

Thème 2 : Procréation et sexualité humaine

TP1 Le sexe biologique et son origine

A la naissance, la très grande majorité des bébés possède un appareil génital différencié (fille ou garçon) qui deviendra fonctionnel à la puberté. La mise en place des organes génitaux se fait donc avant la naissance.

Pb : Comment les caractéristiques sexuelles différenciées se mettent-elles en place pendant la vie embryonnaire et foétale ?

Activité 1 : Du sexe génétique au sexe gonadique puis hormonal

Par l'étude des documents proposés, planche de documents jointe et vidéo :

- 1) Justifier le terme de « détermination génétique du sexe »
- 2) Présenter, en complétant le schéma proposé, l'enchaînement des événements qui aboutit à la naissance d'un bébé fille ou garçon ».

Matériel et support :

Documents annexes (extrait du Bordas p224 et 225)

Vidéo Canopé « phénotype sexuel »

Schéma à compléter

Productions attendues :

Texte et schéma complété

Lexique à connaître :

Le sexe chromosomique : combinaison de chromosomes sexuels d'un individu (XX ou XY en général)

Aménorrhée : absence de règles, renseigne sur l'avancement de la grossesse.

Les gonades : organe producteur des gamètes (cellules reproductrices) et d'hormones, ex : testicules ou ovaires.

Les glandes annexes (appareil génital) : elles sont associées à l'appareil reproducteur mais ne produisent pas de gamètes
ex : prostate

Intersexualité : présence chez un même individu de caractères sexuels des deux sexes.

Hormone : messager de nature chimique, libéré dans le sang par un organe producteur appelé glande endocrine et modifiant le fonctionnement de un ou plusieurs organes cibles qui possèdent des récepteurs spécifiques à ce messager.

Hormone sexuelle : hormone responsable de la production des gamètes par les gonades et du développement des caractères sexuels secondaires. Ex : la progestérone et les oestrogènes chez les femmes, la testostérone chez les hommes.

Activité 2 : des inversions sexuelles chez l'être humain : des femmes XY

Les femmes XY naissent sans caractéristiques externes masculines car elles peuvent présenter des testicules non visibles (internes, dans l'abdomen) et sont considérées comme des filles à la naissance. Elles grandissent ainsi avec une identité civile féminine. C'est souvent à la puberté, suite à des anomalies comme l'absence de règles que leur situation est découverte. L'identité sexuelle se pose alors.

Par l'étude des séquences de gènes pour les deux individus proposés (doc 5 et 6) et vos connaissances, proposer des origines possibles de ces contradictions entre le phénotype féminin et le sexe génétique XY.

Matériel et support :

Documents 5 et 6

Productions attendues :

Texte argumenté

Activité 3 : les phénotypes féminins et masculins à l'état adulte

Mettre les légendes aux schémas proposés et compléter le tableau. Essayer de compléter d'abord à l'aide de vos connaissances issues du collège puis compléter avec des informations issues de vos recherches (manuel et internet)

Matériel et support :

Planche phénotype

Productions attendues :

Schémas et tableau complétés

1 Des caractéristiques induites par le sexe chromosomique



A 23^e paire de chromosomes (caryotype) et organes génitaux externes d'une fille.

Le **sexe chromosomique*** est défini dès la fécondation : ainsi, la cellule-œuf possède déjà sa propre identité sexuelle. C'est cette différence chromosomique qui est responsable du développement embryonnaire des appareils génitaux dans le sens féminin ou masculin. Dans la plupart des cas, la détermination du sexe par échographie* devient



B 23^e paire de chromosomes (caryotype) et organes génitaux externes d'un garçon.

possible vers la 11^e semaine de grossesse (13^e semaine d'aménorrhée*). Il existe des anomalies (rares) du nombre de chromosomes sexuels qui se traduisent par une perturbation du bon développement des organes reproducteurs (voir exercice 12 p. 238).

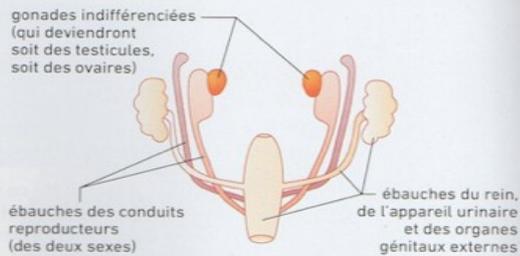
2 Des ébauches embryonnaires identiques

Jusqu'à la 7^e semaine de grossesse, les organes génitaux externes ont le même aspect pour les deux sexes (A). Ensuite et progressivement, ces ébauches se développent différemment pour former les appareils sexuels tels qu'ils se présentent à la naissance.



A Organes génitaux externes à la 6^e semaine de grossesse (échographie 3D).

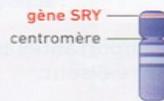
L'organisation interne est également identique : les **gonades***, indifférenciées au départ, vont se spécialiser en ovaires ou en testicules, ces derniers migrant lentement pour former les bourses* (B).



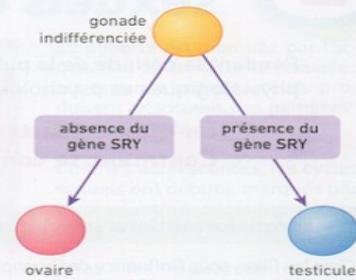
B Organisation interne de l'appareil reproducteur indifférencié.

3 La détermination génétique du sexe

En 1991, des chercheurs ont fait une découverte surprenante : le transfert d'un seul gène venant du chromosome Y à des embryons de souris XX a provoqué la formation des testicules, des glandes annexes* et d'un pénis. Ainsi, un seul gène, situé sur le chromosome Y, suffit à induire la différenciation sexuelle mâle. Ce gène, appelé SRY (pour *Sex-determining Region of Y*), a été identifié chez tous les mammifères (A). Il s'exprime dans la gonade indifférenciée et l'oriente vers une spécialisation testiculaire. En son absence, la gonade indifférenciée évolue en ovaire (B). Cependant, s'il est avéré que le gène SRY joue un rôle déclencheur, d'autres gènes sont impliqués dans le développement des appareils reproducteurs.



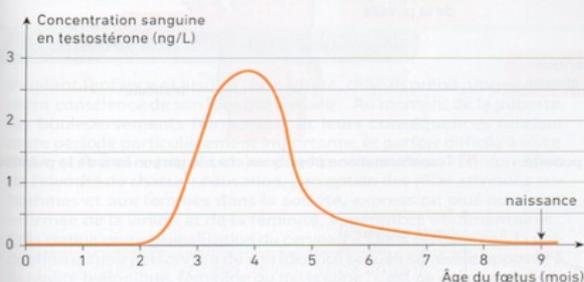
A Structure du chromosome Y.



B Rôle du gène SRY.

4 Une production d'hormone pendant la vie fœtale

Une fois différenciés, les testicules produisent des hormones, dont la **testostérone***. Ainsi, le testicule présente un pic d'activité hormonale pendant la vie fœtale. Or, il faut savoir que les ébauches génitales, ainsi que le cerveau en développement, possèdent des récepteurs* à la testostérone. Très faible pendant l'enfance, la sécrétion de testostérone reprendra à partir de la puberté. En revanche, la production d'hormones par les ovaires au cours de la vie fœtale est très faible.

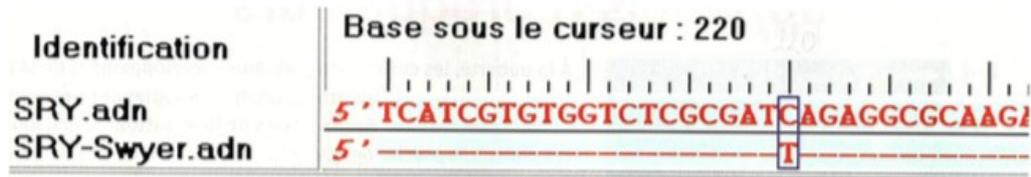


A Quantité de testostérone dans le sang en fonction du temps au cours de la vie fœtale.

L'identité sexuée à la naissance

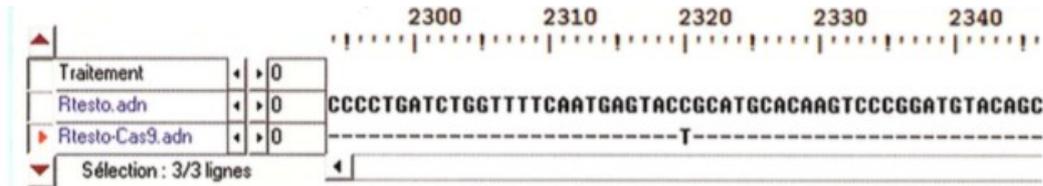
En France, la déclaration de naissance effectuée dans les cinq jours suivant l'accouchement doit obligatoirement comporter la mention du sexe, masculin ou féminin. Si cela ne pose en général pas de problème, il arrive dans de très rares cas qu'un enfant naisse avec un sexe que les médecins qualifient d'ambigu (le plus souvent un organe dont on ne peut dire s'il s'agit d'un pénis très réduit ou au contraire d'un clitoris très développé). On parle alors d'**intersexualité***. Dans certains pays comme l'Allemagne, il est désormais possible d'inscrire sur l'acte de naissance d'un enfant sa non détermination sexuelle (sexe neutre).

Document 5 : syndrome de Swyer d'un femme XY



Comparaison par un logiciel de comparaison de séquence du gène Sry d'un homme (SRY.adn) et d'une femme atteinte du syndrome de Swyer (SRY-Swyer.adn) pour la quelle le gène Sry s'exprime donc produit une protéine non fonctionnelle. D'après le livre scolaire p215

Document 6 : un phénotype féminin chez une autre femme XY (d'après Hachette p189)



Comparaison des séquences nucléotidiques des récepteurs de la testostérone chez un homme « Rtesto.adn » et chez une femme XY « Rtesto-Cas9.adn »