



505313-LLLP-1-2009-1-IT-KA2-KA2MP

LA COMMUNICATION HORMONALE

LEXIQUE

- Ablation** : action d'enlever
Accouchement : action de mettre au monde un enfant
Caractères sexuels : ensemble de caractère qui dépendent du sexe de l'individu, comme les organes de la reproduction, la voix, la silhouette...
Caractères sexuels primaires : ils concernent l'appareil génital
Caractères sexuels secondaires : ils concernent les parties du corps autres que l'appareil génital proprement dit, système pileux, voix, silhouette
Castration : action d'enlever de l'organisme les testicules ou les ovaires
Concentration sanguine : quantité d'une substance présente dans un litre de sang
Déclencher : provoquer
Gérer : diriger pour son propre compte ou pour le compte d'autrui
Glande : organe qui fabrique des substances destinées à d'autres organes
Gonadostimulines : hormones qui stimulent l'activité fonctionnelle des glandes sexuelles mâles et femelle
Greffe : transplantation d'un organe avec rétablissement de l'irrigation sanguine
Hormone : substance fabriquée par un organe, transportée par le sang et provoquant une modification de l'activité d'un autre organe
Impubère : qui n'a pas encore atteint la puberté
Injection : action de faire pénétrer par pression un liquide dans quelque chose
Organe cible : organe sur lequel agit une hormone
Taux : rapport quantitatif, proportion, pourcentage

PROBLÉMATIQUE DU THÈME ABORDÉ → Lors de la puberté, la mise en place des caractères sexuels secondaires nécessite une communication entre les différents organes responsables de la reproduction.

- Comment est assurée la communication entre les différents organes responsables de la reproduction ?
- Qu'est-ce qui déclenche la puberté ?
- Hormones et dopage sportif

1. LA COMMUNICATION CELLULAIRE

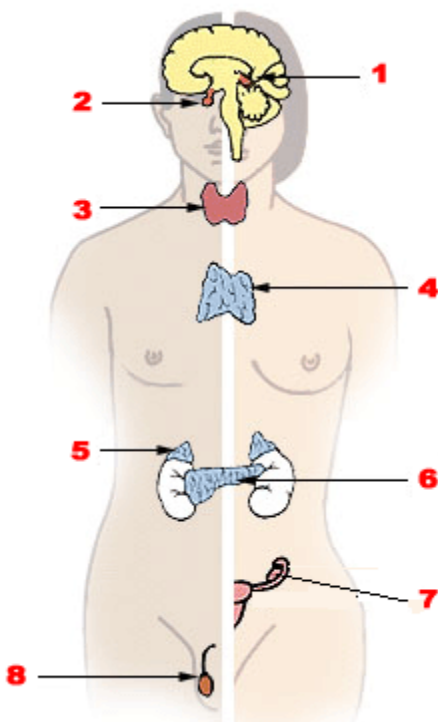
Un organisme animal n'est pas un simple assemblage de cellules opérant chacune de leur côté. Pour que l'ensemble fonctionne correctement, elles doivent en permanence échanger des informations au moyen de

molécules échangées ou reconnues entre les cellules. Cette communication peut se réaliser selon trois grandes modalités:

- communication directe ou autocrine : les molécules informatives émises agissent sur la cellule même qui les émet
- communication par contact ou paracrine : les cellules communicantes sont voisines, voire en contact. L'échange concerne un petit groupe de cellules précis et exclut toutes les autres. Le grand système paracrine de l'organisme est le système nerveux, qui transmet ses messages grâce aux neurones
- communication sans contact ou endocrine : les cellules communicantes sont éloignées. La communication endocrine est basée sur la sécrétion par les cellules glandulaires d'une substance chimique, appelée **hormone**, qui est déversée dans le sang. L'information émise est envoyée à toutes les cellules, mais seulement les cellules cibles équipées d'un **récepteur** spécifique sont capables d'interpréter l'information et d'en tenir compte. Les récepteurs sont présents, le plus souvent, sur la membrane d'une cellule dont ils vont modifier l'activité (récepteurs membranaires). Il existe également des récepteurs nucléaires, qui se trouvent au contraire à l'intérieur de la cellule cible. La régulation de la sécrétion hormonale se fait par l'intermédiaire du **rétrocontrôle hormonal** (on utilise aussi couramment le terme anglais *feedback*). Ce mécanisme consiste dans l'action *en retour* d'un effet sur le dispositif qui lui a donné naissance, et donc, ainsi, sur elle-même. Si l'on prend l'exemple de l'hypophyse, celle-ci est capable de mesurer le taux d'une hormone dans le sang et, en retour, d'agir sur la glande responsable de la sécrétion de l'hormone, de façon à ajuster la production aux nécessités de l'organe. Le rétrocontrôle est dit « positif » en cas d'augmentation de sécrétion de l'hormone, et « négatif » s'il induit une diminution de la sécrétion hormonale.

Le système endocrinien

La communication endocrine caractérise le système endocrinien. Le **système endocrinien** est composé par l'ensemble des organes (glandes endocrines) qui possèdent une fonction de sécrétion d'hormones.



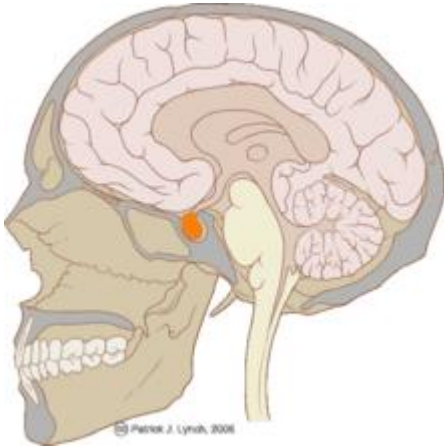
Principales glandes du système hormonal

1 et 2 Épiphyse, Hypophyse et Hypothalamus

- 3 - Thyroïde
- 4 - Thymus
- 5 - Surrénales
- 6 - Pancréas endocrine
- 7 - Ovaires
- 8 - Testicules

Les plus importantes glandes endocrines

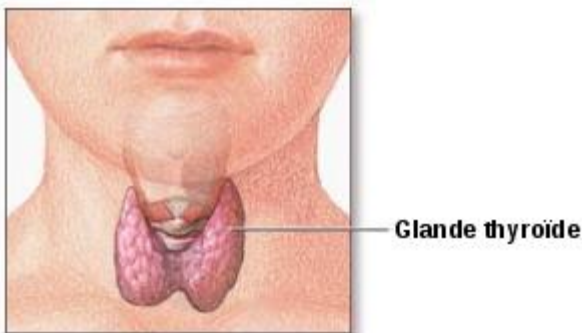
1. Complexe hypothalamo-hypophysaire



Emplacement de l'hypophyse

L'**hypophyse** est une glande endocrine qui se trouve dans une petite cavité osseuse à la base du cerveau. Elle produit des hormones qui gèrent une large gamme de fonctions corporelles. Par exemple, l'hormone de croissance (qui agit sur la croissance des os), la prolactine (qui agit sur la production de lait après l'accouchement), la mélanostimuline (qui agit sur la pigmentation de la peau) et les hormones trophiques qui stimulent les autres glandes endocrines. L'hypophyse est régulée par les hormones (neuro-hormones) émises par une autre partie du cerveau appelée l'hypothalamus, auquel elle est reliée. L'**hypothalamus** est un organe du système nerveux central, situé au cœur du cerveau. Il synthétise et sécrète les neuro-hormones et il intervient dans la régulation des fonctions endocrines et du système nerveux autonome, ainsi que dans la régulation des fonctions comportementales (sexuelles, alimentaires, de défense, de stress, de thermorégulation et du rythme circadien).

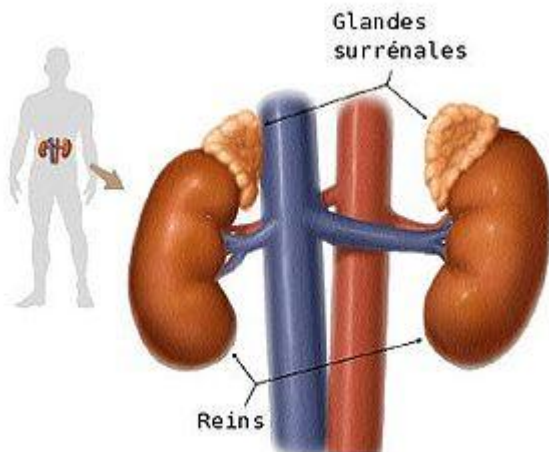
2. Thyroïde



Thyroïde et para-thyroïde

La **thyroïde** est la plus volumineuse des glandes endocrines chez l'être humain. Elle fabrique en particulier deux types d'hormones : la T4 (tétraiodothyronine ou thyroxine) et la T3 (triiodothyronine), dont l'action est essentielle à toutes les cellules de l'organisme.

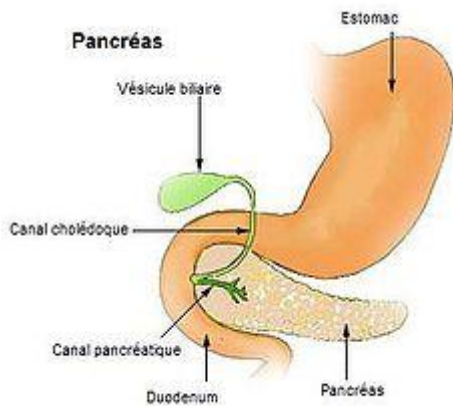
3. Glandes surrénales



Glandes surrénales

Chez les mammifères et les oiseaux, les **glandes surrénales** ou plus simplement les **surrénales**, sont deux glandes endocrines triangulaires situées au-dessus des reins. Elles sont principalement responsables de la gestion des situations de stress (adrénaline et noradrénaline) et du contrôle de la concentration de sels dans le sang .

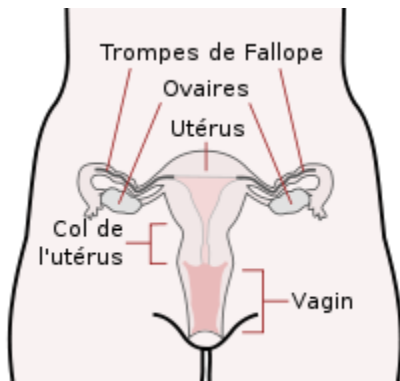
4. Pancréas



Le **pancréas** est un organe abdominal, une glande annexée au tube digestif. Il est situé derrière l'estomac, devant et au-dessus des reins. Il possède la double fonction de glande à sécrétion exocrine et endocrine. La fonction exocrine du pancréas est la sécrétion du suc pancréatique qui est déversé dans le tube digestif. La fonction endocrine est la sécrétion d'hormones telles que l'insuline, qui permet de réguler le taux de sucre dans le sang et de stocker dans l'organisme différents nutriments issus de la digestion, et le glucagon qui a l'effet inverse de l'insuline.

Un mauvais fonctionnement du pancréas peut entraîner un diabète.

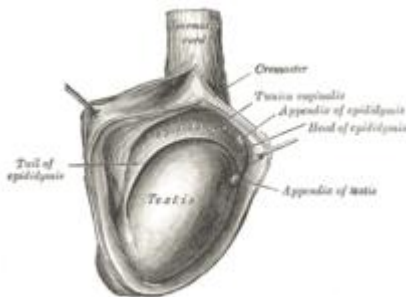
5. GONADES : Ovaires



Appareil reproducteur interne de la femme

Les **ovaires** sont les gonades femelles et font partie de l'appareil reproducteur interne des femmes. Les ovaires sont au nombre de deux et sont les homologues des testicules mâles. Leur fonction première est la production des ovules. Les ovaires font également partie du système endocrinien par la synthèse des hormones sexuelles : en particulier les œstrogènes et progestérone mais aussi de petites quantités de testostérone. Cette production hormonale est contrôlée par les hormones LH et FSH d'origine hypophysaire

Testicules



Testicule droit humain

Le **testicule** est la gonade mâle des animaux. Comme les ovaires auxquels ils sont homologues, les testicules font partie de l'appareil reproducteur parce qu'ils produisent des spermatozoïdes (spermatogénèse), et du système endocrinien parce qu'ils produisent des hormones sexuelles mâles, surtout la testostérone. Ces deux fonctions sont régulées par la lutéostimuline (LH) et par l'hormone de stimulation folliculaire (FSH). Ces hormones sont produites, sur ordre de l'hypothalamus, par l'hypophyse.

2. PUBERTÉ ET COMMUNICATION HORMONALE

Les ovaires et les testicules sont présents dans le corps dès la naissance, mais c'est seulement à la puberté qu'ils commencent à fonctionner et que les caractères sexuels secondaires apparaissent progressivement ; en quelques années, les corps du garçon et de la petite fille se transforment et l'individu devient capable de transmettre la vie. La puberté est due à une augmentation progressive des concentrations sanguines de certaines hormones fabriquées par l'hypophyse. Ces substances, nommées gonadostimulines (FSH et LH), sont transportées de l'hypophyse par le sang jusqu'aux testicules chez le garçon et les ovaires chez la jeune fille. Elles déclenchent le développement des testicules et des ovaires.

Les testicules produisent et libèrent à leur tour une hormone, la testostérone, qui est responsable de l'apparition des caractères sexuels secondaires chez le garçon. Les ovaires produisent et libèrent les œstrogènes et progestérone, qui sont responsables de l'apparition des caractères sexuels secondaires chez la petite fille.

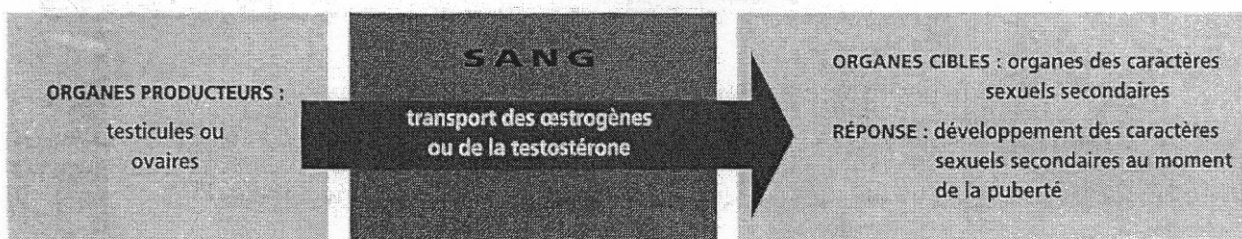
Analyse du phénomène scientifique

A. Le contrôle hormonal du fonctionnement des organes reproducteurs

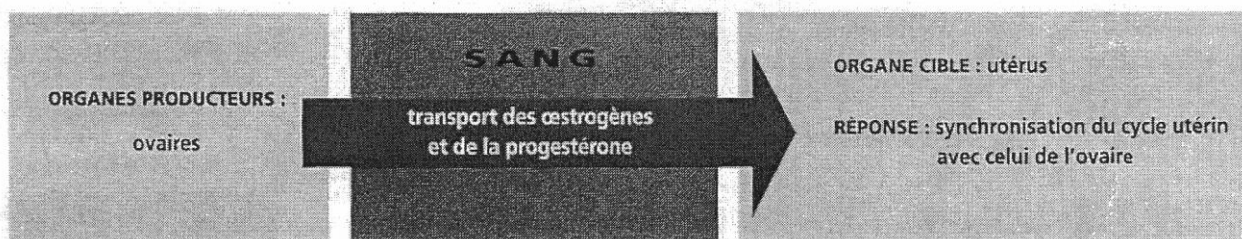
De l'organe producteur à l'organe cible.



Le contrôle de l'hypophyse sur le déclenchement de la puberté.



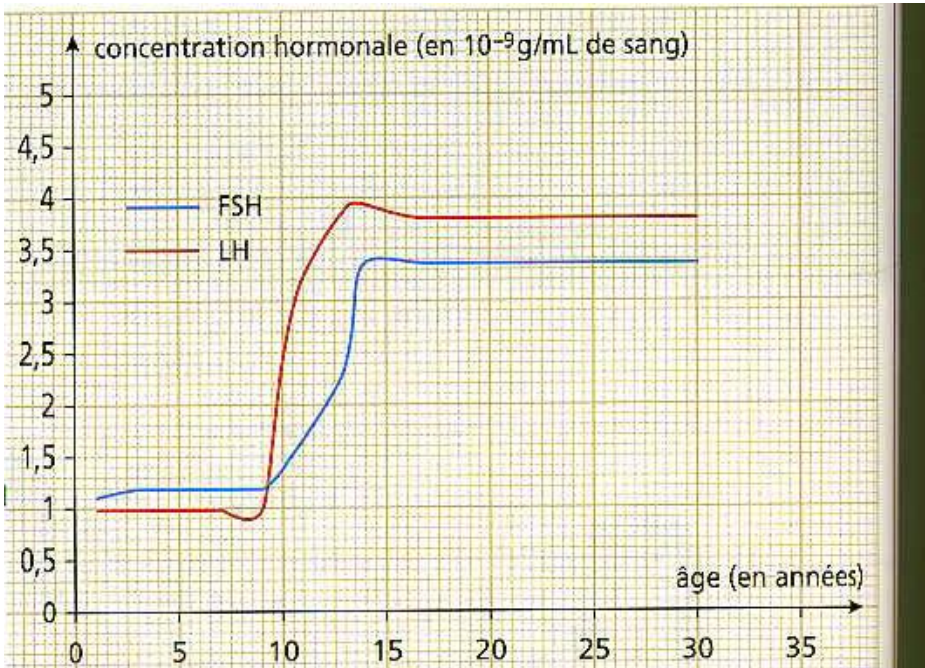
Le contrôle des testicules ou des ovaires sur le déclenchement de l'apparition des caractères sexuels secondaires.



Le contrôle de l'ovaire sur l'état de la muqueuse utérine.

Doc. 1 → Relever les caractéristiques de la communication hormonale

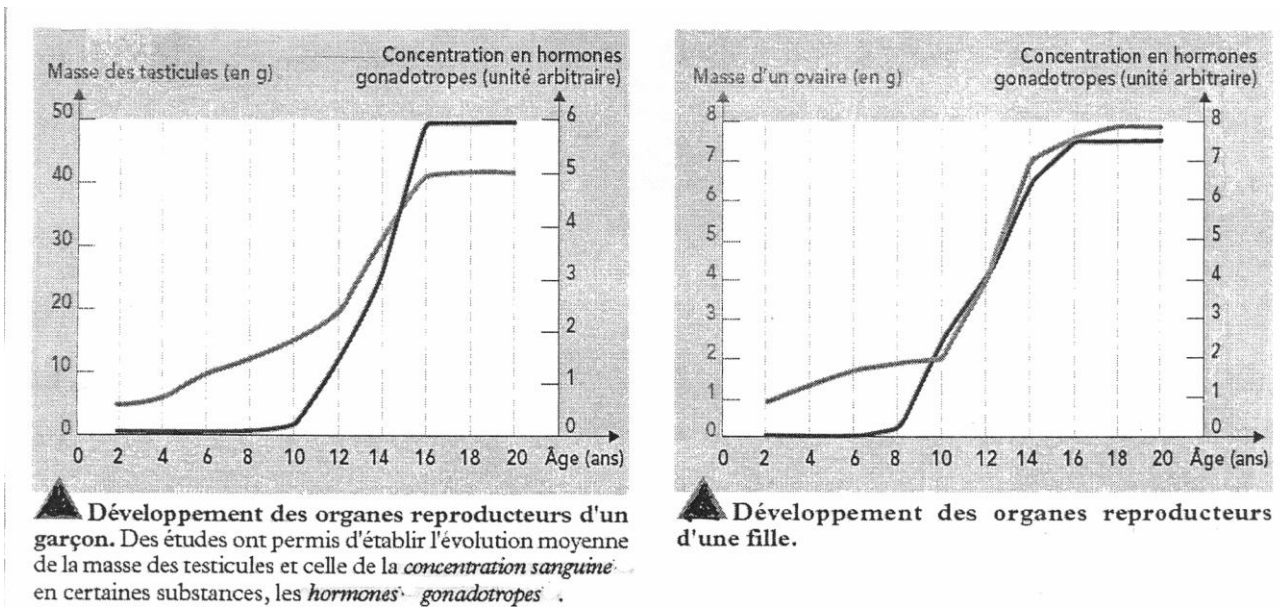
Doc. 2



Concentration sanguine en FSH et en LH chez un garçon présentant une puberté normale, en fonction de l'âge

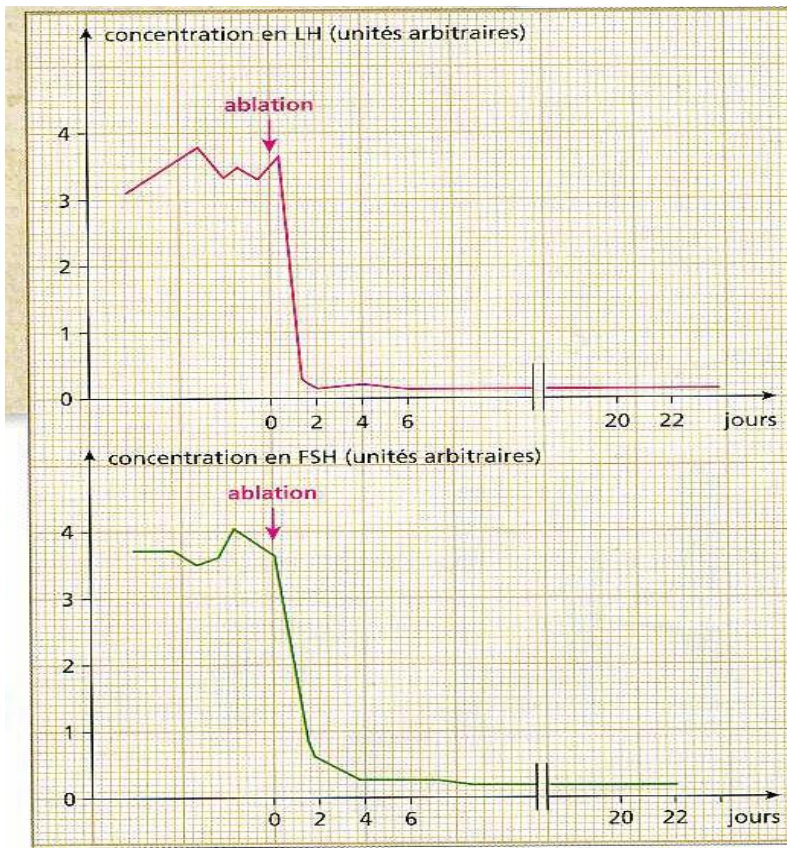
Doc. 2 → Décrire l'évolution de la concentration de FSH et de LH durant la puberté

Doc. 3



Doc. 3 → Décrire l'évolution des courbes sur les deux graphiques et émettre une hypothèse sur les hormones gonadotropes

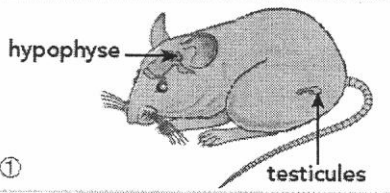
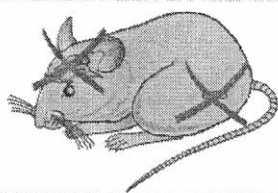
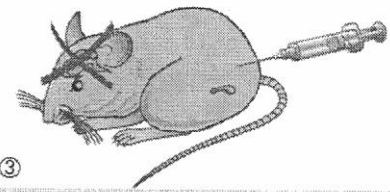
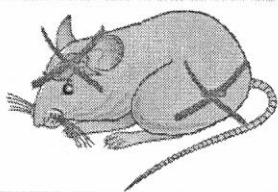
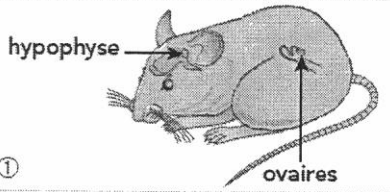
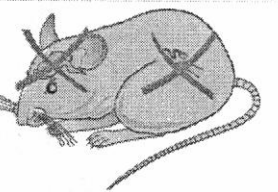
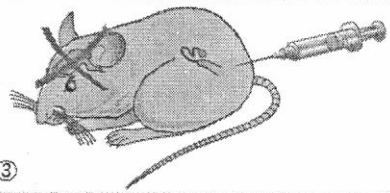
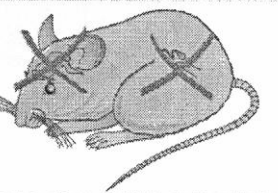
Doc. 4 : pour déterminer le rôle des hormones hypophysaires, on a réalisé l'ablation de l'hypophyse chez une souris femelle. On a ensuite mesuré la concentration sanguine en FSH et en LH



Concentration sanguine en LH et FSH suite à l'ablation de l'hypophyse

Doc. 4 → Décrire les conséquences de l'ablation de l'hypophyse

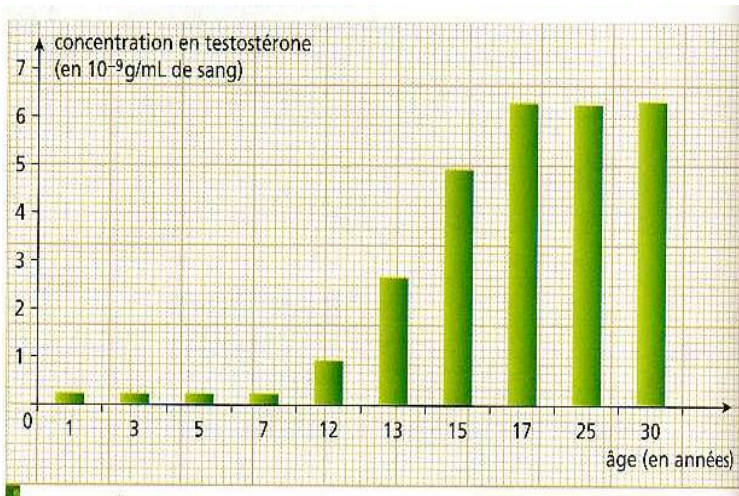
Doc. 5

<p>①</p>  <p>hypophyse</p> <p>testicules</p> <p>Souriceau mâle témoin : les testicules se développent et fonctionnent normalement.</p>	<p>②</p>  <p>Souriceau mâle atteint d'une anomalie de l'hypophyse : les testicules ne se développent pas et ne fonctionnent pas.</p>
<p>③</p>  <p>On lui injecte des hormones gonadotropes dans le sang : les testicules se développent et fonctionnent normalement.</p>	<p>④</p>  <p>On arrête les injections : les testicules cessent de se développer et de fonctionner.</p>
<p>①</p>  <p>hypophyse</p> <p>ovaires</p> <p>Souriceau femelle témoin : les ovaires se développent et fonctionnent normalement.</p>	<p>②</p>  <p>Souriceau femelle atteinte d'une anomalie de l'hypophyse : les ovaires ne se développent pas et ne fonctionnent pas.</p>
<p>③</p>  <p>On lui injecte des hormones gonadotropes dans le sang : les ovaires se développent et fonctionnent normalement.</p>	<p>④</p>  <p>On arrête les injections : les ovaires cessent de se développer et de fonctionner.</p>

Doc. 5 → Décrire l'effet des hormones gonadotropes sur les organes reproducteurs

B. Le rôle des testicules et des ovaires dans l'apparition des caractères sexuels secondaires

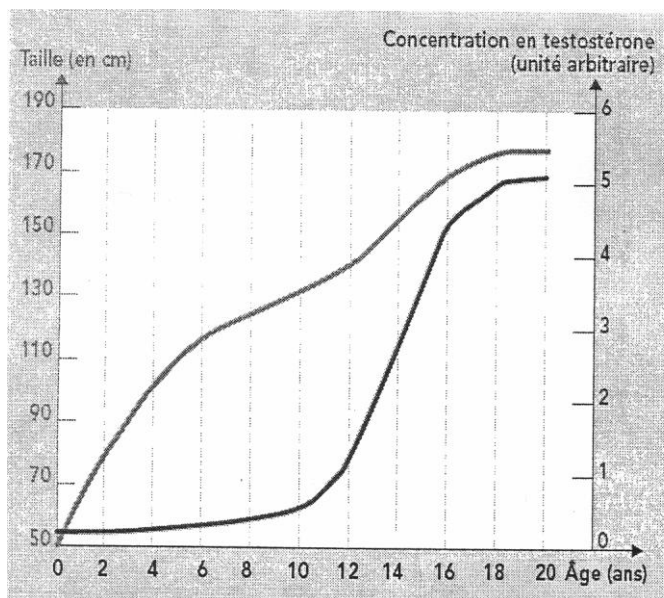
Doc. 6



Concentration sanguine en testostérone chez un garçon à la puberté normale

Doc. 6 → Expliquer le rôle de la testostérone chez le garçon

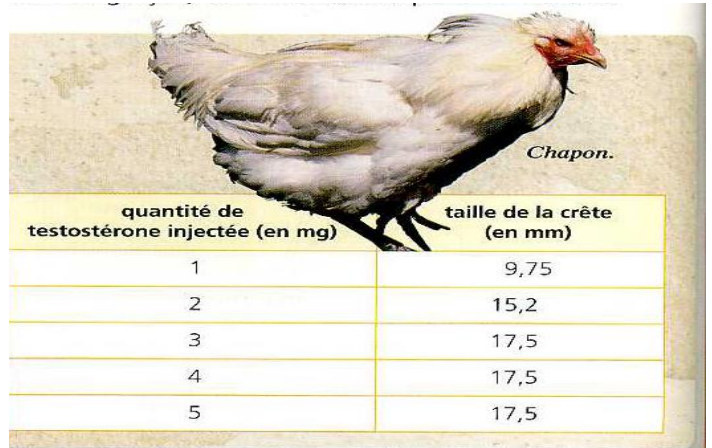
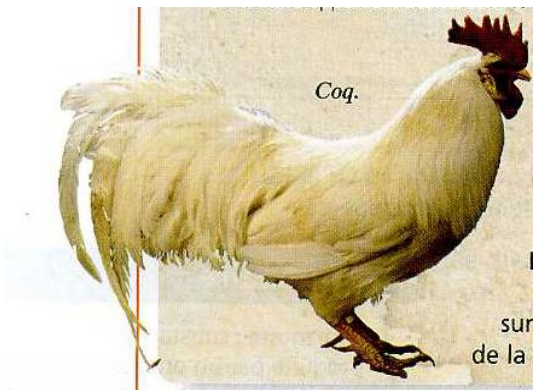
Doc. 7



◀ Développement normal d'un jeune garçon. Des études ont permis d'établir l'évolution moyenne de la taille et celle de la concentration sanguine en *testostérone*.

Doc. 7 → Comparer l'évolution de la taille et de la concentration en testostérone

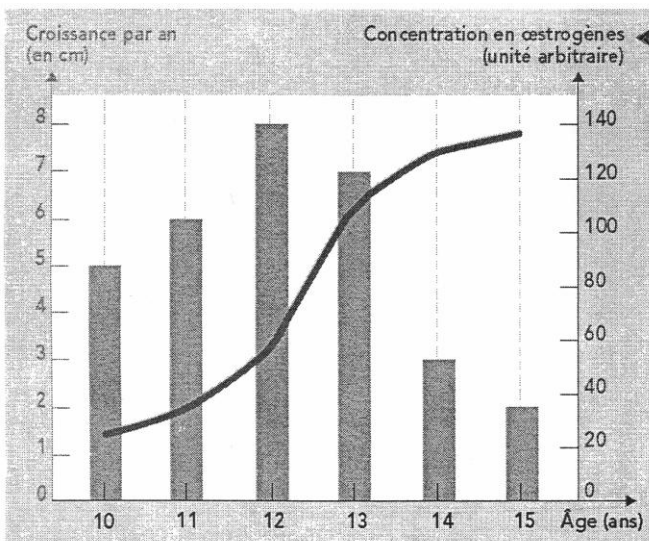
Doc. 8 : En Europe, jusqu'au XVIII^e siècle, les castrats étaient de célèbres chanteurs d'opéra. On pratiquait une castration avant le début de la puberté pour qu'ils conservent une voix aiguë d'enfant. Les autres caractères sexuels secondaires ne se développaient pas non plus. Chez un castrat la concentration sanguine en testostérone est nulle.



Effets de l'injection de testostérone sur le développement de la crête d'un chapon

Doc. 8 → Montrer que ce sont les testicules qui provoquent l'apparition des caractères sexuels secondaires

Doc. 9



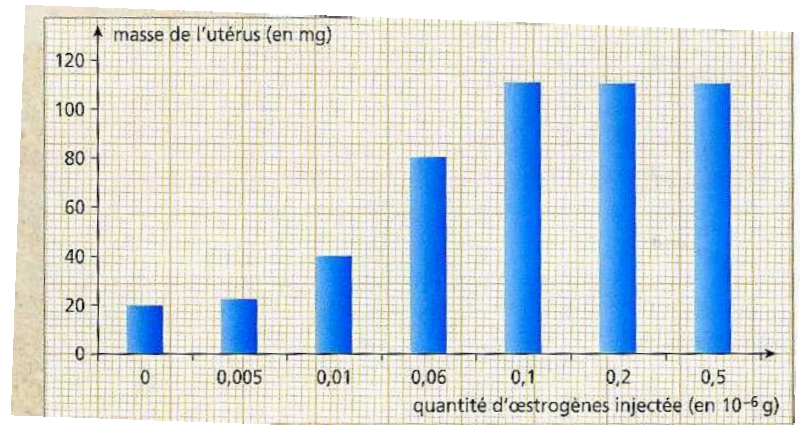
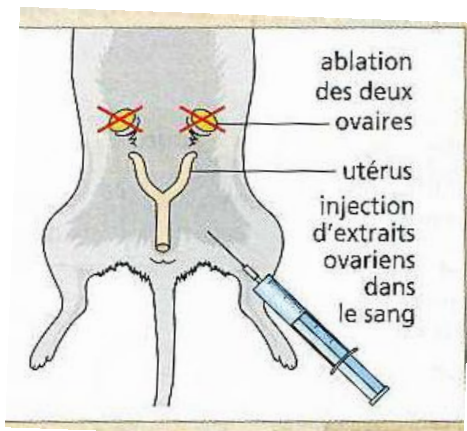
Développement normal d'une jeune fille. Des études ont permis de mesurer la croissance annuelle moyenne et l'évolution de la concentration sanguine en œstrogènes.

	Fille 2	
	Pubère	Retard de puberté
Taux d'œstradiol (en mg/L)	90×10^{-6}	7×10^{-4}
Caractères sexuels secondaires	présence	absence

Rôle des œstrogènes. Un retard de puberté peut être traité par une injection sanguine d'œstrogènes.

Doc. 9 → Etablir un lien entre la vitesse de croissance et le taux en œstrogènes. Expliquer le rôle des œstrogènes chez la fille

Doc. 10 : Pour connaître le rôle des ovaires, on a injecté, par voie sanguine, différentes quantités d'œstrogènes provenant d'ovaires à des souris castrées. Après 15 jours de traitement, on a mesuré la masse de l'utérus des souris. La croissance de l'utérus peut être considérée comme un caractère sexuel secondaire



Effet de l'injection d'œstrogènes sur la croissance utérine chez des souris femelles castrées

Doc. 10 → Montrer que ce sont les ovaires qui provoquent l'apparition des caractères sexuels secondaires

3. EXERCICES

1. Puberté et hormones

L'apparition des caractères sexuels secondaires a lieu à la puberté, c'est-à-dire entre 10 et 14 ans en moyenne chez les filles. On mesure la concentration sanguine d'hormones hypophysaires (FSH et LH) et d'hormones ovariennes (œstrogènes) entre un an et la puberté. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous

Age (années)	1	9	10	11	12	13	14	15
Concentration d'hormones (unités arbitraires)								
FSH	5	10	18	18,5	24	27	26	25
LH	5	8	9	9,5	11	18	24	25
œstrogènes	8	12	14	28	32	44	58	59

- construisez le graphique représentant la concentration d'hormones en fonction de l'âge à partir du tableau
- donnez un titre au graphique et indiquez, par une couleur, la période correspondant à la puberté de la jeune fille
- décrivez l'évolution de la production d'hormones
- expliquez le lien entre les hormones hypophysaires et l'apparition de la puberté
- expliquez le lien entre les œstrogènes et l'apparition des caractères sexuels secondaires

2. Le rôle d'une hormone hypophysaire

Un jeune homme âgé de 17 ans présente un retard pubertaire avec des testicules non fonctionnels et des caractères sexuels secondaires peu marqués. Une prise de sang révèle un taux très bas de testostérone et la présence de LH non fonctionnelle. Pour traiter son état, les médecins lui injectent de la LH fonctionnelle. Ce traitement a permis un fonctionnement complet de l'appareil génital et le développement des caractères sexuels secondaires.

Testostérone (ng/100mL de sang)	Temps (jours)
80	3
200	4 ← injection de LH
800	4,5
820	5
780	6
820	7

Variation de la quantité de testostérone en fonction du temps après l'injection de LH

- relevez la concentration de testostérone avant l'injection de LH
- relevez la concentration de testostérone après l'injection de LH
- précisez la relation entre ces deux hormones
- d'après les connaissances acquises, expliquez l'effet de l'injection de LH sur le taux de testostérone

3. VRAI/FAUX

- Les hormones ovariennes déterminent l'état des testicules Vrai Faux
- Les hormones ne sont fabriquées que par le cerveau Vrai Faux
- Le système nerveux est le lieu de circulation des hormones Vrai Faux

VERIFICA

A. Cochez la réponse correcte :

- | | VRAI | FAUX |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. Le grand système paracrine de l'organisme est le système endocrinien | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Les récepteurs ne se trouvent qu'à l'intérieur de la cellule cible | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Le mécanisme du rétrocontrôle règle la sécrétion hormonale | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Le pancréas est une glande à sécrétion endocrine | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Les hormones FSH et LH sont d'origine hypophysaire | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. La pilosité fait partie des caractères sexuels secondaires | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. La castration n'est réservée qu'aux individus mâles | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. Une anomalie de l'hypophyse empêche les gonades de se développer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. La testostérone n'a aucune influence sur la taille d'un garçon | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Les ovaires influencent l'apparition des caractères sexuels secondaires | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

B. L'effort musculaire et la communication hormonale

Lors d'un effort musculaire, on constate des modifications hormonales contribuant à la réalisation de la performance :

- la testostérone, hormone masculine, sécrétée en plus grande quantité au cours de l'effort, participe à la fabrication de protéines constituant les muscles
- les endorphines, libérées en plus grande quantité par le cerveau, permettraient au sport de haut niveau de supporter plus facilement la douleur au cours de l'exercice. Les endorphines se fixent sur des récepteurs de neurones qui transmettent une « information anti-douleur » par un message nerveux.

1. Définissez ce qu'est une hormone
2. Indiquez les organes producteurs et les organes cibles de la testostérone. Faites de même avec l'endorphine
3. Indiquez comment la morphine, qui n'est pas une substance fabriquée par l'organisme, peut agir à la place des endorphines et procurer la même sensation
4. Réalisez un schéma fonctionnel de la communication hormonale dans lequel figureront les légendes suivantes : *organe producteur, sang, hormone et organe cible*

C. Lien avec l'actualité : Le dopage à l'EPO (Compréhension orale)

SPORTIF AUX LIMITES

Maintenant que tous les records du monde sont battus, que peuvent bien faire les sportifs de haut niveau? Ont-ils atteint des limites que leur corps leur impose ? Mais tout d'abord, qu'est-ce qu'un sportif de haut niveau ? de sexe masculin, par exemple ?

Le sportif de haut niveau est composé d'un squelette, de muscles, de deux poumons d'un cœur et, comme tout le monde, l'athlète a aussi un cerveau, essentiel dans ce dispositif. Voyons cela de plus près.

Au début de l'effort, le muscle utilise ses réserves et les transforme en énergie mécanique et en chaleur. Au bout de 5 à 20 secondes, ces réserves s'épuisent. Sans oxygène, l'accumulation de déchets empêche le muscle de fonctionner. L'arrivée d'oxygène par le sang, en brûlant des sucres, permet de continuer à alimenter le muscle en énergie chimique. Tout cela est contrôlé en permanence par le système nerveux.

Pour atteindre ces limites, le sportif de haut niveau pratique un entraînement poussé et intensif. L'activité physique permet d'augmenter la force musculaire et le volume des muscles. Leur fabrication nécessite une production normale de testostérone, une hormone de croissance. Une préparation mentale assure au moment voulu une parfaite exécution du geste moteur.

Le séjour en haute montagne augmente le nombre des globules rouges dans le sang. Globules rouges dont la fabrication est directement commandée par une hormone naturelle, l'érythropoïétine, plus connue sous le nom d'EPO.

Seulement voilà, certains ont pensé augmenter artificiellement les quantités de cette hormone ou utiliser d'autres substances pour diminuer la douleur ou la sensation de fatigue.

Les performances peuvent s'accroître, mais à quel prix ? jusqu'à l'accident ? jusqu'à la toxicomanie ? le monde du sport, saura-t-il s'en passer ? (vidéo créée par Cité des sciences. www.dopage-epo.blogspot.com/)

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLE

1. Un sportif de haut niveau est
 - a) un athlète qui fait du sport en haute montagne
 - b) un athlète qui fait du sport en amateur
 - c) un athlète qui fait du sport par profession
 - d) un athlète qui se dope

2. Lors d'un effort physique, le système nerveux
 - a) contrôle le travail des muscles
 - b) contrôle l'oxygénation
 - c) contrôle le travail des muscles et l'oxygénation
 - d) est étranger à ce mécanisme purement physique

3. C'est l'oxygène qui
 - a) alimente le muscle en énergie
 - b) provoque l'accumulation de déchets
 - c) brûle les réserves du muscle
 - d) empêche le muscle de fonctionner

4. Le séjour en haute montagne
 - a) diminue le nombre de globules rouges
 - b) augmente le nombre de globules rouges
 - c) diminue le nombre de globules blancs
 - d) augmente le nombre de globules blancs

5. L' hormone EPO commande
 - a) la production de globules rouges
 - b) la production de testostérone
 - c) la production d'autres substances
 - d) elle ne commande rien car elle est synthétisée au laboratoire

6. Le dopage à l'EPO
 - a) ne comporte aucun risque pour l'organisme
 - b) peut provoquer un incident
 - c) peut être parfaitement contrôlé par les médecins
 - d) peut provoquer la mort de l'athlète

SCHÉMA UNITÉ DIDACTIQUE (CLIL)

TITRE DE L'UNITÉ: *La communication hormonale.* L'unité permet d'aborder la communication par voie hormonale dans l'organisme et vise à montrer le rôle des hormones dans l'apparition des caractères sexuels secondaires lors de la puberté, ainsi que dans le fonctionnement des organes reproducteurs masculin et féminin

THÈMES : La communication cellulaire ; les organes du système endocrinien ; la communication hormonale et la puberté. Réinvestissement et lien avec l'actualité : hormones et dopage sportif

MATIÈRES CONCERNÉES : sciences – français

LANGUE : français

NIVEAU DE LANGUE : B1

DURÉE : 10 heures

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE :

- **Capacités. Sciences :** l'élève devra décrire le rôle des hormones dans la relation entre des organes ; utiliser de façon adéquate le vocabulaire spécifique ; exploiter des textes, des graphiques et des tableaux ; exprimer de façon simple les résultats d'une analyse en réalisant un schéma fonctionnel ; réfléchir aux conséquences sur la santé de la consommation de certaines substances

Français : l'élève devra utiliser correctement le langage spécifique ; lire et comprendre des textes scientifiques simples et en dégager l'idée essentielle ; formuler des hypothèses ; exprimer les résultats d'une analyse ; rédiger un texte bref sur le sujet abordé

- **Connaissances. Sciences et français :** l'élève devra décrire en langue seconde l'organisation du système endocrinien ; ses fonctions principales ; les organes qui constituent l'appareil reproducteur de l'homme et de la femme ; les hormones qui agissent pendant la puberté et la fonction qu'elles exercent ; la définition de substances dopantes

PRODUIT FINAL : Unité didactique et activités relatives

MÉTHODOLOGIE, ACTIVITÉS EN CLASSE :

- explication de l'enseignant
- travail par groupes de 2/3 personnes
- activités individuelles
- séance introductive au cours de laquelle, à partir d'une investigation soumise à la classe sous forme de questions orales, le professeur mesure les acquis effectifs dans le domaine scientifique considéré. [Acquis initiaux pour le français : faire des comparaisons ; formuler des hypothèses ; décrire des tableaux. Acquis initiaux pour les sciences : connaissance élémentaire de l'anatomie et de la physiologie humaines ; savoir construire un graphique]
- TIC : projection d'une vidéo téléchargée d'Internet

VÉRIFICATION DES ACQUIS :

- **en cours d'apprentissage.** Exercices permettant d'automatiser certaines procédures, de maîtriser les formes d'expression liées aux connaissances travaillées (formes langagières, représentations graphiques, schémas...): description, analyse, comparaison de schémas, de tableaux et de graphiques, questions ; construction de graphiques et de schémas
- **bilan terminal.** Nouveaux problèmes permettant la mise en œuvre des connaissances acquises dans de nouveaux contextes : questions vrai/faux ; questions à choix multiple ; questions ouvertes ; construction d'un schéma

CRITÈRES D'ÉVALUATION :

- pour le français : priorité donnée à l'efficacité communicative par rapport à l'exactitude formelle. Le but de l'unité est de conduire l'élève à s'exprimer à l'oral en le faisant prendre part à un dialogue, à un débat, et de le motiver en lui prouvant l'intérêt pratique de l'enseignement linguistique
- pour les sciences : maîtrise des savoirs (définir ce qu'est une hormone ; expliquer le déclenchement de la puberté ; expliquer l'apparition des caractères sexuels secondaires) et des savoir-faire visés (analyser des données sur les taux sanguins hormonaux ; interpréter une expérience montrant les relations entre les organes ; identifier un organe producteur d'hormones et l'organe cible)

DOCUMENTS ET MATÉRIEL : photocopies, ordinateur, projecteur