

مسابقة في مادة " علوم الحياة " الاسم:

المدة: ثلاث ساعات الرقم:

Traiter les exercices suivants.

Exercice 1 (5 pts)

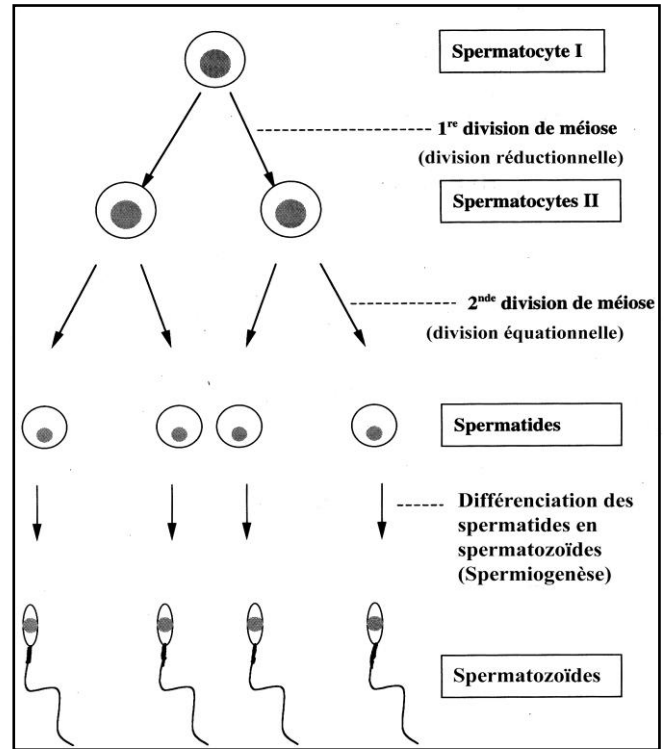
Deux hommes M.X et M.Y adultes sont atteints de stérilité. Afin de préciser l'origine de cette affection, on effectue différents tests.

Le document 1 montre certaines étapes de la spermatogenèse ; les cellules germinales, dont les noms sont encadrés, sont présentes dans la paroi des tubes séminifères des testicules.

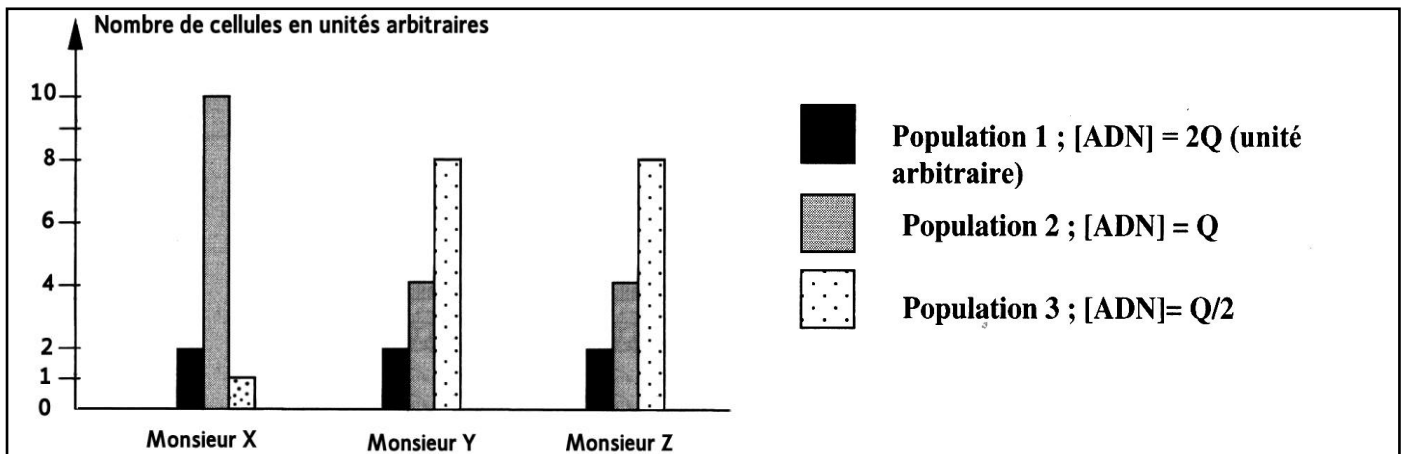
1- Décrire les différentes étapes de la spermatogenèse représentées dans le document 1.

On réalise une étude quantitative du taux d'ADN de cellules germinales extraites directement, par biopsie, d'un fragment des testicules de ces deux hommes stériles et d'un homme fertile M.Z. On obtient trois populations différentes de cellules germinales dont le nombre ainsi que la quantité d'ADN correspondant à chacune d'elles, figurent dans le document 2.

2- Indiquer les cellules germinales correspondant à chacune des trois populations du document 2. Justifier la réponse.



Document 1



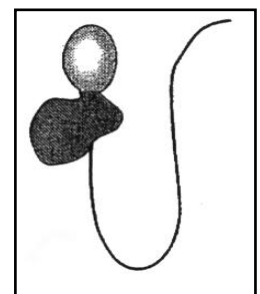
Document 2

3- Expliquer la variation du nombre des cellules germinales des trois populations chez l'homme fertile M.Z.

4- Déterminer, d'après le document 2, la cause de stérilité de M.X.

Des observations microscopiques réalisées sur le sperme de M.Y, ont montré des spermatozoïdes dont la plupart ont un aspect identique à celui schématisé dans le document 3.

5- Expliquer l'origine de la stérilité de M.Y.



Document 3

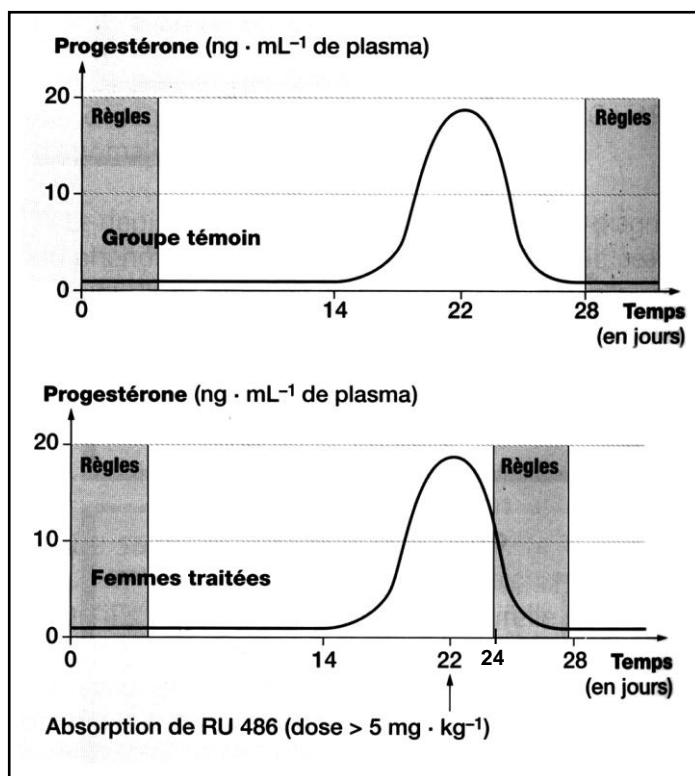
Exercice 2 (5 pts)

Le RU486 (mifépristone) est une molécule ayant une action contraceptive. Il s'oppose à l'implantation de l'embryon mais aussi à la poursuite d'une gestation débutante.

Le document 1 présente les dates d'apparition des règles et la variation du taux de la progestérone chez un groupe de femmes témoin et chez des femmes ayant absorbé du RU486.

1- Déterminer, à partir du document 1, l'effet du RU486 sur la sécrétion de progestérone et sur l'apparition des règles.

On injecte à des rates réparties en 3 lots, la même quantité de différentes molécules marquées au tritium (^3H), élément radioactif. Quinze minutes après l'injection, on prélève l'utérus des rates. Des autoradiographies sont réalisées sur des coupes fines de la muqueuse utérine. On compte les grains d'argent noircis par les émissions radioactives, révélant la concentration des molécules radioactives dans les noyaux de cellules de la muqueuse utérine.



Document 1

Le document 2 montre les résultats obtenus sur 300 cellules de la muqueuse utérine.

Lots	1	2	3
Injections pratiquées	RU486 marqué au tritium	Progestérone marquée au tritium	RU486 non marqué et progestérone marquée au tritium en quantité égale
Nombre moyen de grains d'argent (grains/cellule)	8	8	2

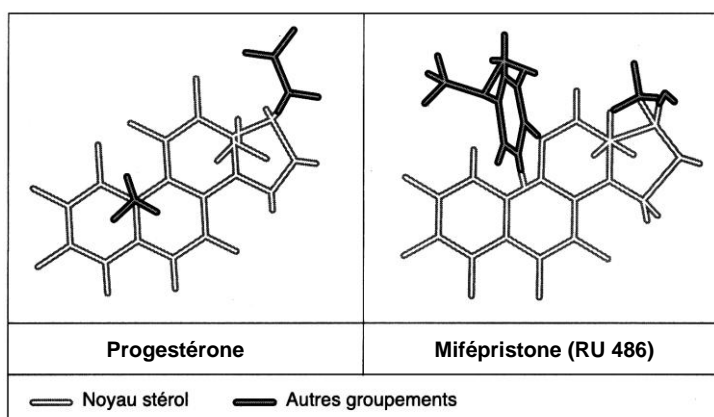
Document 2

2- Construire un histogramme traduisant les données du document 2.

3- Interpréter le document 2 et en déduire le mode d'action du RU486.

Le document 3 révèle la structure des molécules de RU486 et de progestérone.

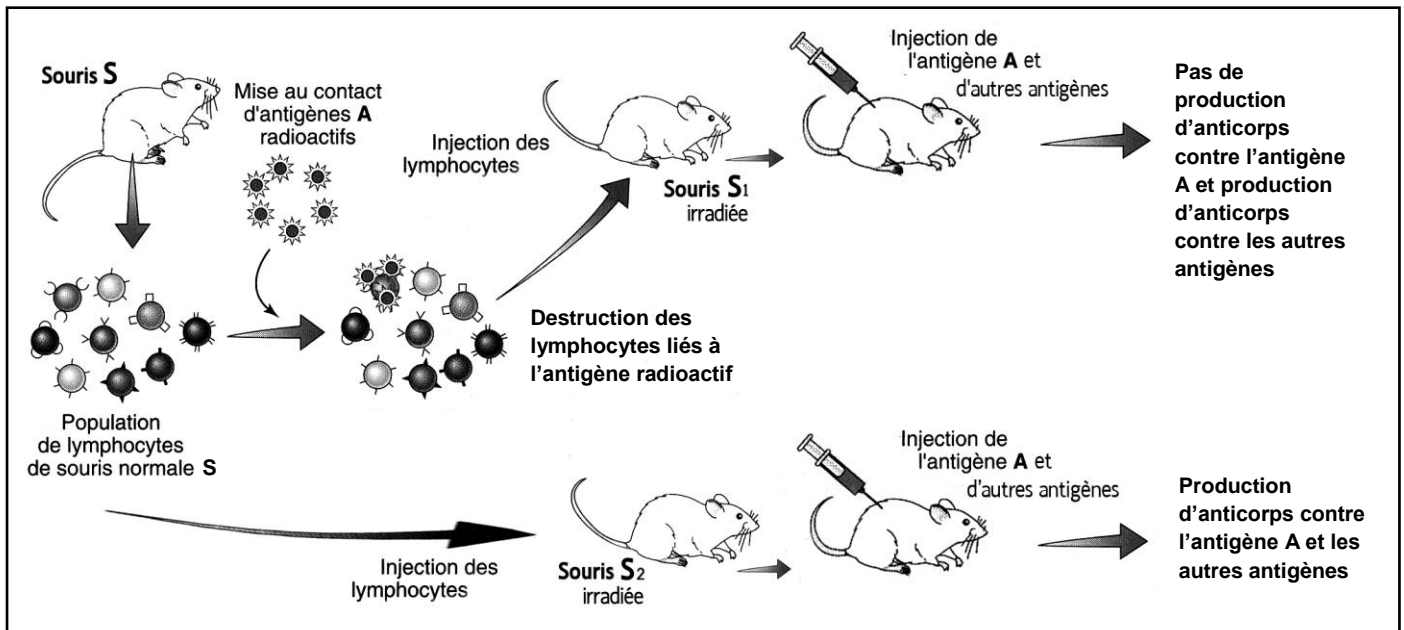
4- Expliquer, en se référant aux informations des documents 2 et 3 et aux connaissances acquises, les résultats obtenus chez les femmes traitées (document 1).



Document 3

Exercice 3 (5 pts)

Dans le cadre de l'étude de la sélection clonale des lymphocytes B à l'origine des anticorps, on réalise des expériences sur des souris de souche S non immunisées contre un antigène A (document 1). Selon la théorie de la sélection clonale, chaque lymphocyte est déterminé durant son développement, pour réagir contre un antigène spécifique, avant même d'y être exposé.



Document 1

N.B: L'irradiation tue toutes les cellules immunitaires

1- En se référant au document 1, montrer que:

- 1.1-les lymphocytes B sont prêts à réagir contre un antigène avant de l'avoir rencontré ;
- 1.2-les lymphocytes B possèdent un récepteur de surface ;
- 1.3-la réponse immunitaire est spécifique.

Afin de déterminer les phénomènes à l'origine de la sécrétion des anticorps les plus efficaces, les chercheurs réalisent l'expérience suivante.

Ils injectent à des souris une substance chimique reconnue par le système immunitaire comme un antigène étranger. Cet antigène est caractérisé par plusieurs déterminants antigéniques.

Temps écoulé depuis l'injection de l'antigène (en jours)	Aspect des ganglions lymphatiques	Nombre de clones différents de lymphocytes B détectables	Efficacité de la réponse immunitaire
5	Début de gonflement	10	Moyenne
10	Fort gonflement	1 ou 2	Très bonne

Document 2

À différents temps après l'injection, ils sacrifient ces animaux, dissèquent leurs ganglions lymphatiques et détectent les lymphocytes B qui reconnaissent l'antigène injecté.

Le document 2 présente les résultats de cette expérience.

2- Expliquer le gonflement des ganglions lymphatiques signalé dans le document 2.

3- A quoi peut-on attribuer le nombre de clones de lymphocytes B 5 jours après l'injection de l'antigène ?

4- Formuler une hypothèse expliquant la diminution du nombre de clones de lymphocytes B détectables dix jours après l'injection de l'antigène.

Exercice 4 (5 pts)

La sensation douloureuse implique l'intervention de circuits neuroniques.

Le document 1 représente les structures impliquées dans la sensation de la douleur et sa modulation.

On étudie certains mécanismes de contrôle de la transmission des messages nociceptifs ou messages douloureux, notamment pour montrer comment agissent l'enképhaline et la morphine.

On réalise deux expériences 1 et 2 au cours desquelles on stimule, en S1, un nocicepteur de la peau avec la même intensité efficace et on enregistre l'activité électrique des trois fibres nerveuses :

- sensitive à l'aide d'une électrode E1 reliée à un oscilloscope O1 ;
- médullaire nociceptive à l'aide d'une électrode E2 reliée à un oscilloscope O2 ;
- du neurone à enképhaline à l'aide d'une électrode E3 reliée à un oscilloscope O3.

Les conditions ainsi que les résultats obtenus figurent dans le document 2.

1- Dégager, en se référant au document 2, le rôle de l'enképhaline. Justifier la réponse.

2- Expliquer comment le résultat enregistré en O2 dans l'expérience 2 met en évidence le rôle intégrateur du neurone nociceptif.

Dans le cadre de l'étude de l'action de la morphine sur le neurone médullaire nociceptif, on réalise les expériences 3 et 4.

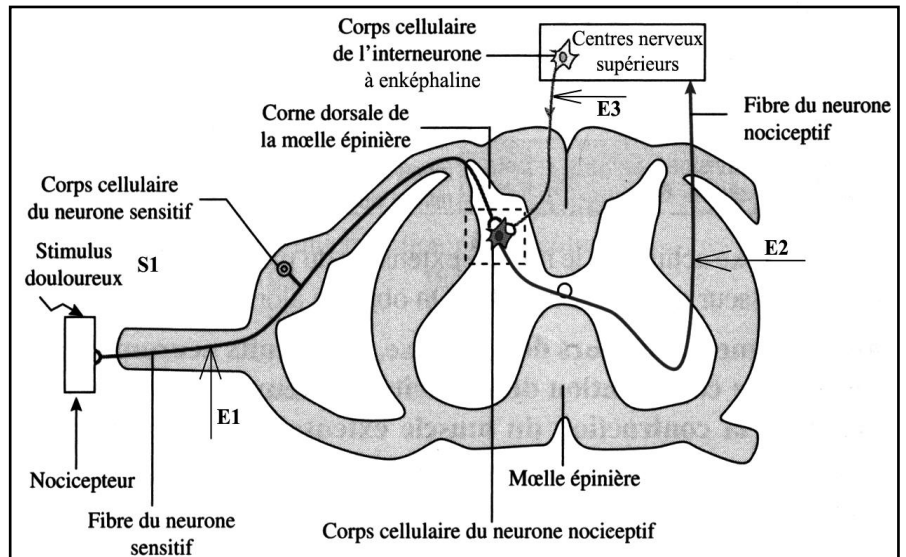
Expérience 3: à l'aide d'une microélectrode, on enregistre l'activité d'un neurone médullaire nociceptif au niveau de la corne dorsale suite à une stimulation électrique intense des fibres sensibles.

Expérience 4: dans les mêmes conditions que celles de l'expérience 3, on enregistre aussi l'activité du neurone médullaire après injection d'une dose de morphine à l'aide d'une micropipette au niveau des cornes dorsales.

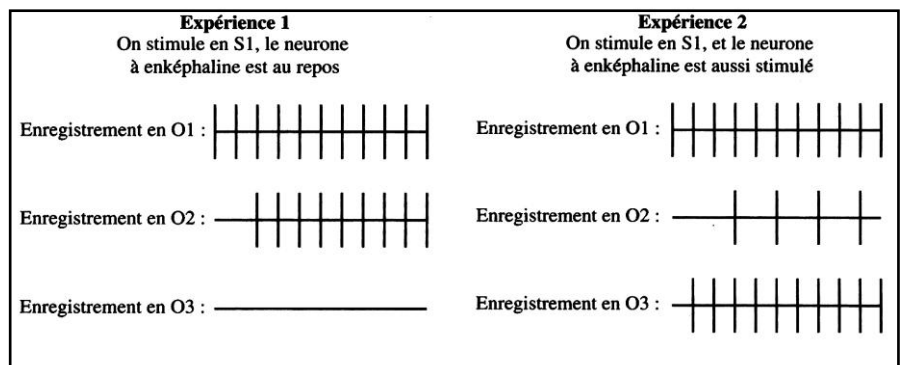
Le document 3 montre les résultats obtenus.

3- Déterminer, à partir du document 3, le rôle de la morphine.

4- La morphine et l'enképhaline sont des substances agonistes. Justifier cette affirmation.

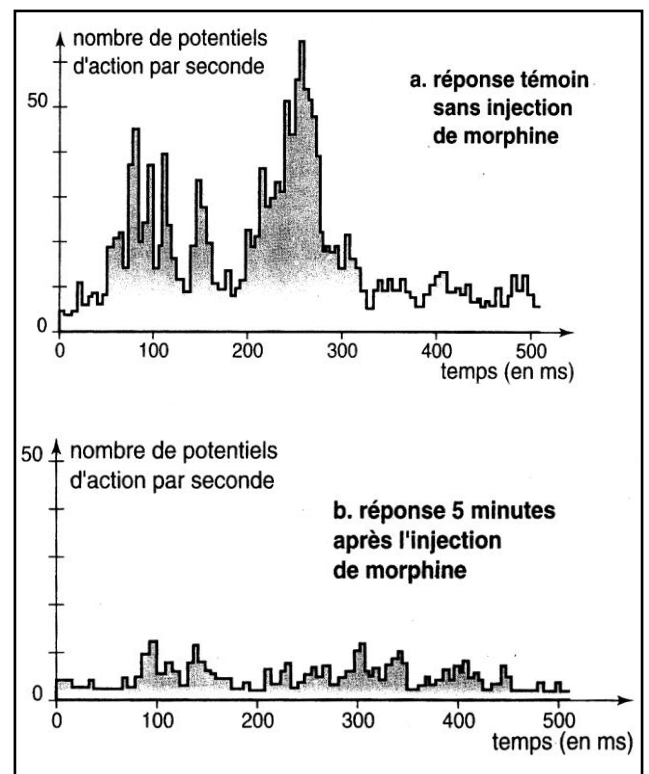


Document 1



Document 2

N.B: Chaque trait vertical correspond à un potentiel d'action (P.A)



Document 3

دورة سنة 2009 الإكاديمية الاستثنائية	امتحانات الشهادة الثانوية العامة فرع علوم الحياة	وزارة التربية والتعليم العالي المديرية العامة للتربية دائرة الإمتحانات
	اسس التصحيح	

Exercice 1 (5 pts)

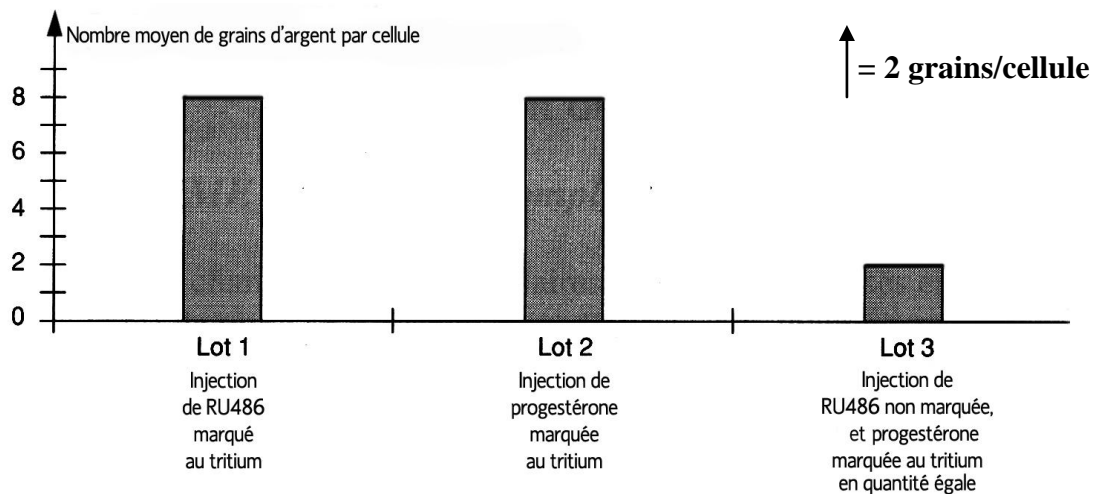
- 1- Lors de la première division de méiose (division réductionnelle), le spermatocyte I se divise en deux spermatocytes II qui subissent la seconde division de méiose (division équationnelle) pour donner chacun deux spermatides. Puis, chaque spermatide se différencie en spermatozoïde (spermiogénèse). **(1/2 pt)**
- 2- La population 1 correspond aux spermatocytes I car la quantité Q se dédouble durant la phase S de l'interphase et devient 2Q dans le spermatocyte I ayant 2n chromosomes à deux chromatides chacun. **(1/2 pt)**
La population 2 correspond aux spermatocytes II car après la division réductionnelle de la méiose on obtient les spermatocytes II ayant n chromosomes à deux chromatides chacun et correspondant à la quantité Q d'ADN. **(1/2 pt)**
La population 3 correspond aux spermatides ou aux spermatozoïdes car après la division équationnelle on obtient 4 cellules (spermatides) ayant n chromosomes à une chromatides chacun, ce qui correspond à la quantité Q/2 d'ADN. Cette même quantité reste constante après spermiogénèse donnant les spermatozoïdes. **(1/2 pt)**
- 3- Chez l'homme fertile le nombre de cellules germinales double de 2 à 4 puis à 8 en passant de la population 1 à la population 3 ce qui correspond au déroulement de la méiose où le nombre de cellules se dédouble après chaque division de la méiose. Le spermatocyte I donne 2 spermatocytes II et chacun d'eux donne 2 spermatides (1-2-4). **(1/2 pt)**
- 4- Chez l'homme stérile X le nombre de spermatocytes I est identique à ce que l'on observe chez l'homme fertile (2 UA), mais le nombre de spermatocytes II est plus grand chez l'homme stérile 10 UA que chez l'homme fertile 4 UA. Par contre le nombre de spermatides ou spermatozoïdes est anormalement inférieur chez cet homme stérile 1 UA que chez l'homme fertile 8 UA . Ceci indique que les spermatocytes II ne sont pas tous divisés en spermatides lors de la méiose.
Donc la cause de stérilité chez l'homme X est le déroulement anormal de la méiose bloquée au stade spermatocyte II et qui engendre un nombre insuffisant de spermatozoïdes ou une oligospermie. **(1 pt)**
- 5- Le document 2 révèle que chez l'homme stérile Y le nombre de cellules des trois populations est le même que chez l'homme fertile; ceci indique que la méiose se déroule normalement chez lui, d'où un nombre normal de spermatides et donc de spermatozoïdes, alors il n'a pas une oligospermie **(1/2 pt)**. Par contre le document 3 montre un type de spermatozoïde ayant un flagelle et une tête normaux mais une pièce intermédiaire plus grande que celle d'un spermatozoïde normal. Ceci est dû à la non élimination du cytoplasme résiduel causant la stérilité de MY **(1/2 pt)** Alors l'origine de la stérilité de l'homme Y est le déroulement anormal de la spermiogénèse. **(1/2 pt)**

Exercice 2 (5 pts)

- 1- Le RU486 n'a pas d'effet sur la sécrétion de la progestérone car chez le groupe de femmes témoin et chez les femmes traitées on observe les mêmes variations de progestérone : une augmentation du taux de progestérone d'une valeur presque nulle à un taux d'environ 18 ng/mL de plasma du 14^{ème} jour au 22^{ème} jour, puis ce taux diminue progressivement pour redevenir presque nul au 26^{ème} jour et reste constant jusqu'au 28^{ème} jour. (1/2 pt)

Le RU486 déclenche l'apparition précoce des règles car on observe l'apparition des règles au 24^{ème} jour chez les femmes traitées en avance de 4 jours par rapport au groupe des femmes témoin ayant eu leurs règles au 28^{ème} jour. (1/2 pt)

2-



Histogramme montrant la variation du nombre moyen de grains d'argent par cellule en fonction des injections pratiquées chez les trois lots. (2 pts)

- 3- Le nombre moyen de grains d'argent par cellule est le même (8 grains) pour les deux lots 1 et 2 injectés respectivement par le RU486 marqué au tritium et par la progestérone marquée au tritium. Ceci signifie que la progestérone et le RU486 se fixent d'une façon identique dans les noyaux cellulaires. Par contre, ce nombre diminue jusqu'à 2 grains pour les cellules du lot 3 injecté par le RU486 non marqué et de progestérone marquée au tritium, ceci montre que le RU486 a empêché la fixation d'une grande quantité (75%) de progestérone dans les noyaux des cellules de l'endomètre. Donc le RU486 est une substance compétitive à la progestérone. (1 pt)
- 4- Les deux molécules progestérone et RU486 ont une structure très proche au niveau des noyaux stéroïdes (doc. 3); ce qui permet au RU486 de se fixer sur les récepteurs nucléaires de la progestérone et comme le RU486 se fixe plus efficacement que la progestérone, il occupe presque 75% des récepteurs et empêche la progestérone d'agir (lot 3, doc. 2). De ce fait, il n'y a plus de synthèse des protéines et par suite il y a desquamation de la couche superficielle de l'endomètre et apparition précoce des règles suite à la prise de RU486.

(1 pt)

Exercice 3 (5 pts)

- 1.1-Les lymphocytes B sont prêts à réagir contre un antigène avant de l'avoir rencontré car on observe une production d'anticorps anti A chez la souris S2 ayant reçu tous les lymphocytes; par contre il n'y a pas eu production d'anticorps anti A chez la souris S1 recevant tous les lymphocytes à l'exception des lymphocytes reconnaissant l'antigène A (déjà détruits par la radioactivité après fixation sur l'antigène A radioactif). Ceci indique que les lymphocytes reconnaissant l'antigène A étaient présents avant tout contact avec l'antigène. **(1 pt)**
- 1.2-L'expérience montre que l'antigène radioactif s'est fixé sur la membrane plasmique du lymphocyte B reconnaissant cet antigène. Cela implique l'existence d'un récepteur membranaire capable de fixer cet antigène. **(1 pt)**
- 1.3-La réponse immunitaire est spécifique contre l'antigène car on observe une production d'anticorps contre tous les antigènes à l'exception de l'anti A chez la souris S1 ayant reçu tous les lymphocytes sauf les lymphocytes reconnaissant l'antigène A. **(1 pt)**
- 2- Le gonflement débutant après le 5^{ème} jour et fort au 10^{ème}, correspond à l'activation des lymphocytes (T4 et B) et à leur prolifération rapide et importante au 10^{ème} jour engendrant des clones de lymphocytes reconnaissant l'antigène. **(1pt)**
- 3- La présence de 10 clones de lymphocytes B détectables au 5^{ème} jour, est attribuée au nombre de 10 déterminants antigéniques différents au niveau de l'antigène. **(1/2 pt)**
- 4- Hypothèse : une sélection clonale importante est effectuée des lymphocytes B ne gardant que les lymphocytes B reconnaissant le déterminant antigénique le plus efficace (spécifique) **(1/2 pt)**
Ou
Une sélection clonale importante est effectuée des lymphocytes B ne gardant que les lymphocytes B reconnaissant le déterminant antigénique le plus fréquent.

Exercice 4 (5 pts)

- 1- Le rôle de l'enképhaline est d'atténuer la sensation douloureuse ($\frac{1}{2}$ **pt**) car on observe en **O2** un message douloureux de 4 PA suite à la stimulation de la fibre sensitive et celle de l'interneurone à enképhaline (exp. 2), inférieure à 9 PA du message enregistré en **O2** suite à la stimulation uniquement de la fibre sensitive (exp. 1). Ceci montre que l'enképhaline libérée suite à la stimulation de l'interneurone inhibe partiellement la transmission du message douloureux. (**1 pt**)

- 2- Le neurone nociceptif a un rôle intégrateur il effectue la sommation spatiale des deux messages nerveux reçus des fibres présynaptiques, le premier traduisant un PPSE déclenché par le neurone sensitif (message de 11 PA en **O1**) et le deuxième un PPSI déclenché par le neurone à enképhaline (message de 10 PA en **O3**). La résultante est un message nerveux de faible fréquence (4 PA en **O2**). (**1 ½ pt**)

- 3- La fréquence des potentiels d'action au niveau du neurone médullaire est élevée, elle varie de 5 PA/s jusqu'à un maximum de 65 PA/s environ suite à la stimulation de la fibre sensitive sans morphine (doc. 3a). Par contre cette fréquence diminue fortement et fluctue entre environ 2 et 12 PA/s suite à la stimulation de la fibre sensitive avec injection de la morphine (doc. 3b). Ceci montre que la morphine a inhibé l'activité du neurone nociceptif en diminuant la fréquence des PA ce qui a pour effet de diminuer la sensation douloureuse. (**1 ½ pt**)

- 4- Elles sont des agonistes car la morphine et l'enképhaline ont le même effet d'atténuer la sensation de douleur au niveau du neurone médullaire nociceptif. (**1/2 pt**)