

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE**

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

**BIOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE HUMAINES**

**SESSION 2019**

Durée : 3 heures

Coefficient : 7

Avant de composer, le candidat s'assurera que le sujet comporte bien  
8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé

# La pilule : un moyen de contraception sous surveillance

D'une grande efficacité, la pilule est le moyen de contraception le plus utilisé en France chez les jeunes de 15 à 25 ans. La pilule combinée est composée de molécules de synthèse qui dérivent des hormones ovariennes : les œstrogènes et la progestérone.

Cette méthode de contraception est réversible et l'une des plus fiables lorsqu'elle est correctement employée. Sa prescription implique de réaliser un suivi médical régulier. En effet, comme le précise des études scientifiques, « le risque thrombo-embolique est le même avec des pilules de 1<sup>ère</sup> ou de 3<sup>ème</sup> génération, mais trois à quatre fois plus important que chez les femmes ne prenant pas la pilule. [...] Ce sont les œstrogènes de synthèse qui sont responsables des risques cardiovasculaires. [...]»

(Sciences et Avenir 02-2013)

## 1. Étude du mode d'action des pilules combinées

Les hormones ovariennes ont une influence sur le cycle sexuel féminin.

Le **document 1** présente une coupe coronale (frontale) d'un ovaire et un agrandissement de la structure c.

**1.1** Indiquer, sur la copie, les structures ovariennes correspondantes aux repères a, b, c et d puis les éléments de la structure c numérotés de 1 à 6 (**document 1**).

Les concentrations en œstrogènes et en progestérone sécrétés par l'ovaire sont mesurées au cours du cycle ovarien (**document 2**).

**1.2** Analyser le **document 2** représentant l'évolution des structures ovariennes et les variations des concentrations plasmatiques en hormones ovariennes au cours du cycle sexuel chez la femme.

Établir la relation entre les structures ovariennes et la sécrétion des hormones par les ovaires pour chaque phase du cycle.

**1.3** Le **document 3** met en évidence les modifications subies par l'endomètre au cours du cycle menstruel. Le **document 4** correspond à des coupes histologiques de la paroi utérine à deux moments du cycle.

**1.3.1** Expliquer, à l'aide du **document 3**, les principales modifications subies par la muqueuse utérine au cours du cycle menstruel.

**1.3.2** Identifier les phases du cycle correspondant aux coupes histologiques des photomicrographies X et Y du **document 4**.

Le **document 5** est une représentation du système nerveux central permettant de localiser le complexe hypothalamo-hypophysaire ayant une influence sur l'activité ovarienne.

**1.4** Préciser le type de coupe réalisée et associer, sur la copie, les numéros 1 à 6 du **document 5** à une des annotations suivantes : cervelet, hypophyse, hypothalamus, hémisphère cérébral, moelle épinière et bulbe rachidien.

Les pilules combinées contiennent deux molécules de synthèse, l'éthinylestradiol, qui mime les effets des œstrogènes et un progestatif, équivalent synthétique de la progestérone.

Les expériences ci-dessous permettent de comprendre le mode d'action des pilules combinées.

N°	Expériences	Résultats
1	Animal n'ayant subi aucun traitement.	Variations cycliques des concentrations sanguines des hormones hypophysaires FSH et LH.
2	Animal ayant subi une ovariectomie bilatérale.	Forte augmentation de la concentration sanguine en FSH et LH.
3	Animal ayant subi une ovariectomie bilatérale puis une perfusion de progestérone.	Diminution des concentrations sanguines en FSH et LH.
4	Animal ayant subi une ovariectomie bilatérale puis une perfusion d'œstradiol maintenant une concentration plasmatique de cette hormone à 60 pg.mL <sup>-1</sup> .	Diminution des concentrations sanguines en FSH et LH.
5	Animal ayant subi une ovariectomie bilatérale puis injection d'une forte dose d'œstradiol dont la concentration plasmatique devient supérieure à 200 pg.mL <sup>-1</sup> .	Augmentation brutale (pic) des concentrations sanguines en FSH et LH.

- 1.5 Interpréter chaque expérience pour en déduire les effets des hormones ovariennes sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.
- 1.6 Expliquer l'utilisation d'une forte concentration en progestérone et d'une faible concentration en éthynylestradiol dans la composition des pilules combinées, sachant qu'un pic de LH est indispensable pour déclencher l'ovulation.

## **2. Une contre-indication à la prise de pilules : la maladie de Leiden**

Madame X. est atteinte d'une maladie génétique héréditaire pouvant être à l'origine de complications cardiovasculaires : la maladie de Leiden. Elle est due à la mutation d'un facteur de coagulation, le facteur V.

Le gène modifié codant le facteur V de Leiden, présente une adénine à la place d'une guanine dans la séquence nucléotidique. En conséquence, une glutamine remplace une arginine en position 506 de la protéine.

La mutation du facteur V de Leiden entraîne une thrombophilie (coagulation du sang plus rapide), ce qui augmente fortement les risques de faire des événements thrombo-emboliques. Les contraceptifs œstro-progestatifs sont fortement déconseillés aux femmes atteintes par cette maladie.

Pour étudier le mode de transmission de la maladie, les génotypes de cinq membres de la famille de Mme X. ont été établis à partir d'une analyse de leur ADN.

Les différentes informations concernant les génotypes et phénotypes des membres de cette famille sont présentées dans le tableau ci-dessous. Les sujets A et B sont les parents et les sujets C, D et Mme X., les enfants. Les individus A, C et X sont des femmes tandis que les individus B et D sont des hommes.

<i>Individus</i>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>X</b>
<i>Nombre d'allèle normal du facteur V</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
<i>Nombre d'allèle muté du facteur V</i>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<i>Sujet ayant un facteur V n'augmentant pas la survenue d'évènement thrombo-embolique lors de situation à risque (absence de risque)</i>			<b>X</b>		
<i>Sujet ayant un facteur V augmentant faiblement la survenue d'évènement thrombo-embolique lors de situation à risque (risque faible)</i>	<b>X</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	
<i>Sujet ayant un facteur V augmentant fortement la survenue d'évènement thrombo-embolique lors de situation à risque (risque élevé)</i>					<b>X</b>

- 2.1 Proposer une définition des termes « gène » et « mutation ».
- 2.2 Préciser le type de mutation touchant le gène à l'origine de cette maladie héréditaire. Indiquer les termes qualifiant les individus ayant deux allèles différents (individus A, B et D) et ceux ayant deux allèles identiques (individus C et E) pour un gène.
- 2.3 Justifier, en utilisant le tableau, pourquoi cette maladie est qualifiée de codominante. En déduire une convention d'écriture pour chacun des allèles.
- 2.4 Représenter l'arbre généalogique de la famille dont les génotypes et les phénotypes sont indiqués dans le tableau.  
Par convention, dans un arbre généalogique, les hommes sont représentés par un carré et les femmes par un cercle. Ces symboles seront complètement noircis chez les sujets ayant un risque élevé et partiellement noircis chez ceux ayant un faible risque.

La maladie est transmise de manière autosomale. Le mari de Mme X. est porteur de deux allèles sains.

- 2.5 Indiquer le(s) génotype(s) possible(s) de l'enfant de Mme X. et son (ses) phénotype(s) correspondant(s).

### **3. La pilule combinée, un facteur de risque des maladies cardio-vasculaires**

Suite à sa maternité, Mme Y., 38 ans, envisage de prendre la pilule et décide de consulter un gynécologue dans le but d'écartier d'éventuels risques. Elle pèse 82 kg pour 1,60 m. Lors de l'interrogatoire, le médecin apprend que sa patiente, fumeuse depuis l'âge de 20 ans, ne pratique pas d'activité physique. La mère de Mme Y. a été victime d'un **infarctus du myocarde** à l'âge de 60 ans. Elle a subi une réparation chirurgicale d'un vaisseau suivi d'un pontage aorto-coronarien.

Avec toutes les informations recueillies, il précise à Mme Y. que la prise de pilule combinée peut-être à l'origine de **thromboses** provoquant une diminution de l'apport sanguin aux tissus. Ces thromboses sont responsables d'accidents cardiaques et vasculaires cérébraux se traduisant souvent par une paralysie de la moitié droite ou gauche du corps et d'une perte du code du langage.

Différents examens complémentaires sont réalisés :

- un bilan biochimique sanguin,
- un doppler et une **coronarographie**,
- une scintigraphie cardiaque à l'effort pour rechercher d'éventuelles **cardiopathies** ischémiques.

**3.1** Proposer une définition des quatre termes en caractère gras dans le texte ci-dessus.

**3.2** Indiquer le terme médical correspondant aux quatre expressions soulignées dans le texte.

Le médecin de Mme Y. calcule son IMC. Il est de  $32 \text{ kg.m}^{-2}$ . Le médecin diagnostique une obésité modérée.

**3.3** Préciser la signification du sigle IMC, puis expliquer son mode de calcul.

Les résultats du bilan biochimique sanguin de Mme Y. sont présentés dans le tableau ci-dessous.

	Valeurs de Mme Y.	Valeurs physiologiques
Cholestérol total ( $\text{g.L}^{-1}$ )	2,46	< <b>2,00</b>
HDL cholestérol ( $\text{g.L}^{-1}$ )	0,55	> <b>0,50</b>
LDL cholestérol ( $\text{g.L}^{-1}$ )	1,85	< <b>1,60</b>
Rapport : LDL / HDL (Indice d'athérogénicité)	3,36	< <b>3,20</b>

**3.4** Analyser les résultats ci-dessus puis conclure quant aux risques encourus par Mme Y.

Le **document 6** représente l'évolution de l'obstruction d'une artère chez un patient atteint d'athérosclérose.

**3.5** Nommer les trois tuniques a, b, c puis identifier les stades A, B et C à l'origine de l'athérosclérose.

Mme Y. se plaint de douleur thoracique à l'effort. Pour écarter l'éventuelle existence d'une cardiopathie ischémique, elle subit une scintigraphie cardiaque.

**3.6** Présenter, en s'appuyant sur le **document 7**, le principe de la scintigraphie cardiaque.

Les clichés scintigraphiques de Mme Y. ont mis en évidence une thrombose au niveau d'une artère coronaire.

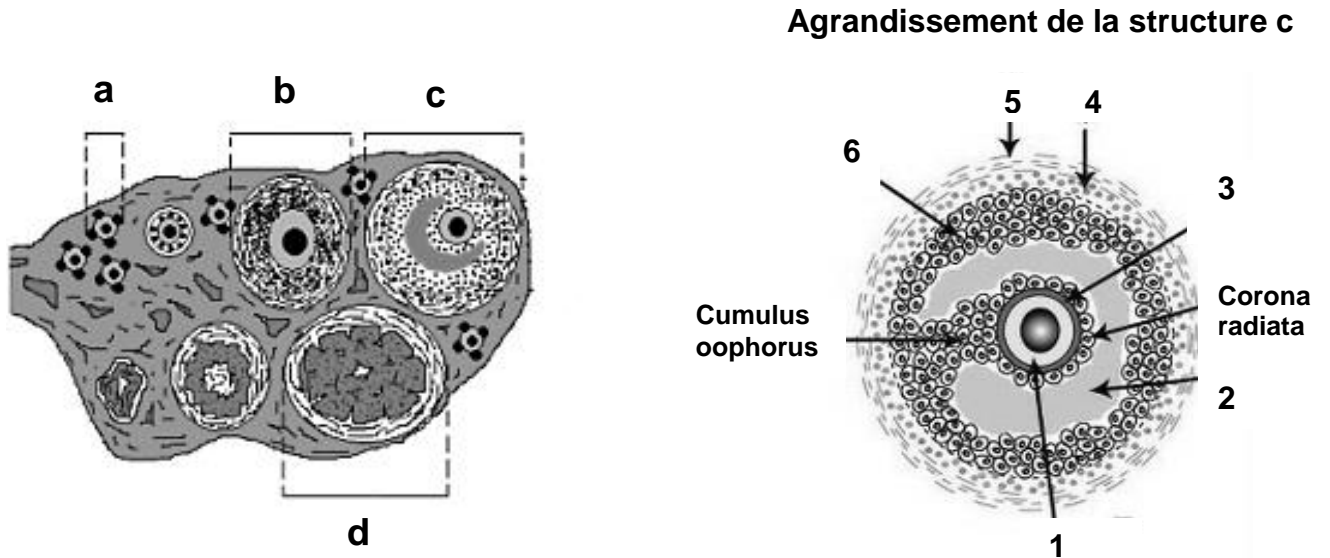
Le cardiologue prescrit un thrombolytique et un anticoagulant.

**3.7** Expliquer le choix des traitements utilisés.

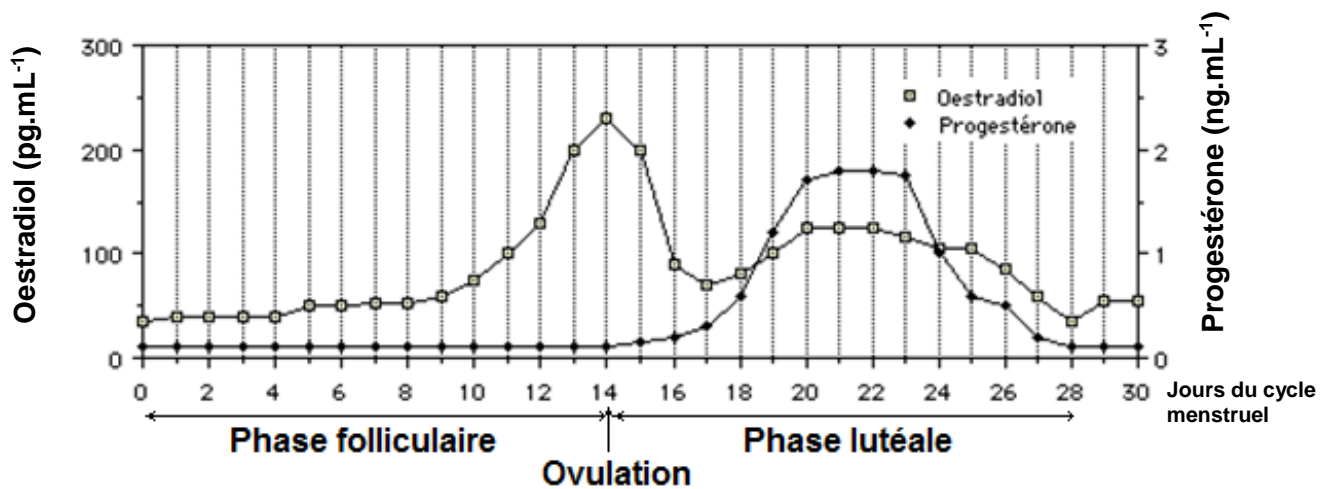
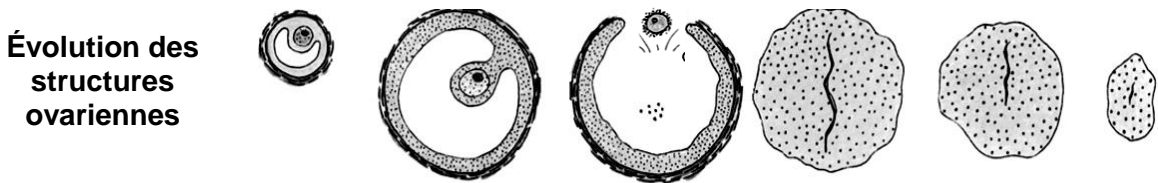
Au vu de l'ensemble des résultats médicaux de Mme Y. et des études scientifiques, le gynécologue ne lui prescrit pas une pilule combinée.

**3.8** Justifier ce choix et proposer un moyen de contraception adapté.

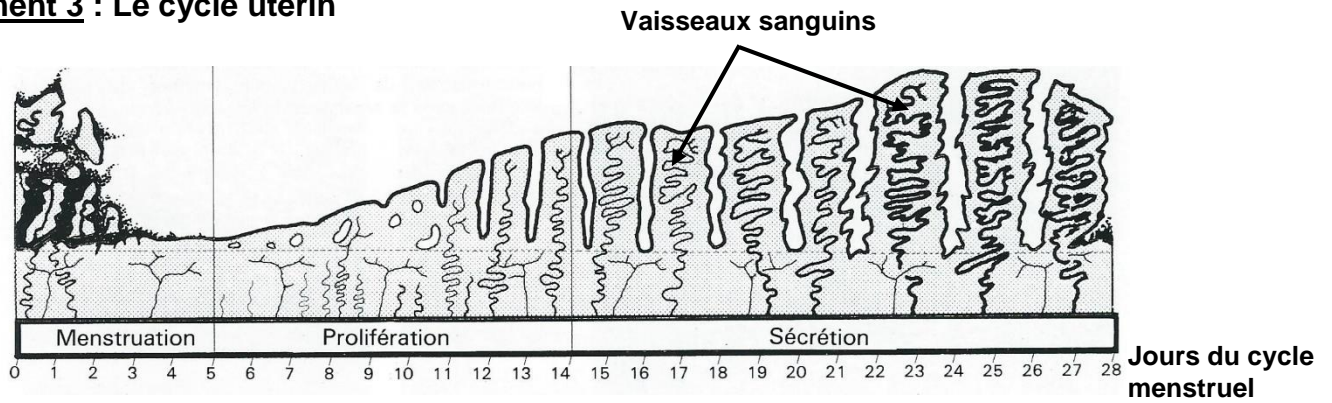
**Document 1 : Coupe coronale d'un ovaire et agrandissement de la structure c**



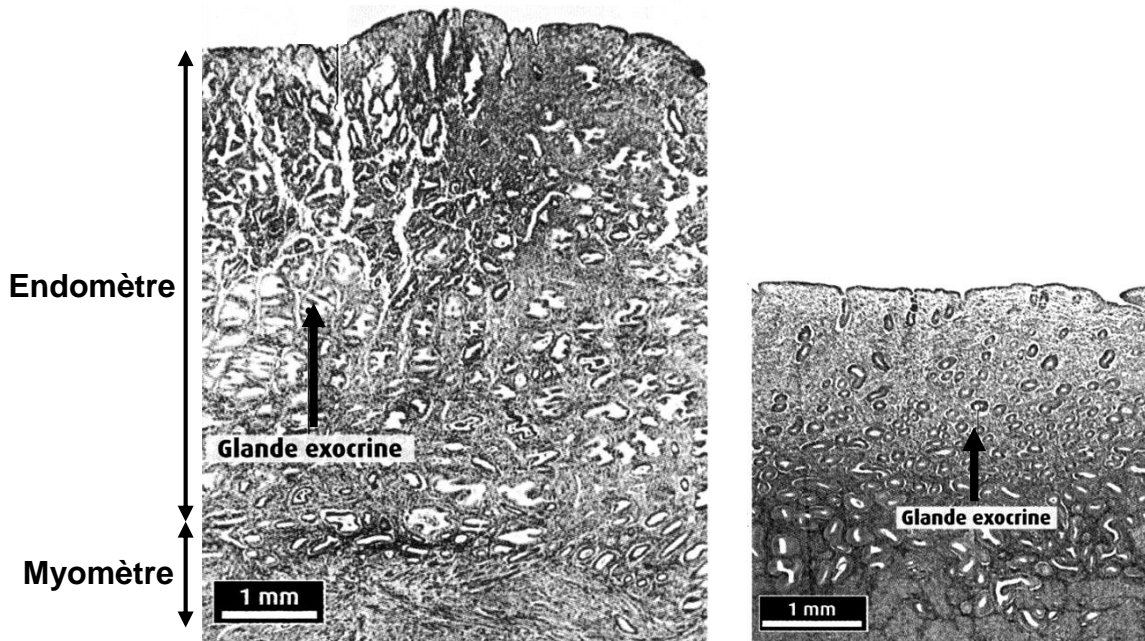
**Document 2 : Évolution des structures ovariennes et des variations des concentrations plasmatiques des hormones ovariennes au cours du cycle sexuel chez la femme**



**Document 3 : Le cycle utérin**



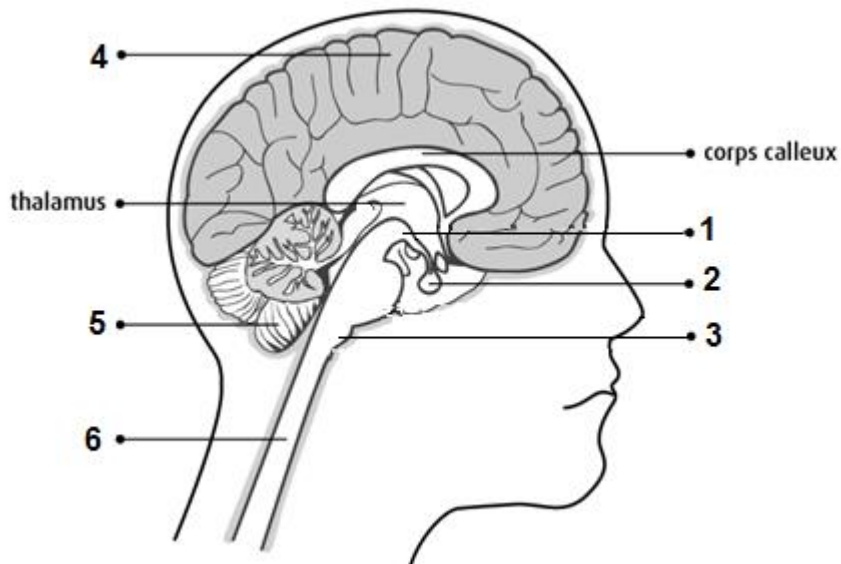
**Document 4 : Photographies de la paroi utérine à différentes périodes du cycle menstruel**



**Microphotographie X**

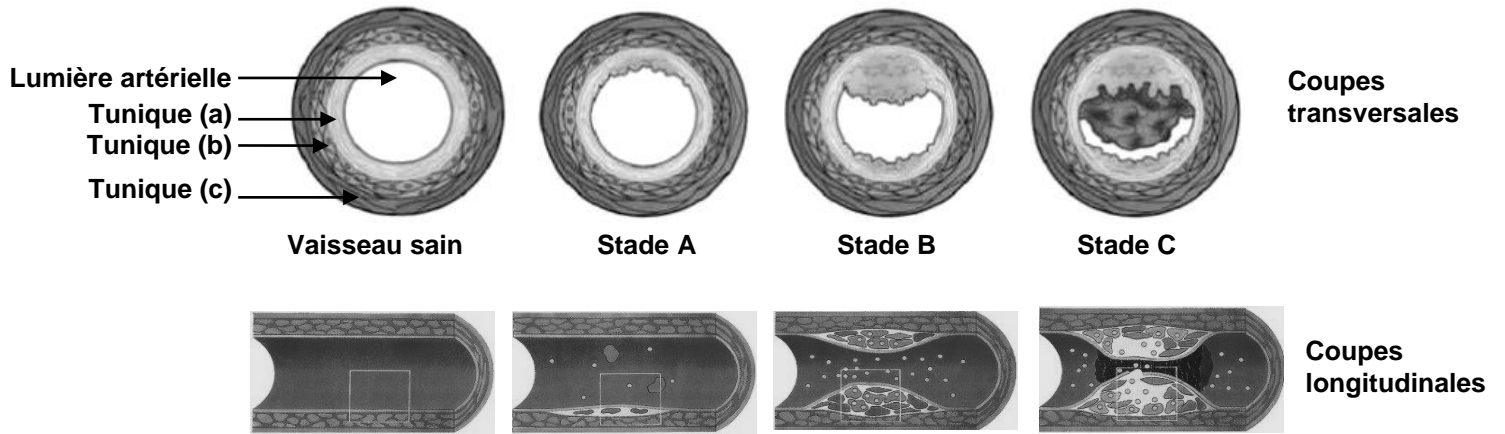
**Microphotographie Y**

**Document 5 : Organisation du système nerveux central**





## Document 6 : La pathogénie de l'athérosclérose



## Document 7 : Schéma du principe de la scintigraphie cardiaque

