



REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Honneur - Fraternité - Justice

MINISTERE DE L'EDUCATION ET DE LA
REFORME DU SYSTEME D'ENSEIGNEMENT
INSTITUT PEDAGOGIQUE NATIONAL

Sciences Naturelles

6^{ème} LM

Les auteurs:

Ahmed Med Salem Veknach

Fatimetou Seyidi

Inspecteur

Professeur

Maquettiste

Moulla Mohamed Hmein Salem

2026

IPN

Préface

Dans le cadre de la mise en œuvre des orientations nationales visant l'amélioration de la qualité de l'enseignement et l'adaptation des apprentissages aux exigences du développement, l'Institut Pédagogique National a le plaisir de mettre à la disposition des enseignants et des élèves cette nouvelle collection de manuels scolaires scientifiques destinés au second cycle de l'enseignement secondaire.

Ces ouvrages couvrent l'ensemble des filières du lycée, aussi bien scientifiques que littéraires, dans les disciplines des Mathématiques, des Sciences de la Nature, de la Physique et de la Chimie. Ils ont été élaborés conformément aux programmes officiellement en vigueur et traduisent la volonté des autorités éducatives de garantir à tous les apprenants des ressources pédagogiques de qualité, adaptées aux objectifs de formation et aux réalités de notre système éducatif.

Depuis la réécriture des programmes en 1999 jusqu'à la validation des programmes actuellement en vigueur en 2022, notre système éducatif a connu plusieurs étapes de réforme et de modernisation curriculaires. Toutefois, cette collection marque une avancée historique, puisqu'il s'agit de la première fois que les filières littéraires, notamment les Lettres Modernes (LM) et les Lettres Originelles (LO), bénéficient de manuels scolaires dans les disciplines scientifiques pour tous les niveaux du second cycle, de la 5^e à la 7^e année. Les filières LO ont, en outre, bénéficié de manuels rédigés en langue arabe afin de répondre aux spécificités linguistiques et pédagogiques de ces séries et de garantir une meilleure accessibilité des contenus scientifiques aux apprenants concernés.

Le travail réalisé dans le cadre de ce projet a consisté, d'une part, à la révision de douze titres correspondant aux manuels des disciplines de base dans les différents niveaux du lycée et, d'autre part, à la conception de vingt-deux nouveaux titres couvrant les autres. Cette entreprise éditoriale d'envergure témoigne de l'engagement des autorités éducatives à renforcer les ressources pédagogiques nationales et à accompagner efficacement la mise en œuvre des nouveaux programmes.

Conscient de l'importance stratégique du manuel scolaire dans le processus d'enseignement-apprentissage, l'Institut Pédagogique National a mobilisé les meilleures compétences nationales pour la réalisation de cette tâche. Des inspecteurs, des conseillers pédagogiques et des professeurs expérimentés, reconnus pour leur expertise scientifique et pédagogique, ont ainsi été sélectionnés afin de concevoir et de réviser des ouvrages répondant aux exigences de qualité académique, pédagogique et didactique.

Les équipes de conception se sont attachées à produire des manuels clairs, structurés et accessibles, favorisant le développement des connaissances, des compétences et de l'esprit scientifique chez les apprenants. Une attention particulière a été accordée à la cohérence des contenus, à la progressivité des apprentissages, à l'intégration des activités pratiques ainsi qu'à l'exploitation d'illustrations et de situations d'apprentissage adaptées au contexte national.

L'Institut Pédagogique National tient à exprimer sa profonde gratitude à la Banque Islamique de Développement pour l'appui précieux qu'elle a apporté à ce projet. Grâce à son financement, toutes les étapes de cette importante œuvre éducative ont pu être réalisées, depuis la rédaction et la révision des manuscrits jusqu'à leur édition, leur correction et leur impression. Cet accompagnement constitue une contribution majeure au développement de l'éducation et au renforcement de la qualité des apprentissages dans notre pays.

L'Institut Pédagogique National adresse également ses sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué à l'aboutissement de cette œuvre : auteurs, relecteurs, inspecteurs, équipes techniques et partenaires ayant accompagné les différentes phases de conception et de production.

Nous espérons que ces manuels constitueront des outils pédagogiques efficaces au service des enseignants et des élèves et qu'ils contribueront au renforcement de l'enseignement des sciences, à l'amélioration des performances scolaires et à la formation d'une génération capable de participer activement au développement national.

Le Directeur Général de l'Institut Pédagogique National

Dr. Cheikh Mouadh Sidi Abdalla

IPN

Avant-propos

Ce manuel de sciences naturelles est conçu pour accompagner les élèves de sixième année – lettres modernes dans la découverte de deux chapitres essentiels : la reproduction chez l'être humain et la génétique mendélienne.

A travers des leçons simples, des schémas explicatifs et des activités guidées, ce livre a pour but de :

- faire comprendre comment se déroule la reproduction chez l'homme.
- expliquer les étapes du processus de la reproduction .
- introduire les bases de la transmission des caractères héréditaires.

Ce manuel vise aussi à sensibiliser les élèves à l'hygiène corporelle, à la responsabilité personnelle et à l'importance de la connaissance de son propre corps .

Il prépare l'élève à observer , à réfléchir et à poser des questions sur le monde vivant , avec rigueur et respect .

Les auteurs:

Ahmed Med Salem Veknach
Fatimetou Seyidi

Inspecteur
Professeur

IPN

TABLE DES MATIERES

Préface.....	3
Avant-propos.....	5
Unité 1 : Reproduction chez l'homme.....	9
L'anatomie des appareils reproducteurs.....	11
Activité sexuelle.....	13
Cycle sexuel.....	27
Régulation de l'activité sexuelle.....	35
Diagnostic prénatal.....	44
Maîtrise de la procréation.....	46
Unité 1 : La génétique.....	69
Notions de base.....	71
Transmission des caractères.....	74
Bibliographie.....	105

IPN

UNITE I :

REPRODUCTION CHEZ LES MAMMIFERES

IPN

I Introduction

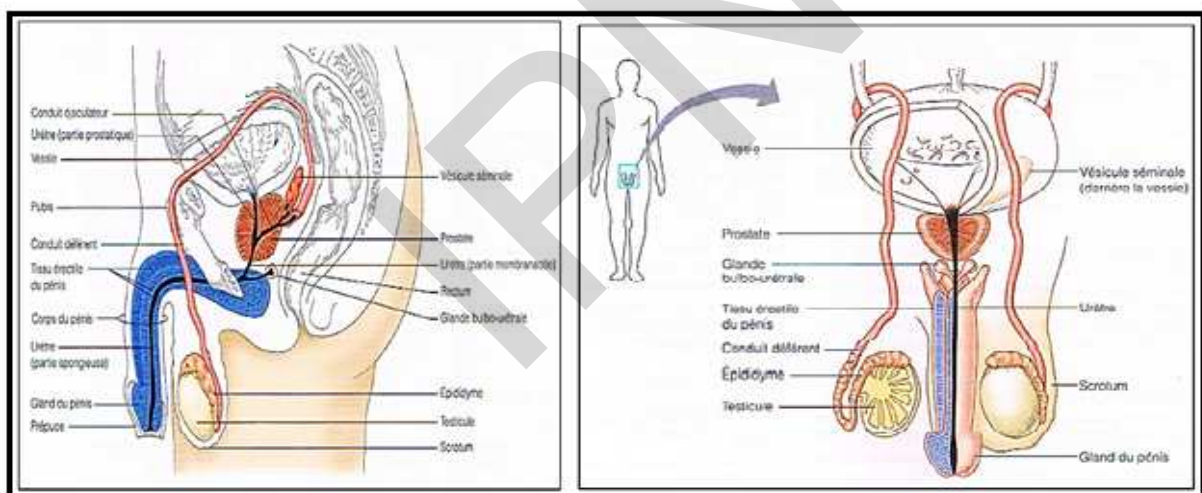
Comme chez les autres Mammifères supérieurs la reproduction humaine est sexuée. Elle fait intervenir deux individus de sexe opposé et nécessite un accouplement ou copulation au cours duquel, les gamètes mâles haploïdes sont déposés dans les voies génitales femelles. Cette reproduction est caractérisée par la fécondation (ou fusion de 2 gamètes), donnant une cellule œuf ou zygote diploïde qui constitue le point de départ d'un nouvel être humain.

Chez l'espèce humaine, la fonction de reproduction débute dès l'apuberté, elle est assurée par un ensemble d'organes reproducteurs appelés appareils reproducteurs ou génitaux .

II- L'anatomie des appareils reproducteurs

II-1) Appareil reproducteur de l'homme :

Activité 1:



Consigne : Les figures ci-dessus représentent des schémas légendés de l'appareil génital de l'homme, retrouver les différentes parties ainsi que leurs rôles.

Ces schémas montrent que l'appareil génital mâle comprend :

- deux gonades primaires ou testicules.
- les voies génitales
- les glandes annexes ou secondaires.
- NB : L'urètre constitue un organe commun pour l'appareil reproducteur male et l'appareil urinaire.

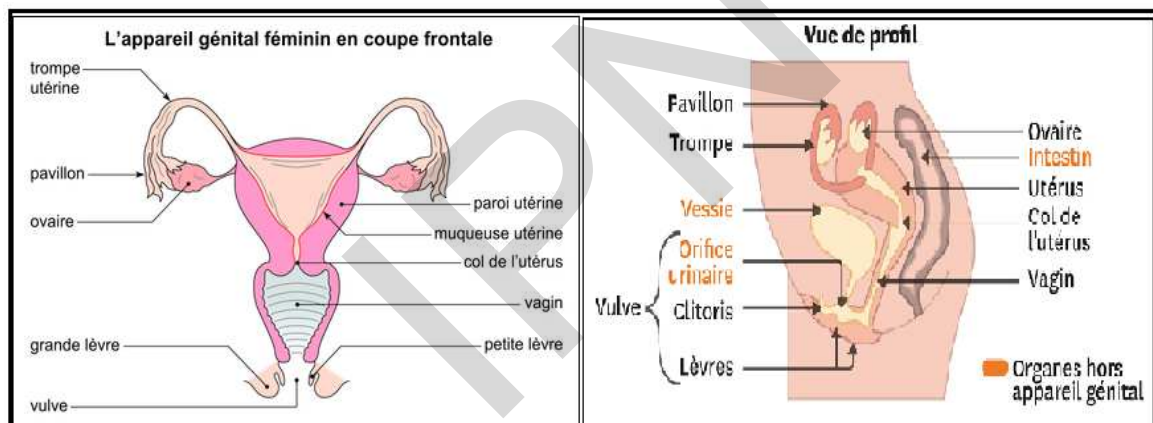
Essentiel :

L'appareil reproducteur de l'homme comprend :

- les testicules ou gonades males dans lesquels sont fabriqués les gamètes males ou spermatozoïdes
- les voies génitales qui conduisent les produits génitaux (sperme contenant des spermatozoïdes) : deux épидидymes, deux canaux déférents (spermiductes) et un urètre (ou uro-spermiducte)
- les glandes annexes qui produisent des hormones génitales : deux vésicules séminales, une prostate et deux glandes de Cowper
- l'organe copulateur ou d'accouplement appelé pénis ou verge.

II-2) Appareil reproducteur de la femme :

Activité 2 :



Consigne : Les figures ci-dessus représentent des schémas légendés de l'appareil génital de la femme, retrouver les différentes parties ainsi que leurs rôles.

Ces schémas montrent que l'appareil génital de la femme renferme : deux pavillons ,deux trompes , un utérus , un vagin et des lèvres .

Essentiel :

L'appareil génital femelle comprend :

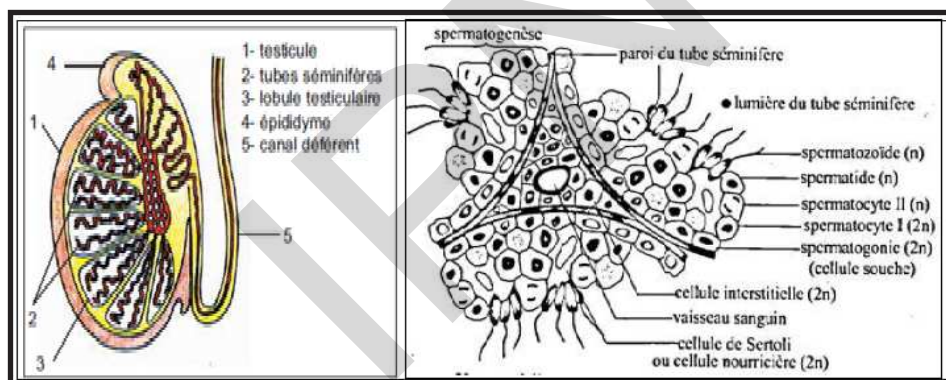
- Les gonades : les ovaires dans lesquels se forment les gamètes femelle (rôle exocrine) et les hormones ovariennes (fonction endocrine)
- les conduits génitaux où se déplacent les gamètes
- un organe copulateur : le vagin ou vulve : lieu de dépôt des spermatozoïdes
- les organes annexes : les glandes mammaires, les glandes cervicales, les glandes utérines, les glandes de Bartholin.

III-Activité sexuelle

III-1) Chez le mâle :

III-1-1) Fonction exocrine : la spermatogenèse

Activité 3 :



Consigne : A partir de l'analyse des documents, dégager la fonction exocrine du testicule.

Chaque testicule est formé de 200 à 300 lobules testiculaires contenant chacun de 1 à 4 tubes séminifères très pelotonnés. Chaque tube, d'une longueur de plusieurs dizaines de centimètres, est un cul-de-sac en continuité avec le canal déférent.

La spermatogenèse est l'ensemble des étapes qui conduisent à la formation des spermatozoïdes à partir des spermatogonies. Elle débute à la puberté jusqu'à la mort. Elle comprend 4 phases :

- a. La phase de multiplication :

Des spermatogonies souches à $2n$ chromosomes subissent une succession de mitoses donnant plusieurs cellules de petite taille, les spermatogonies ($2n$ chromosomes).

- b. La phase d'accroissement :

Ces spermatogonies augmentent de taille en accumulant des réserves et deviennent des spermatocytes I ($2n$ chromosomes).

- c. La phase de maturation :

Elle correspond à la méiose qui se fait en 2 étapes :

- Une 1^{re} division réductionnelle : 1 spermatocyte I ($2n$) se divise et donne 2 spermatocytes II (n).
- Une 2^e division équationnelle : chaque spermatocyte II se divise à son tour et donne 2 spermatides (n)

Bilan : 1 spermatocyte I ($2n$) donne au total 4 spermatides (n).

- d. La phase de différenciation :

Chaque spermatide se transforme pour donner un spermatozoïde, c'est la spermiogénèse.

Au cours de la spermiogénèse, on note :

- Le cytoplasme s'étire et le centriole distal élabore un flagelle
- Des vésicules golgiens s'associent et forment l'acrosome
- La chromatine se condense et le noyau diminue de volume
- Les mitochondries se regroupent à la base du flagelle pour former la pièce intermédiaire
- La perte d'une partie du cytoplasme et de l'appareil de Golgi.

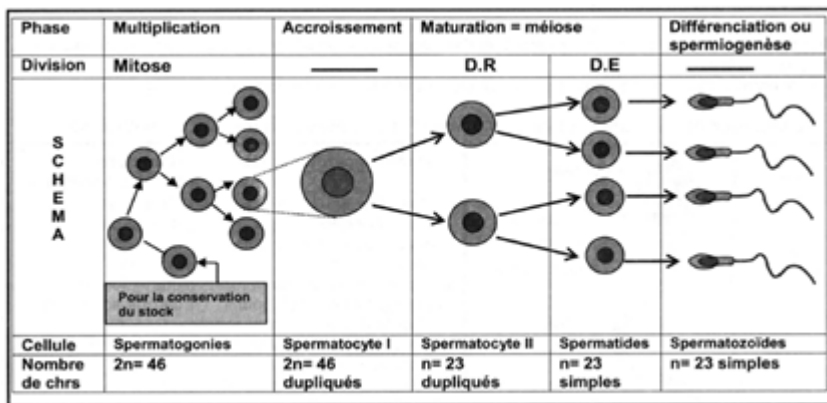
Essentiel :

Le testicule assure une fonction exocrine : productions des spermatozoïdes dans les tubes séminifères et leurs évacuations par les voies génitales : canaux déférents et urètre.

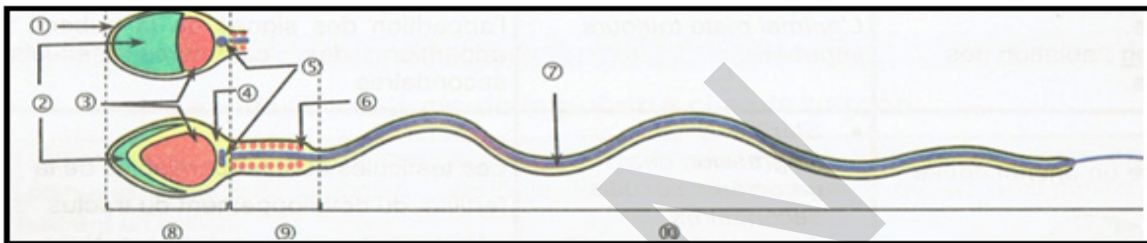
La spermatogenèse est la formation des spermatozoïdes.

- Elle se déroule dans les testicules chez l'homme.
- Elle commence de la puberté et continue toute la vie.
- Chaque cellule mère donne quatre spermatozoïdes.
- Les spermatozoïdes sont des cellules reproductrices mâles.

Elle se déroule en quatre étapes (voir schéma) :



La cellule sexuelle mâle ou gamète mâle est appelée spermatozoïde. C'est une cellule allongée, formée d'une tête contenant le noyau coiffé d'un acrosome, d'une pièce intermédiaire riche en mitochondries et d'un long flagelle qui lui permet de se déplacer dans les voies génitales féminines.



1:Membrane 2 : Acrosome 3 : Noyau 4 : Cytoplasme 5 : Centriole 6-mitochondries 7 : Flagelle 8 : Tête 9 : Pièce intermédiaire 10 : Queue.

Forme	Allongée
Longueur	60 Å
Cytoplasme	Peu abondant
Réserves	Pas de réserves
Matériel nucléaire	N=23 chromosomes
Mobilité	Mobile
Etat physiologique	Activité
Survie dans les voies génitales féminines	3 à 4 jours

III-1-2) Fonction endocrine :

Expériences de mise en évidence des fonctions du testicule :

Expériences	Résultats	Conclusions
On castré un animal (1 .jeune impubère Castration : ablation des .testicules	L'animal reste toujours .impubère	
On castré un animal (2 adulte .fertile	Absence de la production des. spermatozoïdes Régression, des caractères • .sexuels secondaires	
On greffe un testicule (3 sous la peau d'un castrat .adulte	Production des spermatozoïdes	

Expériences	Observations	Conclusions
On injecte chaque jour à un castrat des extraits testiculaires	Même résultats que l'expérience précé- .dente	
Injection de testostérone extraite du testicule	Restauration des caractères sexuels primaires et secon- .dares	
On irradie les testicules d'un rat adulte aux rayons X : destruction .des tubes séminifères Le tissu interstitiel est intact	Absence de la pro- duction des sper- matzoides Maintien des CSU • et du tractus génital	

Expériences	Résultats	Conclusions
Lésion de certaines zones de l'hypothalamus chez les mammifères	• Arrêt de sécrétion des gonadostimulines : FSH et LH • Atrophie des testicules • Arrêt de la spermatogénèse	
La section de la tige pituitaire liant l'hypothalamus à l'hypophyse	Mêmes résultats que la lésion de l'hypothalamus	
Injection d'extraits hypothalamiques dans la circulation sanguine de la tige pituitaire sectionnée	• Reprise de sécrétion des gonadostimulines • Reprise de la spermatogénèse et de la sécrétion de testostérone	

Consigne : Compléter les tableaux précédents afin de décrire la fonction endocrine du testicule.

Expériences	Résultats	Conclusions
On castré un (1) animal jeune im-pubère Castration : ablation des testicules	L'animal reste toujours im-pubère	Les testicules sont responsables de l'apparition des signes de la puberté : apparition des caractères sexuels secondaires
On castré un (2) animal adulte fertile	• Stérilité • Régression, des caractères sexuels secondaires • Atrophie des caractères sexuels primaires : vésicules séminales, ... , prostate	Les testicules sont responsables de la fertilité, du développement du tractus génital et du maintien des caractères sexuels secondaires à l'âge adulte

On greffe un (3 testicule sous la-peau d'un castrat .adulte	.Toujours stérilité • Restauration des • .C.S primaires et secon- .daires	Les testicules agissent sur les CSS à distance par voie sanguine : par des hormones
---	---	---

Expériences	Observations	Conclusions
On injecte chaque jour à un castrat des extraits testiculaires	Même résultats que l'expérience .précédente	Les extraits testiculaires contiennent des hormones mâles qui sont responsables du développement et du maintien des .caractères sexuels
Injection de testostérone extraite du testicule	Restauration des caractères sexuels primaires et .secondaires	La testostérone est l'hormone testiculaire qui contrôle le développement des CSS et leur .maintien
On irradie les testicules d'un rat adulte aux rayons X : destruction des tubes .séminifères Le tissu interstitiel est intact	Stérilité Maintien des • CSS et du tractus génital	Les cellules de Leydig interviennent dans le maintien des caractères sexuels secondaires et du tractus génital par la production de .testostérone

Expériences	Résultats	Conclusions
Lésion de certaines zones de l'hypothalamus chez les mammifères	Arrêt de sécrétion des • gonadostimulines : FSH et LH Atrophie des testi- • .cules Arrêt de la sperma- • togenèse	L'hypothalamus contrôle directement l'hypophyse et indirectement le .testicule

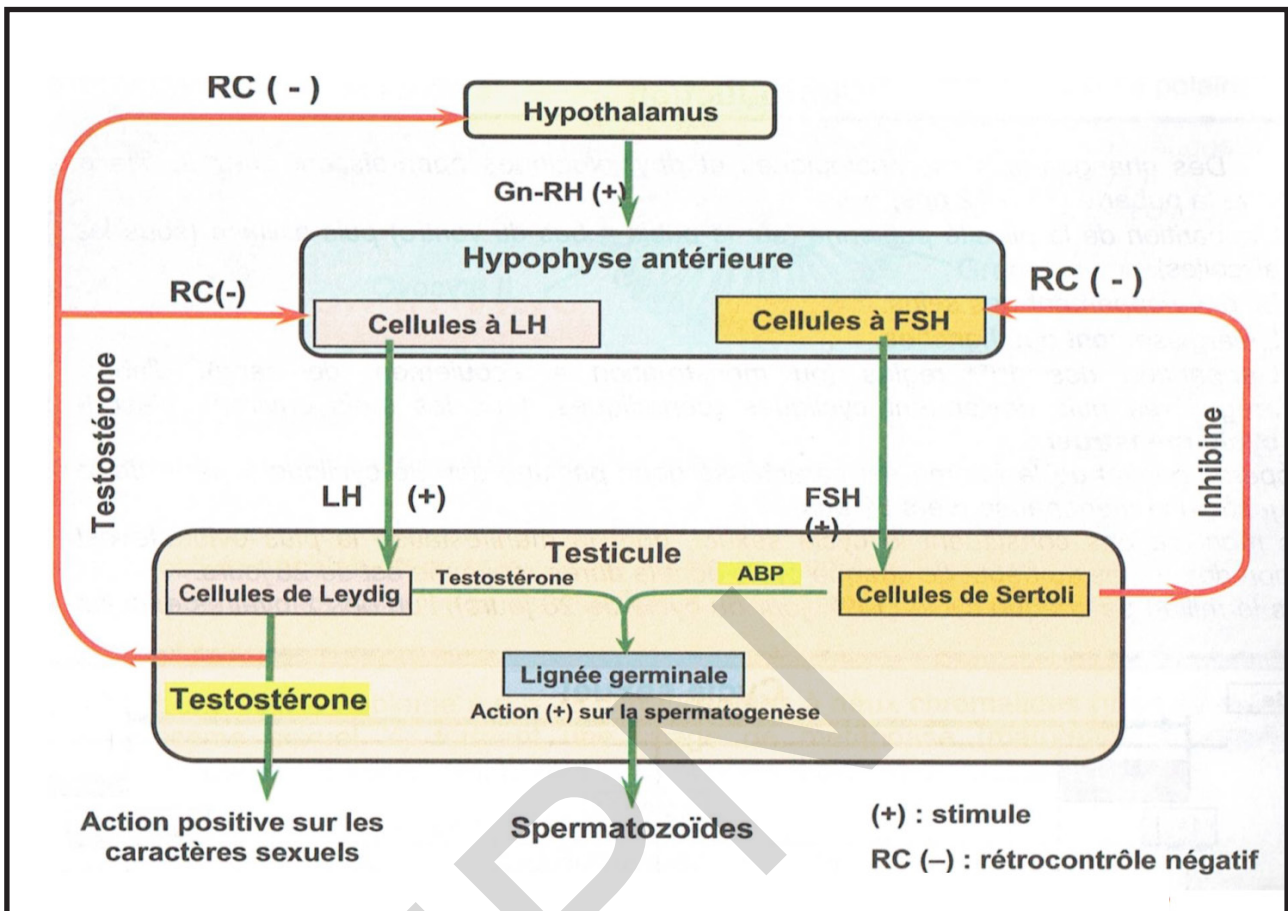
La section de la tige pituitaire liant l'hypothalamus à l'hypophyse	Mêmes résultats que la • lésion de l'hypothalamus	La tige pituitaire représente un lien anatomofonctionnel entre l'hypothalamus et l'hypophyse
Injection d'extraits hypothalamiques dans la circulation sanguine de la tige pituitaire sectionnée	Reprise de la • sécrétion des gonadostimulines Reprise de la • spermatogénèse et de la sécrétion de testostérone	La relation entre l'hypothalamus et l'hypophyse est sanguine, elle s'effectue à travers la tige pituitaire. Les extraits hypothalamiques renferment une hormone stimulant la sécrétion des hormones hypophysaires : la GnRH

Essentiel :

La fonction endocrine est le rôle joué par certains organes qui produisent des hormones : la testostérone par les cellules de Leydig et l'inhibine par les cellules de Sertoli. Ces dernières produisent aussi une protéine de liaison appelée ABP. Cette fonction permet la régulation de la croissance, du métabolisme, de la puberté et de la reproduction.

III-1-3) Régulation de l'activité sexuelle mâle

Activité 5 :



Consigne : A partir du schéma, décrire les interactions entre les différents organes impliqués dans cette fonction.

L'hypophyse contrôle les fonctions testiculaires grâce à deux hormones dites gonadostimulines :

FSH et LH :

- ♦ La LH : hormone lutéinisante agit exclusivement sur les cellules de Leydig sécrétant la testostérone qui contrôle les caractères sexuels et active la spermatogenèse.

- ♦ La FSH : hormone folliculostimulante :

Agit au niveau des tubes séminifères, active indirectement la spermatogenèse en agissant

principalement sur les cellules de Sertoli, ces dernières se développent et produisent deux substances :

- o Une protéine de liaison appelée ABP intervenant dans la spermatogenèse :

indispensable à la réception de la testostérone par les cellules germinales,

ce qui active la spermatogenèse.

o Une hormone appelée inhibine.

L'hypothalamus commande directement la sécrétion des gonadostimulines grâce à une neurohormone dite GnRH ou gonadolibérine, hormone produite par certains neurones hypothalamiques.

- La sécrétion de GnRH est pulsatile avec une fréquence d'un pulse toutes les 90 min (chez l'homme).
- La GnRH stimule la sécrétion pulsatile des gonadotrophines FSH et LH.
- La sécrétion de testostérone est aussi pulsatile suivant celle de LH

Essentiel :

La testostérone exerce en permanence un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire.

Ce mécanisme assure une stabilité des sécrétions de la testostérone.

o Toute hausse du taux de testostérone par rapport aux valeurs seuils accentue le freinage sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Il se produit alors une baisse de la production de GnRH et des gonadostimulines et le testicule, moins stimulé, abaisse sa production de testostérone.

En revanche la baisse du taux de testostérone en dessous du seuil provoque une levée de l'inhibition sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Il se produit alors, une augmentation de la production de GnRH et des gonadostimulines, ce qui stimule le testicule et augmente la sécrétion de testostérone.

-L'inhibine, une hormone sécrétée par les cellules de Sertoli, exerce un rétrocontrôle négatif sur la synthèse et la sécrétion de FSH par les cellules gonadotropes. Cette rétroaction négative a pour but de maintenir la production des spermatozoïdes à une valeur normale.

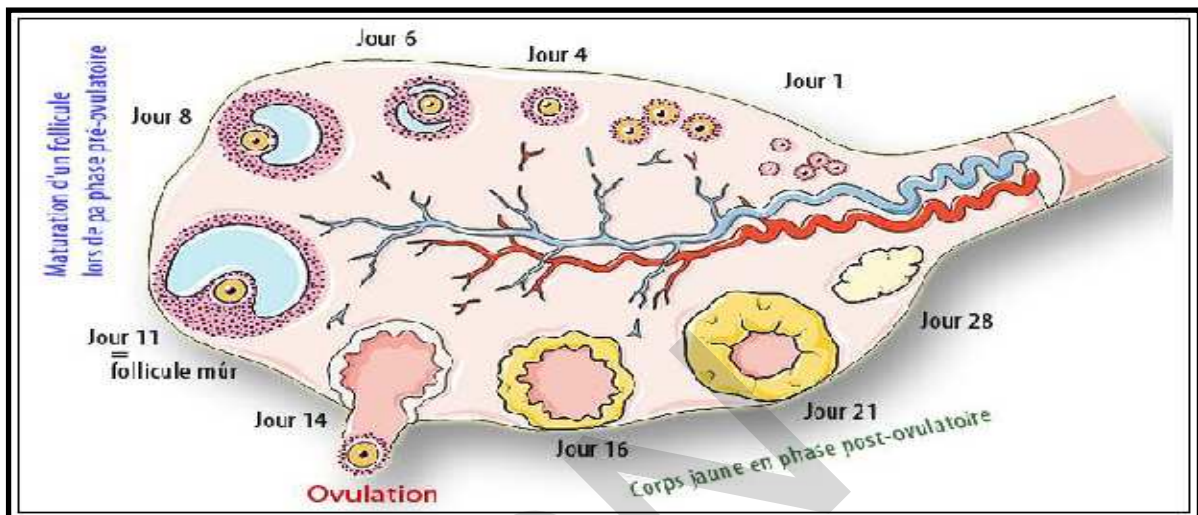
III-2) Chez la femme :

III-2-1) La folliculogenèse

Activité 6 :

L'ovaire est la gonade femelle responsable de la production des ovules (gamètes femelles) .

Chaque ovule évolue au sein d'un follicule au cours du cycle ovarien d'une femme pubère.



Consigne : A partir de l'observation de la coupe d'un ovaire de femme pubère, décrire les étapes de la folliculogenèse .

Commentaire - L'ovaire est composé de deux zones :

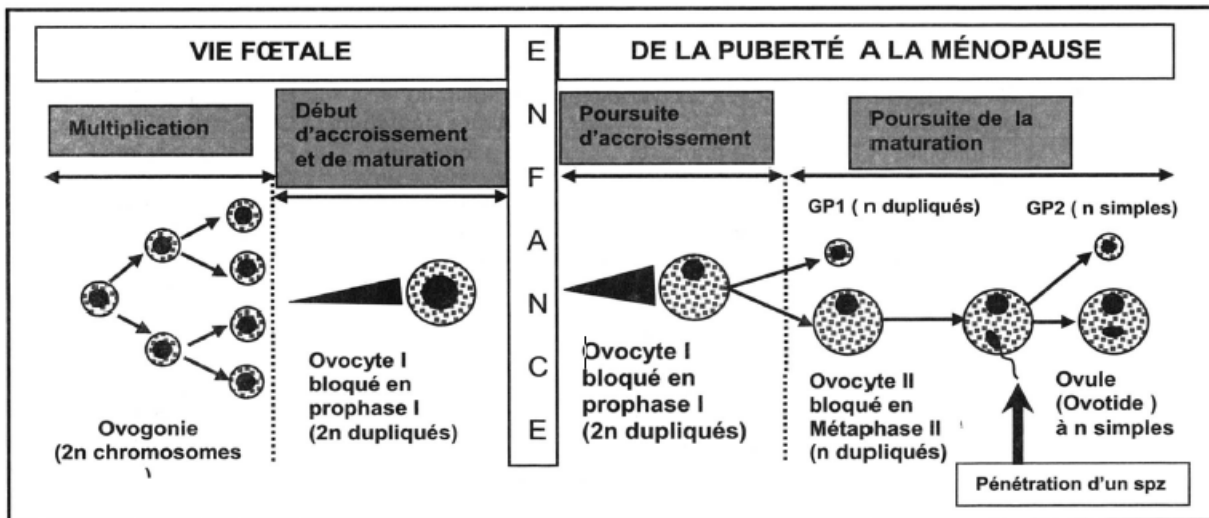
- Une zone médullaire centrale riche en nerfs et en vaisseaux sanguins .
- Une zone corticale riche en éléments sphériques de différentes tailles appelés follicule .

Essentiel :

La folliculogenèse est l'ensemble des étapes évolutives subies par un follicule primordial jusqu'à un follicule mûr ou de DeGraaf .(follicule primordial follicule primaire , follicule secondaire follicule ,tertiaire follicule ,mûr) .Après l'ovulation le follicule rompu se transforme en corps jaune .

III-2-2) L'ovogenèse

Activité 7 :



Consigne : A partir de l'observation du tableau, dégager la fonction exocrine de l'ovaire.

L'ovogenèse est le processus de formation des ovules. Elle se déroule en trois phases discontinues :

a. La phase de multiplication : Pendant la vie embryonnaire de la fille, les ovogonies souches ($2n$) se multiplient par des mitoses successives pour donner plusieurs ovogonies ($2n$). Ces mitoses s'arrêtent vers la 15^{ème} semaine de vie utérine ($\sim 4^e$ mois de grossesse) et les ovogonies sont environ au nombre de 7 millions.

b. La phase d'accroissement : Les ovogonies accumulent des réserves (vitellus) et augmentent de taille pour donner des ovocytes I ($2n$).

c. La phase de maturation : L'ovocyte I à $2n = 46$ chrs dupliqués reprend sa méiose 24 h avant l'ovulation, dans le follicule mûr :

♦ La DR aboutit à la formation de 2 cellules de tailles inégales chacune à $n = 23$ chrs dupliqués : une grande cellule appelée ovocyte II et une petite dite 1^{er} globule polaire.

♦ La division équationnelle commence immédiatement (6 h avant ovulation) mais l'ovocyte II se bloque en métaphase II.

L'achèvement de la division équationnelle est conditionné par la fécondation (pénétration du spermatozoïde), l'ovocyte II expulse une petite cellule : le 2^{ème} globule polaire à $n = 23$ chrs simples et devient un ovotide ou ovule fécondé.

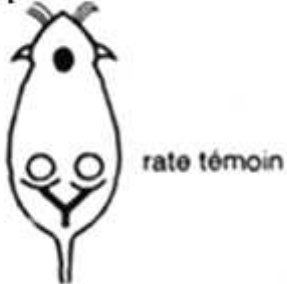
S'il n'y a pas de fécondation, l'ovocyte survit de 24 à 36 h puis dégénère.

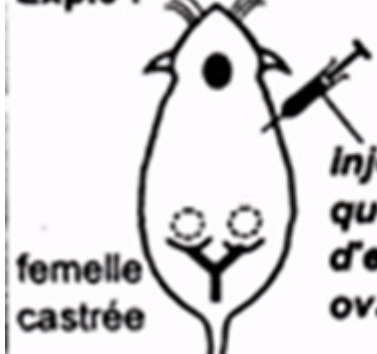
Essentiel :

L'ovaire assure une fonction exocrine ou gamétogénèse (ovogénèse) Elle débute avant la naissance, se poursuit à la puberté jusqu'à la ménopause, elle se déroule en trois phases : multiplication, croissance et maturation. Chaque cellule mère donne un seul ovocyte II. Les ovocytes II sont des cellules reproductrices femelles (voire schémas)

III-2-3) Fonction endocrine

Activité 8 :

Exp-1  rate témoin	cycles ovariens et utérins normaux	
Exp.2:  ablation de l'utérus et du vagin	arrêt de la menstruation le cycle ovarien est maintenu pas d'effet sur les caractères sexuels féminins	
Exp.3:  ablation des 2 ovaires (ovariectomie bilatérale ou castration)	arrêt des cycles (atrophie de l'utérus : la muqueuse ne se développe pas régression de certains caractères sexuels féminins)	

Exp.4 :  greffe d'un ovaire sous la peau (la connexion vasculaire doit réussir) femelle castrée	l'aspect de l'utérus de- : vient normal rétablissement du cycle (ovarien (du greffon fonctionnement cyclique de l'endomètre	
Exp.5 :  Injection quotidienne d'extraits ovariens femelle castrée	l'utérus se développe l'endomètre prolifère mais sans variations cy- cliques	

Consigne : Complétez le tableau ci-dessus

Exp-1  rate témoin	cycles ovariens et utérins normaux	Les ovaires contrôlent les cycles ovariens et utérins
Exp.2:  ablation de l'utérus et du vagin	arrêt de la menstruation le cycle ovarien est main- .tenu pas d'effet sur les carac- tères sexuels féminins	L'utérus n'agit pas sur le fonctionne- ment des ovaires L'utérus ne contrôle pas les caractères sexuels secondaires L'utérus est le siège de la menstruation

Exp.3:  ablation des 2 ovaires (ovariectomie bilatérale ou castration)	arrêt des cycles (atro- - phie de l'utérus : la mu- queuse ne (se développe pas régression de certains - caractères sexuels fémi- nins	Les ovaires sont responsables de l'activité cyclique de l'utérus Les ovaires sont responsables du développement des caractères sexuels secondaires fémi- nins
Exp.4 :  greffe d'un ovaire sous la peau (la connexion vasculaire doit réussir) femelle castrée	l'aspect de l'utérus de- : vient normal rétablissement du cycle (ovarien (du greffon fonctionnement cyclique de l'endomètre	Les ovaires contrôlent le cycle utérin par voie sanguine (par l'intermédiaire d'hormones) : c'est la fonction endo- crine des glandes sexuelles
Exp.5 :  Injection quotidienne d'extraits ovariens femelle castrée	l'utérus se développe l'endomètre prolifère mais sans variations cy- cliques	Dans les conditions physiologiques, la sécrétion des hor- mones ovariennes est cyclique, ce qui provoque une ac- tivité cyclique de l'utérus

Les hormones sexuelles féminines sont des substances naturelles produites par l'organisme, et sont de deux types, les œstrogènes et la progestérone. Elles circulent dans le sang et agissent comme des messagers entre les cellules et les organes. Actrices fondamentales de la fertilité, de la féminité et de l'état de santé en général.

Elles sont toutes les deux sécrétées par les ovaires.

La sécrétion des œstrogènes et de la progestérone suit un rythme précis et identique, celui du cycle menstruel. Bien que la testostérone soit considérée comme une hormone masculine, les femmes en produisent également et en ont besoin en petite quantité.

Essentiel :

L'ovaire est une glande mixte, car elle assure deux fonctions :

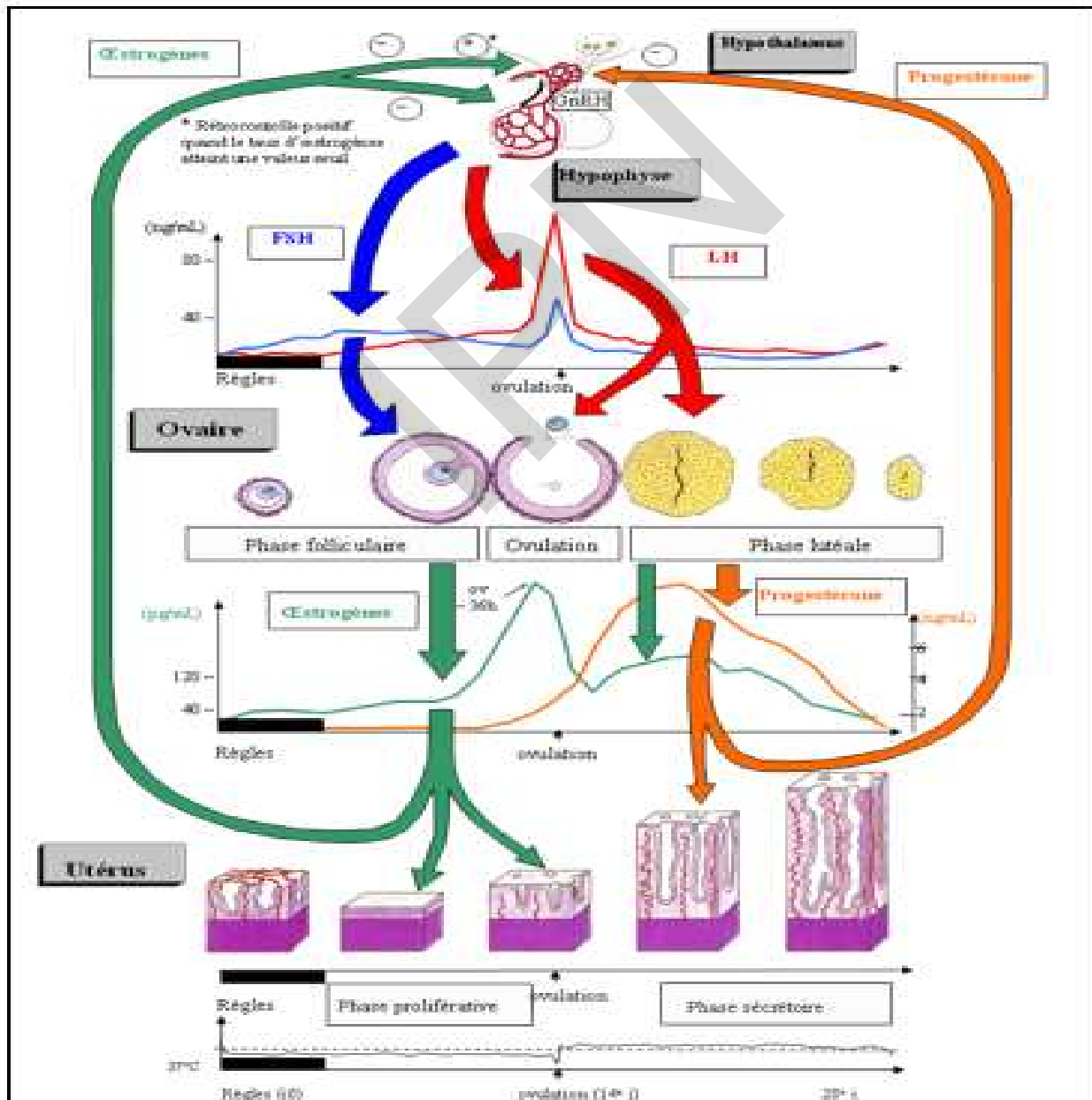
- Une fonction exocrine ou gamétogenèse (ovogenèse)
- Une fonction endocrine ou hormonogénèse : production d'hormones ovariennes (œstrogènes et progestérone)

III-2-4) Cycle sexuel :

III-2-4-1) Notion de cycle sexuel

Activité 9 :

Les figures ci-dessus représentent différents types de cycles chez la femme :



Consigne : A partir de l'analyse de ce document, citer les différents cycles.

Commentaire

Le complexe hypothalamo-hypophysaire secrète des hormones agissant à différents niveaux.

L'hypothalamus secrète une neurohormone : la GnRH de façon pulsatile. La courbe montre que cette sécrétion est faible pendant tout le cycle sauf pendant la période ovulatoire où elle devient plus élevée et plus rapide : un pulse toutes les 45 mn

L'hypophyse secrète deux gonadostimulines : FSH et LH. . La sécrétion des gonadostimulines est modulée d'une part par la fréquence des pulses de GnRH et d'autre part par les taux sanguins des hormones ovariennes .

Essentiel :

Le cycle débute le premier jour des règles. La durée moyenne d'un cycle sexuel est de 28 jours. Un cycle sexuel comprend deux phases séparées par l'ovulation (libération du gamète femelle). Parmi les cycles sexuels chez la femme on peut citer :

Le cycle ovarien ;

Le cycle des hormones ovariennes ;

Le cycle des hormones hypothalamo-hypophysaire ;

Le cycle utérin

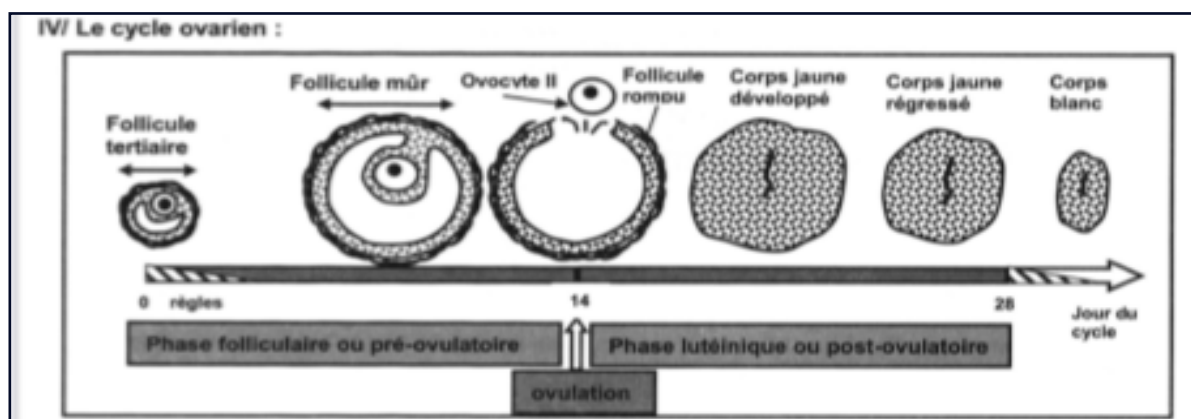
Le cycle de la glaire cervicale

cycle des températures

III-2-4-2) Le cycle ovarien :

Activité 10 :

La figure ci-dessus représente les différentes phases du cycle ovarien chez la femme :



Consigne : A partir de l'analyse de ce document, décrire les transformations subies par les structures ovariennes durant ce cycle.

Le cycle ovarien comprend trois phases : la phase folliculaire, l'ovulation et la phase lutéinique. 1) La phase folliculaire : durée 14 ± 3 jours

Elle se caractérise par la présence dans les des deux ovaires de quelques follicules tertiaires, ces derniers ont déjà repris leur évolution quelques mois avant le début du cycle à partir d'un nombre plus important de follicules primordiaux, ils continuent leur évolution, mais un seul d'entre eux atteint le stade de follicule mûr environ 2 jours avant l'ovulation, les autres dégénèrent : c'est l'atrésie folliculaire.

2) L'ovulation :

C'est un évènement bref et inaperçu par la femme, il se produit vers le 14ème jour d'un cycle de 28 jours et généralement 14 jours avant la fin du cycle. L'ovulation correspond à l'éclatement du follicule mûr et l'expulsion de l'ovocyte II entouré de sa corona- radiata vers le pavillon

3) La phase lutéinique : durée 14 jours

Elle correspond à la formation du corps jaune à partir du follicule rompu par la multiplication des cellules de la thèque interne et de la granulosa. Le corps jaune se développe en une semaine et atteint sa taille maximale vers le 21ème jour du cycle puis, il régresse au cours de la semaine qui suit (du 21 au 28ème jour) et perd progressivement sa coloration devenant un corps blanc (à la fin du cycle) : il s'agit d'un corps jaune cyclique. Mais en cas de fécondation, le corps jaune persiste pendant les deux premiers mois de la grossesse et assure la gestation : c'est un corps jaune gestatif.

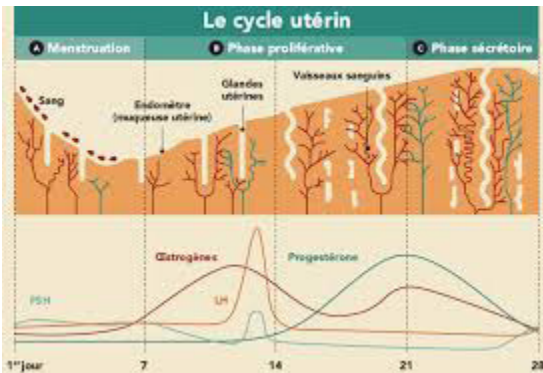
Essentiel :

Le cycle ovarien est l'ensemble des changements qui ont lieu dans les ovaires d'une femme chaque mois, pour permettre une éventuelle fécondation.

Il dure en moyenne 28 jours et comporte deux phases principales séparées par l'ovulation : La phase folliculaire marquée par l'évolution du follicule et la phase lutéinique marquée par l'évolution du corps jaune.

III-2-4-3)- Le cycle utérin :

Activité 11 :



Consigne : A partir de ce schéma donner les constituants de l'utérus .
L'utérus est un organe dans lequel se développe un embryon. Il est constitué de deux muscles dont l'un externe, lisse appelé myomètre et l'autre interne, muqueux appelé endomètre, riche en vaisseaux sanguins et formé des tissus conjonctifs.

Le cycle de l'endomètre dure en moyenne 28 jours et comporte 3 phases :

- *La phase menstruelle : Mort de la partie supérieure de l'endomètre par arrêt de la circulation

sanguine, elle se détache entraînant des saignements qui durent 4 à 5 jours et qui marquent le début d'un nouveau cycle.

- *La phase post menstruelle : Épaississement progressif de l'endomètre avec prolifération des vaisseaux sanguins et des glandes en tube.

- *La phase prémenstruelle : Épaississement maximum de l'endomètre avec spiralisations des artéριοles.

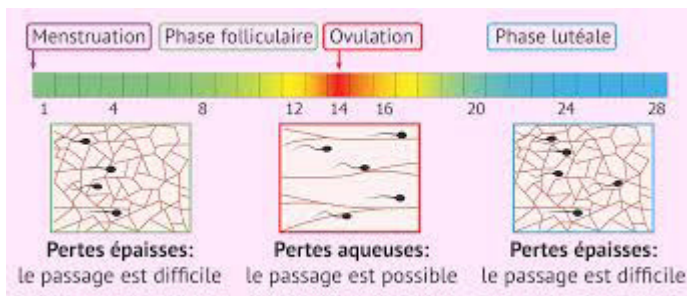
Les glandes en tube se remplissent de sécrétions (mucus et glycogène) aboutissant à la dentelle utérine.

Essentiel :

Le cycle utérin, ou cycle menstruel, comprend deux étapes principales : au cours de la phase folliculaire on a une croissance en épaisseur de l'endomètre .Au de phase lutéale on observe une maturation de la muqueuse utérine d'où formation de dentelle utérine. A la fin de cette étape ,la muqueuse utérine subie une destruction en cas d'absence de grossesse ;ce sont les règles ou menstruations .

III-2-4-4) Le cycle de la glaire cervicale :

Activité 12 :



Consigne :

A partir de ce document donner le rôle de la glaire

*Pendant l'ovulation : la glaire cervicale est filante à maillage lâche permet de faciliter le passage des spermatozoïdes.

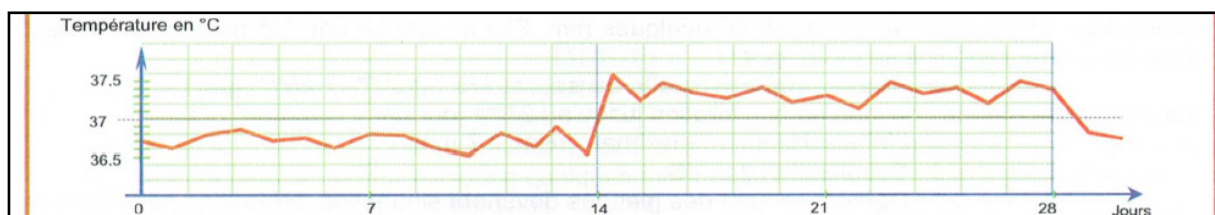
*En dehors de l'ovulation : la glaire cervicale est dense à maillage serré constitue un véritable obstacle infranchissable par les spermatozoïdes.

Essentiel :

En dehors de la période ovulatoire, la glaire constitue une barrière entre le vagin et l'utérus : elle est dense, les mailles de sa trame sont très petites et elle est acide. Lors de l'ovulation, sa qualité change : la glaire est peu dense, les mailles de sa trame grandes et elle est basique. A ce moment, la glaire devient «perméable», les spermatozoïdes peuvent la traverser très facilement. La glaire ne permet pas la fécondation qu'au moment de l'ovulation. En dehors de la période ovulatoire, destruction des spermatozoïdes. La rencontre des gamètes est conditionnée au moins en partie par la glaire cervicale dont la qualité varie au cours du cycle. Au moment de l'ovulation, la qualité de la glaire est optimale pour la fécondation.

III-2-4-5) Le cycle des températures :

Activité 13 :



Consigne : A partir de ce document décrire la variation de la température
La température corporelle de la femme varie au cours du cycle :

- *Pendant la phase folliculaire, la température est légèrement inférieure à 37°C.
- *Pendant la phase lutéinique, la température est légèrement supérieure à 37°C.

Essentiel :

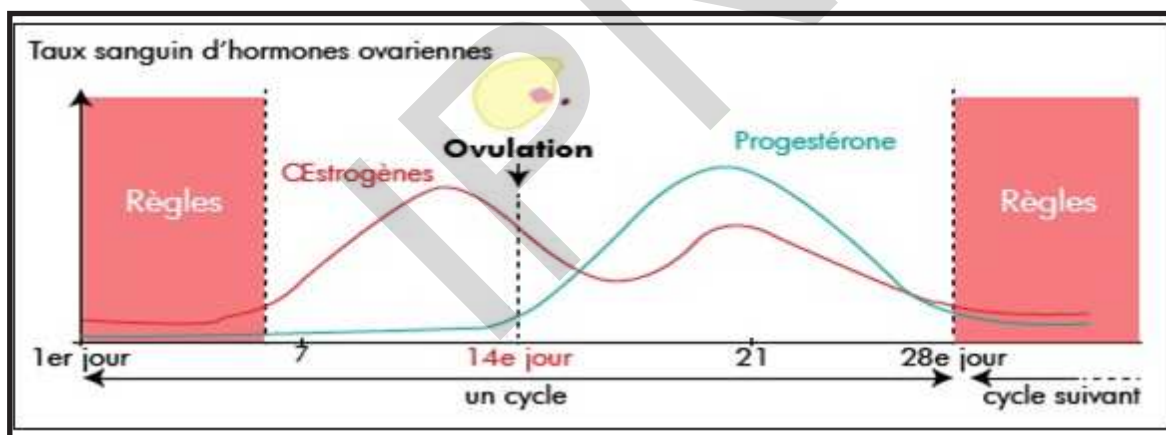
Le schéma de la température basale de l'utérus suit le cycle menstruel: la température est basse pendant la phase folliculaire, puis augmente après l'ovulation en raison de la progestérone, formant une hausse stable en phase lutéale. Si une grossesse n'a pas lieu, la température chute avant les règles ; si une grossesse débute, la température reste élevée.

III-2-4-5) Le Cycle des hormones :

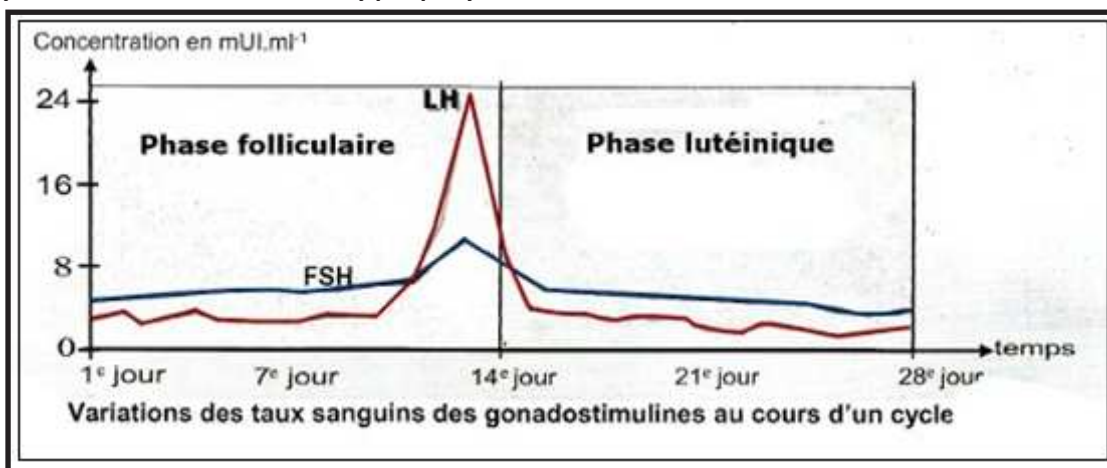
Activité 13 :

Les figures ci-dessus représentent respectivement l'évolution des hormones ovariennes et hypophysaires.

- Cycle des hormones ovariennes



- Cycle des hormones hypophysaires :



Consigne : Analysez ces figures.

Commentaire

Les œstrogènes sont sécrétés durant tout le cycle et présentent 2 pics :

- un 1er pic important entre le 12ème et le 13ème jour du cycle,
- un 2ème pic moins important vers le 21ème jour.

La progestérone est sécrétée pendant la phase lutéale et présente un seul pic vers le 21ème jour.

L'hypophyse est un petit organe logé dans une cavité de la boîte crânienne, suspendu à la base inférieure de l'encéphale, juste en dessous de l'hypothalamus auquel il est relié par une tige.

L'hypophyse agit sur les gonades (ou glandes) par l'intermédiaire de deux hormones hypophysaires appelées gonadostimulines ou gonadotrophines (ainsi appelées parce qu'elles stimulent les gonades).

Ce sont :

- La FSH ou hormone folliculo- stimulante ;
- La LH ou hormone lutéinisante.

4.1.1) Sécrétion cyclique des gonadostimulines (FSH et LH)

La sécrétion de ces hormones hypophysaires subit également une variation cyclique :

- Pendant la phase folliculaire, les taux des hormones hypophysaires dans le sang sont faibles et constants. A la veille de l'ovulation, on note une augmentation de ces taux donnant un pic de décharge de la FSH et de LH, mais surtout le pic de la LH qui provoque l'ovulation.
- Pendant la phase lutéinique, les taux sanguins de la FSH et de la LH sont faibles et comparables à ceux de la phase folliculaire.

Essentiel :

Les ovaires sécrètent deux types d'hormones stéroïdes :

- les œstrogènes ou folliculines (ainsi appelées parce qu'elles déclenchent l'œstrus ou chaleur chez les animaux). Ces hormones sont sécrétées par les cellules de la thèque interne et les cellules du granulosa du follicule évolutif pendant la phase folliculaire dont le pic se situe entre le 11ème et 12ème jour du cycle moyen de 28 jours et en faible quantité par le corps jaune pendant la phase lutéinique. Parmi ces hormones, l'œstradiol est celle dont l'activité biologique est la plus importante. Les œstrogènes assurent la croissance et le développement de l'utérus (de la muqueuse utérine avec la formation des glandes utérines), des glandes annexes et l'augmentation des contractions de myomètre et le déclenchement de la sécrétion du mucus ou glaire par le col de l'utérus.
- les progestagènes ou hormones progestatives (ainsi appelées parce qu'elles préparent l'utérus à la gestation) dont la plus importante est la progestérone. Ces hormones sont sécrétées en quantité importante par le corps jaune pendant la phase lutéinique dont le pic se situe entre le 20ème et le 22ème jour du cycle moyen de 28 jours. Pendant cette phase, le corps jaune produit aussi des œstrogènes. La progestérone est une hormone de grossesse. Elle inhibe les contractions du myomètre faisant un silence utérin favorable à l'implantation du fœtus. Elle assure le développement de la muqueuse utérine, la formation des dentelles utérines, la sécrétion du glycogène et des lipides, le développement des cellules lactéales, l'élévation de la température et empêche la maturation des nouveaux follicules. La sécrétion des hormones hypophysaires subit également une variation cyclique. L'hypophyse sécrète deux hormones la FSH et la LH.

IV) Régulation de l'activité sexuelle

IV-1) Rôles de l'hypophyse :

Activité 14 :

Le tableau ci-dessous représente différentes expériences effectuées chez une femme adolescente et chez une femme adulte :

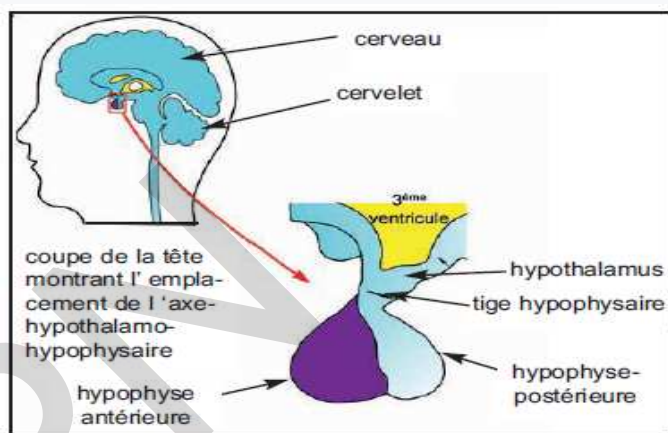
Expériences			Chez une femme adoles- cente	Chez une femme adulte	Conclu- sions
Ablation de l'hypophyse (hypophysectomie)			Pas de développement des ovaires	Les ovaires s'atro- phient et les cycles ovariens et utérins disparaissent	
Ablation de l'hypophyse suivie du greffage ou d'in- jections d'extraits hypophy- saires			Croissance rapide des ovaires +évolution folli- culaire	Reprise des cycles ovariens et utérins	
Ablation de l'hypophyse+ ablation des ovaires suivie d'injections d'extraits hypo- physaires			Pas de cycle ovarien	Disparition du cy- cle Utérin	

Consigne : Compléter et analyser ce tableau afin de dégager le rôle de l'hypophyse dans la régulation de l'activité sexuelle.

Essentiel :

L'hypophyse est indispensable au fonctionnement des ovaires et de l'utérus par l'intermédiaire des gonadostimulines (FSH et LH) qu'il sécrète et déverse dans le sang.

L'hypophyse est une petite glande reliée à la face inférieure de l'encéphale et sécrète plusieurs hormones importantes. L'hypophyse, également appelée glande pituitaire, comprend deux régions : l'hypophyse antérieure et l'hypophyse postérieure. Ces deux lobes sont étroitement liés à l'hypothalamus, une région au-dessus de l'hypophyse.



IV-2) La mise en évidence du rétrocontrôle :

Activité 15 :

Le tableau ci-dessus représente différentes expériences les résultats ainsi que les conclusions :

Expériences	Résultats	Conclusions
Ablation des deux ovaires chez une femme pubère non gestante	Hypertrophie de l'hypophyse	
Injection des petites quantités d'œstrogènes dans l'hypothalamus	Absence d'ovulation	
Injection des grandes quantités d'œstrogènes dans l'hypothalamus	Production d'une quantité importante de la LH dans le sang et déclenchement de l'ovulation	
Injection de progestérone et des œstrogènes en concentration élevée dans le sang	Arrêt des cycles ovariens et pas d'ovulation	

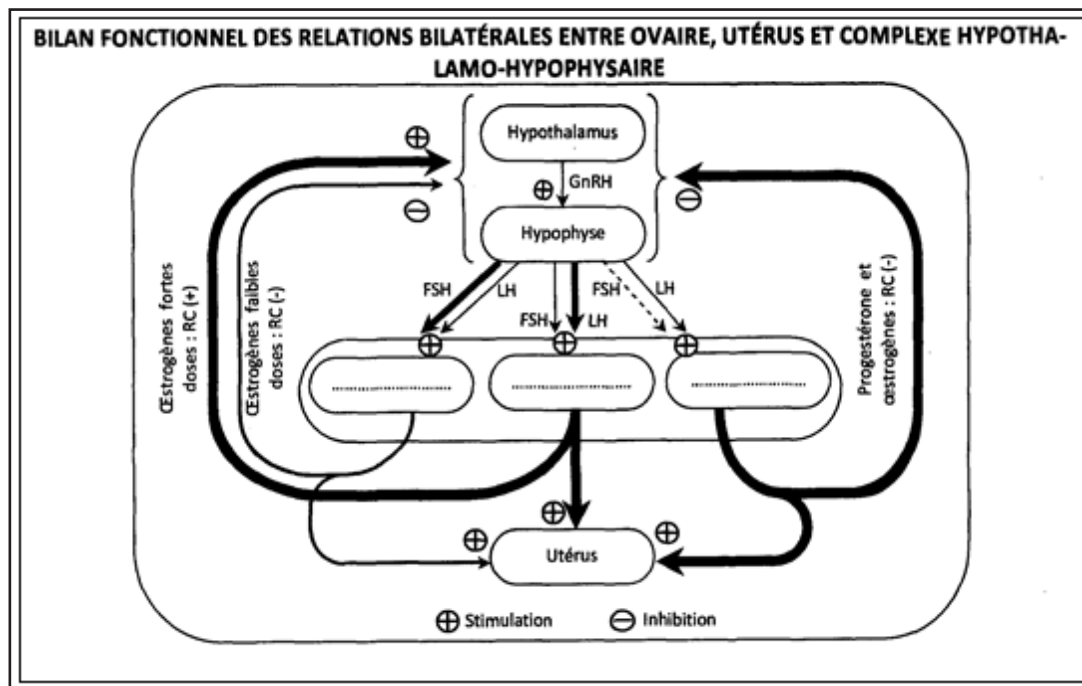
Consigne : Compléter et analyser le tableau afin de dégager le mécanisme du rétrocontrôle de l'ovaire sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.

Expériences	Résultats	Conclusions
Ablation des deux ovaires chez une femme pubère non gestante	Hypertrophie de l'hypophyse	Les ovaires en place exercent une activité inhibitrice sur l'hypophyse
Injection des petites quantités d'œstrogènes dans l'hypothalamus	Absence d'ovulation	Des faibles quantités d'œstrogènes dans le sang inhibent la sécrétion de GnRH et des gonadostimulines (Retro contrôle négatif)
Injection des grandes quantités d'œstrogènes dans l'hypothalamus	Production d'une quantité importante de la LH dans le sang et déclenchement de l'ovulation	Des fortes concentrations des œstrogènes dans le sang stimulent la sécrétion de GnRH et des gonadostimulines (Rétro-contrôle positif)
Injection de progestérone et d'œstrogènes en concentration élevée dans le sang	Arrêt des cycles ovariens et pas d'ovulation	La progestérone inhibe la sécrétion de la GnRH et des gonadostimulines quelle que soit la quantité des œstrogènes. C'est un retro contrôle négatif

Essentiel :

Il y a deux types de rétrocontrôle :

- un rétrocontrôle négatif lorsque le taux élevé d'une hormone d'une glande entraîne la diminution de l'activité hormonale d'une autre glande.
- un rétrocontrôle positif lorsque le taux élevé d'une hormone d'une glande entraîne l'augmentation de l'activité hormonale d'une autre glande.

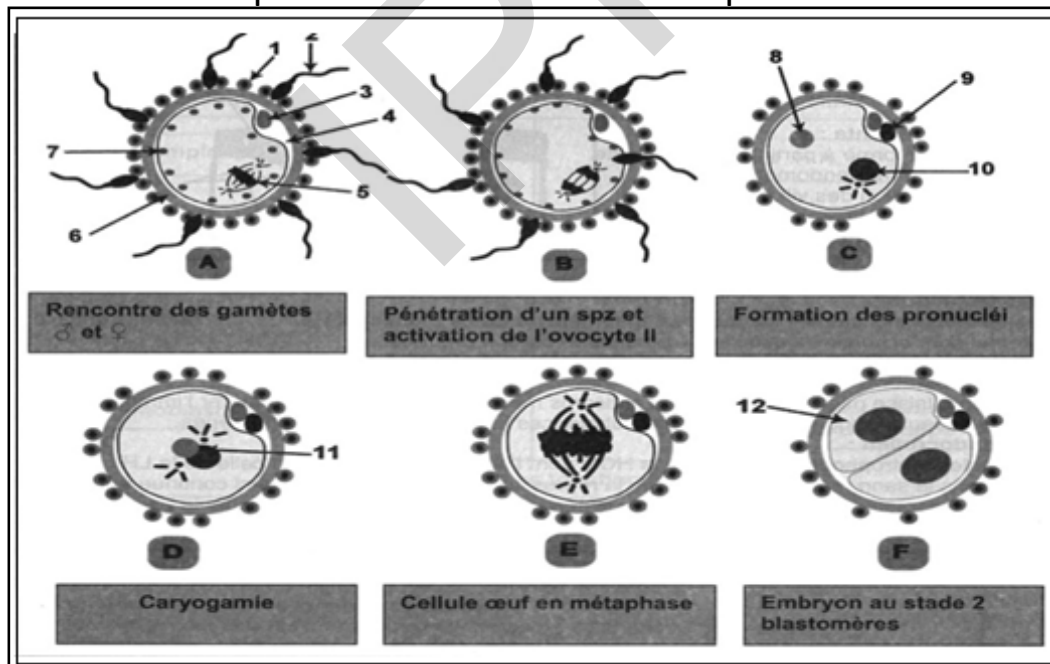


V) Interruption du cycle sexuel

V-1) Fécondation :

Activité 16 :

La figure ci-dessus représente les différentes étapes de la fécondation :



Consigne:, Analysez cette figure en vue de déduire :

- Les conditions de la fécondation.

- Les conséquences de la fécondation.

➤ Les conditions de la fécondation :

- Un sperme normal : volume entre 3 et 5ml ; pH alcalin (7 à 8) ; une numération supérieure à 60millions /ml ; mobilité des

spermatozoïdes

- Des spermatozoïdes capotés
 - Rapport sexuel dans la période de fécondité :
 - Une glaire cervicale perméable et de structure normale :
filante à maillage lâche permettant
 - Ovocyte II fécondables
 - Voies génitales féminines saines : ni infectées, ni obstruées.
- Les conséquences de la fécondation En conduisant à la formation d'un noyau diploïde, la fécondation présente trois conséquences :
- L'activation (réveil physiologique) de l'ovocyte II.
 - Le rétablissement de la garniture chromosomique diploïde.
 - La détermination chromosomique du sexe de nouvel individu.

Essentiel :

La fécondation est conditionnée par des rapports sexuel dans la période de fécondité ,un ovocyte II fécondables et des voies génitales féminines saines

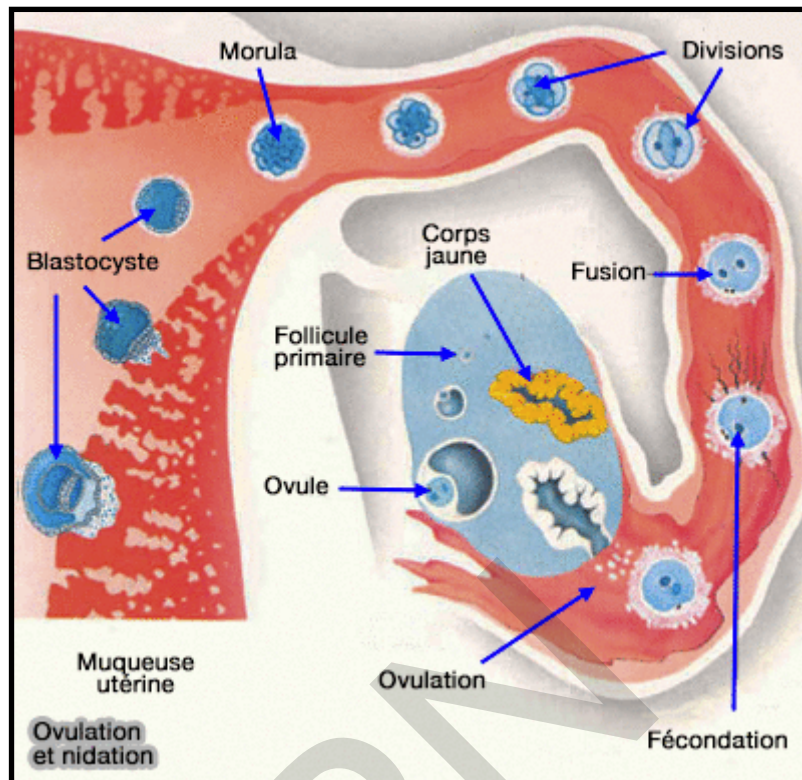
Cette fécondation a pour conséquence : L'activation de l'ovocyte II et la détermination chromosomique du sexe de nouvel individu .

La fécondation se déroule en plusieurs étapes au niveau du 1/3 supérieur de la trompe :

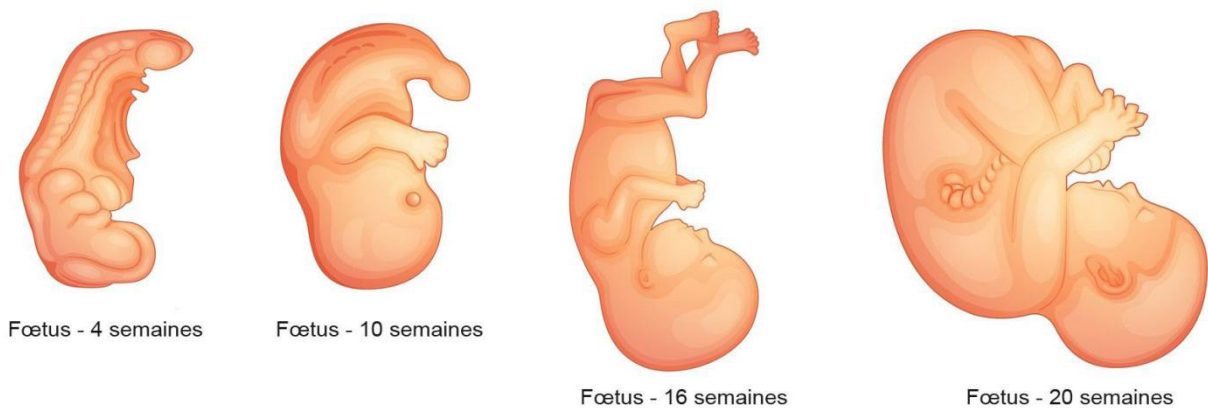
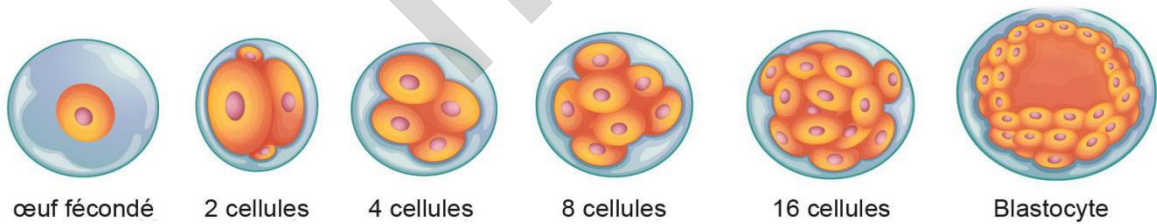
- Rencontre des gamètes :
- Reconnaissance entre les gamètes mâle et femelle :
- Pénétration d'un spermatozoïde
- Activation de l'ovocyte II
- Rapprochement des 2pronuclei
- Caryogamie : fusion des 2 pronucléi mâle et femelle.:

V-2) Gestation :

Activité 17 :



Développement de l'embryon et du fœtus humain



Consigne : A partir du doc• Citer les transformations subies par la cellule

œuf au cours de sa descente vers la cavité utérine.

- Dégager le rôle du placenta.

Commentaire

Rôle du placenta : IL possède 3 rôles :

- Rôle trophique : passage de nutriments et de dioxygène de la mère vers le fœtus et passage de déchets et dioxyde de carbone du fœtus vers la mère.

- Rôle protecteur : le placenta joue le rôle de barrière ou filtre contre de nombreuses bactéries, microbes...

- Rôle endocrinien : sécrétion de nombreuses hormones ; œstrogènes, progestérone, HPL....

Les cellules du trophoblaste sécrètent la HCG dont l'action est voisine de celle de la LH. La HCG passe dans le sang maternel et empêche la régression du corps jaune

Les cellules du trophoblaste sécrètent la HCG dont l'action est voisine de celle de la LH. La HCG passe dans le sang maternel et empêche la régression du corps jaune.

- Avant la 11ème semaine de grossesse :

HCG (sécrété par le trophoblaste) stimule le corps jaune pour la sécrétion d'œstrogènes et Progestérone d'où maintien de l'endomètre et par conséquent la grossesse.

- Partir de la 11ème semaine de grossesse :

Le Corps jaune dégénère donc le placenta se développe et sécrète les œstrogènes et la Progestérone d'où maintien de l'endomètre et par conséquent la grossesse.

Essentiel :

La gestation ou grossesse correspond au développement de l'œuf fécondé dans l'utérus de la femme.

La nidation est l'implantation totale du blastocyste dans la muqueuse utérine grâce à des enzymes sécrétées par le trophoblaste (futur placenta). La nidation a lieu au milieu de la phase lutéale (7^{ème} jour après la fécondation). Le placenta se forme à partir du trophoblaste qui s'enfonce dans l'endomètre en se ramifiant (formation des villosités). IL permettra la relation entre la mère et son fœtus par l'intermédiaire du cordon ombilical.

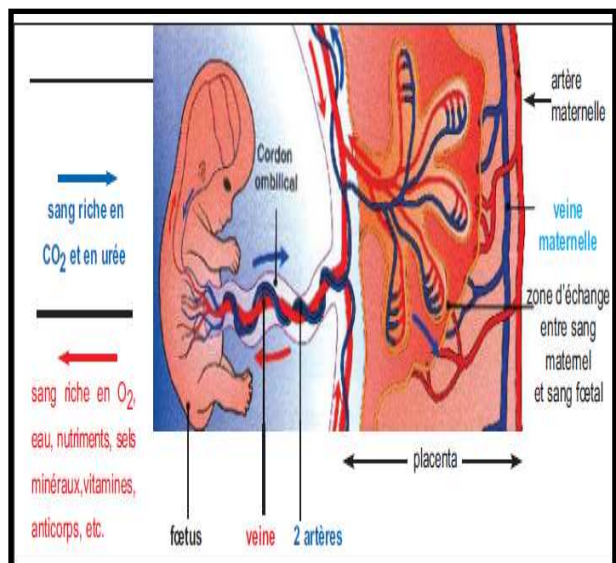
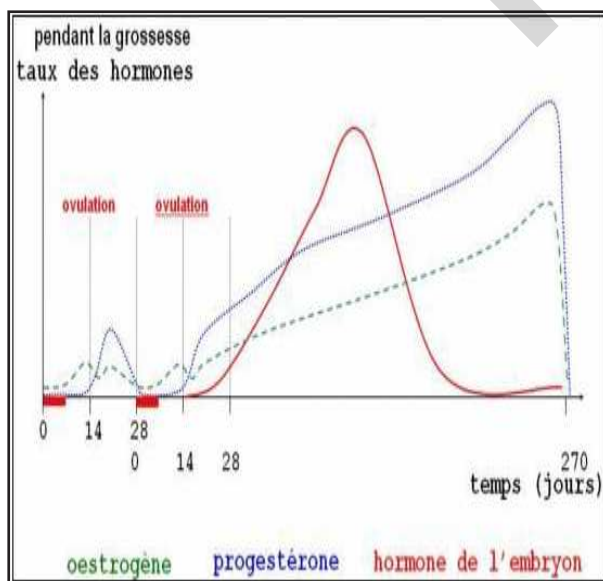
La gestation est la période qui suit la fécondation. Elle commence quand l'ovule fécondé (appelé cellule-œuf) s'installe dans l'utérus de la mère. Cette cellule se divise et devient un embryon, puis un fœtus.

Pendant la gestation :

- Le bébé se développe dans l'utérus.
- Il est nourri grâce au placenta et relié à sa mère par le cordon ombilical.
- La gestation dure environ 9 mois chez l'être humain.

V-3) Parturition :

Activité 18 :



Consigne :A partir du schéma définir la parturition et citer ses étapes.

A la fin de la grossesse, sous l'action de l'ACTH (Adreno Cortico Tropic Hormone) sécrétée par l'hypophyse maternelle stimule les glandes corticosurrénales du fœtus qui sécrètent le cortisol. Cette hormone modifie l'activité endocrine du placenta : diminution de sa sécrétion de progestérone et augmentation de sa sécrétion d'œstrogènes : reprise des contractions du myomètre.

L'ocytocine de la posthypophyse (hypophyse postérieure) et les prostaglandines (augmentent) les contractions du muscle utérin à l'origine de l'accouchement.

Essentiel :

La parturition ou accouchement est le processus par lequel le bébé est expulsé à la fin de la grossesse (environ 9 mois). Elle se déroule en trois étapes principales :

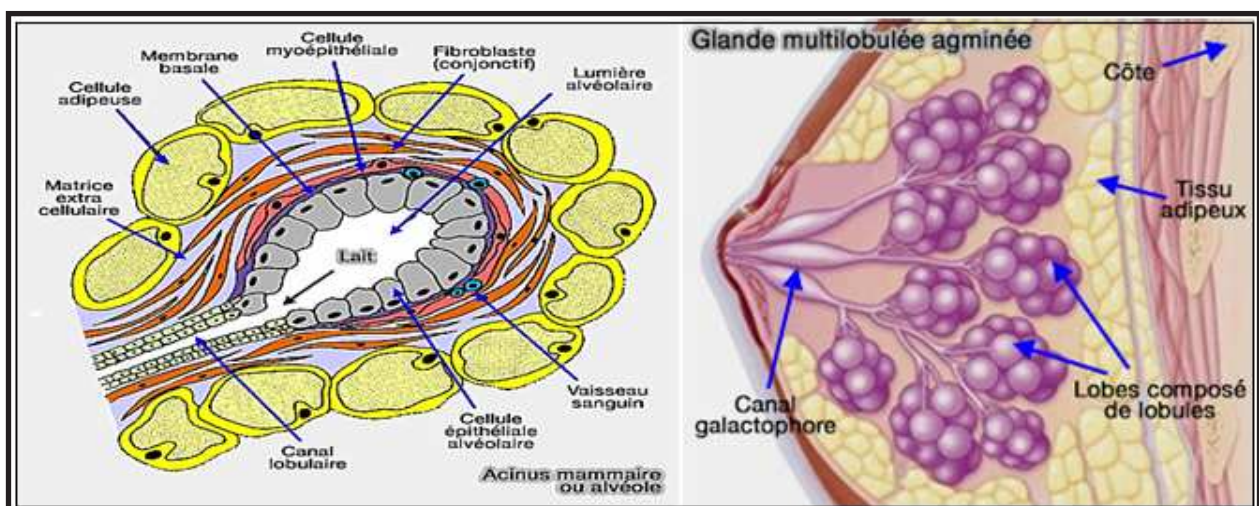
- Les contractions utérines : l'utérus se contracte pour pousser le bébé vers la sortie
- La dilatation du col de l'utérus : le col s'ouvre pour laisser passer le bébé.
- La sortie du bébé par le vagin suivi de l'expulsion du placenta (Délivrance).

NB : L'accouchement peut être naturel ou se faire par une césarienne (chirurgie).

V-4) Lactation :

Activité 19 :

Le schéma ci-dessous représente des structures intervenant dans la lactation chez la femme.



Consigne : A partir de l'analyse de ce document, définir la lactation, et expliquer son mécanisme

La lactation est la production du lait maternel par les glandes mammaires de la mère après l'accouchement.

Elle se déclenche grâce à une hormone appelée prolactine produite par le cerveau (hypophyse).

Une autre hormone l'ocytocine aide à l'éjection du lait lors de la tétée.

Des anticorps pour protéger le bébé contre les maladies.

Le lait maternel contient des nutriments (eau, graisse, protéines, sucres).

Essentiel :

La lactation est un phénomène réflexe qui se produit aussitôt après la naissance. Elle est marquée par la sécrétion du lait par les glandes mammaires. Elle est stimulée par une hormone hypophysaire appelée prolactine. Si la femme cesse d'allaiter, le réflexe est rompu et il n'aura plus de sécrétion de la prolactine. Il faut noter que la succion (action de sucer les mamelons) exercée par le nouveau-né sur les mamelons, est à l'origine du (la sécrétion) réflexe qui maintient la sécrétion de la prolactine et partant celle du Lait:

NB: La lactation permet de nourrir le bébé et de renforcer son immunité naturelle.

VI) Diagnostic prénatal

VI-1) Définition et intérêt

Activité 20 :



Consigne :

A partir de ce document dites où se trouve cette image ?

Les différentes techniques de diagnostics prénataux permettent de mettre en évidence certaines malformations congénitales, ainsi que certaines maladies héréditaires. Les diagnostics prénataux permettent de détecter des

anomalies chromosomiques (comme la trisomie 21), des maladies héréditaires, c'est-à-dire transmises par les parents (hémophilie, mucoviscidose) et des malformations chez l'embryon et le fœtus. Ces techniques sont nombreuses et variées, on peut citer :

- a. L'échographie.

Cette technique permet d'obtenir des images de l'enfant dans le ventre de sa mère. Elle a été introduite dans le début des années 70. Une sonde appliquée directement sur la peau émet des ultrasons qui sont réfléchis par les tissus du fœtus. Elle permet une surveillance de la croissance normale de l'enfant et le dépistage de certaines malformations (anencéphalie, maladies du cœur, des reins, malformation des membres, ...).

- b. L'amniocentèse.

L'amniocentèse est la plus ancienne des techniques de diagnostic prénatal (elle date de la fin des années 60). Elle a pour but le prélèvement de liquide amniotique au travers de la paroi abdominale. La ponction se fait à la dix-septième semaine. Des dosages biochimiques sur le liquide lui-même permet de détecter la présence d'une anomalie.

- c. Biopsie des villosités chorales.

Le prélèvement de sang fœtal peut se faire avec un risque assez peu élevé dans les villosités du placenta. L'examen est effectué entre la neuvième et la onzième semaine. Il est réalisé soit par ponction de la veine ombilicale du fœtus grâce à une aiguille traversant la paroi abdominale de la mère ou grâce à une pince à biopsie dont la progression par les voies naturelles est suivie et contrôlée grâce à l'échographie. Disposant de plus grandes quantités de cellules embryonnaires, la détermination du caryotype est plus rapide et plus sûre. D'autre part, le dosage de certaines enzymes fabriquées par le fœtus permet de détecter certaines maladies.

Essentiel :

Diagnostic prénatal

C'est un ensemble d'examens réalisés pendant la grossesse pour vérifier la santé du fœtus.

Exemples :

- Échographie : permet de voir le bébé.
- Analyses de sang : détectent certaines anomalies.
- Amniocentèse : prélèvement du liquide amniotique pour analyser les chromosomes.

VII) Maîtrise de la procréation

VII-1) Méthodes contraceptives :

Activité 21 :



Consigne : A partir de ce document dites le rôle de ces outils .

Contrairement aux autres mammifères, l'activité sexuelle de l'homme n'est pas directement liée à une période précise et elle peut être dissociée de la procréation. Les connaissances acquises dans le domaine de la régulation du taux des hormones sexuelles ont rendu possible la mise au point de méthodes hormonales qui se sont ajoutées aux autres méthodes contraceptives, assurant la maîtrise de la procréation.

Les méthodes contraceptives s'opposent à la fécondation : on peut citer les méthodes naturelles comme celle du « rapport interrompu », mais aussi les méthodes mécaniques comme le préservatif, le diaphragme associé à du spermicide, le stérilet (ou dispositif intra-utérin), etc.

La pilule contraceptive sert en général à éviter l'ovulation en exerçant un rétrocontrôle négatif sur le CHH grâce à des hormones de type œstrogènes et progestérone de synthèse.

La contraception d'urgence ou pilule du lendemain se prend moins de 72 heures après un rapport éventuellement fécondant.

Il est important de noter que seuls les préservatifs (masculins ou féminins) protègent des maladies ou infections sexuellement transmissibles (MST ou IST).

NB : Les méthodes contraceptives sont utilisées pour éviter une grossesse. Elles permettent aux couples de maîtriser la procréation.

Il existe plusieurs types :

1. Méthodes mécaniques

- Préservatif masculin ou féminin : empêche la rencontre entre spermatozoïde et ovule.
- Stérilet (DIU) : placé dans l'utérus, il empêche la nidation.

2. Méthodes hormonales

- Pilule contraceptive : empêche l'ovulation.
- Implant ou patch : diffuse des hormones dans le sang.

3. Méthodes naturelles

- Reposent sur l'observation du cycle menstruel, mais sont moins fiables.

4. Méthodes définitives (chirurgicales)

- Vasectomie (chez l'homme)
- Ligature des trompes (chez la femme)

Certaines méthodes (comme le préservatif) protègent aussi contre les maladies sexuellement transmissibles (MST/IST).

VII-2) Méthodes contragestives :

Activité 21 :



Consigne : identifiez ces objets et dites leurs utilités?

Une grossesse peut être interrompue naturellement (fausse couche spontanée) en cas de choc ou si l'embryon présente des malformations incompatibles avec sa survie. Il est également possible d'interrompre volontairement une grossesse par la contragestion, qui regroupe l'ensemble des techniques visant à interrompre la gestation : ce sont donc des méthodes abortives.

Légale en France depuis 1975, l'interruption volontaire de grossesse (IVG) peut se faire par voie médicamenteuse ou par aspiration :

- Possible jusqu'à la fin de la 5^e semaine de grossesse, soit 7 semaines après le début des dernières règles, l'IVG médicamenteuse consiste en l'absorption de RU 486, une molécule analogue de la progestérone. Cette « antihormone » se fixe sur les récepteurs à la progestérone et empêche cette dernière d'agir. L'organisme se retrouve dans une situation d'absence de progestérone, ce qui provoque les règles et un avortement si un embryon était implanté dans l'utérus. Le RU486 est en général combiné à une autre molécule (le misoprostol), destiné à provoquer des contractions utérines favorisant l'expulsion de l'embryon ;
- la méthode d'IVG par aspiration consiste à aspirer le contenu de l'utérus, sous anesthésie locale ou générale. Elle se pratique jusqu'à la fin de la 12^e semaine de grossesse, soit 14 semaines d'aménorrhée.

Essentiel :

La maîtrise de la procréation consiste à choisir le moment d'avoir un enfant ou d'éviter une grossesse.

Elle repose sur l'utilisation de méthodes contraceptives.

Méthodes contraceptives :

- Mécaniques : préservatif, stérilet... empêchent la fécondation.
- Hormonales : pilule, implant... empêchent l'ovulation.
- Naturelles : reposent sur l'observation du cycle.
- Chirurgicales : vasectomie, ligature des trompes (méthodes définitives).

Ces méthodes permettent aux couples de planifier les naissances, d'assurer une meilleure santé à la mère et à l'enfant, et de prévenir certaines maladies (comme les IST).

Je m'exerce

EXERCICES 1

QCM (question à choix multiple) : Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s)

L'utérus est tapissé par .1 : une muqueuse .a) l'endocarde .b) l'endomètre .c) la plèvre d) le myomètre	À quel endroit se réa- .2 ? lise la fécondation a) utérus .b) ampoule tubaire .c) trompe d'Eustache d) vagin	? Quel est le nom du gamète femelle 3- .a) L'ovule .b) L'ovocyte .c) Le spermatoocyte d) L'ovogonie
Où se trouvent les 4- ? trompes de Fallope a) Entre le vagin et l'utérus b) Entre les testicules et la prostate .c) Entre l'ovaire et l'utérus d) Entre l'utérus et le vagin	Où a lieu la féconda- 5- tion de l'ovule par le ? spermatozoïde .a) Dans l'utérus .b) Dans le vagin c) Dans les trompes de Fallope d) Dans l'ovaire	Le(s) point(s) commun(s) entre le 6- gamète mâle et le gamète femelle chez : l'espèce humaine sont a) les deux types de gamètes sont de même nombre b) ils sont produits d'une façon continue depuis la puberté c) ovule et spermatozoïde sont des cellules microscopiques d) les deux types de gamètes sont des cellules mobiles

EXERCICES 2

Vrai ou faux ?

Recopier les phrases, indiquer celles qui sont exactes et corriger celles qui sont fausses.

1 - Le début de l'adolescence n'est marqué que par des changements de comportement.

2 - La croissance des glandes reproductrices est très importante à la puberté.

3 - L'activité des testicules commence à la puberté et s'achève vers cinquante ans.

4 - La quantité d'ovules mûrs libérés par une femme pendant sa vie est faible par rapport à la quantité de gamètes dont elle disposait à la naissance.

5 - Le cycle de l'ovaire et le cycle de l'utérus sont, en moyenne, tous les deux de 28 jours.

EXERCICES 3

Rcopier et compléter le tableau ci-dessous.

Caractères des gamètes	Ovule	Spermatozoïde
Lieu de fabrication		
Taille		
Mobilité		
Période de la vie d'un humain pendant laquelle ils sont émis		

EXERCICES 4

À chacun des mots ou groupe de mots suivants, on peut associer une ou plusieurs bonnes réponses. Lesquelles ?

a. Le sperme :

- est constitué uniquement de spermatozoïdes.
- est fabriqué au niveau des testicules.
- 1 mL contient environ 100 millions de spermatozoïdes.

b. Le nombre d'ovules émis par une femme en une année est de :

- plusieurs millions.
- un par ovaire.
- environ douze.
- autant que de cycles.

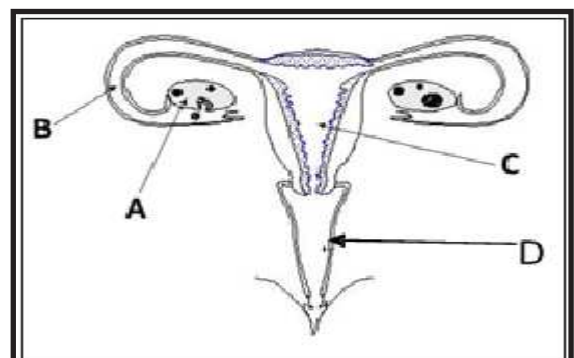
c. La muqueuse utérine :

- est le revêtement interne de l'utérus.
- son aspect évolue pendant les 28 jours du cycle de la femme.
- elle se détruit tous les 28 jours ce qui est à l'origine des règles.

EXERCICES 5

a - Annote l'appareil reproducteur de la femme, en remplaçant les lettres par le mot convenable.

b- Précise le rôle de chacun des organes A et C.



EXERCICES 6

- Le cycle menstruel d'une femme.

A - Le tableau ci-dessous montre la variation de l'épaisseur de la muqueuse de l'utérus en fonction du temps chez une femme A.

Date	mai 13	mai 15	mai 17	mai 19	mai 21	mai 23	mai 25	mai 27
Epaisseur de la muqueuse utérine ((mm	6.5	4	2	3	5	6.5	7	7.5

Indique quels jours correspondent à la période des règles, en justifiant votre réponse à partir de vos connaissances.

B- Une femme B a noté sur un calendrier la date de ses règles par des croix. Pour chacune des phrases recopie sur la feuille la ou les lettre(s) des bonnes réponse

: Le cycle de cette femme 1-		Un rapport sexuel chez cette femme, 2- : pourra être fécond	
dure 26 jours	(a	le 18 janvier	(a
dure 28 jours	(b	le 22 janvier	(b
dure 32 jours	(c	le 11 février	(c
Commence avec le 1er jour des règles	(d	le 6 février	(d
se termine le jour où les nouvelles règles apparaissent	(e		

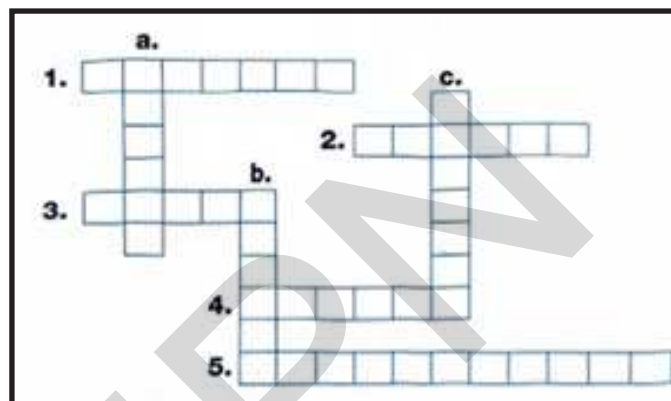
EXERCICES 7

Recopier et compléter la grille.

Horizontalement :

- 1 - Période à partir de laquelle un adolescent est capable de procréer.
- 2 - Glande génitale de la femme.
- 3 - Partie du corps qui se recouvre de poils au moment de la puberté.

365 Janvier 2019							365 Février 2019						
Lun.	Mar.	Mer.	Jeu.	Ven.	Sam.	Dim.	Lun.	Mar.	Mer.	Jeu.	Ven.	Sam.	Dim.
	1	2	3	4	X ⁵	X ⁶				X ¹	X ²	X ³	
X ⁷	X ⁸	X ⁹	10	11	12	13	X ⁴	5	6	7	8	9	10
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24
28	29	30	X ¹				25	X ⁶	X ⁷	X ⁸			



4. Écoulement sanguin périodique au niveau de la vulve chez la femme.
5. Émission de sperme.

Verticalement :

- a. Muscle creux de l'appareil reproducteur féminin.
b. liquide constitué de spermatozoïdes et des sécrétions.
c. Cellules sexuelles mâles ou femelles.

EXERCICES 8

Écrire sur votre copie le mot ou l'expression qui corresponde aux numéros. Le testicule a deux rôles ; la sécrétion d'une hormone mâle appelée ① et la production de cellules reproductrices mâles appelées ②. L'ensemble formé par les cellules sexuelles et les sécrétions de glandes annexes est le ③. Institut Pédagogique National 47 L'ovaire a aussi deux rôles : la sécrétion d'hormones femelles et la production de cellules reproductrices femelles appelées ④. L'union des cellules reproductrices mâle et femelle est appelée la ⑤. Cette fusion donne un ⑥ qui se fixe plus tard dans l'utérus. Cette fixation est appelée la ⑦.

EXERCICES 9

Recopie et complète le tableau ci-dessous en y classant les informations suivantes dans les colonnes convenables. • Fonctionne de la puberté à la ménopause. • Produit les spermatozoïdes. • Lieu des règles. • Fonctionne de façon cyclique. • Produit un seul ovule tous les 28 jours. • Fonctionne de la puberté à la fin de la vie. Produit des ovules

Ovaire	Utérus	Testicules

EXERCICES 10

Recopie les affirmations suivantes. Après chacune d'elle, écris «vrai» si l'affirmation est juste ou «faux» si elle est fausse.

- 1) Le préservatif masculin est un contraceptif qui protège aussi contre les infections sexuellement transmissibles.
- 2) La stérilisation est un procédé contraceptif.
- 3) Tous les cycles féminins durent exactement 28 jours.
- 4) Il est impossible d'être fécondée lors du premier rapport sexuel

Reproduction – Exercices

EXERCICES 11

Choisis la bonne réponse

1. La reproduction sexuée nécessite :
 - a) Un seul individu
 - b) Deux individus
 - c) Trois individus
2. La fécondation correspond à :
 - a) La production des gamètes
 - b) La fusion des cellules reproductrices
 - c) La naissance de l'embryon
3. La cellule-œuf devient :
 - a) Une cellule morte
 - b) Un embryon
 - c) Un organe

EXERCICES 12

Complète les phrases

1. Le gamète mâle s'appelle _____.
2. L'union de deux gamètes donne une _____.
3. La reproduction sexuée permet la transmission des _____.

EXERCICES 13

Choisis la bonne réponse

1. La reproduction sexuée fait intervenir :

a) Un seul individu

2. Le rôle des testicules est :

a) Produire des ovules

b) Produire des spermatozoïdes

c) Produire l'urine

3. La fécondation a lieu lorsque :

a) Un spermatozoïde entre dans l'ovule

b) Le bébé naît

c) Les règles commencent

EXERCICES 14

Complète les phrases

1. L'organe qui produit les ovules s'appelle _____.

2. Le gamète mâle est le _____.

3. La cellule formée après la fécondation est la _____.

EXERCICES 15

Relie chaque élément à sa fonction

Élément	Fonction
-----	-----
Ovule	a) Contient les chromosomes du père
Spermatozoïde	b) Permet la fécondation
Cellule-œuf	c) Résultat de l'union des deux gamètes

EXERCICES 16

QCM (Choisis la bonne réponse)

1. Chez l'humain, la reproduction sexuée commence par :

a) L'accouchement

b) La fécondation

c) La division cellulaire

2. Le lieu de la fécondation naturelle est :

a) Le vagin

b) L'utérus

c) La trompe de Fallope

3. Le zygote est :

- a) Une cellule reproductrice
- b) Une cellule-œuf
- c) Un organe

EXERCICES 17

Complète les phrases

- 1. Le _____ est le gamète femelle.
- 2. La rencontre entre un spermatozoïde et un ovule donne une _____.
- 3. Le développement de l'embryon se fait dans l'.

EXERCICES 18

Vrai ou Faux

- 1. La reproduction sexuée permet la diversité des individus.
- 2. Le spermatozoïde est plus grand que l'ovule.
- 3. Un embryon peut se former sans fécondation.

EXERCICES 19

QCM (Choisis la bonne réponse)

- 1. La grossesse commence après :
 - a) La naissance
 - b) La fécondation
 - c) L'ovulation
- 2. Le placenta permet :
 - a) De filtrer l'urine
 - b) D'échanger les nutriments entre mère et fœtus
 - c) D'éliminer le fœtus
- 3. La principale hormone de la grossesse est :
 - a) L'adrénaline
 - b) La testostérone
 - c) La progestérone

EXERCICES 20

Complète les phrases

- 1. La grossesse dure environ _____ mois.
- 2. Le _____ relie le fœtus au placenta.
- 3. L'_____ est l'ensemble des transformations du zygote en bébé.

EXERCICES 21

Associe chaque élément à sa fonction

Élément	Fonction
-----	-----
Placenta	a) Protège le fœtus dans l'utérus
Liquide amniotique	b) Transporte les nutriments et l'oxygène
Cordon ombilical	c) Relie l'embryon à la mère

EXERCICES 22

QCM (Choisis la bonne réponse)

1. Le cycle sexuel dure en moyenne :

- a) 14 jours
- b) 28 jours
- c) 60 jours

2. L'ovulation se produit :

- a) Au début du cycle
- b) Au milieu du cycle
- c) À la fin du cycle

3. Le cycle sexuel est contrôlé par :

- a) Les reins
- b) Les hormones
- c) Le cœur

Exercice 2 :

Complète les phrases

1. L'ovule est libéré par l'.
2. Si l'ovule n'est pas fécondé, la _____ survient.
3. L'hormone _____ déclenche l'ovulation.

EXERCICES 23

Relie chaque phase à son événement

Phase du cycle	Événement principal
-----	-----
Phase folliculaire	a) Libération de l'ovule
Ovulation	b) Croissance du follicule
Phase lutéale	c) Préparation de la muqueuse utérine
Menstruation	d) Élimination de la muqueuse utérine

EXERCICES 24

Méthodes contraceptives – QCM

1. Quelle méthode contraceptive empêche la rencontre entre spermatozoïde et ovule ?
 - a) Le préservatif
 - b) La pilule contraceptive
 - c) La fécondation in vitro
2. La pilule contraceptive agit principalement en :
 - a) Empêchant l'ovulation
 - b) Détruisant les spermatozoïdes
 - c) Épaississant la muqueuse utérine
3. Parmi ces méthodes, laquelle est définitive ?
 - a) Le stérilet
 - b) La vasectomie
 - c) Le diaphragme

EXERCICES 25

Gamétogenèse – Complète les phrases

1. La production des spermatozoïdes s'appelle la _____.
2. La production des ovules s'appelle la _____.
3. Les gamètes contiennent la moitié du nombre de _____ des cellules normales.

EXERCICES 26

Vrai ou Faux

1. La gamétogenèse permet de produire des cellules reproductrices.
2. Tous les spermatozoïdes ont le même matériel génétique.
3. La contraception est une méthode pour favoriser la grossesse.

EXERCICES 27

QCM

1. La fécondation correspond à :
 - a) La rencontre et la fusion d'un spermatozoïde et d'un ovule
 - b) La division cellulaire de l'embryon
 - c) La naissance du bébé
2. La fécondation a lieu généralement dans :
 - a) L'utérus
 - b) La trompe de Fallope
 - c) Le vagin

3. La cellule formée après la fécondation s'appelle :

- a) Un gamète
- b) Un zygote
- c) Un embryon

EXERCICES 28

Complète les phrases

- 1. La _____ est la fusion du spermatozoïde et de l'ovule.
- 2. Le zygote contient l'_____ des deux parents.
- 3. Après la fécondation, le zygote commence à _____.

EXERCICES 29

Vrai ou Faux

- 1. La fécondation peut avoir lieu sans spermatozoïde.
- 2. Le zygote est la première cellule de l'embryon.
- 3. La fécondation permet la diversité génétique.

- J'approfondis mes connaissances

L'importance de la reproduction humaine réside dans la survie et la pérennité de l'espèce, assurant la transmission du matériel génétique à la descendance, créant de la variabilité génétique qui accroît la résistance des populations aux maladies, et permettant la formation de familles et le partage de caractéristiques entre parents et enfants. C'est un processus biologique fondamental qui assure la continuité de la vie sur Terre, bien qu'il soit aussi un aspect essentiel de l'expérience humaine, porteur d'amour et d'espoir.

Survie de l'espèce

• Pérennité de la vie:

La reproduction garantit la continuité de l'espèce humaine au fil des générations, en assurant que les individus ne soient pas seulement maintenus en vie, mais aussi que la vie elle-même continue.

• Transfert de matériel génétique:

C'est le mécanisme par lequel le matériel génétique est transmis d'une génération à l'autre, assurant la continuité de l'information biologique.

Variabilité génétique

• Résistance aux maladies :

La reproduction sexuée, caractéristique de l'espèce humaine, augmente la diversité génétique au sein d'une population. Cette variabilité peut rendre la population plus résistante aux agents pathogènes et aux maladies infectieuses.

Aspects sociaux et individuels

•Formation de familles:

La reproduction humaine est un moyen de former des familles et de partager les caractéristiques génétiques des parents avec leurs enfants.

•Amour et espoir

Au-delà du processus biologique, la reproduction humaine est une expérience fondamentale remplie d'amour, de désir et d'espoir pour l'avenir.

- Comprendre la reproduction humaine : principes de base et ...

Conclusion. La reproduction humaine est un processus qui joue un rôle central dans la survie de La reproduction des humains - digiSchool

Résumé La reproduction humaine commence par un rapport sexuel, où un spermatozoïde rencontre un ovule pour former une cellule ap...

La reproduction humaine ou procréation humaine[Note 1] est l'ensemble des processus par lesquels un homme et une femme engendrent un nouvel individu. Elle est le résultat de la fécondation humaine.

Médicalement, elle relève du domaine de la médecine de la reproduction, dont fait partie la procréation médicalement assistée.

Régulation de la fonction de procréation chez l'homme

Activité testiculaire : une double fonctionnalité

Production de spermatozoïdes

La spermatogenèse s'exerce dans les tubes séminifères (une centaine de tubes pelotonnés). Dans la paroi de ces tubes, des cellules germinales souches subissent de nombreuses mitoses (divisions cellulaires à l'identique) et une méiose (division aboutissant aux futurs gamètes contenant la moitié du patrimoine génétique) centripète.

Les spermatozoïdes sont libérés dans la lumière du tube puis gagnent l'épididyme où ils acquièrent leur mobilité et leur capacité à féconder l'ovule. Cette étape est appelée «capacitation». Ils se mélangent au cours de l'éjaculation aux sécrétions prostatiques et séminales (80% du volume) pour former le sperme. Les spermatozoïdes sont des cellules spécialisées dans leur fonction de reproduction (ils ne contiennent que des organites indispensables à leur fonction : transférer l'information génétique mâle à l'intérieur du gamète femelle).

La testostérone produite par les cellules interstitielles de Leydig stimule la spermatogenèse en se fixant sur les cellules de la paroi des tubes séminifères. Les cellules de Sertoli (rôle de soutien et de nutrition) sécrètent une protéine indispensable à la fixation de la testostérone sur les tubes

séminifères et testiculaire.

Synthèse de testostérone]

La testostérone, seule hormone testiculaire mâle de l'adulte, est sécrétée localement et dans la circulation sanguine.

Elle est active en très petite quantité, et sécrétée de manière pulsatile, par pulses de quelques minutes (espacés de périodes de non sécrétions). Mais la testostéronémie oscille autour d'une valeur globalement constante.

Elle stimule aussi la spermatogenèse au niveau des tubes séminifère et provoque la mise en place et le maintien des caractères sexuels secondaires à partir de la puberté.

Remarque : Chez certains mammifères, la testostérone est sécrétée en grande quantité lors de périodes particulières.

Contrôle hormonal du fonctionnement du testicule : 3 niveaux de contrôle
Rôle de l'anté-hypophyse]

Les pulses de testostérone sont déclenchés par des pulses de LH (Hormone lutéinisante). La pulsatilité de LH est indispensable à la sécrétion pulsatile de testostérone.

La FSH (Hormone Folliculo Stimulante) stimule les cellules de Sertoli à synthétiser une protéine (APB) indispensable à la fixation de la testostérone sur la paroi des tubes séminifères.

L'anté-hypophyse contrôle donc, indirectement, la spermatogenèse grâce à ces deux gonadostimulines.

Rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire]

Sous l'influence de certains facteurs environnementaux externes (lumino-sité, température) et internes (adrénaline) des neurones hypothalamiques sécrètent une neurohormone GnRH de manière pulsatile et périodique qui déclenche les pulses de LH et de FSH

Rôle du testicule lui-même : rétrocontrôle négatif]

Le maintien d'une testostéronémie globalement constante est assuré par un rétrocontrôle négatif (ou rétroaction négative) exercé par la testostérone sur le CHH (il existe donc des récepteurs à testostérone) lorsque la testostéronémie dépasse une valeur seuil. Ce rétrocontrôle négatif induit une diminution de la production de GnRH et donc de LH ce qui provoque une diminution de la production de testostérone. Ceci permet de garder le taux de testostérone aux alentours de 5 ng/L.

Régulation de la fonction de reproduction chez la femme]

Fonctionnement

Cycle ovarien]

Au moment de la phase préovulatoire, un des nombreux follicules qui auront évolué en stade primaire, secondaire puis tertiaire (cavitaire) a une croissance très rapide pour arriver au stade de De Graaf. L'ovocyte se libère de la granulosa et se retrouve dans la cavité folliculaire accompagné par la couronne radiée. Peu de temps avant l'ovulation, l'ovocyte I devient un ovocyte II. Il se bloque en métaphase II et la méiose se termine s'il y a fécondation.

Ovulation]

Elle dure quelques minutes. L'ovocyte II est accompagné des cellules de la couronne radiée. L'ovulation est spontanée et se produit en fin de phase folliculaire, et se fait en partie grâce aux hormones. En effet, ces hormones sécrétés par les cellules interstitielles chez la femme permettent l'activation d'une mitose, suivie d'une méiose de l'ovocyte II, qui devient alors l'ovule. L'ovulation se fait peu après la maturation de l'ovocyte II en ovule; soit, l'ovulation intervient de façon imprévue au cours du cycle.

Phase lutéale

Le reste du follicule éclaté se transforme en « corps jaune ». Les cellules de la granulosa se multiplient et se transforment en cellules lutéales. Puis, le corps jaune régresse et se charge d'un pigment jaune. En fin de cycle, il devient une cicatrice à la surface de l'ovaire. C'est ce qu'on appelle le corps blanc. S'il n'y a pas de fécondation, un nouveau cycle commence.

Contrôle hormonal du fonctionnement

Hormones ovariennes

Les œstrogènes dont l'œstradiol : Les œstrogènes sont sécrétés par les cellules de la thèque interne, la granulosa des follicules et les cellules lutéiniques du corps jaune. La principale sécrétion est l'œstradiol. Au cours du cycle, il y a deux pics : Le premier correspond à la sécrétion des œstrogènes par les follicules. C'est un pic de croissance du follicule avant l'ovulation. Le second pic correspond à la sécrétion des œstrogènes par le corps jaune. S'il se produit une fécondation, alors il n'y aura pas de chute de concentration d'œstrogènes en fin de cycle.

Les progestagènes : ils sont produits par les cellules lutéiniques du corps jaune. Ils évoluent en un seul pic au milieu de la phase lutéinique. Ils correspondent au développement maximal des cellules lutéiniques du corps jaune. S'il y a fécondation, ce taux reste élevé car il y a persistance du corps jaune.

Rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire (CHH)

L'hypophyse sécrète :

- FSH : hormone folliculo stimulante (glycoprotéine) cette hormone stimule la croissance et la maturation des follicules donc des cellules folliculaires de la granulosa et des cellules thécales, donc cette hormone stimule indirectement la sécrétion d'œstrogènes. Son action complète nécessite la présence de LH ;
- LH : hormone lutéinisante (glycoprotéine) cette hormone agit en synergie avec FSH, elle contribue au développement des follicules et provoque l'ovulation. Elle induit la formation du corps jaune et donc indirectement la production de progestérone.

Rétrocontrôle ovarien

En début de cycle, aucun follicule n'est très développé, l'œstradiol est en faible concentration donc il y a un rétrocontrôle négatif des œstrogènes sur le Complexe Hypothamo-Hypophysaire. Le taux de FSH augmente légèrement, ce qui stimule le développement folliculaire.

Quelques follicules grossissent, il y a alors une augmentation du taux d'œstrogène produit par les follicules et donc un rétrocontrôle positif plus important. Puis, chute du taux de FSH et seul le follicule dominant poursuit son évolution.

En fin de phase folliculaire, si l'imprégnation de l'hypophyse par les œstrogènes est suffisante en quantité et en durée, on a un rétrocontrôle positif des œstrogènes sur le Complexe Hypothamo-Hypophysaire. Il y a augmentation des sécrétions des gonadostimulines et en particulier de LH qui augmente, donc il y a un pic de LH qui déclenche l'ovulation.

En phase lutéinique, le pic de LH est aussi nécessaire à la mise en place du corps jaune. LH stimule la production de progestérone par le corps jaune qui sécrète aussi des œstrogènes.

Le couple œstrogène/progestérone exerce un rétrocontrôle négatif sur le Complexe Hypothamo-Hypophysaire et donc il n'y a pas de développement de nouveaux follicules. En fin de cycle, il y a une chute de concentration d'œstrogènes et de progestérone car le corps jaune dégénère. Ainsi le rétrocontrôle négatif diminue, la FSH augmente et l'on redémarre un nouveau cycle.

Fécondation et développement

Chez l'être humain, la parthénogenèse n'est pas possible, c'est-à-dire que la rencontre d'une gamète mâle (spermatozoïde) et d'une gamète femelle (ovule) est obligatoire pour avoir une reproduction naturelle ; Il existe cependant aujourd'hui de nombreux processus permettant la procréation à des couples ou femmes pas ou peu fertiles, telle l'insémination à partir d'un don de sperme, le don d'ovocyte et différentes méthodes de procréation médicalement assistée.

Phases de grossesse

La période de grossesse dure 9 mois et se divise en deux grandes périodes de la fécondation.

De la fécondation jusqu'au début du 3^e mois, c'est la période embryonnaire : une période pendant laquelle l'embryon se développe.

Du 3^e mois jusqu'à l'accouchement c'est la période fœtale pendant laquelle le fœtus, qui est un être humain complètement formé, continue sa croissance et développe ses réactions au monde extérieur.

Différentes étapes de croissance / Nidation]

La chronologie utilisée ci-dessous décrit les changements spécifiques de l'anatomie et de la physiologie du fœtus depuis la fertilisation. Cependant, les obstétriciens emploient souvent l'âge de gestation qui, par convention, précède de deux semaines l'âge de fertilisation (ou âge conceptionnel). Durant tout cet article, sauf mention contraire, nous mesurerons l'âge à partir de la fertilisation.

8 semaines (L'étape fœtale commence)

Le risque de perte du fœtus est fortement diminué au début de cette étape. À ce stade, toutes les structures majeures, incluant les mains, les pieds, la tête, le cerveau, et d'autres organes sont présents, mais ils continuent à se développer et deviennent de plus en plus fonctionnels. Quand l'étape fœtale débute, un fœtus mesure environ 30 millimètres de long, et son cœur bat déjà. Le fœtus arrive à plier la tête, et effectue des mouvements qui impliquent tout le corps. Le cerveau montre des signes d'activité dès le 54^e jour. Une empreinte digitale commence à se former et est un peu visible à ce stade.

8 à 15 semaines

Le fœtus continue de se déplacer et bouge désormais plus précisément certains organes moteurs tels que les bras ou les jambes, des mouvements de hoquet, de respiration, d'étirement et de bâillement sont aussi observables. Ces simulacres de respirations sont importants et nécessaires au bon développement de ses poumons et remplissent ce rôle plutôt que d'apporter une quelconque quantité d'oxygène à ce stade-là. À partir de la 9^e semaine le fœtus peut plier ses doigts autour d'un objet, plier les jambes ou encore courber les orteils en réponse à un contact sur le pied pour s'en éloigner. Le visage est bien formé et possède un aspect plus humain. Les paupières sont fermées et le resteront pendant plusieurs mois encore. La différenciation des organes génitaux mâle ou femelle devient prononcée. Des «bourgeons» de dents apparaissent, les membres ont continué de grandir et sont minces, de plus les globules rouges sont produits dans le foie. Des cheveux fins - appelés lanugo - apparaissent sur la tête. L'appareil gastro-intestinal forme le méconium, premières selles du fœtus. La

peau du fœtus est pratiquement transparente. Les tissus musculaires et osseux se sont encore développés. Les premiers signes mesurables de l'activité électroencéphalographique se produisent durant la 12^e semaine. Vers la fin de cette étape, le fœtus atteint environ la taille de 15 centimètres.

16 à 25 semaines

Le lanugo couvre entièrement le corps. Les sourcils, les cils et les ongles (des mains et des pieds) apparaissent. Le développement de ses muscles s'est accru, et des alvéoles (sacs d'air) se forment dans ses poumons. Le système nerveux est désormais suffisamment développé pour contrôler quelques fonctions du corps. Les cochlées sont maintenant développées cependant les gaines de myéline dans la partie neurale du système auditif continueront de se développer jusqu'à dix-huit mois après la naissance. Le système respiratoire s'est développé à un point où il permet les échanges gazeux. L'accélération, les premiers mouvements fœtaux discernables par la mère sont souvent sentis durant cette période. Une femme enceinte pour la première fois (c'est-à-dire primipare) sent généralement les mouvements fœtaux aux alentours de la 18 et 19^e semaine, alors qu'une femme ayant déjà eu un enfant sentira généralement les mouvements vers la 16^e semaine. Vers la fin de ce cinquième mois, le fœtus mesure environ vingt centimètres.

26 à 38 semaines

La quantité de graisses corporelles augmente rapidement. Les poumons ne sont pas entièrement matures. Les connexions aux thalamus, qui gère les facteurs sensoriels, se forment. Les os sont complètement matures mais sont encore mous et flexibles. Le fer, le calcium et le phosphore deviennent plus abondant. On observe une activité électroencéphalographique continue à partir de la 30^e semaine. Les ongles atteignent les extrémités des doigts. Le lanugo commence à disparaître excepté sur les bras et les épaules. Les bourgeons de sein sont présents. Les cheveux deviennent plus épais. La naissance est imminente et se produit autour de la 38^e semaine. Le fœtus est considéré comme arrivé à son terme de développement entre la 35^e et 40^e semaine, ce qui signifie qu'on le considère apte à vivre en dehors de l'utérus. Il peut mesurer (sans anomalie) de 48 à 53 centimètres.

Le fœtus peut se modifier en cours de croissance selon les gènes pathogènes qu'il aurait acquis au début de son développement.]

L'embryon se développe dans l'utérus de la mère, à l'intérieur d'une poche remplie de liquide qui le met à l'abri des chocs. L'embryon est relié au placenta par le cordon ombilical.

La grossesse dure 9 mois. Au début, l'embryon est plus petit qu'une tête d'épingle. À l'âge de 3 semaines, sa taille est celle d'un grain de blé. À la naissance, le bébé pèse 3 kg. À l'âge de 8 semaines, l'embryon ressemble déjà à un être humain en réduction et devient un fœtus.

Au niveau du placenta, le sang de la mère et celui de son fœtus ne se mélangent pas. Cependant, les aliments et l'oxygène contenus dans le sang de la mère passent dans le sang du « bébé ». En sens inverse, les déchets (l'urée) contenus dans le sang du fœtus passent dans le sang maternel.

La naissance d'un bébé n'est possible que si un ovule est fécondé par un spermatozoïde. L'œuf se fixe dans l'utérus de la mère et devient le bébé.

À la naissance, un nouveau-né est un être inachevé. La « construction » de son système nerveux se poursuit encore pendant plusieurs années. La croissance d'un enfant est très lente : elle dure un quart de la vie.

À quatre mois et demi, le fœtus mesure 25 cm environ. Il peut plier et dé-tendre ses jambes et la mère commence à le sentir bouger.

Le placenta est une zone d'échanges entre le sang de la mère et celui du bébé.

De fortes contractions de l'utérus entraînent la rupture de la poche des eaux et poussent le bébé dehors. Le col de l'utérus se dilate et le bébé sort, la tête la première normalement. Dix minutes après la sortie du bébé, de nouvelles contractions de l'utérus expulsent le placenta.

L'accouchement représente, pour le nouveau-né, un changement considérable de ses conditions de vie. Dès que sa tête apparaît, l'enfant aspire d'abord un grand bol d'air qui déplisse ses alvéoles pulmonaires puis il expire profondément en poussant son premier cri. Le bébé n'a plus besoin du placenta pour respirer, manger... À partir de maintenant, il respire avec son nez, mange avec sa bouche, urine grâce à ses reins...

Croissance]

Les membres inférieurs étant généralement repliés, on mesure le fœtus du sommet de sa tête au coccyx.

Âge	Taille
2 semaines	1,5 mm
3 semaines	2,5 mm
4 semaines	5 mm
2 mois	3,5 cm
4 mois	13 cm
6 mois	23 cm
7 mois	24 cm
9 mois	28 cm

Quelques étapes caractéristiques après la naissance]

1 mois :

- le bébé dort 20 heures par jour ;
- il faut prendre soin de l'allonger sur le dos pour éviter tous risques d'étouffements.

4 mois :

- lorsqu'on le porte, le bébé tient la tête droite et oriente son regard vers les objets qu'on lui présente ;
- il saisit des objets et les porte à la bouche ;
- couché dans son lit, il joue avec ses mains et ses pieds ;
- il retient les premiers visages.

6 mois :

- le bébé se tient assis, si on l'assoit ;
- il passe les objets d'une main à l'autre ;
- couché sur le ventre, il peut se retourner sur le dos ;
- il répète diverses syllabes inlassablement.

10 mois :

- le bébé s'assied tout seul et commence à marcher à « quatre pattes » et les bébés précoces se mettent debout ;
- il peut se lever en s'aidant d'un appui ;
- les syllabes émises (« ma...ma ») sont bien distinctes.

14 mois :

- le bébé marche et peut même grimper les escaliers à quatre pattes ;
- la main est habile : l'enfant construit une tour avec des cubes ;
- il comprend de nombreux mots.

2 ans :

- l'enfant court, saute, monte les escaliers ;
- il parle de plus en plus, construit des phrases ;
- il joue avec des jeux de plus en plus complexes.

3 ans :

- l'enfant commence à crayonner sur du papier, il est capable de jouer avec une pelle et un seau ;
- il comprend le sens des mots mais s'exprime encore avec difficulté ;
- il commence à manger seul.



UNITE II :

La génétique

IPN

I- Notions de base

I-1) Quelques définitions

Activité 1 :

Tous les êtres vivants sont composés d'unités de base, les cellules, qui contiennent une carte d'identité génétique de l'individu, appelée le génome et qui est constitué de l'ensemble des gènes dont chacun est constitué de deux ou plusieurs allèles. Au cours de la reproduction sexuée, les deux parents, mâle et femelle, transmettent par leurs gamètes, à leurs descendants, un lot de gènes transportés par des chromosomes paternels et maternels. Ces deux lots de gènes réunis dans l'œuf déterminant le sexe et les caractères de chaque descendant en déterminant son génotype et son phénotype.



Doc1 Doc2

Consigne :

Définir les notions suivantes à partir du texte et des DOC 1 et 2:

- La génétique
- Gene
- Chromosome
- Allèle
- Génotype
- Phénotype.

Commentaire

La génétique est l'étude de la transmission des caractères héréditaires chez les êtres vivants. Elle vise à déterminer les modes de transmissions et à documenter les variations dans les gènes entre les individus d'une même personne.

Au cours de la reproduction sexuée, les deux parents, mâle et femelle, transmettent par leurs gamètes, à leurs descendants, un lot de gènes transpor-

tés par des chromosomes paternels et maternels. Ces deux lots de gènes réunis dans l'œuf

Essentiel :

- **La génétique** : C'est la science de l'hérédité. Elle étudie les caractères héréditaires, et leur transmission au fil des générations.
- **Chromosome** : est une version condensée de l'ADN qui se forme seulement lors de la division cellulaire (fig1 B)
- **Gène** : portion d'ADN qui exprime un caractère génétique
Exemple : gène de la taille, de la couleur de l'aspect
- **Allèle** : est une des différentes versions qui peuvent exister d'un même gène. Chaque gène possède deux allèles : une copie venant de la mère, l'autre copie venant du père.
- **Génotypes** : c'est l'écriture allélique d'un gène
- **Phénotypes** : est le caractère effectivement exprimé ou ensemble des caractères apparents d'un individu.

I-2) Notions de caryotype et de locus

Activité 2 :

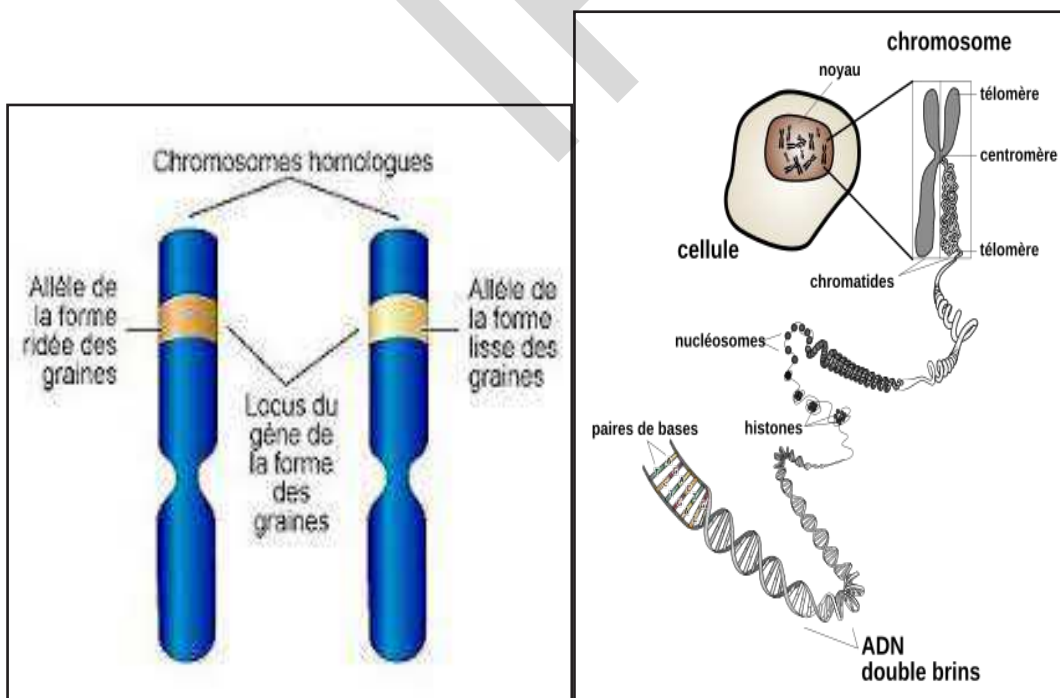


Fig1

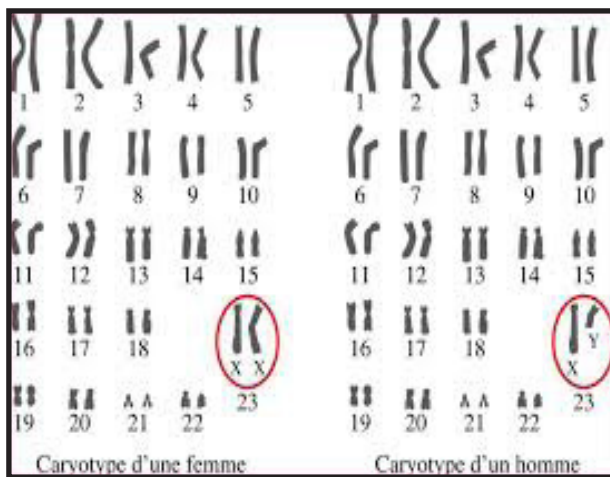


Fig2

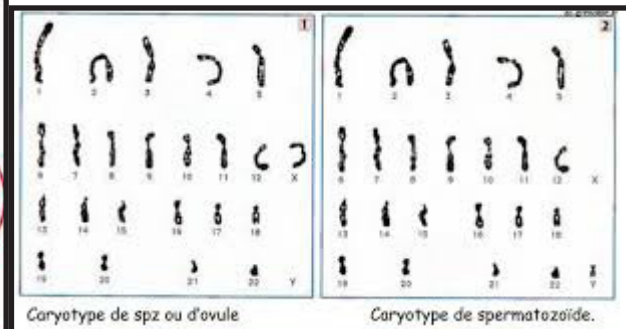


Fig3

Consigne : A partir des documents dégager les notions de locus et de caryotypes. La figure 1 montre la structure d'un chromosome, un double brin ADN et des chromosomes homologues sur lesquels se trouvent des allèles refermant des locus.

L'observation de figure 2 montre que le caryotype observé est de formule chromosomique $2n$: cellule diploïde.

Par contre la figure 3 montre que le caryotype observé est de formule chromosomique n : cellule haploïde.

Les chromosomes encadrés en rouge sont des chromosomes gonosomes et les autres sont autosomes.

- Un caryotype est une représentation ordonnée de l'ensemble des chromosomes d'une cellule.

Essentiel :

- Locus : Le locus génique est la position spécifique d'un gène sur un chromosome, ou localisation précise d'un gène sur un chromosome.
- Caryotype : un caryotype est une représentation ordonnée de l'ensemble des chromosomes d'une cellule.

NB. Exemple : formules chromosomiques de quelques espèces.

Espèces	Formules chromosomiques
Homme	$2n=46$
Chien	$2n=78$
Papillon lysandia	$2n=380$
Cheval	$2n=64$
Ane	$2n=66$
Palmier Dattier	$2n=36$
Olive	$2n=46$

L'observation microscopique d'une cellule au cours de sa division (la mitose ou la méiose) montre que les chromosomes passent par deux états différents : chromosomes simples et chromosomes doubles. Fig4

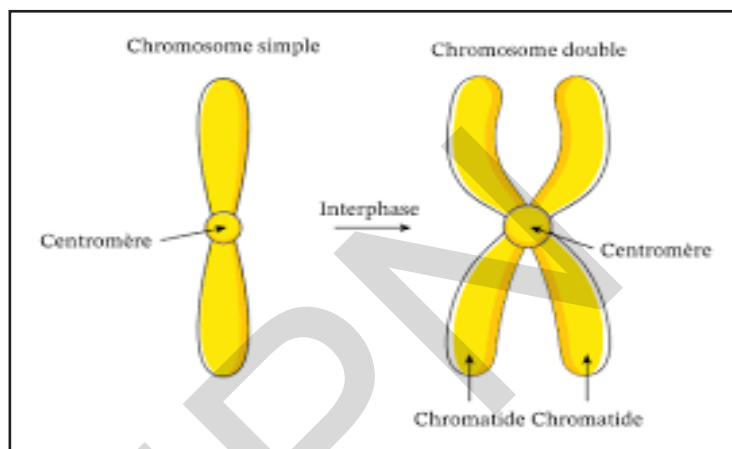


Fig4

II- Transmission des caractères

II-1 Généralités

Activité 3 :

Sidi s,Zeinebou et Abou sont des élèves en 6LM.

- Sidi a un couple de lapins (un mâle de couleur blanche et une femelle de couleur grise). Après gestation la femelle donne des descendants blancs (mâle et femelle).
- Zeinebou a aussi un couple de lapins (mâle à oreilles longues et femelle à oreilles courtes).Après gestation , la femelle donne des descendants dont le mâle a des oreilles courtes et la femelle a des oreilles longues.
- Abou a un poulailler ou il y a un coq de plumage blanc et une poule de plumage noir. Ce couple donne une descendance de plumage bleu.

Consigne : Interpretez ces resultats

Interprétation :

L'observation de ces résultats montre

- Que le couple de sidi donne une descendance de même phénotype : blanc. Donc la transmission est autosomique et on remarque aussi l'absence de la couleur grise chez les descendants. Donc la couleur blanche est dominante et la couleur grise est récessive. Les descendants sont hétérozygotes.
- Chez le couple de Zeinebou les descendants sont de phénotypes différents (mâle à oreilles courtes et la femelle à oreilles longues) : donc la transmission est gonosomique. Dans la descendance, la femelle est hétérozygote et le mâle est hémizygote.
- Les descendants du couple d'Abou montre qu'il y a une codominance..

Essentiel :

Autosomique : si le gène étudié est situé sur une paire de chromosomes autosomes, on parle d'une transmission autosomique.

Gonosomique : si le gène étudié est situé sur une paire de chromosomes gonosome, on parle d'une transmission gonosomique.

Dominance : il y a dominance lorsqu'un seul de deux allèles d'un caractère s'exprime et masque la présence de l'autre

Récessivité : on parle de la récessivité lorsqu'un allèle ne peut donner un phénotype lorsqu'il est seul.

Codominance : Il y a codominance lorsque les deux allèles associés produisent un caractère particulier intermédiaire. Cela veut dire que les deux allèles s'expriment simultanément, la dominance de l'un par rapport à l'autre est égale.

Homozygote : Un individu est homozygote lorsqu'il porte deux allèles identiques d'un même gène d'une même paire chromosomique. Ce gène est alors à l'état homozygote. Cet individu ne produira qu'un seul type de gamète.

Hétérozygote : Un individu est hétérozygote lorsqu'il porte deux allèles différents d'un même gène d'une même paire chromosomique. Ce gène est alors à l'état hétérozygote. Cet individu produira plusieurs sortes de gamètes.

Hémizygote : un organisme est dit hémizygote pour un gène particulier si ce dernier n'est présent qu'une seule copie à un locus donné dans un organisme diploïde.

II-2) Monohybridisme :

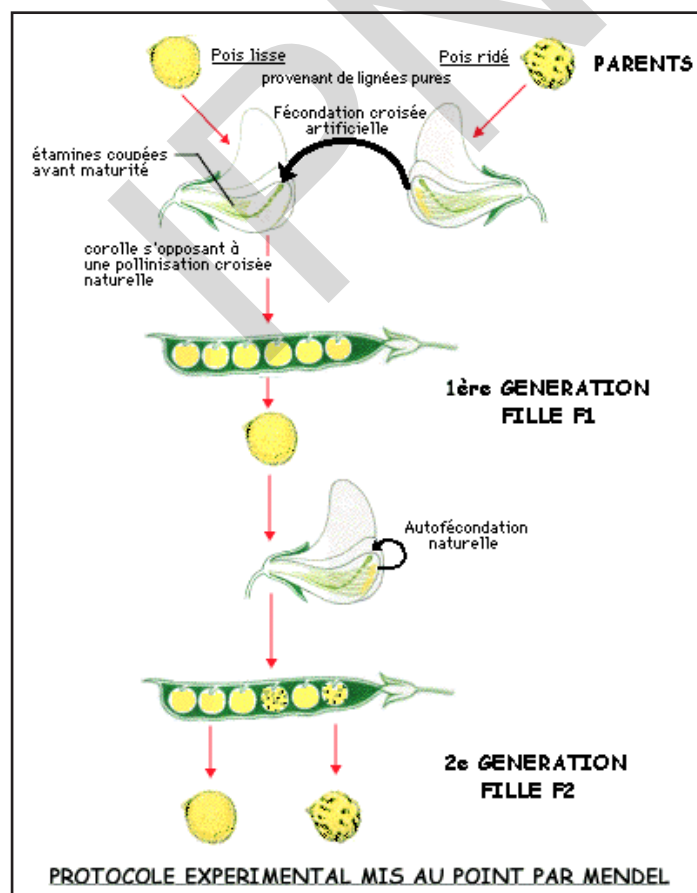
C'est le croisement entre deux individus différents par un caractère (représenté par gène), donc un couple d'allèles.

II-2-1) Cas de gène autosomique :

II-2-1-1) Avec dominance :

Activité 4 :

MENDEL a réalisé un croisement entre deux variétés appartenant à des lignées pures dont l'une présentait des graines lisses et l'autre des graines ridées. Les résultats obtenus de ce croisement donnent des graines lisses. MENDEL a constaté que toutes les graines de la F_1 sont lisses. Les graines obtenues des plantes de la F_1 par autofécondation ($F_1 \times F_1$) ont été semées l'année suivante et ont produit la 2ème génération filiale ou F_2 . Dans cette génération les deux caractères impliqués dans le croisement se sont manifestés (caractères parentaux) 787 graines lisses soit $3/4$ et 277 graines ridées soit $1/4$



La F2 : F1 X F₁

Lr X Lr

L r

L r

♂	♀	L	R
L		L//L	L//r
R		L//r	r//r

NB. Dans cette expérience Mendel constate que chaque hétérozygote de la F1 donne deux types de gamètes qui porte soit l'allèle »L« soit l'allèle »r«. Les allèles L et r ne peuvent pas exister dans le même gamète, c'est à dire que les gamètes sont toujours purs.

Les gamètes :	L	R
L	L//L	L//r
r	L//r	r//r

Grâce au carré de PUNETT ou échiquier de croisement on donne les résultats de la F2 .

Les proportions génotypes : 1/4 LL 2/4 Lr : 1/4 rr

Les proportions phénotypiques : 3/4 [L] : 1/4 [r] : 75% : 25%.

Essentiel :

Tous les descendants de la première génération (F₁) sont des hybrides (hétérozygotes), semblables et homogènes, c'est donc **loi de l' uniformité des hybrides F1.**

- Le caractère récessif réapparaît pur en F2 sans avoir été altéré par la coexistence avec le caractère dominant dans la F1. On dit qu'il y' a eu disjonction en F2 des deux allèles:la 2ème loi de MENDEL a été établie

(Loi de ségrégation indépendante des allèles)

- Les résultats obtenus en F2 : correspondent au rapport phénotypique, ¾ : ¼.
- Un caractère non exprimé en F1 se retrouve en F2, il est dit récessif.

II-2-1-2) Avec coodominance

Activité 5 :

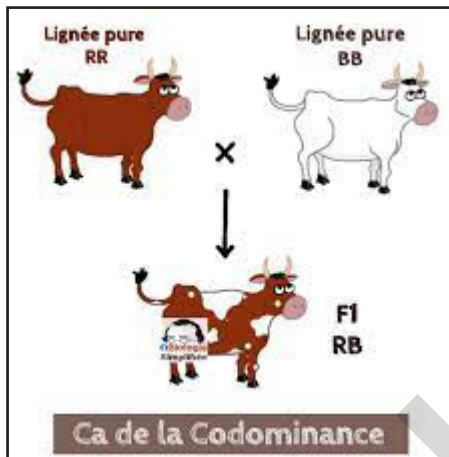
1^{er} Cas :Chez les végétaux

On croise une plante muflier à fleurs rouges (femelle) et une plante muflier (mâle) à fleurs blanches. On constate qu'en F1 toutes les plantes ont des fleurs roses.

La F2 obtenue,est composée de:

- Un individu à fleurs rouges.
- Deux individus à fleurs roses.
- Un individu à fleurs blanches.

2^{eme} Cas: Chez les animaux



Consigne :Interpréter ces résultats ?

Interpretation

1^{er} Cas:

Parents :	♀ un muflier à fleurs rouges X ♂ un muflier à fleurs blanches
F1	Toutes les plantes ont des fleurs roses.
La F2	1/4 individu à fleurs rouges : 2/4 d'individus à fleurs roses:1/4 d'individu à fleurs blanches.

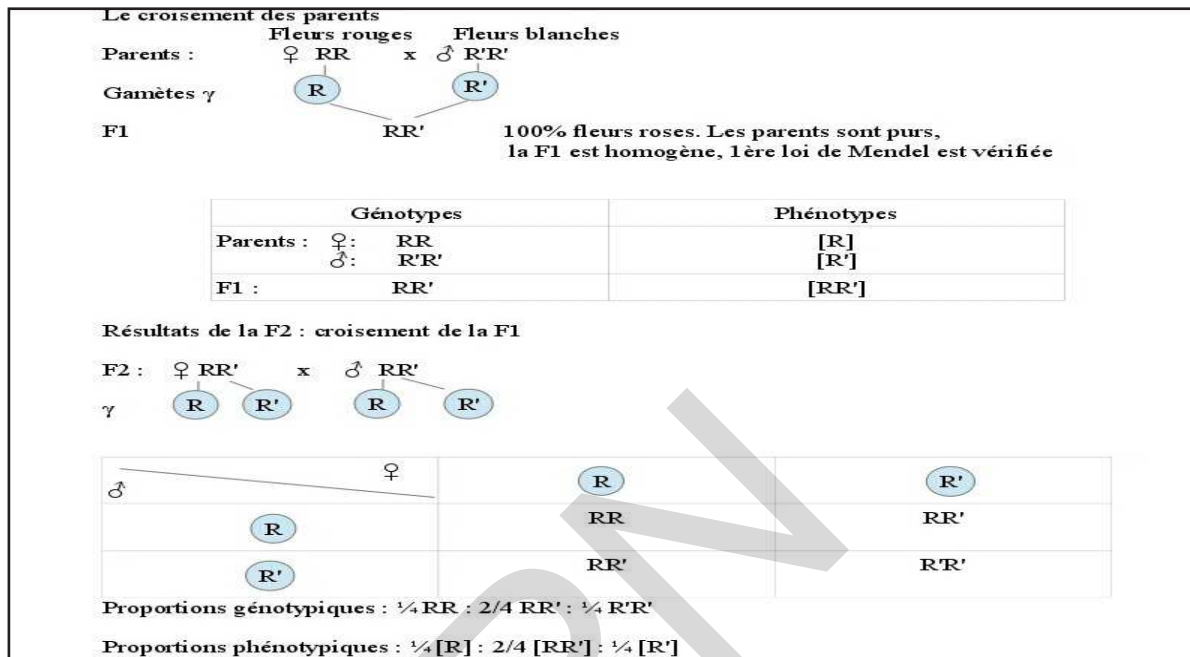
- C'est un monohybridisme : croisement entre deux individus qui diffèrent par un seul gène : coloration des fleurs.
- La F₁ est à 100% homogène, les parents sont donc purs, la première loi de Mendel est donc vérifiée.
- La F₁ présente un phénotype intermédiaire (rose) entre celui des deux lignées parentales, c'est donc un cas de codominance .

- Les proportions phénotypiques observées en F2 sont $1/4$; $2/4$; $1/4$ (et non $3/4$: $1/4$) comme ceux de la dominance).
- La deuxième loi de Mendel est vérifiée (loi de ségrégation des gamètes).

On écrira alors :

R: allèle qui contrôle le caractère fleurs rouges

R' : allèle qui contrôle le caractère fleurs blanches



➤ La F₂ révèle aussi l'absence de dominance puisque le rapport phénotypique obtenu n'est pas de 3:1 mais 1 : 2: 1

2^{ème} Cas:

L'apparition d'un nouveau phénotype exprime une codominance résultante de phénotypes différents observés au niveau des parents ;

On croise une vache rouge de lignée pure avec un taureau blanc de lignée pure: tous les descendants sont tachetés de rouge et blanc .

Parents :

Les parents : ♀ RR X ♂ BB

Les gamètes : R B

F1 : RB

	Génotypes	Phénotypes
Parents	Q :RR ♂ : BB	R B
F1	RB	RB

La F2 : F1 X F₁

RB X RB
R B R B

♂ Q	B	R
R	R//B	R//R
B	R//B	B//B

La F2 donne 2 /4 des individus tachetés de rouge et blanc ,1 /4 des individus rouges et 1/4 des individus blancs .

Essentiel :

La codominance est une situation génétique où deux allèles différents s'expriment ensemble

Chez un individu hétérozygote, sans qu'un des deux soit dominant sur l'autre.

Cela signifie que les deux caractères apparaissent en même temps
Les proportions de la F2 sont 1/4;2/4;1/4;

II-2-2) Cas de gène gonosomique porté par X

Activité 6 :

On réalise le croisement d'une drosophile mâle aux yeux rouges avec une femelle aux yeux blancs, on obtient en F1 des femelles aux yeux rouges et des mâles aux yeux blancs. Le croisement inverse donne une descendance homogène aux yeux rouges.

Consigne : Interpretez ces résultats

Le phénotype des mâles de F1 (yeux blancs comme celui de la mère) est différent de celui des femelles de F1 (yeux rouges comme celui du père) donc la transmission est gonosomique portée par X. Les femelles de F1 expriment le phénotype du père ; Donc Rouge domine blanc . R domine b.

Interprétation génétique et phénotypique :

Croisement 1	Croisement 2												
$Xb/Xb \times XR//Y$	$XR/XR \times Xb//Y$												
$G : XbXR, Y$	$G : XRXb, Y$												
<table><tr><td></td><td>Xb</td></tr><tr><td>XR</td><td>XR/Xb</td></tr><tr><td>Y</td><td>Xb//Y</td></tr></table>		Xb	XR	XR/Xb	Y	Xb//Y	<table><tr><td></td><td>Xb</td><td>Y</td></tr><tr><td>XR</td><td>XR/Xb</td><td>XR/Y</td></tr></table>		Xb	Y	XR	XR/Xb	XR/Y
	Xb												
XR	XR/Xb												
Y	Xb//Y												
	Xb	Y											
XR	XR/Xb	XR/Y											
[Mâle:50%][bFe-	[R] 100%												
[melle:50%][R													

Essentiel :

Un gène gonosomique est un gène situé sur chromosome sexuel (X OU Y)

Quand ce gène est porté par le chromosome X on parle de la transmission liée à l' X .

II-2-3) Cas de gène gonosomique porté par Z :

Activité 7 :

On réalise plusieurs croisements entre deux variétés pures de pigeons de la race ROMAIN.

- Croisement 1. Un male bleu X femelle brune. On obtient 100% de pigeons bleus (mâles ou femelles)
- Croisement 2. Un male brun X femelle bleue. On obtient : tous les males sont bleus et toutes les femelles sont brunes.

Consigne :Interpréter les résultats de ces deux croisements.

Interprétation :

Les deux croisements sont réciproques et donnent des résultats différents. Donc la transmission est gonosomique. Les mâles de la F1 portent le phénotype du père : le gène est porté par Z (chez les oiseaux) . Les mâles de la F1 sont bleus : l'allèle bleu est dominant et l'allèle brun est récessif.

(ZB//ZB) x (Zb//W)

(Zb//Zb) x (ZB//W)

ZB Zb W

Zb ZB W

(ZB//Zb) (ZB//W)

(ZB//Zb) (Zb//W)

Résultats

	ZB	Zb
ZB	ZB//ZB	ZB//Zb
W	ZB//W	Zb//W

	ZB	Zb
Zb	ZB//Zb	Zb//Zb
W	ZB//W	Zb//W

Essentiel :

chez les oiseaux ,le mâle est homogametique (ZZ) alors que les femelles sont hétérogametiques (ZW) .

II-2-4) Cas particuliers

II-2-4-1) Gène létal :

Définition : un gène létal est un gène qui conduit à la mort de l'individu qui le porte à l'état homozygote ou hétérozygote.

Activité 8 :

Une souris jaune croisée avec une souris jaune, donne une descendance comprenant 2/3 de souris jaunes et 1/3 de souris noires.

Consigne : Interprétez ces résultats ?

Un seul gène étudié : la couleur.

Les descendants mâles et femelles ne se distinguent pas : gène autosomique.

La descendance comprend deux phénotypes inégaux (2/3 et 1/3) : les parents sont hybrides ; l'allèle jaune domine l'allèle noir.

Les résultats du croisement montrent : ¾ souris jaunes et ¼ de souris noires ce qui est différent des résultats réelles (2/3 et 1/3) ce qui explique qu'il y a un gène létal : l'allèle jaune est létal à l'état homozygote.

Interprétation génétique :

$$J//n \times J//n$$

$$J \quad n \quad \times \quad J \quad n$$

$$J//J \quad J//n \quad J//n \quad n//n$$

Résultats : $2/3$ [J] $1/3$ [n] et (J//J) est mort .

Essentiel :

Les gènes létaux sont des gènes mutants dont l'expression peut entraîner la mort de l'organisme souvent avant la naissance ou dans les premiers stades de la vie , ils peuvent être dominants ou récessifs .Les proportions sont : $2/3$ dominant et $1/3$ récessif

II-2-4-2) Gène influencé par le sexe :

Un gène influencé par le sexe est un gène à dominance instable ou le phénotype des hybrides varie en fonction du sexe.

Activité 9 :

On croise un Bélier de race Dorset (les deux sexes portent des cornes), avec une Brebis de race Suffolk, (les cornes sont absentes dans les deux sexes), tous les mâles de F1 portent des cornes alors toutes les femelles e sont dépourvues. Le même résultat s'observe si on croise un Bélier Suffolk avec une Brebis Dorset.

Croisés entre eux les individus de F1 donnent en F2 :

Des mâles : $3/4$ avec cornes et $1/4$ sans cornes

Des femelles $3/4$ sans cornes et $1/4$ avec cornes.

Consigne : Interprétez ces résultats

Les croisements réciproques ont les mêmes résultats : donc la transmission est autosomique.

La F1 est répartie en fonction du sexe. Donc dominance variable (les cornes dominant chez les mâles et leur absence domine chez les femelles) : on parle de **gènes influencé par le sexe**.

Interprétation génétique et résultats :

Croisement1.

♂ D//D x ♀ S//S

D S

D//S

Croisement2.

♂ S//S x ♀ D//D

S D

D//S

♂[D] et ♀[S] ♂[D] et ♀[S]

Croisement3.

	D	S
D	D//D [D] ♂ ou ♀	D//S ♂[D] ♀[S]
S	S//D ♂[D] ♀[S]	S//S [S] ♂ ou ♀

Essentiel :

Les gènes influencés par le sexe montrent des effets différents chez l'homme et la femme à cause des hormones , pas à cause des chromosomes sexuels .

II-2-5) Bilan des activités :

PROPORTIONS OBSERVEES	TYPE DE CROISEMENT DEDUIT
100% (descendance homogène)	Parents de races pures (homozygotes)
F1 X F1 → F2 3/4 1/4	<u>Monohybridisme</u> autosomal avec dominance
F2 1/2 1/4 1/4	<u>Monohybridisme</u> autosomal avec codominance
F2 2/3 1/3	<u>Monohybridisme</u> autosomal avec allèle létal
F1 100% ou 50% et 50% selon sexe des parents	<u>Monohybridisme</u> gonosomal
La détermination du sexe est variable dans la nature : - le système XX pour la femelle et XY pour le mâle chez les mammifères et les drosophiles ; -le système ZW pour la femelle et ZZ pour le mâle chez les oiseaux.	

Je m'exerce

EXERCICES

EXERCICES 1

Soit 2 lignées de souris, l'une blanche, l'autre grise.

- 1 - Qu'est-ce qu'une lignée pure ?
- 2 - Comment peut-on se rendre compte de la pureté des lignées ?
- 3 - On croise une blanche avec une grise ; la F1 est à 100% grise. Expliquez ce résultat ?
- 4 - Un croisement entre des souris grises issue de la F1 produit 13 souris grises et 4 souris blanches. Expliquez ce résultat ?
- 5 - Doit-on s'assurer de la pureté de la lignée blanche ?
- 6 - On attrape une souris grise échappée dans un couloir ? Comment savoir si elle est de lignée pure ?

EXERCICES 2

Quand des poulets à plumage gris sont croisés avec des poulets à plumage noir, leurs descendants sont 50% à plumage gris et 50% à plumage noir. Un croisement entre poulets à plumage gris produit 49 poulets à plumage blanc, 100 poulets à plumage gris et 51 poulets à plumage noir.

- 1 - Précisez le déterminisme de la couleur du plumage chez le poulet.
- 2 - Reconstituez les croisements effectués en notant les génotypes et les phénotypes des parents et des individus F1.
- 2 - Donnez une interprétation chromosomique.

EXERCICES 3

On peut distinguer trois types de radis selon la forme de leurs racines : longue, ronde ou ovale. Les radis à racine longue croisés entre eux ne donnent que des radis à racine longue, les radis à racine ronde croisés entre eux ne donnent que des radis à racine ronde, alors que le croisement d'un radis à racine longue avec un radis à racine ronde donne un radis à racine ovale.

- 1 - Quel est le couple d'allèles concerné ?
- 2 - Donner le génotype de chaque type de radis.
- 3 - Qu'obtiendrait-on en croisant :
 - Des radis à racine ovale entre eux ?
 - Des radis à racine ovale avec des radis à racine longue ?
 - Des radis à racine ovale avec des radis à racine ronde ?

EXERCICES 4

Chez les bovins, l'absence de membre (type amputé) est attribuée à un gène récessif létal. La mort des homozygotes aa survient après la naissance. Un taureau et une vache normaux sont croisés ; un veau (amputé) est mis au monde. Les mêmes parents sont à nouveau croisés.

- (a) Quelle probabilité ont-ils de produire un autre veau (amputé) ?
- (b) Des taureaux hétérozygotes Aa sont croisés avec des vaches non porteuses. Une F_2 est obtenue par croisement aléatoire des individus F_1 entre eux. De quels génotypes et phénotypes sera constituée la F_2 et en quelles proportions ?

EXERCICES 5

Chaque série d'affirmations peut comporter une ou plusieurs réponses(s).

A. Repérez les affirmations correctes.

- 1. Une espèce est l'ensemble d'individus qui :
 - a - Sont identiques entre eux.
 - b - Se ressemblent et se reproduisent entre eux.
 - c - Se croisent entre eux et donnent des descendants stériles.
 - d - Engendrent des individus fertiles.
- 2. Les caractères héréditaires :
 - a - Essentiellement des caractères morphologiques.
 - b - Appelés aussi caractères somatiques.
 - c - Etroitement influencés par le facteur du milieu.
 - d - Transmis génétiquement des parents aux descendants.
- 3. Un phénotype
 - a - Peut-être morphologique ou cellulaire ou moléculaire.
 - b - Est commun à tous les individus d'une même lignée
 - c - Est une forme d'expression d'un caractère héréditaire.
 - d - Est acquis au cours de la vie de l'individu.

B. Repérer les affirmations fausses ou incomplètes et les corriger ou les compléter.

- a - Actuellement, on se base sur la couleur de la peau pour subdiviser l'espèce en races.
- b - Les individus d'espèces voisines peuvent se croiser entre eux.

c - La ressemblance entre les individus d'une même espèce est seulement morphologique.

d - Des individus de mêmes phénotypes sont homogènes

e - Une cellule de formule chromosomique $2n$ chromosomes est une cellule haploïde.

EXERCICES 6

Vrai ou Faux

1. Le génotype Aa est hétérozygote.
2. Tous les allèles ont le même effet.
3. Un individu peut hériter de deux allèles différents d'un même gène.

EXERCICES 7

Croisement simple

Un individu Aa est croisé avec un autre Aa .

1. Complète le tableau de croisement :

	A	a	
-----	----	----	
A			
a			

2. Écris tous les génotypes possibles.
3. Donne les proportions attendues de phénotypes dominants et récessifs

Voici une *série d'exercices* sur les *gènes gonosomiques* (portés par le chromosome *X* et *Y*), niveau 5e :

Série d'exercices – Gènes gonosomiques

EXERCICES 8

Choix multiples

1. Le gène du daltonisme est porté par :
 - a) Un autosome
 - b) Le chromosome Y
 - *c) Le chromosome X*
2. Qui peut être porteur sain du daltonisme ?
 - a) Un garçon
 - *b) Une fille*

c) Les deux

3. Un gène porté par le chromosome Y est transmis :

a) De mère à fille

b) De père à fille

c) De père à fils

EXERCICES 9

Complète les phrases

1. Les gènes situés sur les chromosomes sexuels sont appelés des gènes _____.

2. Un garçon atteint d'une maladie liée à l'X a reçu l'allèle malade de sa _____.

3. Les gènes portés par le chromosome Y sont transmis uniquement aux _____.

EXERCICES 10

Étude de cas

On considère une maladie héréditaire *liée au chromosome X*, comme l'hémophilie.

- La mère est porteuse (X^*X), le père est sain (XY).

- X^* = allèle malade

Questions :

1. Quels sont les génotypes possibles des enfants ?

2. Quels enfants seront malades ?

3. Qui peut être porteur sans être malade ?

EXERCICES 11

Choix multiples

1. Le gène du daltonisme est porté par :

a) Un autosome

b) Le chromosome Y

c) Le chromosome X

2. Qui peut être porteur sain du daltonisme ?

a) Un garçon

b) Une fille

c) Les deux

3. Un gène porté par le chromosome Y est transmis :

a) De mère à fille

b) De père à fille

c) De père à fils

EXERCICES 12

Complète les phrases*

1. Les gènes situés sur les chromosomes sexuels sont appelés des gènes _____.
2. Un garçon atteint d'une maladie liée à l'X a reçu l'allèle malade de sa _____.
3. Les gènes portés par le chromosome Y sont transmis uniquement aux _____.

EXERCICES 13

Justifiez votre réponse en expliquant ce que signifie "homozygote" et "dominant".

Croisement entre hétérozygotes

<On croise deux individus hétérozygotes) $Aa \times Aa$.

<a .Complétez le tableau de Punnett correspondant.

<b .Déduez la proportion phénotypique attendue si A est dominant sur a.

EXERCICES 14

Génotype d'un hétérozygote

<Donnez le génotype d'un individu hétérozygote pour un caractère donné.

<Expliquez pourquoi ce génotype est qualifié d'hétérozyg--

EXERCICES 15

Croisement homozygote $\times$ homozygote

Chez la drosophile ,l'allèle R) œil rouge (est dominant sur r) œil blanc.(

1 .Parents : $RR \times rr$

2 .Représentez le croisement avec un tableau de Punnett vierge:

			R		R	
---	---		-----			
	r					
	r					

3 .Complétez-le et déduisez:

- Les génotypes de la F1
- Les phénotypes et leur proportion---

EXERCICES 16

Croisement hétérozygote $\times$ récessif

Parents : $Rr \times rr$

- 1 .Schématisez le croisement.
- 2 .Complétez le tableau:

	R	r
r	Rr	rr
r	Rr	rr

3 .Calculez la fréquence d'individus à yeux rouges vs yeux blancs ---

EXERCICES 17

Croisement hétérozygote × hétérozygote

Parents : Rr × Rr

1 .Tracez le tableau de Punnett:

	R	r
R	RR	Rr
r	Rr	rr

2 .Donnez les proportions génotypiques) RR ,Rr ,rr.(

3 .Donnez les proportions phénotypiques) rouges vs blancs---.(

2 .Oiseaux) plumage vert vs bleu chez la perruche ondulée(

J' approfondis mes connaissances

aLes **lois de Mendel** sont trois lois concernant les principes de l'[hérédité](#) biologique, énoncées par le [moine](#) et [botaniste](#) de nationalité [autro-hongroise Gregor Mendel](#) (1822-1884).La redécouverte des lois de Mendel en 1900^[1], puis leur combinaison avec la découverte des [chromosomes](#), considérés comme le support physique de l'hérédité, est à l'origine de la fondation de la [génétique](#) formelle au début du xx^e siècle^[2].

Histoire

Vers 1850, au monastère de [Brno](#), comme à [Londres](#), à [Paris](#) ou à [Vienne](#), on en était réduit aux hypothèses les plus vagues au sujet de l'hérédité. De multiples expériences consistant à croiser des plantes et des animaux divers avaient permis d'obtenir des résultats heureux. Mais comment ? Selon quels mécanismes précis ?

Vers 1850, la théorie la plus accréditée était celle du mélange des « sangs » dans des proportions que le cousin de Darwin, [Francis Galton](#) venait de préciser : 1/2 pour le sang du mâle ou de la femelle à la première génération, 1/4 à la seconde, etc. C'est dans un contexte où les connaissances scientifiques sur la génétique étaient encore inexistantes, que Mendel commença ses expérimentations.

Les trois lois dites de Mendel

Mendel tire de ses observations deux principes fondamentaux, auxquels on ajoutera plus tard un troisième en découlant. Ce sont, dans son cas, des expériences menées sur les pois qui permirent à Mendel de formuler les principes intervenant dans l'[hérédité](#).

Mendel découvre que :

un caractère peut présenter deux formes différentes (aujourd'hui appelées [allèles](#)) ;

un organisme hérite de deux facteurs pour chaque caractère (les facteurs héréditaires de Mendel sont aujourd'hui appelés « allèles ») ;

le facteur [dominant](#) masque le facteur [récessif](#). Mendel a noté le facteur dominant d'une lettre en majuscule et le récessif par la même lettre en minuscule ;

les deux facteurs se séparent durant la formation des [gamètes](#) (Loi de ségrégation qui correspond à la séparation des paires de chromosomes homologues durant la [méiose](#)) ;

les paires de facteurs se séparent de façon indépendante les unes des autres (Loi de ségrégation indépendante qui correspond à l'assortiment indépendant des paires de chromosomes homologues à la métaphase 1 de la première division méiotique).

Loi d'uniformité des hybrides de première génération]

Si l'on croise deux individus d'une même espèce [homozygotes](#) relativement à un caractère, tous les descendants de la première génération, qui sont appelés hybrides F1, sont identiques relativement à ce caractère, c'est-à-dire tous [hétérozygotes](#). (Dans le schéma ci-contre, il conviendrait plutôt — pour être cohérent avec le schéma de la troisième loi, et puisque le caractère « couleur de la fleur » ne présente que deux allèles — de les noter R pour rouge, et r pour non-rouge, c'est-à-dire blanche, puisque la couleur rouge est dominante, et de noter les deux individus homozygotes RR et rr. Les deux gènes de tous les hybrides F1 présentent l'un l'allèle R l'autre le r, et sont alors notés Rr.)

La première génération ([hybride F1](#)) est alors uniforme tant pour le [phénotype](#) que le [génotype](#) et tous les descendants de la première génération sont [hétérozygotes](#).

Exemple : Tous les individus dits de génération F1 issus du croisement

entre un plant à graines rondes et un plant à graines ridées (tous deux homozygotes pour ce caractère) sont identiques, ils ne présentent que la version ronde de la forme. Le phénotype rond est dominant et le phénotype ridé est récessif.

Loi de disjonction des allèles

Lorsqu'on croise entre eux deux des individus de générations F1, on obtient une génération F2 dans laquelle on trouve les deux versions de la couleur des fleurs dans des proportions bien définies : trois descendants à fleurs rouges (1 RR homozygote + 2 Rr hétérozygotes) et un descendant à fleurs blanches (rr homozygote).

Cette loi est dite « de ségrégation des caractères dans la génération F2 ».

Loi d'indépendance de la transmission des caractères]

Cette règle ne s'applique que si les gènes responsables des caractéristiques se situent sur différents chromosomes ou s'ils sont éloignés sur le même chromosome. C'est le partage d'allèles dans des gamètes différents. En faisant abstraction du second caractère, on retrouve pour le premier caractère la distribution de la troisième génération dans le schéma ci-dessous.

Les connaissances antérieures

Les travaux, avant Mendel, pour tenter de comprendre les mécanismes de l'hérédité furent un échec. La raison en est que les hybrideurs travaillaient comme ils avaient toujours travaillé c'est-à-dire par essais et erreurs. Ils croisaient des individus présentant des caractères différents et choisissaient dans la descendance ceux qui correspondaient le mieux aux desiderata. Or, ces procédures, très efficaces par ailleurs en sélection depuis l'origine préhistorique de l'élevage et de l'agriculture, ne permettaient pas une prédictibilité des résultats et donc l'énoncé de lois.

L'ensemble de la [communauté scientifique](#) de l'époque soutenait le modèle de l'[hérédité par mélange](#) où les caractères possédés par un individu étaient intermédiaires entre ceux de ces deux parents (le croisement d'un parent blanc et d'un parent noir donnant par exemple un individu gris ou blanc et noir). Mendel considère lui que les parents transmettent des unités héréditaires distinctes qui restent distinctes chez les descendants (comme des billes que l'on retire de deux seaux et que l'on place dans un troisième seau).

Les méthodes

Les caractères étudiés par Mendel

Mendel va choisir les géniteurs de façon différente. Tout d'abord il adopte comme modèle expérimental les petits pois (*[Pisum sativum](#)*), plantes à fleurs dont la reproduction naturelle se fait par [autogamie](#) (autofécondation), permettant de contrôler l'[hybridation](#) et de produire rapidement un grand nombre de descendants.

Il choisit d'étudier l'hérédité de pois comestibles présentant sept caractères dont chacun peut se retrouver sous deux formes alternatives, aisément identifiables :

forme et couleur de la graine, couleur de l'enveloppe, forme et couleur de la gousse, position des fleurs et longueur de la tige ;

la première expérience qu'il décrira dans son article consiste à étudier les résultats d'hybridation obtenus pour l'une des paires de caractères seulement. On parle de croisements mono-hybrides (deux souches pures différentes d'un caractère). Par exemple, la « forme du pois » ([caractère phénotypique](#) régie par un seul [gène](#)) qui existe selon deux variantes : graine lisse ou graine ridée (expression [phénotypique](#) de chacun des deux [allèles](#) du gène que Mendel nomme facteur).

Les pois se reproduisant naturellement par autofécondation, il arrive donc à sélectionner des [lignées pures](#) dont tous les individus possèdent toujours la même forme alternative, soit une lignée parentale à graines lisses (que l'on appellera P1, pour la suite du raisonnement) et l'autre à graines ridées (que l'on appellera P2). Il s'agit donc d'individus [homozygotes](#) pour le gène considéré, ils ne possèdent qu'un seul type d'allèle.

Le croisement se fait en déposant du [pollen](#) d'une fleur de la lignée P1 sur le [pistil](#) d'une fleur de la lignée P2 (à laquelle il avait enlevé les [étamines](#) pour éviter tout risque d'autofécondation). Il prend le soin de réaliser des fécondations réciproques (pollen de P2 sur pistil de P1) pour voir si les résultats sont identiques.

Les individus obtenus par croisement de P1 et de P2 sont donc des hybrides (que l'on note habituellement [F1](#)). Une deuxième génération appelée F2 est produite par reproduction naturelle (autofécondation) des F1.

Il étudie successivement des lignées pures différant par un seul caractère ([mono-hybridisme](#)) puis deux (dihybridisme) et enfin trois (tri-hybridisme).

Les résultats

Schéma d'hybridation

Pour la totalité des caractères étudiés, 80 % des hybrides obtenus sont identiques. Par exemple, le croisement d'un pois à graines lisses (P1) et d'un pois à graines ridées (P2) donne toujours une génération F1 où tous les individus sont des pois à graines lisses. Le facteur « graines ridées » est donc [récessif](#) par rapport au facteur « graines lisses » (qui est qualifié de [dominant](#)). C'est la **première loi de Mendel** dite d'*uniformité des hybrides de première génération*.

En F2 (génération obtenue par autofécondation de F1), on peut démontrer par des expériences de [croisement-test](#), l'existence de trois génotypes différents :

50 % d'hétérozygotes (un allèle dominant associé à un allèle récessif) identiques aux parents (F1 = hybride) ;

25 % d'homozygotes dominants, de phénotype identique à celui des F1 ;

25 % d'homozygotes récessifs de phénotype différent de celui des F1.

C'est la **deuxième loi de Mendel** ou *loi de disjonction* des allèles qui est le résultat de la [méiose](#).

En dihybridisme, la distribution composite des 2 caractères (quatre phénotypes) est la combinaison de deux distributions mono-hybridiqes indépendantes $3/4$ [A] et $1/4$ [a]

soit $9/16$ [AB] $3/16$ [Ab] $3/16$ [aB] $1/16$ [ab].

C'est la **troisième loi de Mendel** dite d'*indépendance des caractères* qui n'est pas applicable aux gènes liés.

Les résultats de tri-hybridismes (8 phénotypes) se prédisent aisément : 27 [ABC] 9 [ABc] 9 [AbC] 3 [Abc] 9 [aBC] 3 [aBc] 3 [abC] 1 [abc].

En conclusion, Mendel propose que les caractéristiques héréditaires des vivants sont gouvernées chacune par une double commande (une paire d'allèles) et que seule une sur deux est transmise au descendant par chaque parent. C'est le fondement de la [génétique](#) qui va démarrer au début du [xx^e siècle](#). Du même coup, avec les premiers pas d'une biologie quantitative se développeront les [statistiques](#). Il publie ses travaux en [1866](#)^[3].

Dominance incomplète

Les caractères ne sont pas tous exclusivement dominants ou récessifs. Dans certains cas, aucun des allèles qui déterminent un caractère n'est domi-

nant. Lorsque c'est le cas, un mélange des deux caractères peut se produire: on parle de **dominance incomplète**. Le mélange apparent des caractères en une expression intermédiaire peut survenir chez les individus hétérozygotes. On trouve des exemples de dominance incomplète chez de nombreuses espèces de plantes, dont le **mufler** ou le **maïs**. Heureusement pour Mendel, les caractères qu'il a étudiés chez les plants de pois n'étaient pas sujets à la dominance incomplète. Si cela avait été le cas, il n'aurait probablement jamais été en mesure d'établir les fondements de la génétique [\[réf. nécessaire\]](#).

aaaRechercher

La loi de la ségrégation

Les points clés :

Gregor Mendel a étudié la transmission de caractéristiques chez les plantes de pois. Il a proposé un modèle où des paires «d'éléments héréditaires», appelés **gènes**, précisent ces caractéristiques.

Les gènes existent en différentes versions : les **allèles**. Un allèle **dominant** cache un allèle **récessif** et détermine l'apparence de l'organisme. Quand un organisme produit des gamètes, chaque gamète ne reçoit qu'une seule copie du gène, laquelle est sélectionnée au hasard. On appelle ça la **loi de la ségrégation**.

On peut utiliser un **échiquier de Punnett** pour prédire les **génotypes** (combinaisons d'allèles) et les **phénotypes** (traits observables) de la progéniture provenant de croisements génétiques.

Un **croisement test** (ou croisement de contrôle) peut être utilisé pour déterminer si un organisme avec un phénotype dominant est homozygote ou hétérozygote.

Introduction

Aujourd'hui, nous savons que la plupart des caractéristiques des personnes, de la couleur des yeux au risque de diabète, sont influencées par les gènes. Nous savons aussi que les gènes permettent aux parents de transmettre certaines caractéristiques à leurs enfants (comme les fossettes ou - dans mon cas et celui de mon père - la faculté de chanter faux!). Au cours des cent dernières années, nous avons fini par comprendre que les gènes sont en fait des morceaux d'ADN que l'on trouve sur les **chromosomes** et sur des **protéines spécifiques**.

Mais avons-nous toujours su tout cela ? Loin de là ! Il y a environ 150 ans, un moine nommé [Gregor Mendel](#) publie un article qui suggère d'abord l'existence de gènes et présente un modèle expliquant comment ils se transmettent. Le travail de Mendel est alors la première étape d'un long chemin, entrepris par de nombreux scientifiques, pour arriver à la compréhension que nous avons aujourd'hui des gènes et de qu'ils peuvent faire.

Dans cet article, nous allons retracer les expériences et le raisonnement qui ont amené Mendel à formuler son modèle de l'héritage de gènes uniques.

Le modèle de Mendel : tout a commencé avec un ratio de 3:1

Mendel a étudié la génétique des plantes de pois. Il a ainsi analysé la transmission d'une variété de traits caractéristiques, comme la couleur et la position des fleurs, la couleur et la forme des graines. Pour ce faire, il a commencé par croiser des plantes parentes **génétiquement pures** avec différentes formes d'un même trait, tel que des fleurs violettes et blanches. «Génétiquement pur» signifie simplement que la plante aura une progéniture identique à elle-même, dans le cas où elle s'autoféconde sur plusieurs générations.

Qu'est-ce que l'autofécondation ?

Quels résultats Mendel a-t-il obtenus avec ces croisements pour la couleur des fleurs ? Dans la génération parentale, ou génération P , Mendel a croisé une plante violette pure et une plante blanche pure. Après avoir récolté et planté les graines produites à partir de ce croisement, Mendel a découvert que 100% des plantes de la génération suivante, ou génération F_1 , avaient des fleurs violettes.

La croyance populaire de l'époque aurait prédit l'apparition de fleurs hybrides, qui auraient alors eu une couleur violet pâle. Autrement dit, on pensait que les caractéristiques des parents se mélangeaient au sein de la progéniture. Au lieu de cela, les expériences de Mendel ont montré que le trait «fleur blanche» avait complètement disparu. Il a alors dénommé ce trait visible dans la génération F_1 (fleurs violettes) le **trait domi-**

nant, et le trait caché ou perdu (fleurs blanches) le **trait récessif**.

Mais Mendel ne s'est pas arrêté à cette expérience. Il a ensuite laissé les plantes F_1 s'autoféconder. Parmi leur progéniture, appelée la génération F_2 , il a découvert que 705 plantes avaient des fleurs violettes et 224 avaient des fleurs blanches. Ce ratio constaté est alors de 3.15 de fleurs violettes pour une fleur blanche, soit environ 3:1.

Ce ratio de 3:1 n'était dû au hasard. Pour les six autres traits que Mendel a examinés, les deux générations F_1 et F_2 se sont comportées de la même manière que pour la couleur des fleurs. Un des deux traits disparaissait complètement de la génération F_1 et réapparaissait dans la génération F_2 avec un ratio de 3:1.

Le ratio de 3:1 a été un élément crucial qui a permis à Mendel de décoder la complexité de la transmission. Examinons de plus près ce que Mendel a compris.

Le modèle de transmission héréditaire de Mendel

En se basant sur ses résultats (notamment le rapport magique de 3:1), Mendel a trouvé un modèle qui permet d'expliquer la transmission de traits individuels, comme la couleur de la fleur. Dans le modèle de Mendel, les parents transmettent des « facteurs héréditaires », que nous appelons maintenant des **gènes** et qui déterminent les traits de la progéniture. Chaque individu a deux copies d'un gène donné, comme le gène de la couleur des graines (gène Y ci-dessous). Si ces copies représentent des versions différentes du gène, appelées **allèles**, un allèle — le **dominant** — peut cacher l'autre allèle — le **récessif**. Pour la couleur de la graine, l'allèle jaune dominant Y cache l'allèle vert récessif y . L'ensemble des allèles portés par un organisme est appelé le **génotype**. Le génotype détermine le **phénotype**, à savoir les traits observables

d'un organisme. Lorsqu'un organisme a deux copies du même allèle (par exemple, YY ou yy), on dit qu'il est **homozygote** pour ce gène. Si, au contraire, il a deux copies différentes (comme Yy), on dit qu'il est **hétérozygote**. Le phénotype peut également être affecté par l'environnement dans la vie réelle, bien que cela n'ait pas eu d'impact sur le travail de Mendel.

Le modèle de Mendel : la loi de la ségrégation

Bien que ce modèle soit très intéressant, il ne suffit pas pour expliquer pourquoi Mendel a observé exactement les schémas d'héritage qu'il a obtenu. En particulier, le ratio de $3:1$ n'est pas pris en compte. Pour cela, on a besoin de la loi de ségrégation de Mendel.

Selon la **loi de la ségrégation**, une seule des deux copies des gènes présentes dans un organisme est distribuée à chaque gamète (ovule ou spermatozoïde) qu'il fabrique, et l'attribution des copies génétiques est aléatoire. Lorsqu'un ovule et un spermatozoïde fusionnent à la fécondation, ils forment un nouvel organisme dont le génotype se compose des allèles contenus dans les gamètes. Le schéma ci-dessous illustre cette idée :

Le tableau à quatre cases présenté pour la génération F_2 est appelé **échiquier de Punnett**. Pour préparer un échiquier Punnett, tous les gamètes possibles produits par les parents sont écrits en haut (pour le père) et sur le côté (pour la mère). Ici, comme il s'agit d'autofécondation, la même plante est à la fois mère et père.

Les combinaisons d'ovules et de spermatozoïdes sont ensuite assemblées dans chacune des cases du tableau, et représentent les nouveaux individus obtenus par fécondation. Comme chaque case représente un événement de même probabilité d'apparition, on peut déterminer les ratios de génotype et de phénotype en comptant les cases. Pourquoi les cases présentent-elles toutes les mêmes probabilités ?

Le croisement test ou croisement de contrôle

Mendel a aussi trouvé un moyen pour déterminer si un organisme possédant un phénotype dominant (comme une plante de pois à graines jaunes) est hétérozygote (Yy) ou homozygote (YY). Cette technique est appelée **croisement test** ou croisement de contrôle et est encore utilisée par les éle-

veurs d'animaux et les cultivateurs aujourd'hui.

Dans un croisement test, l'organisme au phénotype dominant est croisé avec un organisme homozygote récessif (par exemple, avec des graines vertes) : Si l'organisme avec le phénotype dominant est homozygote, alors toute la progéniture (F_1) obtiendra un allèle dominant de ce parent. Elle sera alors hétérozygote et exprimera le phénotype dominant. Si, au contraire, l'organisme avec le phénotype dominant est hétérozygote, la progéniture (F_1) sera à moitié hétérozygote (phénotype dominant) et à moitié homozygote récessive (phénotype récessif).

Le fait que nous obtenions un ratio de $1:1$ dans ce deuxième cas confirme encore la loi de ségrégation de Mendel.

Le modèle transmission héréditaire de Mendel comporte-t-il d'autres éléments ?

Oui ! Nous avons vu l'ensemble du modèle de Mendel pour l'héritage des gènes uniques. Cependant, Mendel s'est également demandé si les gènes qui présentaient des traits différents (comme la couleur des fleurs et la forme des graines) avaient une influence sur l'héritage les uns des autres. Vous pouvez en apprendre plus sur le modèle de Mendel pour l'héritage de gènes multiples dans l'article sur la [loi de l'assortiment indépendant](#). Une chose que je trouve assez étonnante, c'est que Mendel ait été en mesure de comprendre tout son modèle d'héritage simplement à partir de ses observations sur les plantes de pois. Cela ne s'explique pas parce qu'il était une sorte de super génie, mais plutôt parce qu'il était très rigoureux, persévérant et curieux - et aussi parce qu'il a pensé à ses résultats mathématiquement (par exemple, le ratio de $3:1$). Voilà quelques-unes des qualités qu'on peut trouver chez un grand scientifique, que n'importe qui, n'importe où, peut développer !

À vous !

1 - Imaginez que vous êtes un éleveur de lapins avec deux lapins «pure race» : un mâle avec un pelage noir et une femelle avec un pelage brun. En croisant vos lapins, vous obtenez tous des lapereaux (F_1) (bébés lapins) avec un pelage brun.

Quel trait est dominant et lequel est récessif ?

Choisissez une seule réponse :

Choisissez une seule réponse :

○ (Choix A)

Le pelage noir est dominant, alors que le pelage brun est récessif



A

Le pelage noir est dominant, alors que le pelage brun est récessif

○ (Choix B)

Le pelage brun est dominant, alors que le pelage noir est récessif



B

Le pelage brun est dominant, alors que le pelage noir est récessif

○ (Choix C)

Le pelage brun et le pelage noir sont dominants



C

Le pelage brun et le pelage noir sont dominants

○ (Choix D)

Aucun des pelages n'est dominant



D

Aucun des pelages n'est dominant

Indice

2 - Quelle proposition décrit le mieux la relation entre le génotype et le phénotype ?

Choisissez une seule réponse :

Choisissez une seule réponse :

○ (Choix A)

Le génotype détermine toujours entièrement le phénotype



A

Le génotype détermine toujours entièrement le phénotype

○ (Choix B)

Le phénotype détermine toujours entièrement le génotype



B

Le phénotype détermine toujours entièrement le génotype

○ (Choix C)

Le génotype détermine le phénotype, mais avec une influence de l'environnement



C

Le génotype détermine le phénotype, mais avec une influence de l'environnement

○ (Choix D)

Le phénotype détermine le génotype, mais avec une influence de l'environnement



D

Le phénotype détermine le génotype, mais avec une influence de l'environnement

Indice

Vérifier

Le Lexique :

Gonade : Organe qui produit les cellules reproductrices (gamètes)

Uro génital : désigne les appareils urinaire et génital

Glande : organe dont la fonction est de sécréter et excréter certaines substances .

Secréter : produire un liquide ,évacuer

Excréter : faire sortir les déchets de l'organisme .

Organe copulateur : est organe qui joue rôle directe dans la reproduction.

Exocrine : une glande ou substance qui libère ses produits à l'extérieur du corps .

Endocrine : sont des glandes à sécrétion interne.

Puberté : est un moment de l'adolescence durant lequel le corps se modifie pour la reproduction.

Adolescence : période de croissance et développement humain entre l'enfance et l'âge adulte.

Métabolisme : Est l'ensemble des réactions chimiques qui se déroulent à l'intérieur de chaque cellule d'être vivant.

Cycle : Suite de phénomènes se renouvelant sans arrêt dans ordre immuable (qui ne change pas) .

Hormone :est une substance chimique messagère produite par diverses glandes endocrine du corps .

Pic : le sommet

INHIBER : empêcher ,bloquer

implantation : fixation

Cellule thécale ou cellule lactéale : cellule qui entoure le follicule ovarien

Blastomère :est une des cellules individuelles qui résultent des premières divisions de l'œuf fécondé.

Succion : Action de sucer , d'attirer un liquide dans la bouche .

Mamelon : le début de la mamelle.

Diagnostic : des testes ,des analyses.

Procréation : Action de procréer , résultat de cette action la procréation des enfants.

Portion ADN : morceau d'ADN.

Hybride : qui provient du croisement d'espèces différentes.

Homogène : former d'éléments de même nature

Recessif : un caractère caché .

Lignée ou Race : Catégorie de personnes formant une communauté , ou apparentées par le comportement

Génération ensemble d'être vivant qui ont les mêmes descendants La ségrégation : la séparation subie de groupes sociaux dans l'espace.

LA BIBLIOGRAPHIE

- _ Jean François Beaux SVT 2 J .F Beaux ET AL COLLECTION NATHAN Aout 1993
- _ Jeanne Lamarque Biologie :sciences et techniques biologique et géologique 5
Jeanne Lamarque et AL collection Bordas Avril 1987
- _ Mariette Compergue Biologie Géologie M. Compergue et AL Collection Nathan mai 1995
- _ Régis Demounem SVT R.Demounem et AL ,collection Nathan 1994
- _ Claude Calamand SVT , C .Calamand et AL collection Hachette education 1994
- _ Eric .Perilleux Biologie 3 , E .Perilleux et AL collection Nathan juillet 1989
- _ R .Tavernier SVT , R.Tavernier et AL collection Bordas aout 1994
- _ https://fr.wikipedia.org/wiki/Reproduction_humaine
- _ https://fr.wikipedia.org/wiki/Lois_de_Mendel
- _ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Chromosome>
- _ <https://chatgpt.com/>

IPN