

La puberté, période de changements où le corps devient capable de se reproduire



Deux adolescents s'enlacent tendrement sur une plage alors qu'un enfant joue dans leurs dos. La puberté les conduit de l'insouciance de l'enfance aux questions et aux sentiments qui troublent les adolescents. Photo US National archives.

Une période très particulière de la vie...

Pendant la puberté, l'individu devient capable de se reproduire. Elle se déroule pendant l'adolescence, marquant ainsi le passage de l'enfance à l'âge adulte.

L'organisme d'un enfant est capable de réaliser toutes les grandes fonctions d'un être vivant, comme la digestion, par exemple, mais il n'est pas encore en mesure de transmettre la vie, c'est-à-dire de se reproduire. Le développement de cette nouvelle capacité s'accompagne de changements majeurs dans le fonctionnement du corps, et donc aussi dans celui de l'esprit.

De tout temps, la puberté (du latin *pubere* - *se couvrir de poils*) a été perçue par les sociétés humaines comme une étape très importante de la vie, qui a donc donné lieu, dès l'antiquité, à des cérémonies et des rites qui continuent d'exister encore aujourd'hui dans de nombreuses civilisations.

Au cours de ce chapitre, nous observerons les changements principaux du corps et du comportement associés à la puberté, puis nous étudierons ensuite le fonctionnement des organes reproducteurs masculins et féminins.

Sommaire

1 - La puberté, période de changements importants.

2 - La production des cellules reproductrices est continue chez l'homme

3 - La production cyclique des cellules reproductrices et l'origine des règles chez la femme

4 - Des hormones contrôlent le fonctionnement cyclique de l'appareil reproducteur féminin.

5 - Les transformations observées à la puberté sont déclenchées par des hormones

Exercices

Glossaire

Au Vanuatu, archipel du Pacifique. Chaque jeune garçon doit se soumettre à un rite d'initiation pour devenir adulte : sauter d'une structure de bois haute de 30 m, seulement attaché par une liane au niveau des pieds. Un objet symbolisant son enfance sera ensuite jeté par sa mère. Photo J. Nicholls - www.vanuatu-hotels.vu.

Quelques changements importants du corps se produisant à la puberté

Le passage à l'âge adulte correspond au début du fonctionnement complet des organes reproducteurs, mais ce n'est pas ce changement qui est le plus visible! D'autres modifications transforment littéralement le corps de l'adolescent, en quelques mois ou en quelques années. Observons quelques changements de ce corps.

Une poussée de croissance.

«*Mais comme tu as grandi !* » Beaucoup d'adolescents entendent cette phrase lors d'une visite ou d'une rencontre en famille. L'augmentation de la taille de l'individu lors de la puberté est un caractère sexuel secondaire souvent très marqué. Au cours de la vie, l'être humain grandit essentiellement lors de deux périodes bien distinctes (voir graphe). La première correspond aux trois premières années de la vie. La deuxième correspond à la puberté pendant laquelle l'augmentation annuelle de la taille peut atteindre plus de dix centimètres !

L'acné.

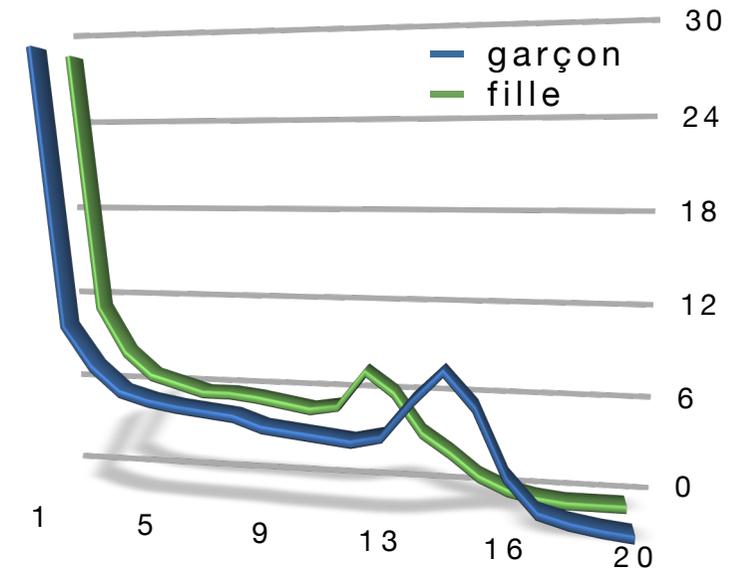
Parmi les désagréments qui accompagnent la puberté, l'apparition de boutons, principalement sur le visage et le cou, n'aide pas le jeune homme ou la jeune femme à se sentir bien dans son corps! Ce phénomène est causé par un fonctionnement trop important de glandes qui se trouvent dans la peau et qui ont pour rôle de sécréter un liquide gras, le sébum, qui doit protéger celle-ci. Lors de la puberté, lorsque ces glandes produisent trop de sébum, celui-ci peut obstruer le pore et s'accumuler. Cela peut donner lieu à une infection qui cause le bouton, la rougeur et la douleur associée.

Le développement de la musculature.

Au moment de la puberté, les garçons voient leurs épaules s'élargir et leurs muscles se développer considérablement. Il s'ensuit une augmentation importante de la force musculaire. Les éducateurs sportifs considèrent que, pour bien des disciplines, c'est véritablement à la puberté que se révèlent les futurs talents. Parfois, cette augmentation de la force musculaire peut s'avérer gênante, parce que l'adolescent ne la maîtrise pas forcément.

Le surprenant développement passager des seins chez le garçon.

C'est un aspect de la puberté masculine dont on parle peu, mais qui touche 70 % des garçons entre 13 et 16 ans: il arrive que la poitrine du garçon commence à gonfler un peu, parfois plus d'un côté que d'un autre. Sous l'aréole (le téton), un disque mou de quelques cm se forme et prend du volume. Rassurez-vous, vous n'êtes pas en train de vous transformer en fille! Ce léger gonflement est parfaitement normal et va disparaître en un ou deux ans.



Croissance annuelle (en cm) en fonction de l'âge. Après les premières années de vie, nous grandissons à une vitesse régulière, mais au moment de la puberté on observe une augmentation brusque de la vitesse de croissance, sous forme de deux «pics». Cette croissance plus rapide se produit en premier lieu chez les filles. Document RR.



Des différences substantielles.

La comparaison de ces deux statues classiques montre bien qu'entre le corps de l'enfant et celui de l'adulte, il n'y a pas qu'une différence de taille, mais aussi de proportions et de structure. Photos Flickr R - Frans [Harren/](#) [PurpleGecko](#)

La puberté est marquée par des changements de l'esprit

Le développement du désir sexuel.

Nous sommes en mars 1944, à Amsterdam, dans l'appartement secret aménagé dans l'Annexe de l'entreprise d'Otto Frank, un père de famille juif. Toute la famille vit réfugiée dans cette cachette depuis juillet 1942 pour échapper aux nazis qui occupent la région. Anne Frank est la fille cadette d'Otto. Elle a quatorze ans. Pendant deux ans, elle va tenir un journal intime qui ne sera retrouvé qu'après le retour de son père des camps de concentration. Dans ce journal, elle raconte notamment sa relation avec Peter Van Pels, un garçon avec lequel elle vit dans cette cachette.

« *Je suis heureuse de parler avec Peter, mais j'ai toujours peur de l'ennuyer. Il m'a raconté beaucoup de choses [...] et je me demande toutes les cinq minutes comment il se fait que j'en désire toujours plus* ». Anne évoque également ses sentiments à l'égard de ses parents pendant cette période : « *Ils [ses parents] ne peuvent rien soupçonner de mes sentiments intimes, si ce n'est que je me montre chaque jour plus froide et plus méprisante avec Maman, que je fais moins de câlineries à Papa. [...] la guerre fait encore rage en moi, une guerre entre mon désir et ma raison* ».

Ces impressions et ces attitudes témoignent des changements comportementaux qui accompagnent l'**adolescence**. La puberté ne se limite pas aux organes reproducteurs qui deviennent fonctionnels. La reproduction inclue également l'apparition de comportements particuliers: l'attrance vers les individus de l'autre sexe (le plus souvent), le développement du désir sexuel et la découverte des plaisirs qui s'y rapportent, l'affirmation de la personnalité, souvent en opposition avec les modèles parentaux. Ainsi, avant la puberté, l'enfant ne présente pas du tout les mêmes comportements vis-à-vis d'autres enfants de sexe différent: Roald Dahl, dans son roman autobiographique *Moi Boy*, écrit que lorsqu'il avait neuf ans «*Pour une raison qui nous échappait à nous autres les enfants, les amoureux n'éprouvaient pas franchement de désir de se voir suivis*». On le voit, les enfants ne comprennent pas vraiment l'attrance entre les adultes de sexes différents.

L'affirmation de la personnalité.

Les enseignants sont bien placés pour témoigner des moments difficiles vécus par les adolescents pendant la puberté. Il est souvent beaucoup plus délicat d'obtenir de bonnes conditions de travail dans une classe de quatrième que dans un autre niveau. L'autorité est fréquemment mal vécue par les élèves qui la repoussent souvent, ce qui se traduit par quelques accrochages. De même, de nombreuses disputes opposent le jeune et ses parents. D'une manière générale, le comportement devient plus agressif. En effet, le besoin de s'affirmer entraîne des «démonstrations de force» et la mise à l'écart des modèles de comportement les plus répandus, en premier lieu celui constitué par la façon de vivre des parents.

Cette attitude n'a rien de nouveau. Il y a 2500 ans, le philosophe grec Socrate écrivait déjà : «*nos jeunes aiment le luxe, ont de mauvaises manières, se moquent de l'autorité et n'ont aucun respect pour l'âge. A notre époque, les enfants sont des tyrans*» ...

Les adolescents ont également tendance à former des groupes dans lesquels ils peuvent se comprendre, et qui ont leurs propres codes d'appartenance. Par ailleurs, les jeunes, notamment les garçons, sont plus enclins à adopter des comportements à risques: consommation de drogues, conduite dangereuse... Enfin, la sensation de mal-être qui accompagne souvent la puberté, et qui est liée à la difficulté «d'habiter» un corps qui change et qui parfois est ressenti comme décevant, ou étranger, se traduit hélas par un nombre important de suicides, ce dernier représentant la deuxième cause de mortalité des adolescents.



Une reconstitution.

Anne Franck est ici représentée à l'époque où elle écrivait son journal, contrainte de vivre son adolescence cachée, ne pouvant se confier qu'à ses cahiers.. Photo [Ben Sutherland](#)



Transgression.

Pour devenir adulte, l'adolescent doit rejeter les valeurs de l'enfance, comme l'obéissance et la valorisation des parents, au profit de l'affirmation de sa différence, ce qui passe tout d'abord par une nouvelle apparence. Photo FlickR Travis(ty)

Crise, déprime... de l'aide est disponible gratuitement et de façon anonyme:
Fil Santé Jeunes - 0800 235 236
Suicide Ecoute - 01 45 39 40 00

La puberté : un nouveau corps à investir

La **puberté** a été et reste célébrée dans de nombreuses civilisations comme le passage de l'enfance à l'âge adulte. Dans la Rome antique, les garçons de 14 à 19 ans fêtaient leur sortie de l'enfance en revêtant la toge virile lors des fêtes de Liber en septembre. Ainsi, en l'an 51, Néron devint proconsul, et prononça son premier discours au sénat de Rome, à l'âge de 14 ans. Trois ans plus tard, il était empereur.

Si la puberté possède une telle valeur symbolique dans de nombreuses sociétés, c'est parce que des changements majeurs du corps se produisent. Ces modifications se produisent au cours d'une période d'une dizaine d'années, entre 8 et 18 ans chez la jeune fille et 10 et 18 ans chez le jeune garçon.

Chez le garçon, les premiers signes de la puberté sont l'augmentation de volume des testicules, l'apparition des poils pubiens et le développement du pénis. Un événement «marquant» l'entrée dans la puberté est constitué par les premières éjaculations involontaires, survenant la nuit, pendant des rêves.

Chez la fille, c'est le début du développement des seins qui constitue le premier signe visible de la puberté, il est suivi par l'apparition des poils pubiens. L'évènement marquant nettement l'entrée dans la puberté est l'apparition des règles, écoulements sanguins périodiques évacués par le vagin.

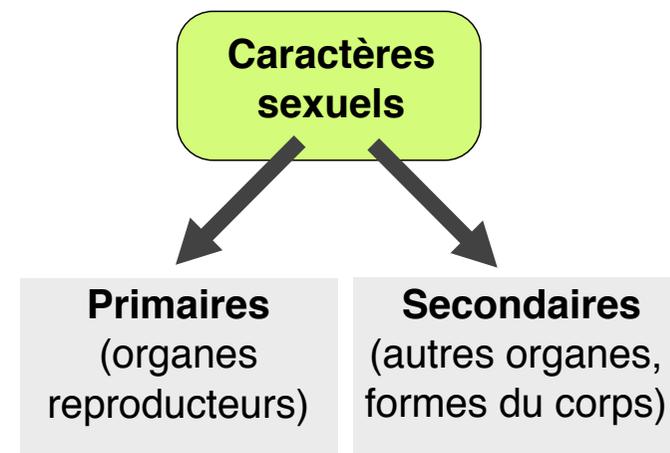
Pendant toute la puberté, on observe principalement:

- chez les filles, le développement des seins, un élargissement de la silhouette au niveau des hanches.
- chez les garçons, les poils font leur apparition au niveau du visage et la musculature se développe, ce qui est particulièrement visible au niveau des épaules qui s'élargissent considérablement.
- Pour les deux sexes, outre le développement des poils au niveau du pubis, la puberté est aussi marquée par une importante phase de croissance, la taille pouvant augmenter de plusieurs centimètres par an. Les voix deviennent également plus graves, même si la mue est beaucoup plus marquée chez le garçon que chez la fille. La peau devient beaucoup plus grasse parce que les **glandes sébacées** (situées sous la peau) sécrètent beaucoup de **sébum** (une substance grasse qui protège la peau). L'activité trop importante de ces glandes peut conduire à l'**acné**.

L'ensemble de ces changements, pour la plupart très visibles, correspondent à l'apparition des **caractères sexuels secondaires**, c'est-à-dire des traits qui permettent de distinguer les individus des deux sexes, mais qui ne sont pas les organes sexuels eux-mêmes. Ces traits n'interviennent pas directement dans le fonctionnement de l'appareil reproducteur, car ils ne participent pas à la production des cellules reproductrices.

Parallèlement à l'apparition des caractères sexuels secondaires, le fonctionnement du cerveau est modifié, aboutissant à des changements de comportement des filles et des garçons pendant la puberté. Ainsi, les rapports entre filles et garçons vont généralement évoluer d'une certaine indifférence à une attirance vers l'individu de l'autre sexe. C'est la naissance du désir sexuel.

Par ailleurs, la traversée de la puberté est souvent synonyme de mal-être pour l'adolescent dont la personnalité s'affirme souvent par opposition aux modèles parentaux. On parle alors de « crise d'adolescence ». Ces changements de comportement sont nécessaires à la reproduction sexuée, dans la mesure où ils préparent l'esprit de l'individu à accomplir cette fonction.



Différents caractères sexuels.

On différencie les caractères sexuels constitués par les organes reproducteurs eux-mêmes (dits primaires) des caractères sexuels touchant d'autres organes, et qui sont dits secondaires (musculature, voix, larges épaules des garçons, par exemple, hanches, taille et seins des filles...)

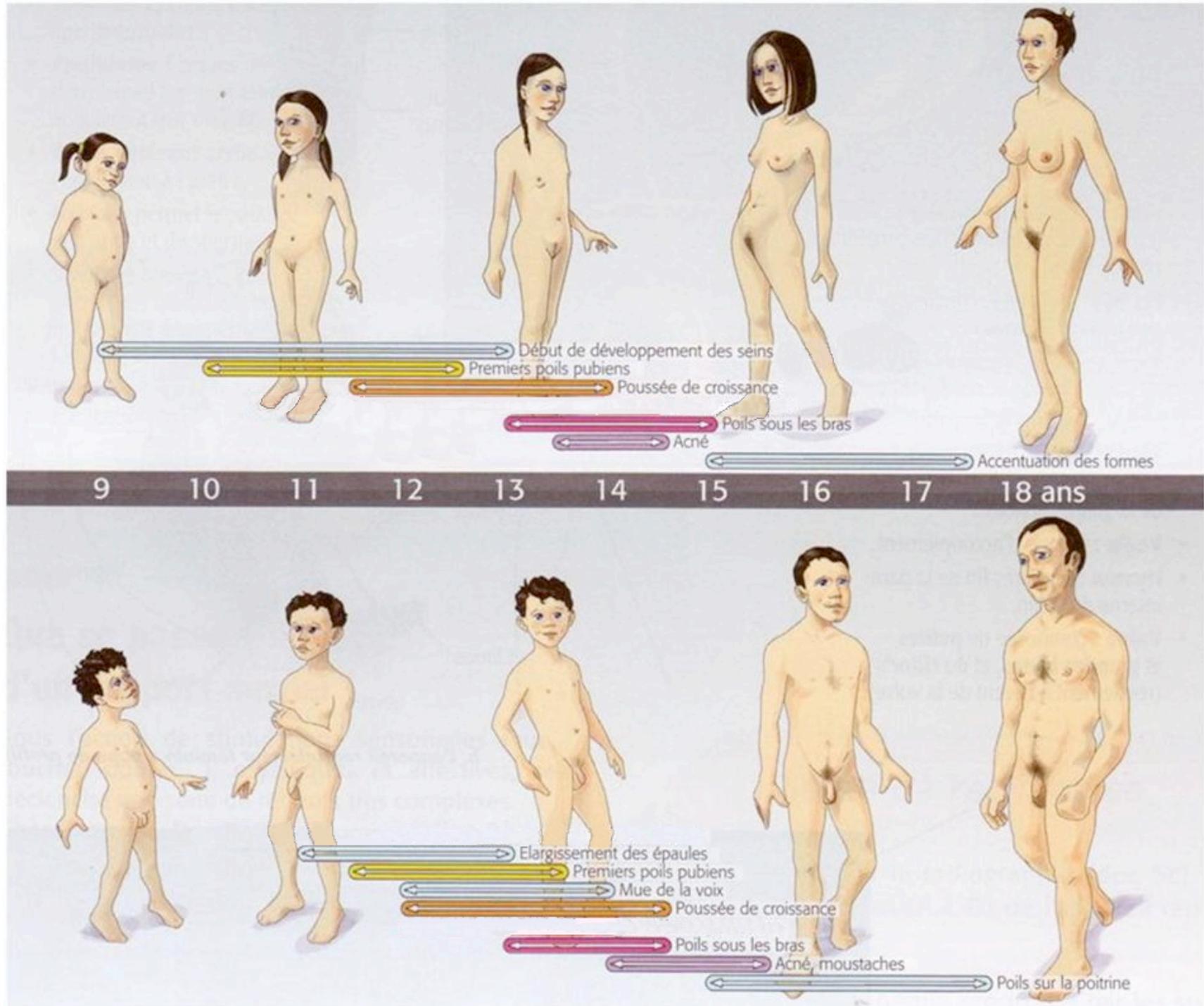
À RETENIR

Au moment de la puberté, le corps subit de grandes transformations: les caractères sexuels primaires (organes génitaux) et secondaires (Augmentation de la taille, poils pubiens, seins, règles...) se développent. Ces changements se produisent progressivement pendant quelques années, plus tôt en moyenne chez les filles que chez les garçons. Parallèlement, le comportement de l'individu change, les relations entre les garçons et les filles évoluent et le désir sexuel se développe et s'intensifie.

Des changements progressifs

Pendant une dizaine d'années, les changements se succèdent, liés au fonctionnement des organes reproducteurs. Bien que leur ampleur varie un peu selon les individus, l'ordre et la durée de ces modifications sont similaires chez tous les individus du même sexe.

Schéma d'après la [banque de situation d'apprentissage et d'évaluation de l'académie de la Réunion](#).



WEB

[Une explication à la mue de la voix au travers de l'histoire d'un jeune adolescent.](#)

La production des cellules reproductrices est continue chez l'homme.

Pour se reproduire, il est nécessaire que l'homme introduise du sperme dans le vagin de la femme. Ce liquide provient de l'appareil reproducteur masculin et contient les cellules reproductrices mâles, les spermatozoïdes. Où, quand et comment le sperme est-il produit ? Que contient-il ? Comment cela a-t-il été découvert ? Voici un certain nombre de questions auxquelles nous allons répondre au cours des pages suivantes.

Le sperme contient des cellules reproductrices masculines

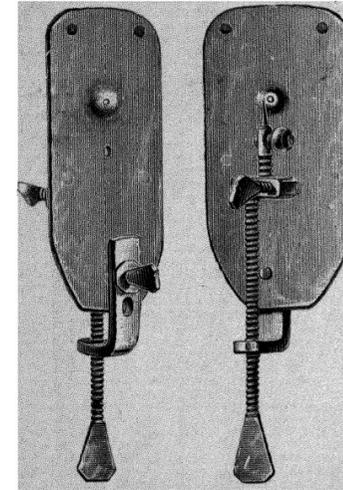
Lors de la puberté, l'appareil reproducteur du garçon se met à produire le **sperme**. Les premières émissions de sperme, ou **éjaculations**, sont souvent involontaires, et ont lieu pendant la nuit, au cours de rêves érotiques.

Le sperme est un liquide visqueux, de couleur blanchâtre et composé essentiellement d'un mélange de plusieurs liquides produits dans différentes parties de l'appareil reproducteur. Définir son rôle exact dans la reproduction a été l'un des problèmes qui se sont posés aux premiers biologistes, mais pour commencer à répondre valablement, il a fallu attendre la fin du 17^{ème} siècle, où plusieurs scientifiques ont mis au point les premiers microscopes en utilisant et perfectionnant des lentilles utilisées pour contrôler la qualité des tissus.

Ils observent alors tout ce qui leur tombe sous la main, et c'est ainsi qu'en 1675 le hollandais Louis Hamm découvre dans le sperme des «animaux» microscopiques. Il pense toutefois que ce sont des parasites responsables de maladies, et c'est Antoni Van Leeuwenhoek, un drapier hollandais qui construisait des microscopes, qui en 1677 va publier sa découverte d'«animalcules» dans ce liquide et va clairement proposer qu'ils jouent un rôle dans la reproduction. Ces spermatozoïdes (terme qui signifie «animaux du sperme») vont être étudiés en détail. Les observateurs ont parfois plus d'imagination que de rigueur, ainsi le biologiste et physicien Nicolas Hartsoeker décrira en 1694 un petit homme, un embryon qui selon lui doit être présent à l'intérieur d'un spermatozoïde (voir schéma). D'autres observateurs jureront avoir observé cet embryon imaginé par Hartsoeker...

Il faudra attendre le milieu du 19^{ème} siècle et la découverte de la «théorie cellulaire», qui affirme que les êtres vivants sont tous constitués de cellules (limitées par une membrane, contenant un cytoplasme et un noyau), pour que les spermatozoïdes soient considérés comme des cellules à part entière, jouant un rôle lors de la reproduction.

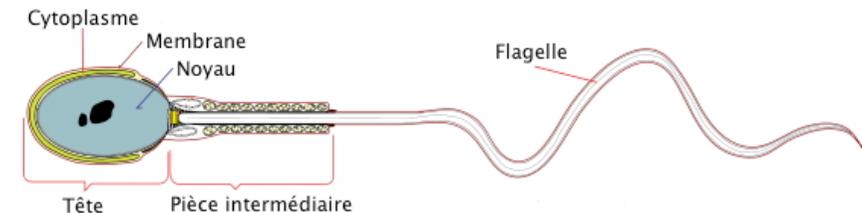
L'étude microscopique des spermatozoïdes montre effectivement qu'ils sont constitués des éléments typiques d'une cellule, même si le cytoplasme est concentré à l'avant de la cellule, l'arrière prenant la forme d'une «queue», appelée flagelle, dont les mouvements permettent à la [cellule de se déplacer dans un milieu liquide](#). Dans une éjaculation, les quelques ml de sperme produits contiennent entre 50 et 100 millions de spermatozoïdes, ce qui pose la question de leur production.



Un indispensable progrès technique

L'invention et le perfectionnement du microscope, dont les premiers (à gauche), construits par A.V. Leeuwenhoek (à droite), étaient en fait de puissantes loupes (et sont donc très différents des microscopes modernes), a permis de découvrir les spermatozoïdes. Dessin WB Carpenter, 1901, portrait J Verkoje, vers 1680.

Ci contre: une représentation fantaisiste d'un spermatozoïde réalisée en 1694 par N. Hartsoeker: il suppose que chaque spermatozoïde doit contenir un petit bonhomme accroupi, les mains sur les genoux...



Le spermatozoïde, cellule reproductrice mâle.

Les spermatozoïdes sont des cellules mobiles (dans les liquides). On peut presque les décrire comme étant des noyaux mobiles, car ils contiennent peu de cytoplasme. Ils sont nombreux et de petite taille. Schéma d'après [wikimedia](#).

La production des spermatozoïdes est permanente

L'appareil reproducteur masculin peut être divisé en deux grandes parties. La première comprend les organes qui sont responsables de la production et du stockage des spermatozoïdes, la seconde les organes qui jouent un rôle dans la constitution et l'éjection du sperme au cours d'une stimulation sexuelle. Nous allons commencer par examiner la production des spermatozoïdes.

Où les spermatozoïdes sont-ils produits ?

Déterminer l'emplacement du lieu de production des spermatozoïdes demande avant tout de savoir ce que l'on s'attend à y trouver. S'agissant ici d'une sorte d'usine de production de cellules reproductrices, on pourrait espérer y observer des spermatozoïdes plus ou moins «achevés» (mûrs) en fonction du stade qu'ils ont atteint au cours de leur production. C'est exactement ce que l'on peut voir lorsque l'on place une coupe transversale de testicule (par exemple de rat) sous un microscope (voir photo). On observe alors que le testicule contient de grands tubes (vus en coupe sous forme d'anneaux) dont la paroi est formée de nombreuses cellules. Ces tubes sont appelés tubes séminifères. Parmi les cellules visibles depuis le bord du tube vers le centre de celui-ci figurent des spermatozoïdes en cours de formation, dont on ne reconnaît pas encore la forme typique. Au centre du tube (appelé «lumière» du tube), on trouve des cellules qui ressemblent bien plus à des spermatozoïdes, car elles possèdent un flagelle, même s'il n'est pas encore tout à fait fonctionnel. Ces observations montrent que **les spermatozoïdes sont produits dans les tubes séminifères des testicules**.

Où les spermatozoïdes sont-ils stockés avant le rapport sexuel ?

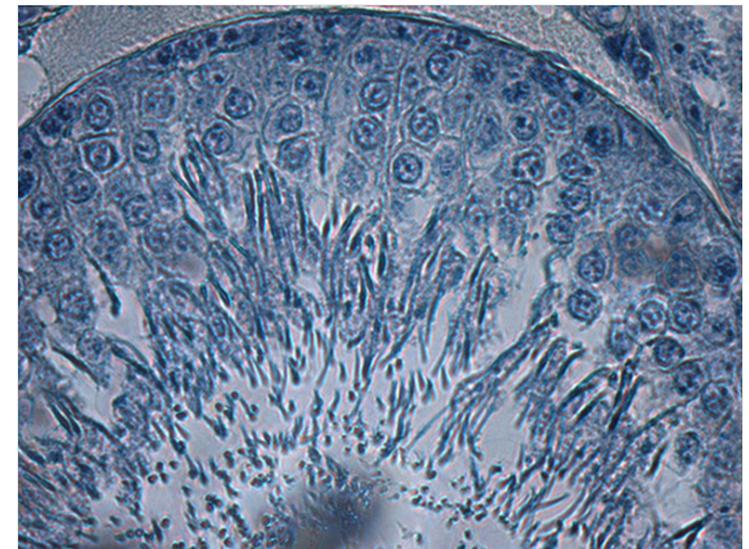
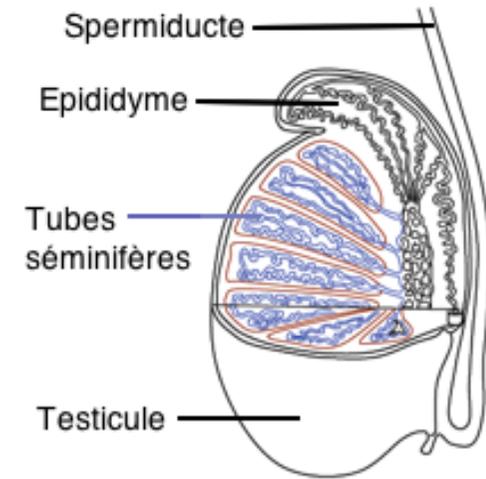
Les spermatozoïdes sont produits en permanence, de façon continue...mais ils ne sont pourtant émis que lors des éjaculations qui ne se produisent qu'après une excitation sexuelle. Cela suppose donc l'existence d'un stockage avant leur émission. C'est le rôle des épидидymes (un par testicule), qui correspondent au départ des spermiductes, tuyaux transportant les spermatozoïdes. L'observation microscopique d'une coupe d'épididyme fait apparaître, elle aussi, de nombreux tubes où sont stockés les spermatozoïdes. C'est à cet endroit qu'ils terminent leur formation, notamment en devenant mobiles, car leur flagelle devient fonctionnel. Sur une coupe schématique de testicule, on constate que les tubes de l'épididyme où sont stockés les spermatozoïdes communiquent avec les tubes séminifères où les spermatozoïdes sont nés: il y a donc un transfert permanent des spermatozoïdes de la lumière des tubes séminifères vers les tubes de l'épididyme.

A quel rythme les spermatozoïdes sont-ils produits ?

Il faut compter entre 70 et 90 jours pour qu'un spermatozoïde provenant d'une cellule au bord d'un tube séminifère soit capable de jouer son rôle de cellule reproductrice. Cependant, de nouvelles cellules s'engagent en permanence dans le processus qui va les transformer en spermatozoïdes, si bien que la production des cellules reproductrices chez l'homme est abondante et continue. Cette production, débutant à la puberté, se poursuit tout au long de la vie, même si c'est entre 20 et 30 ans que la production des spermatozoïdes est la plus abondante chez l'homme. Ainsi, de nombreux exemples d'hommes devenus pères à un âge avancé sont connus (récemment, un Anglais de 71 ans est devenu père de jumeaux). La production de spermatozoïde se poursuit donc même chez les hommes âgés.

Structure du testicule.

Les testicules sont constitués de très longs tubes microscopiques dans lesquels se forment les spermatozoïdes. Ces tubes séminifères sont surmontés d'une zone de stockage, l'épididyme, et communiquent vers l'extérieur par un tuyau collecteur, le spermiducte.



Coupe d'un tube séminifère (X 400)

On distingue la moitié d'un tube séminifère, les cellules étant colorées en bleu. A la périphérie du tube, les cellules à l'origine des spermatozoïdes sont grandes et possèdent un noyau rond bien visible. À mesure que l'on se rapproche du centre du tube, les cellules se modifient pour finir par prendre l'aspect typique d'un spermatozoïde, reconnaissable à son flagelle, qui se détachera ensuite pour être remplacé par un autre... durant toute la vie. Photo RR.

Le trajet des cellules reproductrices et l'émission du sperme après une stimulation sexuelle.

Quel est le trajet des spermatozoïdes jusqu'à leur émission ?

Les spermatozoïdes sont stockés au niveau des épидидymes. Lors d'une excitation sexuelle, ces cellules reproductrices vont tout d'abord s'engager dans les spermiductes et les remonter jusqu'à passer devant les vésicules séminales et la prostate.

Les spermiductes rejoignent alors l'urètre, qui parcourt le pénis. Lors de l'éjaculation, les spermatozoïdes sont éjectés de la partie terminale de l'urètre, qui débouche sur l'extérieur au niveau du gland.

L'urètre ne sert pas seulement à évacuer le sperme: l'examen du schéma de l'appareil reproducteur masculin montre que la vessie communique aussi avec l'urètre. Ainsi, l'urètre sert aussi, et bien plus souvent, à conduire l'urine. C'est pour cela qu'on le qualifie d'uro-spermiducte. Chez l'homme donc, l'urine et le sperme empruntent des voies communes pour la dernière partie du trajet.

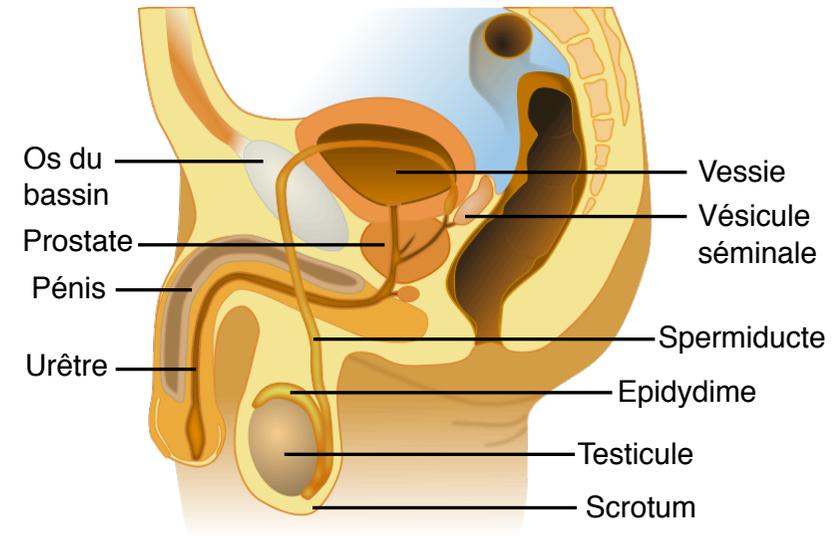
Quels sont les constituants du sperme et comment sont-ils assemblés ?

Le sperme à un liquide plus ou moins visqueux de couleur blanchâtre, dont quelques ml (entre 2 et 5) sont émis lors d'une éjaculation. Ce liquide est en réalité un mélange de plusieurs sécrétions produites par différents organes «branchés» sur le chemin des spermatozoïdes.

En premier lieu, le sperme contient un liquide produit par les vésicules séminales, premières glandes situées sur le trajet des spermatozoïdes vers l'urètre. Ce liquide séminal donne sa couleur au sperme et représente plus de la moitié de son volume. Il permet notamment de nourrir les spermatozoïdes, car il contient du fructose, un sucre.

Le second liquide qui constitue le sperme est le liquide prostatique, déversé dans le spermiducte par la prostate. Cette glande se situe derrière la vessie, juste en dessous de cette dernière. Le liquide prostatique donne sa consistance fluide au sperme et limite l'acidité de celui-ci, dangereuse pour les spermatozoïdes.

Enfin, les deux glandes de Cowper, situées sous la prostate, de chaque côté de l'urètre, produisent le liquide pré-éjaculatoire qui remplit l'urètre avant le passage du sperme, facilitant son passage. Ce liquide émis juste avant l'éjaculation peut déjà contenir quelques spermatozoïdes et provoquer, en l'absence de moyens de contraception, des grossesses non désirées.



L'appareil reproducteur masculin

Les spermatozoïdes, produits dans les testicules, sont stockés dans l'épididyme, puis passent dans les spermiductes, tuyaux qui contournent la vessie et rejoignent l'urètre sous cet organe. Des muscles ferment automatiquement le passage vers la vessie lorsque du sperme est propulsé vers l'extérieur. L'urètre, parcourant le pénis jusqu'au gland, est en effet, le plus souvent, dédié au transport de l'urine.

À RETENIR

L'appareil reproducteur masculin produit du sperme au moment de la puberté. Le sperme est un liquide qui contient les cellules reproductrices masculines, les spermatozoïdes. Ceux-ci sont produits de façon permanente au niveau des tubes séminifères des testicules.

La production cyclique des cellules reproductrices et l'origine des règles chez la femme.

Les représentations du sexe féminin sont nombreuses dès la préhistoire (voir photo), témoignant de la fascination des hommes pour la fonction de reproduction. Si l'œuvre d'art préhistorique est explicite, elle ne montre qu'une petite partie de la complexité de l'appareil reproducteur féminin. On ne peut y deviner le lieu de production des cellules reproductrices femelles, les ovules. On n'y perçoit pas non plus l'une des manifestations les plus visibles du fonctionnement de l'appareil reproducteur chez la femme, les règles. Les quelques pages qui suivent vont nous permettre d'étudier de façon plus complète l'anatomie et le fonctionnement de l'appareil reproducteur féminin.

Quelles sont les caractéristiques des cellules reproductrices féminines ?

Les cellules reproductrices féminines, les ovules, sont très différentes des spermatozoïdes. Leur observation au microscope nécessite un grossissement environ dix fois inférieur, les ovules étant beaucoup plus gros que les spermatozoïdes. On retrouve au niveau de l'ovule les éléments caractéristiques de toute cellule (membrane, cytoplasme, noyau). Le cytoplasme de l'ovule est très volumineux par rapport au noyau. Ce grand volume est à relier à l'importante quantité de réserves nutritives contenues dans le cytoplasme, qui serviront à nourrir l'embryon au cours des quelques jours qui suivront la fécondation.

Tout comme pour les spermatozoïdes, la découverte de la nature cellulaire des ovules est assez récente (milieu du 19^e siècle). Avant cela, l'ovule, découvert dès 1667 chez un requin femelle, mais identifié chez les mammifères seulement en 1827 par K.E. Von Baer, était tantôt considéré comme un élément permettant de nourrir l'embryon apporté par le spermatozoïde (théorie «spermiste»), tantôt comme contenant un embryon déjà formé dont le spermatozoïde allait déclencher le développement (théorie «oviste»). Les partisans de ces deux théories, logiques à leur époque, se trompaient tous deux, comme nous le verrons.

Où et à quel rythme les ovules sont-ils produits ?

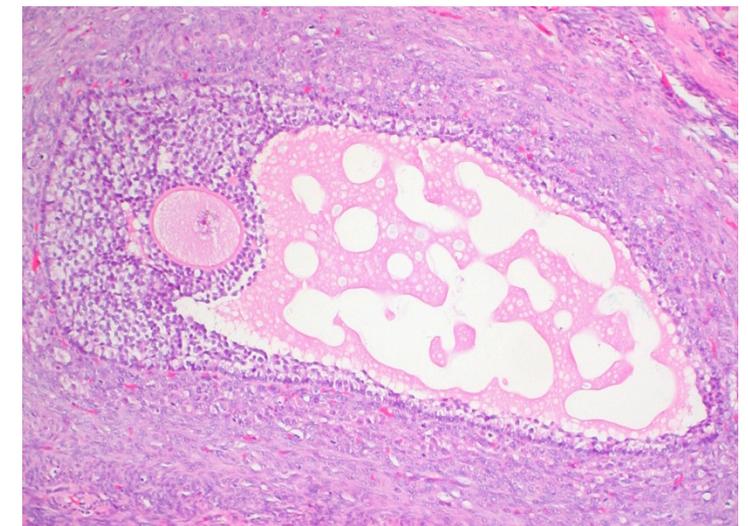
L'observation d'une coupe transversale d'ovaire montre la présence de plusieurs ovules de tailles différentes, les ovules étant bien plus gros et bien moins nombreux que les spermatozoïdes. Chacun de ces ovules est entouré d'un nombre variable de petites cellules formant un ensemble appelé follicule. Plus l'ovule situé au centre du follicule est grand, plus le follicule est grand et plus il contient de cellules. Lorsque l'ovule est très proche de sa taille finale, le follicule se creuse d'une cavité, on dit alors que le follicule est mûr. L'ovule qui se trouve en son centre est prêt à être émis hors de l'ovaire. Les ovaires sont donc les organes qui produisent les cellules reproductrices féminines.

Contrairement aux testicules, la production des ovules n'est pas continue: l'ovaire fonctionne par cycles d'environ 28 jours. Au cours de cette période, un seul ovule sera produit par l'un des deux ovaires seulement. La libération d'un ovule porte le nom d'ovulation. Cette libération ne s'accompagne d'aucun signe visible, et les femmes ne la ressentent pas.



Un intérêt très ancien

Il y a 28 000 ans, dans une grotte de la vallée de la Dordogne, un homme préhistorique réalisa cette gravure d'un sexe féminin sur la paroi rocheuse de son abri. Photo [Wikimedia / Semhur](#)



Un ovule humain

L'ovule (ovale rose, à gauche) se développe, dans l'ovaire, à l'intérieur d'une structure complexe, le follicule. Ovaire coloré en rose et violet, grossissement x 100. Photo [Flickr / Euthman](#)

Quel est le trajet de l'ovule dans l'appareil reproducteur féminin après l'ovulation ?

Lorsque l'ovule est émis par l'ovaire au moment de l'ovulation, il se retrouve dans l'un des deux oviductes (ou trompes). Ces oviductes sont des tuyaux qui relient les deux ovaires à l'utérus, un muscle creux. Les oviductes sont tapissés de cils qui battent et vont progressivement pousser l'ovule, qui ne peut se déplacer seul, dans la direction de l'utérus. Ce trajet dure entre 1 et 2 jours. C'est pendant ce trajet qu'un spermatozoïde peut éventuellement rencontrer et féconder l'ovule. Le plus souvent, bien entendu, cela ne se produit pas, et l'ovule arrivé au niveau de l'utérus meurt et est tout simplement éliminé. L'ovule ne mesurant que 0,1 mm de diamètre, cette élimination passe inaperçue (et n'a rien à voir avec les règles).

Le fonctionnement cyclique des ovaires, qui ne produisent qu'un seul ovule tous les 28 jours environ, est souvent un obstacle pour un couple qui souhaite avoir un enfant. En effet, lors de chaque cycle, la fécondation ne peut se faire que pendant le trajet de l'ovule vers l'utérus. Un rapport sexuel menant à une grossesse peut avoir lieu un ou deux jours avant l'ovulation, car les spermatozoïdes peuvent rester vivants quelques jours à l'intérieur des oviductes, «attendant» l'ovule. Toutefois, cette période de fécondité ne dure que quelques jours par cycle. Chez la jeune fille, les cycles sont irréguliers, ce qui déplace cette période de fécondité de manière imprévisible: on ne peut donc pas s'en servir comme moyen de contraception fiable!

La production d'ovule se maintient pendant 30 à 40 ans. Ensuite, elle cesse graduellement: c'est la ménopause, qui est une nouvelle période de changements pour la femme.

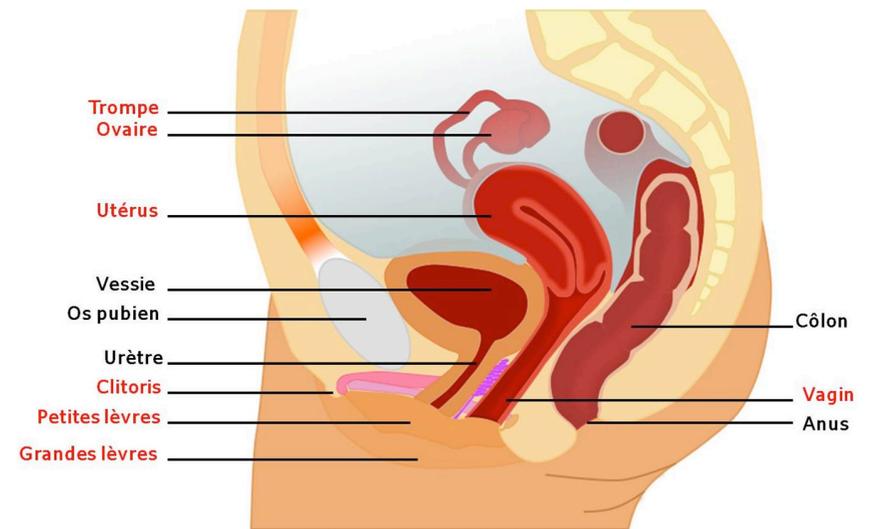
Comment le fonctionnement de l'ovaire est-il intégré à l'appareil reproducteur féminin ?

On peut considérer que l'appareil reproducteur féminin est composé de 3 parties remplissant des fonctions différentes. La première partie comprend les structures qui produisent et transportent les ovules: ce sont respectivement les ovaires et les oviductes.

La seconde partie de l'appareil reproducteur est constituée par l'utérus. Ce muscle creux sert essentiellement à abriter l'embryon pendant la grossesse. L'utérus communique avec les deux oviductes, mais aussi, dans sa partie basse, avec le vagin par un étroit conduit, le col de l'utérus.

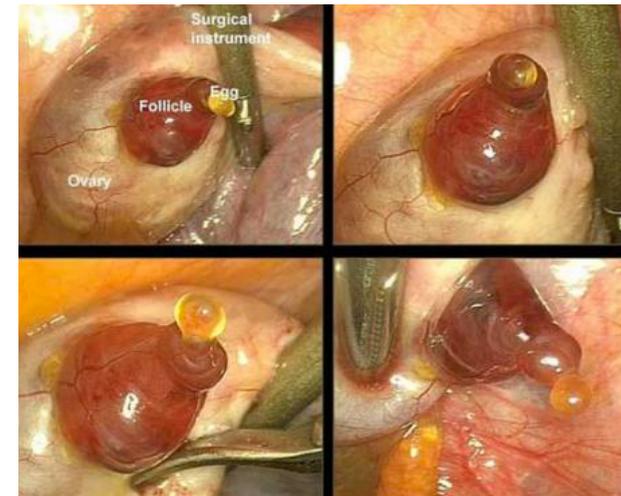
Enfin, la dernière partie de l'appareil reproducteur joue un rôle essentiel pendant le rapport sexuel. Il s'agit du vagin et de la partie externe de l'appareil, la vulve. La vulve est constituée de l'entrée du vagin, tuyau souple fermé, qui chez la jeune fille vierge est le plus souvent plus ou moins occulté par une membrane percée de trous, l'hymen. Au dessus du vagin se trouve l'orifice urinaire. Ces deux orifices sont encadrés par des replis de peau, les petites lèvres, elles-mêmes comprises entre deux bourrelets, les grandes lèvres. Les petites lèvres se rejoignent vers l'avant en recouvrant un petit organe, le clitoris, une des sources principales du plaisir sexuel féminin.

Contrairement à ce que l'on peut voir chez l'homme, l'urètre ne joue aucun rôle dans l'appareil reproducteur féminin. Il ne sert qu'à évacuer l'urine qui est émise au niveau d'un orifice urinaire. Les fonctions urinaires et reproductrices sont donc entièrement séparées chez la femme.



L'appareil reproducteur féminin

Les ovules sont produits par les deux ovaires, organes situés de part et d'autre du muscle creux Utérus, avec lequel ils communiquent par des tuyaux, les oviductes, aussi appelés trompes. L'utérus est relié à l'extérieur par un conduit souple, le vagin (afin de bien le voir, on le représente toujours ouvert sur les différents schémas, mais dans la réalité le vagin est «fermé», épousant la forme de ce qui rentre à l'intérieur). Le Vagin débouche à l'extérieur au niveau d'un ensemble d'organes visibles, la vulve



Ovulation humaine.

Au cours d'une opération, l'équipe de chirurgiens du Dr Donnez a pu assister à l'ovulation: l'ovaire est la masse blanche, d'où dépasse un «bouton» rouge, le follicule. Ce dernier se perce et laisse échapper une «goutte» luisante qui n'est autre que l'ovule entouré d'autres cellules. L'ensemble

du phénomène dure 15 minutes. Photos x 20. Avec l'aimable autorisation du Dr J. Donnez, de l'UCL.

Quelle est l'origine des règles ?

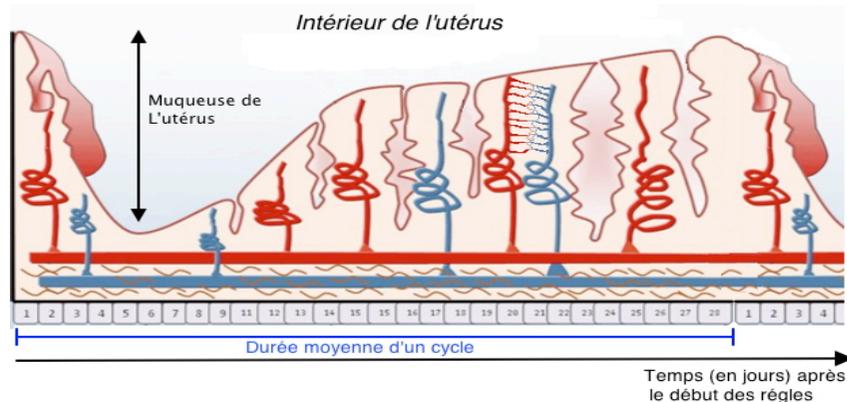
L'une des manifestations les plus significatives de la puberté chez la jeune fille est la survenue des règles (ou menstruations). En effet, entre 10 et 16 ans, l'adolescente va constater l'existence d'un écoulement irrégulier de sang au niveau du vagin. Ce phénomène s'accompagne souvent de douleurs au niveau du bas ventre et dure quelques jours. Il se reproduit tous les 28 jours environ.

L'analyse du contenu des écoulements menstruels montre qu'ils contiennent essentiellement du sang, des débris de paroi d'utérus ainsi que des bactéries provenant du vagin. La présence de ces fragments de paroi utérine suggère que les règles peuvent provenir de cet organe. Lorsque l'on observe au microscope une coupe transversale d'utérus (voir photo), on constate que la paroi de cet organe est constituée de plusieurs couches. De l'intérieur creux de l'organe vers l'extérieur, on trouve :

- la muqueuse utérine (voir photo), dont l'aspect change avec le temps
- une fine couche blanchâtre à la base de la muqueuse.
- une épaisse couche de cellules musculaires constituant le myomètre (du grec myo=muscle).

L'utérus est donc un muscle creux (capable donc de se contracter) dont l'intérieur est recouvert par une muqueuse d'épaisseur variable. Si l'on observe cette muqueuse utérine au cours du temps, on constate que juste après les règles, elle est très fine et contient peu de vaisseaux sanguins. Pendant les 14 jours qui suivent les règles, cette muqueuse s'épaissit et s'enrichit en vaisseaux sanguins. Les 10 jours suivants, la muqueuse se maintient dans cet état. Ensuite surviennent les règles, qui durent entre 4 et 6 jours, après lesquelles on constate que la muqueuse a quasiment disparu (voir photo).

Les règles sont donc provoquées par le décollement régulier (tous les 28 jours environ) de la muqueuse de l'utérus. Ce décollement s'accompagne de la rupture de nombreux petits vaisseaux sanguins, causant des saignements, et parfois de petites contractions de l'utérus à l'origine de douleurs. La muqueuse utérine subit donc une évolution cyclique: comme celui des ovaires, le cycle de l'utérus dure en moyenne 28 jours, même si, au début de la puberté, sa durée peut être très variable.



Évolution de la muqueuse de l'utérus pendant un cycle.

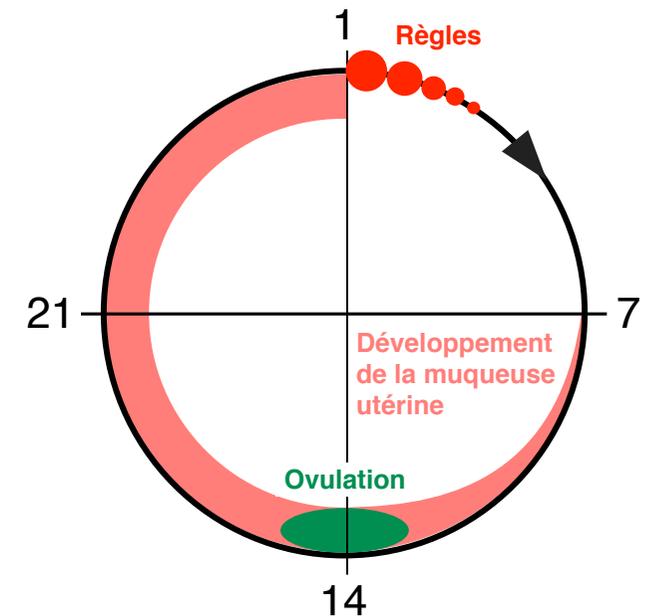
Les vaisseaux sanguins se développent et s'entortillent dans la muqueuse à mesure que cette dernière s'épaissit. En fin de cycle, la muqueuse se détache, les vaisseaux sanguins sont arrachés et des saignements se produisent: les règles sont le signe du renouvellement continu de l'intérieur de l'utérus.



Aspect de la paroi de l'utérus avant et après les règles.

Avant les règles (à gauche) la muqueuse de l'utérus est épaisse, en forme de «dentelles» qui recouvrent une couche plus claire, puis les cellules de muscle. Après les règles (à droite) cette «dentelle» a disparu, la couche musculaire est à nu. L'aiguille noire est une partie du microscope.

Photos RR. x 200, coloration rose/violet.



Représentation schématisée du cycle menstruel

Trois événements marquent le déroulement du cycle, qui commence le premier jour des règles: le développement et la croissance de la muqueuse interne de l'utérus, l'ovulation, qui se produit autour du 14^{ème} jour du cycle, et enfin l'autodestruction de la muqueuse, qui termine le cycle et provoque de nouvelles règles.

Y a-t-il un rapport entre les cycles ovariens et utérins ?

Les cycles ovariens et utérins ont une même durée (28 jours en moyenne). Pour comprendre la relation qui existe entre ces deux cycles, il faut réfléchir au rôle de ces deux organes lors de la reproduction sexuée.

L'ovaire produit les ovules de façon cyclique (un seul ovule pour deux ovaires par période d'environ 28 jours). Au moment de l'ovulation, la muqueuse utérine est épaisse et contient de nombreux vaisseaux sanguins. L'utérus est le lieu où l'embryon qui pourrait résulter d'une éventuelle fécondation va se fixer. L'épaisseur et l'importante vascularisation de la muqueuse utérine permettront d'assurer les premiers échanges entre l'embryon éventuel et sa mère. Il existe donc une relation importante entre les cycles ovariens et utérins qui fonctionnent selon un même rythme.

On peut toutefois se demander ce qui relie ces organes différents (l'ovaire et l'utérus) et leur permet de communiquer afin de fonctionner ensemble. En y réfléchissant, lors de la puberté, des organes très différents (os, muscles, peau, cerveau, organes sexuels...) subissent des modifications de façon plus ou moins coordonnée. Il nous faut donc, plus largement, nous interroger sur la façon dont communiquent des organes éloignés dans le corps.

Cette interrogation est ancienne: en 1856, le médecin C. Bernard avait découvert que lorsque le contenu acide de l'estomac passe dans le début de l'intestin grêle, le pancréas, organe voisin, mais distinct, se met à fabriquer une grande quantité d'un liquide permettant la digestion, le suc pancréatique (il est temps de réviser vos cours de cinquième). Qu'est-ce qui pouvait bien «informer» le pancréas de l'arrivée prochaine de nourriture à digérer ? Le Biologiste Pavlov pense qu'il existe un ou plusieurs nerfs entre intestin et pancréas, mais même en coupant tous les nerfs présents, on constate que cette communication intestin - pancréas se poursuit. Deux biologistes, E. Bayliss et E. Starling, ont alors l'idée que c'est l'intestin lui-même qui communique avec le pancréas en envoyant un «message» dans le sang. Ils prélèvent alors un morceau d'intestin venant de recevoir un contenu acide, en font une bouillie qu'ils filtrent, puis ils injectent le liquide obtenu dans une veine d'un animal (un chien) et constatent qu'après une minute environ, le pancréas de l'animal sécrète davantage de suc pancréatique: Bayliss et Starling ont montré qu'il existe un **messager chimique** qui circule dans le sang. Un de leurs collègues, W.T. Vesey, expert en poésie grecque, leur suggère d'appeler ces messagers chimiques d'après le verbe grec «ormao», signifiant «j'excite». Ainsi furent découvertes et baptisées ces substances «messagers chimiques», les **hormones**.

À RETENIR

L'appareil reproducteur féminin comprend les ovaires, qui produisent les ovules. Un ovule est émis par l'un des deux ovaires tous les 28 jours (ovulation). Les oviductes, où peut se produire la fécondation, conduisent l'ovule jusqu'à l'utérus. La muqueuse utérine évolue de façon cyclique et se décolle au début de chaque cycle menstruel, ce qui donne des saignements, les règles. L'utérus est relié à l'extérieur par un conduit souple, le vagin, qui débouche à l'extérieur à l'arrière de la vulve. Le fonctionnement cyclique de l'ovaire et de l'utérus cesse autour de 50 ans, c'est la ménopause.

Questions d'élèves

A quoi servent les poils qui poussent au niveau du pubis ?

On pense que le rôle de ces poils est de contrôler la transpiration et de protéger les muqueuses des parties génitales. Ils permettraient aussi de conserver une certaine humidité au niveau de ces zones. Toutefois, rien n'oblige un organe à être «utile». Parfois, c'est juste une trace de l'histoire de notre espèce.

Quelle est la taille moyenne du sexe masculin ?

Plusieurs études se sont intéressées à cette question et plusieurs milliers d'hommes ont ainsi accepté une mesure de leur sexe. Les résultats montrent qu'en moyenne, la taille d'un sexe en érection se situe entre 10 et 20 centimètres.

Comment le désir sexuel commande-t-il l'érection ?

Le désir est une sensation traitée par le cerveau, qui envoie des substances qui entraînent la dilatation des vaisseaux sanguins du pénis et qui donc gouverne le déclenchement de l'érection. Toutefois, cela ne se fait pas de façon volontaire, et l'érection n'est jamais garantie au bon moment...

J'ai entendu à la radio qu'une femme de 63 ans était tombée enceinte, comment est-ce possible ?

Cette grossesse tardive n'est pas «naturelle». Cette femme ménopausée a bénéficié d'un don d'ovule et d'un traitement médical qui lui a permis de mener à terme cette grossesse.

Est-ce que le premier rapport est toujours douloureux pour une fille ?

Non, ce n'est pas obligatoire, et souvent lié au stress d'une situation nouvelle. L'entrée du vagin est en partie fermée par une petite membrane que l'on appelle l'hymen, naturellement perforée, de façon à laisser s'écouler le sang des règles. Lors du premier rapport, elle est dans la plupart des cas déchirée par le pénis qui pénètre dans le vagin, ce qui peut provoquer une douleur et un petit saignement.

Jusqu'à quel âge une femme peut avoir des enfants ?

Tant qu'elle produit des ovules! La femme la plus âgée connue qui a mené à terme une grossesse «naturelle» avait 59 ans (C'était une Anglaise vivant sur l'île de Guernesey). Les grossesses naturelles (sans intervention médicale pour les favoriser), sont très rares au-delà de 50 ans, car la production d'ovules s'interrompt chez la femme autour de 45-50 ans. C'est cet arrêt du fonctionnement de l'ovaire que l'on appelle ménopause.

La ménopause, ça vient d'un coup ?

Non, généralement, la production d'ovule par les ovaires ne s'interrompt pas subitement, mais progressivement, et l'on constate que les cycles de fonctionnement ovariens sont de plus en plus irréguliers.

Des hormones contrôlent le fonctionnement cyclique de l'appareil reproducteur féminin.

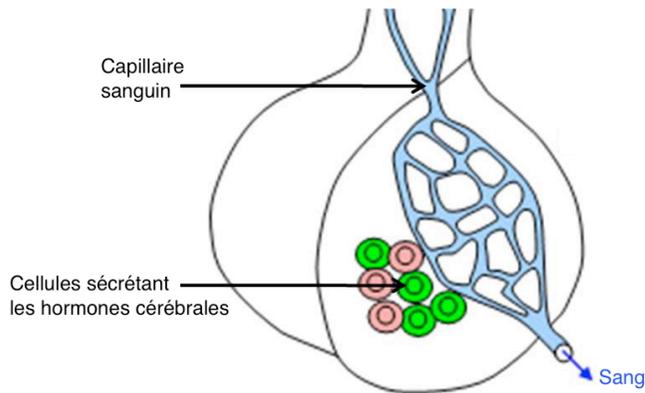
Les ovaires ne font pas que libérer régulièrement des ovules: ils produisent aussi des hormones qui vont voyager dans le sang. Ces hormones sont les œstrogènes et la progestérone. La production de ces hormones n'est pas régulière au cours du cycle (voir schéma). Grossièrement, on constate que ces hormones sont surtout produites au cours de la seconde moitié du cycle. Toutefois, un examen plus attentif montre que les hormones œstrogènes sont produites en grande quantité avant l'ovulation. Si l'on compare la production d'hormones et l'état de l'intérieur de l'utérus, on constate que:

- la muqueuse de l'utérus s'épaissit lorsqu'il y a une augmentation de la production d'hormones ovariennes;
- lorsque la quantité d'hormone chute brutalement, juste avant la fin du cycle, la muqueuse s'autodétruit. Cette baisse de la production d'hormone déclenche donc les règles.

Ces correspondances pourraient n'être que des coïncidences, mais de nombreuses expériences et observations (voir exercices) ont montré qu'il s'agissait bien d'un rapport de cause à effet. Par exemple, dès 1927, L. Haberlandt a montré que s'il injectait des extraits d'ovaires de lapine à une lapine, celle-ci devenait stérile, ce qui montre que l'extrait d'ovaire contient une ou plusieurs substances qui influencent les organes reproducteurs de l'animal et qui sont transportables par le sang.

Les hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone) déterminent donc l'état de l'intérieur de l'utérus.

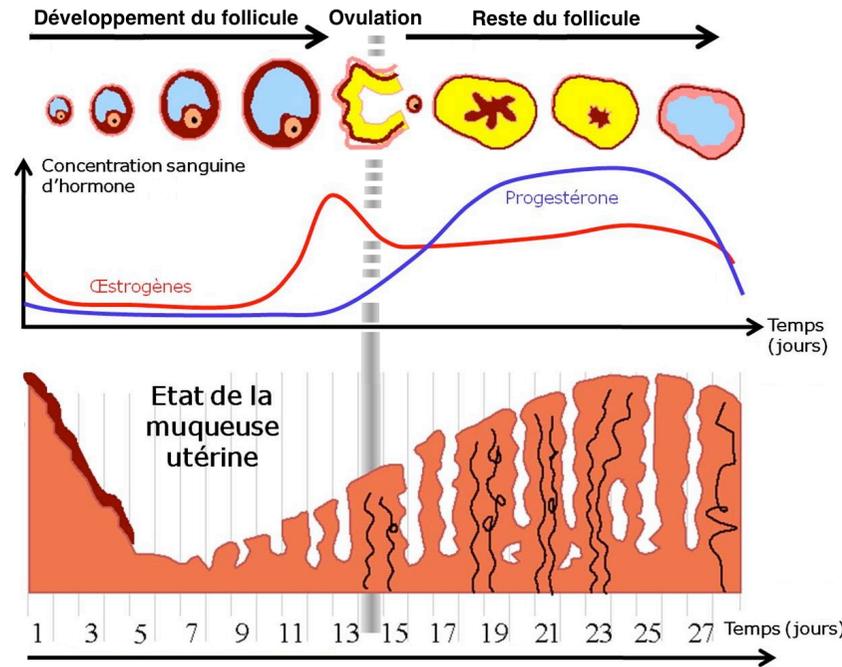
Organe producteur d'hormones: hypophyse



Mais qu'en est-il de l'autre événement majeur du cycle, l'ovulation ? L'ovulation semble se produire juste après un «pic» de production d'hormone œstrogène, mais les choses ne sont pas si simples: d'autres hormones entrent en jeu, produites par un organe qui explique pourquoi les émotions d'une femme, son stress, son état mental peuvent perturber son cycle: le cerveau.

En effet, une partie du cerveau, l'hypophyse, contient des cellules qui produisent périodiquement des hormones qui vont déclencher l'ovulation. Ces hormones sont libérées dans le sang qui traverse cet organe (voir schéma de gauche) et se dispersent dans tout l'organisme. Toutefois, elles ne vont être actives que sur les ovaires. On dit alors que les ovaires sont l'**organe-cible** de l'hormone.

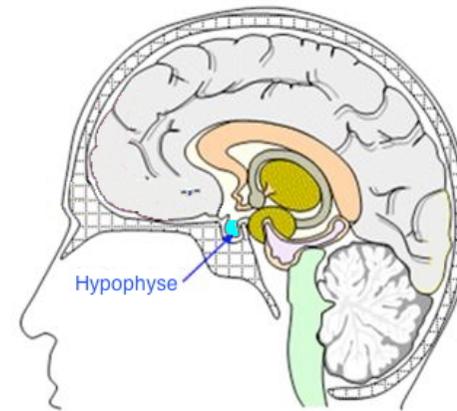
Le cycle menstruel est donc contrôlé par des hormones d'origines cérébrale et ovarienne. Ces hormones agissent comme **des messages chimiques qui voyagent dans le sang et qui, dans ce cas, assurent une communication entre le cerveau, les ovaires et l'utérus.**



Hormones et cycle menstruel

La variation de la production d'hormones par les ovaires peut être reliée à l'état de la muqueuse de l'utérus, qui se développe en présence d'hormones. L'évolution du follicule ayant produit l'ovule laisse penser que c'est lui qui, après l'ovulation, fabrique des hormones.

Schéma RR d'après [wikimedia/Chris73](https://fr.wikipedia.org/wiki/Chris73)



Situation de l'hypophyse

Cet organe de quelques mm et de moins d'un gramme se situe sous le cerveau. Il contient des cellules qui fabriquent et libèrent dans le sang de nombreuses hormones.

Schéma wikimedia/

Les transformations observées à la puberté sont déclenchées par des hormones

Tout comme les ovaires produisent des hormones (progestérones et oestrogènes), les testicules produisent aussi une hormone, la testostérone. Que ce soit chez la fille ou le garçon, la production de ces hormones augmente fortement pendant la puberté (voir graphes). De plus, les enfants souffrant d'une puberté précoce montrent également des taux d'hormone beaucoup plus élevés que la normale (voir tableau ci-contre).

Quantité moyenne d'hormones dans le sang	Enfants non pubères	Enfants précocement pubères
Oestrogènes (pg/ml)	9	21
Testostérone (pg/ml)	250	2400

Ces observations, ainsi que de nombreuses expériences (voir exercices) montrent que les hormones ovariennes et testiculaires sont à l'origine du développement des caractères sexuels secondaires.

Nous avons vu que la fabrication des hormones ovariennes était contrôlée par d'autres hormones provenant du cerveau. Quelques résultats d'expérience permettent de savoir s'il en est de même pour la production de testostérone:

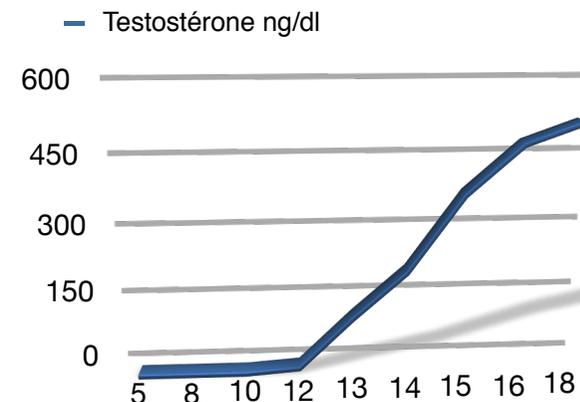
Expérience	1 - Destruction de l'hypophyse	2 - Injection d'extrait d'hypophyse à un animal sans hypophyse	3 - Injection d'hormones cérébrales à un animal sans hypophyse
Résultat	Arrêt de la production de spermatozoïdes	Rétablissement de la production de spermatozoïdes	Rétablissement de la production de spermatozoïdes

L'expérience 1 montre que le fonctionnement du testicule dépend de la présence de l'hypophyse. L'expérience 2 s'interprète en proposant qu'il existe une ou plusieurs substances présentes dans l'extrait et qui rétablissent le fonctionnement des testicules. Ces substances étant transportés par le sang (l'extrait est injecté) ce sont sans doute des hormones, ce que confirme l'expérience 3.

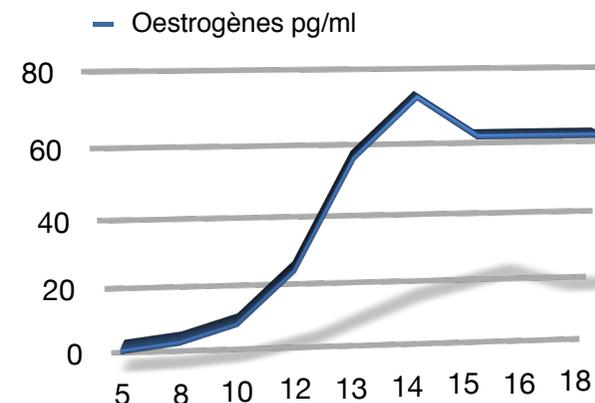
Non seulement la production de spermatozoïde est contrôlée par des hormones cérébrales, mais il en est de même pour la fabrication de la testostérone chez les garçons.

En fait, la puberté est due à une augmentation progressive des concentrations sanguines de certaines hormones fabriquées par le cerveau, qui est le véritable «chef d'orchestre» de la puberté. Les hormones cérébrales déclenchent le développement des testicules et des ovaires. Testicules et ovaires libèrent à leur tour des hormones qui déclenchent l'apparition des caractères sexuels secondaires.

Testostérone en fonction de l'âge



Oestrogènes en fonction de l'âge

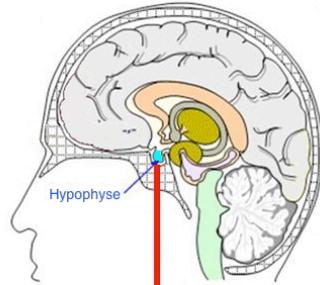


Production d'hormones et puberté

Dans les deux sexes, la production d'hormones «sexuelles» commence à augmenter juste avant le début de la puberté, puis de plus en plus: en 10 ans, la quantité de testostérone produite a été multipliée par 400 chez le garçon alors que la production d'Oestrogènes est multipliée par 50 chez la fille. Ces hormones vont provoquer des modifications de plusieurs organes, étant ainsi à l'origine des caractères sexuels secondaires.

Schémas RR.

Organe producteur d'hormones:
le cerveau (l'hypophyse)



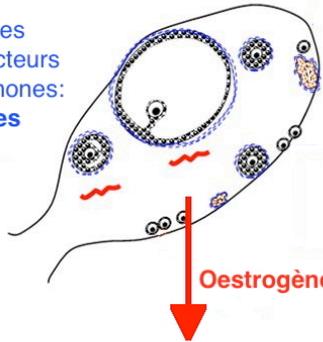
Hormones
Cérébrales

Chez la Femme

Chez l'Homme

circulation sanguine

Organes
producteurs
d'hormones:
Ovaires



Oestrogènes

Organe cible:
Ovaires

Organe cible:
Testicules

Réponse:
Production de cellules reproductrices
Production d'hormones sexuelles

Organes
producteurs
d'hormone :
Testicules

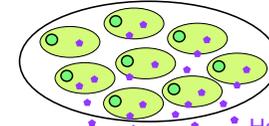


Testostérone

Réponse: développement des caractères sexuels secondaires

Au début de la puberté, une partie du cerveau libère dans le sang des hormones dont les organes cibles sont les testicules ou les ovaires. En réponse aux hormones cérébrales, ces organes vont se mettre à produire des cellules reproductrices (spermatozoïdes ou ovules) ainsi que des hormones qui, à leur tour, vont provoquer le développement des caractères sexuels secondaires. Schéma RR.

Organe producteur
d'hormones



Cellules fabriquant
l'hormone

Hormones

Vaisseau sanguin

Circulation des hormones dans le sang

Organe
indifférent
à l'hormone

Organe
cible

EFFETS DE
L'HORMONE

Action des hormones

Les hormones produites par les cellules d'un organe sont libérées dans le sang qui les disperse et les transporte dans tout l'organisme. Les organes «cibles», sensibles à cette hormone, modifient leur fonctionnement (croissance, fabrication de nouvelles substances...) lorsqu'ils sont atteints par l'hormone. Schéma RR.

À RETENIR

À la puberté, des hormones, substances jouant le rôle de messagers chimiques, sont produites par le cerveau. Elles provoquent le développement des testicules et des ovaires, qui se mettent à produire des cellules reproductrices et des hormones. Les cellules reproductrices des hommes, les spermatozoïdes, sont produits en permanence alors que la production d'ovule est cyclique, sous contrôle d'hormones ovariennes dont la disparition périodique provoque les règles.

Les hormones testostérone et oestrogènes vont provoquer, respectivement chez les garçons et les filles, le développement des caractères sexuels secondaires.

QUESTIONS DE COURS

- 1/ Qu'est-ce qu'une cellule reproductrice ?
- 2/ Quelles sont les modifications de comportement provoquées par la puberté ?
- 3/ Qu'appelle-t-on caractère sexuel secondaire ?
- 4/ Pourquoi l'urètre de l'homme est-il un uro-spermiducte ?
- 5/ Qu'est-ce que le cycle menstruel ?
- 6/ A quel endroit les ovules sont-ils libérés ? A quel rythme ?
- 7/ Quels sont les changements qui touchent l'utérus pendant un cycle ?
- 8/ A quel moment se produit l'ovulation ?
- 9/ Qu'est-ce qu'une hormone ?
- 10/ Qu'est-ce qu'une muqueuse ?

COLLES

- 1/ Construisez un schéma légendé simplifié de l'appareil génital masculin.
- 2/ Réalisez un tableau comparant les différences entre homme et femme au niveau des cellules reproductrices, de leur production, de leur origine, des voies qu'elles empruntent et des hormones mises en jeu.
- 3/ L'ovule est considérablement plus grand que les spermatozoïdes. Pourquoi les cellules reproductrices ne sont-elles pas de la même taille, puisque toutes deux sont des cellules ? Exposez vos hypothèses de façon logique.
- 4/ Pendant leurs règles, certaines jeunes filles ressentent des douleurs et sont particulièrement fatiguées, ensuite, pendant quelques jours. Comment pourriez-vous essayer d'expliquer l'origine de ces désagréments ?
- 5/ Une jeune fille a des rapports sexuels le 12^{ème} jour de son cycle. Son ovulation se produit le 14^{ème} jour. Peut-elle tomber enceinte ? (expliquez votre raisonnement)

EXERCICES

1 - Sangs mêlés (4 pts)

Vers l'an -500, le philosophe grec Parménide, un des «pères» des sciences, écrivit au sujet de l'origine des «semences» à l'origine des enfants, au cours de la reproduction humaine: «*Quand la femme et l'homme ensemble mêlent les semences de l'amour issues de leurs veines, une puissance formatrice façonne, à partir de sangs contraires, des corps bien constitués.*»

11 - A quel mot moderne, que Parménide ne pouvait pas connaître, pouvez vous identifier les «semences» dont parlait ce philosophe ? (2 pts)

12 - A partir de vos connaissances, indiquez ce qui aurait pu faire penser à Parménide que les «semences» des humains avaient un rapport avec le sang. (2 pts)

2 - Un rôle pour les femmes (2 pts)

Vers - 300, le médecin Hérophile d'Alexandrie, en réalisant des dissections, découvre l'existence des ovaires (à qui il donne un autre nom). A la suite de cette découverte, plusieurs médecins de l'antiquité, dont le plus célèbre, Galien, considèrent que les femmes produisent bien un genre de «semence». Pourquoi la découverte des ovaires renforce-t-elle cette opinion ?

3 - Moonlight (2 pts)

On a longtemps cru, en Europe, que les phases de la lune étaient liées au cycle menstruel. Cette croyance est même à l'origine du mot «lunatique», qui signifie d'humeur changeante, et qui se rapporterait aux variations de l'humeur des femmes au cours de leur cycle.

Pour quelle raison a-t-on pu croire qu'il existait un lien entre les phases de la lune et le cycle menstruel ?

4- Le sens des mots, le choc des ados

Le mot puberté vient du latin pubere, qui signifie «se couvrir de poils». Quant au mot «adolescence», il vient du latin adolescere qui signifie «pousser, se fortifier, grandir».

41 - En quoi l'origine de ces deux termes est elle particulièrement appropriée à la période qu'ils décrivent ? (2 pts)

42 - Le mythe du loup Garou a été interprété comme une représentation des changements liés à la puberté. En y réfléchissant, expliquez donc pourquoi.(3 pts)

5 - Un vieux mystère

Vers 1573, le médecin Volcher Coiter découvre que dans les ovaires, il existe des petites «bulles» qui sont ouvertes sur l'extérieur par une déchirure. Coiter pense qu'il existe une «semence» liquide femelle qui a dû sortir de ces «poches», mais il se demande où elle a pu passer. Observant à l'œil nu, il pense à un passage par les trompes (les oviductes), mais il ne voit pas ce passage qui aurait pu conduire la fameuse «semence féminine» dans l'Utérus.

51 - A quoi correspondent les «ouvertures», les cicatrices que Coiter a observées à la surface de l'ovaire ? (3 pts)

52 - Pour quelles raisons n'a-t-il pas pu trouver de passage entre ovaire et utérus ? (4 pts)

6 - Infertilité masculine (4pts)

Après 3 ans d'essais infructueux, un couple désireux d'avoir un enfant consulte pour tenter de comprendre les raisons de cet échec. Madame a déjà eu un enfant d'un autre mariage alors que Monsieur n'a jamais été père. Des examens chez Madame ne montrent aucun dysfonctionnement de l'appareil reproducteur. Lors des rapports sexuels, le pénis de Monsieur entre en érection et la stimulation conduit à l'éjaculation. On établit donc le spermogramme (analyse de sperme) de Monsieur dont voici les résultats.

Spermatozoïdes	Ejaculat normal	Ejaculat de Monsieur
Nombre (millions/ ml)	50-180	Absence
Mobilité	80% à l'émission, 60% après 4h	Néant
Aspect	60 à 80 % de formes normales	Néant

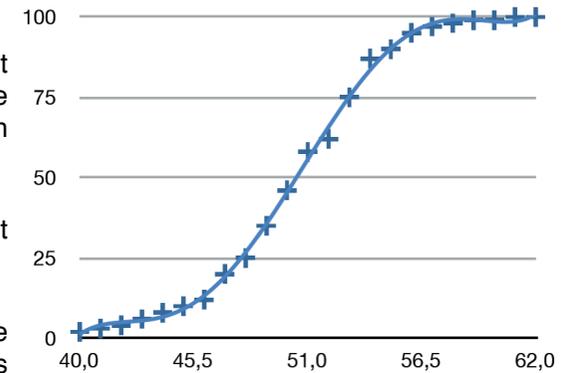
61 Donnez deux arguments (avant la réalisation du spermogramme) qui suggèrent que la raison de l'échec rencontré par ce couple soit liée à l'infertilité de Monsieur. (1 pts)

62 Comment les résultats du spermogramme permettent-ils de confirmer cette hypothèse ? (1 pts)

63 En reconsidérant l'anatomie de l'appareil reproducteur masculin, proposez deux hypothèses pour expliquer l'absence de spermatozoïdes dans le sperme de Monsieur. (2 pts)

7 - Tout a une fin (4 pts)

Le graphique ci-contre décrit l'évolution du % de femmes ne produisant plus d'ovules en fonction de leur âge.



71 - Quel est le nom donné à cet arrêt progressif de la formation d'ovules ?

72 - Rédigez un bref commentaire décrivant les informations apportées par ce graphique.

8 - Aphone

De nombreux chanteurs ayant commencé leur carrière très tôt, avant 15 ans le plus souvent, affrontent rapidement un problème: comme le dit J.B., chanteur canadien, «*Ma voix craque. [...] il y a certaines notes [...] que je n'arrive plus à atteindre. Du coup, il faut changer de tonalité.*»

81 Quel est le phénomène à l'origine de cette modification de la voix ? (1 pts)

82 Qu'est-ce qui provoque ce changement ? Est-ce un caractère sexuel secondaire (expliquer votre réponse) ? (4 pts)

83 Au Moyen-Age et à la Renaissance, les médecins avaient découvert qu'il existait un moyen simple (mais douloureux) de conserver aux jeunes garçons leur voix d'enfant. En y réfléchissant, vous allez trouver comment ils s'y prenaient et pourquoi leur «traitement» définitif était efficace... (4 pts)

9 - Élevés en liberté (6 pts)

Vers l'an -160, à Rome, le sénateur romain Caius Fannius Strabon, dans le but de faire économiser le grain qui servait à l'alimentation des pauvres, fait voter une loi qui interdit la consommation de viande de poule. Les éleveurs de volaille contournent alors la loi: ils découvrent que des coqs castrés, appelés chapons, grossissent rapidement, ce qui économise le grain. Ils observent aussi que les chapons ne développent pas de crête, ni de plumes colorées au niveau de la queue, ni la musculature des coqs. Par contre, leur chair est excellente.

91 Expliquez donc l'origine des différences entre un coq et un chapon. (4 pts)

92 Si on greffe à un Chapon un morceau de testicule de coq, tous les caractères d'un coq (Crête, plumes, musculature....) apparaissent progressivement. Expliquez pourquoi. (2 pts)

CORRECTIONS

QUESTIONS DE COURS

1/ Une cellule reproductrice est une cellule participant au processus de reproduction d'un être vivant, c'est-à-dire, pour les humains, un spermatozoïde ou un ovule.

2/ La puberté provoque les modifications de comportement suivantes:

- agressivité
- sensation de mal-être
- intérêt pour les plaisirs sexuels
- développement de la personnalité

3/ Un caractère sexuel secondaire est un caractère spécifique à un sexe, mais qui n'est pas un organe sexuel.

4/ L'urètre de l'homme est un uro-spermiducte car il peut conduire soit de l'urine, soit du sperme.

5/ Le cycle menstruel est le cycle de fonctionnement de l'appareil reproducteur féminin, particulièrement celui de l'ensemble ovaires/utérus. Ce cycle est marqué par les règles, le développement de la muqueuse utérine et l'ovulation. Il dure environ 28 jours.

6/ Les ovules sont libérés à l'entrée de l'oviducte, au rythme d'un par cycle de 28 jours environ.

7/ Pendant un cycle, l'utérus commence par perdre son revêtement interne, la muqueuse, qui se détache en lambeaux, provoquant les règles. Ensuite, cette muqueuse va de nouveau se développer, et va rester en place tant que les hormones féminines seront présentes en quantité suffisante dans le sang. A la fin du cycle, la quantité d'hormones chute et, de nouveau, la muqueuse est éliminée... Et un nouveau cycle commence...

8/ L'ovulation se produit au 14^{ème} jour du cycle, à un moment qui correspond à un maximum de production d'hormones cérébrales.

9/ Une hormone est une substance produite par un organe, libérée dans le sang, qui la disperse et la transporte, et qui provoque un ou plusieurs effets au niveau des organes sensibles à cette hormone, et que l'on appelle des

organes cibles.

10/ Une muqueuse est une fine couche de cellules qui recouvre l'intérieur des organes creux (utérus, intestin, bouche...).

COLLES

1/ Schéma légendé simplifié de l'appareil génital masculin.

2/

Sexe	Femme	Homme
Cellules reproductrices	Ovules	Spermatozoïdes
Production	Cyclique	continue
Origine	Ovaires	Testicules
Voies empruntées	Oviductes	Spermiducte, urètre
Hormones	Oestrogènes, Progestérone	Testostérone

3/ L'ovule est considérablement plus grand que les spermatozoïdes, et il est assez facile de comprendre pourquoi: les spermatozoïdes sont des cellules mobiles, ils doivent effectuer un long voyage (par rapport à leur taille) dans l'appareil génital féminin. L'ovule, lui, n'est pas mobile: il «tombe» dans l'oviducte puis est poussé vers l'utérus par l'oviducte lui-même. Pour pouvoir être rapide, le spermatozoïde doit être «léger», donc de petite taille. L'ovule n'a pas cette contrainte.

Il y a une seconde raison à cette différence de taille: les spermatozoïdes sont produits en très grand nombre, et tout le temps: ils représentent pour l'organisme un «investissement» en énergie qui serait bien plus élevé s'ils étaient plus gros (et donc plus longs à se développer, donc moins nombreux, donc moins efficaces...). L'ovule, par contre, il n'y en a qu'un tous les 28 jours: cette cellule peut donc être de grande taille sans conséquence.

Il y a une troisième raison à cette différence, mais vous ne pouvez pas la connaître: l'ovule contient des réserves nutritives pour que l'embryon puisse commencer à se développer avant de s'accrocher dans l'utérus de sa mère (voir chapitre suivant).

4/ Pendant les règles, la muqueuse de l'intérieur de l'utérus se détache de son support musculaire. Il y a des pertes de sang qui se produisent. Si ces pertes sont importantes, elles créent une fatigue (le temps que la quantité de sang manquante soit fabriquée). Les douleurs proviennent de l'utérus qui réagit au détachement de sa muqueuse, mais elles sont ressenties un peu partout dans le ventre.

5/ La jeune fille peut être enceinte, car même si elle a eu un rapport sexuel le 12^{ème} jour de son cycle et qu'elle ovule deux jours plus tard (le 14^{ème} jour), les spermatozoïdes peuvent rester en vie quelques jours à l'intérieur de ses voies génitales (utérus et oviductes). Certains peuvent donc être encore vivants lorsque l'ovule se présentera, permettant ainsi le déclenchement d'une grossesse.

EXERCICES

1 - Sangs mêlés (4 pts)

11 - Les «semences» dont parlait Parménide ne sont autres que les cellules reproductrices (ovules et spermatozoïdes).

12 - Parménide se base sur des observations. Il constate que, régulièrement, il sort du sang des organes reproducteurs féminins. Il voit aussi que pour se reproduire, l'homme utilise un liquide, le sperme. Il peut penser que c'est «une sorte de sang», car c'est le sang qui est le liquide le plus présent dans l'organisme. De plus, pour Parménide (et tous ceux de son époque, et pour longtemps) le sang est le symbole même de la vie: si un homme perd son sang, il meurt. Ce sont ces observations qui ont pu faire penser à Parménide que les «semences» des humains avaient un rapport avec le sang.

2 - Un rôle pour les femmes (2 pts)

La découverte des ovaires renforce, pour les médecins de l'antiquité, l'opinion selon laquelle les femmes fabriquent une sorte de «semence» car les deux ovaires correspondent aux deux testicules de l'homme: comme la «semence» masculine est liée aux testicules et que la femme possède elle aussi des organes qui ressemblent aux testicules, ces anciens médecins en déduisent que la femme, elle aussi, doit fabriquer grâce à ses ovaires une sorte de «semence».

3 - Moonlight (2 pts)

La raison pour laquelle on a pu croire qu'il existait un lien entre les phases de la lune au cycle menstruel est que la durée d'un cycle (28 jours) est très proche de la durée d'un cycle lunaire (29 jours). Ainsi, si une femme avait

ses règles à la pleine lune, par exemple, ses règles revenaient à la pleine lune suivante (les règles revenaient lorsque la lune avait le même aspect qu'au cours des règles précédentes).

4- Le sens des mots, le choc des ados

41 - L'origine de ces deux termes est particulièrement appropriée à la période qu'ils décrivent car ils font référence à deux événements typiques de l'adolescence, période de la puberté: la poussée de croissance des individus («*adolescere*») et la pousse des poils («*pubere*»).

42 - Le mythe du loup Garou peut être interprété comme une représentation des changements liés à la puberté, car on y voit un homme se couvrir brusquement de poils, devenir beaucoup plus fort et robuste, agressif... et «bête»... Autrement dit, un condensé des transformations qui frappent les jeunes garçons lors de la puberté !

5 - Un vieux mystère

Vers 1573, le médecin Volcher Coiter découvre que dans les ovaires, il existe des petites «bulles» qui sont ouvertes sur l'extérieur par une déchirure. Coiter pense qu'il existe une «semence» liquide femelle qui a du sortir de ces «poches», mais ils se demandent où elle a pu passer. Observant à l'œil nu, il pense à un passage par les trompes (les oviductes), mais il ne voit pas ce passage qui aurait pu conduire la fameuse «semence féminine» dans l'Utérus.

51 - Les «ouvertures», les cicatrices que Coiter a observées à la surface de l'ovaire sont les marques laissées par les ovules qui sont sortis de l'ovaire au cours de l'ovulation.

52 - Coiter n'a pas pu trouver de passage entre ovaire et utérus car il ne pouvait pas voir que les trompes (les oviductes) sont creuses: l'ovule ne mesurant qu'un dixième de mm, l'entrée du passage dans les trompes n'est pas visible à l'œil nu.

6 - Infertilité masculine (4pts)

61 Deux arguments qui suggèrent que la raison de l'échec rencontré par ce couple est liée à l'infertilité de Monsieur:

- la femme a déjà eu des enfants, elle n'est donc pas stérile (ou ne l'était pas)
- plusieurs examens confirment que tout va bien pour la femme. Le problème ne peut donc provenir que de «monsieur»...

62 Les résultats du spermogramme permettent de confirmer cette hypothèse, car ils montrent que le sperme de monsieur ne contient pas de spermatozoïdes. Sans ces derniers, une fécondation est impossible, et il ne peut y avoir de grossesse.

63 Deux hypothèses expliquant l'absence de spermatozoïdes dans le sperme:

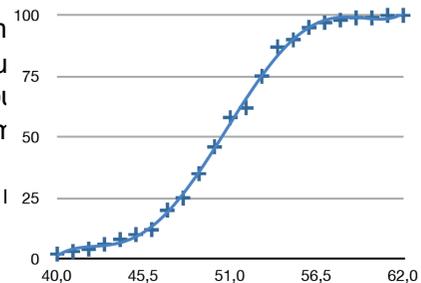
- les testicules ne produisent pas de spermatozoïdes
- les testicules fabriquent des spermatozoïdes mais les spermatozoïdes sont bouchés, ou endommagés, ou incomplets, et les spermatozoïdes ne peuvent atteindre l'extérieur.

7 - Tout a une fin (4 pts)

Évolution du % de femmes ne produisant plus d'ovules en fonction de leur âge.

71 - Le nom donné à cet arrêt progressif de la formation d'ovules est la ménopause.

72 - Commentaire décrivant les informations
On doit remarquer en premier lieu le plus d'ovule ne se produit pas au même âge pour toutes les femmes.
On constate que le nombre de femmes ne produisant plus d'ovules augmente progressivement et régulièrement entre 40 et 62 ans, la majorité des femmes ne peuvent donc plus avoir d'enfants.



8 - Aphone

81 Le phénomène à l'origine de cette modification de la voix est la mue.

82 Ce changement est provoqué par la testostérone, hormone produite à la puberté par les testicules. Ce changement de tonalité de la voix, qui devient plus grave, est caractéristique d'un sexe, mais n'est pas une modification des organes sexuels eux-mêmes; c'est donc bien un caractère sexuel secondaire.

83 La mue est déclenchée par une hormone produite par les testicules. Si l'on désire empêcher cette mue, la solution consiste à enlever les testicules avant la puberté. Cette opération (une castration), effectuée «à vif» avant la puberté, permettait de conserver aux jeunes garçons leur voix d'enfant. Les chanteurs que l'on obtenait étaient appelés des castrats.

Le grand écrivain français Voltaire se moqua de cet usage dans son «Dialogue du chapon et de la poularde», écrit en 1763, dont voici un extrait (qui de plus vous aide pour l'exercice suivant!):

LE CHAPON. Eh, mon Dieu! ma poule, te voilà bien triste, qu'as-tu?

LA POULARDE. Mon cher ami, demande-moi plutôt ce que je n'ai plus. Une maudite servante m'a prise sur ses genoux, m'a plongé une longue aiguille dans le cul, a saisi ma matrice, l'a roulée autour de l'aiguille, l'a arrachée et l'a donnée à manger à son chat. Me voilà incapable de recevoir les faveurs du chantre du jour, et de pondre.

LE CHAPON. Hélas! ma bonne, j'ai perdu plus que vous; ils m'ont fait une opération doublement cruelle: ni vous ni moi n'aurons plus de consolation dans ce monde; ils vous ont fait poularde, et moi chapon. La seule idée qui adoucit mon état déplorable, c'est que j'entendis ces jours passés, près de mon poulailler, raisonner deux abbés italiens à qui on avait fait le même outrage afin qu'ils pussent chanter devant le pape avec une voix plus claire.

9 - Élevés en liberté (6 pts)

91 L'origine des différences entre un coq et un chapon est l'absence de testicules, donc d'hormone testostérone (sans testicules, le coq ne développe pas ses caractères sexuels secondaires).

92 Si on greffe à un Chapon un morceau de testicule de coq, ce morceau va produire la testostérone. Cette hormone va voyager dans le sang de l'animal et va modifier le fonctionnement de ses organes cibles (crête, muscles, plumes...): ces derniers vont alors se transformer, comme ils l'auraient fait s'ils avaient reçu plus tôt de la testostérone. Ils vont donc progressivement prendre l'aspect qu'ils ont chez un coq normal, puisqu'ils reçoivent normalement l'hormone à l'origine de ces changements.

Glossaire

La puberté - extrait -Edvard Munch, 1894.

Les définitions des termes scientifiques à connaître (en gras), mais aussi des mots d'un emploi peu commun en quatrième, et utilisés dans ce chapitre. Ne sont donné ici que le sens dans lequel ils sont employés dans le manuel.

Acné: maladie de la peau qui se manifeste par de nombreux boutons rouges.

Adolescence : âge de la vie situé entre l'enfance et l'âge adulte.

Age nubile : âge légal du mariage.

Anonyme: qui ne donne pas son identité, son nom.

Archipel: ensemble d'îles

Caractère sexuel primaire: partie de l'appareil reproducteur.

Caractère sexuel secondaire: trait qui permet de distinguer les individus de sexes différents, mais qui n'est pas un organe sexuel.

Clitoris: partie du sexe féminin située au sommet des petites lèvres. Il joue un rôle important dans l'excitation sexuelle chez la femme.

Cycle menstruel : période de 28 jours pendant laquelle la paroi de l'utérus est dégradée puis se développe à nouveau, et où se produit l'ovulation.

Désagrément : Quelque chose de désagréable.

Ejaculation : Expulsion du sperme hors du sexe masculin. Elle a lieu pendant l'orgasme masculin.

Epididyme : zone de stockage des spermatozoïdes située au-dessus du testicule

Flagelle : Partie allongée du spermatozoïde qui lui permet de se déplacer dans un milieu liquide

Follicule: ensemble de cellules regroupant l'ovule et ses cellules nourricières. Un follicule a plusieurs stades de maturation.

Gamète: cellule reproductrice.

Génital: qui concerne les organes sexuels, ou plus largement la reproduction.

Hormone: substance fabriquée par un organe, libérée dans le sang et qui agit sur le fonctionnement d'un organe-cible

Hypophyse : organe producteur d'hormones faisant partie du cerveau et situé au-dessous de celui-ci.

Lubrifier: rendre glissant avec une matière grasse

Maturation: fait de mûrir, de se développer.

Ménopause: arrêt du fonctionnement cyclique de l'appareil reproducteur féminin par épuisement du stock d'ovules.

Muqueuse: couche de cellules, en général peu épaisse, qui recouvre l'intérieur d'un organe creux, comme l'utérus, par exemple.

Orgasme: moment où le plaisir sexuel atteint son maximum

Ovulation : émission d'un ovule fécondable par l'un des deux ovaires au milieu d'un cycle menstruel

Ovocyte : synonyme d'ovule

Ovule: gamète femelle

Philosophe: Dans l'Antiquité, premiers hommes à avoir créé et développé l'attitude scientifique, en essayant d'expliquer le monde par l'observation et la réflexion, sans faire appel à des causes surnaturelles.

Puberté: période pendant laquelle un individu devient capable de se reproduire.

Pubien: qui concerne le pubis, c'est-à-dire la zone située

au sommet des organes sexuels.

Règles: saignements évacués par le vagin, survenant au début de chaque cycle menstruel et résultant d'une destruction partielle de la paroi utérine.

Spermatogenèse: production de spermatozoïdes

Spermatozoïde: gamète mâle

Sperme: liquide contenant les spermatozoïdes

Spermiductes: tuyaux amenant les spermatozoïdes des testicules jusqu'à l'urètre

Trompe: conduit dans lequel circule l'ovule après l'ovulation. C'est l'oviducte (on le nomme aussi ainsi à cause de sa forme).

Tube séminifère: partie du testicule où sont produits les spermatozoïdes

Utérus : muscle creux situé entre le vagin et les oviductes, et où l'embryon se développe chez les mammifères.

Visqueux: qui coule avec difficulté.

Illustrations...

Pandora- extrait -J.J. Lefebvre, 1862.

Poème

A l'âge de 16 ans, le poète français Arthur Rimbaud a écrit «Première soirée», dont voici un extrait (il le publiera en 1870 dans le recueil Cahiers de Douai).

*Assise sur ma grande chaise,
Mi-nue, elle joignait les mains.
Sur le plancher frissonnaient d'aise
Ses petits pieds si fins, si fins.*

*Je regardai, couleur de cire,
Un petit rayon buissonnier
Papillonner dans son sourire
Et sur son sein, - mouche au rosier.*

*Je baisai ses fines chevilles.
Elle eut un doux rire brutal
Qui s'égrenait en claires trilles,
Un joli rire de cristal.*

*Les petits pieds sous la chemise
Se sauvèrent : " Veux-tu finir ! "
- La première audace permise,
Le rire feignait de punir !*

*Pauvrets palpitants sous ma lèvre,
Je baisai doucement ses yeux :
- Elle jeta sa tête mièvre
En arrière : " Oh ! c'est encor mieux !...*

*Monsieur, j'ai deux mots à te dire... "
- Je lui jetai le reste au sein
Dans un baiser, qui la fit rire
D'un bon rire qui voulait bien...*

Idées de lecture

Les trucs de Titeuf: le guide du zizi sexuel, de H Bruller et ZEP, ed. Glénat

Un roman «classique»: **Claudine à l'école**, de Colette, paru en 1900...

Une sélection de romans établie par Mme Berger, bibliothécaire du collège Rose Valland:

- **Catastrophe !** Christine Nostlinger, 1994, ed l'école des loisirs. Le journal intime de Julia, 14 ans.
- **Adieu mes douze ans**, Betty Miles, 1994, ed. pocket
- **Dieu est une femme: l'année de mes quatorze ans**. Ariane Fornia, ed. Denoël, 2004.
- **J'ai 14 ans et je suis détestable**. Gudule, ed. Flammarion, 2000.
- **La vie en gros**. Olivier Mikaël, ed. Thierry Magnier, 2001.

Idées de films

[Naissance des pieuvres](#), C. Sciamma, 2007

L'année de l'éveil, G. Corbiau, 1991

Juno, J. Reitman, 2007

Bienvenue dans l'âge ingrat, T Solondz, 1995

A ma soeur, C. Breillat, 2001

Ils mourront tous sauf moi, V G Germanika, 2008

Et toi, t'es sur qui ? L. Doillon, 2007

La vie ne me fait pas peur, N. Lvovsky 1999

Lost and delirious, L. Pool, 2006

Elephant, G Van Sant, 2003

Et deux «classiques», si vous voulez savoir comment les choses se passaient à l'époque de vos parents et grands-parents :

- La boum, C. Pinoteau, 1980
- Diabolo menthe, D. Kurys, 1977

Un chef-d'oeuvre, mais qui décrit la situation dans les années 1950, aux USA (la situation était très différente en France à l'époque) : La fureur de vivre, N. Ray, 1955.