

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

Session 2015

ÉPREUVE ANTICIPÉE

SCIENCES

SÉRIES : ES et L

Durée de l'épreuve : 1h30 - Coefficient : 2

Le sujet comporte : 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

Le candidat doit traiter les 3 parties du sujet.

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

**Document à rendre avec la copie :**

**ANNEXE : page 11/11**

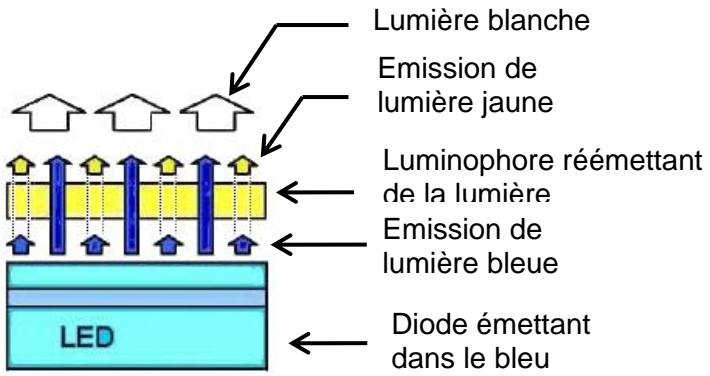

## **PARTIE 1 : « REPRESENTATION VISUELLE » (8 points)**

Les éclairages à *LED*, *Light-Emitting Diode* (aussi appelée diode électroluminescente), sont présentés comme la solution d'avenir, du fait de leur faible consommation électrique et de leur durée de vie très supérieure aux autres ampoules, comme les lampes à incandescence et les lampes halogènes. Cependant, **le rapport d'expertise de l'Anses\* d'octobre 2010, considérant les risques potentiels et le manque d'informations accessibles au public concernant les éclairages à LED disponibles sur le marché, recommande, entre autres, d'éviter l'utilisation de ce type de LED, dans les lieux fréquentés par les enfants ou dans les objets qu'ils utilisent.**

\* Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

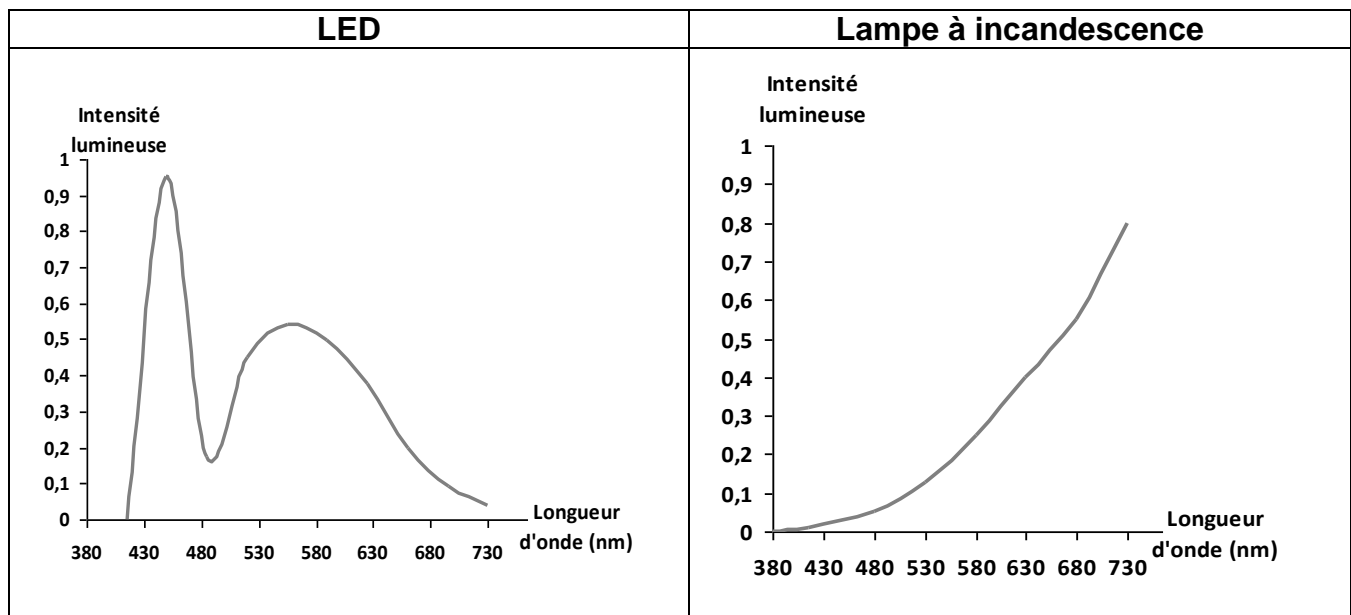
### **Document 1 : comparaison de la lumière blanche émise par des sources différentes**

#### **Document 1.a : fonctionnement de chaque source**

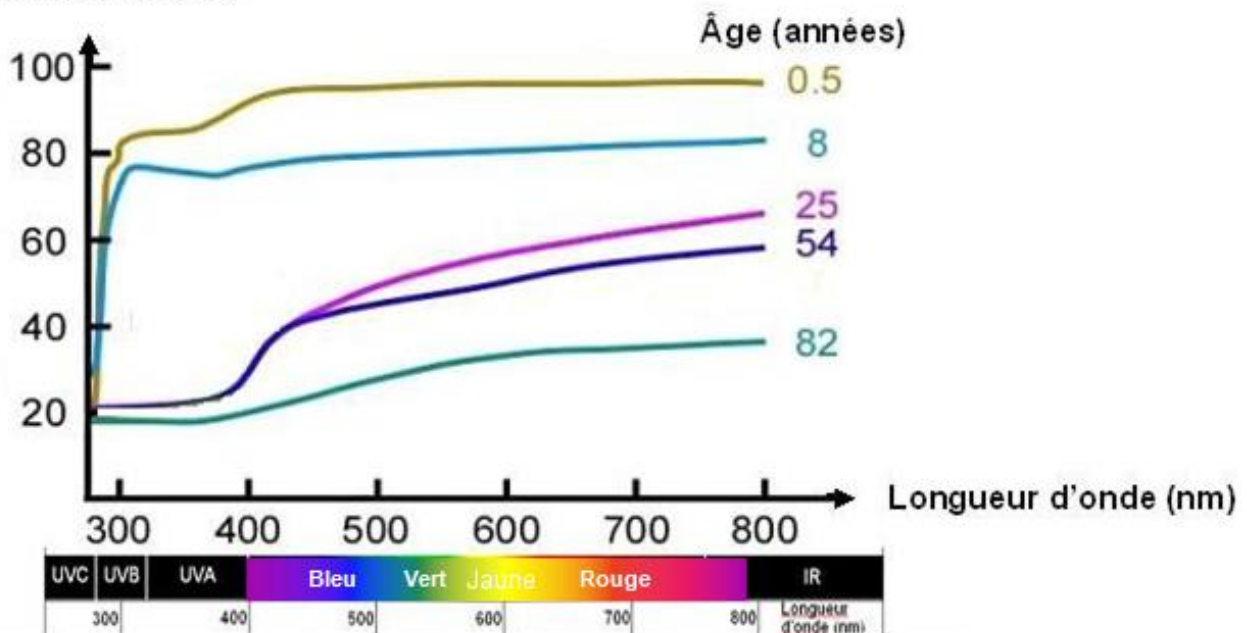
LED	Lampe à incandescence
 <p>     Lumière blanche      Emission de lumière jaune      Luminophore réémettant de la lumière      Emission de lumière bleue      Diode émettant dans le bleu   </p> <p>     Il existe actuellement plusieurs méthodes pour réaliser une diode électroluminescente émettant de la lumière blanche ; la plus rentable économiquement et la plus utilisée consiste à combiner une diode émettant une lumière de courte longueur d'onde (correspondant au bleu) avec un luminophore jaune. Un luminophore est une substance qui, lorsqu'elle reçoit un rayonnement lumineux, en réémet une partie dans le domaine de lumière visible. On obtient ainsi une forte lumière blanche dite froide.   </p>	 <p>     Une lampe à incandescence est constituée d'une ampoule en verre contenant un gaz de remplissage ou un vide poussé et d'un filament conducteur en tungstène. Ce filament est porté à haute température par le passage d'un courant électrique : il émet alors de la lumière et de la chaleur.   </p>

**Document 1.b : spectre d'émission de chaque source**

Dans les deux graphiques, l'intensité lumineuse est donnée dans une unité arbitraire.

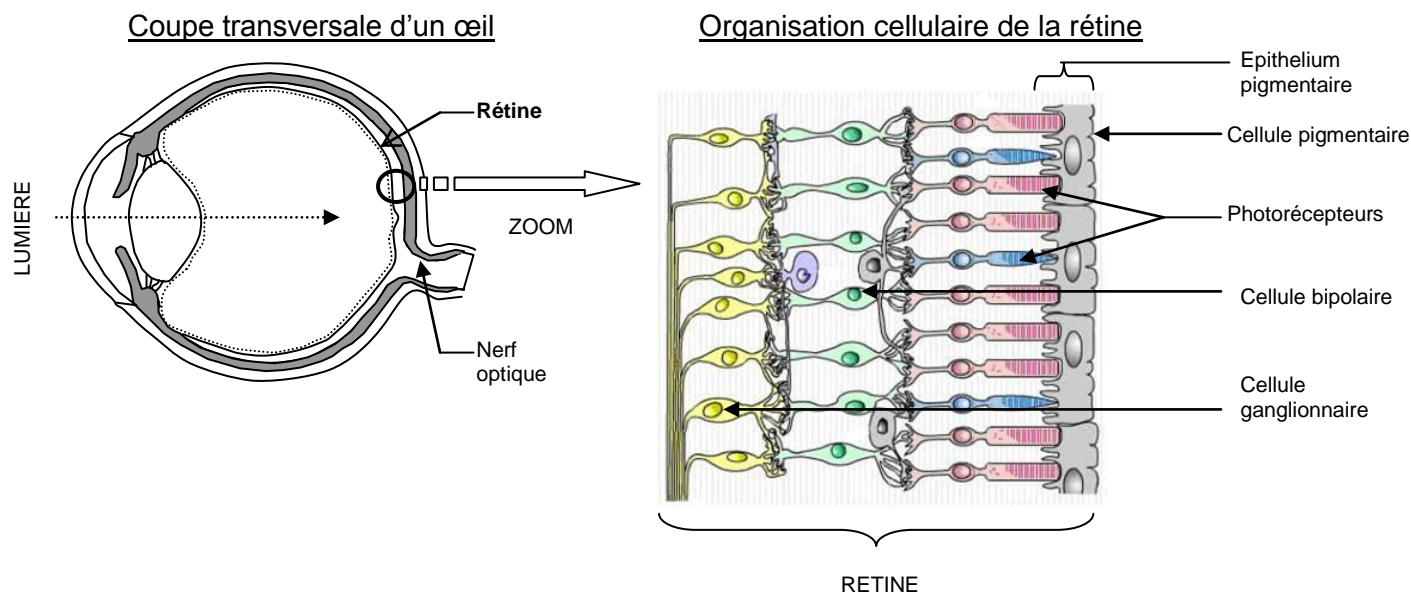
**Document 2 : transmittance du cristallin en fonction de l'âge et des longueurs d'onde**

En optique, la transmittance du cristallin est le pourcentage de lumière transmise par rapport à la lumière reçue : la transmittance est égale à 0% si aucune lumière ne traverse le cristallin ; la transmittance est égale à 100 % si toute la lumière traverse le cristallin.

**Transmittance (%)**

### Document 3 : organisation de la rétine et risque lié à la lumière blanche

- **Organisation schématique de la rétine humaine**



- **Risques des LED et résultats d'études expérimentales sur des cultures cellulaires**

Il a été démontré que le risque associé à cette lumière blanche dépend de la quantité de lumière reçue lors d'expositions répétées.

Des études expérimentales, réalisées sur des cultures cellulaires de différentes espèces animales, ont montré que la rétine est sensible aux longueurs d'onde de la lumière visible. La sensibilité de la rétine est accrue pour les courtes longueurs d'ondes, comme les UV proches, le violet et le bleu (de 380 à 500 nm), qui ont une grande énergie. En effet, la lumière bleue est responsable de lésions touchant plus particulièrement les photorécepteurs et les cellules de l'épithélium pigmentaire de la région centrale de la rétine. Elle est aussi responsable de la forte production de substances toxiques pour les cellules qui entraînent leur mort.

#### Commentaire rédigé :

Présentant un intérêt économique certain, les LED sont de plus en plus utilisées. Elles pourraient pourtant représenter un danger pour les jeunes enfants.

**Vous faites partie du Comité d'Education à la Santé et à la Citoyenneté de votre lycée. Rédiger un article éclairant les recommandations spécifiques de l'Anses envers les enfants.**

*Vous développerez votre argumentation en vous appuyant sur les documents et vos connaissances personnelles (qui intègrent entre autres les connaissances acquises dans différents champs disciplinaires).*

## **PARTIE 2 : « DEFI ENERGETIQUE » (6 points)**

Le méthane  $\text{CH}_4$  est présent sous différentes formes dans la nature. On peut le trouver dans des gisements de gaz naturel (dont le méthane est le constituant principal), en Algérie ou en Sibérie par exemple. C'est aussi le gaz de Lacq, nom de la ville du bassin Aquitain près de laquelle il était extrait jusqu'en 2013. La « fontaine ardente », située sur la commune de Le Gua, en Isère est aussi la preuve de l'existence de gisements. Elle est caractérisée par une flamme permanente à l'extrémité d'un tuyau, au sommet d'un tas de cailloux (visible sur la photo ci-dessus).



Le méthane peut aussi être présent dans certains schistes\*, piégé dans ses feuillets et microfissures. Ces roches constituent un réservoir de méthane, situé vers 2 000 mètres de profondeur. Ce gaz est alors appelé « gaz de schiste ».

*\*schiste : roche qui a pour particularité d'avoir un aspect feuilleté.*

### **Document 1 : le gaz de schiste**

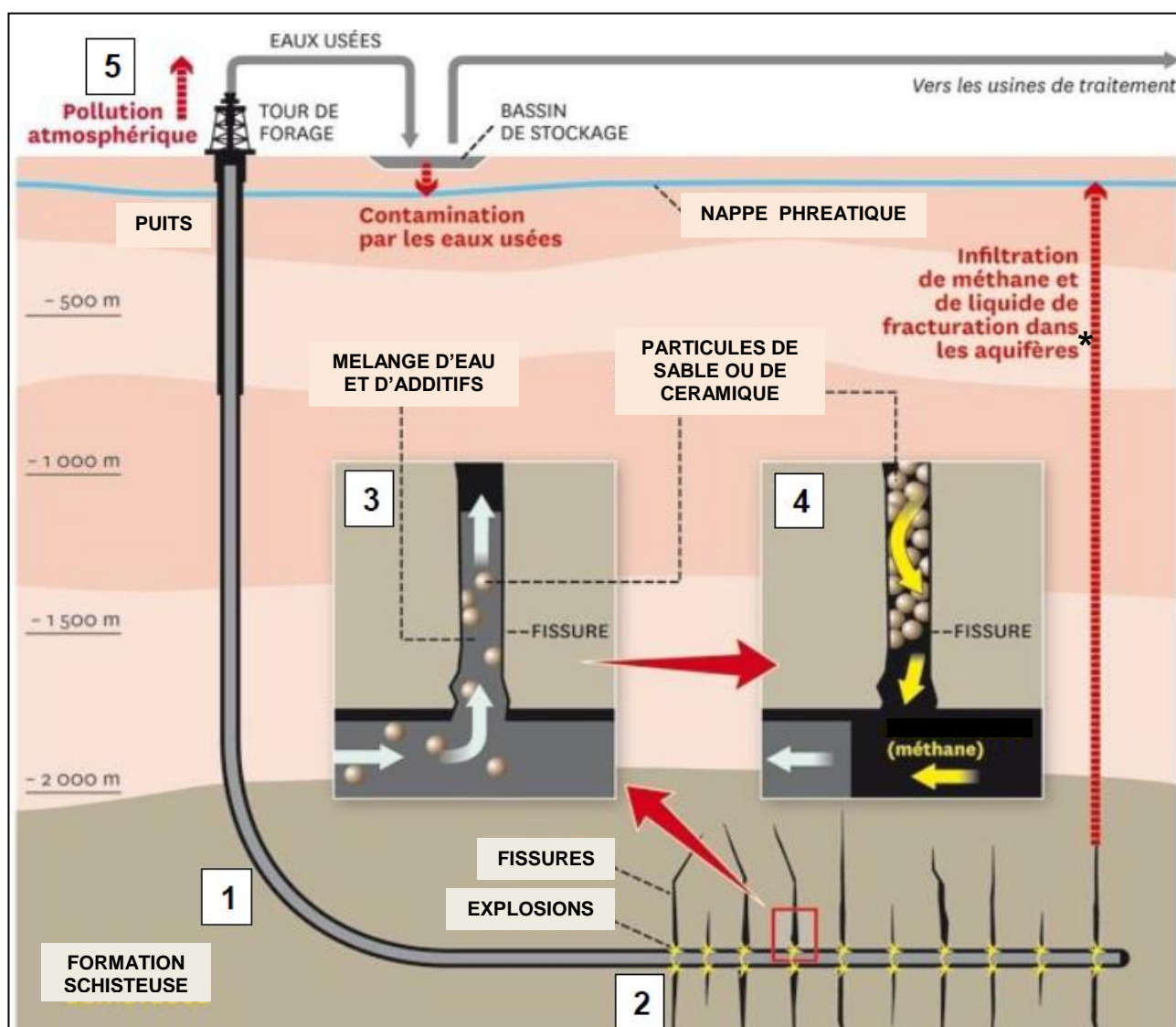
L'exploitation du « gaz de schiste » est en plein essor depuis l'année 2001, au Canada et aux Etats-Unis, dans la perspective d'une moindre dépendance énergétique. Ainsi, les Etats-Unis sont passés, en 2012, du quatrième au sixième rang dans le classement des importateurs nets de gaz. Dans le futur, les Etats-Unis pourraient, selon certaines prévisions, redevenir un exportateur d'énergie.

### **Document 2 : information sur le méthane**

Le méthane, comme tous les gaz à effet de serre, a une capacité d'absorption élevée du rayonnement infrarouge (environ 100 fois plus que celle du dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$ ).

**Document 3 : extraction du gaz de schiste par fracturation hydraulique**

source : the New York Times Al Granberg « Propublica ».



\* aquifère : roche poreuse et perméable

- 1 Un puits est foré à plus de 2000 m de profondeur. Une fois la couche de schiste atteinte, le forage continue horizontalement sur un ou deux kilomètres.
- 2 Des explosions fissurent la roche.
- 3 Des milliers de litres d'un mélange d'eau et de substances chimiques toxiques sont injectés à hautes pressions pour agrandir les fissures. Il y a ensuite injection de particules de sable ou de céramique pour les empêcher de se refermer.
- 4 Le gaz de schiste s'engouffre dans le puits. Les eaux usées, chargées de substances toxiques sont évacuées.
- 5 Une partie non négligeable (environ 4%) du gaz de schiste extrait s'échappe dans l'atmosphère à cause de fuites.



**Question 1 :**

Citer deux formes sous lesquelles le méthane peut se trouver dans le sous-sol.

**Question 2 :**

Expliquer si le gaz de schiste est une source d'énergie renouvelable ou non renouvelable. Proposer une réponse argumentée.

**Question 3 :**

Expliquer l'intérêt que peut avoir un pays comme les Etats-Unis à extraire du gaz de schiste.

**Question 4 :**

L'exploitation du gaz de schiste présente des inconvénients en termes d'empreinte environnementale. Indiquer ces inconvénients pour les sols et les nappes phréatiques.

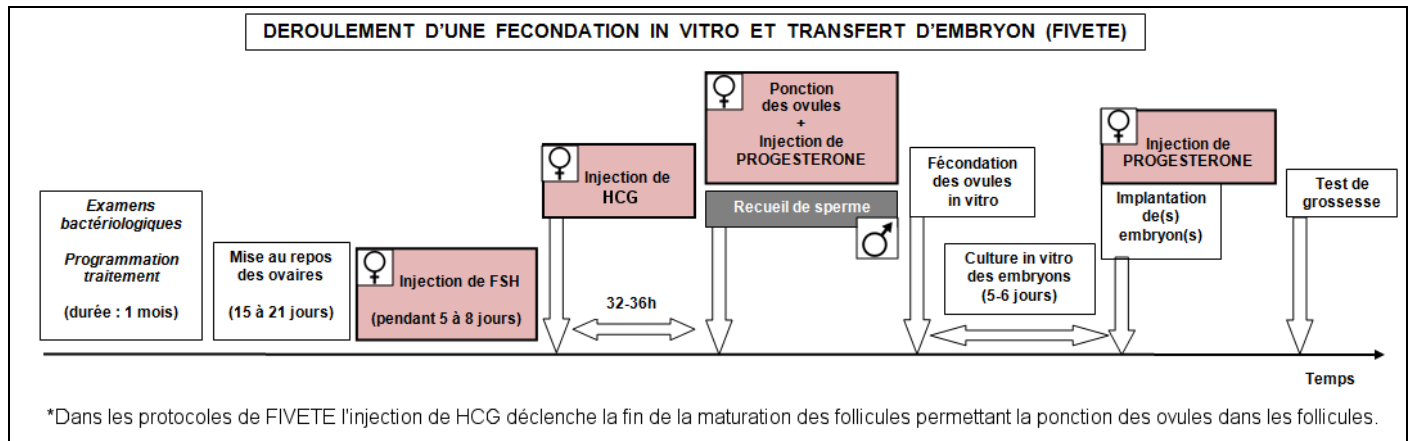
**Question 5 :**

*« Le gaz de schiste est considéré comme un Gaz à Effet de Serre (GES), aussi bien lors de son exploitation que lors de son utilisation (combustion) ».*

Justifier l'affirmation précédente en vous appuyant sur les documents et sur vos connaissances (vous illustrerez votre réponse en donnant notamment une équation de réaction chimique).

### **PARTIE 3 : « FEMININ MASCULIN » (6 points)**

Suite à diverses analyses, le responsable d'un centre de Procréation Médicalement Assistée propose à M. et Mme P. de suivre un protocole de FIVETE (fécondation in vitro et transfert d'embryon) pour résoudre leur problème de fertilité. Le protocole suivant est proposé à ce couple :



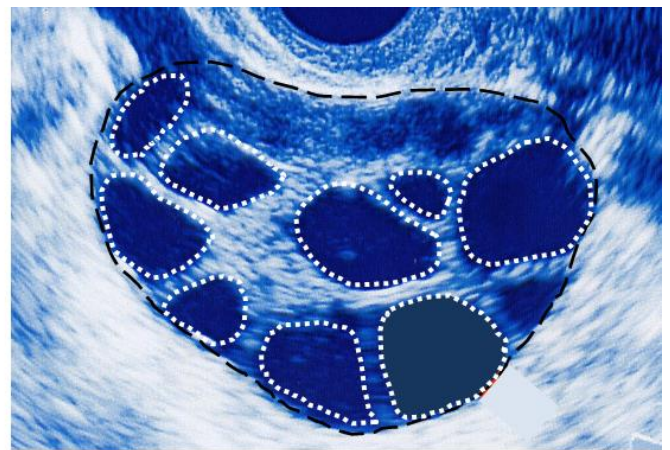
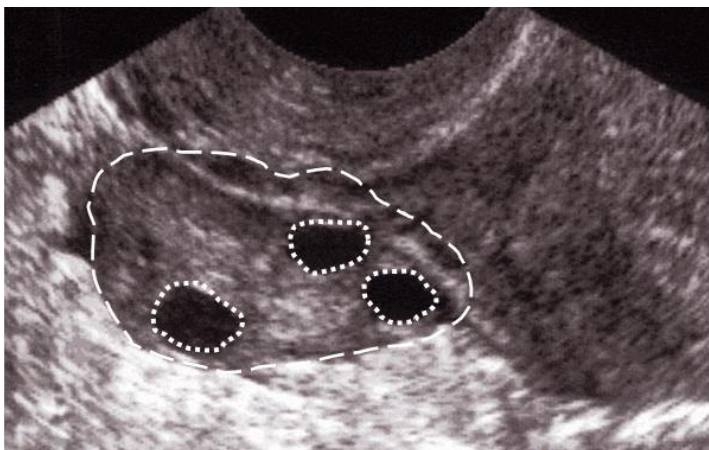
**M. et Mme P. souhaitent comprendre les rôles des différentes injections hormonales que Mme P. va recevoir pendant un cycle.**

On met, à leur disposition, différents documents présentés ci-dessous :

**Document 1 : échographies présentant l'état des follicules en croissance dans l'ovaire droit d'une femme avant puis après injection de FSH (hormone folliculo-stimulante)**

Image avant injection de FSH

Image après injection de FSH



0,5 cm

0,5 cm

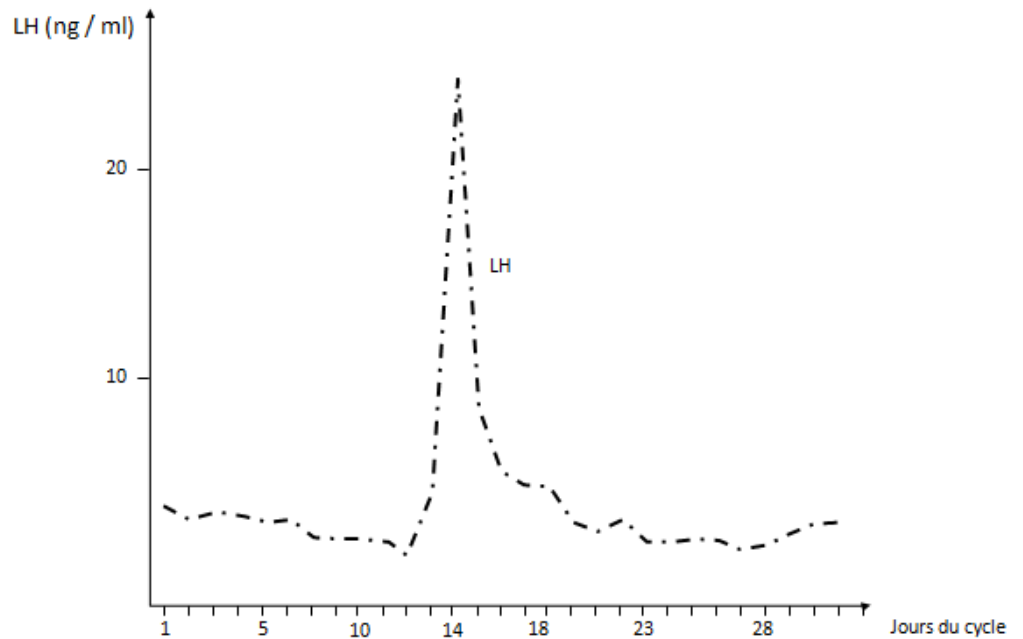
— — Contour d'un ovaire

..... Follicule mature (un follicule correspond à un ensemble de cellules sphérique contenant l'ovule)



## Document 2 : dosage de la LH au cours d'un cycle chez une femme fertile

Evolution de la LH (hormone lutéinisante) au cours d'un cycle chez une femme sans problème de fertilité



## Document 3 : dosages de la progestérone chez une femme à différents moments de sa vie

La progestérone par son nom (**pro-** préfixe signifiant "en faveur de" et **gest** signifiant "gestation" ou "grossesse") l'hormone de la gestation. Elle est produite par les ovaires et prépare la muqueuse utérine pour la nidation (implantation de l'embryon) puis assure le maintien de la grossesse grâce à son action inhibitrice\* sur les contractions utérines.

\* action inhibitrice : qui freine

	µg / L (microgramme/ Litre)
Avant la puberté	< 0,25 µg / L
Phase folliculaire (1 <sup>ère</sup> partie du cycle chez la femme)	0,15 – 2,50 µg / L
Pic pré-ovulatoire	0,50 – 4,50 µg / L
Phase lutéale (2 <sup>ème</sup> partie du cycle chez la femme)	5,50 – 27,00 µg / L
3 <sup>ème</sup> semaines de grossesse	11 – 42 µg / L
Fin de grossesse	85 – 225 µg / L
Ménopause	<0,50 µg / L

**QUESTIONS :**

**Question 1 :** On s'intéresse au rôle de la FSH.

**Répondre à la question 1 sur l'annexe à rendre avec la copie**

**Question 2 :** On s'intéresse à l'évolution de la LH au cours d'un cycle chez une femme.

**Répondre à la question 2 sur l'annexe à rendre avec la copie**

**Question 3 :** On s'intéresse au rôle de la LH.

**Répondre à la question 3 sur l'annexe à rendre avec la copie**

**Question 4 :** On s'intéresse à la progestérone.

**Répondre à la question 4 sur l'annexe à rendre avec la copie**

**Question 5 :** En utilisant vos connaissances et l'ensemble des données fournies par les documents, précisez en quelques phrases le(s) rôle(s) et l'ordre des injections de FSH et Progestérone effectuées lors du protocole de FIVETE proposé à Mme P.

**Répondre à cette question sur la copie**

**ANNEXE**  
**A RENDRE AVEC LA COPIE**

**PARTIE 3 : « FEMININ, MASCULIN » (6 points)**

**A l'aide de vos connaissances et des documents, sélectionner pour les questions 1 à 4 suivantes la proposition exacte puis répondre à la question 5 sur votre copie.**

**Question 1.**

**La FSH, hormone folliculo-stimulante permet :**

*Cochez uniquement la réponse exacte*

- l'expulsion des ovules lors de l'ovulation
- la maturation des follicules présents dans l'ovaire
- le déclenchement des règles
- la nidation de l'embryon dans l'utérus

**Question 2.**

**La LH, hormone lutéinisante présente :**

*Cochez uniquement la réponse exacte*

- une concentration constante tout au long d'un cycle avec une valeur proche de 5 ng/mL
- une concentration faible du 1<sup>er</sup> au 13<sup>ème</sup> jour du cycle en atteignant une valeur proche de 25 ng/mL
- un pic de concentration au 14<sup>ème</sup> jour du cycle en atteignant une valeur proche de 25 ng/mL
- une concentration élevée tout au long du cycle avec une valeur proche de 20 ng/mL

**Question 3.**

**La LH, hormone lutéinisante est l'hormone qui déclenche :**

*Cochez uniquement la réponse exacte*

- la fécondation
- la nidation
- les règles
- l'ovulation

**Question 4.**

**La progestérone est une hormone:**

*Cochez uniquement la réponse dont toutes les propositions sont exactes*

<input type="checkbox"/> - produite par les ovules - présente lors d'une grossesse - stimulant les contractions de l'utérus - facilitant l'ovulation	<input type="checkbox"/> - produite par les ovaires - présente lors d'une grossesse - bloquant les contractions de l'utérus - facilitant l'implantation de l'embryon dans l'utérus	<input type="checkbox"/> - produite par l'utérus - absente lors d'une grossesse - bloquant les contractions de l'utérus - facilitant l'implantation de l'embryon dans l'utérus	<input type="checkbox"/> - produite par les ovaires - absente lors d'une grossesse - stimulant les contractions de l'utérus - empêchant la fécondation
--	--	--	--

**Question 5.**

**Répondre à cette question sur la copie**