QCM : La protéine Penv est en fait une protéine d'enveloppe du virus. Des comparaisons de séquences réalisées sur l'ARN viral permettent de classer le virus dans la famille des coronavirus. On décide alors de s'appuyer sur les connaissances acquises sur le Sars-CoV-2 pour réaliser des tests chez les animaux suspects et identifier celui responsable de la transmission. Parmi ces tests, lesquels vous paraissent envisageables chez l'animal pour mettre en évidence un contact ancien ou présent avec le virus :**

- a) la détection de l'ARN viral par RT-PCR quantitative ;
- b) la détection de l'ADN viral par immunomarquage ;
- c) la détection de la protéine Penv par mise au point d'un test antigénique ;
- d) la réalisation d'un test sérologique permettant de mesurer la réponse immunitaire développée après infection par le virus ;
- e) la détection de la protéine Penv par PCR.

**Les questions 28 et 29 sont liées, elles se rapportent à différents grandissements d'hépatocytes sains présentés dans la planche à la fin du cahier de questions du module 6.**

**28) QCM : A propos de ces structures :**

- a) la flèche 1 désigne la desmoglée ;
- b) la flèche 2 désigne une structure riche en protéines ZO-1 et ZO-2 ;
- c) la zone 3 est appelée nucléoplasme ;
- d) la zone 3 est riche en importine ;
- e) la zone 3 est enrichie en ARN45s.

**29) QCM : A propos de ces structures :**

- a) on trouve des lamines nucléaires dans la zone indiquée par la flèche 4 ;
- b) l'accolade 5 désigne un compartiment impliqué dans la synthèse des protéoglycanes ;
- c) la maturation des protéines se fait dans le sens de la flèche 6 ;
- d) le complexe protéique TOM se trouve dans la structure pointée par la flèche 7 ;
- e) la flèche 8 est un compartiment riche en peroxydes.

## HISTOLOGIE

**30) QCM : La métaplasie :**

- a) est un processus réversible ;
- b) peut survenir dans les tissus musculaires ;
- c) peut survenir dans les tissus nerveux ;
- d) est la transformation d'une cellule différenciée en une autre cellule différenciée ;
- e) est la transformation d'une cellule épithéliale en une cellule conjonctive.

**31) QCM : L'épithélium de revêtement de l'intestin :**

- a) est vascularisé ;
- b) est cilié ;
- c) est un épithélium cylindrique ;
- d) est un épithélium simple ;
- e) a principalement une fonction d'absorption.

**32) QCS : Quelle glande a une sécrétion de type apocrine ?**

- a) la parotide ;
- b) la glande sous-maxillaire ;
- c) la thyroïde ;
- d) la surrénale ;
- e) la glande mammaire.

**33) QCM : A propos des fibres nerveuses périphériques myélinisées :**

- a) une cellule de Schwann peut abriter plusieurs axones ;
- b) un axone est myélinisé par une seule cellule de Schwann ;
- c) elles se regroupent en fascicules puis en nerfs ;
- d) elles sont de plus gros calibre que les fibres nerveuses amyéliniques ;
- e) elles permettent une conduction de l'influx nerveux plus rapide que les fibres nerveuses amyéliniques.



- 34) QCS : Quelles cellules participent à la constitution de la barrière hémato-encéphalique ?**
- a) les cellules de Schwann ;
  - b) les astrocytes ;
  - c) les oligodendrocytes ;
  - d) les cellules microgliales ;
  - e) les cellules épendymaires.
- 35) QCM : Un myofibroblaste :**
- a) est capable de se contracter ;
  - b) est incapable de synthétiser du collagène ;
  - c) joue un rôle important dans la cicatrisation tissulaire ;
  - d) peut-être marqué sur coupe histologique grâce à un anticorps anti-actine musculaire lisse ;
  - e) possède une lame basale.
- 36) QCS : La cellule appartenant au système des monocytes-macrophages observée spécifiquement dans le tissu hépatique est :**
- a) la cellule microgliale ;
  - b) la cellule de Küpffer ;
  - c) l'ostéoclaste ;
  - d) la cellule de Langerhans ;
  - e) le macrophage alvéolaire.
- 37) QCM : A propos des leucocytes :**
- a) la présence de polynucléaires neutrophiles dans un tissu caractérise la phase aiguë de la réaction inflammatoire ;
  - b) le lymphocyte a un faible rapport nucléo-cytoplasmique ;
  - c) les polynucléaires éosinophiles peuvent être en grand nombre dans les tissus conjonctifs au cours d'une infection parasitaire ;
  - d) les plasmocytes sont nombreux dans les tissus conjonctifs en cas d'inflammation chronique ;
  - e) un macrophage peut se transformer en cellule épithélioïde au cours de certaines infections.
- 38) QCM : A propos de la matrice extra-cellulaire :**
- a) sur une coloration par Hématéine Eosine Safran (HES), la substance fondamentale constitue des espaces « optiquement vides » non colorés ;
  - b) les tissus conjonctifs dits « lâches » contiennent peu de hyaluronane ;
  - c) les trousseaux de fibres de collagène sont colorés par le safran (coloration HES) ;
  - d) les fibres de réticuline correspondent à du collagène de type 10 ;
  - e) les fibres de réticuline peuvent être colorées en noir grâce à une coloration par imprégnation argentique.
- 39) QCS : Le tissu tendineux :**
- a) est un tissu conjonctif lâche ;
  - b) est un tissu conjonctif réticulé ;
  - c) est un tissu conjonctif dense non orienté ;
  - d) est un tissu conjonctif dense orienté ;
  - e) est un tissu conjonctif mucoïde.

**40) QCM : Parmi les tissus cartilagineux suivants, lesquels ne comportent pas de périchondre :**

- a) le fibrocartilage d'un ménisque de l'articulation du genou ;
- b) un cartilage laryngé ;
- c) un cartilage articulaire ;
- d) un cartilage costal ;
- e) le cartilage du pavillon de l'oreille.

**41) QCM : A propos des cardiomyocytes contractiles :**

- a) ils comportent de nombreuses jonctions intercellulaires ;
- b) ils mesurent jusqu'à 10 cm de long ;
- c) ils ont un noyau central ;
- d) leur réticulum sarcoplasmique comporte des citernes terminales ;
- e) leur système tubulaire est organisé en dyade.

**BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION**

**42) QCM : Les spermatoocytes II sont des cellules germinales qui :**

- a) sont issues de la mitose réductionnelle lors de la méiose ;
- b) sont le point de départ de la mitose équationnelle lors de la méiose ;
- c) sont haploïdes en termes de chromosomes ;
- d) sont haploïdes en termes d'ADN ;
- e) ont une durée de vie plus courte que les spermatoocytes I.

**43) QCM : A propos des cellules de Sertoli :**

- a) leur noyau est situé près de la lumière des tubes séminifères ;
- b) elles sont en contact avec toutes les cellules germinales ;
- c) elles peuvent se multiplier toute la vie ;
- d) elles participent à l'activité de spermiation ;
- e) elles participent à la formation de la barrière hémato-testiculaire.

**44) QCS : A propos du spermatozoïde :**

- a) cette cellule germinale achèvera sa méiose lors de la fécondation ;
- b) il mesure environ 120 micromètres de long ;
- c) les mitochondries sont localisées dans la pièce principale du flagelle ;
- d) le centriole proximal est situé dans la région du col ;
- e) l'acrosome recouvre les deux tiers postérieurs de la tête.

**45) QCM : A propos de l'atrésie folliculaire :**

- a) pendant la vie intra-utérine, tous les follicules entrant en croissance sont voués à l'atrésie folliculaire ;
- b) de la naissance à la puberté (non incluse), tous les follicules entrant en croissance sont voués à l'atrésie folliculaire ;
- c) à partir de la puberté, la majorité des follicules entrant en croissance échapperont à l'atrésie folliculaire ;
- d) la nécrose est le mécanisme principal impliqué dans la dégénérescence folliculaire ;
- e) dans un follicule échappant à l'atrésie, l'ovocyte achèvera sa première division de méiose.

**46) QCM : A propos du corps jaune :**

- a) les cellules de la thèque externe sont à l'origine des petites cellules lutéales ;
- b) son index mitotique est faible ;
- c) le maximum de sécrétion de progestérone est obtenu en milieu de phase folliculaire ;
- d) expérimentalement, chez la brebis, une ovariectomie plus de 3 mois après la fécondation n'a pas d'effet sur l'évolution de la grossesse ;
- e) l'hormone chorionique gonadotrophique (hCG) est un facteur lutéotrope.

**47) QCS : La fusion ovocyte - spermatozoïde :**

- a) s'initie quand le spermatozoïde entre en contact avec la zone pellucide ;
- b) met en jeu la membrane pellucide de l'ovocyte ;
- c) met en jeu la membrane plasmique de la cape post acrosomique du spermatozoïde ;
- d) met en jeu une protéine IZUMO du côté de l'ovocyte ;
- e) aboutit à l'incorporation, dans le cytoplasme ovocytaire, de la tête du spermatozoïde uniquement.

Planche de Biologie Cellulaire se rapportant aux QCM 28 et 29  
(Session 1)

