

**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE**

**SCIENCES ET TECHNOLOGIES  
DE LA SANTE ET DU SOCIAL**

**BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES**

**SESSION 2010**

Durée : 3 h 30

Coefficient : 7

Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien  
11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

Les pages 9, 10 et 11 sont à rendre avec la copie.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé.

# Traitement de l'infertilité

Monsieur et Madame X., âgés respectivement de 35 et 33 ans, essaient depuis plusieurs années d'avoir un enfant, sans succès. Le médecin généraliste oriente ses patients chez un confrère spécialisé dans la biologie de la reproduction.

## 1 Bilan d'infertilité (4,5 points)

### 1.1 Monsieur X.

#### 1.1.1 Interrogatoire

Le spécialiste interroge en premier lieu Monsieur X. et apprend que celui-ci a souffert d'une cryptorchidie unilatérale dont il a été opéré à l'âge de 8 ans. Suspectant une oligospermie, il lui prescrit un spermogramme.

1.1.1.1 Définir les termes soulignés.

1.1.1.2 Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 10 du **document 1** qui représente le schéma d'une coupe sagittale de l'appareil génital masculin.

#### 1.1.2 Résultats de l'examen paraclinique

Le **document 2** présente les résultats partiels du spermogramme de Monsieur X.

1.1.2.1 Définir le terme tératospermie.

1.1.2.2 Analyser les résultats du spermogramme de Monsieur X. puis indiquer s'ils permettent :

- de conclure à une tératospermie,
- de déterminer une cause possible de l'infertilité du couple.

Justifier la réponse.

### 1.2 Madame X.

Le médecin prescrit à Madame X. des dosages hormonaux au cours d'une période d'environ 30 jours.

#### 1.2.1 Interrogatoire

L'interrogatoire de Madame X. permet au médecin d'apprendre que celle-ci a souffert, il y a quelques années, d'une salpingite suite à une infection sexuellement transmissible à gonocoque. Le médecin prescrit alors une hystérosalpingographie.

1.2.1.1 Définir le terme salpingite et expliquer en quoi celle-ci pourrait être impliquée dans l'infertilité du couple.

1.2.1.2 Définir le terme hystérosalpingographie. Expliquer le principe de cette technique.

### 1.2.2 Résultat de l'examen paraclinique

Le **document 3** est le cliché de l'hystérosalpingographie subie par Madame X.. Après avoir observé le **document 3**, indiquer si l'infertilité du couple peut être due à une cause mécanique d'origine tubaire. Justifier la réponse.

## 2 Étude de la régulation de l'activité ovarienne (8 points)

### 2.1 Analyses d'expériences

Afin de mieux comprendre le fonctionnement ovarien, on se propose d'analyser différentes observations chez la femme et des expériences chez l'animal. Celles-ci sont réalisées au niveau des ovaires et de l'encéphale.

2.1.1 Le **document 4a** est une coupe de l'encéphale.

2.1.1.1 Préciser le plan de coupe utilisé dans le **document 4a** puis reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 5 de ce document.

2.1.1.2 Le **document 4b** représente une coupe d'une petite région de l'encéphale, utilisant le même plan de coupe que le **document 4a**.

Localiser sur le **document 4b (à rendre avec la copie)** les régions anatomiques suivantes : hypothalamus, hypophyse antérieure, hypophyse postérieure et vaisseau porte hypothalamo-hypophysaire.

Observations et expérience 1 : On a constaté, chez plusieurs femmes ayant dû subir une ablation des ovaires avant la puberté, que cette opération a eu pour conséquence d'empêcher le développement de l'utérus. L'ablation des ovaires après la puberté provoque une atrophie progressive de l'utérus et la disparition des menstruations.

Chez l'animal, on constate que l'ablation des ovaires provoque les mêmes effets que chez la femme, mais que les troubles disparaissent si l'on greffe un ovaire ou si l'on injecte des extraits ovariens.

Expérience 2 : L'ablation de l'utérus chez la lapine n'a aucun effet sur le fonctionnement de l'ovaire.

Expérience 3 : Si l'ablation de l'hypophyse est réalisée chez un animal adulte, l'activité génitale cyclique au niveau de l'ovaire et de l'utérus cesse. La greffe de l'hypophyse, chez des animaux adultes préalablement hypophysectomisés, permet à l'activité de l'ovaire et à celle de l'utérus de reprendre.

Chez une femme hypophysectomisée, l'injection d'extraits hypophysaires fait disparaître les effets de l'ablation.

Expérience 4 : Chez des lapines ayant subi une ablation des ovaires et de l'hypophyse, l'injection d'extraits hypophysaires ne permet ni la restauration de la muqueuse utérine ni la réapparition des menstruations.

Expérience 5 : Chez une lapine, une stimulation électrique d'une région très limitée de l'hypothalamus, entraîne l'ovulation tandis que la destruction de cette même région bloque l'ovulation. La stimulation électrique de cette région hypothalamique est sans effet si l'on a sectionné auparavant le vaisseau porte hypothalamo-hypophysaire qui relie l'hypothalamus à l'hypophyse.

**2.1.2** Quelle(s) conclusion(s) peut-on tirer de chacune des cinq expériences décrites ci-dessus. Réaliser un schéma bilan de la régulation du cycle sexuel féminin.

La stimulation électrique de l'hypothalamus donne lieu à un phénomène enregistrable sur l'axone d'un neurone hypothalamique. Cet enregistrement est présenté sur le **document 5**.

**2.1.3** Donner le nom du phénomène global enregistré entre les repères B et F, puis le nom de chacune des phases identifiables entre A et F.

## **2.2 Dosages hormonaux**

Le **document 6a** représente l'évolution des concentrations de trois hormones : LH, œstrogène et progestérone chez une femme ne présentant pas de problème de fertilité (témoin) ; le **document 6b** représente l'évolution des concentrations des mêmes hormones chez Madame X., au cours d'une période d'environ 30 jours.

**2.2.1** Définir le terme hormone.

**2.2.2** Donner la signification du sigle LH.

**2.2.3** Indiquer le nom des organes qui sécrètent chacune des trois hormones dosées.

**2.2.4** Sur le **document 6a (à rendre avec la copie)**, localiser précisément la période folliculaire, la période lutéale et le moment de l'ovulation. Indiquer la durée d'un cycle.

**2.2.5** Comparer les courbes obtenues dans les deux cas (**documents 6a et 6b**) et conclure sur le fonctionnement des ovaires de Madame X..

## **3 Mise en place d'un traitement pour le couple X. (4 points)**

L'équipe médicale, disposant de l'ensemble des résultats des examens du couple X., propose d'administrer à Madame X. un traitement hormonal. Des injections régulières d'œstrogènes à des taux variables ont lieu sur une durée de 3 mois environ. Lors du troisième mois, des échographies pelviennes sont réalisées en parallèle, afin de vérifier le fonctionnement ovarien.

### **3.1 Stimulation ovarienne**

Le **document 7** est un schéma représentant une coupe théorique d'ovaire que l'on peut reconstituer à partir des résultats d'échographies.

Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères 1 à 3 et aux repères a à e (**document 7**) puis nommer l'événement qui a lieu entre les étapes d et e.

### **3.2 Insémination artificielle**

L'équipe médicale propose alors au couple X. une insémination artificielle (IA) avec le sperme de Monsieur X., protocole le plus adapté au vu des examens et de la réaction de l'organisme de Madame X. au traitement hormonal.

**3.2.1** Expliquer en quoi consiste la technique d'insémination artificielle dans le cas de Monsieur et Madame X..

**3.2.2** Les figures 1 à 5 du **document 8** montrent les différentes étapes de la fécondation.

**3.2.2.1** Reporter sur la copie les annotations correspondant aux repères A à G du **document 8**.

**3.2.2.2** En justifiant les réponses, rétablir l'ordre chronologique des figures du **document 8**.

### **3.3 Test de grossesse**

Deux semaines après l'insémination artificielle, on demande à Madame X. de faire pratiquer un dosage plasmatique d'une hormone, l'HCG. Ce dosage s'avère positif ; Madame X. est enceinte.

**3.3.1** Indiquer ce qu'est le plasma ainsi que son mode d'obtention.

**3.3.2** L'HCG est l'hormone chorionique gonadotrophique. Préciser par quel organe elle est sécrétée.

## **4 Groupe Rhésus et maladie hémolytique du nouveau-né (3,5 points)**

### **4.1 Maladie hémolytique du nouveau-né**

Madame X. étant de groupe sanguin Rhésus négatif et Monsieur X. étant Rhésus positif, il existe un risque d'incompatibilité foëto-maternelle. En effet, lors d'un accouchement, des hématies foëtales peuvent passer dans le sang maternel. Si le foëtus est Rhésus positif, elles peuvent alors provoquer chez la mère la synthèse d'anticorps « anti-Rhésus ». C'est lors d'une grossesse ultérieure que le foëtus puis le nouveau-né, s'il est Rhésus positif, risque de souffrir de la maladie hémolytique. Pour remédier à ce risque, si le premier enfant né est Rhésus positif, on injectera à Madame X., juste après l'accouchement, des anticorps « anti-Rhésus ». Ces anticorps entraîneront la lyse des hématies foëtales avant qu'elles n'induisent la synthèse d'anticorps chez la mère.

**4.1.1** Le **document 9 (à rendre avec la copie)** représente un anticorps maternel de type IgG. Annoter ce schéma en faisant apparaître : chaînes lourdes, chaînes légères, régions constantes, régions variables, site antigénique, site de fixation du complément.

**4.1.2** Expliquer comment des anticorps maternels peuvent se retrouver dans le sang foëtal.

**4.1.3** Indiquer comment ces anticorps peuvent être responsables de la lyse des hématies fœtales.

#### **4.2 Transmission des allèles caractérisant le groupe Rhésus**

Le facteur Rhésus est sous la dépendance d'un gène situé sur un autosome et se présentant sous deux formes alléliques : la forme *D* dominante et la forme *d* récessive. L'allèle *D* code une protéine membranaire dite « antigène D ». Si seul l'allèle *d* est présent, les hématies ne portent pas d'antigène D. La présence de l'antigène D à la surface des hématies est caractéristique d'un phénotype Rhésus positif [Rh+].

**4.2.1** En respectant les conventions d'écriture décrites dans le texte ci-dessus, écrire le ou les génotype(s) possible(s) pour un individu de phénotype [Rhésus négatif] ainsi que pour un individu de phénotype [Rhésus positif].

**4.2.2** On sait que : - le père de Monsieur X. est de phénotype [Rhésus négatif] ;  
- la mère de Monsieur X. est de phénotype [Rhésus positif].

Construire l'arbre généalogique de la famille du couple X. : les parents de Monsieur X., Monsieur et Madame X., l'enfant à venir du couple X., en donnant le génotype et le phénotype de chacun.

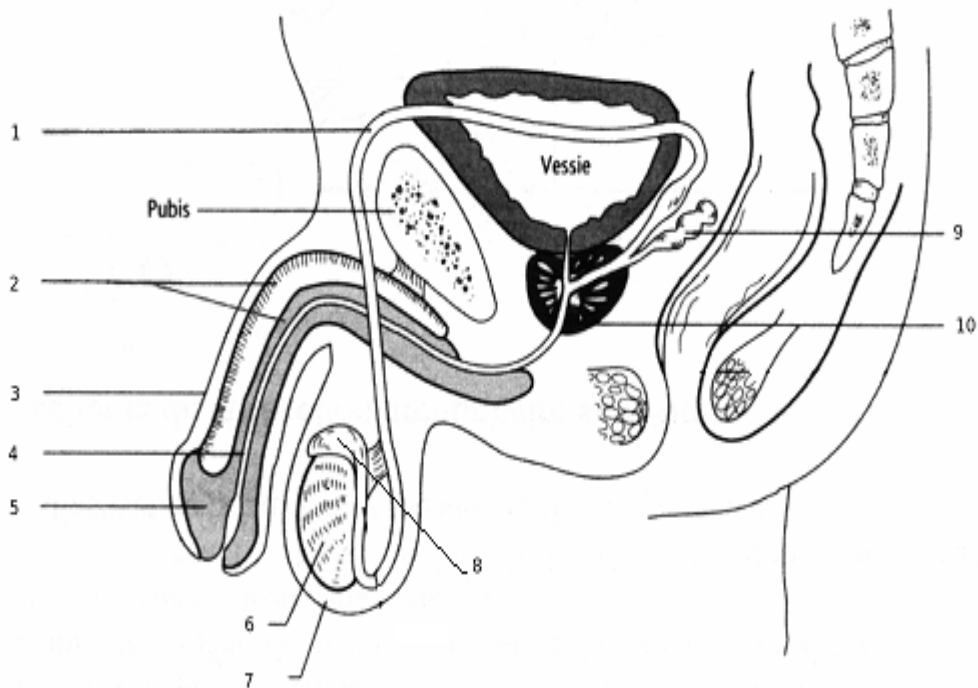
*Rappel : Monsieur X. est [Rhésus positif], Madame X. [Rhésus négatif].*

*Données :*

- un homme [Rhésus positif] est représenté par un carré noir ;
- un homme [Rhésus négatif] est représenté par un carré blanc ;
- une femme [Rhésus positif] est représentée par un cercle noir ;
- une femme [Rhésus négatif] est représentée par un cercle blanc.

*Faire figurer sous forme de losange pointillé (grossesse en cours) l'enfant à venir du couple X..*

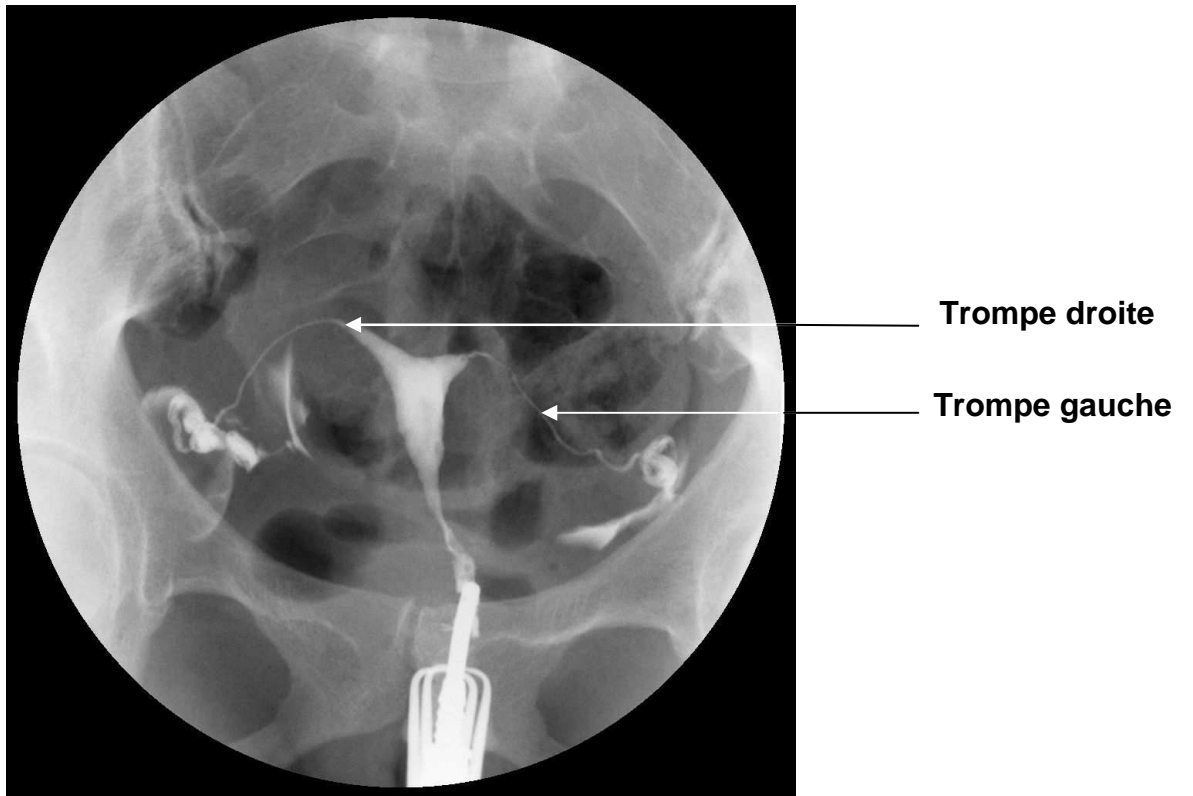
**Document 1 : Schéma d'une coupe sagittale de l'appareil génital masculin**



**Document 2 : Résultats partiels du spermogramme de Monsieur X**

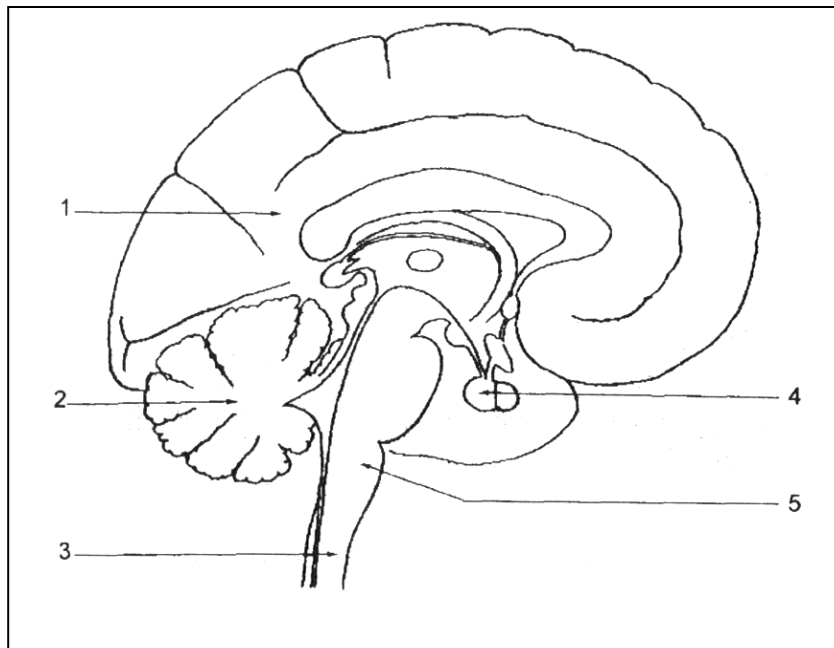
Recherche effectuée	Monsieur X	Valeurs normales
Volume de l'éjaculat	2,4 mL	Supérieur à 2 mL
pH	8,5	Supérieur à 7,2
Viscosité	normale	-
Numération des spermatozoïdes	15 millions/mL	50 à 100 millions par mL
Spermocytogramme (% de formes anormales)	10%	Inférieur à 20%

**Document 3 : cliché d'hystérosalpingographie de Madame X.**



**Documents 4 :**

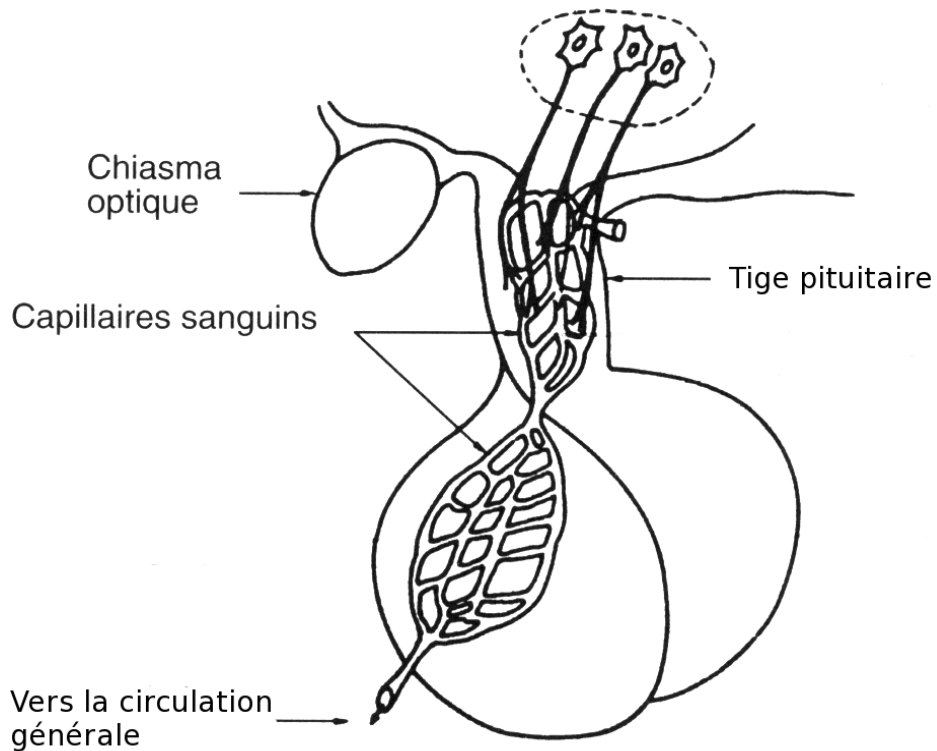
**Document 4a : coupe de l'encéphale**



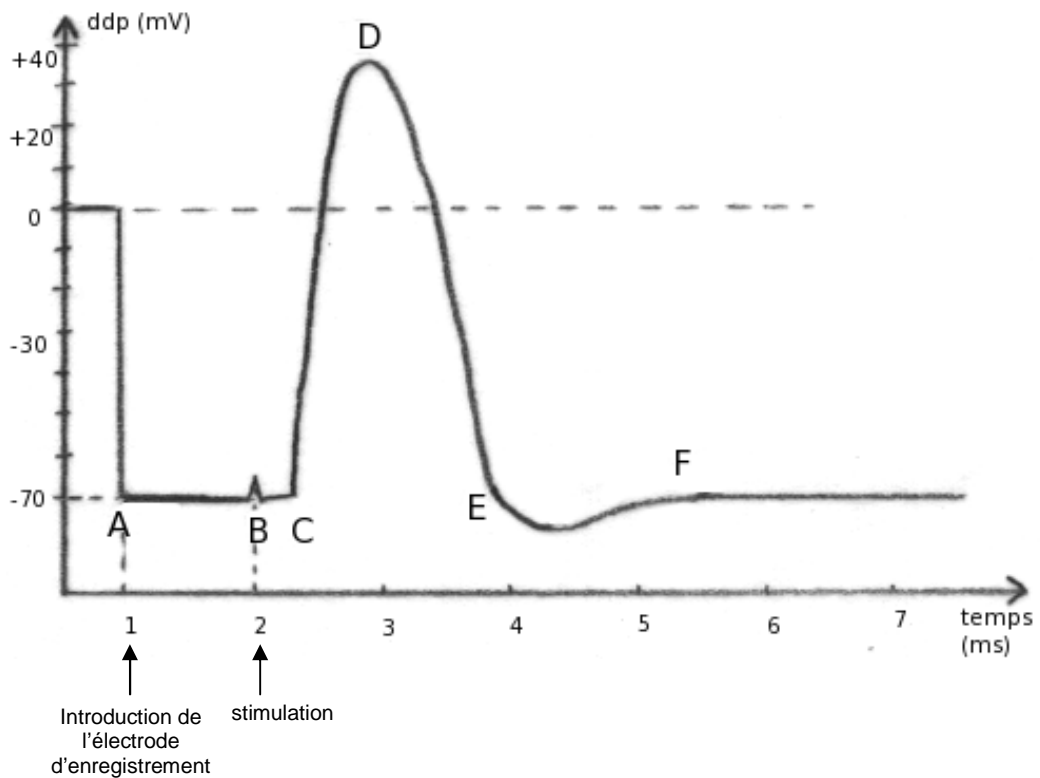


## A RENDRE AVEC LA COPIE

### Document 4b : coupe d'une région de l'encéphale



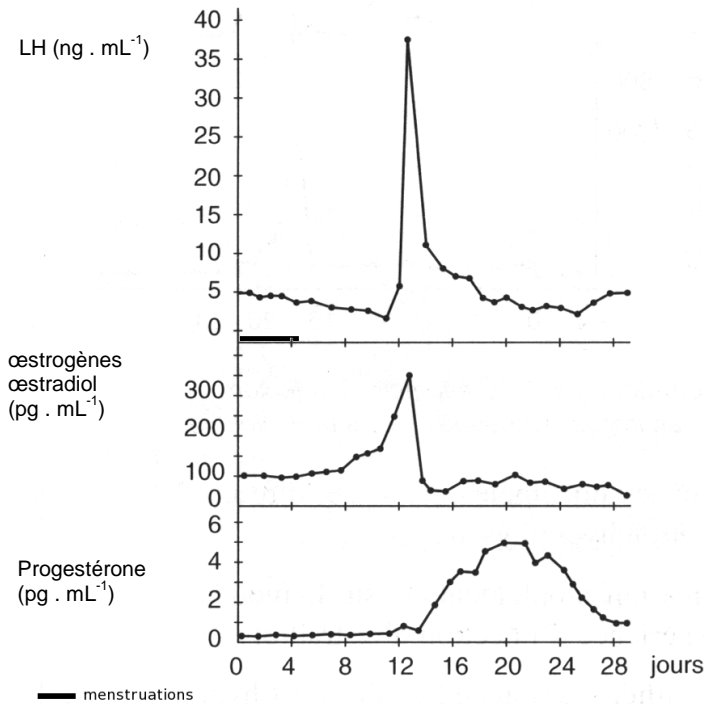
### Document 5 : enregistrement de la réponse d'un neurone hypothalamique à une stimulation électrique



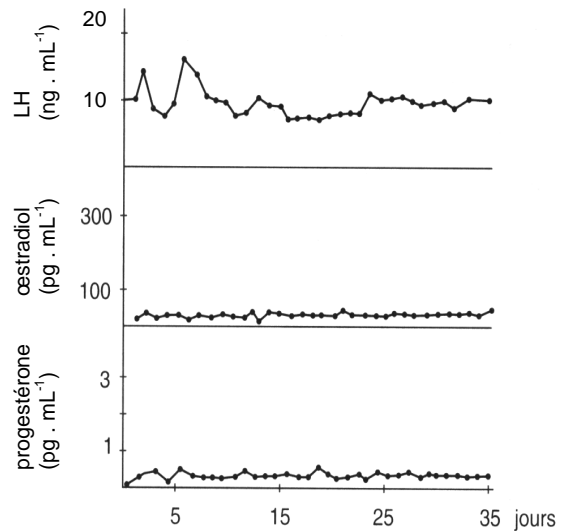
# A RENDRE AVEC LA COPIE

## Documents 6 : dosages hormonaux

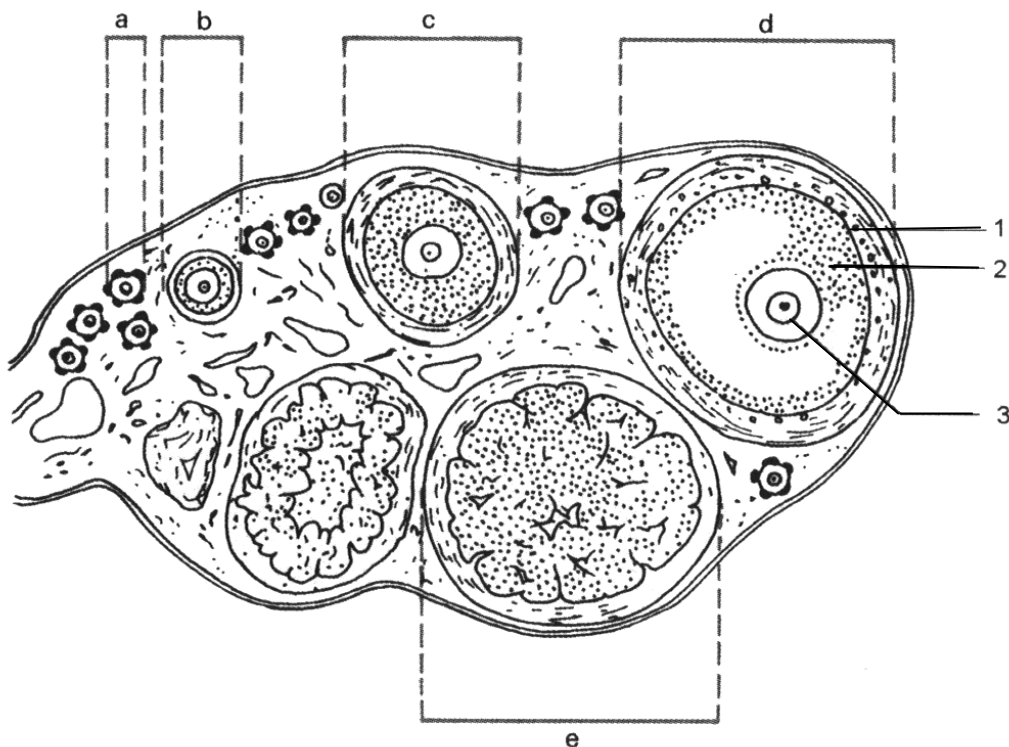
Document 6a : dosages hormonaux d'une femme témoin



Document 6b : dosages hormonaux de Madame X.



## Document 7 : coupe d'ovaire reconstituée à partir d'échographies



## A RENDRE AVEC LA COPIE

### Document 8 : les différentes étapes de la fécondation

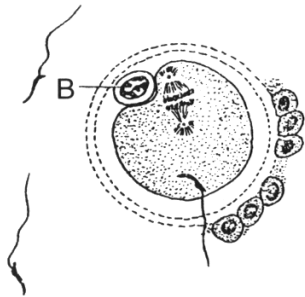


Figure 1

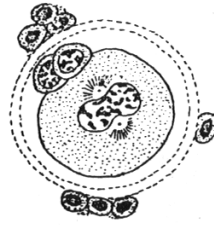


Figure 2

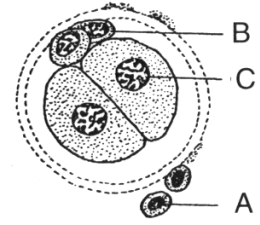


Figure 3

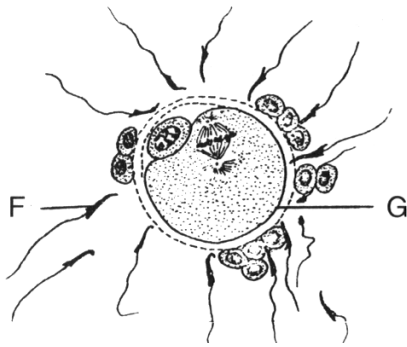


Figure 4

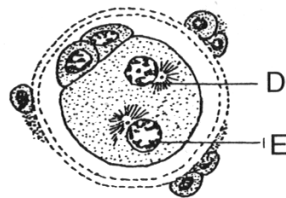


Figure 5

### Document 9 : schéma d'un anticorps de type IgG

