

الاسم:
الرقم:مسابقة في مادة علوم الحياة
المدة: ثلاث ساعات

Traiter les exercices suivants:

Exercice 1 (5 points)

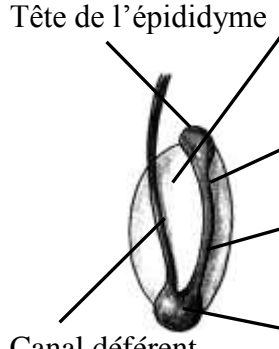
Reproduction sexuée chez les mammifères

On s'intéresse à l'étude des événements qui accompagnent la reproduction sexuée chez les mammifères. Ils sont étudiés à l'échelle cellulaire et moléculaire.

Des lapines sont accouplées avec des mâles stériles de manière à provoquer l'ovulation, puis sont inséminées à l'aide de spermatozoïdes prélevés à différents niveaux de l'appareil génital de lapins adultes fertiles.

Un jour après l'insémination, l'aspect des cellules prélevées dans l'oviducte est observé au microscope.

Le document 1 représente le pourcentage des deux principaux aspects (schémas X et Y) observés en fonction du lieu de prélèvement des spermatozoïdes.

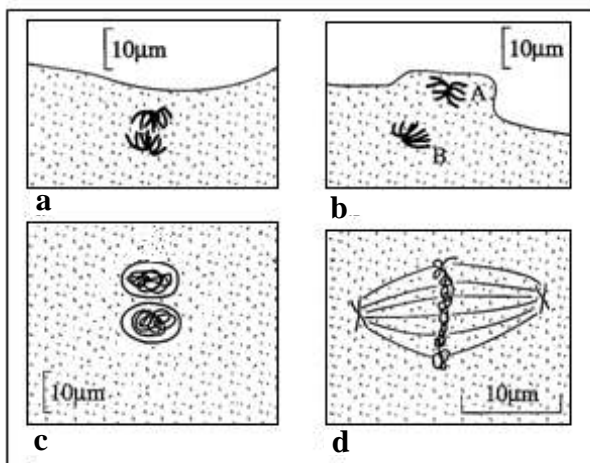
Aspect des cellules prélevées dans les oviductes un jour après l'insémination		X	Y
	Tête de l'épididyme	100%	0%
	Partie proximale du corps de l'épididyme	85%	15%
	Partie distale du corps de l'épididyme	35%	65%
	Queue de l'épididyme	8%	92%

Document 1

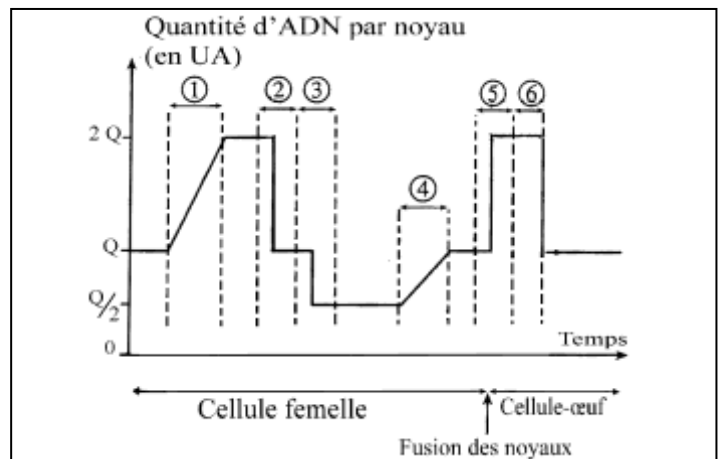
1- Expliquer brièvement les modifications structurales qui ont eu lieu durant le passage de la cellule de l'aspect X à l'aspect Y.

2- Déterminer, en se référant au document 1, le rôle de l'épididyme.

Le document 2 révèle, par ordre chronologique, certaines étapes de l'évolution de l'ovocyte II fécondé et de la cellule-œuf (zygote). Le document 3 représente l'évolution de la quantité d'ADN par noyau de la cellule femelle et de la cellule-œuf.



Document 2



Document 3

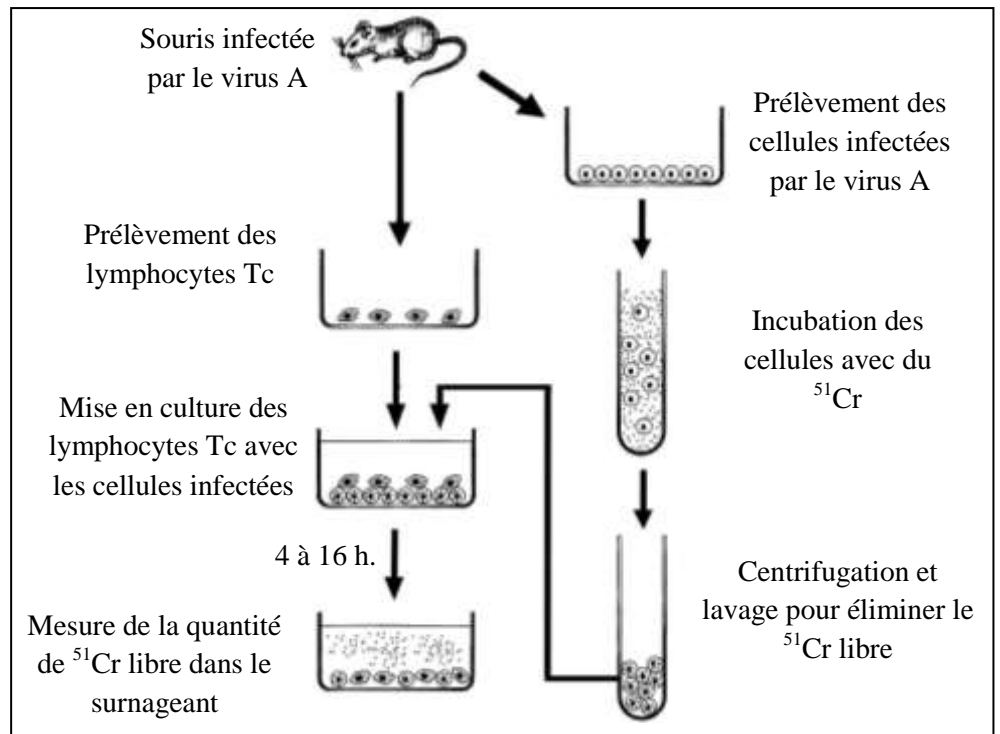
- 3- 3-1- Nommer les deux principaux mécanismes de la reproduction sexuée chez les mammifères.
3-2- Préciser l'importance de chacun de ces mécanismes. Justifier la réponse en se référant au document 2.
- 4- Faire correspondre chacun des schémas b, c et d du document 2 à une étape numérotée de la courbe du document 3. Justifier la réponse.

Exercice 2 (5 points)

Cytotoxicité des lymphocytes Tc

Les cellules infectées par un virus expriment sur leur membrane plasmique des antigènes de ce pathogène. Ces antigènes sont susceptibles d'être reconnus par les lymphocytes cytotoxiques (Tc), grâce à un récepteur spécifique.

Dans le cadre de la mise en évidence de la cytotoxicité des lymphocytes Tc, on réalise l'expérience schématisée dans le document 1, où des cellules infectées par un virus A sont incubées avec du ^{51}Cr , substance qui, après son absorption, se lie à des protéines intracellulaires.



Document 1

- 1- Décrire l'expérience schématisée dans le document 1.
- 2- Justifier en se référant au document 1 comment la présence de ^{51}Cr libre dans le surnageant démontre le rôle cytotoxique des lymphocytes Tc.
- 3- Préciser le type de réponse immunitaire mis en évidence par l'expérience du document 1. Justifier la réponse.

Des cellules dermiques de souris de souche X ou Y, infectées ou non par un virus, ont été cultivées in vitro. Des lymphocytes Tc prélevés sur d'autres souris de souche X, infectées ou non par un virus, ont été rajoutés au milieu de culture. Le document 2 présente les conditions expérimentales et les résultats obtenus.

Origine des cellules dermiques cultivées / Origine des lymphocytes Tc ajoutés	Souris X saines	Souris X infectées par le virus A	Souris X infectées par le virus B	Souris Y infectées par le virus B
Souris X saines	Pas de destruction des cellules dermiques	Pas de destruction des cellules dermiques	Pas de destruction des cellules dermiques	Pas de destruction des cellules dermiques
Souris X infectées par le virus A		Destruction, par les lymphocytes Tc, des cellules dermiques infectées	Pas de destruction des cellules dermiques	
Souris X infectées par le virus B		Pas de destruction des cellules dermiques	Destruction, par les lymphocytes Tc, des cellules dermiques infectées	

Document 2

- 4- Interpréter les résultats du document 2 et en déduire les conditions indispensables au fonctionnement des Tc.
- 5- Expliquer le mécanisme qui permet aux lymphocytes Tc de détruire les cellules cibles.

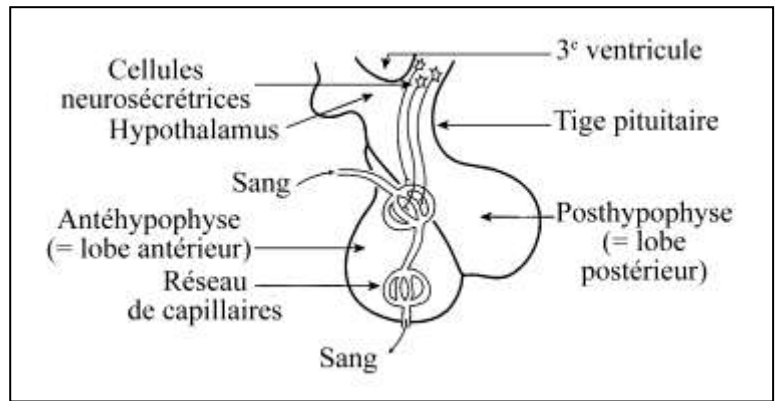
Exercice 3 (5 points)

Régulation des cycles sexuels

On se propose d'étudier les cycles ovarien et utérin par expérimentation sur des mammifères adultes.

Le document 1 illustre le complexe hypothalamo-hypophysaire impliqué dans la régulation de ces cycles.

Expérience 1 : l'ablation de l'antéhypophyse est suivie d'une atrophie ovarienne et utérine avec disparition des cycles.



Document 1

Expérience 2 : chez des animaux hypophysectomisés recevant régulièrement des injections d'extraits antéhypophysaires, on peut observer de nouveau le développement de l'ovaire et parfois la restauration des cycles ovarien et utérin. En revanche, chez l'animal ovariectomisé recevant des injections d'extraits antéhypophysaires, on n'observe jamais la restauration du cycle utérin.

Expérience 3 : des lésions de l'hypothalamus postérieur ont le même effet que l'ablation de l'antéhypophyse.

1- Interpréter les résultats de chacune des trois expériences.

Expérience 4 : l'ovariectomie bilatérale provoque une hypertrophie de l'hypophyse suivie d'une production anormalement élevée de gonadostimulines. Cette expérience nous autorise à admettre la présence d'un rétrocontrôle effectué par les ovaires sur la production de FSH et de LH.

Afin de déterminer les modalités de ce rétrocontrôle, une guenon ovariectomisée reçoit, pendant quatre périodes de 15 jours chacune, des injections d'hormones ovariennes selon des dosages et des compositions différents ; pour chaque période, le taux moyen de FSH et de LH est mesuré (document 2).

Période de 15 jours	Caractéristiques des injections		Dosage plasmatique	
	Composition	Taux plasmatique	de FSH en ng/ml	de LH en ng/ml
1	Œstrogènes	0	>15	>50
	Progestérone	0		
2	Œstrogènes	70 pg/ml	environ 6	environ 4
	Progestérone	0		
3	Œstrogènes	300 pg/ml	environ 12	environ 40
	Progestérone	0		
4	Œstrogènes	300 pg/ml	<4	<3
	Progestérone	4 pg/ml		

Document 2

- Citer les types de rétrocontrôle mis en évidence dans le document 2. Justifier la réponse.
- Etablir, à partir des quatre expériences ci-dessus, un schéma fonctionnel montrant les relations entre les différents organes mis en jeu dans la régulation des cycles sexuels.

Exercice 4 (5 points)

Maladie neuro-musculaire

La myasthénie est une maladie neuro-musculaire, caractérisée par une difficulté à contracter efficacement les muscles.

Afin de déterminer la cause de cette difficulté, on réalise l'expérience 1.

Expérience 1

Une microélectrode implantée dans une fibre musculaire du muscle de la jambe permet d'enregistrer l'activité électrique obtenue chez un sujet sain (A) et chez un sujet myasthénique (B), à la suite de la stimulation d'un neurone moteur. Le document 1 montre le dispositif expérimental et les résultats.

- 1- Analyser les enregistrements obtenus.
- 2- Préciser, en se référant au document 1 et aux connaissances acquises, les conséquences physiologiques qui peuvent être observées au niveau des muscles de ces deux sujets.

Des médecins ont pensé qu'un mauvais fonctionnement de la jonction nerf-muscle peut être à l'origine de la myasthénie.

Le document 2 représente l'organisation de la jonction neuro-musculaire ou plaque motrice.

- 3- Légender chacune des structures 1, 2, 3 et 4 du document 2.

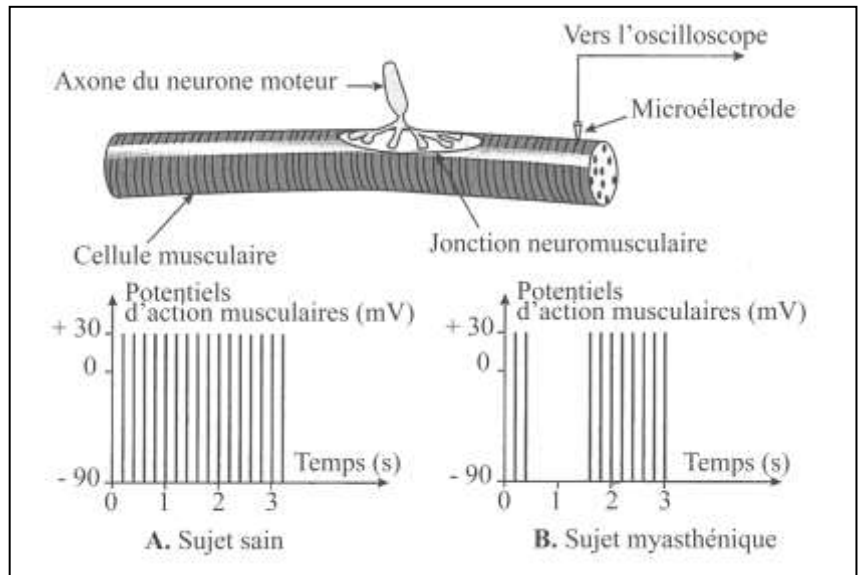
Afin de déterminer l'origine de cette maladie, on réalise l'expérience 2.

Expérience 2

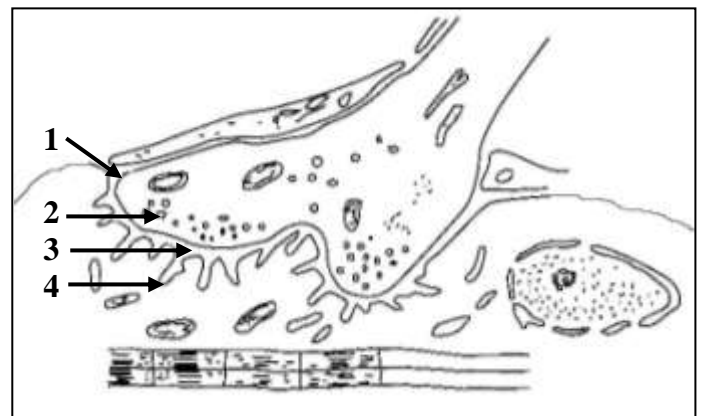
- L' α -bungarotoxine, molécule toxique extraite du venin de certains serpents, possède la propriété de se fixer sur les récepteurs à acétylcholine, neurotransmetteur de la synapse neuro-musculaire. L' α -bungarotoxine a une configuration spatiale proche de celle de l'acétylcholine. Son injection à une souris saine déclenche immédiatement des symptômes semblables à ceux de la myasthénie.

- Des biopsies de tissu musculaire sont effectuées chez un sujet normal (A) et chez un sujet myasthénique (B). Les cellules prélevées sont mises en présence d' α -bungarotoxine radioactive. Cette toxine est ensuite localisée par autoradiographie sur la membrane d'une cellule musculaire sous forme de grains noirs. Le document 3 montre les résultats obtenus.

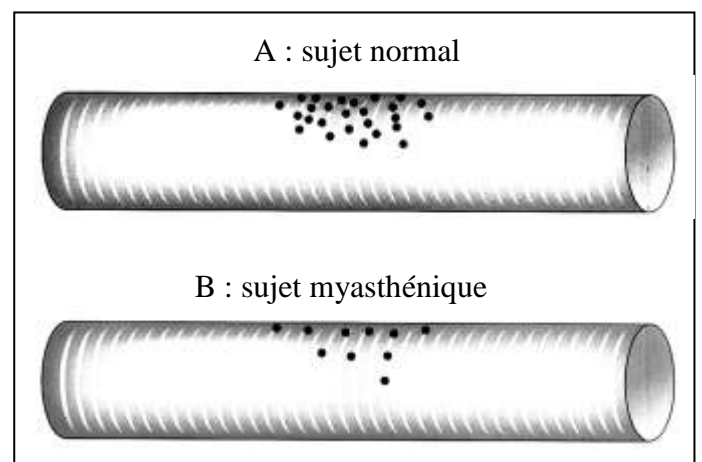
- 4- Comparer les deux autoradiographies A et B du document 3.
- 5- Déterminer, à partir de l'expérience 2, l'origine de la myasthénie.
- 6- D'après les informations dégagées des documents 1 et 3, rédiger un texte expliquant les symptômes de cette maladie.



Document 1



Document 2



Document 3