

**Baccalauréat STL**

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**  
**Série : Sciences et Technologies de Laboratoire**  
**« Biotechnologies » ou**  
**« Sciences physiques et chimiques en laboratoire »**

**ÉVALUATION**  
**Biochimie - Biologie**  
**Classe de première**

Ce sujet est prévu pour être traité en deux heures.

***L'usage de la calculatrice est interdit.***

Ce sujet comporte 11 pages

<b>Compétences évaluées</b>					
<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>C6</b>
Analyser un document scientifique ou technologique	Interpréter des données biochimiques ou biologiques	Argumenter un choix - Faire preuve d'esprit critique	Développer un raisonnement scientifique construit et rigoureux	Élaborer une synthèse sous forme de schéma ou d'un texte rédigé	Communiquer à l'aide d'une syntaxe claire et d'un vocabulaire scientifique adapté
5	3	5	3	2	2

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

## CAS D'INFERTILITÉ

Ce sujet traite dans une première partie de l'ovulation et de la fécondation chez la femme. La deuxième partie est consacrée à une infertilité due à un dysfonctionnement hormonal.

M. et Mme D. désirent avoir un premier enfant. Mme D., qui a pris une contraception orale pendant 10 ans, l'a arrêtée il y a quelques mois. N'ayant plus ses règles, Mme D. pense être enceinte, mais le test de grossesse se révèle négatif. Elle se rend chez son gynécologue qui lui rappelle dans un premier temps le déroulement de l'ovulation et de la fécondation. Il prescrit ensuite des examens pour comprendre l'origine de son infertilité.

### 1. DE L'OVULATION A LA FÉCONDATION

Le document 1 représente le schéma d'une coupe d'ovaire.

**Q1 (C1)** : Reporter les numéros du document 1 sur la copie et associer les légendes correspondantes à l'aide du texte proposé.

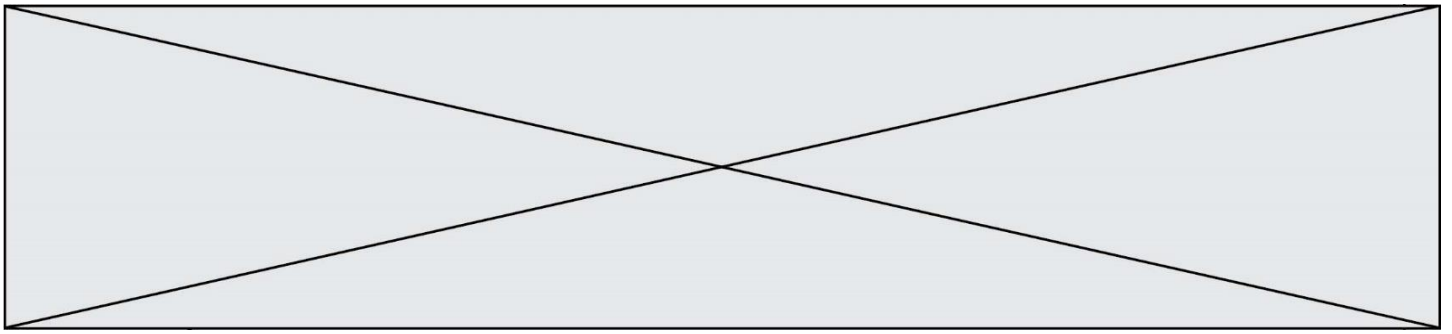
Les caryotypes de deux gamètes sont fournis dans le document 2.

**Q2 (C3)** : Justifier que le caryotype B du document 2 correspond à un ovocyte II au moment de l'ovulation.

Une cellule diploïde contient deux lots de chromosomes, un lot d'origine paternelle et un lot d'origine maternelle. Le nombre total de chromosomes est alors noté  $2n$ . La cellule est haploïde lorsque le nombre total de chromosome est égal à  $n$ .

Une formule chromosomique s'écrit ainsi :  $[a, b]$  où  $a$  = nombre total de chromosomes et  $b$  = symbole du ou des chromosomes sexuels présents dans la cellule.

**Q3 (C3)** : Écrire la formule chromosomique du caryotype correspondant à l'ovocyte II, et en déduire si l'ovocyte est une cellule diploïde ou haploïde.



Le document 3 présente un bilan chromosomique au cours des processus de méiose et de fécondation.

**Q4 (C2) :** Expliquer, à partir du document 3A, l'évolution de la quantité d'ADN et du nombre de chromosomes au cours de la méiose pour une cellule qui contiendrait une paire de chromosomes.

**Q5 (C1) :** Reporter sur la copie les numéros 1 à 5 du schéma bilan du document 3B et associer chaque encadré à un mot de la liste suivante : cellule œuf, équationnelle, fécondation, ovulation et réductionnelle.

## 2. INFERTILITÉ ET DYSFONCTIONNEMENT HORMONAL

Les troubles de l'ovulation sont le plus souvent associés à un dysfonctionnement hormonal.

Dans certaines situations pathologiques, la prolactine peut être impliquée dans des cas d'infertilité. Il s'agit d'une hormone peptidique constituée de 9 acides aminés, ayant un rôle majeur dans l'allaitement maternel.

Le document 4 montre un dipeptide faisant partie de la structure primaire de la prolactine.

**Q6 (C1) :** Recopier la formule du document 4 et

- entourer les groupements caractéristiques d'un acide aminé et nommer les fonctions chimiques,
- identifier par un astérisque les atomes de carbone asymétrique,
- encadrer la liaison peptidique.

La prolactine est produite par des cellules endocrines, appelées « lactotropes » (document 5), qui possèdent, entre autres éléments, une membrane plasmique, un noyau, et qui sont riches en réticulum endoplasmique et en granules de sécrétion.

**Q7 (C1) :** Reporter sur la copie les numéros du document 5 et les associer aux mots soulignés dans le texte ci-dessus.

Une partie des résultats sanguins de Mme D. est consignée dans le document 6.

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :  N° d'inscription :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

Né(e) le :  /  /



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

1.1

**Q8 (C2)** : Confirmer l'absence de grossesse et analyser le taux de prolactine dans le sang de Mme D (document 6A). Conclure en utilisant un des deux termes suivants : hyperprolactinémie ou hypoprolactinémie.

**Q9 (C3)** Recopier et justifier sur la copie l'affirmation exacte, parmi les deux propositions suivantes, à l'aide des résultats des courbes de référence du document 6B.

a/ La sécrétion de LH déclenche la sécrétion d'œstrogènes qui déclenche à son tour l'ovulation.

b/ La sécrétion d'œstrogènes déclenche la sécrétion de LH qui déclenche à son tour l'ovulation.

**Q10 (C4)** : Comparer, à partir du document 6B, les taux sanguins de LH et d'œstrogènes de Mme D au dosage de référence. En déduire la cause de l'infertilité de Mme D.

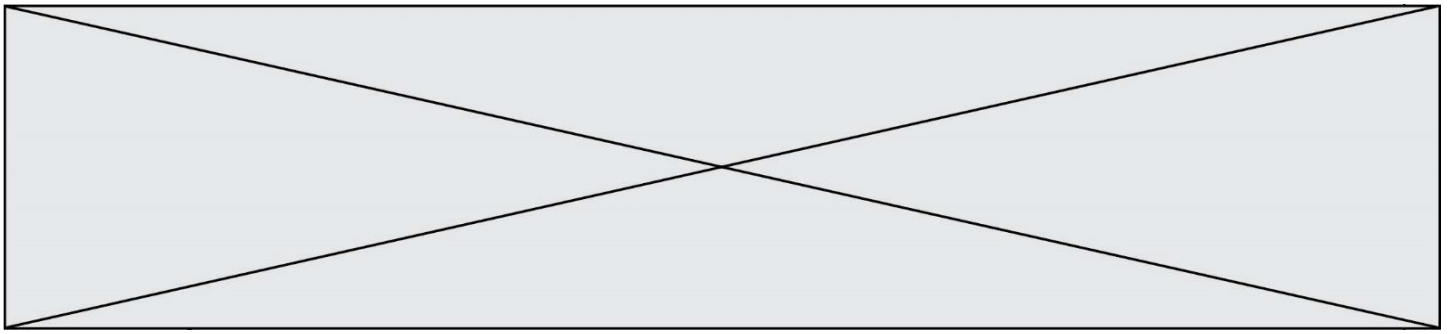
Afin d'étudier l'impact du taux de prolactine sur la fertilité féminine, des chercheurs ont mis au point un modèle expérimental : une souris hyperprolactinémique. Le document 7 contient un extrait d'un article scientifique étudiant la relation entre hyperprolactinémie et infertilité, ainsi qu'un schéma explicatif des régulations hormonales ayant lieu dans le cas d'un sujet sain.

**Q11 (C4)** : Établir sous la forme d'un schéma simple, à l'aide du document 7, la succession d'évènements qui conduit à l'absence d'ovulation chez le lot de souris hyperprolactinémiques. Utiliser les termes suivants : LH, GnRH, excès prolactine et absence d'ovulation.

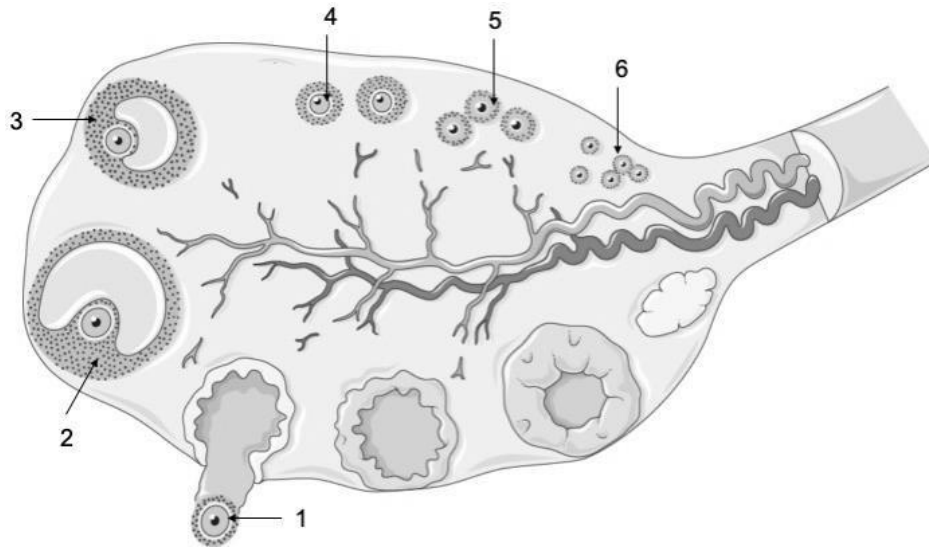
Le document 8 présente les modes d'action respectifs de deux médicaments, la bromocriptine et la phénothiazine, sur la synthèse de prolactine.

**Q12 (C3)** : Choisir en justifiant la réponse, à partir du document 8, le médicament adapté à la pathologie de Mme D.

**Q13 (C5)** : Rédiger, à l'aide des réponses de la partie 2, une synthèse permettant de comprendre l'infertilité de Mme D. et comment le traitement administré va favoriser le retour de l'ovulation et une éventuelle grossesse.



**DOCUMENT 1 : Schéma d'une coupe d'ovaire**



*D'après : <https://smart.servier.com>*

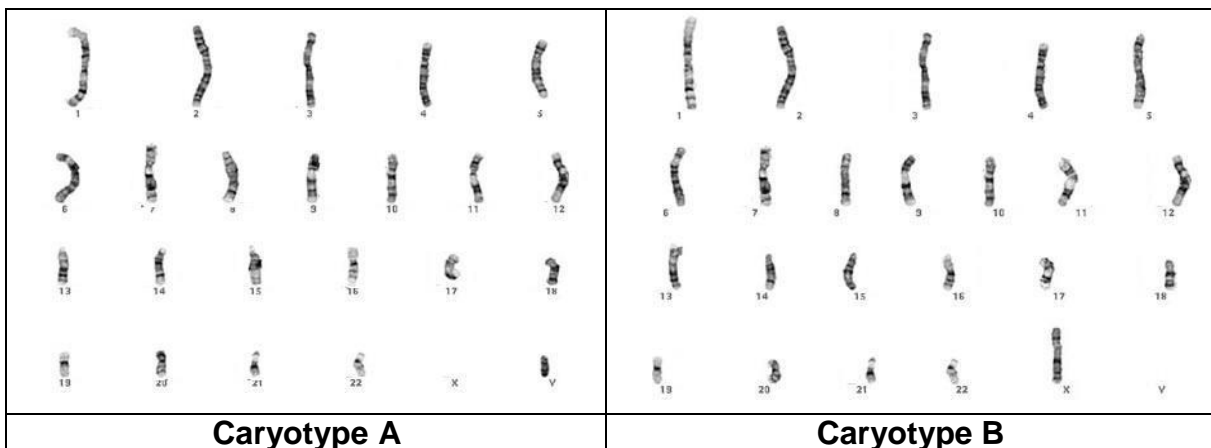
Une coupe d'ovaire montre les follicules à différents stades.

Le follicule primordial est déjà présent à la naissance, il évolue en follicule primaire, puis en follicule secondaire.

Le follicule tertiaire (ou cavitaire) développe une cavité remplie de liquide. Tous les follicules possèdent un ovocyte de type I (bloqué en première division de la méiose). Dans le follicule de De Graaf, ou follicule mur, l'ovocyte a terminé la première division de la méiose et se retrouve bloqué en deuxième division de la méiose, on parle d'un ovocyte de type II.

Lors de l'ovulation, l'ovocyte II est expulsé de l'ovaire et terminera sa deuxième division s'il y a rencontre avec un spermatozoïde.

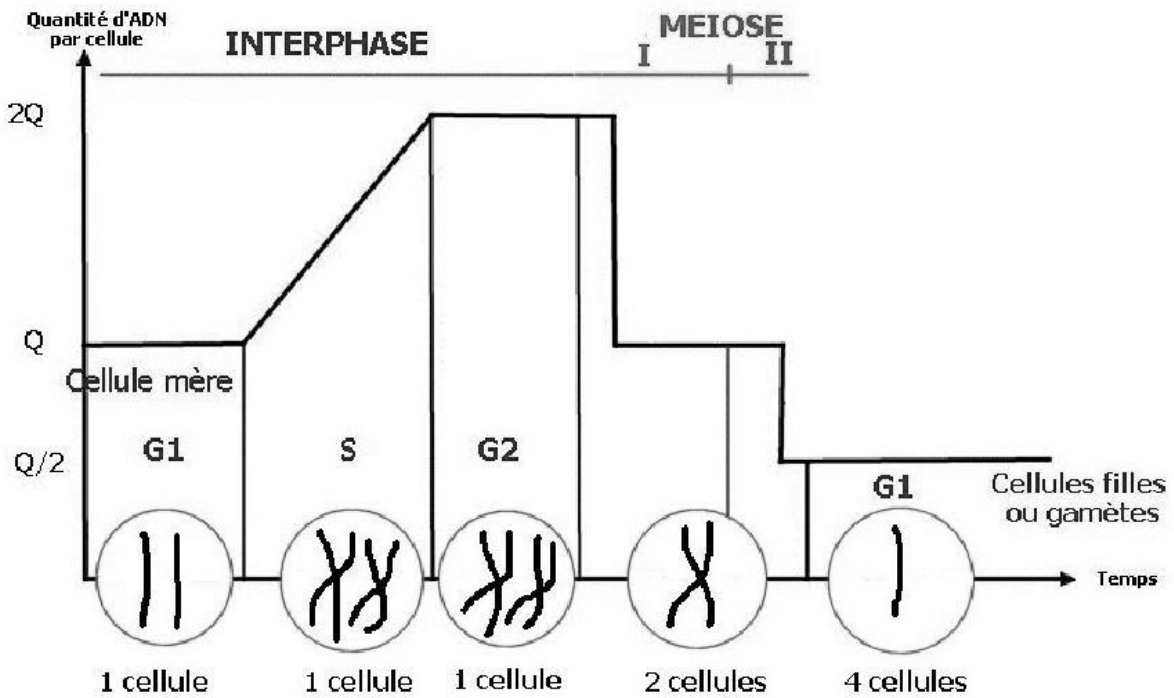
**DOCUMENT 2 : CARYOTYPES DE GAMÈTES**



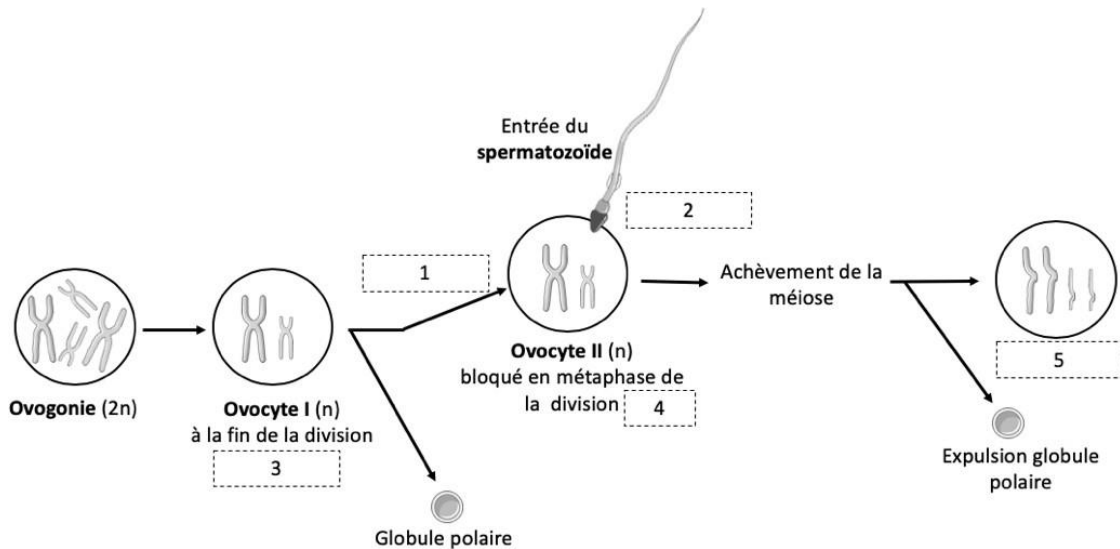


## DOCUMENT 3 : BILAN CHROMOSOMIQUE AU COURS DE LA MÉIOSE ET DE LA FÉCONDATION

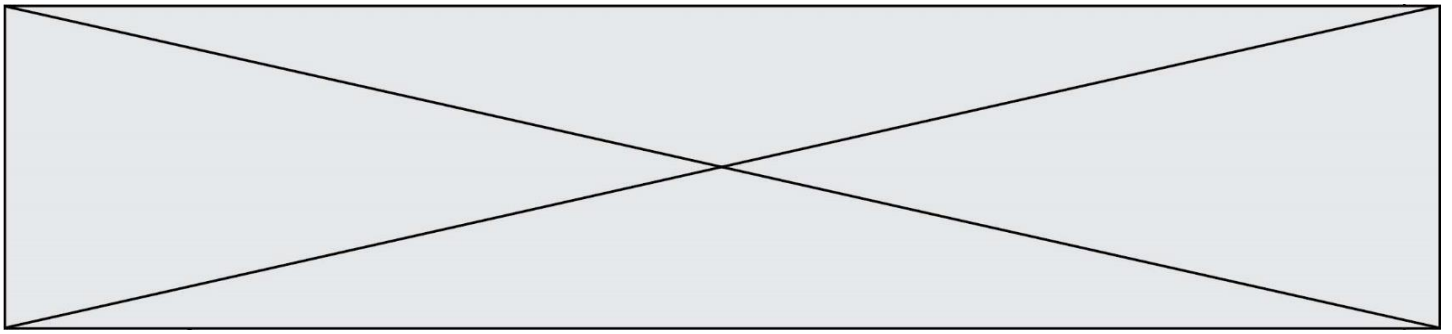
### A. Évolution de la quantité d'ADN et des chromosomes au cours de la méiose.



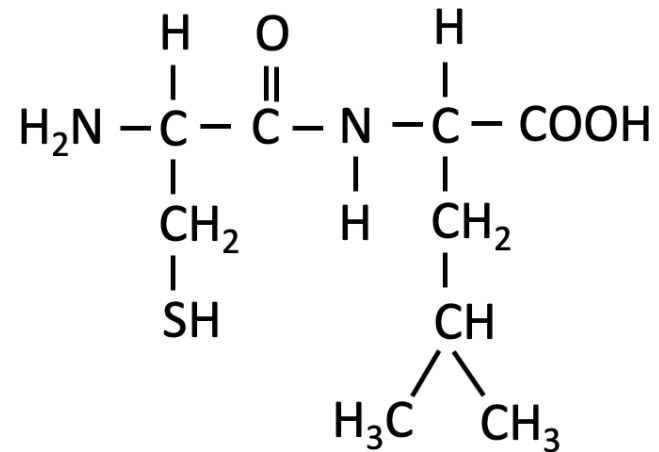
### B. Schéma bilan



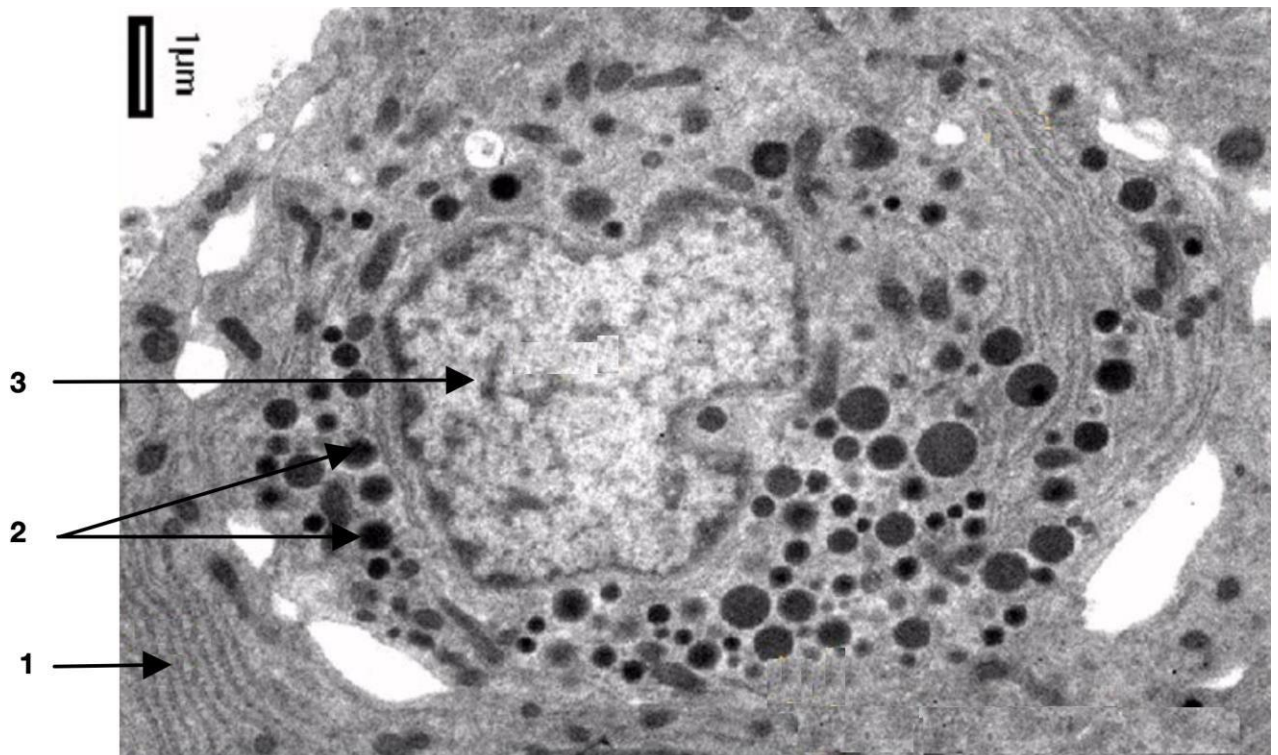
(D'après : <https://smart.servier.com>)



**DOCUMENT 4 : Structure du dipeptide cystéine-leucine**



**DOCUMENT 5 : Micrographie d'une cellule lactotrope**





Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :



Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## DOCUMENT 6 : Résultats du bilan sanguin de Mme D.

### A.

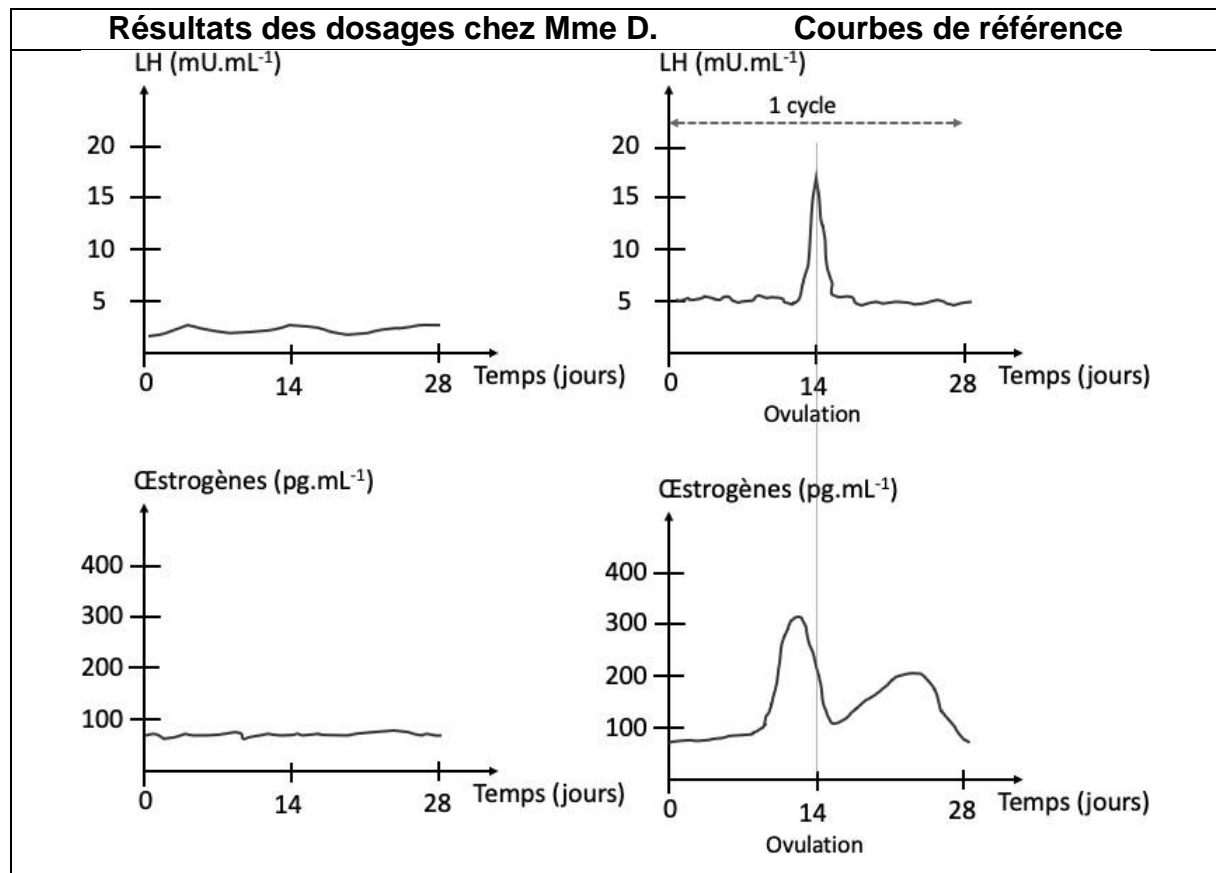
Paramètres sanguins	Valeurs de Mme D.	Valeurs de référence
$\beta$ -HCG (en UI.L <sup>-1</sup> )	0	Inférieur à 10 : absence de grossesse
Prolactinémie <sup>1</sup> ( $\mu$ g.L <sup>-1</sup> )	45	3-20

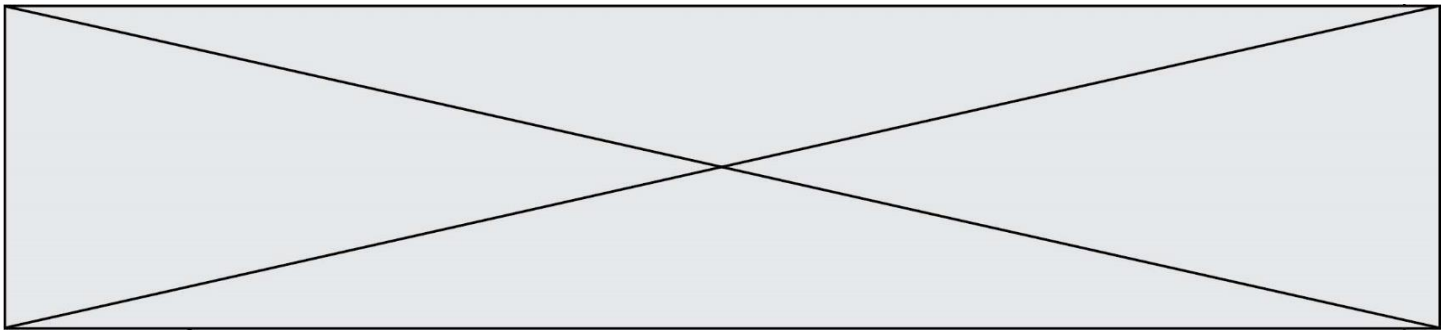
L'hormone  $\beta$ -HCG est produite uniquement en période de grossesse.

<sup>1</sup> Prolactinémie = taux de prolactine dans le sang.

### B.

Les résultats de prolactinémie de Mme D. ont conduit à réaliser un suivi des taux de LH et FSH sur un mois, les résultats sont donnés ci-dessous :





**DOCUMENT 7 : Extrait d'article scientifique « Hyperprolactinémie et infertilité »**

« Nous avons mis au point un modèle de souris hyperprolactinémique, grâce à des micropompes délivrant de la prolactine de manière continue pendant quatre semaines. Rapidement, ces souris développent (...) des cycles irréguliers voire inexistantes, reproduisant ainsi la pathologie humaine ».

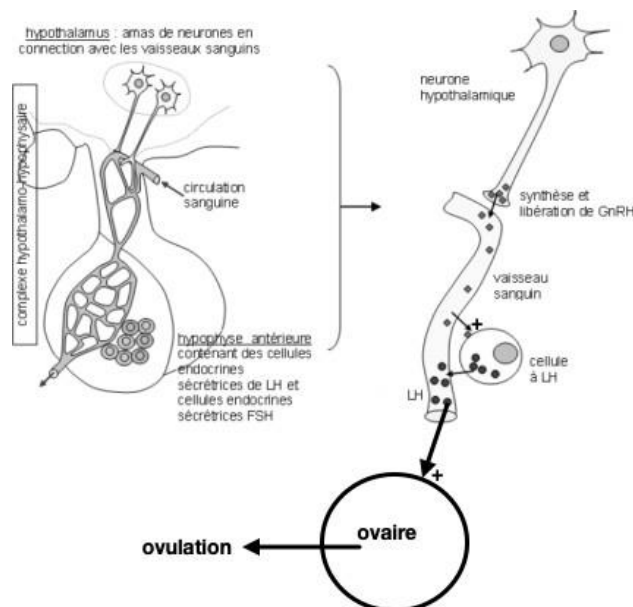
Les résultats de cinq expériences pour les lots témoins (avec un schéma explicatif du fonctionnement normal) et pour les lots de souris hyperprolactinémiques sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Critères étudiés	Résultats du lot témoin (souris sans modification de la prolactine)	Résultats du lot souris hyperprolactinémique (souris ayant reçues des injections de prolactine en excès)
Ovulation	Normale	Absence
Sécrétion <sup>2</sup> de LH	Normale	Faible
Sécrétion de GnRH	Normale	Faible
	La sécrétion normale de LH stimule l'ovulation	La faible sécrétion de LH est à l'origine de l'absence d'ovulation
	La sécrétion normale de GnRH stimule la sécrétion de LH	La faible sécrétion de GnRH est à l'origine de la diminution de sécrétion de LH

(Source medecinesciences.org)

<sup>2</sup> Définition du terme « sécrétion » : opération qui permet à une substance de quitter sa cellule d'origine pour rejoindre le sang.

**Schéma explicatif du fonctionnement normal**



D'après unisiel.fr

Modèle CCYC : ©DNE

Nom de famille (naissance) :

(Suivi s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

N° candidat :

N° d'inscription :

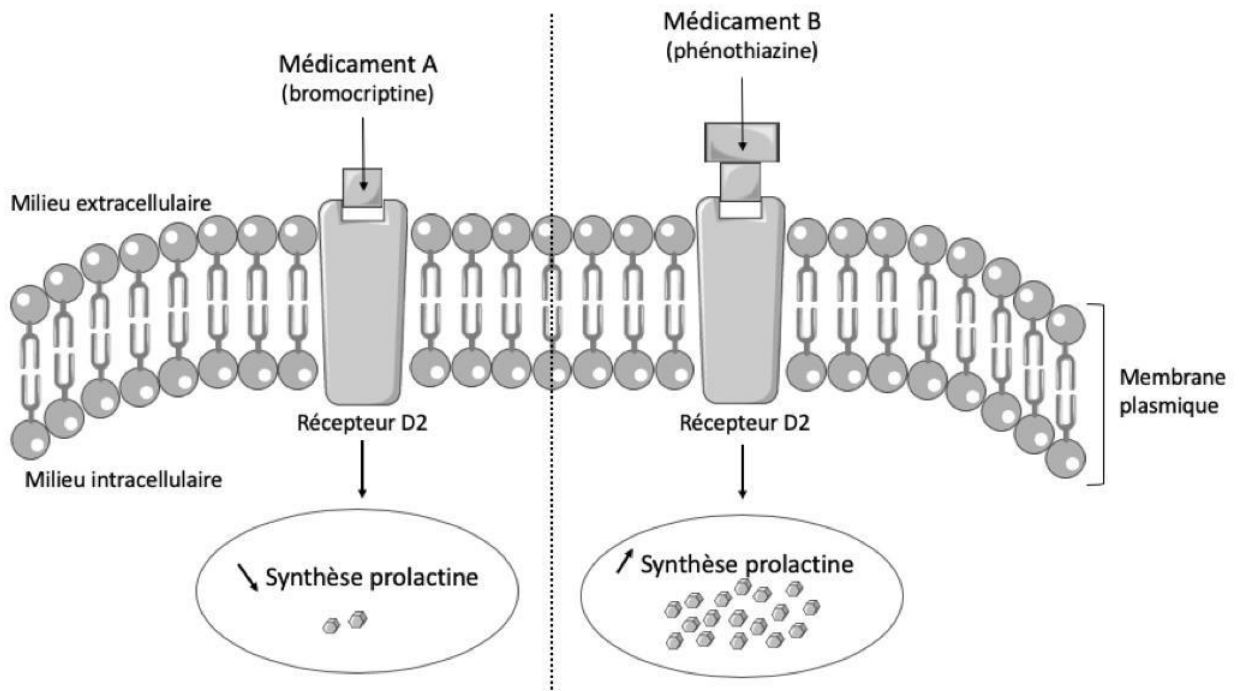


Né(e) le :

(Les numéros figurent sur la convocation.)

1.1

## DOCUMENT 8 : MODE D'ACTION DE DEUX MÉDICAMENTS SUR LA SYNTHÈSE DE PROLACTINE DANS UNE CELLULE LACTOTROPE



(D'après : <https://smart.servier.com> )