

Université Claude Bernard



Lyon 1



Tutorat Lyon Est

Unité d'Enseignement 5 : Embryologie

BANQUE DE QCM

Fécondation

QUESTIONS

Concours blanc PASS – 2020/2021

Question 1 – Concernant la fécondation :

- A. L'ascension des spermatozoïdes commencent dans le canal vaginal.
- B. Seule une petite fraction parvient à franchir le canal cervical, pas plus de 1% des spermatozoïdes.
- C. Le canal cervical possède des cryptes glandulaires et un épithélium sécrétant du mucus ce qui fait de lui un réservoir à spermatozoïdes.
- D. Le mouvement hyperactivé et la réaction acrosomique sont réalisables uniquement si les spermatozoïdes sont décapacités.
- E. L'hyperactivation des spermatozoïdes est visible en microscopie optique car elle est irréversible.

Question 2 – Concernant la fécondation :

- A. Lors de la liaison à ZP3, la partie glucidique est relativement conservée entre les espèces tandis que la partie protéique est la partie variable entre les espèces.
- B. La réaction acrosomique correspond à la fusion de la membrane acrosomique externe avec la membrane acrosomique interne.
- C. La phospholipase zêta, à l'origine des oscillations calciques d'une fréquence de 5 à 10 minutes, vient de l'ovocyte.
- D. Le centriole distal du spermatozoïde évolue en spermaster et forme tous les microtubules de l'œuf.
- E. Lors de la réaction de capacitation, l'élimination du plasma séminal va permettre l'élimination de molécules inhibitrices par des enzymes de sécrétions utérines et tubaires.

Question 3 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. Les aneuploïdies regroupent les trisomies et les monosomies. Comme les polyploïdies, toutes les paires de chromosomes sont touchées par un manque ou un ajout.
- B. Le génome 45, X0 et le génome 45, Y0 sont tous 2 viables.
- C. Le syndrome de Klinefelter, 47 XXY, peut être obtenu par une anomalie de la méiose 1 ou 2, chez le père ou chez la mère.
- D. Le développement parthénogénétique correspond à une activation spontanée de l'ovocyte sans intervention du spermatozoïde.
- E. Le tératome correspond au développement spontané de l'ovocyte non expulsé de son follicule.

Concours blanc 2 – 2020/2021

Question 4 – Concernant la fécondation :

- A. Les mitochondries et le flagelle du spermatozoïde seront détruits.

- B. Le centriole distal du spermatozoïde évolue en spermaster et forme tous les microtubules de l'œuf.
- C. L'amphimixie est visible entre 15 et 24h après la rencontre des gamètes.
- D. La première division initiée dans le zygote a lieu environ 24h à 72h après la rencontre des gamètes.
- E. La syngamie correspond à une anomalie de la fécondation.

Question 5– Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. Les aneuploïdies regroupent les trisomies et les monosomies. Comme les polyploïdies, toutes les paires de chromosomes sont touchées par un manque ou un ajout.
- B. Le génome 45, X0 et le génome 45, Y0 sont tous deux viables.
- C. Le syndrome de Klinefelter, 47 XXY, peut être obtenu par une anomalie de la méiose 1 ou 2, chez le père ou chez la mère.
- D. Le développement parthénogénétique correspond à une activation spontanée de l'ovocyte sans intervention du spermatozoïde.
- E. Le tératome correspond au développement spontané de l'ovocyte non expulsé de son follicule.

Concours blanc 1 – 2020/2021

Question 6 – Concernant la traversée de la zone pellucide :

- A. Lors de la liaison à ZP3, la partie glucidique est relativement conservée entre les espèces tandis que la partie protéique est la partie variable entre les espèces.
- B. La réaction acrosomique correspond à la fusion de la membrane acrosomique externe avec la membrane acrosomique interne.
- C. La traversée de la zone pellucide dure entre 20 et 30 min.
- D. Le mouvement hyperactivé est indispensable à la traversée.
- E. Lors de la réaction acrosomique des enzymes sont libérées, elles sont indispensables à la traversée de la zone pellucide.

Question 7 – Concernant la fécondation :

- A. La fusion du spermatozoïde avec l'ovocyte commence par la région post-acrosomique et se poursuit de manière tangentielle avec le flagelle mais elle ne concerne pas le spermatozoïde in toto.
- B. La phospholipase zêta à l'origine des oscillations calciques vient de l'ovocyte.
- C. Les oscillations calciques durent environ 2 heures avec une fréquence de 5 à 10 minutes.
- D. La réaction corticale a lieu avant le déclenchement de la fusion pour être sûr d'éviter la polyspermie.
- E. La formation des pronoyaux a lieu en 6 à 7 heures. Ce sont des éléments tardifs de l'activation de l'œuf qui vont nécessiter beaucoup d'oscillations calciques.

Épreuve majeure 2 – 2020/2021

Question 8 – Concernant fécondation :

- A. La glaire cervicale est sécrétée sous l'effet de l'oestradiol quelques jours avant l'ovulation. L'oestradiol va éclaircir ce mucus ce qui va permettre le passage des spermatozoïdes.

- B. Les spermatozoïdes s'extirpent par vagues d'une dizaine, successives de la jonction utéro-tubaire grâce au mouvement hyperactif.
- C. La réaction acrosomique est réversible.
- D. La liaison du spermatozoïde à ZP2 se réalise via des récepteurs situés sur la membrane plasmique interne.
- E. La fusion des membranes du spermatozoïde et de l'ovocyte va être permise par l'action d'un peptide de fusion qui agit suite à la liaison entre une disintégrine du spermatozoïde et une intégrine de l'ovocyte.

Question 9 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. Le cas le plus fréquent de trisomie est la triploïdie obtenue par diandrie.
- B. Le syndrome de Turner, de formule chromosomique 45, X0 peut être causé exclusivement par une anomalie de la méiose 1 ou 2 chez la mère, ou de la méiose 1 chez le père.
- C. Une cellule de formule chromosomique 47, XXX peut être obtenue suite à une non-disjonction en méiose I féminine.
- D. Une cellule de formule chromosomique 47, XXY peut être obtenue suite à une non-disjonction en méiose I masculine ou en méiose I féminine.
- E. La trisomie 21 est toujours une anomalie mosaïque.

Épreuve majeure 1 – 2020/2021

Question 10 – Concernant la fécondation :

- A. La fécondation correspond à la fusion des gamètes diploïdes pour constituer un œuf fécondé ou zygote haploïde.
- B. Le chemin emprunté par l'ovocyte est relativement faible et son transport se fait de manière active.
- C. 200 à 300 millions de spermatozoïdes vont être déposés dans les voies génitales féminines au moment de l'insémination.
- D. Lors de l'insémination, les spermatozoïdes sont associés au liquide séminal qui va coaguler pour assurer une protection contre le pH acide du vagin.
- E. L'ascension des spermatozoïdes commencent dans le canal vaginal.

Question 11 – Concernant la fécondation :

- A. En phase lutéale, la glaire cervicale s'épaissit et s'imperméabilise sous l'effet des œstrogènes.
- B. Le mucus cervical est un gel constitué de glycoprotéines et de 95% d'eau.
- C. Seule une petite fraction parvient à franchir le canal cervical, moins de 1% des spermatozoïdes.
- D. Le canal cervical possède des cryptes glandulaires et un épithélium sécrétant du mucus ce qui fait de lui un réservoir à spermatozoïdes.
- E. Grâce au pH légèrement alcalin du canal cervical, les spermatozoïdes peuvent y survivre plusieurs jours.

Question 12 – Concernant la capacitation :

- A. Le mouvement hyperactivé et la réaction acrosomique sont réalisables uniquement si les spermatozoïdes sont décapacités.

- B. Le cholestérol est un facteur de rigidité des membranes.
- C. Les conséquences de la capacitation sont l'hyperactivation des spermatozoïdes et la capacité à déclencher la réaction acrosomique.
- D. Lors de la réaction de capacitation, il y a élimination de molécules inhibitrices par des enzymes de sécrétions utérines et tubaires.
- E. L'hyperactivation des spermatozoïdes est visible microscopie optique car elle est irréversible.

Question 13 Concernant la fécondation :

- A. Le lieu de la fécondation est l'ampoule tubaire. Le complexe cumulo-ovocytaire y est bloqué par les franges de l'épithélium.
- B. La survie de l'ovocyte dans les voies génitales ne dépasse pas 24 heures.
- C. Les 2 barrières entre la rencontre totale des gamètes mâle et femelle sont le cumulus oophorus et la zone pellucide.
- D. La pénétration des spermatozoïdes dans le massif des cellules du cumulus oophorus se fait au temps 10 heures de la fécondation.
- E. La zone pellucide est composée d'une matrice extracellulaire et de glycoprotéines.

Concours Blanc 3 – 2019/2020

Question 14 – Concernant la fécondation :

- A. Seulement 1 % des spermatozoïdes franchissent le canal vaginal.
- B. La réaction acrosomique est irréversible.
- C. La zone pellucide est composée d'une matrice extracellulaire et de glycoprotéines.
- D. La réaction acrosomique correspond à la fusion de la membrane acrosomique externe avec la membrane acrosomique interne.
- E. L'acrosine, libérée pendant la réaction acrosomique, est une enzyme indispensable à la traversée de la zone pellucide.

Question 15 – Concernant la fécondation :

- A. La fusion se fait par la liaison entre une disintégrine du spermatozoïde et une intégrine de l'ovocyte.
- B. La formation des pronoyaux est la première manifestation visible de l'activation de l'œuf.
- C. La formation des pronoyaux se réalise en 6 à 7h.
- D. La zone pellucide a une épaisseur de 200 µm.
- E. Le mouvement hyperactivé n'est pas visible en microscopie.

Question 16 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. La fécondation par 2 spermatozoïdes simultanément est un cas fréquent.
- B. Une digynie ne peut avoir comme formule chromosomique que 69, XXX.
- C. La trisomie n'est pas une anomalie homogène car elle ne touche qu'un seul chromosome.
- D. Une anomalie de méiose 2 chez le père peut amener à un syndrome de Turner.
- E. Une diandrie est une polyploïdie qui ne peut être due qu'à un problème d'origine paternelle.

Concours Blanc 2 – 2019/2020

Question 17 – Concernant la fécondation :

- A. En phase lutéale, sous l'effet de la progestérone, la glaire cervicale s'épaissit.
- B. Les cryptes glandulaires du canal cervical possèdent un pH acide.

- C. La jonction utéro-tubaire et le canal cervical sont des zones de stockage des spermatozoïdes.
- D. Le mouvement hyperactivé et la réaction acrosomique peuvent se réaliser même si le spermatozoïde n'est pas capacité.
- E. Les franges de l'épithélium tubaire permettent de capter l'ovocyte et son cumulus oophorus.

Question 18 – Concernant la fécondation :

- A. Le spermatozoïde rencontre d'abord la zone pellucide puis le cumulus oophorus.
- B. Les rameaux glucidiques sont portés par la zone pellucide de l'ovocyte.
- C. La liaison à ZP2 est indépendante de la réalisation de la réaction acrosomique.
- D. La fusion commence par la région acrosomique puis se poursuit sur tout le flagelle.
- E. La première division de l'œuf est précédée d'une phase S au sein de chaque pronucléus, ce qui permet d'obtenir des structures [N,2C].

Question 19 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. La digynie est une euploïdie qui est causée par la non-expulsion du premier ou du deuxième globule polaire.
- B. Le syndrome de Turner (45, X0) est uniquement causé par une anomalie de la méiose féminine.
- C. Les polyploïdies sont des anomalies homogènes.
- D. Chez l'Homme il existe un cas particulier de développement parthénogénétique : le tératome ovarien.
- E. Le syndrome de Klinefelter (47, XXY) aboutit à une femme stérile.

Concours Blanc 1 – 2019/2020

Question 20 – Concernant la fécondation :

- A. La glaire cervicale devient perméable grâce à la sécrétion d'œstradiol et de progestérone.
- B. Moins de 1% des spermatozoïdes franchissent le canal cervical.
- C. Le canal vaginal est un réservoir de spermatozoïdes grâce à son pH alcalin.
- D. L'ovocyte sécrète des substances attractives qui permettent au spermatozoïde d'arriver dans la bonne trompe.
- E. L'élimination du plasma séminal est une des étapes de la capacitation des spermatozoïdes.

Question 21 – Concernant l'interaction gamétique et ses conséquences :

- A. La pénétration des spermatozoïdes dans le *cumulus oophorus* peut se faire rapidement après l'ovulation.
- B. L'acrosine, qui est libérée au cours de la réaction acrosomique, est une enzyme indispensable pour la traversée de la zone pellucide.
- C. La fusion du spermatozoïde et de l'ovocyte débute au niveau de la cape post-acrosomique du spermatozoïde.
- D. L'imperméabilisation de la zone pellucide est permise par l'expulsion des granules corticaux dans l'espace péri-vitellin.
- E. La réaction corticale et la formation des pronoyaux sont des événements précoces qui ne nécessitent que quelques oscillations calciques.

Question 22 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. Une diandrie ne peut pas être de formule chromosomique 69(XXX).

- B. Le syndrome de Turner 45(X0) peut être causé par une anomalie soit de méiose I ou II chez la mère, soit de méiose I ou II chez le père.
- C. L'arrivée simultanée de deux spermatozoïdes dans l'espace péri-vitellin est un phénomène fréquent qui peut être à l'origine d'une diandrie.
- D. Si l'anomalie est portée par un des gamètes, alors toutes les cellules de l'embryon vont porter cette anomalie.
- E. La trisomie 21 est une polyploïdie.

Épreuve majeure 3 – 2019/2020

Question 23 – Concernant la fécondation :

- A. L'éjaculat normal contient entre 2 millions et 3 millions de spermatozoïdes.
- B. La séquence protéique de ZP3 est responsable de la spécificité de l'espèce et empêche la fécondation croisée.
- C. La capacitation du spermatozoïde est un phénomène irréversible.
- D. Le 1^{er} globule polaire contient 23 chromosomes à 2 chromatides.
- E. La liaison du spermatozoïde à ZP2 est indépendante du fait qu'il ait effectué ou non sa réaction acrosomique.

Question 24 – Concernant la fécondation :

- A. La première manifestation visible de l'activation de l'œuf est l'expulsion des granules corticaux.
- B. Les oscillations calciques sont déclenchées par la fixation d'inositol triphosphate sur le réticulum endoplasmique lisse de l'ovocyte.
- C. Dans le pronucléus mâle, il y a une condensation de la chromatine.
- D. Le spermaste permet le rapprochement des deux pronucléi.
- E. La liaison du spermatozoïde à ZP3 est d'une grande solidité.

Question 25 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. La digynie peut être due à une réaction corticale défectueuse.
- B. La non-disjonction d'un bivalent en anaphase 1 chez l'un des gamètes va entraîner la formation d'un zygote triploïde.
- C. Les polyploïdies sont des anomalies homogènes.
- D. Le syndrome de Klinefelter peut être causé par une anomalie de méiose 1 ou 2 chez la mère ou chez le père.
- E. La triploïdie par diandrie est plus fréquente que celle par digynie.

Épreuve majeure 2 – 2019/2020

Question 26 – Concernant la fécondation :

- A. Elle correspond à la fusion de gamètes haploïdes pour former un zygote diploïde.
- B. La migration des spermatozoïdes s'accompagne d'une sélection drastique qualitative et quantitative des spermatozoïdes.
- C. Après l'ovulation, sous l'effet de l'œstradiol, la glaire cervicale s'épaissit.
- D. La traversée du canal cervical et la jonction utéro-tubaire nécessitent le mouvement hyperactivé des spermatozoïdes.
- E. La survie des spermatozoïdes dans les voies génitales féminines est de quelques jours, il en est de même pour l'ovocyte.

Question 27 – Concernant la fécondation :

- A. Les rameaux glucidiques de ZP3 portés par la zone pellucide se lient à des récepteurs de la membrane acrosomique interne.
- B. La traversée du cumulus oophorus ne nécessite pas l'intervention d'enzymes.
- C. La réaction corticale permet d'imperméabiliser la zone pellucide.
- D. Dans le pronucléus mâle, les histones sont remplacées par des protamines.
- E. La réaction corticale et la formation des pronoyaux nécessitent le même nombre d'oscillations calciques.

Question 28 – Concernant les anomalies chromosomiques du zygote :

- A. La triploïdie par diandrie est plus fréquente que la triploïdie par digynie.
- B. Une triploïdie par digynie est toujours de formule chromosomique 69, XXX.
- C. Une aneuploïdie touchant un des gamètes entraîne une anomalie chromosomique homogène.
- D. Le syndrome de Klinefelter (47, XXY) peut être causé par une anomalie de méiose 2 chez le père.
- E. Le développement parthénogénétique n'est pas viable.

Épreuve majeure 1 – 2019/2020

Question 29 – Concernant la fécondation :

- A. Elle a lieu au niveau de l'ampoule tubaire, au sein du tractus génital féminin.
- B. L'éjaculat contient entre 2 millions et 3 millions de spermatozoïdes.
- C. La migration des spermatozoïdes se fait uniquement de manière passive.
- D. Grâce à leur mucus constitué de filaments glycoprotéiques, les cryptes glandulaires du canal cervical constituent un réservoir de spermatozoïdes.
- E. Les spermatozoïdes franchissent la jonction utéro-tubaire grâce à leur mouvement hyperactivé.

Question 30 – Concernant la fécondation :

- A. L'hyperactivation des spermatozoïdes ainsi que la réaction acrosomique sont des conséquences de la capacitation.
- B. La décapacitation a lieu après la capacitation.
- C. La capacitation entraîne une fluidification et une déstabilisation de la membrane par ajout de cholestérol.
- D. L'hyperactivation des spermatozoïdes est la seule modification visible en microscopie optique.
- E. La capacitation a lieu dans l'épididyme, au sein des voies génitales masculines.

Question 31 – Concernant l'interaction gamétique :

- A. Pour permettre l'interaction gamétique, le spermatozoïde traverse la zone pellucide, puis le *cumulus oophorus*.
- B. La zone pellucide a une épaisseur d'environ 20 µm.
- C. La séquence protéique de ZP3 est responsable de la spécificité de l'espèce et empêche la fécondation croisée.
- D. La liaison du spermatozoïde à ZP2 précède la liaison du spermatozoïde à ZP3.
- E. La réaction acrosomique est une fusion entre la membrane acrosomique interne et la membrane plasmique du spermatozoïde.

Question 32 – Concernant l'interaction gamétique et ses conséquences :

- A. La traversée de la zone pellucide se fait en 20 à 30 minutes.

- B. Les disintégrines portées par l'ovocyte interagissent avec les intégrines portées par le spermatozoïde.
- C. La phospholipase zêta permet la formation d'inositol triphosphate et la libération de calcium dans le cytosol par vagues.
- D. L'activation de l'œuf est la conséquence directe de la fusion membranaire, c'est ce qu'a pu démontrer la technique ICSI.
- E. Le centriole proximal du spermatozoïde évolue en spermaster qui va permettre le rapprochement des pronucléi.

Question 33 – Concernant l'interaction gamétique et ses conséquences :

- A. Toutes les mitochondries du zygote sont d'origine maternelle : le génome mitochondrial se transmet donc de manière mendélienne.
- B. La formation des pronoyaux nécessite plus d'oscillations calciques que l'exocytose des granules corticaux.
- C. Le 2^{ème} globule polaire contient 23 chromosomes à 1 chromatide.
- D. La première division cellulaire de l'œuf ne nécessite pas de phase S.
- E. L'amphimixie est un accolement sans fusion des pronoyaux.

Question 34 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. Les dyginies ne peuvent être dues qu'à une non-expulsion du 1^{er} globule polaire.
- B. Le syndrome de Klinefelter 47(XXY) ne peut résulter que d'une non-disjonction au cours de la méiose I féminine.
- C. Le développement parthénogénétique est une activation spontanée de l'ovocyte sans intervention du spermatozoïde.
- D. La triploïdie par digynie est plus rare que la triploïdie par diandrie.
- E. La trisomie est une euploïdie par excès d'un chromosome.

CCB 2 – 2018/2019

Question 35 – A propos de la fécondation :

- A. La pénétration des spermatozoïdes dans le massif de cellules folliculeuses se fait moins de 10 heures après l'ovulation.
- B. La jonction utéro-tubaire constitue le troisième réservoir pour les spermatozoïdes.
- C. La chaîne peptidique est ce qui est spécifique de l'espèce et la chaîne glucidique est ce qui est conservé.
- D. C'est le réticulum endoplasmique granuleux qui libère le calcium lors des oscillations calciques.
- E. La transmission des anomalies mitochondriales est due uniquement à la mère.

Question 36 – A propos de la fécondation :

- A. Le rapprochement des pronucléi est permis par le centriole distal.
- B. La fréquence des oscillations calciques entre les espèces est strictement la même et est de 5 à 10 minutes.
- C. Une imperméabilisation de la zone pellucide permet d'éviter une polyspermie.

- D. La liaison à ZP2 n'est possible qu'après la réaction acrosomique.
- E. L'œstradiol sécrété par le corps jaune rend le mucus cervical imperméable.

CCB 1 – 2018/2019

Question 37 - A propos de la fécondation :

- A. Le mucus cervical est constitué à 95% d'eau et de glycoprotéines.
- B. Les cryptes du canal cervical ont un pH acide permettant une survie plus longue des spermatozoïdes.
- C. Le phénomène de capacitation est sûrement présent pour éviter une réaction acrosomique précoce qui pourrait être dangereuse pour les voies génitales masculines.
- D. Le tératome est une tumeur non cancéreuse
- E. Les syndromes de Turner et de Klinefelter peuvent être la cause d'une stérilité.

Question 38 - A propos de la fécondation :

- A. Il y a une fluidification de la membrane des spermatozoïdes grâce au remplacement des histones par des protamines.
- B. Le mouvement hyperactivé est considéré comme un coup de fouet erratique et hélicoïdal.
- C. La zone pellucide est constituée de glycoprotéines et d'une matrice extracellulaire.
- D. ZP2 et ZP3 possèdent les rameaux glucidiques.
- E. La phospholipase zêta permet de cliver une molécule membranaire en inositol trisphosphate qui va se retrouver dans le cytoplasme de l'ovocyte.

Épreuve majeure 2 – 2018/2019

Question 39 – Concernant la fécondation :

- A. C'est au niveau de l'ampoule tubaire qu'a lieu la fécondation.
- B. La réaction acrosomique est irréversible.
- C. ICSI signifie : Intra-Cellular Sperm Injection.
- D. Une diandrie peut conduire à un début de développement embryonnaire et à des fausses couches.
- E. Le développement parthénogénétique est viable.

Question 40 – Concernant la fécondation :

- A. La migration des spermatozoïdes dans les voies génitales féminines est une succession d'étapes actives et passives.
- B. La progestérone éclaircit le mucus et est donc responsable de sa perméabilité.
- C. Le mouvement hyperactivé est plus efficace que le mouvement non hyperactivé bien qu'il soit plus anarchique.

- D. La membrane de la cape post-acrosomique porte des protéines organisées en trimères.
- E. Le cumulus oophorus nécessite de nombreuses enzymes pour être traversé.

Épreuve majeure 1 – 2018/2019

Question 41 - Concernant la fécondation :

- A. Le trajet effectué par le spermatozoïde est passif et beaucoup plus long que celui effectué par l'ovocyte.
- B. L'œuf s'implantera dans le myomètre qui est la muqueuse de l'utérus.
- C. Les spermatozoïdes commencent leur ascension au niveau du vagin dans le tractus génital féminin.
- D. Mucus cervical et glaire cervicale sont synonymes.
- E. Les cryptes du canal cervical possèdent un épithélium exocrine sécrétant le mucus.

Question 42 - Concernant la sélection des spermatozoïdes :

- A. Il y a en moyenne 200 à 300 millions de spermatozoïdes dans un éjaculat.
- B. Seulement 1 % des spermatozoïdes franchissent le canal vaginal.
- C. Il y a un pouvoir d'attraction de l'ovocyte sur les spermatozoïdes, c'est pour cela qu'on ne retrouve des spermatozoïdes que dans une seule trompe.
- D. La capacitation des spermatozoïdes permet le mouvement hyperactivé et la réaction acrosomique.
- E. Au cours de la capacitation nous observons l'élimination du plasma séminal.

Question 43 - Concernant la fécondation :

- A. La survie de l'ovocyte est de quelques jours tandis que celle des spermatozoïdes dans les voies génitales féminines est comprise entre 12 et 24 heures.
- B. Afin de franchir le cumulus oophorus et la zone pellucide les spermatozoïdes doivent être hyperactivés.
- C. Le mucus cervical constitue un réservoir dans lequel les spermatozoïdes peuvent séjourner plusieurs jours.
- D. Les spermatozoïdes rencontrent la zone pellucide avant de rencontrer le cumulus oophorus.
- E. La traversée de la zone pellucide dure environ 20 à 30 minutes.

Question 44 - Concernant la fécondation :

- A. Les rameaux glucidiques de ZP3 portés par le spermatozoïde entrent en contact avec des récepteurs portés par la zone pellucide sur le modèle ligand/récepteur.
- B. La liaison créée est d'une grande solidité.
- C. Le couple ligand-récepteur n'est pas spécifique de l'espèce.
- D. La partie protéique étant portée par le spermatozoïde, c'est ce dernier qui fait la spécificité de l'espèce.
- E. La reproduction inter-espèces est impossible du fait de l'incompatibilité entre les spermatozoïdes et les ovocytes.

Question 45 - Concernant la fécondation :

- A. La pénétration du spermatozoïde est perpendiculaire par rapport à la membrane ovocytaire.
- B. La phagocytose du spermatozoïde et l'activation de l'œuf se font en quelques minutes.
- C. L'activation de l'œuf est la conséquence directe de la fusion gamétique.
- D. Après la traversée de la zone pellucide, le spermatozoïde se retrouve dans l'espace périvitellin.
- E. Les microtubules de l'œuf se forment exclusivement à partir du centriole distal qui évolue en spermaster.

Question 46 - Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. La dispermie peut être la conséquence d'une réaction corticale défectueuse.
- B. La dispermie correspond à une fécondation par deux spermatozoïdes.
- C. Un génome de formule 69XXX est une aneuploïdie.
- D. Le syndrome de Klinefelter est causé par une anomalie de méiose 1 ou 2 chez la mère ou chez le père.
- E. Une activation spontanée de l'ovocyte sans intervention du spermatozoïde est la définition du développement parthénogénétique.

Concours blanc 2 – 2017/2018

Question 47 – Concernant l'interaction gamétique

- A. Une fois la réaction acrosomique effectuée, le spermatozoïde peut se lier à la ZP2.
- B. La traversée de la zone pellucide dure de 20 à 30 minutes.
- C. La partie protéique portée par la ZP3 est relativement conservée entre les espèces, c'est donc ce qui assure la spécificité de l'espèce.
- D. Le cumulus oophorus ne nécessite pas d'enzyme pour être traversé.
- E. Sans acrosine, la traversée de la zone pellucide est impossible.

Question 48 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. Une anomalie de méiose II chez le père peut amener à un syndrome de Klinefelter.
- B. Le cas le plus fréquent de polyplœdie est la triploïdie par digynie (anomalie d'expulsion de globule polaire).
- C. Le syndrome de Klinefelter est une polyplœdie.
- D. Le développement parthénogénétique est viable et peut aboutir à une descendance sans anomalie.
- E. La formation d'un zygote triploïde par digynie est la plupart du temps la conséquence d'une réaction corticale défectueuse.

Concours blanc 1 – 2017/2018

Question 49 – Concernant la fécondation :

- A. Les spermatozoïdes peuvent être stockés dans les cryptes glandulaires en raison de leur pH qui est de nature acide.
- B. L'œstradiol a pour rôle de rendre perméable la glaire cervicale quelques jours avant l'ovulation.

- C. L'ovocyte émis par l'ovulation possède des enzymes permettant de diriger les spermatozoïdes dans la bonne trompe.
- D. Des vagues d'une centaine de spermatozoïde s'extirpent du mucus contenu au niveau de la jonction utéro-tubaire.
- E. Un mouvement hyperactif est nécessaire pour pouvoir traverser la jonction utéro-tubaire et la zone pellucide.

Question 50 – Concernant la fécondation :

- A. Les spermatozoïdes sont décapités durant leur transit épидидymaire.
- B. Au cours de la migration cervicale, le plasma séminal est éliminé.
- C. Les conséquences de la capacitation ne sont pas visibles en microscopie optique.
- D. La survie des spermatozoïdes est plus courte que celle de l'ovocyte après ovulation.
- E. Le cholestérol est un facteur de rigidité de la membrane.

Epreuve majeure 2 – 2017/2018

Question 51 – Concernant la fécondation :

- A. L'amphimixie correspond à la migration passive des pronucléi au centre de la cellule, ces derniers s'accrochent sans fusionner.
- B. Le rapprochement des pronucléi est assuré par le centrosome, dérivé du centriole distal du spermatozoïde.
- C. La première méiose de l'œuf s'effectue entre 25 et 30 heures après la rencontre gamétique.
- D. La libération pulsatile de calcium est déclenchée par la fixation d'inositol trisphosphate sur le réticulum endoplasmique lisse de l'ovocyte.
- E. L'activation de l'œuf se traduit par des oscillations calciques déclenchées par une phospholipase ovocytaire.

Question 52 – Anomalies de fécondation :

Soit une liste d'anomalies, et des propositions de formules chromosomiques :

Anomalies :

Formules :

- | | |
|----------------------------|------------|
| a. triploïdie par diandrie | 1. 69, XXY |
| b. triploïdie par digynie | 2. 69, XXX |
| c. syndrome de klinefelter | 3. 69, YYY |
| | 4. 69, XYY |

- A. c-1
- B. a-2
- C. a-4
- D. b-1
- E. a-3

Question 53– Concernant la fécondation :

- A. La fécondation correspond à la fusion des gamètes pour constituer un œuf fécondé aussi appelé zygote qui est diploïde.
- B. La migration des spermatozoïdes est entièrement active.
- C. Dans un éjaculat moyen, il y a 200 à 300 milles spermatozoïdes.
- D. La progestérone a un rôle d'imperméabilisation de la glaire cervicale durant la phase lutéale.
- E. Les cryptes glandulaires situées dans le vagin forment des réservoirs à spermatozoïdes.

Question 54 – À propos de la fécondation :

- A. Les spermatozoïdes sont capités au cours de leur transit épидидymaire.
- B. La première étape de la capacitation est l'élimination du plasma séminal au cours de la migration cervicale.
- C. La seule conséquence visible de la capacitation au microscope est l'hyperactivation des spermatozoïdes.
- D. Après l'ovulation, la durée de vie de l'ovocyte dans la trompe n'est que de 12-24 heures.
- E. L'hyperactivation des spermatozoïdes est indispensable pour franchir la zone pellucide.

Question 55 – Concernant l'interaction gamétique et l'activation de l'œuf :

- A. Le début de la fécondation correspond à la pénétration des spermatozoïdes dans le massif de cellules du *cumulus oophorus*.
- B. La réaction acrosomique doit avoir lieu avant la liaison à ZP3 pour que les récepteurs situés sur la membrane acrosomique interne puissent reconnaître leurs ligands.
- C. La zone pellucide possède une structure en sorte de ruban moléculaire formé de l'alternance de ZP1 et de ZP2 reliés entre eux par des ZP3.
- D. La traversée de la zone pellucide dure entre 20 et 30 minutes.
- E. La réaction acrosomique a un rôle uniquement facilitateur dans la traversée de la zone pellucide et n'est donc pas indispensable à la fusion gamétique.

Question 56 – Concernant la fécondation :

- A. Les enzymes libérées au cours de la réaction acrosomique telles que l'acrosine sont indispensables à la traversée de la zone pellucide.
- B. Lors de la liaison du spermatozoïde à ZP3, la partie glucidique de ZP3 est la partie conservée entre les espèces.
- C. La région du spermatozoïde concernée par la fusion des membranes plasmiques entre gamètes est la membrane acrosomique interne.
- D. La sous unité α de la cape post-acrosomique correspond à une disintégrine qui se lie à une intégrine de l'ovocyte.
- E. La fusion membranaire ne concerne que la partie tête du spermatozoïde, tout le flagelle dégénère par la suite.

Question 57 – Concernant la fécondation :

- A. La technique d'ICSI (*Intra-Cytoplasmic Sperm Injection*) montre bien le fait que l'activation de l'œuf n'est pas la conséquence directe la fusion gamétique.
- B. La fécondation a lieu au niveau de l'isthme tubaire.
- C. Lors de la fécondation, on observe une phagocytose du spermatozoïde par l'ovocyte.
- D. Les oscillations sont engendrées par l'apport dans l'ovocyte d'une phospholipase « zêta » contenue dans le cytoplasme ovocytaire.
- E. Le centriole distal du spermatozoïde évolue en *spermaster*.

Question 58 – Concernant l'activation de l'œuf :

- A. La réaction corticale est la conséquence des oscillations calciques et non directement de la fusion membranaire.
- B. La réaction corticale est un évènement tardif.
- C. L'imperméabilisation de la zone pellucide permet d'éviter les polyspermies et est permise par la réaction corticale.
- D. La formation des pronoyaux est un évènement précoce.
- E. La transmission du génome mitochondrial est dite non mendélienne.

Question 59 – Concernant les anomalies du zygote de nature chromosomique (fécondation) :

- A. Dans une triploïdie obtenue par diandrie, le zygote ne peut pas avoir une formule chromosomique 69, XXX.
- B. Le développement parthénogénétique correspond à l'activation de l'ovocyte sans qu'il n'y ait eu fécondation par un spermatozoïde.
- C. Un syndrome de Klinefelter (47, XXY) est dû à une anomalie de méiose I ou de méiose II chez le père ou chez la mère.
- D. Un syndrome de Turner (45, XO) peut être dû à une anomalie de méiose II chez le père.
- E. La trisomie 21 est un exemple d'aneuploïdie par excès.

Concours blanc – 2016/2017

Question 60 – Concernant la fécondation :

- A. La progestérone imperméabilise la glaire cervicale en phase lutéale.
- B. L'acidité du canal cervical entraîne une destruction de 99 % des spermatozoïdes.
- C. Le mouvement hyperactivé est indispensable à la traversée du *cumulus oophorus* et de la zone pellucide.
- D. Les conséquences de la capacitation sont visibles en microscopie électronique.
- E. Les rameaux glucidiques des glycoprotéines ZP2 et ZP3 sont spécifiques de l'espèce.

Question 61 – Concernant l'interaction gamétique et l'activation de l'œuf :

- A. Le spermatozoïde doit avoir au préalable réalisé sa réaction acrosomique pour pouvoir traverser la zone pellucide.
- B. Les enzymes acrosomiques sont indispensables à la traversée de la zone pellucide.
- C. La fusion des membranes de l'ovocyte et du spermatozoïde met en jeu des désintégrines portées par le spermatozoïde, qui sont démasquées par la réaction acrosomique.

- D. L'activation de l'œuf est permise par l'action de la phospholipase *zêta* portée par la membrane post-acrosomique du spermatozoïde.
- E. La réaction corticale est le seul événement précoce de l'activation de l'œuf.

Question 62 – Concernant la fécondation et ses anomalies :

- A. Lors de la formation des pronoyaux, les histones du spermatozoïde sont remplacées par des protamines codées par le génome haploïde.
- B. Les mitochondries, le flagelle et les centrioles du spermatozoïde sont entièrement détruits.
- C. Le stade « deux *pronuclei* » est visible entre 25 et 30 heures après la rencontre gamétique.
- D. Une diandrie est une polyploïdie d'origine exclusivement paternelle.
- E. Dans un syndrome de Klinefelter (47, XXY) d'origine paternelle, l'anomalie ne peut provenir que de la méiose I.

Epreuve majeure n°2 – 2016/2017

Question 63 – Concernant la fécondation :

- A. La migration de l'ovocyte se fait entièrement de manière passive.
- B. Le spermatozoïde franchit la zone pellucide de manière active.
- C. L'œstradiol permet de former un mucus dense et imperméable au spermatozoïde.
- D. On n'observe pas de phénomène de capacitation dans les voies génitales masculines. Ce phénomène est réversible contrairement à la réaction acrosomique.
- E. La réaction corticale permet d'éviter la polyspermie.

Question 64 – Concernant la fécondation :

- A. Le rapprochement des *pronuclei* est assuré par le centrosome, dérivé du centriole proximal du spermatozoïde.
- B. La fusion du spermatozoïde est tangentielle par rapport à la membrane ovocytaire.
- C. Dans le *pronucleus* mâle, on assiste à une décondensation de la chromatine par rapport au spermatozoïde.
- D. Lorsque le globule polaire est expulsé, il se retrouve entre la zone pellucide et la membrane ovocytaire.
- E. Les rameaux glucidiques de ZP3 portés par la zone pellucide entrent en contact avec la membrane cellulaire du spermatozoïde sur le modèle ligand-récepteur. Cette liaison est d'une grande solidité

Epreuve majeure n°1 – 2016/2017

Question 65 – Concernant la fécondation :

- A. Le myomètre est situé entre l'endomètre et la séreuse.
- B. Au moment de l'insémination, les spermatozoïdes remontent immédiatement le canal cervical.
- C. Le vagin possède des cryptes glandulaires au pH basique ce qui peut servir de réservoir pour les spermatozoïdes.
- D. 1 % des spermatozoïdes atteignent l'ampoule tubaire.
- E. Les spermatozoïdes n'ont pas besoin du mouvement hyperactif pour franchir le canal cervical.

Question 66 – Concernant la fécondation :

- A. La décapacitation a lieu dans les voies génitales masculines.
- B. Lors de la capacitation, la membrane est stabilisée.
- C. Le mouvement du flagelle hyperactivé est visible en microscopie optique.

- D. Pour permettre l'interaction gamétique, le spermatozoïde passe la zone pellucide puis le *cumulus oophorus*.
- E. La zone pellucide possède une structure particulière, elle est formée de l'alternance de ZP1 et ZP2 reliés entre eux par des ZP3.

Question 67 – Concernant la traversée de la zone pellucide :

- A. Les récepteurs à ZP3 sont portés par la membrane acrosomique externe du spermatozoïde tandis que les récepteurs à ZP2 sont portés par la membrane acrosomique interne.
- B. La partie protéique des glycoprotéines ZP2 et ZP3 est reconnue spécifiquement par leurs récepteurs, ce qui rend impossible la reproduction inter-espèces.
- C. Une réaction acrosomique pendant la traversée du cumulus oophorus rend impossible la traversée de la zone pellucide.
- D. La traversée de la zone pellucide se réalise à une vitesse d'environ 1µm/min.
- E. L'acrosine est une enzyme acrosomique indispensable à la traversée.

Question 68 – À propos de la fusion gamétique :

- A. La membrane de la cape post-acrosomique du spermatozoïde est organisée en dimères constitués d'une sous-unité α , un peptide de fusion, et une sous-unité β , une disintégrine.
- B. La liaison de la sous-unité β à une intégrine portée par l'ovocyte a lieu avant l'action de la sous-unité α .
- C. La fusion membranaire concerne uniquement la région de la cape post-acrosomique, le reste du spermatozoïde étant phagocyté par l'ovocyte.
- D. Une fois la fusion terminée, les granules corticaux contenus dans le cytoplasme ovocytaire sont expulsés dans l'espace périvitellin.
- E. Une réaction corticale défectueuse peut provoquer une triploïdie par diandrie.

Question 69 – À propos de l'activation de l'œuf :

- A. Elle peut avoir lieu sans fusion gamétique expérimentalement.
- B. Elle est la conséquence des oscillations calciques déclenchées par une phospholipase ovocytaire.
- C. La libération pulsatile de calcium est permise par la fixation d'inositol triphosphate sur le réticulum endoplasmique lisse de l'ovocyte.
- D. La formation des pronoyaux nécessite plus d'oscillations calciques que la réaction corticale.
- E. Les oscillations calciques ont lieu pendant 6 à 7 heures.

Question 70 – À propos de la terminaison de la fécondation :

- A. Les protamines qui remplaçaient les histones de la spermatide ronde sont à leur tour remplacées par des histones ovocytaires.
- B. Les microtubules de l'œuf se forment à partir du *spermaster*, qui dérive du centriole proximal du spermatozoïde.
- C. Lors de la formation des pronoyaux, l'enveloppe nucléaire de l'ovocyte se reconstitue, avant de disparaître à nouveau lors de la pré-métaphase de la première division de l'œuf.
- D. Lors de la prophase de la première division de l'œuf, les pronoyaux ont une formule chromosomique [N, 2C].
- E. Le stade 2 blastomères est obtenu entre 25 et 30 heures après la rencontre gamétique.

Concours Blanc – 2015/2016

Question 71 - Concernant la fécondation dans l'espèce humaine :

- A. Les spermatozoïdes peuvent séjourner plusieurs jours dans le vagin, puis dans les cryptes cervicales.
- B. Dans les voies génitales féminines, les spermatozoïdes ont une durée de vie sensiblement égale à celle de l'ovocyte.
- C. Au cours de la première partie du cycle (J0 à J14), la glaire cervicale s'épaissit sous l'action de la progestérone, ce qui explique que la fécondation n'a lieu qu'au cours de la deuxième partie du cycle.
- D. Les spermatozoïdes ont besoin d'un mouvement actif pour passer le canal cervical et la jonction utéro-tubaire.
- E. Le mouvement hyperactivé, signe de la capacitation, ne peut se voir qu'en microscope électronique.

Question 72 - Concernant la fécondation :

- A. Quand un spermatozoïde arrive dans le massif cellulaire du cumulus oophorus, aucun autre ne peut entrer dans cette zone.
- B. Du fait de la transmission mendélienne du génome mitochondrial, les maladies concernant celui-ci vont donc être très graves.
- C. Après la fusion des gamètes, le centriole proximal provenant du spermatozoïde va évoluer en spermaster.
- D. Lors des oscillations calciques, le Ca^{2+} est libéré à partir du compartiment cytoplasmique de réserve qu'est le réticulum endoplasmique lisse.
- E. La différence entre une anomalie de formule chromosomique homogène et non homogène correspond au fait que la première est une anomalie méiotique et la deuxième mitotique.

Épreuve majeure n°2 – 2015/2016

Question 73 - Concernant la fécondation :

- A. Lors de la liaison entre ZP3 et le spermatozoïde, la partie protéique est la région conservée entre les espèces.
- B. La réaction acrosomique correspond à la fusion des membranes interne et externe de l'acrosome.
- C. La polyspermie est empêchée grâce à la réaction acrosomique.
- D. Les oscillations calciques ont lieu pendant environ deux heures.

- E. Lors de la formation du pronoyau femelle, on observe la reconstitution de l'enveloppe nucléaire.

Question 74 - À propos de la fécondation :

- A. Le centrosome assure le rapprochement des deux pronucléi et cela est possible grâce à un organite provenant du spermatozoïde.
- B. On peut aisément différencier les deux pronoyaux en microscopie optique.
- C. Lors de la première métaphase faisant suite à la réunion des pronoyaux, les 23 chromatides paternelles et les 23 maternelles se retrouvent sur le même fuseau.
- D. Au stade 2 blastomères on peut voir deux cellules et deux globules polaires entourées par une zone pellucide.
- E. La polyploïdie la plus fréquente est la digynie du fait d'un problème télophasique.

Épreuve majeure n°1 – 2015/2016

Question 75 - Concernant la migration des spermatozoïdes :

- A. Lors de la période ovulatoire, tous les spermatozoïdes inséminés dans le vagin vont se retrouver dans la cavité utérine.
- B. Le corps jaune sécrète la progestérone, qui rend le mucus cervical imperméable.
- C. Dans le canal cervical s'effectue l'élimination du plasma séminal des spermatozoïdes.
- D. Lorsque les spermatozoïdes arrivent au niveau du segment isthmique de la trompe, ils seront de nouveau englués dans du mucus, duquel ils pourront sortir comme ils en sont entrés.
- E. Plusieurs heures après l'insémination, quelques dizaines de spermatozoïdes par vagues, vont commencer à arriver auprès du gamète féminin.

Question 76 - Concernant les spermatozoïdes dans la fécondation :

- A. La capacitation des spermatozoïdes s'effectue dans le tractus génital masculin.
- B. La fluidification et la déstabilisation de la membrane du spermatozoïde par élimination d'albumine remplacée par du cholestérol appartiennent à la capacitation.
- C. La capacitation donne au spermatozoïde le pouvoir de se mouvoir de manière hyperactive.
- D. L'ensemble des spermatozoïdes en état dit capacité déclenche systématiquement leur réaction acrosomique.
- E. Au contact de la zone pellucide la partie glucidique du spermatozoïde adhère en premier lieu avec la partie protéique de ZP3.

Question 77 - Concernant la capacitation et la traversée de la zone pellucide :

- A. La capacitation tout comme la réaction acrosomique est réversible.
- B. La capacitation n'est pas indispensable à la fécondation.
- C. La traversée du cumulus oophorus ne nécessite pas l'intervention d'enzymes.
- D. Durant les 4 étapes pour le franchissement de la zone pellucide, la réaction acrosomique se situe entre la liaison à ZP3 et la liaison à ZP2.
- E. Par ailleurs, c'est la partie protéique des ZP3 et ZP2 qui fait la spécificité de l'espèce.

Question 78 - Concernant l'activation de l'œuf et ses conséquences :

- A.** L'incorporation du spermatozoïde dans l'ovocyte est partielle et est passive : il est phagocyté par l'ovocyte.
- B.** Un défaut d'hyperactivité du spermatozoïde peut être à l'origine d'une stérilité masculine.
- C.** L'activation de l'œuf est déclenchée à l'échelle cellulaire par la fusion des membranes gamétiques, alors qu'à l'échelle moléculaire ce sont les oscillations calciques.
- D.** En effet, ces oscillations calciques sont déclenchées par une phospholipase *zêta* d'origine ovocytaire.
- E.** Lors de la formation des pronoyaux, on assiste à une décondensation de la chromatine et à une destruction de toutes les mitochondries maternelles.

Question 79 - Concernant la fécondation :

- A.** La liaison entre la sous-unité beta du dimère portée par le spermatozoïde et l'intégrine portée par l'ovocyte est suivie par l'activation de la sous-unité alpha d'un peptide de fusion.
- B.** La réaction corticale se fait quand le spermatozoïde arrive dans la zone pellucide.
- C.** L'activation de l'œuf se traduit par une série d'oscillations calciques.
- D.** Les événements survenant en moins d'une heure après la fusion sont l'exocytose des granules corticaux ainsi que l'achèvement de la méiose ovocytaire.
- E.** La formation des pronoyaux est une étape tardive de l'activation de l'œuf.

Question 80 - Concernant la fécondation :

- A.** La pénétration des spermatozoïdes dans le massif des cellules du cumulus oophorus nécessite l'intervention des enzymes présentes dans l'acrosome.
- B.** La traversée de la zone pellucide se fait en commençant par une liaison à ZP3 puis à ZP2 afin de pouvoir effectuer la réaction acrosomique.
- C.** C'est la région acrosomique du spermatozoïde qui est impliquée dans la fusion avec l'ovocyte II.
- D.** Les molécules impliquées dans la fusion des gamètes sont des intégrines et des dimères.
- E.** La fusion des gamètes et l'activation de l'ovocyte se font en environ deux heures.

Question 81 - Concernant la fécondation et ses anomalies :

- A.** La destruction de toutes les mitochondries du spermatozoïde explique que les maladies du génome mitochondrial se transmettent de manière non mendélienne : uniquement les filles sont atteintes.
- B.** Le rapprochement des deux pronucléi est assuré par le centrosome, dérivé du centriole distal qui évolue en spermastère.
- C.** Entre 15h et 24h après la fusion membranaire, au sein de chaque pronucléus, se met en place une phase S.
- D.** La triploïdie par diandrie est souvent due à une réaction corticale défectueuse ou par une fécondation double.
- E.** 69, XXY est un exemple de trisomie.

Question 82 - Concernant la fécondation et ses anomalies :

- A.** Lors de la réunion des deux gamètes on constate une phase S dans chaque pronoyau.

- B. A la fin de la prophase de la première division du zygote, on a encore la présence d'enveloppes nucléaires.
- C. C'est au cours de la métaphase de la première division de l'œuf que les chromosomes maternels et paternels sont mélangés.
- D. La diandrie est un type de polyploidie pouvant être la conséquence d'un problème ovocytaire.
- E. La trisomie est une euploidie par excès d'un chromosome.

Concours Blanc – 2014/2015

Question 83 – Concernant la fécondation :

- A. La fécondation a lieu dans le vagin.
- B. Le cumulus oophorus est détruit avant la fécondation.
- C. La reprise de la méiose 2 a lieu uniquement s'il y a reconnaissance membranaire spermatozoïde/ovocyte.
- D. Les oscillations calciques sont provoquées par la fixation de l'inositol 3P sur les récepteurs du REL.
- E. Le spermatozoïde est entièrement intégré dans l'ovocyte.

Question 84 – Concernant la capacitation :

- A. La capacitation est réversible.
- B. Elle n'est pas nécessaire à la fécondation.
- C. Elle permet l'acquisition du pouvoir fécondant du spermatozoïde.
- D. Elle est caractérisée entre autres par une fluidification de la membrane du spermatozoïde.
- E. Elle peut être obtenue après lavage des spermatozoïdes en enlevant le liquide séminal.

Épreuve majeure n°1 – 2014/2015

Question 85 – Concernant le canal cervical :

- A. Après l'ovulation, le mucus cervical est imperméable et bloque les spermatozoïdes.
- B. Le mucus cervical devient imperméable grâce à la sécrétion d'œstradiol par le corps jaune.
- C. Le vagin et le canal cervical sont les deux zones de stockage des spermatozoïdes dans les voies génitales féminines.
- D. Le mouvement hyperactivé des spermatozoïdes est nécessaire pour franchir le canal cervical.
- E. Environ 1% des spermatozoïdes franchissent le canal cervical.

Question 86 – Concernant la capacitation du spermatozoïde et ses conséquences :

- A. Les spermatozoïdes acquièrent leur pouvoir fécondant dans l'épididyme des testicules.
- B. On observe facilement la capacitation au microscope électronique.
- C. Lors de la capacitation, la membrane du spermatozoïde devient plus fluide grâce à l'élimination du cholestérol.
- D. In vitro, la présence d'albumine est nécessaire à la capacitation.
- E. La réaction acrosomique n'est pas indispensable à la traversée du cumulus oophorus.

Question 87 – L'interaction gamétique :

- A. La liaison à ZP1 permet l'adhésion du spermatozoïde à la zone pellucide.
- B. Dans la ZP3, la partie glucidique est spécifique de l'espèce et permet d'éviter les croisements entre espèce.
- C. Lors de la traversée de la zone pellucide, le mouvement hyperactif a peu d'importance.
- D. La membrane externe de l'acrosome reste présente au niveau de la cape post acrosomique.
- E. Lors de la fusion des membranes des gamètes, l'intégrine de la membrane ovocytaire se lie à la disintégrine (sous-unité β) localisée au niveau de la membrane interne de l'acrosome.

Question 88 – L'activation de l'œuf et sa première division :

- A. Les pulses calciques sont déclenchés par la phospholipase zeta apportée par le spermatozoïde.
- B. Il y a reprise de la méiose dès la première oscillation calcique.
- C. L'amphimixie se déroule sous contrôle du centriole distal du spermatozoïde.
- D. Un homme atteint d'une maladie mitochondriale ne pourra pas la transmettre à ses enfants.
- E. Le remplacement des protamines par des histones d'origine maternelle permet le gonflement du pronucléus mâle.

Question 89 – Les anomalies :

- A. La trisomie 21 est un exemple de polyploïdie.
- B. Dans le cas d'une dyginie, un des globules polaires n'est pas expulsé.
- C. Une diandrie est une aneuploïdie d'origine paternelle.
- D. Une femme atteinte du syndrome de Turner sera 45,X0.
- E. Le développement parthénogénétique conduit à la formation d'un œuf viable.

Question 90 – Interaction gamétique :

- A. Le mucus cervical permet une sélection quantitative et qualitative des spermatozoïdes.
- B. La fécondation est possible de J10 à J17 car l'ovocyte a une durée de vie de 72 heures.
- C. Les spermatozoïdes sont relargués par vague d'une dizaine dans la cavité utérine.
- D. Les spermatozoïdes se dirigent uniquement vers la trompe de l'ovaire qui a ovulé.
- E. Lorsque le spermatozoïde pénètre dans le cumulus oophorus, l'ovocyte II est encore bloqué en métaphase II.

Question 91 – L'activation de l'œuf :

- A. Elle est déclenchée par la fusion membranaire des gamètes.
- B. Elle déclenche l'expulsion du 2ème globule polaire.
- C. Elle déclenche la fin de méiose environ deux heures après le début des oscillations calciques.
- D. Elle comprend la formation du pronucléus féminin N,2C.
- E. Elle peut être déclenchée in vitro en présence de la phospholipase zeta sans qu'il n'y ait eu de fusion membranaire.

Concours Blanc – 2013/2014

Question 92 – Concernant la fécondation :

- A. Seuls les spermatozoïdes capables peuvent traverser la zone pellucide.
- B. On ne trouve des spermatozoïdes que dans la trompe contenant l'ovocyte.

- C. L'expulsion du complexe cumulo-ovocytaire dans la trompe a lieu environ 38h après le début du pic gonadotrope.
- D. De la périphérie vers le centre, on trouve autour du spermatozoïde : la membrane acrosomique externe, la membrane plasmique, la membrane acrosomique interne et l'enveloppe nucléaire.
- E. Les rameaux glucidiques de ZP3 se lient aux récepteurs membranaires de la tête du spermatozoïde et sont très conservés au cours de l'évolution.

Question 93 – Concernant l'activation de l'œuf :

- A. Elle est déclenchée par la fusion membranaire des gamètes.
- B. Elle provoque la destruction des mitochondries du spermatozoïde.
- C. Elle est déclenchée par l'inositol 3P apporté par le spermatozoïde.
- D. Elle permet l'achèvement de la méiose féminine.
- E. Il y a un risque de polyploïdie si la réaction corticale est trop lente.

Épreuve majeure n°2 – 2013/2014

Question 94 – Concernant la fécondation :

- A. Après l'ovulation, l'œstradiol inhibe la perméabilité du mucus cervical en resserrant les travées de glycoprotéines.
- B. La présence de deux réservoirs (canal cervical et jonction utéro-tubaire) permet de libérer les spermatozoïdes par vagues.
- C. L'expression du mouvement hyperactivé est nécessaire pour passer la jonction utéro-tubaire.
- D. La capacitation, état physiologique invisible au microscope électronique, permet un enrichissement en cholestérol de la membrane du spermatozoïde.
- E. L'action enzymatique de l'acrosine n'est pas indispensable à la traversée de la zone pellucide.

Épreuve majeure n°1 – 2013/2014

Question 95 – Concernant la folliculogenèse et la fécondation :

- A. La zone pellucide apparaît dès le stade de follicule préantral en même temps que la thèque interne.
- B. Le follicule de De Graaf possède une couronne pluricellulaire appelée cumulus oophorus dont la couche la plus externe au contact de la zone pellucide est la corona radiata.
- C. Il faut environ 1 mois pour passer du stade préantral au stade pré ovulatoire.
- D. Les granules corticaux en s'accumulant permettent d'empêcher la polyspermie.
- E. La formation des pronuclei est un événement tardif de l'activation de l'œuf.

Question 96 – Concernant la migration et la préparation des spermatozoïdes :

- A. L'hyperactivation leur permet de franchir le canal cervical.
- B. Leur capacitation est irréversible.
- C. Les sécrétions utéro-tubaires permettent entre autres l'élimination des molécules stabilisatrices de membrane.
- D. Pour environ 300 millions de spermatozoïdes inséminés, seul 1% entre dans la trompe.
- E. La décapacitation dans l'épididyme permet la réaction acrosomique.

Question 97 – Concernant l'interaction gamétique :

- A. La matrice hyaluronique est digérée grâce aux enzymes de l'acrosome.
- B. Le cumulus oophorus n'est pas considéré comme un réel obstacle pour les spermatozoïdes.
- C. La partie glucidique de ZP1 est spécifique d'une espèce afin d'éviter les fécondations inter-espèces.
- D. La fusion des membranes acrosomiques interne et externe permet la libération des enzymes de l'acrosome autour de la tête du spermatozoïde.
- E. La fusion gamétique est due à l'action d'un peptide de fusion ovocytaire.

Question 98 : Concernant l'activation de l'œuf :

- A. Juste après la fusion, la zone pellucide s'imperméabilise grâce à la réaction corticale.
- B. Le pronucléus mâle est formé par décondensation de la chromatine.
- C. Dans le spermatozoïde, les mitochondries et le flagelle sont détruits, tandis que le centriole proximal évolue en spermaster.
- D. Elle provoque des oscillations calciques issues du REL ovocytaire.
- E. La libération de la phospholipase zêta du spermatozoïde permet la synthèse d'inositol-triphosphate.

Question 99 – Concernant la formation du zygote :

- A. Le centriole proximal du spermatozoïde forme un centrosome permettant l'accolement des pronoyaux.
- B. L'amphimixie correspond à la réunion des génomes masculin et féminin.
- C. Le pronoyau masculin subit une phase S de réplication et une mitose distincte de celles du pronoyau féminin.
- D. Chez les mammifères, l'action de l'acrosine n'est pas indispensable à la traversée de la zone pellucide.
- E. La 1ère division de l'œuf a lieu 20h après la rencontre des gamètes.

Question 100 – Concernant les anomalies de la fécondation :

- A. Le syndrome de Klinefelter est une triploïdie.
- B. Le syndrome de Klinefelter correspond à une aneuploïdie par excès de chromosomes.
- C. Le syndrome de Turner correspond à une aneuploïdie par déficit de chromosomes.
- D. La digynie provoque une hypertrophie de l'embryon.
- E. Le développement parthénogénétique correspond à l'activation spontanée de l'ovocyte, et n'aboutit jamais à des enfants viables.

Concours Blanc – 2012/2013

Question 101 – Fécondation :

- A. L'imprégnation hormonale contrôle les propriétés du mucus cervical. On a notamment l'augmentation du taux de progestérone qui entraîne le rétrécissement des mailles : le mucus devient alors imperméable aux spermatozoïdes.
- B. Le spermatozoïde présente une durée de vie plus courte que l'ovocyte excepté lorsqu'il est stocké dans les cryptes cervicales.
- C. Le spermatozoïde utilise son mouvement hyperactivé uniquement pour traverser la jonction utéro-tubaire et la zone pellucide (ZP).
- D. Seul un spermatozoïde décapacité peut atteindre l'ovocyte activé au niveau de l'ampoule tubaire.

- E. La majorité des spermatozoïdes de l'éjaculat n'atteindra pas la cavité utérine.

Question 102 – L'histoire de leur rencontre :

- A. La fusion gamétique ne peut s'effectuer qu'au niveau d'une région bien précise de la membrane ovocytaire.
- B. Pour la traversée de la ZP, le mouvement hyperactivé du spermatozoïde est plus important que l'action des enzymes contenues dans l'acrosome.
- C. Le contact entre ZP2 et le spermatozoïde déclenche la réaction acrosomique.
- D. Les GEU s'expliquent par le fait que l'interaction gamétique a lieu en dehors de l'ampoule tubaire.
- E. La migration des pronucléi est sous le contrôle d'un centrosome d'origine paternel.

Question 103 – Activation de l'œuf :

- A. L'activation de l'œuf est due à la synthèse de phospholipase zêta s'activant sous l'effet de l'inositol triphosphate.
- B. L'activation de l'œuf est due, sur le plan moléculaire, aux pulses de calcium. Celui-ci est issu du REL de l'ovocyte.
- C. La 1^e conséquence de la fusion gamétique est la libération du 2^e globule polaire.
- D. L'expulsion des granules corticaux empêche la dispermie en imperméabilisant la ZP.
- E. L'activation de l'œuf peut se déclencher sans intervention du spermatozoïde : cela correspond au développement parthénogénétique.

Question 104 – Gènes et ses environs :

- A. Au stade 32 cellules, l'embryon contient exhaustivement des jonctions d'adhésion, des jonctions GAP et des jonctions étanches.
- B. La différenciation cellulaire à partir du stade morula se caractérise par le fait que les cellules périphériques se polarisent.
- C. Les zygotes gynogénotes et androgénotes ont permis la mise en place du concept d' « empreinte parentale ».
- D. La mutation d'un gène « soumis à empreinte » n'a de graves conséquences que s'il touche un gène d'origine maternel.
- E. Un œuf est dit androgénote lorsque son génotype est [46 ; YY].

Épreuve majeure n°2 – 2012/2013
--

Question 105 – Fécondation in vitro et ICSI :

- A. Dans la FIV, les spermatozoïdes utilisés sont directement inséminés dans le milieu ovocytaire.
- B. La plupart du temps, l'embryon est transféré à partir du stade 4/8 cellules.
- C. L'étape de décoronisation précède le stade « 2 pronucléi ». Elle permet le développement du zygote.
- D. Comme dans la FIV, la technique d'ICSI consiste à l'injection d'un spermatozoïde directement dans l'ovocyte.
- E. L'observation d'un complexe cumulo-ovocytaire se fait à la loupe binoculaire. La distinction entre un cumulus mature et non mature est bien nette.

Question 106 - Sélection des spermatozoïdes

- A. Le canal cervical est la première barrière que rencontrent les spermatozoïdes.
- B. La sélection des spermatozoïdes, dans le canal cervical, se fait uniquement de manière quantitative.
- C. Le vagin, étant un milieu hostile, dès lors qu'un spermatozoïde se trouve coincer dans une crypte cervicale, il n'a plus aucune chance de survie.
- D. Non, au contraire, les cryptes permettent la survie des spermatozoïdes et c'est ce qui explique qu'une femme peut tomber enceinte si elle a eu un rapport quelques jours avant son ovulation.
- E. Seuls 10% des spermatozoïdes réussissent à atteindre la cavité utérine.

Question 107 - Capacitation/Décapacitation

- A. La décapacitation du spermatozoïde, permettant la libération de son pouvoir fécondant, se fait dans les voies génitales féminines.
- B. Les spermatozoïdes vont acquérir leur pouvoir fécondant mais ce dernier est masqué par des molécules qui vont s'adsorber sur la membrane des spermatozoïdes dans l'épididyme.
- C. La capacitation comprend 3 étapes :
 - Élimination du plasma séminal,
 - Élimination des molécules adsorbées
 - Fluidification et déstabilisation de la membrane par élimination du cholestérol
- D. La capacitation est visualisable au ME mais pas au MO.
- E. Un spermatozoïde non décapacité ne permet pas la réalisation de la réaction acrosomique.

Question 108 - Interactions gamétiques (5/0)

L'interaction du spermatozoïde avec la ZP comporte les étapes suivantes :

- 1 - Déclenchement réaction acrosomique (RA)
- 2- Liaison à ZP2
- 3- Liaison à ZP3
- 4- Fusion de la membrane plasmique et de la membrane acrosomique externe
- 5- Traversée de la ZP grâce à l'action combinée des enzymes acrosomiques et du mouvement hyperactivé

Quelle(s) est (sont) la (les) bonne(s) séquence(s) ?

- A. 2 1 3 4 5
- B. 2 3 1 4 5
- C. 3 1 4 2 5
- D. 3 2 1 4 5
- E. 3 2 4 1 5

Question 109 – Activation de l'œuf

- A. L'activation est la conséquence physiologique de la fusion gamétique. Elle se traduit immédiatement par la réaction corticale imperméabilisant la ZP.
- B.** A l'échelle cellulaire, l'activation est la conséquence de l'apparition d'oscillations calciques.
- C. La réaction corticale correspond exhaustivement à l'exocytose des granules corticaux.

- D. La formation du pronoyau male débute plusieurs heures après le début des oscillations calciques. Elle comprend le remplacement des histones par des protamines d'origine ovocytaire, ce qui entraîne la décondensation de la chromatine.
- E. L'activation de l'œuf est à l'origine de la transmission mendélienne de l'ADN mitochondrial. En effet, lors de son entrée dans l'ovocyte, le spz est attaqué par des enzymes ovocytaires qui détruisent les structures flagellaires ainsi que les mitochondries paternelles.

Question 110 - Amphimixie & Première division de l'œuf

- A. L'amphimixie correspond à l'accolement des 2 pronucléi et non à leur fusion.
- B. Les 2 pronucléi entreprennent une migration au centre de l'œuf l'un vers l'autre. Leur migration est contrôlée par le centriole proximal du spermatozoïde.
- C. La syngamie évoque la réunion des génomes paternels & maternels.
- D. Pendant que les pronucléi migrent, ceux-ci subissent une phase S de réplication.
- E. Grâce à l'amphimixie, on passe d'un stade à 2 pronucléi distincts à un stade à 2 cellules.

Question 111 - Anomalies de la fécondation

- A. Les polyploïdies sont les anomalies de la fécondation les plus fréquentes.
- B. Parmi les polyploïdies, on retrouve le Syndrome de Down ou Trisomie 21. Cela correspond à un chromosome supplémentaire au niveau de la 21^e paire de chromosome.
- C. Le développement parthénogénétique correspond à l'activation spontanée de l'œuf sans l'intervention d'un spermatozoïde. Il peut être provoqué par l'injection pulsée de Ca^{2+} .
- D. La diandrie est une aneuploïdie. Conséquence d'une dispermie, elle correspond à une anomalie chromosomique du gamète male.
- E. La digynie est une anomalie du gamète d'origine maternelle pouvant être provoquée par la non-expulsion d'un globule polaire.