

De la puberté à la fécondation

> PAR NATHALIE SENÉ, PROFESSEURE DES ÉCOLES

Place dans les programmes

SCIENTES EXPÉRIMENTALES

Le fonctionnement du corps humain et la santé Reproduction de l'homme et éducation à la sexualité.

Compétence 3 du socle commun L'élève est capable de pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner. Il mobilise ses connaissances dans des contextes scientifiques différents.

Objectifs et démarche

L'étude de la reproduction humaine et de la sexualité à l'école La société actuelle véhicule facilement des informations accessibles à tous sur la sexualité humaine, la prostitution, le viol, la pédophilie par le biais d'images télévisées, d'affiches cinématographiques ou encore de photographies dans la presse écrite. En même temps, ces sujets demeurent délicats, voire tabous, dans certaines familles qui n'osent ou ne savent pas comment aborder la puberté ou expliquer la reproduction humaine.

Cette séquence pédagogique a pour objectif de mettre à la disposition des élèves et des enseignants un corpus documentaire – des textes et des schémas des organes génitaux conçus pour les élèves – qui favorisera les questionnements liés à la sexualité et à la procréation dans une ambiance que le professeur rendra saine et sereine.

Une des missions de l'école est de préparer l'enfant à son avenir en lui fournissant des connaissances simples sur les phénomènes biologiques qui entraînent des modifications physiques et psychologiques au moment de la puberté. Elle a également pour ambition d'aider les jeunes à comprendre que la différenciation sexuelle n'est pas une inégalité mais une complémentarité, notamment dans le rôle que jouent hommes et femmes dans la transmission de la vie. Les élèves sont amenés ainsi à s'interroger sur leurs représentations personnelles, à réfléchir sur ces textes et ces documents (photographies, schémas), à acquérir des connaissances et à construire des argumentations.

Ce domaine particulièrement sensible joue également un rôle dans l'apprentissage du respect et de la tolérance qui fondent les droits de l'homme.

Le choix des documents L'ensemble documentaire propose une approche progressive à partir de différentes conceptions historiques de la reproduction humaine montrant ainsi l'évolution des théories et des représentations, avant d'en arriver à l'observation de la fusion des noyaux des cellules mâle et femelle (**docs A** et **C**).

Les textes des **docs C** à **E**, extraits des ouvrages de Françoise Dolto, de Catherine Dolto-Tolitch et de Colette Percheminier publiés aux éditions Gallimard ainsi que de l'Encyclopédie Encarta évoquent le bouleversement anatomique du passage de l'enfance à l'adolescence lors de la puberté, notamment l'apparition des règles et les premières éjaculations.

Quant aux schémas et aux photographies des **docs F** à **H**, ils décrivent l'appareil génital en fonction du sexe, et représentent des spermatozoïdes ainsi qu'un ovule entouré de sperme.

Les activités L'**Activité 1** consiste à répondre à un questionnaire de compréhension sur des textes (**doc A** et **B**) dans le but d'amener l'élève à prendre conscience de la durée et des tâtonnements nécessaires à l'établissement d'une théorie scientifique et à l'explication du phénomène de la fécondation.

Sous forme d'un tableau à compléter, l'**Activité 2** permet d'une part d'établir les transformations physiques lors de la période pubère à partir des schémas et des textes des **docs D** et **E**, et d'autre part d'illustrer les différences entre les deux sexes.

Tout en s'appuyant sur les **docs F** à **H**, l'**Activité 3** réinvestit les connaissances sur l'ovulation et la fécondation, sollicite l'emploi d'un vocabulaire adéquat par le biais de textes lacunaires et de schémas à compléter ou à légender. En prolongement, la rédaction d'un lexique collectif peut aboutir à la création d'un outil linguistique utile pour tous.

SAVOIR +

BÈGUE Brigitte, THOMAZEAU Anne-Marie, SERRES Alain, LOUCHARD Antonin. *Le Grand Livre des filles et des garçons*. Voisins-le-Bretonneux : Rue du monde, 2004 (coll. Les grands livres).

DEGOS Laurent, JANSEN Sophie. *Les Organes de mon corps*. Paris : Le Pommier, 2006 (coll. Les minipommes).

WINCKLER Martin. *Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur les règles sans jamais avoir osé le demander*. Paris : Fleurus, 2008 (coll. La santé en questions).

TDC école, n° 31, « La reproduction végétale », 1^{er} février 2009.
TDC, n° 823, « Filles et garçons dans la littérature de jeunesse », 1^{er} novembre 2001.

A La reproduction dans l'histoire

Nathalie Sené pour TDC, 2009.

Dans l'Antiquité grecque, le philosophe Pythagore (vers 500 av. J.-C.) pensait qu'une vapeur descendant des organes de l'homme se concentrait dans ses testicules pour former le sperme. Il se coagulait dans le vagin lors de l'accouplement et formait ainsi un embryon dans l'utérus.

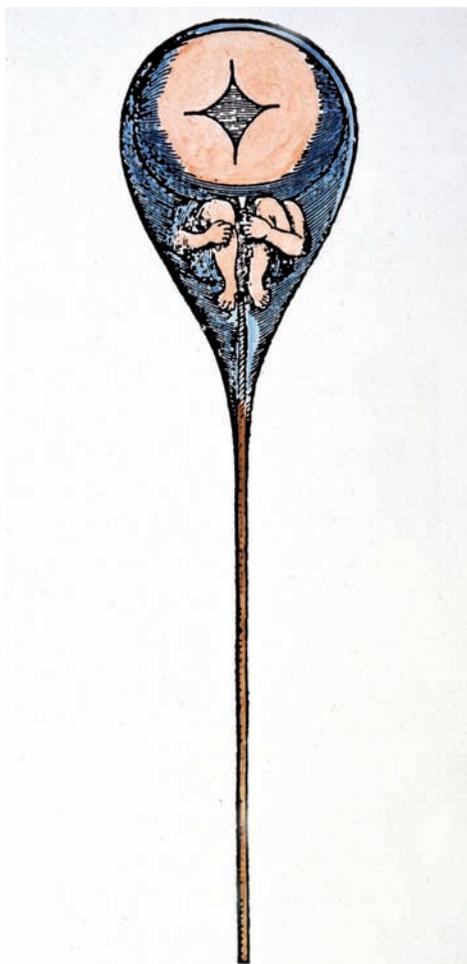
Aristote, un autre philosophe (vers 350 av. J.-C.), pensait que le nouveau-né était le produit de deux semences masculine et féminine : le sperme et le sang des menstruations.

Ce n'est que vers 1650, grâce à un microscope, qu'Antoine Van Leeuwenhoek découvre les spermatozoïdes et prétend qu'ils contiennent un enfant tout fait. En 1750, Charles Bonnet pense que l'enfant est toujours dans le ventre de sa mère et qu'il attend le sperme pour être stimulé.

Mais c'est en 1875 qu'Oscar Hertwig, en observant des oursins au microscope, constate qu'un spermatozoïde touchant un ovule est à l'origine de la fécondation.

B Vision d'un animalculiste

Un spermatozoïde représenté par un animalculiste du XVII^e siècle.



© RUE DES ARCHIVES

C Un homme et une femme

Catherine Dolto, Colline Favre-Poirée, Ill. Amélie Graux, *Raconte-moi ma naissance*, © Éditions Gallimard Jeunesse, 2009, coll. Giboulées.

Tout a commencé il y a environ neuf mois. Un homme et une femme ont fait l'amour ; c'est une drôle d'expression pour dire qu'ils ont eu une rencontre où leurs sexes se sont trouvés. Peut-être voulaient-ils un enfant, peut-être non. Ils ont eu envie de se rapprocher, se sont embrassés, caressés et peut-être se sont-ils dit des mots d'amour.

Ils ont voulu se serrer très près l'un de l'autre pour que leurs sexes se rencontrent et ainsi ils se sont donné du plaisir. Un enfant a profité de cette rencontre pour entrer dans la vie. [...]

Lorsqu'un homme et une femme font l'amour, le sexe de l'homme, qui s'appelle le pénis, durcit ; l'homme le fait pénétrer dans le sexe de la femme, le vagin, et sous l'effet de son plaisir, un liquide jaillit et s'y répand : c'est le sperme. [...]

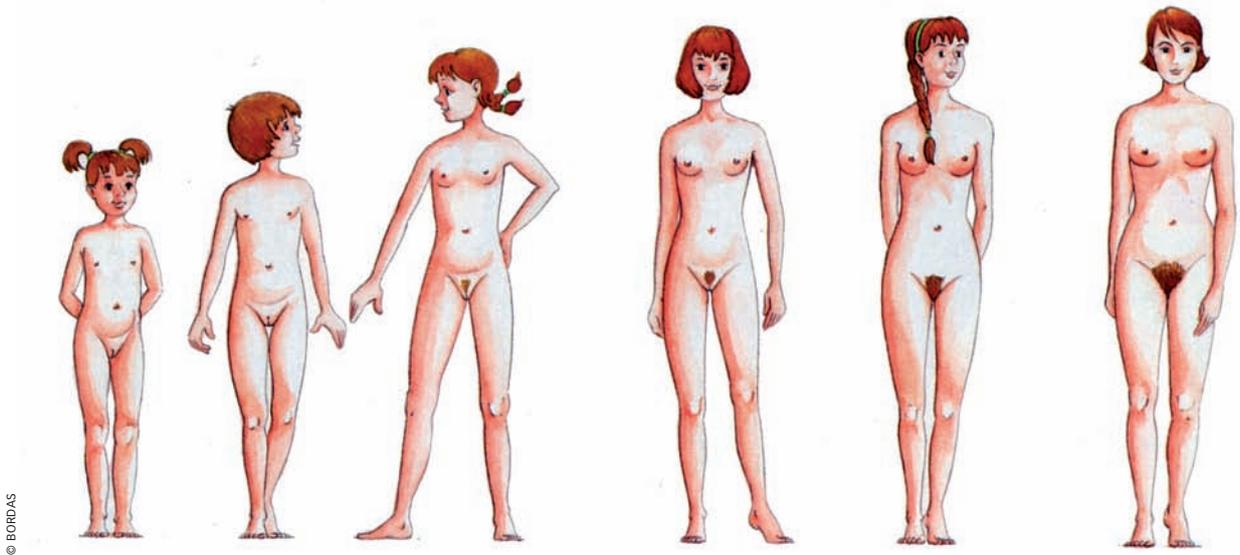
À un moment précis du mois, les ovaires de la femme produisent un ovule qui reste pendant quelque temps (environ trois jours) en haut de la trompe de Fallope où il attend le spermatozoïde. C'est pendant ces quelques jours seulement que l'homme et la femme qui font l'amour peuvent concevoir un enfant. Si le spermatozoïde ne se présente pas au bon moment, il n'y a pas de conception. [...]

Si les spermatozoïdes arrivent au bon moment, le rendez-vous peut réussir : sur les millions de spermatozoïdes, un seul peut pénétrer dans l'ovule, ensemble ils vont créer une nouvelle cellule, un œuf.

D La puberté chez la fille

Françoise Dolto, Catherine Dolto-Tolitch, Colette Percheminier, *Paroles pour adolescents ou le Complexe du homard*, © Éditions Gallimard Jeunesse, 2003.

L'arrivée des règles est un grand événement dans la vie de chaque femme. Une fois par mois, les ovaires expulsent un ovule (ovulation), l'utérus se prépare à l'accueillir en se tapissant d'une couche de tissu plein de vaisseaux sanguins et nutritifs pour l'ovule (au cas où il serait fécondé par un spermatozoïde). Si l'ovule n'est pas fécondé, ce tissu devient inutile et il est évacué : ce sont les règles. Elles sont faites de sang et de résidus de ce tissu.

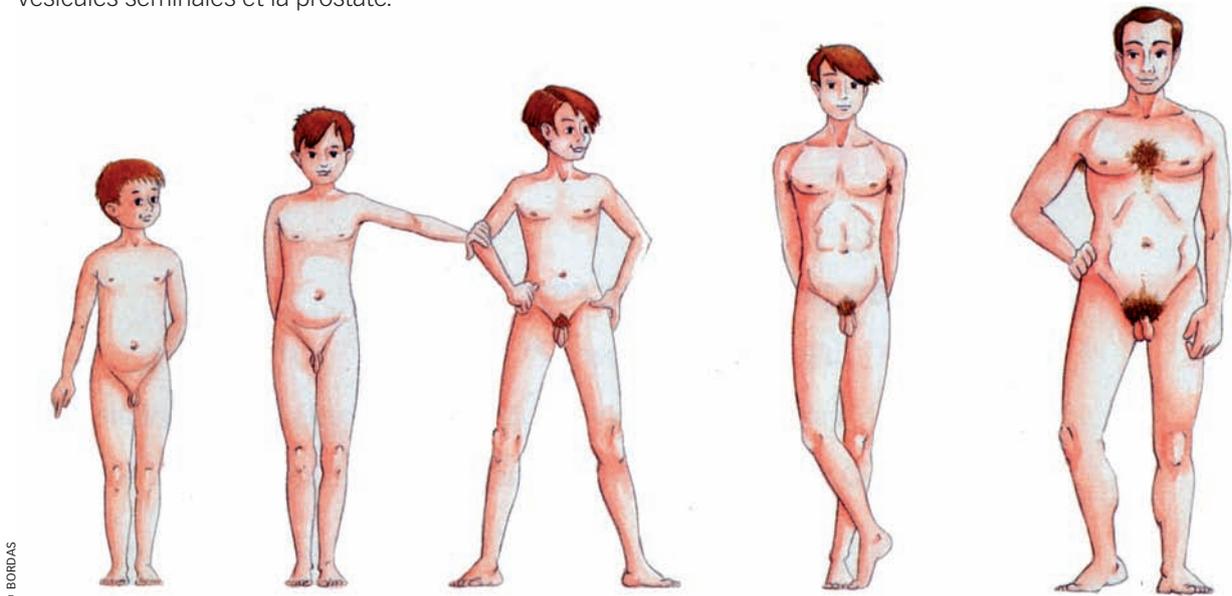


© BORDAS

E La puberté chez le garçon

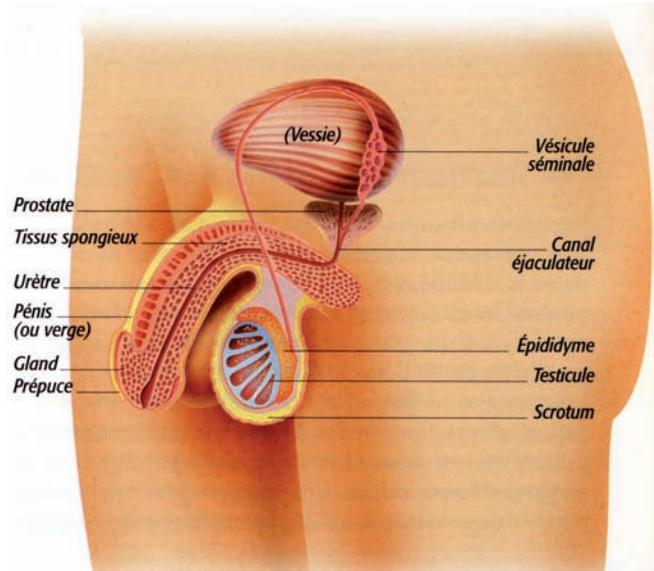
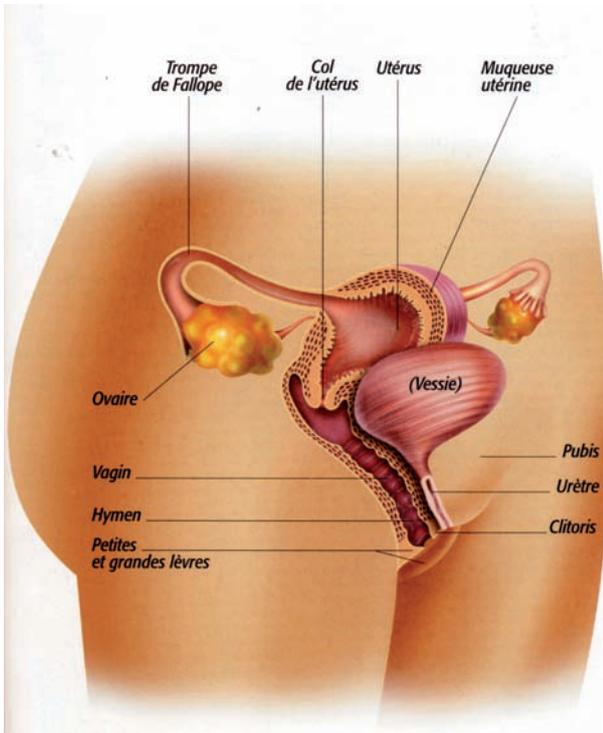
Encyclopédie Encarta (<http://fr.encarta.msn.com>).

Sperme : liquide fécondant du mâle, en particulier chez les mammifères, de couleur blanche et de consistance visqueuse, contenant les spermatozoïdes et déposé dans les voies génitales femelles. Le sperme est le milieu de transport des gamètes masculins, les spermatozoïdes, élaborés par les testicules et destinés à fusionner avec un ovule lors de la fécondation. Les spermatozoïdes sont en suspension dans le liquide séminal, qui assure leur nutrition et le maintien de leurs caractéristiques physiologiques (leur mobilité, par exemple). Ce liquide et ses constituants chimiques sont sécrétés par différentes glandes de l'appareil génital masculin, essentiellement les deux vésicules séminales et la prostate.



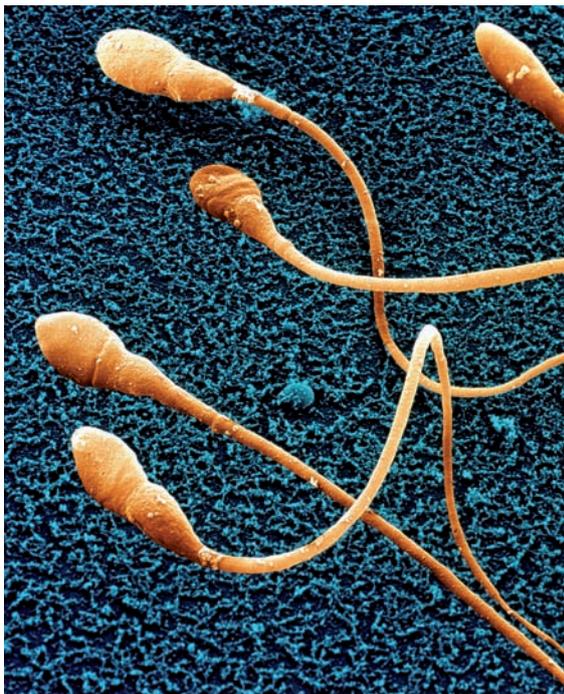
© BORDAS

F Les organes génitaux féminin et masculin



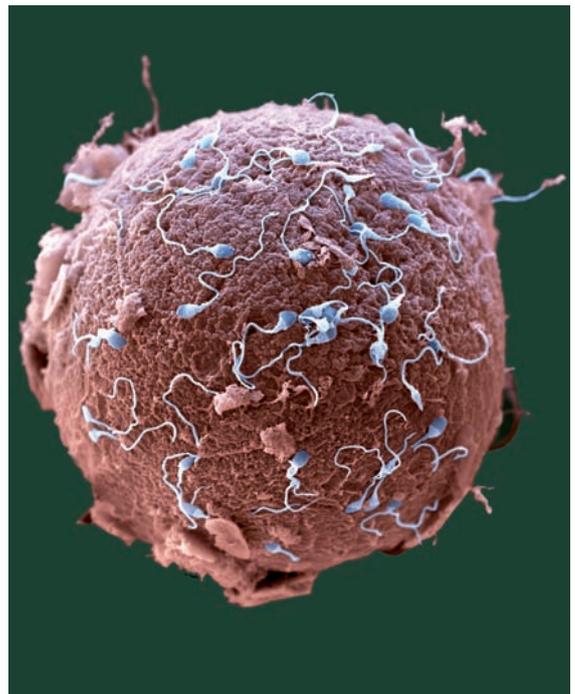
© BORDAS

G Des spermatozoïdes



© MAX PLANCK INSTITUTE/SPL/COSMOS

H Un ovule entouré de sperme



© EYE OF SCIENCE/COSMOS

>> ANALYSES ET PISTES D'EXPLOITATION

A à C L'évolution des conceptions

Une longue histoire... Il a fallu des siècles pour comprendre la relation entre accouplement et grossesse et le mécanisme biologique de la reproduction humaine. Certains phénomènes n'étant pas visibles, la compréhension n'a été possible que par la répétition des expériences, des observations, et les progrès techniques. La médecine, la biologie et plus tard la génétique participent, par l'apport de leurs investigations spécifiques, à la construction de théories et à de meilleures explications. Le partage des découvertes, des observations et des expériences permet de donner chaque fois une nouvelle interprétation et de nouvelles avancées.

Depuis l'Antiquité (**doc A**), de nombreux savants ont élaboré différentes théories sur ce phénomène. De nombreuses explications ont été proposées. Certaines affirment, comme en Grèce antique et chez les anciens Égyptiens, que seul le père est à l'origine de la procréation ; pour les autres, au XVIII^e siècle par exemple, l'origine des êtres vivants se situait dans l'ovule. Au XVII^e siècle, les scientifiques sont partagés entre deux courants de pensée, les épigénistes et les préformationnistes. Ces derniers eux-mêmes sont divisés par deux doctrines opposées : les ovistes et les animalculistes. Pour les premiers, l'embryon est formé à partir de matière inorganisée, alors que pour les seconds, il est un être minuscule recroquevillé sur lui-même qui n'a plus qu'à se développer. Cet être humain miniature se trouve dans les spermatozoïdes pour les animalculistes (**doc B**) tandis que pour les ovistes, c'est un germe dans l'ovule.

... avant celle des oursins Ce n'est qu'au début du XIX^e siècle, grâce à l'observation au microscope – inventé à la fin du XVII^e siècle – que le biologiste Oscar Hertwig découvre lors d'une fécondation artificielle sur des oursins que la pénétration d'un spermatozoïde dans un ovule déclenche la fusion de deux noyaux à l'intérieur de celui-ci. Il observe la division de l'œuf en deux cellules et en déduit que l'une provient du spermatozoïde et l'autre de l'ovule. L'énigme de la reproduction animale sexuée est résolue. Ainsi commence l'embryologie moderne, et il va s'ensuivre la découverte que dans le domaine de la reproduction l'homme et la femme sont complémentaires.

1 + 1 = 1 (doc C) Aujourd'hui nous savons que les deux cellules ont un rôle primordial. Il faut un ovule et un spermatozoïde pour former une cellule-œuf qui donnera un nouvel être vivant. Il faut donc un homme et une femme pour faire un enfant. Proposer l'**Activité 1**, p. 44.

EXPLOITATION

Une boîte à questions Des questions anonymes seront déposées par les élèves dans une boîte conçue à cet effet. Tirées au hasard, elles seront débattues collectivement. Ce dispositif simple permet aux élèves d'oser faire état de leurs représentations intimes. On élaborera

ensemble les explications sur l'évolution des conceptions et on rédigera une définition de la reproduction humaine. La réalisation d'affiches permettra d'affiner la compréhension du mécanisme.

D à E La puberté

Un ensemble de transformations L'appareil sexuel n'étant pas fonctionnel à la naissance, c'est entre 9 et 15 ans que le jeune humain traverse une période de transformations profondes, physiques (morphologiques et physiologiques) et psychologiques, qui le font passer de l'enfance à l'âge adulte et lui permettent de se reproduire.

Cette période est appelée « puberté », terme provenant du latin *pubere* qui signifie « se couvrir de poils ». Elle se fait progressivement, en moyenne sur quatre années, et commence plus tôt chez les filles (entre 9 et 13 ans) que chez les garçons (entre 10 et 15 ans). Des caractères sexuels liés à la fonction de reproduction sans pour autant être indispensables à la production de cellules reproductrices se développent, une nouvelle régulation hormonale se met en place, ainsi que la production de cellules sexuelles. À ces facteurs s'ajoutent une modification de la personnalité. Cette période correspond au début du fonctionnement des organes génitaux, qui se traduit par l'apparition des premières règles chez la fille et la première émission de sperme, ou éjaculation, chez le garçon.

Ainsi, à la puberté, le corps de la fille se féminise par l'apparition des caractères sexuels secondaires, tels que la pilosité au niveau du pubis et des aisselles, et le changement de la silhouette : la taille s'affine, le bassin s'élargit et les seins se développent. Chez le garçon, la pilosité corporelle se développe au niveau du pénis, puis des aisselles et plus tard sur le visage et le torse. La silhouette se modifie avec l'élargissement de la carrure et le développement des muscles, tandis que le bassin reste étroit. La voix subit une « mue » et devient plus grave.

L'appareil génital se transforme également avec l'apparition des caractères sexuels primordiaux : les organes génitaux internes de la fille (ovaires, utérus et col de l'utérus) et externes (vagin et vulve) se développent, tandis que chez le garçon la taille du pénis augmente ainsi que le volume des testicules.

Les menstruations Les règles (**doc D**) sont une manifestation visible du fonctionnement de l'appareil génital de la femme. Tous les mois, un ovule est fabriqué par les ovaires. L'utérus, qui n'a pas une taille et un aspect constants, se prépare à recevoir un nouvel embryon : sa muqueuse s'épaissit et se tapisse de vaisseaux sanguins au cas où l'ovule serait fécondé. Dans le cas contraire, elle est détruite et évacuée avec du sang pour reprendre son épaisseur préovulatoire.

Les premières éjaculations La fonctionnalité de l'appareil génital masculin (**doc E**) n'est apte à la fabrication du sperme que lorsque des cellules reproductives ou spermatozoïdes sont produites par les testicules. Si les dates d'apparition de ces transformations sont différentes, les changements se font toujours dans le même ordre. Proposer l'**Activité 2**, pp. 44-45.

EXPLOITATION

Dis, pourquoi ? Mettre en place des jeux de rôle, rédiger puis jouer des saynètes soulevant des questionnements autour des transformations du corps. On peut imaginer des échanges entre grande et petite sœurs, entre médecin et enfant, etc.

F Les organes génitaux

L'appareil génital féminin Les organes de la femme qui interviennent dans la reproduction sont situés dans la cavité abdominale. Ils sont composés de deux ovaires – des petites glandes en forme d'œuf de poule qui sécrètent une hormone, la progestérone, et qui produisent les ovules –, de l'utérus – un muscle creux de 6 à 8 cm de long en forme de poire qui constitue un nid abritant l'œuf fécondé pendant son développement et qui est à l'origine des règles – et de deux trompes utérines, dites trompes de Fallope, qui sont deux conduits de 10 cm de longueur. Chaque mois, lorsqu'un ovule arrive à maturité, il descend dans l'utérus le long d'une d'elles.

Ovaires et utérus sont reliés à l'extérieur du corps par le vagin, l'organe d'accouplement, qui mesure entre 7 et 10 cm et qui est parfaitement élastique, ce qui lui permet d'épouser la forme du sexe de l'homme lors des relations sexuelles. C'est par le vagin dont les parois se dilatent pour s'agrandir que s'écoulent les règles et que le bébé sort du ventre lors de l'accouchement. Le col de l'utérus est la partie plus étroite qui sépare l'utérus du vagin.

L'appareil génital masculin Contrairement à ceux de la femme, les organes mâles, ou testicules, se trouvent principalement à l'extérieur car ils doivent garder une température d'environ 33 °C pour que les spermatozoïdes se développent correctement. Ils sont composés du pénis ou verge, organe d'accouplement – dont l'extrémité, le gland, se termine par le méat du canal de l'urètre d'où est expulsé le sperme –, de deux testicules contenus dans

les bourses, qui sécrètent une hormone, la testostérone, et qui produisent les spermatozoïdes, de l'urètre – canal par lequel passent l'urine et le sperme, mais pas en même temps – ainsi que de la prostate – annexe situé sous la vessie – qui sécrète un liquide constituant un des éléments du sperme. Proposer l'**Activité 3**, p. 45.

G à H Les gamètes

Les gamètes mâles Le spermatozoïde (**doc G**) a une organisation simple adaptée au mouvement. Il est composé de trois parties : la tête, la pièce intermédiaire et le flagelle. La tête est la partie la plus volumineuse, elle pénétrera dans la cellule reproductrice femelle. Elle contient le noyau de la cellule avec le patrimoine génétique du père (23 chromosomes). À son extrémité se trouve l'acrosome qui constitue une réserve d'enzymes nécessaires pour rompre la membrane de l'ovule et le féconder.

La pièce intermédiaire située à l'arrière de la tête renferme des mitochondries, organites producteurs d'énergie permettant le mouvement du flagelle. Celui-ci assure donc la mobilité de la cellule pour rejoindre par propulsion le gamète femelle. En moyenne, un spermatozoïde a une longueur de 5 microns et une largeur de 3 microns. Les spermatozoïdes sont produits de façon continue en grande quantité (50 à 100 millions par mL de sperme ; 3 à 4 mL sont expulsés lors de l'éjaculation à une vitesse de 3 mm/min à 37 °C ; ils vivent environ 6 à 7 h dans le vagin).

Les gamètes femelles L'ovule (ou ovocyte) est un gamète beaucoup plus volumineux que le mâle, émis de manière cyclique. Il mesure environ 100 microns, ce qui reste très petit et est comparable à l'épaisseur d'un cheveu. Entouré d'une couche externe formée de protéines, de liquide et de cellules riches en progestérone afin d'attirer les spermatozoïdes, il est expulsé dans la trompe de Fallope droite ou gauche (l'activité des ovaires étant alternée). Lors de l'ovulation, sa membrane est traversée par un spermatozoïde qui accède au noyau contenant le matériel génétique de la mère (23 chromosomes). Contrairement aux gamètes mâles, les ovules sont produits en petite quantité (environ 400 au cours de la vie de la femme), et de façon périodique à la fréquence d'un ovule par cycle d'environ 28 jours. La reproduction sexuée correspond à l'union de ces deux cellules. Proposer l'**Activité 3**, p. 45.

>> CORRIGÉ DES ACTIVITÉS PP. 44-45

- 1 b.** Il provient de la fusion de deux cellules : un ovule de la mère et un spermatozoïde du père. La fécondation a lieu si un spermatozoïde rencontre un ovule en haut de la trompe de Fallope. Il faut neuf mois entre la fécondation et la naissance. L'œuf est le résultat de la fécondation de l'ovule par le spermatozoïde. Non, c'est lors d'un rapport sexuel entre un homme et une femme que l'on peut concevoir un enfant.
- 2 b.** La fécondation ; un ovule ; un ovaire ; les testicules ; le spermatozoïde ; les règles.
- 3 a.** Le spermatozoïde est formé d'une tête et d'un flagelle. L'ovule est une sphère. 1 ovule + 1 spermatozoïde = 1 fécondation. C'est la fécondation qui donne à la fin un être vivant. Le spermatozoïde et l'ovule sont des gamètes.

>> ACTIVITÉS

1 L'évolution des hypothèses

docs A et C

Prendre conscience qu'il faut du temps pour comprendre un phénomène scientifique. Organiser ses connaissances.

- a. Lis le **doc A** et réponds par « vrai » ou « faux » aux questions suivantes :
- Au ^{xvii}e siècle certains savants pensaient que le futur bébé était uniquement contenu dans le spermatozoïde.
 - Au ^{xviii}e siècle certains savants pensaient que le futur bébé était contenu seulement dans l'ovule de la mère.
 - L'animalcule était le résultat de la rencontre entre un ovule et un spermatozoïde.
 - Au ^{xx}e siècle, une autre hypothèse voit le jour, selon laquelle le bébé serait fabriqué à partir de la fusion entre un spermatozoïde et un ovule.

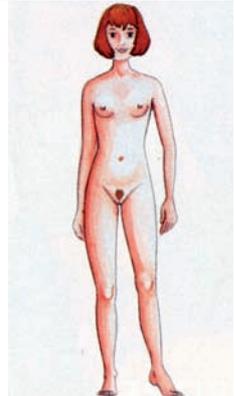
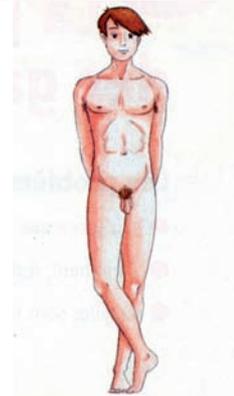
- b. Lis le texte du **doc C** puis réponds aux questions.
- D'où provient chaque être humain ?
 - À quelle condition la fécondation peut-elle avoir lieu ?
 - Combien de temps s'écoule entre la fécondation et la naissance ?
 - Qu'appelle-t-on un œuf ?
 - Peut-on faire un enfant en s'embrassant ?

2 Devenir adolescent

docs D et E

Comprendre et connaître les modifications qui accompagnent la puberté.

- a. Voici les caractères sexuels qui apparaissent au moment de la puberté chez la fille et chez le garçon. Classe-les dans le tableau ci-dessous : acné ; barbe ; élargissement des os du bassin ; mue de la voix ; croissance moins rapide ; développement des seins ; développement des muscles ; croissance plus rapide ; apparition des poils pubiens ; affinement de la taille ; apparition des poils sous les aisselles ; apparition des règles.

| Caractères sexuels spécifiques à la fille | Fille | Caractères sexuels communs | Garçon | Caractères sexuels spécifiques au garçon |
|---|---|----------------------------|--|--|
| |  | |  | |

b. Qui suis-je ?

- Je permets la formation d'un œuf : je suis
- Je suis un gamète femelle : je suis
- Je libère un ovule tous les mois : je suis
- Nous fabriquons des millions de spermatozoïdes : nous sommes
- Je suis composé d'une tête et d'un flagelle : je suis
- Nous sommes constituées d'un tissu riche en vaisseau sanguins : nous sommes

3 1 + 1 = 1

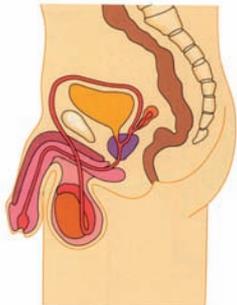
docs **F** et **H**

Comprendre le phénomène de la fécondation. Connaître un vocabulaire spécifique.

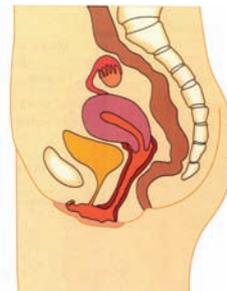
a. Complète les phrases en t'aidant des mots suivants : être vivant, fécondation, flagelle, gamètes, œuf, ovule, ovule, spermatozoïde, tête.

- Le spermatozoïde est formé d'..... et d'.....
- L'..... est une sphère.
- 1 + 1 = 1
- C'est la qui donne à la fin un
- Le spermatozoïde et l'ovule sont des

b. Légende les schémas des organes génitaux des garçons et des filles.



© HATIER



© HATIER

c. Complète les schémas ci-dessous en dessinant le trajet de l'ovule. Légende-les à l'aide de ces explications : appareil génital féminin ; l'ovaire produit un ovule ; l'ovule est expulsé de l'ovaire ; l'ovule passe par la trompe de Fallope.



© PAVET/BSIP
