Thème :
Corps humain et santé

Chapitre 1 : La mise en place du phénotype sexuel

Comment devient-on un homme ou une femme ?

Chapitre 1 : La mise en place du phénotype sexuel

I. De la fécondation à la naissance : acquisition des appareils reproducteurs.

II. La puberté = acquisition de la capacité à se reproduire.

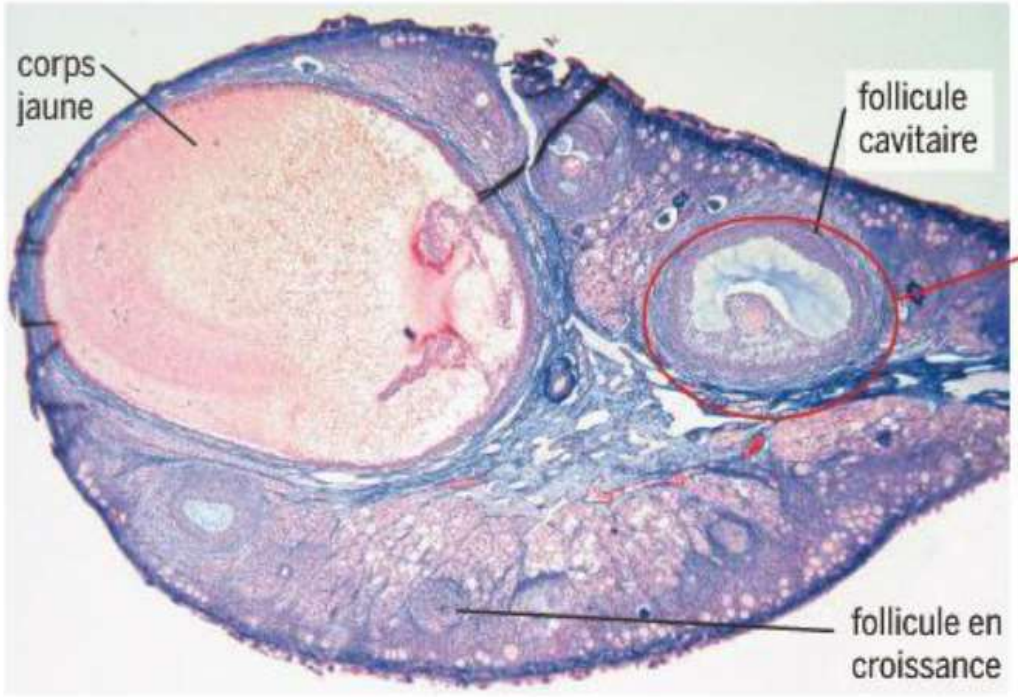
A. Mise en évidence de l'acquisition de la capacité à se reproduire

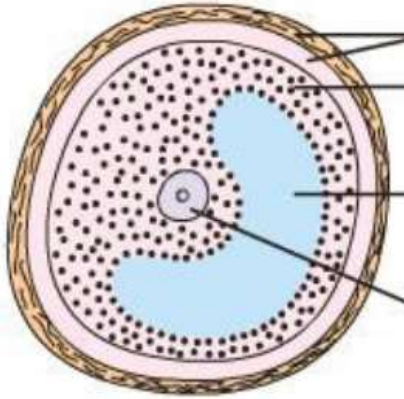
B. Fonctionnement de l'appareil reproducteur de l'homme

C. Fonctionnement de l'appareil reproducteur de la femme

1. La double fonction des ovaires

Coupe microscopique d'un ovaire de femme (× 2,5).

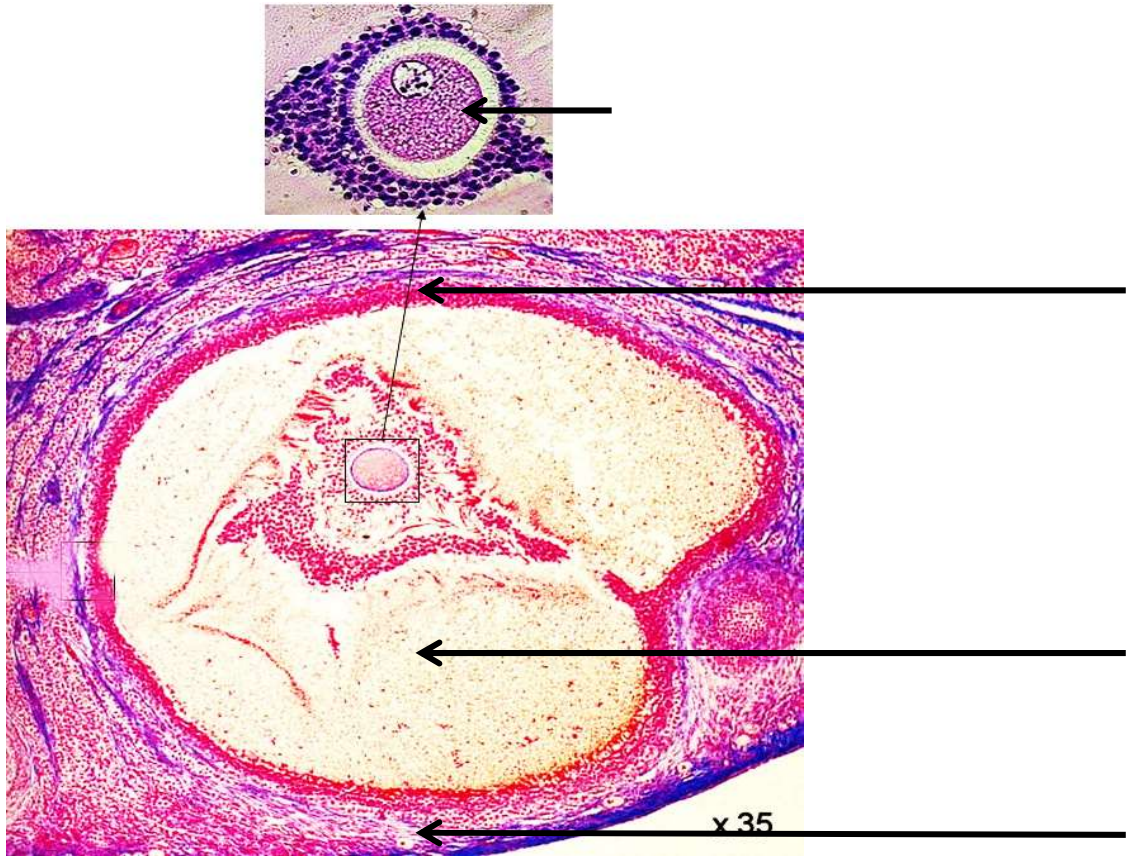




L'ovaire contient de nombreux **follicules ovariens**. À chaque cycle, l'un d'eux grossit puis libère son ovule au cours de l'ovulation. Ce follicule devient ensuite un **corps jaune** : les cellules de la granulosa se transforment en cellules lutéales. Les cellules folliculaires, les cellules de la thèque interne et les cellules lutéales produisent les hormones ovariennes tout au long du cycle.

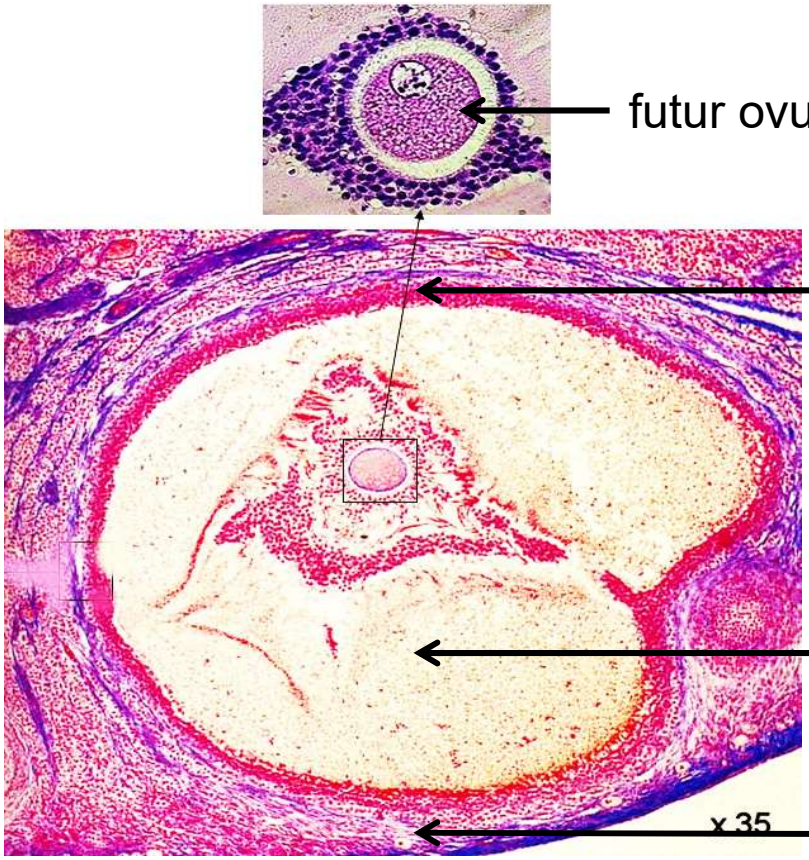
Doc 1 : **Coupe transversale d'ovaire de femme (phase lutéale)**

Correction de l’activité : La double fonction du testicule



Photographie d’une observation microscopique d’un follicule mûr (x35)

Correction de l'activité : La double fonction du testicule



futur ovule → Gamète

Granulosa constituée de cellules folliculaires produisant des hormones

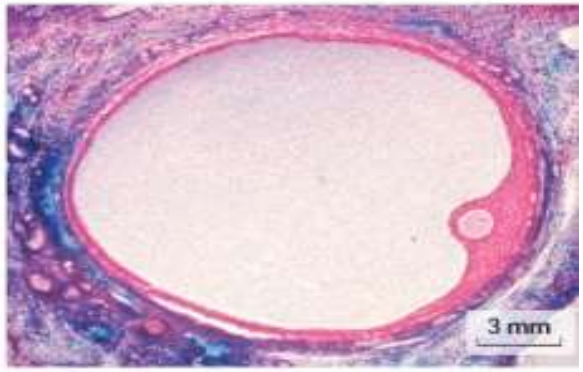
Cavité folliculaire

Thèques constituées de cellules produisant des hormones

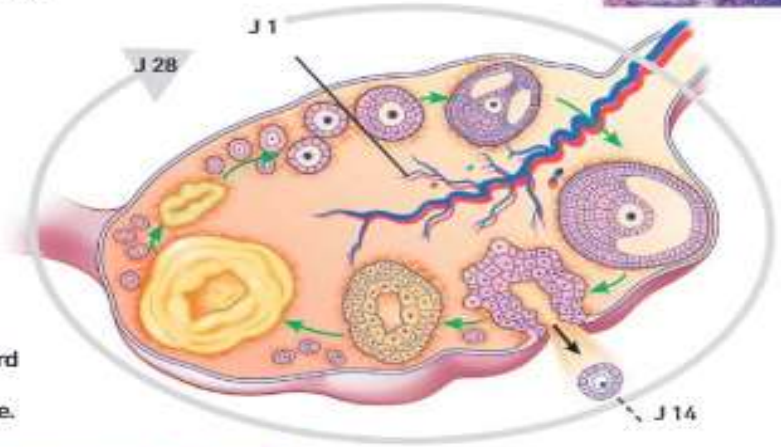
Photographie d'une observation microscopique d'un follicule mûr (x35)

À partir de la puberté, l'entrée en fonction des ovaires se traduit par la production d'un ovule (exceptionnellement plus) par cycle de 28 jours en moyenne.
Périodiquement, plusieurs **follicules***, contenant chacun un ovule en maturation, entament une croissance. Cette évolution caractéristique se poursuit jusqu'à l'épuisement du stock de follicules, vers 45 à 55 ans en moyenne : c'est la ménopause*.

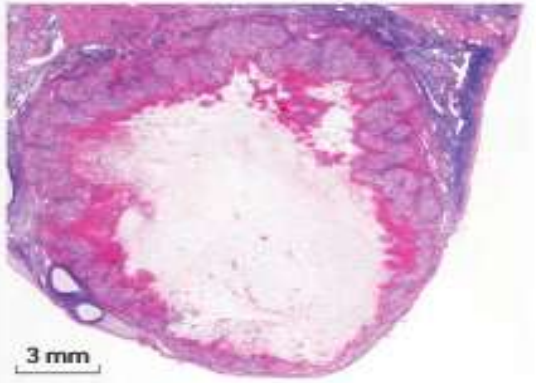
A Follicule en croissance.

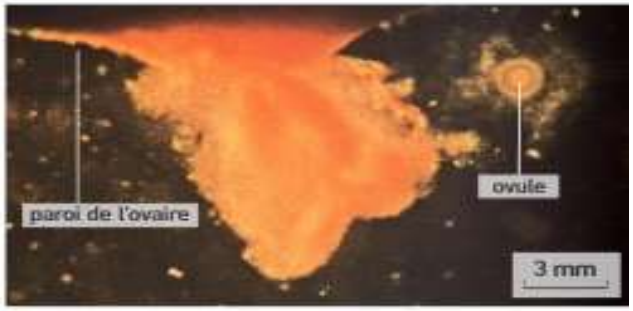


B Follicule mûr (diamètre : 15 mm). En général, un seul follicule, dans un seul des deux ovaires, arrive à maturité.

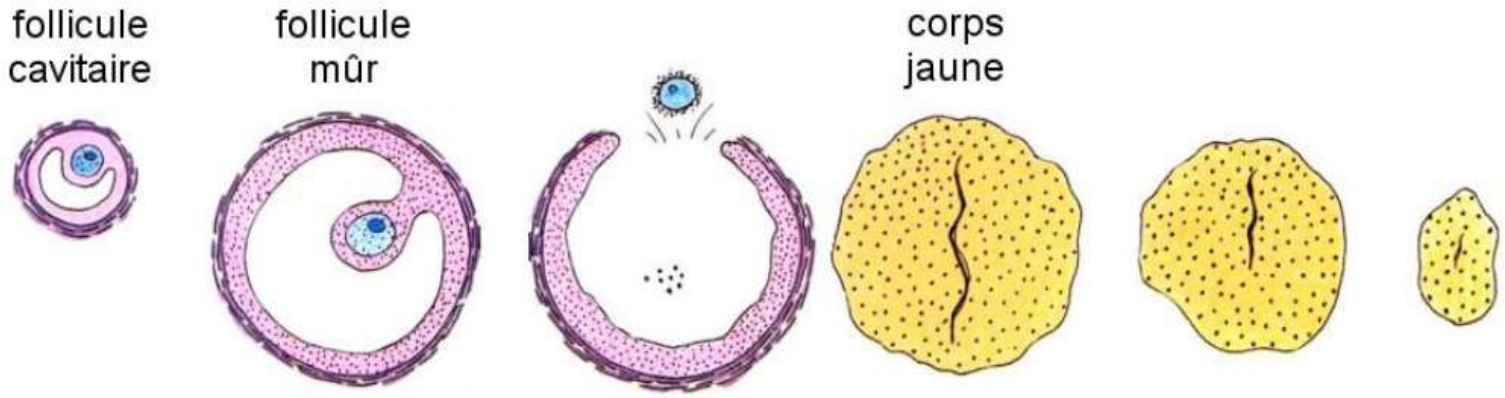


D Corps jaune. Après l'ovulation, le follicule se transforme en corps jaune*. D'abord volumineux, celui-ci régresse en fin de cycle.



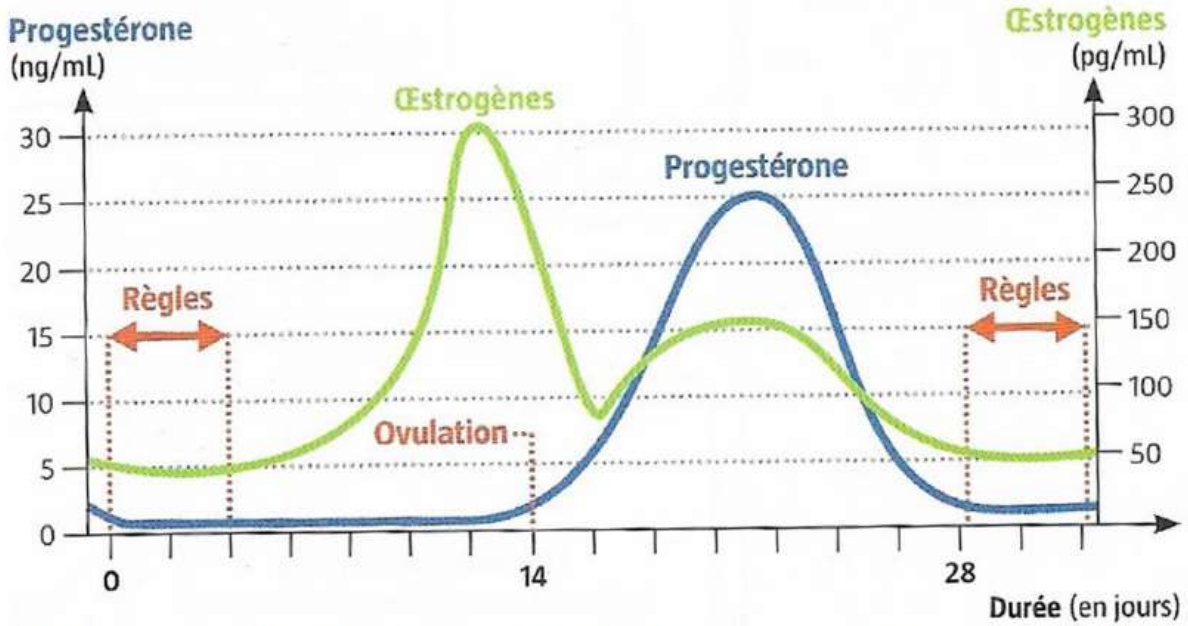


C Un moment important du cycle de l'ovaire : l'ovulation

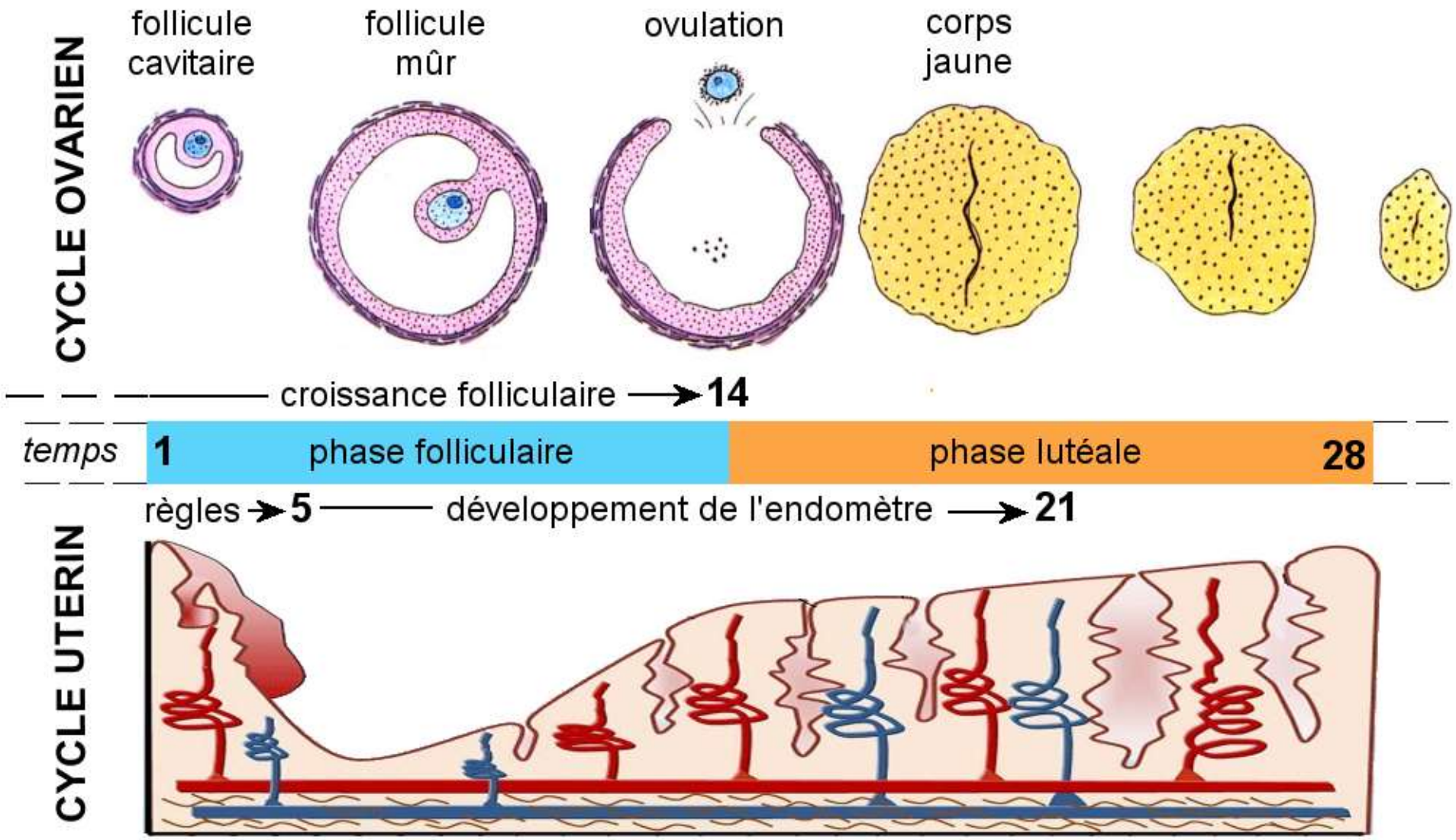


Pendant la première phase du cycle, la **phase folliculaire**, les cellules folliculaires produisent des hormones sexuelles, les œstrogènes. Après l'ovulation, les cellules composant le corps jaune produisent deux types d'hormones : les œstrogènes et la **progestérone**. Ces hormones agissent sur de nombreux organes cibles. Elles permettent l'apparition des caractères sexuels secondaires, elles contrôlent le cycle utérin, et ont une action sur le cerveau en influant notamment le désir sexuel.

<u>Doc 2</u> : **Evolution d'un follicule ovarien, et production d'hormones ovariennes associées**



Doc 3 : Evolution des sécrétions des hormones sexuelles féminines au cours d'un cycle de 28 jours (Magnard – 2019).


CYCLE OVARIEN
follicule cavitaire
follicule mûr
ovulation
corps jaune
croissance folliculaire → 14
temps
1
phase folliculaire
phase lutéale
28
règles → 5
développement de l'endomètre → 21
CYCLE UTERIN

L’ ovaire a une double fonction :

Il produit cycliquement un gamète (= **ovule**) et des hormones (**œstrogènes** et **progestérone**).

L’appareil reproducteur féminin fonctionne par **cycles successifs** d’une durée de 28 jours en moyenne.

A chaque cycle :

- Un des **ovaires** libère un **ovule**, c’est **l’ovulation** qui a lieu environ 14 jours avant les règles.
- La **muqueuse de l’utérus** s’épaissit, s’enrichit en vaisseaux sanguins. S’il n’y a pas de grossesse, cette muqueuse est éliminée au moment des **menstruations** (règles)

Chapitre 1 : La mise en place du phénotype sexuel

I. De la fécondation à la naissance : acquisition des appareils reproducteurs.

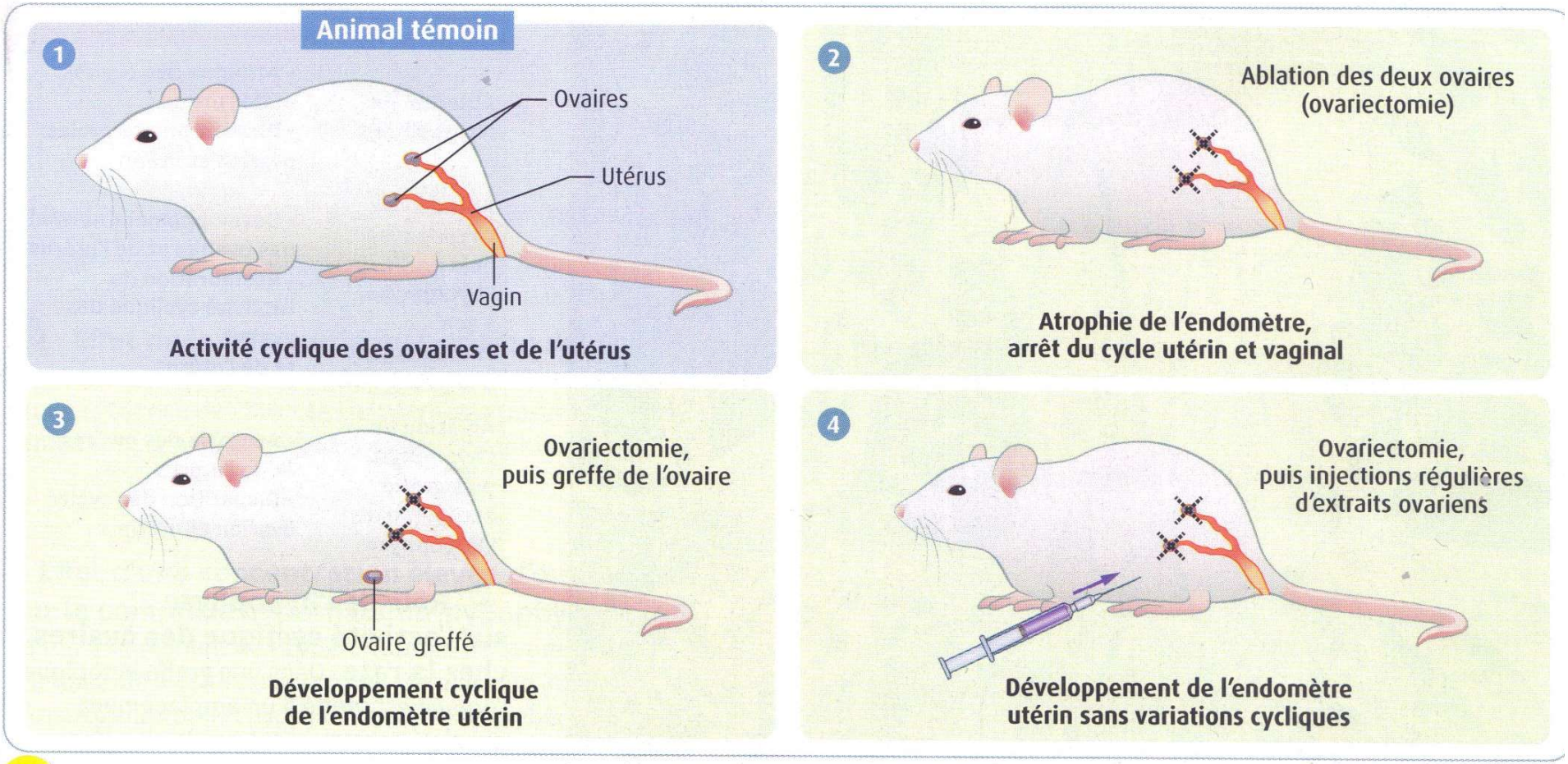
II. La puberté = acquisition de la capacité à se reproduire.

A. Mise en évidence de l'acquisition de la capacité à se reproduire

B. Fonctionnement de l'appareil reproducteur de l'homme

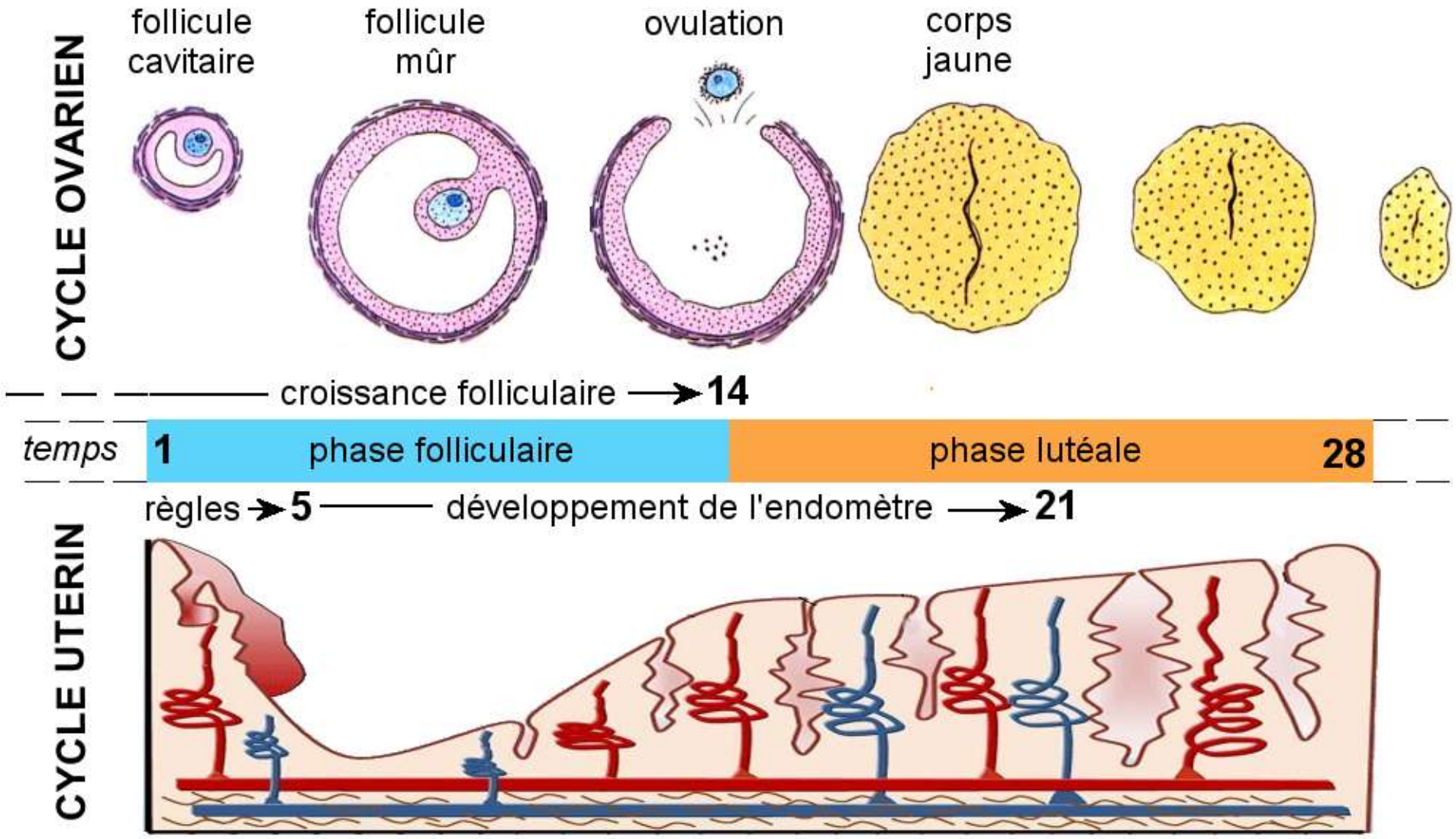
C. Fonctionnement de l'appareil reproducteur de la femme

1. La double fonction des ovaires
2. La régulation du fonctionnement de l'appareil reproducteur féminin

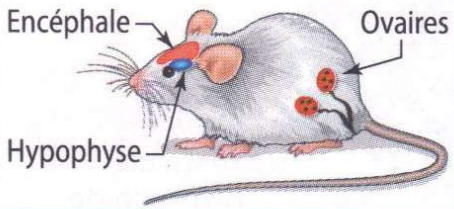
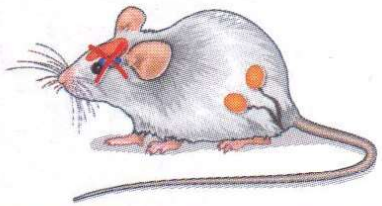
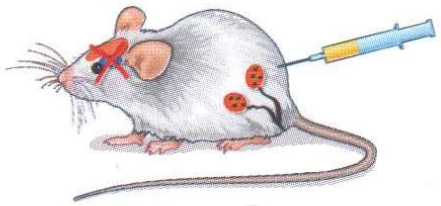
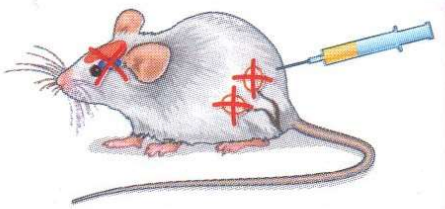


4 Des expériences pour étudier le rôle des ovaires dans le contrôle du cycle utérin. Des expériences de greffe ou d'ablation d'organes ont été réalisées sur différentes souris. Lors d'une greffe, seules les communications sanguines sont restaurées donc le système nerveux n'intervient pas.

Les ovaires sont impliquées dans le contrôle du cycle utérin. C'est par le biais du sang que s'exerce ce contrôle : des **hormones** sont en jeu.



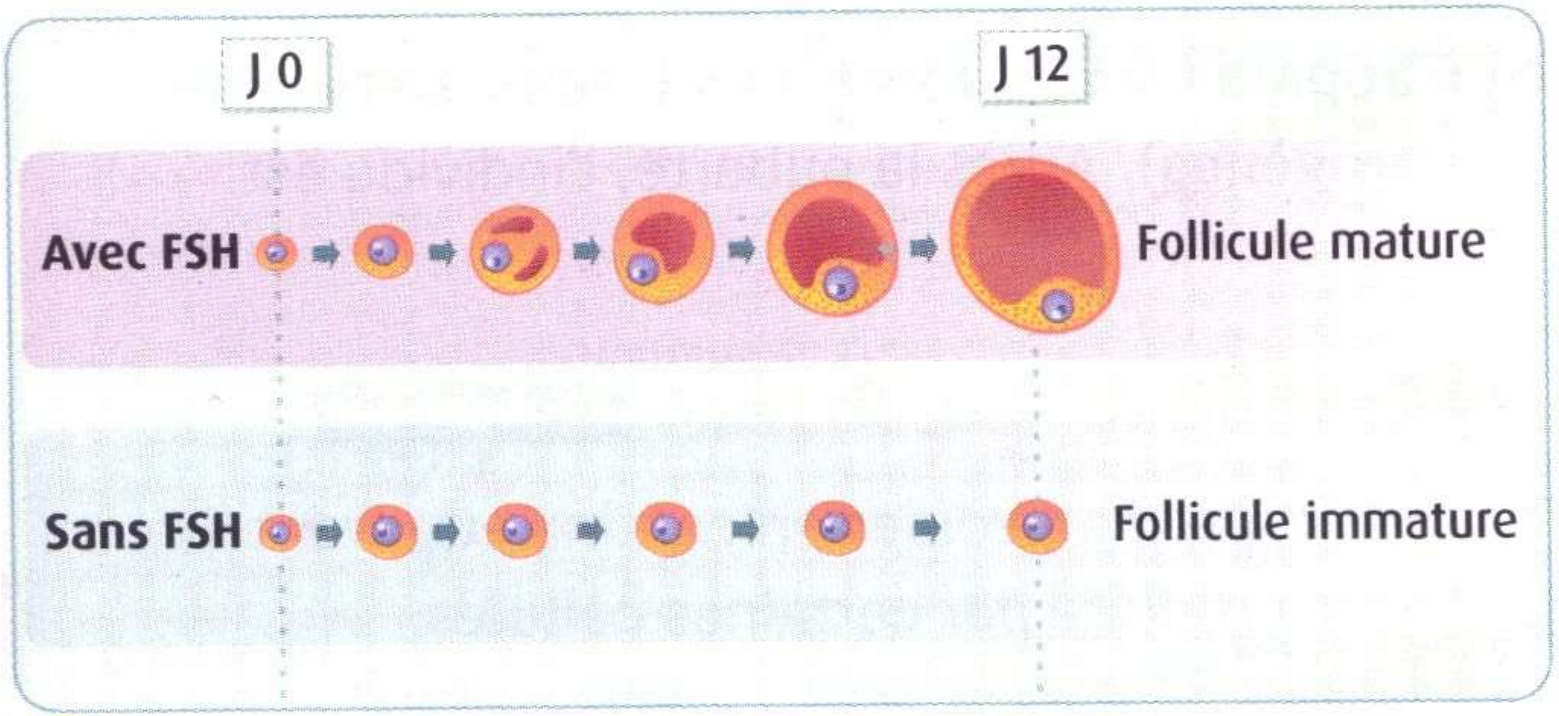
Les cycles ovariens et utérins sont **synchronisés**..

Souris témoins	Hypophysectomie (ablation de l'hypophyse)	Hypophysectomie + injections d'extraits hypophysaires (LH et FSH) en concentrations adaptées	Ovariectomie et hypophysectomie + injections d'extraits hypophysaires (LH et FSH) en concentrations adaptées
			
Activité ovarienne normale et développement normal cyclique de la muquese utérine (endomètre)	Pas d'activité ovarienne (pas de sécrétion hormonale et pas d'ovulation) et absence de développement de la muqueuse utérine	Reprise de l'activité ovarienne (sécrétions hormonales et ovulation) et développement normal cyclique de la muqueuse utérine	Absence de développement de la muqueuse utérine

Protocoles et résultats d'expériences chez des souris femelles dont le cycle ovarien est très court

1 Conséquences de l'activité hypophysaire sur les cycles ovarien et utérin

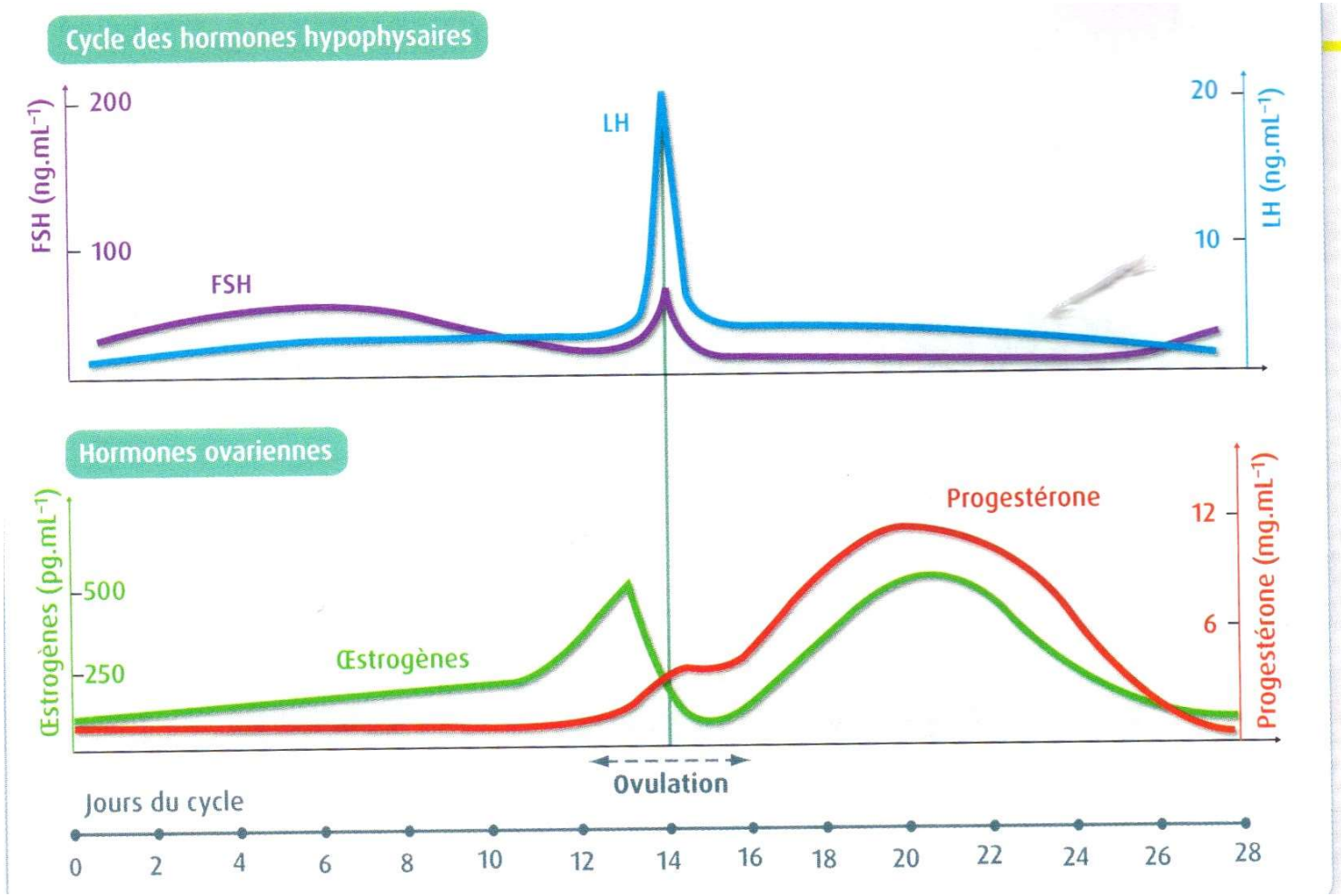
Le cycle ovarien dépendent de l'hypophyse, plus particulièrement de sa sécrétion de LH et FSH. Le cycle utérin dépend de celui des ovaires.



5 Effet de la FSH sur la maturation des follicules.

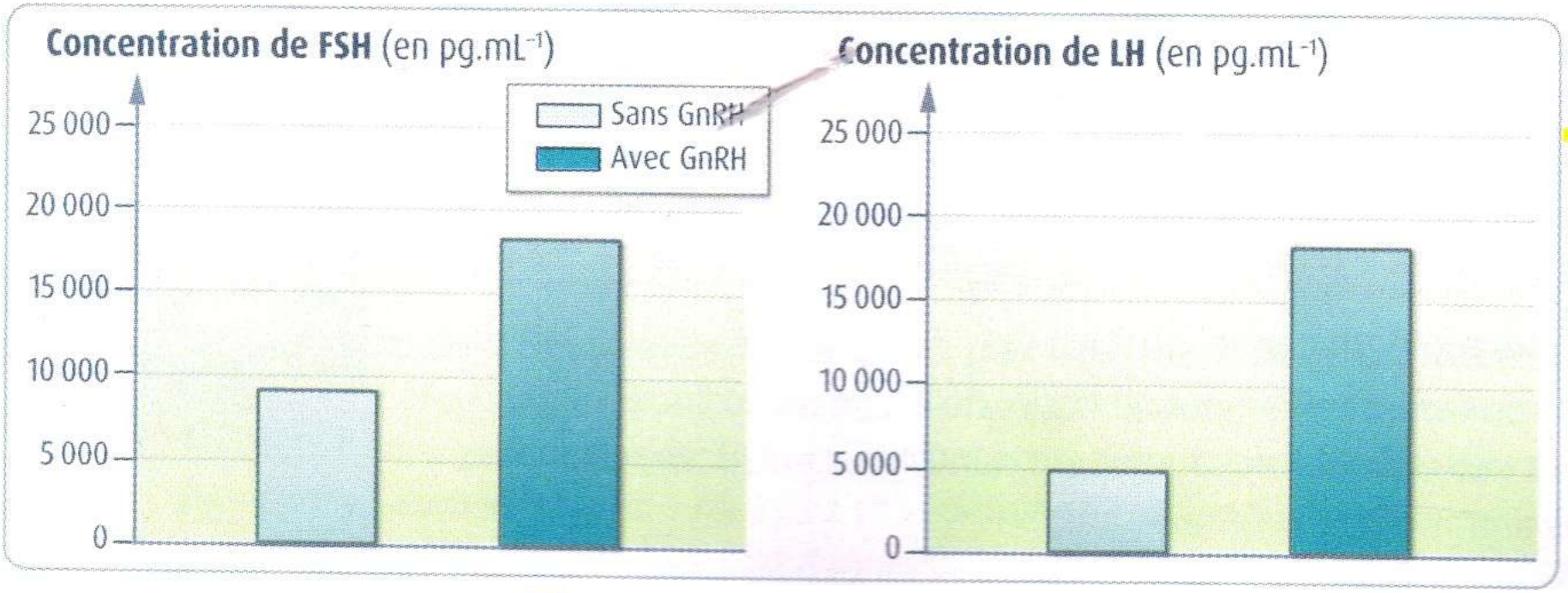
On met en culture des follicules immatures de rate en présence ou en l'absence de FSH. Les changements observés au cours du temps sont schématisés pour les deux conditions.

- la FSH permet la maturation des follicules



4 Évolution de la concentration sanguine de LH, de FSH et des hormones ovariennes au cours du cycle sexuel chez la femme.
L'augmentation rapide et momentanée de la concentration de LH (pic de LH) déclenche l'ovulation dans les 28 à 36 heures qui suivent.

- Quelques heures avant l'ovulation, le taux d'oestrogenes augmente.
- l'ovulation est déclenchée par un pic de LH



3 Effet de la GnRH sur la production de FSH et de LH par des cellules de l'hypophyse.

On met en culture des cellules d'hypophyse de rate. On ajoute à certaines de la neuro-hormone GnRH. Après 60 minutes, on mesure la concentration des hormones FSH et LH produites par les cellules de l'hypophyse.

- Comme chez l'homme, la GnRH augmente la libération de LH et FSH par l'hypophyse

Correction de l'activité : schéma de la régulation hormonale du cycle sexuel de la femme

HYPOTHALAMUS

+ : stimule (= active)
- : inhibe (= empêche)

HYPOPHYSE

OVAIRE

Follicule

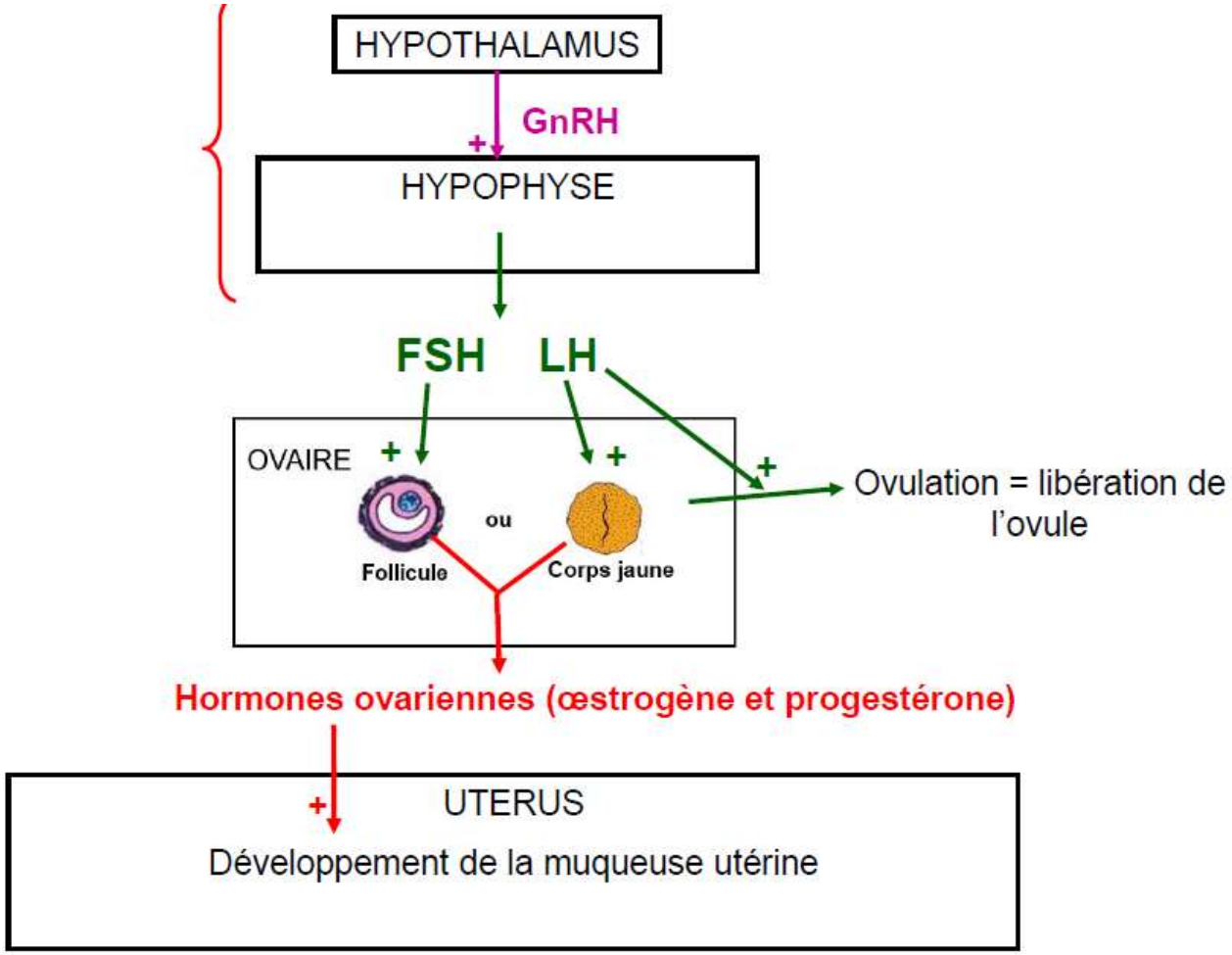
ou

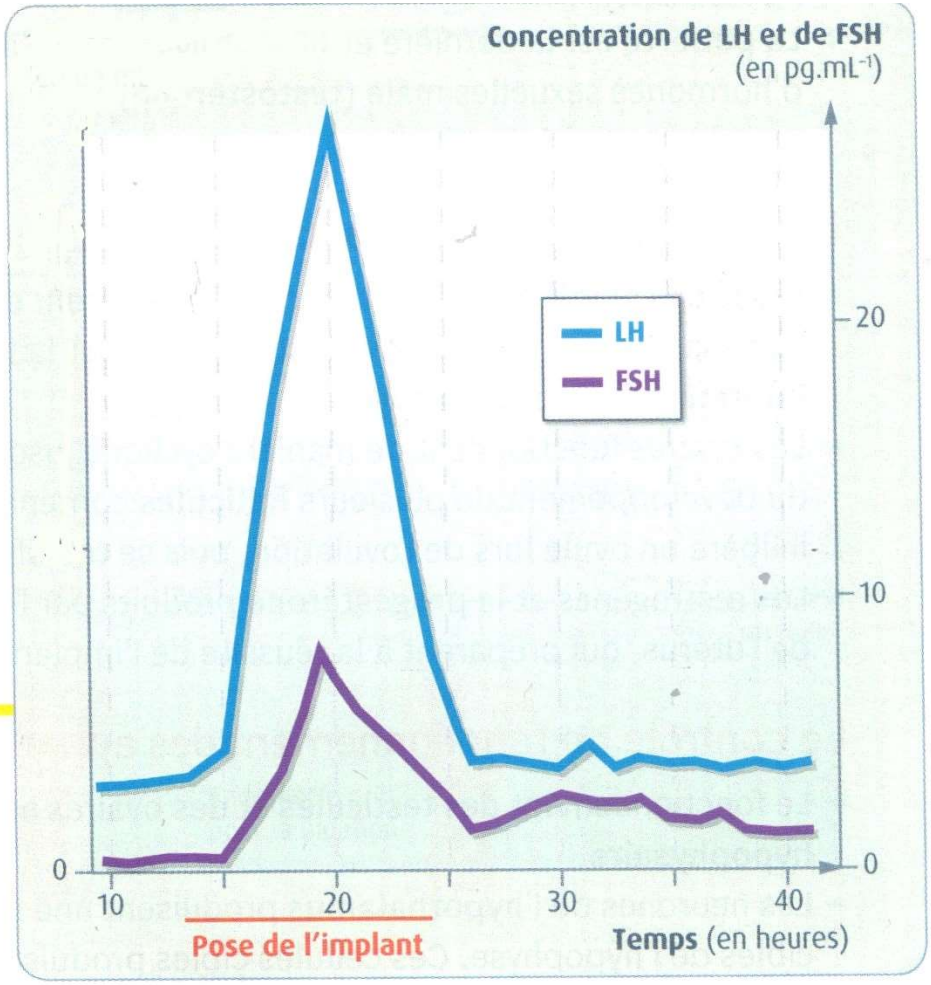
Corps jaune

UTERUS

Correction de l'activité : schéma de la régulation hormonale du cycle sexuel de la femme

+ : stimule (= active)
- : inhibe (= empêche)



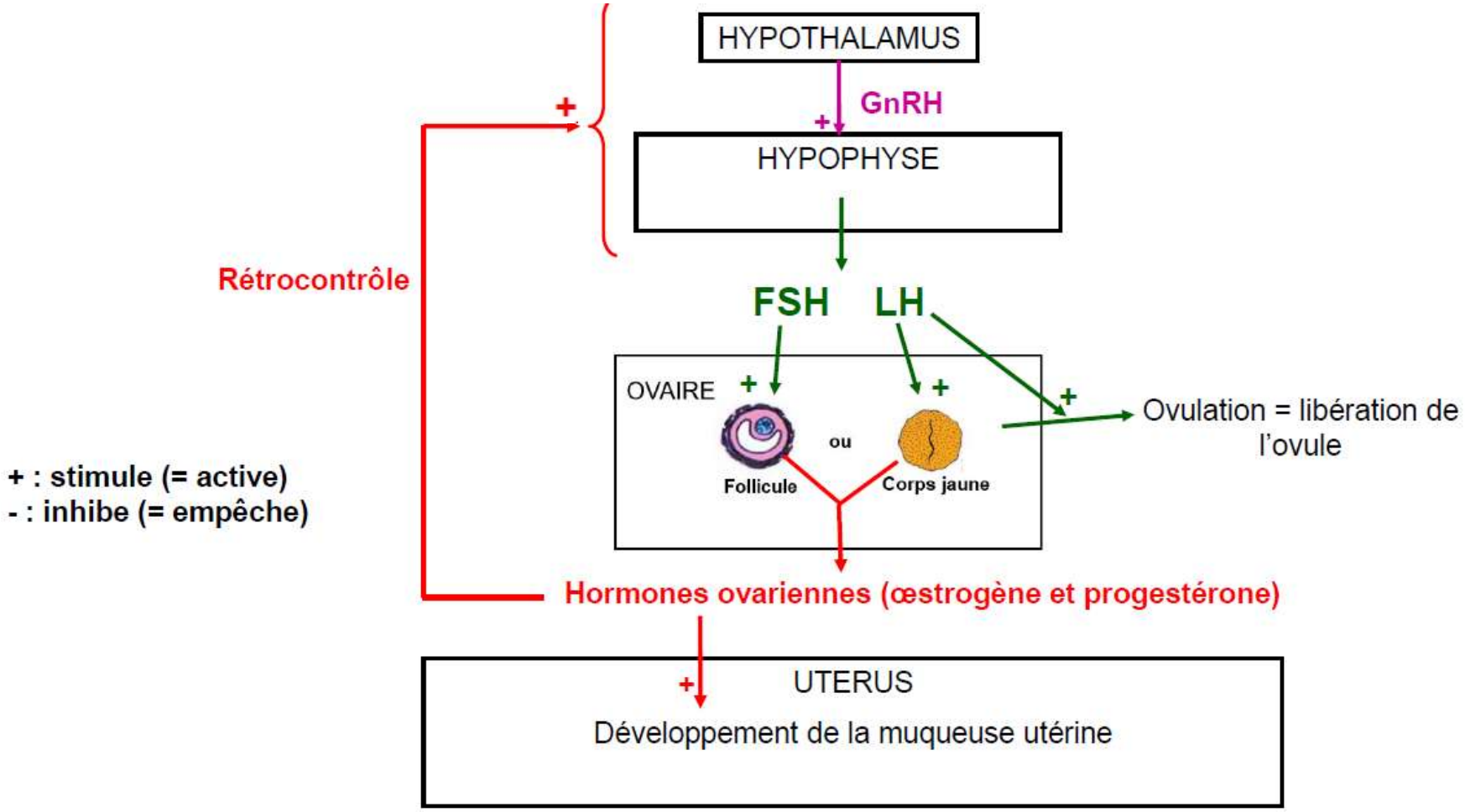


Effet d'une concentration élevée d'œstrogènes sur le complexe hypothalamo-hypophysaire. 6

Le fonctionnement de l'appareil sexuel de la brebis est comparable à celui de la femme. On place un implant d'œstrogènes dans l'hypothalamus d'une brebis pour tester l'effet d'une concentration élevée d'œstrogènes sur les concentrations de FSH et de LH.

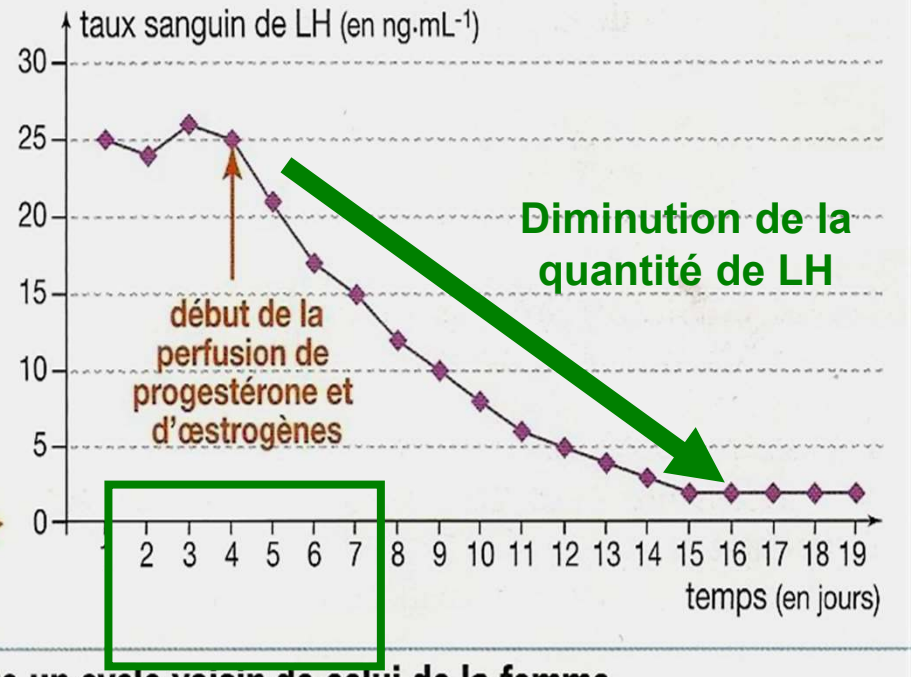
Au-delà d'un certain seuil, les œstrogènes exercent un **rétrocontrôle positif** sur l'hypophyse.

Correction de l'activité : schéma de la régulation hormonale du cycle sexuel de la femme



Chez une guenon, on pratique une ovariectomie, c'est-à-dire une ablation chirurgicale des ovaires.
Quelques jours plus tard, on dose le taux sanguin de LH et on constate qu'il est stable aux alentours de 25 $ng \cdot mL^{-1}$.
À partir du quatrième jour, on pratique une perfusion continue d'hormones ovariennes de manière à maintenir pour ces hormones un taux sanguin constant et relativement élevé.

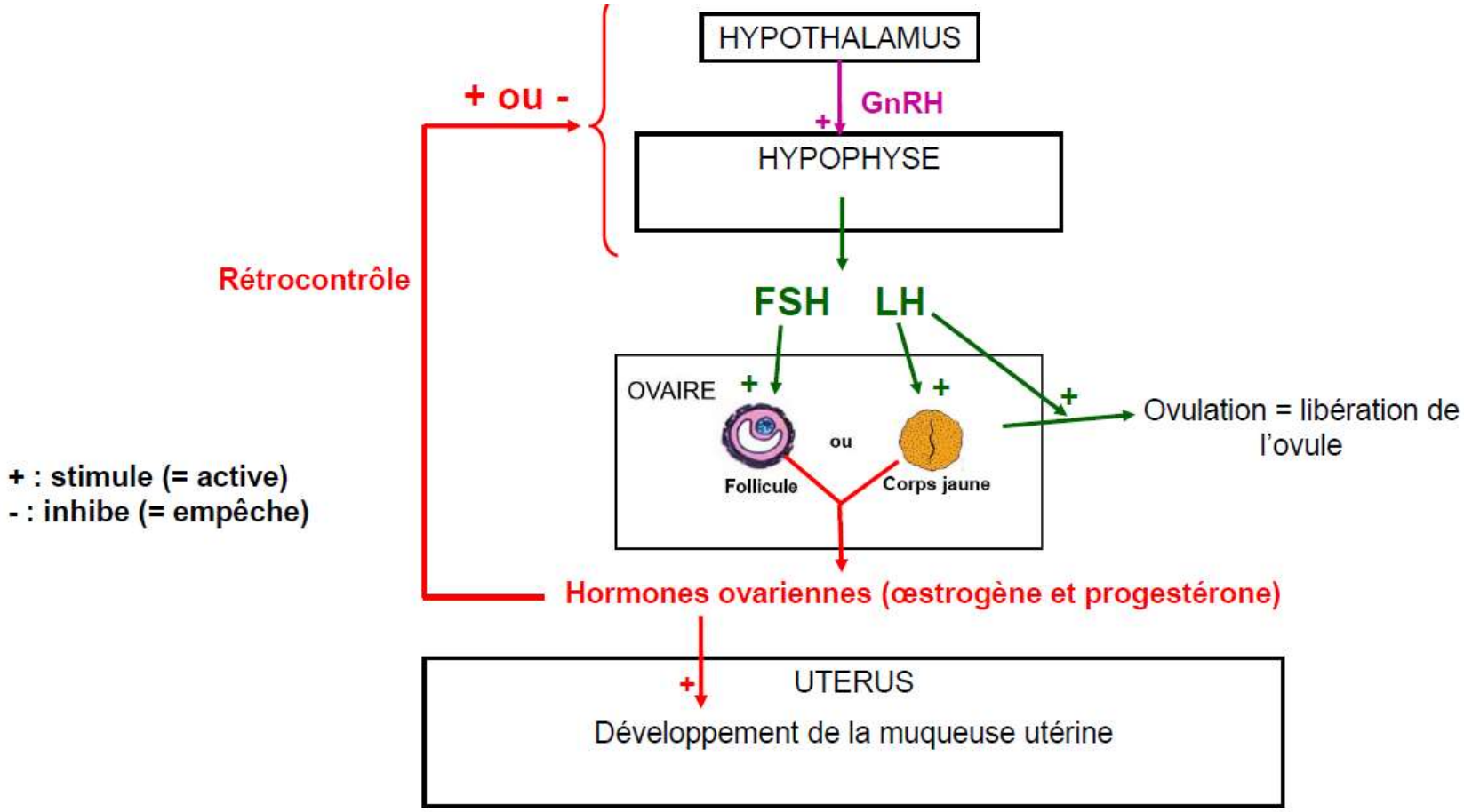
Le *graphe ci-contre* traduit l'évolution du taux sanguin de LH avant et pendant la perfusion d'hormones ovariennes.



Doc. 2 **Des expériences chez la guenon qui présente un cycle voisin de celui de la femme.**

On peut en déduire que les hormones ovariennes exercent un **rétrocontrôle négatif** sur l'hypophyse.

schéma de la régulation hormonale du cycle sexuel de la femme



Tout comme l'appareil reproducteur masculin, le fonctionnement de l'appareil reproducteur féminin est **contrôlé par le complexe hypothalamo-hypophysaire** (complexe formé par l'hypothalamus et l'hypophyse).

L'hypothalamus produit de la GnRH qui est libérée dans le sang et va stimuler l'hypophyse.

En réponse à cette stimulation, L'**hypophyse libère dans le sang de** la LH et de la FSH.

Ces 2 hormones (LH et FSH) **stimulent l'ovaire** (elles stimulent la croissance des follicules et la production des hormones ovariennes). Le pic de LH observé aux alentours du 14ème jour, déclenche l'**ovulation**.

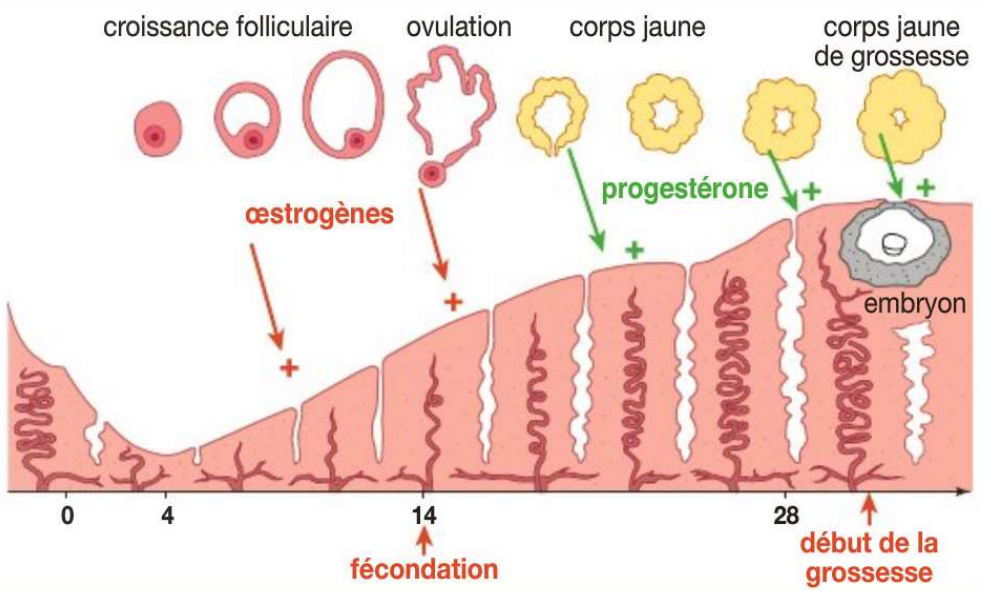
Les **hormones ovariennes** (œstrogènes et progestérone) agissent sur les modifications de la muqueuse utérine au cours du cycle.

De plus les hormones ovariennes exercent un **rétrocontrôle** sur l'hypophyse et l'hypothalamus. Selon la phase du cycle, ce rétrocontrôle peut être **négatif** (c'est-à-dire qu'il inhibe le complexe hypothalamo-hypophysaire) ou **positif** (dans ce cas les hormones ovariennes stimulent le complexe hypothalamo-hypophysaire)

Lors d'un cycle, l'absence de progestérone (et d'œstrogènes) conduit à la destruction de la muqueuse utérine (menstruations)

Durant le cycle sexuel, les hormones ovariennes stimulent le développement de la muqueuse utérine.

- En fin de cycle, s'il n'y a pas eu fécondation, le corps jaune régresse, ce qui provoque une chute rapide du taux sanguin des hormones ovariennes : cette chute déclenche la survenue des règles.
- En revanche, s'il y a eu fécondation, le corps jaune ne disparaît pas et continue à produire de la progestérone et, de ce fait, la muqueuse n'est pas éliminée (les règles ne surviennent pas).



Doc. 4 **La progestérone est indispensable au maintien de la muqueuse utérine durant la grossesse.**

Lors d'une grossesse, le corps jaune est maintenu. Il produit en continu de la progestérone qui maintient la muqueuse utérine.