

fondation claudes verdan • musée de la main

Vertiges de l'origine

Du 22 mai au 28 septembre 2008



fon^{dation} claudes verdan musée de la main

**Vertiges
de l'origine**

22 mai – 28 septembre 2008

Partenaires et sponsors de l'exposition
fondation Claude Verdun
IBDO
Librairie Rigmann

rue du Bugnon 21, 1005 Lausanne
à 50 mètres du CHUV
bus 5 ou 6 arrêt Montagibert
021 314 49 55 www.verdan.ch
ma -ve 12h à 18h, sa - di 11h à 18h
écoles aussi ma, me, ve 9h - 12h sur réservation
Photographie: CIMA, Lucienne Degen, M&L, Lucienne

Dossier pédagogique

Table des matières

Infos pratiques pour les écoles	2
En préambule de l'exposition	3
La Procréation Médicalement Assistée (PMA).....	6
Glossaire	9
Parcours en questions pour les 8-12 ans.....	11
Parcours en questions pour les 13-16 ans.....	12
Réponses pour les 8-12 ans	15
Réponses pour les 13-16 ans.....	17
Repères.....	20
Pour aller plus loin	21
Questions-débats.....	21
Bibliographie	25
La procréation naturelle.....	26
L'imagerie médicale	29
Impressum.....	31

Infos pratiques pour les écoles

Fondation Claude Verdan	Rue du Bugnon 21 CH-1005 Lausanne Suisse mmain@hospvd.ch www.verdan.ch Tél. +41 (0) 21 314 49 55 Fax +41 (0) 21 314 49 63
Heures d'ouverture	mardi-vendredi : 12h00-18h00 samedi-dimanche : 11h00-18h00 fermé les lundis, sauf jours fériés Ouverture spéciale pour les classes sur demande : mardi, mercredi, vendredi 9h30-12h00
Tarifs	<u>Ecoles :</u> Entrée libre pour les écoles publiques vaudoises, ainsi que pour les élèves de moins de 7 ans <u>Individuels :</u> Enfants (7 - 16 ans), AVS, AI, chômeurs, étudiants : Fr. 4.- Adultes : Fr. 7.- <u>Groupes :</u> Enfants (7 - 16 ans), AVS, AI, chômeurs, étudiants : Fr. 3.- Adultes : Fr. 6.- <u>Visites guidées :</u> Classes : Fr. 60 – sur réservation
Ateliers écoles <i>Activités</i>	Voir description et conditions sur le site www.verdan.ch rubrique
Réservations	L'annonce de votre visite au musée est indispensable! Veuillez téléphoner au +41 (0) 21 314 49 55 Il est vivement conseillé à l'enseignant-e de visiter l'exposition avant de s'y rendre avec sa classe (entrée gratuite pour la préparation de la visite).
Accès	En train : depuis la gare de Lausanne, prendre le bus n°5 jusqu'à l'arrêt Montagibert. Depuis la place Saint-François, prendre le bus n°5 ou le bus n°6 jusqu'à l'arrêt Montagibert. En voiture : Autoroute direction Lausanne-Nord, puis sortie Venness-Hôpitaux. Suivre la direction Hôpitaux. Se garer au parking du CHUV. La Fondation Claude Verdan se trouve sur votre droite en descendant la rue du Bugnon, juste après l'entrée du CHUV que vous aurez laissée sur votre gauche.

En préambule de l'exposition

Vertiges de l'origine

Vertiges de l'origine interroge le phénomène des origines au travers d'un ensemble d'images (médicales, artistiques, cinématographiques, scientifiques) consacrées au début de la vie, à la formation d'un corps, à la création du cosmos.

Fabriquées par la biologie de la reproduction, les images d'embryons apparaissent dans le laboratoire sur l'écran d'ordinateur. La procréation médicalement assistée (PMA) procure de nouvelles images du début de la vie qui amènent à réfléchir à notre venue au monde, à la filiation, à la transmission. Ces images scientifiques s'imposent comme de nouvelles figures du mystère de l'origine. Réinterprétées par le geste artistique, elles appellent une lecture anthropologique qui met en évidence leurs répercussions symboliques et culturelles.

L'exposition établit des correspondances avec des représentations occidentales des origines. Elle crée des analogies et des rapprochements : entre le microscopique et le macroscopique, entre la chair et la matière, entre le passé et le futur, entre le sacré et le profane.

Le Module

Le Module semble venu d'ailleurs : cube opaque dont les parois scintillent, il se présente comme un objet mystérieux, posé là, solitaire... On en fait le tour pour explorer ses arcanes. A l'intérieur, dans un espace intimiste, on assiste à la formation d'un embryon.

Cette installation architecturale audio-visuelle est le fruit d'une collaboration. **Direction :** Véronique Mauron, Marie André, historiennes de l'art ; **Conception du Module :** Pierre-Yves Borgeaud (conception artistique), Konstantin Tzonis (conception architecturale) ; **Musique :** Don Li ; **Technique audio-visuelle :** Laurent Junod.

Les images médicales réalisées dans le laboratoire du CPMA ont été interprétées dans leur durée, leur rythme, leur cadrage, leur mode d'apparition. Accompagné par une ambiance sonore, le mouvement des images invite à un moment de contemplation.

Ces images, nécessaires à la pratique de la médecine de la reproduction, sont des représentations inédites du début de la vie. Elles confrontent au moment de la formation du corps, mais aussi à celui de la fabrication d'une image. Image et corps s'y trouvent liés simultanément, inextricablement. Images vertigineuses, images énigmatiques, elles incitent au respect et à la pudeur. Elles demandent d'envisager ce qui échappe à la maîtrise de l'humain et pointent le mystère de notre venue au monde.

Tapisserie en mouvement

L'œuvre de Clelia Bettua se concentre sur les mouvements de la nature : frémissement, ondulation, souffle, scintillement, déclinent les animations ténues de la matière et des quatre éléments (eau, air, terre, feu).

Spécialement réalisée en 2006 pour une salle de repos du Centre de Procréation médicalement assistée (CPMA), cette installation propose un espace méditatif qui permet le monologue intérieur, qui incite à la rêverie. En effet, comme les motifs répétés et parfois abstraits d'un tapis ou d'une tenture, les images ne s'imposent pas, elles apparaissent à peine, disparaissent, se transforment, se multiplient. Leur mouvement et leur mode d'apparition apaisent et font voyager l'esprit. Elles relient le spectateur à l'imperceptible, au fragile, à l'éphémère : elles invitent à ressentir le mouvement et la vitalité de la nature.

Le Cinéma

Le ballet de la création. 1972.

Groupe cinématographique des patients de l'Hôpital psychiatrique de Cery. Conseils techniques Nag Ansoerge

Film 16 mm transposé en DVD. Papiers découpés. 16'

Genèse du film - Genèse filmée

Selon une idée du Professeur Christian Müller, directeur de l'Hôpital psychiatrique de Lausanne (1961 – 1987), des groupes cinématographiques sont actifs à Cery de 1962 à 1981. Avec les conseils techniques du cinéaste Nag Ansoerge, un groupe de patients réalise des films de façon autonome.

Les 23 dessins, apportés par un des participants de l'atelier, retraçant une histoire imagée de la création du monde, constituent le point de départ de ce film. Un autre membre du groupe transpose ensuite les images en mots. Ce texte, totalement différent du commentaire de l'auteur des dessins, sert de scénario au film et se retrouve dans la *voix off*. L'intonation de la lectrice accentue encore la poésie qui se dégage des dessins animés, inspirés des esquisses du début et réalisés par l'ensemble du groupe.

Le Salon

Dans le *Salon*, images et mots s'entrecroisent pour retracer différentes versions des origines de l'univers et de la vie.

Avec une grande diversité, toutes les civilisations content, chacune à sa façon, la genèse de l'univers, de la terre et de l'humanité. Le mystère de la naissance a toujours intrigué les hommes. Comment un être a-t-il été créé, à partir d'argile, de bois, d'algues ; est-il sorti des entrailles de la terre ou tombé du ciel ? Et l'univers, est-il apparu du néant, du chaos, de l'inconnu ? Comment sont nés le temps, l'espace, la lumière et la matière ? Comment les éléments fondamentaux, l'eau, la terre, le feu et l'air s'organisent-ils, s'animent-ils, se rencontrent-ils pour donner vie ?

La science, quant à elle, avance le modèle du *big-bang* pour tenter de comprendre la naissance de l'univers.

Dans le *Salon*, le visiteur est convié à séjourner, à s'interroger, à se laisser interpeller. Une invitation à la réflexion, à la rêverie, et pourquoi pas à l'échange et à la discussion.

Le Laboratoire

Le macrocosme et le microcosme, la matière et la chair, l'inerte et le vivant, le corps et l'image cohabitent dans cet espace dédié à l'expérimentation et à l'observation. Présence et représentation dialoguent.

Le *Laboratoire*, lieu de recherche, d'interrogations et de productions d'images, nous invite à questionner diverses origines.

Quand est situé le début de chacun ? A sa naissance, à l'instant où le spermatozoïde a rencontré l'ovule, à l'instant où l'univers est né, au moment où la vie est apparue sur terre ?

A l'origine, nous sommes tous issus d'une seule cellule, le zygote, qui contient tout le matériel génétique nécessaire pour notre développement, l'ADN. La division de cette cellule donne naissance à un humain composé de milliards de cellules différenciées. Cette origine, génétique, nous la partageons avec tous les êtres vivants.

L'Atelier

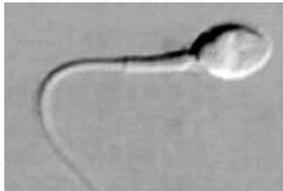
Le temps de l'exposition, un *Concours de dessin*, adressé aux 6-12 ans, donnera l'occasion d'habiller les murs de l'atelier avec les visions enfantines des origines. La remise des prix aura lieu le samedi 27 septembre, dans le cadre de la nuit des musées.

La Procréation Médicalement Assistée (PMA)

La PMA illustrée

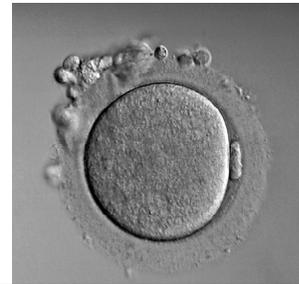
Chez l'homme

- Les spermatozoïdes* sont collectés.
- Un spermogramme* est réalisé pour analyser la qualité des spermatozoïdes.
- Les spermatozoïdes sont séparés du liquide séminal.
- Les spermatozoïdes les plus mobiles sont sélectionnés pour la fécondation.



Chez la femme

- La production des ovocytes* est stimulée par injection d'hormones.
- Les ovocytes sont recueillis par ponction folliculaire*.
- Les ovocytes sont mis en culture à 37°C en incubateur.



Fécondation

- Un ovocyte et environ 60 000 spermatozoïdes sont mis en contact dans un tube à essai OU
- Un spermatozoïde est injecté à l'intérieur d'un ovocyte.



Division cellulaire



© Centre de Procréation médicalement assistée (CPMA), Lausanne

1. Zygote* au stade deux *pronuclei**
2. Embryon* de 2 cellules
3. Embryon de 4 cellules
4. Embryon de 8 cellules

5. Embryon au stade *morula**
6. Embryon au stade blastocyste*
7. Embryon lors de l'éclosion*

Transfert de l'embryon dans la cavité utérine lors du stade de l'embryon de 4 ou 8 cellules

* : voir glossaire

Pourquoi avoir recours à la PMA ?

Parfois, le système génital d'un des parents (ou même des deux parents) ne peut produire de gamètes*, ou empêche le déroulement normal de la conception, de la nidation ou du développement du fœtus*. On parle alors de stérilité. La science et la médecine peuvent alors aider ces parents à concevoir un enfant grâce à des techniques dites de Procréation Médicalement Assistée (PMA).

Les différentes techniques en PMA

Il existe différents types de techniques en PMA, adaptées pour différents types de stérilité.

- IAC : L'Insémination Avec le sperme du Conjoint est utilisée quand les spermatozoïdes* du conjoint sont peu mobiles. Cette technique permet d'aider les spermatozoïdes à franchir quelques étapes en les déposant directement dans la cavité utérine.
- IAD : L'Insémination Avec Donneur est une technique pratiquée lorsqu'un homme ne produit pas ou peu de spermatozoïdes*. On fait appel à un don de sperme. La technique utilisée est alors la même que la IAC, mais avec un sperme de donneur.
- FIV : La Fécondation *In Vitro* est réalisée quand la stérilité est liée à un blocage lors de la fusion de l'ovocyte* et du spermatozoïde* dans la trompe de la femme. Dans ce cas, cette fusion est réalisée dans un tube à essai, en mettant en contact un ovocyte avec environ 60'000 spermatozoïdes. L'embryon* est ensuite transféré dans la cavité utérine.
- GIFT : On parle de GIFT (Gamete IntraFallopian Transfert) lorsque les gamètes* sont collectés – ce qui permet le contrôle et la sélection des meilleurs spermatozoïdes* et ovocytes* – puis transférés directement dans les trompes afin que la fécondation soit la plus naturelle possible.
- ICSI (Intra-Cytoplasmic Sperm Injection) : Si les spermatozoïdes* sont fortement déficients ou si les ovocytes* sont de mauvaise qualité, cette méthode plus compliquée, mais plus efficace, donne de meilleurs résultats. Un unique spermatozoïde est injecté directement dans l'ovocyte au moyen d'une micro-seringue en verre. La fécondation est confirmée par observation microscopique et l'embryon* est transféré dans la cavité utérine.
- Don d'ovocytes* : Lorsque la production d'ovocytes par la femme est déficiente, il est possible d'avoir recours au don d'ovocytes, fournis par une autre femme. Ces ovocytes seront alors fécondés par le sperme du conjoint de la femme stérile. Cette pratique est interdite en Suisse.

- Don d'embryons* : Si les techniques citées ci-dessus se révèlent inefficaces, un don d'embryon peut être demandé. Ces embryons sont le résultat d'une FIV d'un autre couple stérile. Ils ont été conservés lors de la FIV, mais n'ont pas été utilisés, le couple ayant atteint le nombre d'enfants désirés. Cette pratique n'est pas légale en Suisse, mais elle est utilisée dans d'autres pays, notamment en France.
- Prêt d'utérus : Cette technique, autorisée seulement dans quelques pays, est utilisée quand la femme ne peut assurer la gestation, car son utérus n'est pas fonctionnel. Une FIV est alors réalisée avec les gamètes* du couple et les embryons* obtenus sont implantés dans la cavité utérine d'une autre femme, la mère-porteuse. Cette technique est illégale dans de nombreux pays (dont la Suisse) pour qui la mère de l'enfant est celle qui lui donne naissance.

Le diagnostic pré-implantatoire

Dans certains pays, comme la France, la PMA peut aussi aider les parents porteurs des gènes d'une maladie grave à concevoir un enfant sain, en effectuant une sélection des gamètes* ou des embryons*.

Pour rendre possible la sélection des embryons, un diagnostic pré-implantatoire est pratiqué sur l'embryon issu d'une PMA avant son implantation dans la cavité utérine de la mère. Une cellule est prélevée sur l'embryon de 8 cellules (3^{ème} jour de développement). Ce prélèvement permet alors une analyse spécifique des gènes.

L'objectif de ce diagnostic est d'empêcher qu'un embryon porteur d'une grave maladie soit implanté dans l'utérus. Cela permet normalement d'éviter l'interruption médicale de grossesse pratiquée lorsqu'un diagnostic plus tardif révèle une anomalie.

L'utilisation de cette technique est illégale en Suisse, selon la loi sur la PMA de 1998. Toutefois, la commission nationale d'éthique* pour la médecine humaine a depuis donné deux positions, une défavorable en 2005, et l'autre favorable, mais avec des recommandations précises, en 2007. Une motion doit maintenant être discutée au Parlement ; elle touche notamment une autorisation potentielle encadrée, pour les cas où le risque de transmission de pathologies héréditaires graves est avéré.

Glossaire

Amniocentèse	Prélèvement du liquide amniotique contenu dans l'utérus et dans lequel baigne le fœtus. Ce liquide contient des cellules fœtales qui seront utilisées pour la réalisation d'un caryotype.
Biopsie	Prélèvement d'un échantillon de tissu cellulaire. Lors d'un suivi de grossesse, il peut parfois être nécessaire d'effectuer une biopsie du placenta afin de réaliser un caryotype.
Blastocyste	Stade de développement de l'embryon. Il suit le stade <i>morula</i> et forme une sphère creuse remplie de liquide (qui devient placenta par la suite), et comportant le bouton embryonnaire, d'où provient l'embryon.
Caryotype	Carte précise des chromosomes d'une cellule. Le caryotype permet d'étudier le nombre et la structure des chromosomes d'un individu ou d'un embryon.
Chromosome	Élément du noyau de chacune de nos cellules, il est composé d'ADN condensé qui porte les caractères héréditaires. Les cellules en contiennent 46 (soit 23 paires), à l'exception des cellules sexuelles qui en comportent 23.
Echographie	Méthode d'observation du fœtus utilisant les ultrasons. Elle permet de contrôler le bon déroulement de la grossesse, de détecter la présence de jumeaux ou de malformations éventuelles, mais aussi de connaître le sexe de l'enfant à naître, si les parents le désirent.
Écllosion	Stade embryonnaire au cours duquel le blastocyste sort de la zone pellucide.
Embryon	Organisme en voie de développement. Chez l'homme, la période embryonnaire couvre les 8 premières semaines du développement utérin. Elle est surtout marquée par le développement des systèmes et des organes.
Ethique	Réflexion sur les comportements à adopter pour suivre les règles de la morale.
Eugénisme	Théorie datant de l'antiquité et qui accorde une valeur essentielle à l'amélioration génétique de l'espèce et qui justifie les moyens nécessaires pour y parvenir.
Fœtus	Organisme en voie de développement. La période fœtale commence à la fin de la période embryonnaire, c'est-à-dire, chez l'homme, après la 8 ^{ème} semaine de grossesse. Elle correspond à la maturation et à la croissance des systèmes et des organes, développés pendant la période embryonnaire.

Follicule	Ensemble de plusieurs cellules qui contient un ovocyte. Chaque ovaire contient de nombreux follicules.
Gamète	Cellule reproductrice. L'ovule et le spermatozoïde sont des gamètes.
Morula	Stade de développement de l'embryon qui ressemble alors à une petite mûre (<i>morula</i> en latin).
Ovocyte	Gamète femelle qui n'est pas encore parvenu à maturité. Il devient ovule après maturation.
Ovule	Gamète femelle parvenu à maturité. Ce stade mature correspond à une phase très brève entre l'activation de l'ovocyte par l'entrée du spermatozoïde dans la cellule et la fusion des <i>pronuclei</i> de l'ovule et du spermatozoïde.
Ponction folliculaire	Prélèvement des ovocytes dans le follicule. Sous contrôle échographique, l'aiguille permet la ponction du follicule ovarien et l'aspiration de l'ovocyte.
Pronucleus	Noyau des spermatozoïdes et des ovules. Lors de la fécondation, les 2 <i>pronuclei</i> fusionnent, pour former le noyau du zygote.
Spermatozoïde	Gamète mâle.
Spermogramme	Analyse de la qualité du sperme collecté. Sont analysés le nombre de spermatozoïdes, leur mobilité, ainsi que le pourcentage de spermatozoïdes anormaux.
Zygote	Cellule issue de la fécondation d'un ovule par un spermatozoïde. Les noyaux du gamète mâle et du gamète femelle se trouvent côte à côte au centre de la cellule.

Parcours en questions pour les 8-12 ans

Autour du *Module*

- A. Décris l'atmosphère du *Module*. Que représentent les images projetées dans le *Module* ?
- B. Quels sont les 4 éléments qui apparaissent dans le film *Tapisserie en mouvement* ? Ils existent sous d'autres formes. Donne quelques exemples pour chaque élément.

Le Cinéma

- C. Dans *Le ballet de la création*, quels êtres vivants peux-tu voir ?

Le Salon

- D. Ecoute le conte n°1. Juok crée les humains. Liste toutes les parties du corps auxquelles il a dû penser pour que les humains soient comme ils sont maintenant.
A quoi servent les terres de différentes couleurs ?
- E. Regarde le film *La conception et la naissance*.
 - As-tu déjà entendu des explications bizarres ? Lesquelles ?
 - Combien de spermatozoïdes* et combien d'œufs faut-il pour faire un bébé ? Et pour faire des jumeaux ?
 - Combien de temps dure la grossesse d'une femme ?
 - Par où arrive la nourriture pour le bébé ?
 - A la naissance, on coupe le cordon ombilical entre la mère et le bébé. Quelle trace du cordon peux-tu voir chez tous les êtres humains ?
 - Quelle est la position du bébé dans le ventre de la mère, juste avant l'accouchement ?
- F. Regarde le film *Puissance de dix* et parcours le chemin qui mène de l'univers à l'intérieur de ta main. Liste 2 choses très grandes et 2 choses très petites que tu as vues dans le film.
Quelle est la plus grande distance que tu as parcourue ?

Le Laboratoire

- G. Trouve à quel animal correspond chaque embryon* ? A qui l'embryon humain ressemble-t-il le plus ?
- H. Qui annonce à la Vierge Marie qu'elle va être la mère de Jésus ?
- I. Observe les différentes graines qui poussent dans les boîtes. Vois-tu des différences ?
- J. L'ADN est une molécule qui contient toute l'information du corps humain, comme la couleur des yeux et le nombre d'orteils. Chez qui d'autre peut-on trouver de l'ADN ?
- K. Quelles sont les planètes de notre système solaire ? Connais-tu une phrase pour t'aider à les dire dans l'ordre, de la planète la plus proche du soleil à la planète la plus éloignée ?
- L. Comment appelle-t-on les animaux qui pondent des œufs ? Donne des exemples. Connais-tu d'autres systèmes de reproduction ? Lesquels ?

* : voir glossaire

Parcours en questions pour les 13-16 ans

Autour du Module

1. Quel est l'impact de la visualisation des images de la procréation sur l'imaginaire ?
2. Quelle citation t'a le plus marqué ? Pourquoi ?
3. Quels besoins fondamentaux, nécessaires à la vie, sont illustrés par les éléments que l'artiste Clelia Bettua a suggérés au travers de la *Tapisserie en mouvement* ?

Le Cinéma

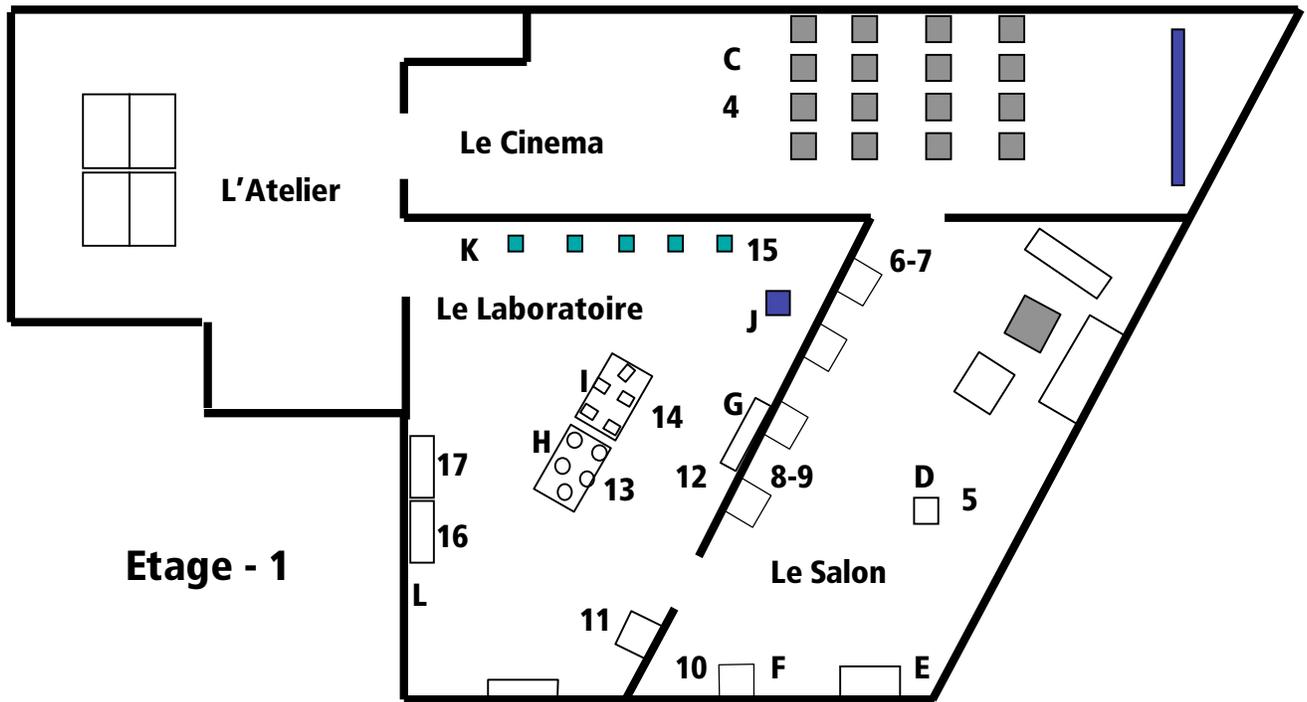
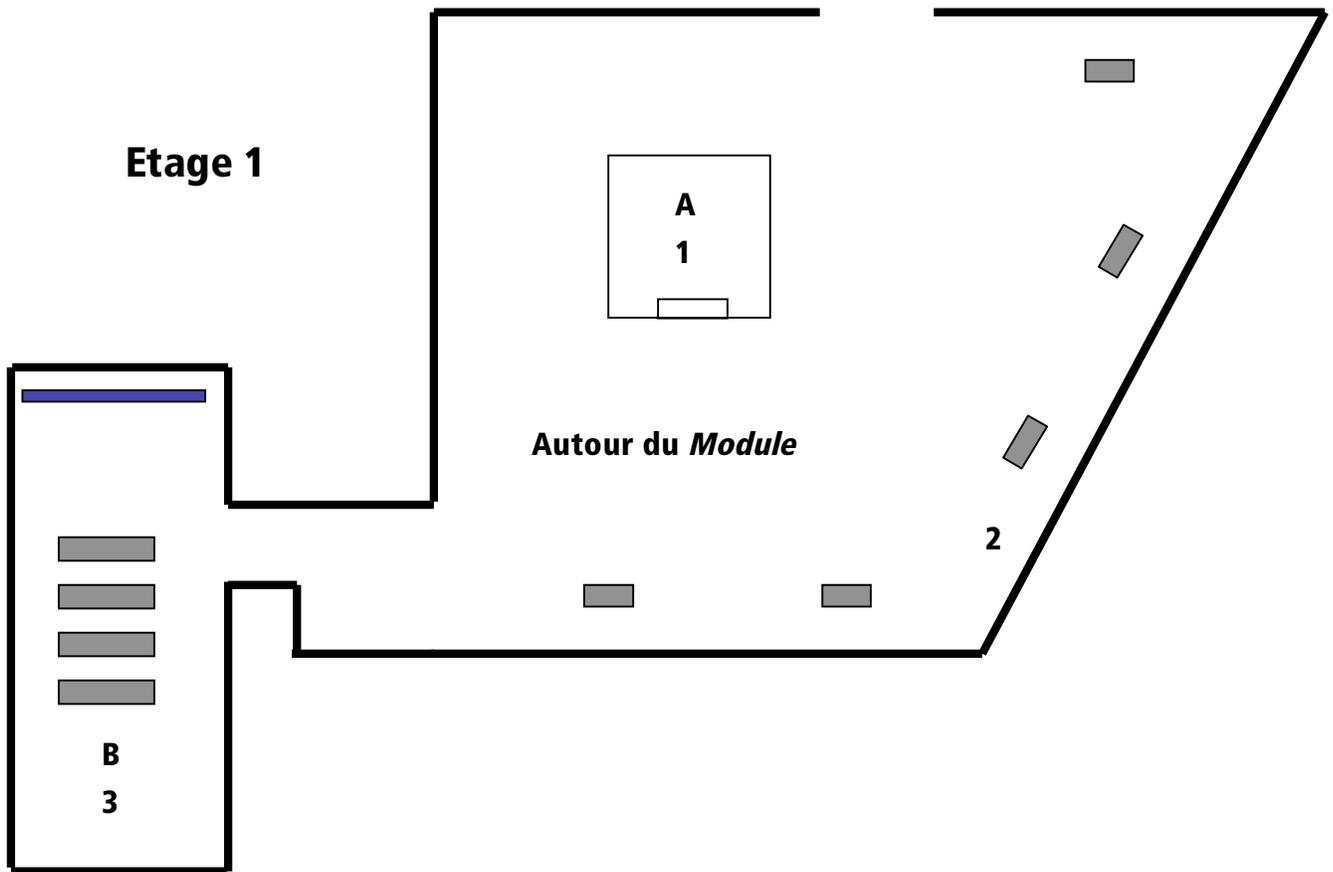
4. De quel récit s'inspire *Le ballet de la création* ?

Le Salon

5. Dans le conte n°5, la vie (représentée par la femme et le canard multicolore) précède la naissance du monde, ce qui semble illogique. Pourquoi ?
6. Dans le film *Les mystères du cosmos*, on parle du big-bang. Explique en quelques mots ce qu'est le big-bang.
7. Dans cette liste, quels phénomènes ressemblent à celui évoqué pour le big-crunch et quels phénomènes sont plus proches de l'hypothèse alternative, l'expansion continue ?
 - Yo-yo
 - Respiration
 - Fusée d'un feu d'artifice
 - Ballon gonflable
 - Elastique
 - Plante en croissance
8. Visionne le film *Imagerie en procréation médicalement assistée*. Que veulent dire PMA et FIV ? Décris le processus de la FIV.
9. Pourquoi y-a-t'il une plus grande proportion de jumeaux dans la population des enfants issus d'une FIV ?
10. Regarde le film *Puissance de dix*. Quel est le diamètre :
 - de la Terre ?
 - du système solaire ?
 - d'une galaxie ?
 - d'une cellule ?
 - d'un noyau d'atome ?

Le Laboratoire

11. Combien de jours après la fécondation observe-t-on :
 - Ebauche des doigts ? du cerveau ? des sens (yeux, nez, oreilles) ?
 - Disparition de la queue embryonnaire ?
 - Embryon* atteignant la taille d'une pièce de 1 euro ?
12. Pourquoi les embryons* des différentes espèces se ressemblent-ils ?
13. Vois-tu des différences entre les différentes formes du vers *C. elegans* ?
14. Différentes représentations de l'origine sont installées sous les loupes.
 - Dans le tableau *l'Annonciation*, que représente la colombe ?
 - Qu'est-ce que le *Jardin des délices* ? Comment imagines-tu ton propre jardin des délices ?
 - Quelle relation établis-tu entre les bocaux en verre de l'image de Jean-Michel Othoniel, *Lagrimas*, et l'origine ?
15. Que veut dire ADN ? Quelle est l'information portée par cette molécule ? De qui provient-elle ?
16. Autrefois, les Anciens pensaient que les asticots apparaissaient spontanément dans la nourriture, sans qu'il n'y ait de parents et donc de reproduction. On appelle ce phénomène la génération spontanée. Penses-tu que la génération spontanée existe ? Pourquoi ?
17. A première vue, il est impossible de savoir ce qui se passe dans un œuf, notamment de savoir si un poussin est en train de se développer ou non. En revanche, il est possible de suivre la gestation chez l'homme. Quelle technique utilise-t-on pour cela ? Quel est le principe qui permet cette observation ?
18. Quelles sont les différents types d'images présentées dans l'exposition ?



Réponses pour les 8-12 ans

- A. Repère les contrastes entre l'enveloppe extérieure (dure, rigide) et l'intérieur capitonné et doux. Note l'apport de la musique, de la voix, du cadrage des images, de la situation des écrans comme dans un vitrail ou une fenêtre et de la porte étroite.

Les images que tu peux voir dans le *Module* représentent le processus de la fécondation et les premières étapes du développement d'un embryon*. On peut voir ainsi la fécondation d'un ovocyte* par un spermatozoïde* puis la division de l'œuf qui forme ainsi l'embryon*. C'est la naissance d'un nouvel être humain.

- B. Les quatre éléments représentés ici sont :

- L'air : On le trouve dans l'atmosphère, les bulles, le vent,...
- La terre : Elle peut être représentée par de la terre, un rocher, du sable, des cailloux,...
- Le feu : Il apparaît sous forme d'étincelle, de flamme d'allumette, de feu de cheminée, de feu de camps, d'incendie,...
- L'eau : On la retrouve dans la mer, les lacs, les rivières, les fleuves, la pluie, la rosée, les gouttes, la neige, la glace, la vapeur, les nuages,...

- C. Dans ce film, tu peux voir : des algues marines, des fleurs, des poissons, des éléphants, des chameaux, des girafes, des canards, des oiseaux, des tortues, des serpents, des crocodiles, des insectes, des humains, mais aussi un aigle, des arbres, un cabri, des agneaux et de l'herbe.

- D. Juok a dû penser à donner à l'homme deux jambes (pour se déplacer), deux bras (pour travailler la terre), deux yeux (pour voir), une bouche (pour manger). Il lui a aussi offert une langue (pour parler) et deux oreilles (pour écouter et laisser entrer l'esprit).

Juok a utilisé des terres de différentes couleurs pour faire des hommes de différentes couleurs. Il a donc créé des hommes avec de la terre noire au Soudan, avec de la terre rouge en Egypte, et avec de la terre blanche plus au nord.

- E. o. Il est très probable que tu aies entendu des explications bizarres sur la façon d'avoir un bébé. En Suisse, il est fréquent d'entendre dire que les filles naissent dans les roses et les garçons dans les choux. Tu as sûrement entendu aussi que les cigognes apportent les bébés à leurs parents. Tu pourras voir d'autres exemples bizarres dans les bocaux du laboratoire (L sur le plan)
- o. Pour faire un bébé, il faut un spermatozoïde* et un œuf. C'est la fécondation. Pour faire des jumeaux, il faut donc 2 spermatozoïdes et 2 œufs, chaque spermatozoïde fécondant un œuf. Tu as donc deviné que, pour faire des triplés, il faut 3 spermatozoïdes et 3 œufs !
- o. La grossesse d'une femme dure 9 mois.
- o. La nourriture pour le bébé est fournie par la mère. Elle est transférée par le cordon ombilical.
- o. A la naissance, on coupe le cordon ombilical entre la mère et le bébé. Pour que la petite coupure ne saigne pas, on fait un nœud au niveau du ventre du bébé avec le petit morceau de cordon qui reste. C'est de ce nœud que vient le nombril que nous avons tous.
- o. La plupart du temps, le bébé change de position dans le ventre de la mère au cours de la grossesse. Au début, il a beaucoup de place et il peut donc bouger et changer de position comme il veut. Quand il devient plus gros, il bouge moins. Enfin, 1 à 2 mois avant l'accouchement, il se met dans la position la plus adaptée pour sortir de l'utérus : il se retrouve alors la tête en bas.

* : voir glossaire

- F. En allant du plus grand au plus petit, tu as pu voir une galaxie, le système solaire, le Soleil, la Terre, une ville et un lac, un être humain, une cellule et un atome.

Si tu compares la plus grande distance que tu as parcourue, tu te rendras compte qu'elle est un peu plus grande que la taille d'une ville, mais qu'elle reste plus petite que la taille de la Terre, à moins que tu aies fait le tour du monde !

- G. Tu as trouvé ? Les réponses sont derrière les panneaux ! Mais trouver la bonne réponse n'est pas facile. Tous les embryons* se ressemblent beaucoup. L'embryon humain ressemble tout de même plus à l'embryon du cochon. En effet, nous sommes des mammifères comme le cochon et la souris et nous sommes donc plus proches du cochon et de la souris que du poisson et de la poule.
- H. Dans ce tableau représentant l'*Annonciation*, c'est-à-dire l'annonce à la Vierge Marie qu'elle va être la mère de Jésus, l'ange Gabriel est le messager. Tu peux aussi voir une colombe dans ce tableau. Elle représente le Saint Esprit qui a conçu Jésus.
- I. Comme tu peux le voir, les graines de plantes différentes sont très différentes. Il en existe des petites et des grosses, des rondes, des allongées, des biscornues, des plates et de toutes les formes possibles. Certaines sont dures et d'autres un peu plus molles. Certaines encore sont composées d'un seul morceau (noix de coco, blé) et d'autres de deux parties séparables (cacahouète, amande).

Mais toutes germent de la même façon. Tu peux tout d'abord voir une petite racine sortir de la graine. On l'appelle la radicule. Elle se dirige vers la terre ou vers l'eau du coton. Ensuite, une petite tige avec des ébauches de feuilles pousse. Cette partie, qui reste hors du sol s'appelle la plantule. Enfin, toute la plante va continuer à grandir et à ressembler de plus en plus à la plante dont provient la graine. Si tu ne connaissais pas la graine, tu seras surpris de découvrir alors un framboisier, un sapin ou un edelweiss.

Essaie de planter des graines chez toi. Pose différentes graines sur du coton (pas trop serrées) et arrose le coton tous les jours (il doit être mouillé mais ne doit pas couler quand tu l'attrape délicatement). Au bout de quelques jours, tu verras apparaître une petite racine, puis une petite plante qui grandira.

- J. Tous les êtres vivants possèdent de l'ADN. On trouve donc de l'ADN chez les animaux, les champignons, les plantes, mais aussi chez les bactéries. Les informations contenues par cette molécule sont différentes chez les différentes espèces et c'est pour cela que le lapin ne ressemble pas à l'éléphant ou au châtaignier. Cependant, des portions de l'ADN sont conservées entre les différentes espèces : l'être humain partage ainsi 97 % de son ADN avec les singes ... et 7 % avec certaines bactéries.
- K. Les planètes du système solaire sont dans l'ordre en partant du soleil :

Mercure – Vénus – Terre – Mars – Jupiter – Saturne – Uranus – Neptune.

Pour connaître l'ordre des planètes, on peut utiliser cette phrase, où les initiales des mots correspondent aux initiales des planètes dans l'ordre à partir du soleil :

« Me Voilà Tout Mouillé, J'ai Suivi Un Nuage ».

- L. Les animaux qui pondent des œufs sont appelés ovipares. Plusieurs groupes d'animaux sont des ovipares. Ce sont les oiseaux (poules, canards, pigeons,...) mais aussi beaucoup de reptiles (serpents, tortues, crocodiles,...) et d'insectes (cafards, coccinelles,...) et certains poissons (saumon,...)

Il existe d'autres systèmes de reproduction. Chez les vivipares, les embryons* se développent dans l'utérus de la mère et sont alimentés par un cordon ombilical. C'est principalement le cas des mammifères (homme, cochon, rat,...).

Chez les ovovivipares, les œufs incubent et éclosent dans le ventre de la mère mais il n'y a aucune relation nutritive entre l'œuf et la mère. L'ovoviviparité est utilisée par certains insectes (pucerons,...), certains reptiles (boa constricor,...) et certains poissons (requins,...).

* : voir glossaire

Réponses pour les 13-16 ans

1. Les images de la procréation médicalement assistée modifient fortement l'imaginaire que nous avons de notre origine. Elles nous amènent à réfléchir sur notre venue au monde. Elles nous confrontent à notre filiation et à la transmission. Elles nous incitent aussi au respect, à la pudeur et au désir d'entretenir un certain mystère.
2. C'est à toi de le dire !
3. Les éléments illustrés dans la *Tapisserie en mouvement* suggèrent les éléments nécessaires à la vie des êtres vivants. Ces besoins fondamentaux sont l'eau, l'air, la nourriture, représentée ici par la terre nourricière, et la chaleur, illustrée par le feu.
4. *Le ballet de la création* est une adaptation très libre du texte biblique de la Génèse.
5. Dans la plupart des contes, le monde apparaît en premier, car c'est lui qui porte les êtres vivants. Dans le conte n°5, des êtres vivants semblent apparaître avant la création du monde. Mais ce ne sont pas de simples animaux ou de simples humains. Il s'agit d'une déesse et d'un animal à valeur de dieu. Ils ont alors un rôle de créateur divin.
6. Le big-bang serait à l'origine de l'univers. C'est une explosion cataclysmique d'un grain à peine plus gros qu'un atome et extrêmement chaud. Cette explosion a engendré la matière, l'espace et le temps. Le big-bang se serait produit il y a 10 à 15 milliards d'années.
7. Certains cycles ressemblant à celui du big-bang / big-crunch existent. Ils incluent deux états différents entre lesquels un système alterne. Ce sont, par exemple le yo-yo oscillant entre haut et bas la respiration alternant inspiration et expiration l'élastique étiré qui retourne à l'état relaxé ou le ballon gonflable qui se gonfle mais retourne à son état initial ensuite.
L'expansion continue est l'autre hypothèse scientifique de l'évolution de l'univers. Dans cette perspective, l'univers continue de s'étendre avec un refroidissement progressif de la matière. C'est le même phénomène qui prend place lorsqu'une fusée d'un feu d'artifice explose. C'est aussi le cas de la plante, qui grandit tant qu'elle a l'énergie suffisante pour garantir cette expansion.
8. PMA veut dire Procréation Médicalement Assistée. FIV signifie Fécondation *In Vitro*.
Lors d'une FIV, les gamètes* des 2 parents (éventuellement les spermatozoïdes* d'un donneur) sont prélevés. Une analyse des gamètes est réalisée afin de vérifier que ceux-ci sont d'une qualité suffisante pour assurer la fécondation. Les spermatozoïdes les plus mobiles sont sélectionnés. Chaque ovocyte* est alors mis en contact avec environ 60'000 spermatozoïdes dans un tube à essai. Après fécondation, le zygote* commence à se diviser. L'embryon* est transféré dans l'utérus maternel quand il est composé de 4 ou 8 cellules.
9. Il y a une plus grande proportion de jumeaux pour les enfants issus de la PMA. Pour augmenter les chances de réussite de la FIV, plusieurs embryons* sont implantés dans l'utérus de la mère. Un ou plusieurs peuvent alors être viables. Dans la procréation naturelle, la plupart du temps, un seul ovocyte* est fécondé, aboutissant ainsi à la formation d'un unique embryon.
10. Le diamètre de la Terre est d'environ 10'000 km (kilomètres) soit 10'000'000 m (10 millions de mètres). Les scientifiques écrivent aussi ce nombre avec ce symbole : 10^7 m, le petit 7 signifiant que le nombre comporte 7 zéros. Le diamètre du système solaire est de 10 millions de millions de mètres soit 10^{13} m. Le diamètre de la galaxie est de 10^{21} m. Cela représente 10^{14} (100 millions de millions) de fois le diamètre de la Terre !

* : voir glossaire

Le diamètre d'une cellule est de 10 µm (micromètres) soit 10 millièmes de mètre. Un micromètre s'écrit 10⁻⁶ m. Le diamètre d'une cellule est donc de 10 x 10⁻⁶ m, soit 10⁻⁵ m. Le noyau de cette cellule est de 10⁻¹⁴ mètre soit 1 milliard de fois plus petit.

11. Lors du développement de l'embryon*, il est possible de déterminer le nombre de jours passés depuis la conception, en observant l'apparition de différents critères morphologiques de l'embryon. Ainsi, l'ébauche du cerveau et des yeux est visible dès le 32^{ème} jour. Concernant les autres sens, l'odorat et l'ouïe, les fosses nasales et les bourgeons auriculaires se forment au 41^{ème} jour, mais le nez et les oreilles ne se dessinent qu'au 44^{ème} jour. De la même façon, les doigts sont ébauchés au 41^{ème} jour, ils apparaissent au 47^{ème} jour et sont bien séparés dès le 51^{ème} jour.

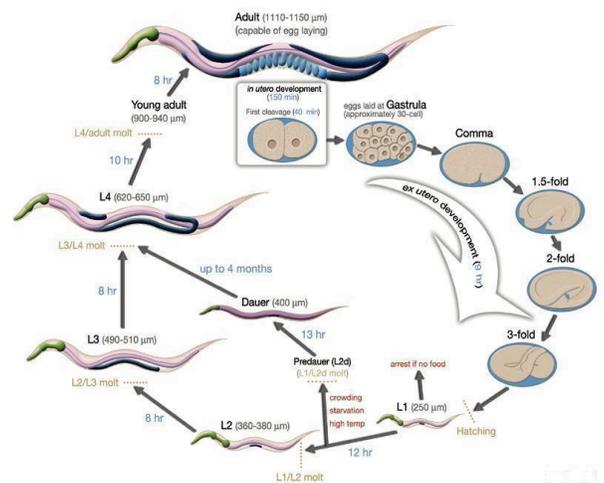
La queue embryonnaire régresse à partir du 41^{ème} jour pour disparaître au 54^{ème} jour. C'est cette ébauche de queue qui est à l'origine du coccyx.

L'embryon atteint la taille d'une pièce de 1 euro au 54^{ème} jour. Il pèse alors 1,5 à 2 grammes.

12. Tous les embryons* se ressemblent. En effet, lors de la conception, des cellules totipotentes (qui peuvent tout faire) se forment. Elles commencent par se multiplier pour former un petit groupe de cellules toutes identiques. C'est alors un amas cellulaire non différencié. Ensuite, elles se différencient pour former différents tissus spécialisés, les organes (os, poumons, foie, cœur, ...). Comme tous les animaux possèdent presque les mêmes organes, ils se ressemblent beaucoup à cette étape du développement. Ensuite, ces organes de taille réduite grossissent et prennent leur forme définitive. La forme des foetus* se dessine alors.

13. Le ver *C. elegans* prend différentes formes au cours de sa vie. Au début de sa vie, il se présente sous la forme d'un œuf qui contient une puis deux cellules. Elles se multiplient et se différencient pour former une ébauche de ver, toujours contenue dans l'œuf. Viennent ensuite 4 formes larvaires successives, dont la principale différence est le niveau d'évolution du développement des organes sexuels (sur le schéma en bleu foncé). La forme adulte est sexuellement mature et peut donc se reproduire. Au microscope, tu peux faire la différence entre les vers adultes (les gros vers) et les larves (les vers plus petits). Les œufs sont un peu plus difficiles à observer. Ils sont petits et ronds.

Le mode de reproduction de ce ver est particulier. En effet, il est généralement hermaphrodite c'est-à-dire qu'il porte 2 sexes à la fois. Il s'auto-féconde donc et génère des individus qui sont identiques à leur parent unique. Il existe aussi des mâles, peu nombreux, qui fécondent les vers hermaphrodites et apportent des gènes nouveaux. Il n'existe pas de femelles.



www.wormatlas.org/handbook/anatomyintro/anatomyintro.htm

14. o. Selon la Bible, Jésus n'est pas né de la procréation naturelle. C'est le Saint Esprit qui a conçu Jésus. Il est symbolisé par la colombe que tu peux observer dans ce tableau.
- o. Le *Jardin des délices* est l'Eden décrit dans la livre de la Genèse, qui est le premier livre de la Bible, racontant la genèse de la Terre et de l'humanité.
- o. *Lagrimas*, de Jean-Michel Othoniel, est un ensemble de bocaux remplis d'eau et peuplés d'« êtres » étranges. Il pourrait suggérer la naissance de la vie dans le bouillon de l'origine.

* : voir glossaire

15. ADN signifie Acide DésoxyriboNucléique. L'ADN est une molécule qui porte toute l'information génétique d'un individu. Ainsi, dans une seule cellule, se trouvent toutes les informations qui sont à l'origine de toutes les caractéristiques d'un individu entier. L'ADN d'une cellule du foie porte donc des informations sur les différentes protéines utiles au métabolisme du foie, mais aussi sur la couleur des yeux et des cheveux, le groupe sanguin, le sexe, ...

Les chromosomes*, et donc l'ADN, d'un individu sont fournis par les gamètes* des 2 parents. L'information inscrite l'ADN de cet individu provient donc des 2 parents.

16. La génération spontanée n'existe pas. Prenons l'exemple de ce que les Anciens croyaient être la « génération spontanée des asticots » sur les aliments. L'observation scientifique a démontré que la mouche pondait des œufs microscopiques sur des aliments. Ces œufs invisibles évoluaient ensuite vers une forme de larve, l'asticot, alors visibles par l'homme. Les Anciens avaient alors l'impression que les asticots étaient créés à partir de rien : ils appelaient cela la génération spontanée. Les asticots évoluaient enfin en mouches, ce qui était aussi une génération spontanée à leurs yeux, car ils ne voyaient pas cette évolution.

17. Pour observer le développement d'un embryon* humain dans l'utérus de sa mère, on utilise l'échographie*. Cette technique utilise les ultrasons. Ceux-ci sont soit renvoyés soit absorbés selon les organes rencontrés. Ainsi, les liquides laissent traverser les ultrasons et apparaissent noirs sur l'écran. Les structures solides comme les os renvoient mieux les échos ; on verra donc une forme blanche. Les tissus mous renvoient plus ou moins les échos et sont donc gris plus ou moins clairs.

18. Différents types d'images se côtoient dans cette exposition : des images scientifiques (visionneuses, films, NASA), des images artistiques, des images documentaires et des images de fiction.

Elles se présentent sous forme de photographies, de diapositives, de films, de vidéos, de projections diverses, de papiers découpés (pour composer le film réalisé sur les conseils de Nag Ansoorge) et de dessins (des enfants participant au concours).

Repères

Liste des extraits de films de l'exposition

Marie-Pierre PRIMI, Marc GERMOND et Alfred SENN, <i>Imagerie en procréation médicalement assistée</i> , 2005	12'20''
Martyn IVES, John MASON et David TAYLOR, <i>Les mystères du cosmos, l'Encyclopédie de l'Univers</i> , 2003	9'49''
Claude NURIDSANY et Marie PÉRENNOU avec Sotigui KOUYATÉ, <i>Genesis</i> , 2004	12'04''
Charles et Ray EAMES, <i>Puissance de dix</i> , 1977	8'33''
Peter MAYLE, Arthur ROBINS, Don MACKINNON, Ian MACKENZIE, <i>La conception et la naissance</i> , 1985	23'33''
Groupe cinématographique des patients de l'Hôpital psychiatrique de Cery, conseils techniques de Nag ANSORGE, <i>Le ballet de la création</i> , 1972	15'58''
Fiction :	
• Stanley KUBRICK, <i>2001 : L'odyssée de l'espace</i> , 1968	19'06''
• Woody ALLEN, <i>Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le sexe sans jamais oser le demander</i> , 1972	3'46''
• Jean-Luc GODARD, <i>Je vous salue, Marie</i> , 1984	9'36''
• Wim WENDERS, <i>Paris, Texas</i> , 1984	1'04''
• Wim WENDERS, <i>Les ailes du désir</i> , 1987 – extrait 1	1'13''
• Wim WENDERS, <i>Les ailes du désir</i> , 1987 – extrait 2	2'73''

Liste des extraits sonores de l'exposition

Autour du *Module*

Veillez noter que les témoignages audio (étage 1) sont adaptés pour un public **à partir de 14 ans**.

Le Salon

• Conte n°1 (Soudan)	4'32''
• Conte n°2 (Chine)	4'12''
• Conte n°3 (Maya)	5'30''
• Conte n°4 (Nouvelle-Zélande)	3'53''
• Conte n°5 (Finlande)	5'29''
• Conte n°6 (Génèse I)	5'29''
• Conte n°7 (Génèse II)	5'29''

Pour aller plus loin

Questions-débats

La PMA est un outil permettant aux parents de concevoir un enfant s'il ne peuvent pas en avoir via la procréation naturelle. Pensez-vous qu'elle doit être proposée à tous ?

Il peut y avoir un risque de dérive dans l'utilisation de cette technique. En effet, la PMA permet aux femmes de concevoir un enfant, même à un âge avancé. La différence d'âge entre les parents et leur enfant peut alors être importante. Le décès des parents pourrait ainsi survenir dès le jeune âge de l'enfant. Si aucune limitation d'âge n'a été établie pour les FIV, la loi suisse a cependant fixé à 42 ans l'âge maximum de la mère et à 60 ans l'âge de son conjoint pour bénéficier d'un don de sperme, ceci afin d'éviter de trop grands écarts d'âge.

En outre, en Suisse, seul un couple marié peut bénéficier du don de sperme. Le bien-être de l'enfant est l'élément clé autour duquel la loi s'est articulée. Ainsi, en cas de décès, la sécurité de l'enfant est assurée.

En Suisse, le don de sperme est anonyme. Toutefois, la loi suisse autorise les enfants issus d'une PMA à demander l'identité du donneur, à leur majorité. Quels problèmes sociaux et juridiques liés à l'anonymat cette loi cherche-t-elle à contrer ? Cette levée d'anonymat a-t-elle soulevé un autre problème ? Comment la loi l'a-t-elle résolu ?

L'anonymat du don est imposé lors du don de sperme ; les receveurs ne savent rien de l'identité du donneur et vice-versa. Mais cet anonymat peut engendrer des difficultés pour l'enfant. En effet, la connaissance de ses origines permet à l'enfant de construire son identité. Ne pas connaître ses parents biologiques peut perturber l'enfant. C'est pour cette raison que la loi suisse autorise, depuis 2001, les enfants issus d'un don de sperme à demander l'accès à l'identité du donneur de sperme à leur majorité. Le donneur n'a en revanche aucune obligation légale d'accepter de rencontrer l'enfant.

Toutefois, la reconnaissance de cette relation entre l'enfant et le donneur pourrait, en cas de dérive, aboutir à des situations délicates où le donneur se trouverait légalement dans l'obligation d'entretenir de nombreux enfants issus du don de sperme ou devrait faire face à de gros problèmes de droits de succession. Le recours en paternité contre le donneur a donc été exclu par la loi, le père légal étant l'époux de la mère. Ainsi, le donneur n'a aucun devoir vis-à-vis de l'enfant.

Que permet le diagnostic pré-implantatoire ? Ce type de diagnostic présente-t-il un risque de dérive ? Lequel ?

Le diagnostic pré-implantatoire permet d'éviter qu'un embryon* porteur d'une grave maladie soit implanté dans l'utérus maternel.

Le premier risque de dérive de la PMA est le désir de produire des embryons sur mesure et donc de rechercher l'eugénisme*. Cela peut correspondre à la satisfaction d'exigences des parents, comme le choix du sexe de l'enfant. Un autre risque est l'utilisation de cette technique pour l'obtention d'embryons-médicaments afin de soigner un parent, un frère ou une sœur. C'est donc principalement pour ces raisons que le diagnostic pré-implantatoire est interdit en Suisse.

Le prêt d'utérus ainsi que le don d'embryons* surnuméraires ont été interdits par la loi suisse. Imaginez pour quelles raisons.

Il existe deux risques majeurs pouvant survenir lors de l'application du don d'embryon ou du prêt d'utérus et qui rendent leur utilisation éthiquement* discutable.

En effet, en autorisant le don d'embryon, la Suisse s'exposerait au risque de voir se créer un commerce d'embryons surnuméraires. Les couples disposant de revenus élevés auraient alors plus facilement accès aux embryons surnuméraires que les couples à revenus modestes. Cette situation constituerait une inégalité sociale. De même, des mères-porteuses pourraient commercialiser ce service et seuls les couples les plus aisés pourraient alors y avoir recours. Il n'est pas exclu que des embryons surnuméraires soient volontairement créés afin de pouvoir répondre à la demande.

En outre, que devrait-on faire si la mère-porteuse ou le couple donneur d'embryon changeait d'avis et décidait de finalement garder l'enfant ? Devrait-on privilégier le receveur ou le donneur ?

Quelles sont les raisons qui poussent les parents à dire à leur enfant qu'il est issu de la PMA ou bien à taire cette information ?

La nature de la PMA peut influencer la décision de parler à son enfant du mode de conception qui est à l'origine de sa naissance. En effet, beaucoup de parents estiment que la façon dont ils ont conçu leur enfant touche à leur intimité. Ils n'éprouvent pas le désir d'étaler des aspects techniques devant leur enfant, particulièrement dans le cas d'une FIV, où ils sont à l'origine des gamètes*. Certains désirent, au contraire, faire preuve d'une grande transparence.

Lorsqu'intervient la présence d'un donneur de gamètes, d'autres paramètres prennent alors de l'importance. Ainsi, plusieurs peurs peuvent inciter les parents à taire cette information. Les parents peuvent redouter que l'enfant les juge, voire même qu'il rejette le parent non biologique. Mais ils peuvent aussi craindre pour l'équilibre de leur enfant, en estimant que celui-ci peut se sentir différent et avoir alors du mal à s'intégrer et à supporter le regard des autres enfants.

Beaucoup de parents préfèrent toutefois parler à leur enfant du don de gamètes. Ils veulent ainsi éviter de mentir à leur enfant sur ses origines. Ils estiment qu'une découverte fortuite (fuite d'information, maladie héréditaire inattendue car non portée par les parents) pourrait engendrer un traumatisme chez leur enfant, en lui suggérant des idées de honte, de faute ou encore de tabous. Certains de ces parents pensent que plus l'enfant l'apprend tôt, moins il a de

* : voir glossaire

raisons d'être traumatisé, le traumatisme provenant souvent plus du mensonge que de la méthode de conception elle-même.

Imaginez ce que l'on peut ressentir quand on donne son sperme à un autre couple et donc que l'on féconde une femme inconnue. Imaginez ce que cela représente d'avoir un enfant que l'on ne connaît pas.

Les donneurs peuvent éprouver plusieurs motivations différentes. Leur désir de don provient souvent de l'envie de faire quelque chose de bien, sans rien attendre en retour. Ce qui compte alors est le geste du don, pas l'objet sur lequel il porte. Ce désir de don peut aussi être le reflet d'une solidarité éprouvée envers des personnes de leur entourage confrontées à la stérilité. Ils peuvent aussi avoir le sentiment de réparer une injustice, car ils sont dotés de la capacité à procréer, ce que d'autres n'ont pas.

La plupart des donneurs insistent sur le fait qu'ils donnent seulement des cellules, et non pas un bébé. Ils déclarent que, dans le cas contraire, il leur serait impossible de donner leurs gamètes*. Cela reviendrait, pour une personne donnant son sang, à regarder chaque personne croisée dans la rue comme portant potentiellement une partie de lui-même. Ainsi, les donneurs estiment que ce ne sont pas les gènes, mais l'éducation, la vie de famille et l'amour qui tissent la relation parents-enfant.

En outre, beaucoup d'entre eux déclarent que le don doit rester impersonnel, car ils n'imaginent pas cotoyer l'enfant issu de leurs gamètes et ainsi voir les ressemblances qui les lient à celui-ci. Ils auraient alors le sentiment d'avoir donné un bébé, non pas des gamètes. Toutefois, certains aimeraient recevoir quelques informations sur le devenir de leur don, s'il a permis la conception d'enfants, de combien,...

Imaginez ce que l'on peut ressentir quand on reçoit des gamètes* d'un autre et donc que l'on est fécondé par un homme inconnu. Imaginez ce que représente avoir un enfant de quelqu'un que l'on ne connaît pas. Est-ce un sentiment différent de celui éprouvé par le donneur ?

Les sentiments des receveurs sont généralement plus ambigus. En effet, les receveurs expriment toujours la reconnaissance qu'ils éprouvent pour le donneur. Ils sont heureux de permettre à leur conjoint d'être parent biologique et d'avoir le plaisir de la gestation.

Toutefois, la plupart des receveurs sont souvent confrontés à la peur de la différence physique entre l'enfant et son père. Les conséquences de cette différence aussi les angoissent : ils doivent affronter le regard des autres, leurs questions. C'est d'ailleurs pour cette raison que les centres de procréation médicalement assistée choisissent le donneur en fonction des caractéristiques physiques (couleur des yeux et des cheveux, poids, taille) et du groupe sanguin du receveur.

Cette ambiguïté de sentiments dépend principalement de la perception que le receveur a des gamètes donnés. La réaction variera grandement s'il y voit seulement une cellule porteuse de gènes ou s'il y attribue un patrimoine, un caractère et une symbolique. Certains receveurs tentent d'imaginer le donneur et ses motivations. D'autres l'idéalisent.

Toutefois, les receveurs se retrouvent autour de l'idée que c'est le sentiment qui crée la parentalité, et non les gènes. Mais il leur faut parfois un certain temps avant de s'approprier cette parentalité.

* : voir glossaire

Commentez la phrase suivante qui est écrite dans la salle du Module :

Toutes les images présentent une forme historique, mais elles répondent aussi à des questions intemporelles pour lesquelles l'homme n'a jamais cessé de les inventer.

Hans Belting

Les images sont de leur époque ; elles ont un style qui traduit un moment historique et sont en phase avec leurs temps. Mais la nécessité de créer des images existe depuis toujours, elle est immémoriale. Rappeler les peintures préhistoriques des grottes de Lascaux. L'image possède une force symbolique et parfois surnaturelle. Elle relie l'homme à des forces ou des mystères qui le dépasse. Elle lui permet de construire des représentations et des connaissances du monde qui l'entoure.

Bibliographie

Enfants

- Lia SINGH, Alain LONGET, *Constantin et l'In vitro*, Loisirs et Pédagogie, Lausanne, 2000
- Serge TISSERON, Aurélie GUILLEREY, *Le mystère des graines à bébé*, Albin Michel Jeunesse, Paris, 2008
- Isabelle FOUGERE, Buster BONE, *L'encyclo de la vie sexuelle 4-6 ans*, Hachette Jeunesse, Paris, 2008
- Christiane VERDOUX, Jean COHEN, Jacqueline KAHN-NATHAN, Gilbert TORDJMAN, Eric HELIOT, *L'encyclo de la vie sexuelle 7-9 ans*, Hachette Jeunesse, Paris, 2008
- Catherine DOLTO, Jean-Louis BESSON, *Neuf mois pour naître*, Gallimard Jeunesse, Paris, 1998
- Babette COLE, *Comment on fait les bébés*, Seuil, Paris, 1993
- Marie-Hélène PLACE, Caroline FONTAINE-RIQUIER, *Balthazar et « Comment sont faits les bébé ? »*, Hatier, Paris, 2002
- Nicholas ALLAN, *Le parcours de Paulo*, Kaléidoscope, Paris, 2004
- Pascal TEULADE, Jean-Charles SARRAZIN, *Graine d'amour*, Ecole des Loisirs, Paris, 2000
- Henri JOYEUX, François-Xavier DE GUIBERT, *Dis maman, les bébés, comment ça vient ?*, Office d'Édition Impression Librairie, Paris, 2003

Adolescents

- Lia SINGH, CARINE, *Coline, souvenirs d'une fécondation in vitro*, 1997
- Jacqueline KAHN-NATHAN, Jean COHEN, Gilbert TORDJMAN, Christiane VERDOUX, Christel DESMOINAUX, Ray Bret KOCH, *L'encyclo de la vie sexuelle 10-13 ans*, Hachette Jeunesse, Paris, 2008
- ZEP, Hélène BRULLER, *Le guide du zizi sexuel*, Glénat, Grenoble, 2001
- Françoise RACHMUEHL, *18 contes de la naissance du monde*, Castor Poche Flammarion, Paris, 2002
- Benoît REISS, Alexios TJOYAS, *Aux origines du monde*, Albin Michel, 2004
- Martine LAFFON, Dialiba KONATE, *Le récit des origines*, Seuil Jeunesse, Paris, 2005

Adultes

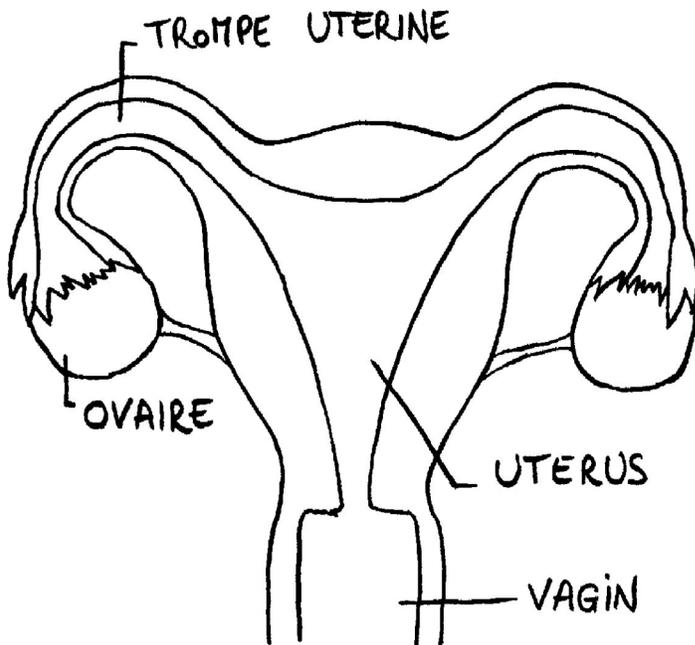
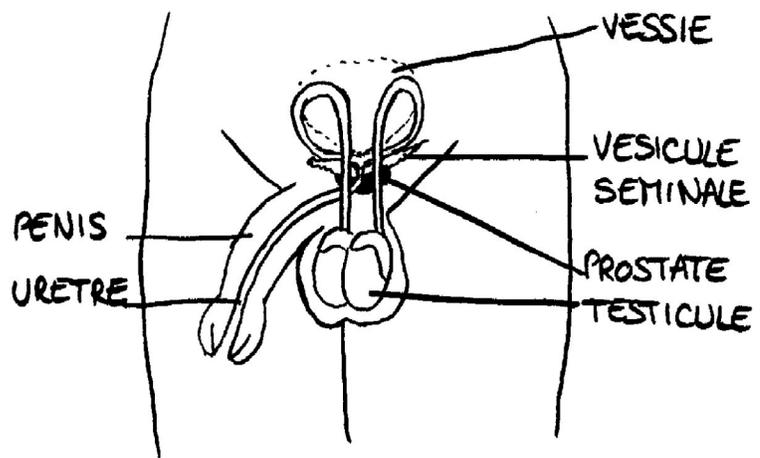
- François ANSERMET, Marc GERMOND, Véronique MAURON, Marie ANDRE et Francesca CASCINO, *Clinique de la procréation et mystère de l'incarnation. L'ombre du futur*, PUF, Paris, 2007
- Claudia Mejia QUIJANO, Marc GERMOND, François ANSERMET, *Parentalité stérile et procréation médicalement assistée. Le dégel du devenir*, Erès, 2006
- Miguel JEAN, Christophe BUTRUILLE, *Le guide de la fécondation in vitro*, Albin Michel, 2003
- Jean-Loup CLEMENT, *Mon père, c'est mon père*, l'Harmattan, 2008
- Cendrine BARRUYER, *Mieux vivre avec ... une PMA*, Arnaud Franel, 2005
- Jacques TESTARD, *L'œuf transparent*, Flammarion, 1986
- Collectif sous la dir. de Véronique DASEN, *L'embryon humain à travers l'histoire*, Infolio, Gollion, 2007
- Béatrice FONTANEL, Claire D'HARCOURT, *L'épopée des bébés*, La Martinière, Paris, 1996
- Jacques BARBAUT, *Mythes et légendes de la naissance*, Plume, Paris, 1990

La procréation naturelle

Chaque humain est issu d'une cellule unique, le zygote*. Cette cellule provient de la fusion de deux gamètes*, un ovocyte* et un spermatozoïde*.

Les organes reproducteurs et la production des gamètes

Chez l'homme, les spermatozoïdes* sont produits au niveau des tubes séminifères, localisés dans les testicules. Les spermatozoïdes baignent dans un liquide sécrété par la vésicule séminale. Ce liquide séminal a un rôle de protection et de nutrition des spermatozoïdes.



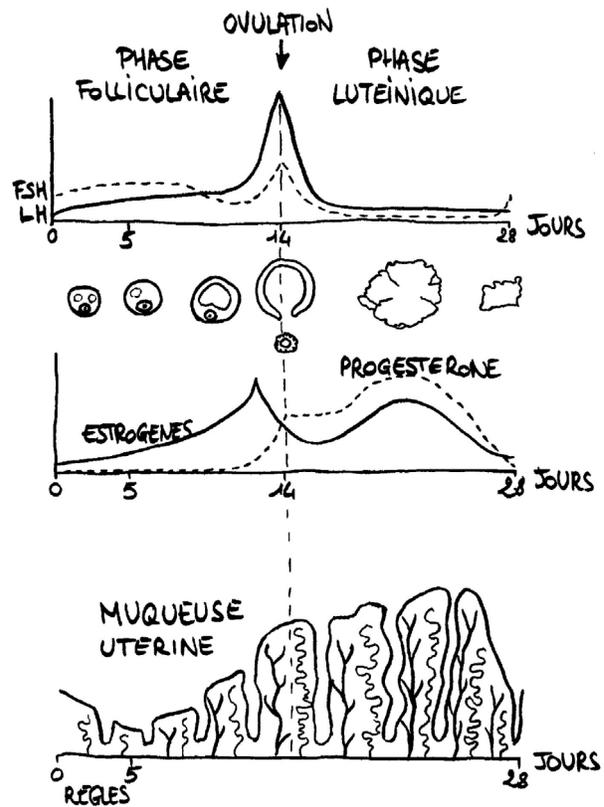
Chez la femme, 400 000 ovocytes* sont stockés sous forme immature dans les ovaires, dès la naissance. Mais ce n'est qu'au moment de la puberté que le processus de maturation prend place. Cette maturation s'effectue à chaque cycle menstruel sur un ou quelques ovocytes seulement.

* : voir glossaire

Lors de la phase pré-ovulatoire, l'hypophyse, une glande située à la base du cerveau, sécrète de la FSH (Follicle Stimulating Hormon). Cette molécule, véhiculée par le sang jusqu'à l'appareil génital féminin, stimule la croissance des follicules*, qui contiennent chacun un ovocyte*. Cependant, un seul follicule parvient à un développement complet, en général. Ce follicule produit alors des œstrogènes, hormones qui stimulent le développement de la muqueuse utérine et la production de glaire cervicale par le col de l'utérus. Tous ces mécanismes préparent l'organisme à une potentielle grossesse.

Vers le 14^{ème} jour, une autre hormone hypophysaire, la LH (Luteinizing Hormon) prend le relais. Elle déclenche la rupture du follicule*. L'ovocyte* est expulsé : c'est l'ovulation. L'ovocyte migre alors vers les trompes, puis vers l'utérus.

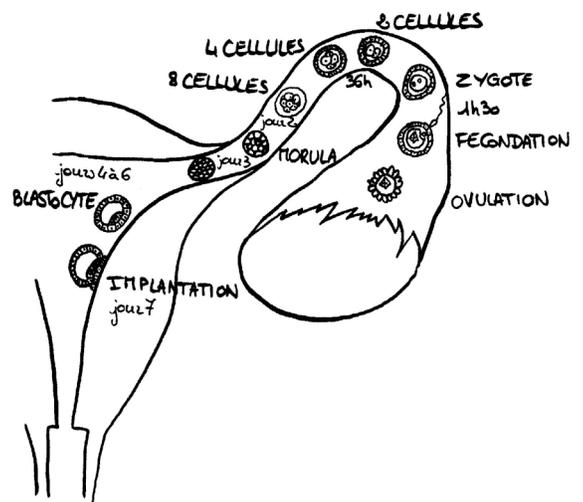
Pendant la phase post-ovulatoire, le follicule* se transforme en corps jaune. Cette structure sécrète des œstrogènes et de la progestérone, hormones de la gestation.



La fécondation

Lors d'un rapport sexuel, les spermatozoïdes* sont déposés dans le vagin. Ils remontent ensuite dans l'utérus puis dans les trompes. Sur les 300 à 400 millions de spermatozoïdes émis, moins de 1% arrive dans les trompes, où un seul spermatozoïde va féconder l'ovocyte*.

- Lorsqu'il y a fécondation de l'ovocyte* par un spermatozoïde*, le matériel génétique de ces deux cellules fusionne. Le zygote* ainsi formé entre en division et, vers le 8^{ème} jour après la fécondation, s'implante dans la paroi utérine : on parle de nidation. Certaines cellules embryonnaires se connectent alors aux vaisseaux sanguins maternels : il y a formation du placenta, qui permet les échanges nutritifs entre l'embryon* et la mère. Le placenta, en outre, synthétise une hormone indispensable au maintien de la gestation : la HCG (Hormone Gonadotrophique Chorionique), ainsi que la progestérone et des œstrogènes. L'embryon peut alors continuer son développement au sein de cette matrice qui lui fournit nutriments, oxygène et protection.

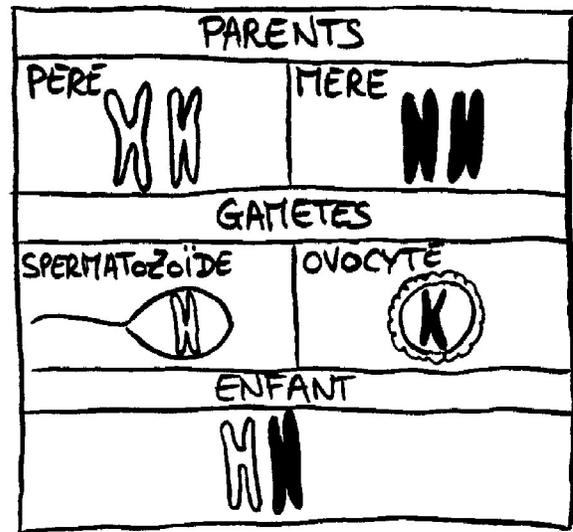


* : voir glossaire

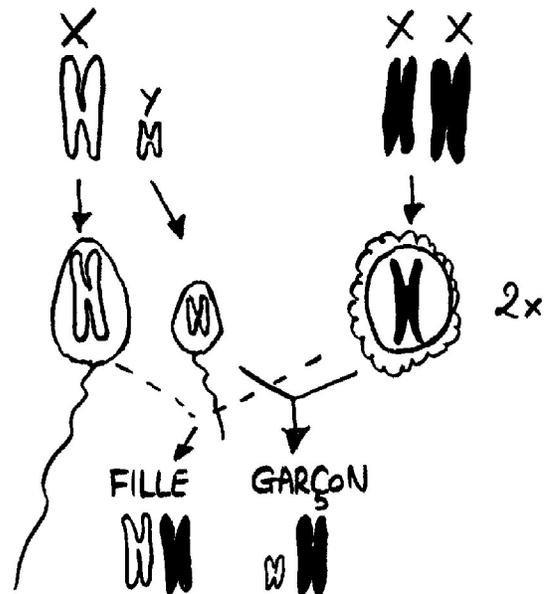
- Si l'ovocyte* n'est pas fécondé, il dégénère. Le corps jaune régresse, réduisant ainsi la production de la progestérone, nécessaire au maintien de la paroi utérine. Les règles sont donc le résultat de la désquamation de la muqueuse utérine lors de l'arrêt de la sécrétion de progestérone.

La génétique

Observons d'un peu plus près, au niveau des chromosomes*, ce qui se passe lors de la formation des gamètes* et de la procréation. L'homme et la femme possèdent chacun 23 paires de chromosomes au sein du noyau de chacune de leurs cellules. Lors de la formation des gamètes, le matériel génétique va se scinder en deux pour former ces cellules particulières. Les spermatozoïdes* et les ovocytes* ont donc 23 chromosomes, et non 23 paires de chromosomes. Lors de la fécondation, les deux gamètes fusionnent et leur ADN est mis en commun. Le zygote* possède ainsi 23 paires de chromosomes ; chaque paire est alors composée d'un chromosome issu du père et d'un chromosome issu de la mère.



Concernant les chromosomes* sexuels, la mère porte 2 chromosomes X et le père un chromosome X et un chromosome Y. L'ovocyte* porte donc obligatoirement un chromosome X, alors que le spermatozoïde* porte soit un chromosome X, soit un chromosome Y. Un zygote* issu de la fécondation entre un ovocyte X et un spermatozoïde X donnera naissance à une fille. Un œuf issu de la fécondation entre un ovocyte X et un spermatozoïde Y donnera par contre un garçon.

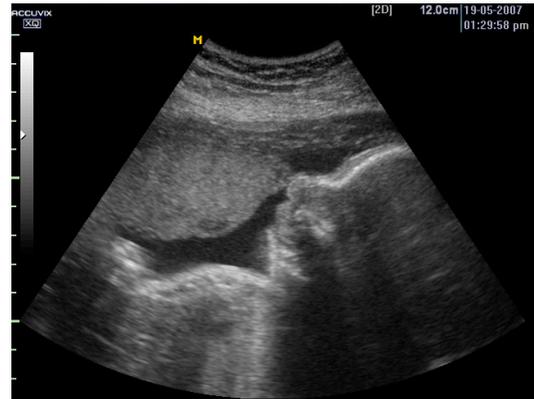


* : voir glossaire

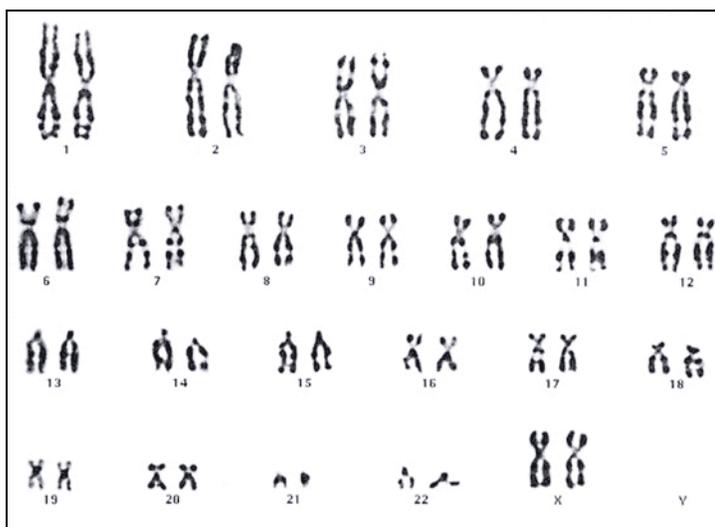
L'imagerie médicale

Plusieurs techniques d'imagerie peuvent être utilisées pour le suivi d'une grossesse.

- L'échographie* repose sur l'utilisation d'ultrasons permettant de reconstituer des images de l'intérieur de l'organisme. Elle permet de visualiser le fœtus* dans l'utérus maternel et de détecter des malformations éventuelles. Si les parents le désirent, le sexe de l'enfant à naître peut être déterminé. L'échographie est réalisée plusieurs fois au cours de la grossesse entre la 12^{ème} et la 35^{ème} semaine. C'est la seule technique utilisée de façon systématique lors d'une grossesse naturelle sans risque particulier.

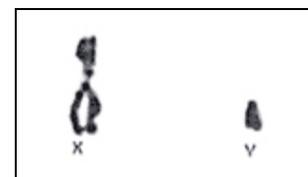


- L'amniocentèse* est le prélèvement du liquide amniotique contenu dans l'utérus et dans lequel baigne le fœtus*. Ce liquide contient des cellules fœtales qui peuvent ainsi être prélevées dès la 14^{ème} semaine, et mises en culture en vue d'effectuer un caryotype*.
- Le caryotype* est l'ensemble des chromosomes* d'un individu. Tous les individus d'une même espèce ont le même équipement chromosomique qui constitue le caryotype de cette espèce. Le nombre de chromosomes chez l'homme est de 23 paires. En étudiant le caryotype sur des cellules fœtales, il est possible de :
 - Déterminer le sexe du fœtus*
 - Détecter des anomalies chromosomiques (ex: trisomie 21)
 - Localiser des « gènes défectueux » (ex: hémophilie, myopathie de Duchenne)



Caryotype d'un individu femelle (2 chromosomes X)

Variations observées en cas de :

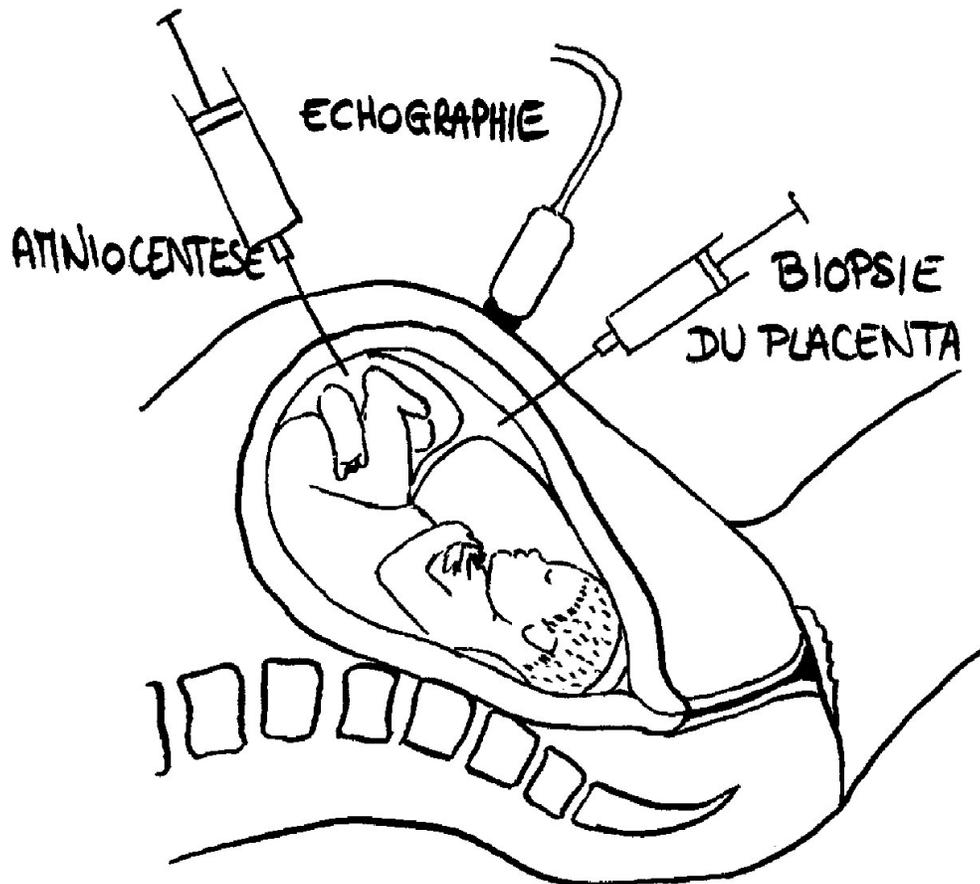


Chromosomes sexuels mâles (1 X / 1 Y)



Trisomie 21 (3 chromosomes 21)

- Une biopsie* du placenta peut être effectuée à partir de la 8^{ème} semaine. Les cellules ainsi collectées servent à l'analyse du caryotype*. Le prélèvement est effectué soit par la voie vaginale à l'aide d'une pince au travers du col de l'utérus, soit par voie transabdominale par ponction à l'aiguille.



Impressum

FONDATION CLAUDE VERDAN

Dossier pédagogique : Delphine Micolod

Exposition :

Vertiges de l'origine : une exposition conçue et réalisée en partenariat avec la Fondation FABER (Fondation pour l'androgynie, la biologie et l'endocrinologie de la reproduction) et en collaboration avec le Centre de Procréation Médicalement Assistée de Lausanne (CPMA).

Commissaire d'exposition : Véronique Mauron et Marie André

Collaboration : Equipe de la Fondation Claude Verdán : Roxanne Currat, Carolina Liebling, Francesco Panese, Pascale Perret, Martine Venzi

Artistes : Pierre-Yves Borgeaud (film), Don Li (musique), Konstantin Tzonis (design-architecture), Clelia Bettua (installation vidéo)

Le présent dossier pédagogique est téléchargeable sur www.verdan.ch rubrique *Activités*