

partie : exploitation de documents Biologie
L'évolution du spermatozoïde au cours de son trajet jusqu'à l'ovocyte

Compétences attendues		Niveau d'acquisition :				
• CA : Recueillir des informations, analyser et hiérarchiser • CB : Mobiliser des connaissances scientifiques pertinentes pour résoudre un problème, structurer un raisonnement et maîtriser les relations de causalité • CC : Exercer son esprit critique, identifier un problème, remettre en cause un modèle • CD : Présenter graphiquement les conclusions des analyses réalisées • CE : Maîtriser les techniques de communication écrite dans le cadre de la construction d'un argumentaire : E1 : Structure, qualité de l'expression (syntaxe, précision, concision) E2 : Soins, orthographe, présentation			xA	xB	xC	xD
Q1	a. Différences entre un Northern blot et un Western blot : un Northern blot consiste en la migration d'ARN sur gel pas électrophorèse et détection des ARN recherchés par utilisation de sondes nucléotidiques radioactives alors qu'un Western blot consiste en la migration de protéines sur gel par électrophorèse et détection des protéines recherchées par utilisation d'anticorps radioactifs	CB				
	b. <u>Analyse du doc 1</u> : on observe que la protéine HongrES1 est présente en grande quantité dans les tissus de la queue de l'épididyme et en quantité plus négligeable dans les spermatozoïdes à partir du moment où ils sont eux mêmes dans la queue de l'épididyme.	CA				
	<u>On peut donc déduire que</u> la protéine HongrES1 est transférée sur les spermatozoïdes au moment de leur passage dans la queue de l'épididyme.	CB				
Q2	<u>Analyse du doc 2</u> : On peut remarquer sur ces clichés que la protéine HongrES1 s'exprime plus précisément au niveau des cellules épithéliales de la queue de l'épididyme et semble -t-il au niveau de la tête des spermatozoïdes .	CA				
	• Cela corrobore les résultats du doc 1, les protéines Hongr ES1 sont bien transférées des cellules épithéliales de l'épididyme vers la tête des spermatozoïdes .	CB				
Q3	a. <u>Analyse du doc 3</u> : L'iode de propidium fluoresçant dans le rouge quand il interagit avec les acides nucléiques permet de localiser le noyau du spermatozoïde et les anticorps anti HongrES1 fluoresçant en vert étant trop volumineux pour franchir la membrane plasmique, on en déduit que la protéine HongrES1 est présente sur la membrane plasmique au niveau de la tête des spermatozoïdes .	CA				
	b. <u>Conclusion des documents 1,2,3</u> : Le gène codant la protéine HongrES1 n'étant transcrit uniquement dans les cellules somatiques de l'épididyme , on peut conclure de l'analyse de ces documents que la protéine HongrES1 est traduite et sécrétée par les cellules épithéliales de la queue de l'épididyme et qu'elle se fixe alors sur la tête des spermatozoïdes pendant leur passage dans la queue de l'épididyme.	CB				
Q4	<u>Analyse du doc 4</u> : On peut remarquer que le nombre de spermatozoïdes capités est x2 au bout de 1h avec un traitement anti HongrES1 puis se stabilise autour de 40 % au bout de 5h alors que sans traitement le nombre de spermatozoïdes capités est proportionnel au temps d'incubation et atteint au maximum 35 % au bout de 5h .	CA				
	<u>On en déduit</u> que lorsque que HongrES1 est neutralisée , la capacitation est plus rapide et concerne 5 % de plus de spermatozoïdes .	CB				
	<u>Conclusion</u> : La protéine HongrES1 retarde la capacitation des spermatozoïdes	CB				
	et on peut supposer que le milieu M1 permet de dégrader HongrES1 puisqu'au bout de 5h d'incubation, le % de spermatozoïdes capités est presque le même qu'avec l'emploi du sérum anti HongrES1.	CC				
Q5	<u>Analyse du doc 5</u> : On remarque que sans HongrES1 , les spermatozoïdes ayant réalisé leur réaction acrosomique et donc ayant été capités et ayant pu reconnaître les protéines de la zone pellucide, sont deux fois plus nombreux qu'avec HongrES1 (38,2 % contre 19,6%)	CA				
	<u>Conclusion</u> : cela nous confirme que la protéine HongrES1 va à l'encontre de la capacitation des spermatozoïdes .	CB				
Q6	a. <u>Analyse du doc 6</u> : Là encore on peut remarquer que les spermatozoïdes ayant reçus un traitement avec du sérum anti HongrES1 acquièrent plus rapidement leur état d'hypermotilité et que cela concerne deux fois plus de spermatozoïdes .	CA				
	b. <u>Conclusion</u> : On peut penser que la protéine HongrES1 , sécrétée dans la queue de l'épididyme, participe au manteau protéique qui coiffe le spermatozoïde pour le protéger jusque dans les voies génitales femelles. Dans ces voies, les spermatozoïdes sont débarrassés de ce manteau protéique (et donc de HongrES1) ce qui découvre alors leurs récepteurs de surfaces ZP . Ils peuvent alors interagir avec les protéines de la zone pellucide pour réaliser leur réaction acrosomique et devenir hypermotiles par l'entrée de calcium .	CB				
Sous-total Thème 1						/33
Q7	a. <u>Légendes</u> : A : ovocyte II ; B : zone pellucide devenue à droite membrane de fécondation, C : espace péri-vitellin ; D : spermatozoïde ; E : tête du spermatozoïde ; F : pièce intermédiaire du spermatozoïde ; G : flagelle du spz. Titre : Fécondation d'un ovocyte II de souris par des spermatozoïdes observée au microscope optique.	CB				
	b. La formation de l'espace périvitellin est dûe à la rétraction de l'ovocyte par perte d'eau suite à la réaction corticale de l'ovocyte suite à la fécondation . Les granules corticaux exocytés désorganisent la zone pellucide qui devient « une membrane de fécondation » et entraînent une hyperosmolarité du milieu. Ce phénomène bloque la polyspermie par désorganisation d'une matrice extracellulaire qui n'est plus reconnue par les spermatozoïdes.	CB				
Q8	a. <u>Analyse du doc 8</u> : On observe que les ovocytes de la lignée mutante ne possèdent pas de zone pellucide .	CA				
	<u>On en déduit donc que</u> l'inactivation du gène ZP3 bloque la formation de la zone pellucide .	CB				
	b. <u>Mise en relation des docs 7 et 8</u> : En absence de zone pellucide , un spermatozoïde ne déclenche pas de réaction acrosomiale , or les protéines du spermatozoïde permettant la fusion avec l'ovocyte, les fertilines, sont situées sur la membrane interne de l'acrosome . La fusion des deux gamètes devient impossible, d'où la stérilité .	CB				

NOM :

DS 3 BCPST2 25-26

Q9	a. L'ajout de protéines ZP3 dans le milieu peut modifier la fixation des spermatozoïdes car les récepteurs à ZP3 des spermatozoïdes peuvent reconnaître ces protéines et les fixer avant de reconnaître celles de la zone pellucide de l'ovocyte. Il s'agit d'une expérience de compétition entre les protéines ZP3 testées et les protéines ZP3 de la zone pellucide .. b. <u>Analyse du doc 9</u> : En présence d'une protéine ZP3 de souris, le nombre de spermatozoïdes fixés est réduit de moitié, ce qui confirme l'idée d'une compétition entre la zone pellucide et la protéine ZP3. L'ajout d'une protéine ZP3 humaine ne perturbe pas la fixation des spermatozoïdes de souris. On observe une compétition entre la zone pellucide et la protéine ZP3 humaine uniquement lorsque l'exon 7 est d'origine murine <u>Conclusion</u> : La reconnaissance des protéines ZP3 est donc spécifique et les spermatozoïdes reconnaissent la portion de la protéine ZP3 codée par l'exon 7.										CC							
	CA																	
	CB																	
Q10	a. <u>Analyse du doc 10A</u> : la différence entre la thréonine et l'alanine est que la thréonine peut faire des réactions de glycosylation , or ces deux aa ont des masses moléculaires identiques donc la différence de poids moléculaires observée sur le Western blot résulte probablement d'une absence de glycosylation de la protéine ZP3 suite à cette mutation ponctuelle . b. <u>Analyse du doc 10B</u> : Le document 10B révèle que la mutation de la protéine ZP3 divise par 5 le pourcentage de spermatozoïdes liés , <u>on en déduit donc</u> que la thréonine 168 favorise grandement la reconnaissance de cette protéine ZP3 par le spermatozoïde . <u>Analyse du doc 10 C</u> : Les anticorps anti-TOTO3 révèlent le noyau du spermatozoïde qui se trouve dans la tête de ce dernier, les anticorps anti-ZP3 qui fluorescent en vert marquent la membrane plasmique qui se trouve à l'avant de la tête du spermatozoïde . <u>Analyse du document 10D</u> : On observe une absence de protéines ZP3 fixée sur la tête du spermatozoïde lorsque la protéine ZP3 est mutée , au contraire de la protéine ZP3 sauvage or d'après le document 10A, la protéine ZP3 est glycosylée sur la thréonine 168 , <u>Conclusion</u> : c'est la glycosylation sur la thréonine 168 qui permet la reconnaissance de ZP3 par les récepteurs du spermatozoïde situés sur la tête de ce dernier .										CA							
	CA																	
CB																		
Q11	a. La réaction acrosomique est la libération du contenu de l'acrosome suite à la reconnaissance spécifique de la zone pellucide de l'ovocyte par la tête du spermatozoïde. Elle libère des hydrolases qui lysent localement la zone pellucide, permettant la progression du spermatozoïde vers la membrane plasmique de l'ovocyte et une éventuelle fécondation. b. <u>Analyse du doc 11A</u> : l'ajout de la protéine ZP3 triple le pourcentage de réaction acrosomique , il s'agit donc d'une protéine inductrice de la réaction acrosomique, suite à la fixation sur la tête du spermatozoïde d'après le document 10. L' inhibition de canaux calciques ou la fixation du calcium extracellulaire (par l'EGTA) empêche cet effet activateur de la réaction acrosomique <u>Analyse du doc 11B</u> : on voit une hausse de la fluorescence intracellulaire en présence de calcium uniquement suite à l'ajout de ZP3 et en absence d' inhibiteur des canaux calciques ou de fixateur du calcium extracellulaire . <u>Conclusion</u> : La réaction acrosomique est déclenchée par un influx calcique à travers les canaux PIM suite à la reconnaissance de la protéine ZP3 (de la partie glycosylée de la thréonine 168) par les récepteurs à ZP3 situés sur la tête du spermatozoïde.										CB							
	CA																	
CB																		
Sous-total Thème 2														/51				
Q12	Schéma bilan titré : modifications et évolutions du spermatozoïde de sa sortie du testicule jusqu'à la fécondation de l'ovocyte II Lisibilité du schéma, légendes fonctionnelles, référence aux documents du sujet Complétudes des aspects attendus et respect de la consigne : 1. maturation du spermatozoïde dans la queue de l'épididyme avec dépôt de la protéine HongrES1 sur la tête du spermatozoïde , participant à la formation du manteau protéique protégeant le spermatozoïde lors de son transport. (<i>docs 1 à 3</i>) 2. Capacitation du spermatozoïde dans les voies génitales femelles découvrant alors sa membrane plasmique (<i>docs 4 à 6</i>) 3. reconnaissance de la partie glycosylée (thréonine 168) de la protéine ZP3 de la zone pellucide par le récepteur à ZP3 de la membrane plasmique du spermatozoïde (<i>doc 10</i>) 4. transduction du signal et activation du canal calcique PIM et influx calcique dans la tête du spermatozoïde selon le gradient de potentiel électrochimique des ions calciums. (<i>doc 11</i>) 5. transduction du signal et déclenchement de la réaction acrosomique par fusion de la membrane de l'acrosome avec la membrane plasmique de la tête du spermatozoïde et libération du contenu de l'acrosome dans le milieu extracellulaire et hydrolyse locale de la zone pellucide permettant la progression de celui-ci jusqu'à l'ovocyte. (<i>doc 8</i>) 6. Reconnaissance fertile du spermatozoïde / intégrine de l'ovocyte et fusion des membranes. (<i>connaissances</i>) 7. réaction corticale de l'ovocyte et exocytose des granules aboutissant au blocage de la polyspermie par formation de la membrane de fécondation (<i>doc 7</i>)										CD							
SOUS-TOTAL THÈME 3														/20				
• E1 : STRUCTURE, QUALITÉ DE L'EXPRESSION (SYNTAXE, PRÉCISION, CONCISION) • E2 : SOIN, ORTHOGRAPHE, PRÉSENTATION											CE							
														/8				
T O T A L	CA/37		CB/42		CC/5		CD/20		CE/8					/112				
	COMMENTAIRES :													/20				
MOYENNE				MEDIANE			ECART TYPE			NOTE MAXI			NOTE MINI			RANG		