

FN°

Nom : TOMNOND **Discipline :** SVT **Année Sc :**
Prénoms : Essossinam A. **Durée :** 14H **ETS :**
Grade : Licence **Séances :** 7 **Classe :** Tle D
Contact : 93 96 01 25 **Fiche N° :** 1 **Effectif :** G : F : T :

Compétence terminale 1: mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d’environnement, de développement durable, de santé et d’alimentation.

Thème 1 : Génétique

LEÇON 1: LE MATERIEL GENETIQUE ET LA TRANSMISSION DES CARACTERES HEREDITAIRES

Séances : 7

Durée d’une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d’accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis : les ressemblances et les différences entre les êtres vivants, le support des caractères héréditaires : l’acide désoxyribonucléique (ADN)

CAPACITES	CONTENUS
Décrire la structure des acides nucléiques	<ul style="list-style-type: none"> - Structure de l’ADN : nucléotides, double hélice - Duplication de l’ADN - Structure de l’ARN : nucléotides, simple hélice - Différents types d’ARN - Comparaison de l’ADN à l’ARN
Décrire les étapes de la protéosynthèse	<p>Mécanisme de la synthèse protéique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transcription de l’ADN en ARNm - Traduction : codons ; code génétique * Initiation * Elongation * Terminaison



FN°

Expliquer l'origine de quelques maladies géniques	<ul style="list-style-type: none"> - Mutation par substitution (exemples : drépanocytose, diabète) - Mutation par inversion (exemple : hémophilie A) - Mutation par délétion (exemple : mucoviscidose) - Mutation par insertion (exemple : maladie de Huntington)
Expliquer les mécanismes de transmissions des caractères héréditaires	<ul style="list-style-type: none"> - Hybridation portant sur un seul couple d'allèles : monohybridisme <ul style="list-style-type: none"> * Transmission d'un couple d'allèles par un autosome (première et deuxième loi de Mendel) * Exceptions à la première loi de Mendel : → Transmission d'un couple d'allèles par un gonosome (hérédité liée au sexe) <ul style="list-style-type: none"> → Cas de gène à allèle létal - Hybridation portant sur deux couples d'allèles : dihybridisme * <ul style="list-style-type: none"> Transmission de deux couples d'allèles par deux paires de chromosomes différents : gènes indépendants (troisième loi de Mendel) * Exceptions à la troisième loi de Mendel : → Transmission de deux couples d'allèles par une même paire de chromosome : gènes absolument liés <ul style="list-style-type: none"> → Transmission de deux couples d'allèles par une même paire de chromosomes : gènes partiellement liés (crossing over)
	* Distance génétique et carte factorielle
Identifier les domaines d'application de la génétique	<ul style="list-style-type: none"> - Génie génétique et secteur agroalimentaire - Génie génétique et santé

Situation problème 1 :

Ton petit frère de la classe de première découvre dans un livre après le cours sur les protides que les protéines se forment dans le cytoplasme à partir de l'ARN messager, elle nécessite la présence d'un lecteur-ribosome et d'un traducteur-IARN de transfert. Au cours de ce phénomène on peut avoir des perturbations entraînant des maladies génétiques. Ne comprenant pas, il décide de mieux comprendre et viens vers vous pour avoir plus d'explication.

A partir des documents mis à votre dispositions aidez le

- a- A décrire la structure des acides nucléiques et les étapes de la synthèse des protéines
- b- A expliquer l'origine de quelques maladies génétiques

Situation problème 2 :

Des élèves de seconde, au cours de leur sortie écologique dans une ferme agropastorale observent des lapereaux et des poussins. Ils constatent que ces jeunes animaux ressemblent à leurs géniteurs par les poils ou la couleur des yeux. Le professeur leur disait que ces jeunes animaux ont hérité ces caractères de leurs parents Pour comprendre la transmission de ces caractères, ils décident d'avoir des informations sur les caractères héréditaires.

A partir des documents mis à votre dispositions aidez les a comprendre la transmission d'un caractère héréditaire de l'ascendant au descendant

Stratégies pédagogiques :

FN°

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

Capacité :

Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation diagnostique (5min)	Qu'appelle-t-on caractères héréditaires ? Comment se fait la transmission des caractères héréditaires ? Définis l'ADN, Chromosomes, gènes et allèles Ou se localise l'ADN ?	Les élèves répondent aux questions
Présentation de la situation problème (5min)	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
Appropriation de la situation (5min)	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail et résolution du problème (10min)	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse (5min)	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
Trace écrite (15min)	<p><u>I-Les acides nucléiques</u></p> <p>Il existe deux types d'acides nucléiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'ADN : Acide Désoxyribonucléique. - L'ARN : Acide Ribonucléique. <p><u>1-L'ADN.</u> <u>a-composition moléculaire l'ADN</u> Les constituants chimiques d'une molécule ou composition moléculaire d'ADN :</p>	

FN°

Acide nucléique	Sucre	Acide phosphorique	Bases azotées	
			Bases puriques	Bases pyrimidiques
ADN	Désoxyribose (C ₅ H ₁₀ O ₄)	H ₃ PO ₄	Adénine (A) Guanine (G)	Cytosine (C) Thymine (T)

Remarque : La thymine est une base azotée spécifique à l'ADN

L'ensemble formé par une base azotée et un sucre s'appelle un **nucléoside**.

Exemple : A + sucre = adénosine ; guanosine ; cytidine ; uridine ; thymidine.

A + sucre + acide phosphorique = adénosine monophosphate.

A + sucre + 3 acides phosphoriques = adénosine triphosphate (ATP).

L'ensemble formé par une base azotée, un sucre et l'acide phosphorique s'appelle un **nucléotide**.

b-Structure de l'ADN.

La molécule d'ADN est formée de deux chaînes : c'est une molécule bicaténaire. Elle a une structure en hélice double. Chaque chaîne est formée d'une suite ordonnée de nucléotides. Les deux chaînes sont reliées entre elles par les liaisons hydrogènes qui s'effectuent entre les bases azotées des deux chaînes. Ces liaisons hydrogènes s'établissent entre des bases azotées qui sont complémentaires entre elles. Ainsi, dans une molécule d'ADN, la thymine est toujours liée à l'adénine par une double liaison hydrogène ; de même, la guanine est toujours liée à la cytosine par une triple liaison hydrogène. Cette complémentarité entre les bases permet de déduire la relation de Chargaff : $\frac{A}{T} = \frac{G}{C} = \frac{A+G}{T+C} = 1$. De cette complémentarité on déduit que : l'ADN est une molécule bicaténaire et qu'il existe une complémentarité entre les bases azotées deux à deux.

Par contre, la relation $\frac{A+T}{G+C} \neq 1$ (indice de spécificité) varie selon les espèces.

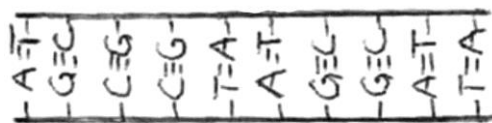
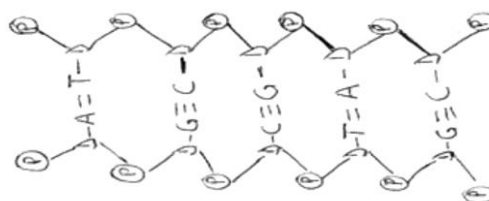


Schéma de l'ADN



Structure de l'ADN.

c- Mécanisme de la réplication de l'ADN.

La réplication de l'ADN débute par l'ouverture de la double chaîne d'ADN grâce à la rupture des liaisons hydrogènes. Chaque brin synthétise son homologue par incorporation des nucléotides libres du noyau et sous l'action de l'ADN polymérase et en présence des ions Mg²⁺. A la fin de la réplication de l'ADN, on obtient deux molécules d'ADN filles semblables entre elles et identiques à la molécule mère.

FN°

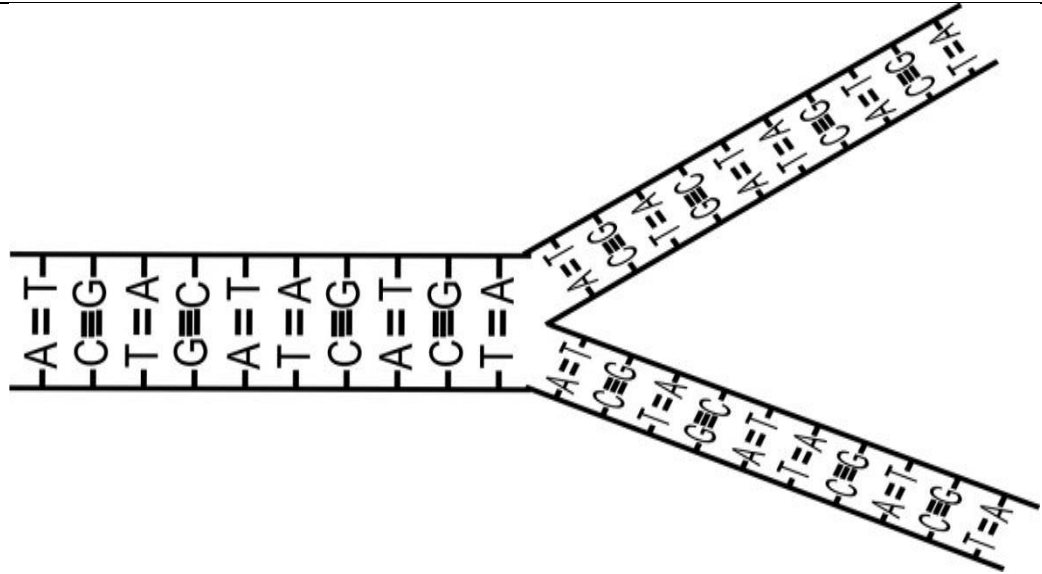


Schéma de réplication de l'ADN

**Application,
évaluation
(10min)**

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Les affirmations ci-dessous sont relatives aux acteurs de la synthèse protéique.

- 1- L'ADN porte l'information nécessaire à la synthèse protéique.
- 2- L'ADN est un acide ribonucléique.

Réponds par « vrai » ou « faux » à chacune d'elle en utilisant les chiffres.

CORRIGÉ

- 1- Vrai
- 2- Faux

Exercice de maison

Séance N°2

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 -Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 -Indique la durée de l'activité
 -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

FN°

Trace écrite

2-L'ARN.

a-composition moléculaire de l'ARN

Les constituants d'une molécule d'ARN sont :

Acide nucléique	Sucre	Acide phosphorique	Bases azotées	
			Bases puriques	Bases pyrimidiques
ARN	Ribose (C ₅ H ₁₀ O ₅)	H ₃ PO ₄	Adénine (A) Guanine (G)	Cytosine (C) Uracile (U)

Remarque : l'uracile est spécifique à l'ARN

b-Structure de l'ARN.

La molécule d'ARN est formée d'une seule chaîne : c'est une molécule monocaténaire. Elle a une structure en hélice simple.

L'ARN se forme à partir de la transcription du brin transcrit de l'ADN.

c- Les types d'ARN.

- **L'ARNr (ARN ribosomal)** qui forme avec les protéines les ribosomes. Il joue un rôle essentiel dans la fonction de production des chaînes de protéines.
- **L'ARNm (ARN messenger)** qui apporte l'information génétique nécessaire à la synthèse de la protéine dans le cytoplasme.
- **L'ARNt (ARN de transfert)** qui transporte et positionne les acides animés au moment de la traduction. Il porte par ailleurs une petite séquence de trois bases nucléiques, appelée anti-codon, complémentaire d'un codon sur l'ARNm.

3°) Comparaison entre l'ADN et l'ARN.

	Composition chimique			Mise en évidence	Structure	Localisation	Taille	Rôles
	Acide	Sucres	Bases azotées					
ADN	Phosphorique	Déoxyribose	A T G C	Techniques de Feulgen et de Brachet	Hélice double	Chromatine	Molécule longue	Transmission des caractères héréditaires.
ARN		Ribose	A U G C	Technique de Brachet	Hélice simple	Nucléole et cytoplasme	Molécule courte	Synthèse des protéines

Application,

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

FN°

évaluation	<p>Les affirmations ci-dessous sont relatives aux acteurs de la synthèse protéique.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- L'ARN_m porte l'information nécessaire à la synthèse protéique. 2- L'ARN_t assure la lecture de l'ARN_m. 3- L'ARN_t porte l'acide aminé correspondant à un codon précis de l'ARN_m. 4- Le ribosome assure la lecture de l'ARN_m. 5- L'ADN est un acteur de la synthèse protéique. <p>Réponds par VRAI lorsque l'affirmation est juste et par FAUX lorsque l'affirmation est fausse, en utilisant les chiffres. (Exemple : 6 = VRAI)</p> <p style="text-align: center;"><u>Résolution</u></p> <p>1-vrai 2-Faux 3-vrai 4-vrai 5-vrai</p> <p><u>Exercice de maison</u></p>
-------------------	---

Séance N°3

Capacité :

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	<p>Organise les élèves en petits groupes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes 	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		

Trace écrite

4°) Rôle des acides nucléiques : La protéosynthèse.

Pour effectuer la protéosynthèse, la cellule utilise un langage génétique appelé code génétique.

a- Le code génétique.

Le code génétique est un mécanisme par lequel l'information génétique contenue dans l'ADN des chromosomes est transcrite sur l'ARN, puis en protéines. C'est aussi un système de correspondance entre la séquence de l'ARN_m et les acides aminés.

L'ARN_m est constitué de quatre nucléotides. Il existe au total vingt acides aminés. Pour obtenir ces vingt acides aminés à partir des quatre nucléotides de l'ARN, il faut regrouper ces quatre nucléotides trois par trois c'est-à-dire $4^3 = 64$. Chaque triplet de nucléotide s'appelle un codon. Parmi les 64 codons, 61 désignent les vingt acides aminés. Les trois codons restant ne désignent aucun acide aminé et sont appelés des codons stop ou des codons non-sens : UAA ; UAG ; UGA. Parmi les 61 codons qui désignent les acides aminés, plusieurs codons peuvent désigner un même acide aminé : **on dit que le code**



FN°

généétique est redondant. Exemples : CCU ; CCA ; CCG et CCC désignent tous l'arginine. GUA ; GUG ; GUC ; GUU désignent tous la valine.

Le code génétique est le même chez tous les êtres vivants : on dit que le code génétique est universel. Mais il existe des exceptions notamment chez les bactéries.

Le code génétique

	U		C		A		G		
U	UUU	phénylalanine	UCU	sérine	UAU	tyrosine	UGU	cystéine	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	leucine	UCA		UAA	stop	UGA	stop	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	tryptophane	G
C	CUU	leucine	CCU	proline	CAU	histidine	CGU	arginine	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	CGA	A		
	CUG		CCG		CAG	CGG	G		
A	AUU	isoleucine	ACU	thréonine	AAU	asparagine	AGU	sérine	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA	méthionine	ACA		lysine	AAA	arginine	AGA	A
	AUG		ACG			AAG		AGG	G
G	GUU	valine	GCU	alanine	GAU	acide aspartique	GGU	glycine	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	GGA	A		
	GUG		GCG		GAG	GGG	G		

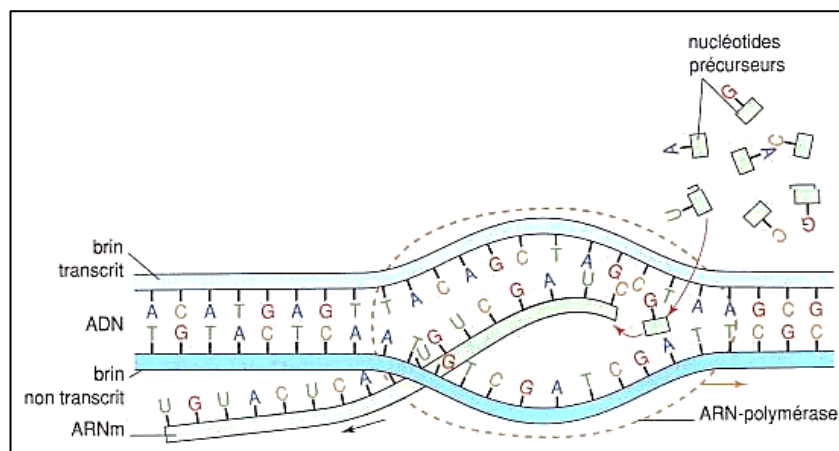
b- Les étapes de la protéosynthèse.

La protéosynthèse se déroule en deux phases : la transcription et la traduction.

b1- La transcription.

La transcription est l'élaboration de l'ARNm à partir du brin transcrit (matrice ou brin informatif) de l'ADN. Elle a lieu dans le noyau.

La transcription débute par une ouverture de la double chaîne d'ADN par rupture des liaisons hydrogènes. Les nucléotides libres et complémentaires se positionnent en face des nucléotides du brin transcrit d'ADN. Une enzyme, l'ARN polymérase assemble ces nucléotides libres en une chaîne d'ARNm.



La transcription de l'ADN

b2 : La traduction.

FN°

La traduction est l'élaboration d'une chaîne polypeptidique à partir de l'ARNm. Elle a lieu dans le cytoplasme. La traduction se déroule en trois étapes : **l'initiation, l'élongation et la terminaison.**

α - L'initiation.

C'est le début de l'élaboration de la chaîne polypeptidique.

L'initiation débute par une fixation de la petite sous-unité ribosomale sur l'ARNm et le positionnement du premier ARNt portant le premier acide aminé (la méthionine) en face du premier codon de l'ARNm appelé codon initiateur (AUG).

La fin de l'initiation est marquée par la fixation de la grosse sous-unité ribosomale sur le complexe formé de telle sorte que le premier ARNt soit dans le site P de la grosse sous-unité ribosomale et que le site A soit libre.

β - L'élongation.

C'est l'allongement de la chaîne polypeptidique.

Un deuxième ARNt portant le deuxième acide aminé, se positionne dans le site A de la grosse sous-unité ribosomale. Il s'établit une liaison peptidique entre le premier acide aminé et le deuxième grâce à une enzyme peptide synthétase. Le ribosome glisse d'un pas appelé translocation, ce qui entraîne la sortie du premier ARNt. Dès lors, le deuxième ARNt portant le dipeptide, se retrouve dans le site P et le site A redevient à nouveau libre. Un troisième ARNt portant le troisième acide aminé se positionne dans le site A et ainsi de suite jusqu'à la synthèse de polypeptide.

γ - La terminaison.

C'est la fin de la synthèse du polypeptide.

Elle survient lorsque le ribosome rencontre un codon stop. Ceci provoque la dissociation du complexe ARNm-polypeptide- ARNt-ribosome et c'est la fin de la synthèse.

5-L'origine de quelques maladies géniques

Au cours de la réplication de l'ADN, il peut se une modification d'un ou des nucléotides de l'ADN. Cette modification qui ne touche qu'au plus un codon est appelée une mutation. Il existe plusieurs sortes de mutations parmi lesquelles on a :

- Les mutations faux-sens : ce sont des mutations qui échangent un codon spécifiant un acide aminé contre un codon spécifiant un autre acide aminé.
- Les mutations ponctuelles : ce sont des mutations portant sur un seul nucléotide. Il existe quatre types de mutations ponctuelles :
 - La substitution : c'est le remplacement d'un nucléotide par un autre. (exemples : drépanocytose, diabète)
 - L'insertion : c'est l'introduction d'un nucléotide supplémentaire. (exemple : hémophilie A)
 - La délétion : c'est la perte d'un nucléotide. (exemple : mucoviscidose)
 - L'inversion : c'est le retournement d'un triplet de nucléotide. (exemple : maladie de Huntington)

FN°

Type de mutation	ARNm correspondant au gène normal + protéine synthétisée	ARNm correspondant au gène muté + protéine synthétisée
Substitution (remplacement d'un couple de nucléotides par un autre)	CCA - GAG - ACU ↓ ↓ ↓ Pro - Glu - Thr	CCA - GUG - ACU ↓ ↓ ↓ Pro - Val - Thr
Inversion (retournement d'un triplet)	UUC - UGG - GCU ↓ ↓ ↓ Phé - Try - Ala	UUC - GGU - GCU ↓ ↓ ↓ Phé - Gly - Ala
Délétion (perte d'un couple de nucléotides)	↓ perte UAC - ACC - ACG - A ↓ ↓ ↓ Tyr - Thr - Thr	UAC - CCA - CGA ↓ ↓ ↓ Tyr - Pro - Arg
Insertion (introduction d'un couple supplémentaire de nucléotides)	UAC - ACC - ACG ↓ ↓ ↓ Tyr - Thr - Thr	↓ ajout UAC - GAC - CAC - G ↓ ↓ ↓ Tyr - Asp - His

NB : Les modifications subit par la séquence de l'ADN peut avoir des répercutions ou non dans la synthèse protéique. On distingue ainsi :

- les **mutations silencieuses** : mutations ponctuelles ne conduisant pas à la modification de la séquence de la chaîne polypeptidique.
- les **mutations faux sens** : mutations ponctuelles conduisant au remplacement d'un acide aminé de la chaîne polypeptidique par un autre.
- les **mutations non sens** : mutations ponctuelles conduisant au remplacement d'un codon de la séquence d'ADN par un **codon STOP** ; ce qui conduit à un arrêt précoce de la synthèse de la protéine correspondante.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
 - Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.
- Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Le tableau ci-dessous présente des notions en rapport avec le code génétique et leur définition.

NOTIONS	DEFINITIONS
1- Codon	a- Triplet de bases de l'ARNm
2- Codon initiateur	b-Triplet de bases qui débute la synthèse protéique
3- Codon Stop	c-Triplet de bases complémentaires aux codons, portés par l'ARNt
4- Code génétique redondant	d-Triplet de bases n'ayant aucune correspondance en acide aminé
5- Anti-codon	e-Existence de plusieurs codons pour un même acide aminé

Associe chaque notion à sa définition en utilisant les chiffres et les lettres. Exemple : 6-f

FN°

CORRIGÉ

1-a ; 2-b ; 3-d ; 4-e ; 5-c

Exercice de maison

Le texte lacunaire ci-dessous est relatif au mécanisme de la synthèse des protéines.

La transcription a lieu dans le ...**1**... de la cellule. La molécule d'ADN portant l'information génétique transcrit à partir de l'un de ses brins en ...**2**... . Cette opération est catalysée par une enzyme : ...**3**... . Après la transcription, intervient la ...**4**... qui a lieu dans le cytoplasme et qui est caractérisée par la mise en place des premiers acteurs. L'ARNm porte le ...**5**... où débute la synthèse. L'ARNt portant ...**6**... complémentaire se met en place au niveau du site "P" de la grosse sous-unité. Ensuite les deux (2) sous-unités du ribosome s'assemblent : c'est ...**7**...

Après assemblage des deux (2) sous-unités, le **site "A"** du ...**8**... permet la fixation d'un autre complexe amino-acyl-ARNt sur le codon adjacent formant ainsi grâce à la peptidase la formation d'une ...**9**... entre eux. Cette catalyse fait intervenir l'ATP : c'est ...**10**...

Le passage du ribosome au niveau d'un ...**11**... favorise la dissociation du complexe ARNm-ribosome- ARNt- chaîne polypeptidique et donc la ...**12**...

La méthionine est séparée du reste de la chaîne polypeptidique : c'est ...**13**...

Complète-le en utilisant les chiffres.

CORRIGÉ

- 1- noyau
- 2- ARN messenger
- 3- l'ARN polymérase
- 4- traduction
- 5- codon initiateur
- 6- l'anticodon
- 7- l'initiation
- 8- ribosome
- 9- liaison peptidique
- 10-la phase d'élongation
- 11-codon stop
- 12- fin de la synthèse
- 13-la phase de terminaison

Séance N°4**Capacité :****Révision**

Les élèves répondent aux questions

FN°

Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		
Trace écrite	<p><u>II- La génétique : définition de quelques termes utilisés</u></p> <p>La génétique est la science qui étudie la transmission des caractères parentaux aux descendants. Cette transmission des caractères parentaux aux descendants s'appelle l'hérédité. Le fondateur de la génétique est le moine Gregor Mendel. Ses travaux ont été poursuivis et améliorés par l'Américain Thomas Morgan.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une espèce : c'est une collection d'individus qui se ressemblent entre eux et qui sont interféconds. - Une race ou la lignée : c'est une variation de groupes d'individus au sein d'une même espèce. Exemples : race noire, race blanche. <p>Un individu est considéré comme appartenant à la race pure pour un caractère, si ce caractère se transmet à ces descendants sans modifications de génération en génération.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un gène : c'est une séquence de nucléotides consécutifs de l'ADN ou de l'ARN et qui est capable de faire apparaître un caractère chez l'individu qui le porte. - Un locus : c'est l'emplacement d'un gène sur un chromosome. - Un allèle : c'est une forme sous laquelle un gène peut se présenter. Un allèle peut-être dominant, récessif, ou codominant. <p>Un allèle est dit dominant lorsqu'il s'exprime chez les descendants. Un allèle est dit récessif, lorsqu'il ne s'exprime pas dans une descendance ou il ne s'exprime que lorsqu'il est présent en double. Des allèles sont dit codominants lorsqu'ils s'expriment tous à la fois dans une descendance.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un génotype : c'est la combinaison des allèles représentant un ou plusieurs gènes. - Un phénotype : c'est l'ensemble des caractères visibles, palpables d'un individu et qui résulte de l'expression d'un génotype. - Un homozygote : c'est un individu qui porte des allèles identiques d'un même gène. Un homozygote est aussi un individu de race pure. - Un hétérozygote : c'est un individu qui porte des allèles différents d'un même gène. Cet individu n'est pas de race pure. - Un test-cross : c'est un croisement entre un individu de génotype inconnu avec un parent ayant des allèles récessifs. Le test-cross permet donc de savoir si un individu est homozygote ou hétérozygote <p>Si le résultat du test-cross donne 100% d'un phénotype, alors l'individu testé est homozygote. Cas monohybridisme si les résultats du test-cross donnent : 50% d'un phénotype et 50% d'un autre phénotype ; alors l'individu testé est hétérozygote. Cas de dihybridisme si les résultats du test-cross donnent : $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$ (25% ; 25% ; 25% ; 25%) alors l'individu testé est hétérozygote</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un back-cross : c'est un croisement entre un hybride et l'un de ces parents portant les allèles récessifs d'un ou des gènes. - L'hybride est l'individu issu d'une hybridation, - L'hybridisme est le mode d'étude de la transmission des caractères héréditaires 	

FN°

- **L'hybridation** est le croisement entre deux lignées pures qui diffèrent par un ou plusieurs caractères,
Selon le nombre de couple de caractères étudiés, on distingue :
- Le monohybridisme : c'est l'étude de la transmission d'un couple de caractères.
 - Le dihybridisme. La transmission de deux couples de caractère
 - Le polyhybridisme : c'est l'étude de la transmission de plusieurs couples de caractère.

III-La transmission des caractères héréditaires

Les parents transmettent des caractères héréditaires aux enfants par l'intermédiaire des gènes

A- Le monohybridisme.

C'est l'étude de la transmission d'un couple de caractère.

Le monohybridisme regroupe deux types d'hérédité : l'hérédité autosomale et l'hérédité gonosomale ou liée au sexe.

1°) L'hérédité autosomale.

C'est une hérédité dont le gène est porté par une paire de chromosomes homologues ou autosomes.

Elle regroupe trois cas : cas de dominance absolue ; cas de codominance et cas d'un gène létal.

a- Cas de dominance absolue.

C'est le cas où un allèle d'un gène est dominant et l'autre allèle du même gène est récessif.

a₁ : caractéristiques de la dominance absolue.

Elle est caractérisée par :

- Une homogénéité de la F1 issue des parents de race pure ;
- Des proportions phénotypiques $\frac{3}{4}$ et $\frac{1}{4}$ obtenues en F1 x F1 ;
- Des proportions phénotypiques $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}$ obtenues en test-cross.

a₂ : Exemple de dominance absolue.

On croise une plante à graines lisses avec une plante à graines ridées. On obtient des plantes à graines lisses.

Les graines lisses obtenues sont semées et après autofécondation, on obtient 7324 graines réparties comme suit :

5474 graines lisses et 1850 graines ridées.

a₃ : Interprétation :

Les individus obtenus à l'issue du premier croisement sont appelés des individus de la première génération ou de la F1. Les individus obtenus à l'issue du deuxième croisement sont les individus de la deuxième génération ou F2.

- Analyse du premier croisement :

- Homogénéité de la F1 : tous les individus de la F1 sont semblables entre eux (lisse).

Donc la F1 est homogène.

- Dominance : l'allèle parental « lisse » qui apparaît en F1 est dit « dominant » et l'allèle parental « ridée » qui disparaît en F1 est dit récessif.

- Choix des symboles : l'allèle dominant est symbolisé par une lettre majuscule et l'allèle récessif est symbolisé par une lettre minuscule. Lisse : L ; ridée : r.

- Analyse du deuxième croisement.

- Calcul des proportions de la F2 :

$$\text{Lisse : } \frac{5474}{1850} = 3 \text{ soit } \frac{3}{4} \text{ ou } 75\% \qquad \text{ridée : } \frac{1850}{1850} = 1 \text{ soit } \frac{1}{4} \text{ ou } 25\%$$

Ces proportions phénotypiques $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ sont celles d'un monohybridisme avec dominance absolue et à gène autosomale. La proportion $\frac{3}{4}$ désigne les caractères du parent portant l'allèle dominant et de l'hybride de la F1. La proportion $\frac{1}{4}$ désigne le caractère du parent portant l'allèle récessif.

FN°

- Génotypes et phénotypes des parents : les génotypes sont symbolisés par deux allèles séparés par une double barre. Les phénotypes sont désignés par un allèle entre crochets.

	Génotypes	Phénotypes
Lisse	$\frac{L}{L}$	[L]
Ridée	$\frac{r}{r}$	[r]

- Génotypes et phénotypes de la F1 et de la F2.

Parents : P1 : $\frac{L}{L}$ x P2 : $\frac{r}{r}$

Gamètes des parents : P1 : \underline{L} P2 : \underline{r}

Les gamètes des parents sont regroupés dans un tableau à double entrée appelé échiquier de croisement pour obtenir la descendance.

Génotype et phénotype de la F1.

Gamètes	\underline{L}
P1	
P2	
\underline{r}	$\frac{L}{r}$ [L]

Génotypes et phénotypes de la F2 :

F1 x F1 : $\frac{L}{r}$ x $\frac{L}{r}$

Gamètes de la F1 : \underline{L} et \underline{r} .

Gamètes	\underline{L}	\underline{r}
F1		
F1		
\underline{L}	$\frac{L}{L}$ [L]	$\frac{L}{r}$ [L]
\underline{r}	$\frac{L}{r}$ [L]	$\frac{r}{r}$ [r]

Les proportions phénotypiques sont : $[L] = \frac{3}{4}$ $[r] = \frac{1}{4}$. Ces proportions phénotypiques sont conformes aux résultats expérimentaux.

a4 Les lois de Mendel.

Première loi de Mendel : c'est la loi de l'uniformité des hybrides de la F1. Cette loi dit que les individus de la F1 sont semblables entre eux si les parents sont de race pure.

Deuxième loi de Mendel : c'est la loi de pureté des gamètes. Elle montre qu'un gamète ne contient qu'un seul caractère.

Application,

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

FN°

évaluation <i>n</i>	<u>Énoncé de l'exercice</u>
	<u>Résolution</u>
	<u>Exercice de maison</u>

Capacité : **Séance N°5**

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		

Trace écrite

a5 Interprétation chromosomique de Morgan.
Morgan suppose qu'un gène est localisé sur des chromosomes homologues.

Parents : L L

Gamètes des parents :
Génotype et phénotype de la F1 :

Gamètes	
P1	
P2	

F1 x F1 :

Gamètes de la F1 :
Génotypes et phénotypes de la F2 :

Gamètes		
F1		
F1		

FN°

Les résultats de Morgan sont conformes à ceux de Mendel : donc un gène est localisé sur des chromosomes homologues ou autosomes.

a₆ : Le test-cross.

C'est un croisement entre un individu de génotype inconnu avec un parent ayant des allèles récessifs.

Si le résultat du test-cross donne 100% d'un phénotype, alors l'individu testé est homozygote.

Si les résultats du test-cross donnent : 50% d'un phénotype et 50% d'un autre phénotype ; alors l'individu testé est hétérozygote.

Le test-cross permet donc de savoir si un individu est homozygote ou hétérozygote.

a₇ Le back-cross.

C'est un croisement entre un hybride et l'un de ces parents portant les allèles récessifs d'un ou des gènes. Il est encore appelé le croisement en retour.

b- Cas de codominance.

Il y a codominance lorsqu'aucun allèle d'un gène ne domine l'autre.

b₁ : Caractéristiques de la codominance.

La codominance est caractérisée par :

- Une homogénéité des individus de la F1 venant des parents de race pure avec soit un caractère qui est le mélange entre ceux des deux parents (cas de dominance intermédiaire) en F1 soit apparition des deux caractères parentaux en F1 (cas de codominance).
- Des proportions phénotypiques : $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$ obtenues en F1 x F1.

b₂ : Exemples de codominances.

Exemple 1 : On croise deux variétés de « belle de nuit », l'une à fleur rouge et l'autre à fleur blanche. On obtient des plantes à fleur rose.

Le croisement des individus obtenus entre eux donne : 49 plantes à fleur rouge ; 100 plantes à fleur rose ; 48 plantes à fleur blanche. Interpréter les résultats

Interprétation :

La F1 est homogène donc la première loi de Mendel est vérifiée et les parents sont de race pure. Les hybrides de la F1 ont un caractère intermédiaire entre ceux des parents.

Il y a dominance intermédiaire entre les allèles rouge et blanc. Dans le cas de la codominance, les deux allèles peuvent être symbolisés par des lettres majuscules ou par des lettres minuscules. Choix des symboles : rouge : R ou r ; blancs : B ou b.

Calcul des proportions de la F2 : rouge : $\frac{1}{4}$; blanc : $\frac{1}{4}$; rose : $\frac{1}{2}$. Ces proportions sont celles d'un monohybridisme avec codominance. Les proportions $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; sont celles des phénotypes parentaux et la proportion $\frac{1}{2}$ est celle des hybrides et du caractère intermédiaire.

Génotypes et phénotypes :

Parents : P1: $\frac{R}{R}$ ou $\frac{r}{r}$ x P2 : $\frac{B}{B}$ ou $\frac{b}{b}$

Gamètes des parents : P1 : \underline{r} P2 : \underline{u}

F1: $\frac{b}{r}$ [rb].

F1 x F1: $\frac{b}{r}$ x $\frac{b}{r}$

FN°

Gamètes de la F1 : r et b.

Génotypes et phénotypes de la F1.

Gamètes	<u>r</u>	<u>b</u>
F1 F1		
<u>r</u>	$\frac{r}{r}$ [r]	$\frac{b}{r}$ [rb]
<u>b</u>	$\frac{b}{r}$ [rb]	$\frac{b}{b}$ [b]

$$[rb] = \frac{1}{2}; \quad [r] = \frac{1}{4}; \quad [b] = 1/4.$$

Les résultats théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

Exemple 2 : on croise deux plantes, l'une à fruits jaunes et l'autre à fruits verts. On obtient des plantes à fruits jaunes rayés de verts. On effectue une autofécondation entre les plantes obtenues et on obtient : 29 plantes à fruits verts ; 60 plantes à fruits rouge rayés de vert et 30 plantes à fruits rouges.

Interprétation :

La F1 est homogène, première loi de Mendel est vérifiée, les parents sont de race pure. Les caractères parentaux sont apparus simultanément en F1 : donc il y a codominance entre les allèles rouge et vert. Rouge : R ; vert : V.

Calcul des proportions de la F2 : on a $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$. Ces proportions sont celles d'un monohybridisme avec codominance.

Parents : P1 : $\frac{R}{R}$ x P2 : $\frac{V}{V}$

Gamètes des parents : P1 : R P2 : V

F1: $\frac{V}{R}$ [RV]

F1 x F1: $\frac{V}{R}$ x $\frac{V}{R}$

Gamètes de la F1 : R et V.

Gamètes	<u>V</u>	<u>R</u>
F1 F1		
<u>V</u>	$\frac{V}{V}$ [V]	$\frac{R}{V}$ [RV]
<u>R</u>	$\frac{R}{V}$ [RV]	$\frac{R}{R}$ [R]

Proportions phénotypiques : [V] = $\frac{1}{4}$; [R] = $\frac{1}{4}$; [RV] = $\frac{1}{2}$. ces proportions sont conformes à celles obtenues expérimentalement.

c- Cas de gène létal.

FN°

	<p>Un gène létal est un gène mortel. Certains œufs portant un certains phénotypes ne survivent pas. Il est caractérisé par des proportions 2/3 ; 1/3 (au lieu de 3/4 ; 1/4) car 1/4 d'œufs ne sont pas viables.</p>	
<i>Application, évaluation</i>	<p>➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.</p>	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Séance N° 6

Capacité :

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	<p>Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes</p>	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		

<i>Trace écrite</i>	<p>2°) L'hérédité liée au sexe. Dans le cas de l'hérédité liée au sexe les gènes sont portés par les chromosomes sexuels ou gonosomes. Chez les mammifères, les mâles sont hétérogamétiques et sont notés XY et les femelles sont homogamétiques et sont notées XX. Ce cas fait exception à la première loi de Mendel.</p> <p>a- Caractéristiques de l'hérédité liée au sexe. Elle est caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des croisements réciproques ; - Une répartition des phénotypes suivant le sexe selon le sens de croisement en F1 ; - Une hétérogénéité de la F1 obtenue à partir des parents de race pure. <p>NB : la dominance des allèles se fait dans le cas de l'hérédité liée au sexe à partir des femelles de la F1 qui est hétérogène. La localisation chromosomique se détermine à partir des mâles de cette F1 et le gène est toujours porté par le chromosome X.</p> <p>b- Exemple d'hérédité liée au sexe. On croise une drosophile mâle aux yeux blancs avec une drosophile femelle aux yeux rouges toutes de race pure. On obtient en des drosophiles aux yeux rouges. On croise une drosophile mâle aux yeux rouges avec une drosophile femelle aux yeux blancs toutes de race pure. On obtient des drosophiles femelles aux yeux rouges et des drosophiles mâles aux yeux blancs.</p>	
---------------------	--	--

FN°

Interprétation :

La F1 du premier croisement est homogène ; donc la première loi de Mendel est vérifiée et les parents sont de race pure. L'allèle « rouge » domine l'allèle « blanc ». Choix des symboles : rouge : R ; blanc : b.

La F1 du deuxième croisement est hétérogène pourtant les parents sont de race pure ; donc le gène est porté par le chromosome X.

Génotypes.

Premier croisement :

Parents : $\frac{X}{Y}$ x $\frac{X}{X}$

Gamètes mâles : X ; Y. gamètes femelles : X.

F1 :

Gamètes mâle femelle	<u>X</u>	<u>Y</u>
<u>X</u>	$\frac{X}{X}$ [R]	$\frac{X}{Y}$ [R]

Deuxième croisement :

Parents : $\frac{X}{Y}$ x $\frac{X}{X}$

Gamètes mâles : X ; Y. gamètes femelles : X.

F1 :

Gamètes mâle femelle	<u>X</u>	<u>Y</u>
<u>X</u>	$\frac{X}{X}$ [R]	$\frac{X}{Y}$ [b]

B- Le dihybridisme.

Le dihybridisme est l'étude de la transmission de deux ce couples de caractères.

Ces deux couples de caractères peuvent se présenter sous deux aspects :

- Ils peuvent être indépendants : c'est le dihybridisme à gènes indépendants.
- Ils peuvent être liés : c'est la liaison ou linkage.

A- Le dihybridisme à ségrégation indépendantes des couples d'allèles.

Il regroupe plusieurs cas parmi lesquels :

- L'un des allèles de chaque couple est dominant (double dominance absolue).
- L'un des allèles d'un couple est dominant et les deux allèles de l'autre couple sont codominants.
- Les deux couples d'allèles sont codominants.
- Un couple d'allèle est autosomal et l'autre couple d'allèle est lié au sexe.

1. Cas de double dominance.

a- Caractéristiques :

Il est caractérisé par :

- Une uniformité des hybrides de la F1 venant des parents de race pure.
- Des proportions phénotypiques : 9/16 ; 3/16 ; 3/16 ; 1/16 ; obtenues suite au croisement des individus de la F1 entre eux (F2).

FN°

- Des proportions phénotypiques : ¼ ; ¼ ; ¼ ; ¼ obtenues suite à un croisement entre un individu double hétérozygote et un parent double récessif homozygote (back-cross).

b- Exemple de dihybridisme à gènes indépendants.

On croise un lot de cobaye à pelage court et noir avec un lot de cobaye à pelage long et blanc. On obtient des cobayes à pelage court et noir. On croise les individus obtenus entre eux et on obtient une descendance comprenant : 1118 cobayes à pelage court et noir ; 374 cobayes à pelage court et blanc ; 128 cobayes à pelage long et blanc ; 376 cobayes à pelage long et noir.

Interprétation :

La F1 du premier croisement est homogène. Donc la première loi de Mendel est vérifiée et les parents sont de race pure. Les allèles « court » et « noir » dominent respectivement les allèles « long » et « blanc ».

Choix des symboles : court : C ; noir : N ; long : l ; blanc : b.

Calcul des proportions du deuxième croisement : [CN] : $\frac{1118}{126} = 9$. [Cb] : $\frac{374}{126} = 3$ [lN] : $\frac{376}{126} = 3$ [lb] : $\frac{128}{126} = 1$

Ces proportions 9/16 ; 3/16 ; 3/16 ; 1/16 sont celles d'un dihybridisme à gènes indépendants et liés aux autosomes.

Génotypes :

Parents : P1 : $\frac{C N}{C N}$ x P2 : $\frac{l b}{l b}$

Gamètes des parents : P1 : CN ; P2 : lb

Génotype et phénotype de la F1 :

Gamètes	<u>CN</u>
P1	
P2	
<u>lb</u>	$\frac{C N}{l b}$ [C N]

F1 x F1: $\frac{C N}{l b}$ x $\frac{C N}{l b}$

Gamètes de la F1 : CN ; Cb ; lN et lb.

Génotypes et phénotypes de la F2 :

Gamètes	<u>CN</u>	<u>Cb</u>	<u>lN</u>	<u>lb</u>
F1				
F1				
<u>CN</u>	$\frac{C N}{C N}$ [C N]	$\frac{C N}{C b}$ [C N]	$\frac{C N}{l N}$ [C N]	$\frac{C N}{l b}$ [C N]
<u>Cb</u>	$\frac{C N}{C b}$ [C N]	$\frac{C b}{C b}$ [C b]	$\frac{C N}{l b}$ [C N]	$\frac{C b}{l b}$ [C b]
<u>lN</u>	$\frac{C N}{l N}$ [C N]	$\frac{C N}{l b}$ [C N]	$\frac{l N}{l N}$ [l N]	$\frac{l N}{l b}$ [l N]
<u>lb</u>	$\frac{C N}{l b}$ [C N]	$\frac{C b}{l b}$ [C b]	$\frac{l N}{l b}$ [l N]	$\frac{l b}{l b}$ [l b]

[C N] : 9/16 ; [C b] : 3/16 ; [l N] : 3/16 ; [l b] : 1/16. Ces proportions théoriques sont conformes aux proportions expérimentales.

Remarques : il apparait en F2, quatre phénotypes dont deux parentaux [C N] ; [l b] et deux recombinés [Cb] et [l N].

FN°

	<p>Les individus doubles homozygotes sont situés sur l'une des diagonales de l'échiquier.</p> <p>c- La troisième loi de Mendel. C'est la loi de disjonction indépendante des couples d'allèles lors de la formation des gamètes. Elle est encore appelée la loi de ségrégation indépendante des couples d'allèles.</p> <p>d- Le test- cross en dihybridisme. C'est le croisement entre un individu de génotype inconnu avec un parent double homozygote.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si les résultats du test- cross donnent 100% d'un phénotype ; alors l'individu testé est homozygote. - Si les résultats du test-cross donnent : $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$ (25% ; 25% ; 25% ; 25%) alors l'individu testé est hétérozygote.
--	--

<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Capacité : Séance N° 7

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	<p>Organise les élèves en petits groupes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes 	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

<i>Trace écrite</i>	<u>Synthèse</u>	
	<p>2. Cas où l'un des allèles d'un couple est dominant et les deux allèles de l'autre couple sont codominants.</p> <p>a- Caractéristiques. Il est caractérisé par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une homogénéité des individus de la F1 venant des parents de race pure. - Des proportions phénotypiques : $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{4}$ provenant du test-cross effectué entre un parent double homozygote récessif et u double hétérozygote. <p>b- Exemple. Il existe deux variétés de cacaoyer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - SCA6 qui est résistante à la maladie appelée « balai de sorcière » mais à petites graines. - ICS6 qui est sensible à la maladie mais à grosses graines. 	

FN°

On croise des variétés ICS6 avec des variétés SCA6 toutes de race pure. On obtient des hybrides H résistants à la maladie et à graines moyennes.

On croise les individus H obtenus avec les variétés ICS6 et on obtient :

- 25% de plantes résistantes à la maladie à graines moyennes.
- 25% de plantes résistantes à la maladie à grosses graines.
- 25% de plantes sensibles à la maladie à graines moyennes.
- 25% de plantes sensibles à la maladie à grosses graines.

a- Interpréter ces résultats.

b- Que donnerait comme résultats le croisement HxH ?

Solution

a- Interprétation

Les individus H issus du premier croisement sont homogènes. La première loi de Mendel est vérifiée et les parents sont de race pure.

L'allèle « résistant » domine l'allèle « sensible ». Les allèles « petite » et « grosse » sont codominants.

Choix des symboles : résistants : R sensibles : s Petites : p (ou P) grosses g (ou G).

Les résultats du deuxième croisement donnent 1/4 x 4 qui sont ceux du test-cross d'un dihybridisme à gènes indépendants et liés aux autosomes.

Echiquiers de croisements :

- Premier croisement.

Parents : P1 : $\frac{RP}{RP}$ x P2 : $\frac{sG}{sG}$

Gamètes : P1 : \underline{RP} P2 : \underline{sG}

F1 :

$\frac{RP}{RP}$	$\frac{sG}{sG}$
$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RP}{sG}$

- Deuxième croisement : F1 x P2 : $\frac{RP}{sG}$ x $\frac{sG}{sG}$

Gamètes de F1 : RP ; RG ; sP ; sG.

Gamète de P2 : sG.

$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RG}{sG}$	$\frac{sP}{sG}$	$\frac{sG}{sG}$
$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RG}{sG}$	$\frac{sP}{sG}$	$\frac{sG}{sG}$

[RG] : 1/4 ; [s, PG] : 1/4 ; [R, PG] : 1/4 ; [s, G] : 1/4.

Les résultats statistiques théoriques sont conformes aux résultats expérimentaux.

b- Résultats du croisement F1 x F1.

$\frac{RP}{sG}$ x $\frac{RP}{sG}$

Gamètes de la F1 : RP ; RG ; sP ; sG.

Echiquier de croisement :

$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RG}{sG}$	$\frac{sP}{sG}$	$\frac{sG}{sG}$
$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RG}{sG}$	$\frac{sP}{sG}$	$\frac{sG}{sG}$

FN°

<i>RP</i>	$\frac{RP}{RP}$	$\frac{RP}{RG}$	$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RP}{sG}$
<i>RG</i>	$\frac{RP}{RG}$	$\frac{RG}{RG}$	$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RG}{sG}$
<i>sP</i>	$\frac{RP}{sP}$	$\frac{RP}{sG}$	$\frac{sP}{sP}$	$\frac{sP}{sG}$
<i>sG</i>	$\frac{RP}{sG}$	$\frac{RG}{sG}$	$\frac{sP}{sG}$	$\frac{sG}{sG}$

3. Cas de codominance entre les deux couples d'allèles.

a- Caractéristiques.

Il est caractérisé par :

- Une uniformité de la F1 venant des parents de race pure.
- Une apparition des phénotypes intermédiaires en F1.
- Des proportions phénotypiques $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$ obtenus en F1 pour chaque couple d'allèles

b- Exemple.

On croise deux variétés de pois de race pure différentes par la couleur et la forme des fruits. Les hybrides de la F1 croisés entre eux donne en F2 :

- 19 plants à fruits blancs et longs ;
- 38 plants à fruits blancs et ovales
- 20 plants à fruits blancs et ronds
- 40 plants à fruits violets et longs
- 82 plants à fruits violets et ovales
- 38 plants à fruits violets et ronds
- 21 plants à fruits jaunes et longs
- 38 plants à fruits jaunes et ovales
- 19 plants à fruits jaunes et ronds

1. Quels étaient les caractères des parents ? Justifier la réponse.
2. Donner les génotypes et les phénotypes des hybrides de la F1 ainsi que es génotypes des individus de la F2.
3. Vérifier les résultats de la F2 à l'aide d'un échiquier de croisement.

Réponses

1. Etude des gènes séparément.

- Gène couleur des fruits.

$$[\text{blanc}] = \frac{19+38+20}{315} \times 100 = 25\% \quad [\text{violet}] = \frac{40+82+38}{315} \times 100 = 50\% \quad [\text{jaune}] = \frac{21+38+19}{315} \times 100 = 25\%$$

Ces proportions phénotypiques sont celles d'un monohybridisme avec et à gène autosomal. Il existe donc une codominance entre les allèles « blancs » et « jaunes ».

Choix des symboles : blancs : B ou b ; jaune : J ou j.

- Gène aspect des formes.

$$[\text{Long}] = \frac{19+40+21}{315} \times 100 = 25\% \quad [\text{ovale}] = \frac{38+82+38}{315} \times 100 = 50\% \quad [\text{rond}] = \frac{20+38+19}{315} \times 100 = 25\%$$

Ces proportions phénotypiques sont celles d'un monohybridisme avec et à gène autosomal. Il y a donc une codominance entre es allèles « long » et « rond ».

Choix des symboles : long : L ou l ; Rond : R ou r.

FN°

Les deux résultats montrent que les deux gènes sont indépendants.

- Génotypes des parents : P1 : $\frac{B L}{B L} \times \frac{J R}{J R}$

- Phénotypes des parents : P1 : [BL] P2 : [JR].

2. Génotypes et phénotypes des individus de la F1.

F1 : $\frac{B L}{J R}$ [violet, ovale].

3. Vérification des résultats de la F2.

F1 x F1 : $\frac{B L}{J R} \times \frac{B L}{J R}$

Gamètes de la F1 : BL ; BR ; JL ; JR.

♂ F1 ♀ F1	BL	BR	JL	JR
BL	$\frac{B L}{B L}$ $\frac{\overline{B} L}{B L}$	$\frac{B R}{B L}$ $\frac{\overline{B} R}{B L}$	$\frac{B L}{J L}$ $\frac{\overline{B} L}{J L}$	$\frac{B R}{J R}$ $\frac{\overline{B} R}{J R}$
BR	$\frac{B R}{B L}$ $\frac{\overline{B} R}{B L}$	$\frac{B R}{B R}$ $\frac{\overline{B} R}{B R}$	$\frac{B R}{J L}$ $\frac{\overline{B} R}{J L}$	$\frac{B R}{J R}$ $\frac{\overline{B} R}{J R}$
JL	$\frac{B L}{J L}$ $\frac{\overline{B} L}{J L}$	$\frac{B R}{J L}$ $\frac{\overline{B} R}{J L}$	$\frac{J L}{J L}$ $\frac{\overline{J} L}{J L}$	$\frac{J R}{J R}$ $\frac{\overline{J} R}{J R}$
JR	$\frac{B R}{J L}$ $\frac{\overline{B} R}{J L}$	$\frac{B R}{J R}$ $\frac{\overline{B} R}{J R}$	$\frac{J R}{J R}$ $\frac{\overline{J} R}{J R}$	$\frac{J R}{J R}$ $\frac{\overline{J} R}{J R}$

4. Cas d'un couple d'allèle autosomal et l'autre couple d'allèle gonosomal.

a- Caractéristiques.

Une homogénéité de la F1 pour le couple d'allèle autosomal et une hétérogénéité de la même F1 pour le couple d'allèle lié au sexe.

b- Exemple.

On croise une drosophile mâle au corps gris et aux yeux rouges avec une drosophile femelle au corps noir et aux yeux blancs toutes de race pure. On obtient en F1 des drosophiles au corps gris mais les mâles ont les yeux blancs et les femelles ont les yeux rouges.

On croise une drosophile femelle au corps gris et aux yeux rouges avec une drosophile mâle au corps noir et aux yeux blancs toutes de race pure. On obtient des drosophiles au corps gris et aux yeux rouges.

Interprétation.

Etude des deux gènes séparément.

- Gène couleur du corps.

La F1 est homogène pour les deux croisements. La première loi de Mendel est vérifiée pour chaque croisement et les parents sont de race pure. De plus, l'allèle « gris » domine l'allèle « noir ». gris : G, noir : n. Comme la F1 est homogène, le gène couleur du corps est autosomal.

- Gène couleur des yeux.

La F1 du premier croisement test hétérogène pourtant les parents sont de race pure. Le gène couleur des yeux est donc porté par le gonosome X.

La F1 du deuxième croisement est homogène montre que l'allèle « rouge » domine l'allèle « blanc ».

Rouge : R, blanc : b.

Premier croisement :

FN°

Mâle : $\frac{G X^R}{G Y} \times \frac{n X^b}{n X^b}$ femelle.
 Gamètes mâles : G Y ; $G X^R$. gamètes femelles : n X^b .

γ mâle	G Y	$G X^R$
γ femelle		
n X^b	$\frac{G X^b}{n Y}$ [G b]	$\frac{G X^R}{n X^b}$ [G R]

Deuxième croisement.

Mâle : $\frac{n X^b}{n Y} \times \frac{G X^R}{G X^R}$ femelle.
 Gamètes mâles : n Y ; n X^b Gamète femelle : $G X^R$

γ mâle	n Y	$G X^b$
γ femelle		
$G X^R$	$\frac{G X^R}{n Y}$ [G R]	$\frac{G X^R}{n X^b}$ [G R]

EXERCICE :

1^{er} croisement : on croise une femelle de Drosophile au corps gris et aux yeux rouges avec un mâle au corps noir et aux yeux blancs. On obtient en F₁ des individus ayant tous le corps gris et les yeux rouges. Les parents sont tous de race pure.

2^e croisement : on croise un mâle au corps gris et aux yeux rouges avec une femelle au corps noir et aux yeux blancs et on obtient en F₁ des individus ayant tous le corps gris mais dont les mâles ont les yeux blancs et les femelles les yeux rouges. Les parents sont également de race pure. Interpréter les résultats obtenus

B- Le dihybridisme avec liaison génétique (linkage).

La liaison génétique est un dihybridisme non conforme à la troisième loi de Mendel. Il existe deux types de liaisons génétiques : liaison absolue et liaison partielle avec crossing - over.

1. La liaison absolue.

a- Caractéristiques.

- Une uniformité de la F₁ venant des parents de race pure.
- Des proportions phénotypiques $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{4}$ (proportions du monohybridisme) en F₁ x F₁ dans le cas d'une double dominance.
- Des proportions phénotypiques : $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$; en F₁ x F₁ dans le cas d'une codominance.
- Des proportions phénotypiques : $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}$ obtenues en test-cross.

b- Exemple de liaison absolue.

On croise deux drosophiles de race pure, l'une aux ailes longues et au corps gris, l'autre aux ailes vestigiales et au corps noir. On obtient des drosophiles aux ailes longues et au corps gris.

Lorsqu'on croise une drosophile mâle obtenue à l'issue du croisement précédent avec une drosophile femelle aux ailes vestigiales et au corps noir, on obtient :

- 351 drosophiles aux ailes longues et au corps gris ;
- 349 drosophiles aux ailes vestigiales et au corps noir.

FN°

Interprétation.

La F1 du premier croisement est homogène. La première loi de Mendel est vérifiée et les parents sont de race pure.

Les allèles « long » et « gris » dominant respectivement les allèles « vestigiale » et « noir ».

Choix des symboles : long : L ; gris : G ; vestigiale : v ; noir : n

Calcul des proportions de la F2.

$$[LG] = \frac{351}{351+349} = 1/2 \text{ ou } 50\% \quad [v n] = \frac{349}{351+349} = 1/2 \text{ ou } 50\%.$$

Ces proportions sont celles d'un monohybridisme avec dominance absolue alors qu'on est en dihybridisme : les deux couples d'allèles sont absolument liés : c'est le linkage absolu.

Génotypes des parents :

$$\begin{array}{c} \underline{\underline{P1 : L}} \quad G \\ L \quad G \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{c} \underline{\underline{P2 : v}} \quad n \\ v \quad n \end{array}$$

Gamètes des parents : P1 : L G P2 : v n

Génotypes et phénotypes de la F1 : L G [L G]
v n

F1 x P2 : L G x v n Gamètes de F1 : L G ;
v n Gamètes de P2 : v n .
v n v n

γ F1 γ P2	<u>L</u> <u>G</u>	<u>v</u> <u>n</u>
<u>v</u> <u>n</u>	<u>L</u> <u>G</u> <u>v</u> <u>n</u> [L G]	<u>v</u> <u>n</u> <u>v</u> <u>n</u> [v n]

$$[L G] = 50\% ; [v n] = 50\%$$

Exercice d'application :

Le Maïs présente une transmission héréditaire de la forme des grains (pleins ou déprimés) et de la couleur de ceux-ci (noirs ou clairs).

On croise des individus de race pure, provenant de la germination de grains pleins et clairs, avec d'autres (également de race pure) issus de grains déprimés et noirs. La récolte ainsi obtenue est constituée entièrement de grains pleins et noirs. Les pieds de Maïs issus de la germination de ceux-ci donnent après autopollinisation une descendance F₂ composée de : 160 grains noirs et déprimés, 150 grains clairs et pleins et 317 grains noirs et pleins. Interprétez ces résultats.

2. Liaison partielle avec crossing-over.

a- Caractères.

Elle est caractérisée par quatre phénotypes obtenus à partir d'un test-cross. Ces quatre phénotypes sont en proportion phénotypiques égaux deux à deux dont deux phénotypes parentaux et deux phénotypes recombinés. Les phénotypes parentaux sont en proportion plus élevés et les phénotypes des recombinés sont en proportion plus faibles.

b- Exemple de liaison partielle avec crossing-over.

FN°

On croise des moustiques de race pure l'un à corps gris et œil prune et l'autre à corps noir et œil clair. On obtient des moustiques à corps gris et œil prune. Lorsque les femelles issues du croisement précédent sont croisées avec des mâles à corps noir et œil clair, on obtient une génération composée comme suit :

- 698 moustiques à corps gris et œil prune ;
- 290 moustiques à corps gris et œil clair ;
- 712 moustiques à corps noir et œil claire ;
- 282 moustiques à corps noir et œil prune.

Interpréter les résultats

Interprétation.

La F1 du premier croisement est homogène, la première loi de Mendel est vérifiée et les parents sont de race pure.

Les allèles « gris » et « prune » dominent respectivement les allèles « noir » et « clair ».

Choix des symboles : gris :G ; prune : P ; noir : n ; clair : c.

Analyse des résultats du deuxième croisement :

Le deuxième croisement est un test-cross et donne quatre phénotypes en proportions égales deux à deux dont deux phénotypes parentaux (gris prune et noir clair) et deux phénotypes recombinés (gris clair et noir prune). Les deux gènes couleur du corps et couleur des yeux sont partiellement liés : c'est la liaison partielle avec crossing-over chez la femelle de la F1.

Premier croisement

Génotypes des parents : P1 : $\frac{G}{G} \frac{P}{P}$ x P2 : $\frac{n}{n} \frac{c}{c}$

Gamètes des parents : P1 : G P P2 : n c

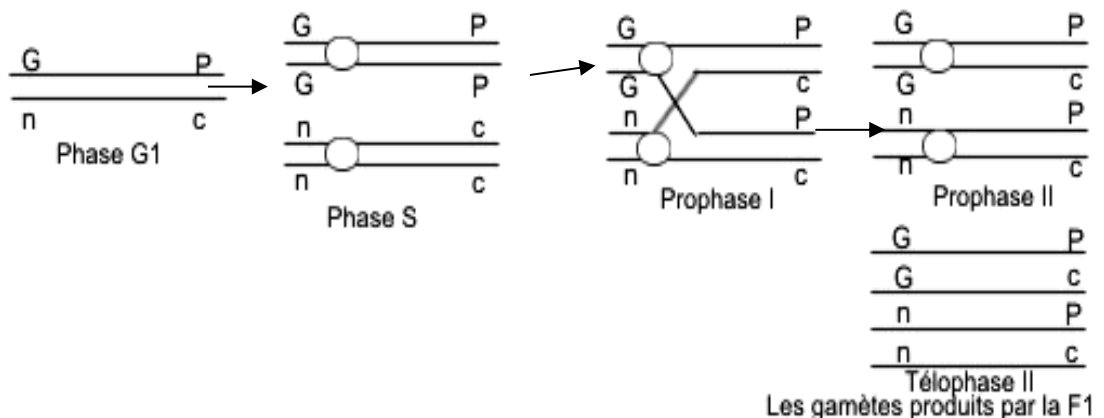
Génotype et phénotype de la F1 : $\frac{G}{n} \frac{P}{c}$ [GP]

Deuxième croisement.

F1 x P2. $\frac{G}{n} \frac{P}{c}$ X $\frac{n}{n} \frac{c}{c}$

Gamète de P2 : n c

Les gamètes des individus de la F1 sont obtenus grâce au phénomène de crossing-over. Schématisation du comportement des chromosomes des individus de la F1 lors de la méiose :



Echiquier de croisement :

	γ	$\frac{G}{G} \frac{P}{P}$	$\frac{G}{G} \frac{c}{c}$	$\frac{n}{n} \frac{P}{P}$	$\frac{n}{n} \frac{c}{c}$
F1					

FN°

γ P2				
$\frac{n}{c}$	$\frac{G}{n} \frac{P}{c}$ [G P]	$\frac{G}{n} \frac{c}{c}$ [G c]	$\frac{n}{n} \frac{P}{c}$ [n P]	$\frac{n}{n} \frac{c}{c}$ [n c]

Calcul du pourcentage de recombinaison ou taux de recombinaison :

$$P = \frac{\text{Nombre d'individus recombinés}}{\text{Nombre total d'individus}} \times 100 \quad P = \frac{290+282}{290+282+712+698} \times 100 \quad P = 28,85\%$$

Calcul du pourcentage des gamètes produits par les individus de la F1.

$$G \frac{P}{2} : \frac{1-P}{2} \frac{n}{c} : \frac{1-P}{2} \frac{G}{c} : \frac{P}{2} \frac{n}{P} : \frac{P}{2}$$

3. La carte factorielle.

La carte factorielle est la position de deux ou plusieurs gènes sur un même chromosome.

Pour établir une carte factorielle entre deux gènes, on calcule le pourcentage de recombinaison entre ces deux gènes. Ce pourcentage de recombinaison correspond à la distance qui sépare ces deux gènes. La distance entre deux gènes est exprimée en Centimorgan (cM). 1% = 1cM.

Pour établir une carte factorielle entre trois gènes a, b et c, situés sur un même chromosome, on calcule les pourcentages de recombinaison entre ces gènes deux à deux (ab), (ac), (bc).

Si $ac \geq ab + bc$ alors b est compris entre a et c.

Si $ac < ab + bc$ alors c est compris entre a et b.

Exemple de carte factorielle.

Considérons les deux gènes : couleur du corps et couleur des yeux étudiés dans le cadre d'un exemple de liaison partielle avec crossing-over. Le pourcentage de recombinaison entre les deux est : $P = 28,85\%$. Ce pourcentage correspond à la distance qui sépare ces deux gènes. La carte factorielle est donc : G P

28,85cM

IV-Les domaines d'application de la génétique

- Génie génétique et secteur agroalimentaire
- Génie génétique et santé



Évaluation &remédiation

Évaluation remédiation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Propose des sujets d'évaluation pour vérifier la maîtrise de la compétence ➤ Remédie si possible 	➤ Résolution individuelle des sujets
-----------------------------------	---	--------------------------------------

FN°

Nom : TOMNOND	Discipline : SVT	Année Sc :
Prénoms : Essossinam A.	Durée : 10H	ETS :
Grade : Licence	Séances : 5	Classe : Tle D
Contact : 93 96 01 25	Fiche N° : 2	Effectif : G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Thème 1 : Génétique

LEÇON 2 : L'HEREDITE HUMAINE

Nombre de séances : 5

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis : Le matériel génétique et la transmission des caractères héréditaires

CAPACITES	CONTENUS
Analyser un pédigrée	- Réalisation d'un pédigrée - Détermination des sujets sains et des sujets porteurs/malades
Expliquer le mode de transmission de quelques caractères héréditaires	- Transmission d'un gène par un autosome : (exemples : polydactylie, drépanocytose, groupes sanguins) - Transmission d'un gène par un gonosome : (exemples : daltonisme, hémophilie)
Expliquer l'origine de quelques aberrations chromosomiques	- Anomalies liées aux autosomes (trisomie 13, 18 et 21 ; monosomies) - Anomalies liées aux gonosomes (syndrome de Turner, syndrome de klinefelter, syndrome triple X, syndrome du superhomme)
Sensibiliser sur les méthodes de prévention des maladies géniques	- Réalisation de l'électrophorèse avant le mariage (pour le cas de la drépanocytose) - Recherche de la généalogie du partenaire (pour les cas d'albinisme, de daltonisme, de polydactylie) avant le mariage - Prohibition des mariages consanguins

Situation problème :

FN°

Les enfants de l'ami de ton père décident de passer les congés de Noël avec ta famille. À l'arrivée du couple avec ses enfants, ta jeune sœur en classe de seconde et toi remarquez qu'une des filles est rouquine c'est à-dire qu'elle présente des cheveux de couleur rousse. Cela semble étrange pour ta sœur et elle pense que cette fille a été adoptée. L'un des frères de cette dernière affirme qu'ils sont bel et bien frère et sœur et qu'ils sont issus du même père et de la même mère. Pour aider ta jeune sœur à dissiper ses doutes et lui faire comprendre qu'une telle descendance est possible, à partir des documents mis à votre dispositions aidez-la à :

1-Réaliser par un schéma (pédigrée) les liens de parenté entre les membres de cette famille et Analyser un pédigrée

2-Comprendre le mode de transmission de quelques maladies héréditaires

3-Comprendre l'origine de quelques aberrations chromosomiques

4-Connaitre les méthodes de prévention des maladies géniques

Stratégies pédagogiques :

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

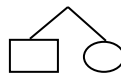
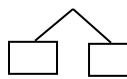
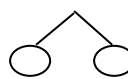
Capacité :

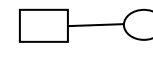
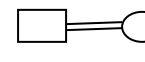
Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation diagnostique (5min)		Les élèves répondent aux questions
Présentation de la situation problème (5min)	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
Appropriation de la situation (5min)	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail et résolution du problème (10min)	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse (5min)	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
Trace écrite (15min)	<p><u>I-Le pédigrée.</u> <u>1°) Les symboles du pédigrée.</u> Pour établir un arbre généalogique, on utilise des symboles conventionnels qui sont :</p>	

FN°

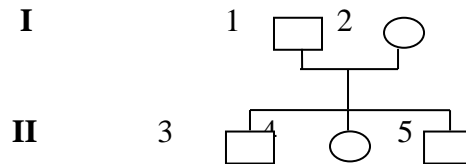
□ : homme sain ○ : femme saine ■ homme malade ● femme malade.

⊕ ⊗ Mort à la naissance.

 Faux jumeaux
  vrais jumeaux
  vraies jumelles.

 mariage.
  Mariage consanguin.

Exemple de pédigrée :



Un arbre généalogique : C'est une figure en forme d'arbre dont les rameaux partant d'une souche commune représentent la filiation des membres d'une famille.

Un arbre généalogique comporte plusieurs générations notées I ; II ; III etc. les individus de chaque génération porte des numéros spécifiques. Les individus issus de mêmes parents sont des fratries.

2°) Méthodes d'analyse et de réalisation d'un pédigrée.

Pour analyser un pédigrée, on procède comme suit :

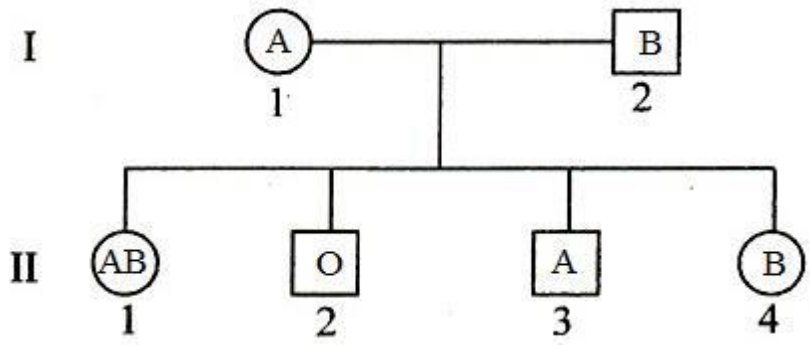
- On recherche la dominance ou la récessivité de l'allèle responsable de la maladie ;
- Récessivité de l'allèle : si un ou des couples apparemment sains donnent dans leur descendance un ou des enfants malades ; ou si un ou des couples malades (ou l'un des couples) donnent des enfants sains, alors on conclut que l'allèle responsable de la maladie est récessif.
- Dominance de l'allèle : si chaque enfant malade à au moins un des parents malades, alors on conclut que l'allèle responsable de la maladie est dominant.
- On cherche la localisation chromosomique du gène responsable de la maladie.
- **On vérifie d'abord si le gène est porté par le gonosome Y** : Si le gène est porté par le chromosome Y, chaque garçon malade a obligatoirement son père malade et chaque garçon sain a obligatoirement son père sain. De plus, la maladie n'apparait que chez les garçons.
- **On vérifie ensuite si le gène est porté par le chromosome X** : si le gène est porté par le chromosome X, la maladie atteint aussi bien les hommes que les femmes ou la maladie atteint spécialement un sexe donné. Dans ce cas, on suppose que le gène est porté par le chromosome X, on attribue des génotypes possibles à tous les couples et vérifie leurs descendance.
- Si le gène n'est pas porté par un gonosome, alors on déduit que le gène est porté par les autosomes.

<p>Application, évaluation (10min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	<p>Travail individuel</p>
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p>	

FN°

<u>Exercice de maison</u>		<u>Résolution</u>
Capacité : <u>Séance N°2</u>		
<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		
<i>Trace écrite</i>	<p><u>II-Quelques cas d'hérédité autosomale.</u></p> <p><u>A- Cas de dominance: l'albinisme.</u></p> <p>C'est une maladie caractérisée par l'absence de pigmentation de la peau chez un individu (absence de la mélanine). Le caractère albinos est récessif par rapport au caractère normal (pigmenté). Ainsi un individu normal aura pour génotype N/N ou N//a alors qu'un individu malade aura pour génotype a//a.</p> <p>Devoir: On observe dans la population des couples albinos obtenir des enfants pigmentés. Comment expliquer cela ?</p> <p><u>B- Cas de codominance.</u></p> <p><u>1°) La drépanocytose.</u></p> <p>La drépanocytose ou anémie falciforme est une maladie héréditaire caractérisée par la présence dans le sang des hématies en forme de faucilles ou en forme de croissant de lune. Ces hématies anormales sont notées HbS par rapport aux hématies normales qui sont notées HbA. La synthèse de l'hémoglobine HbA est gouvernée par l'allèle A et celle de HbS est gouvernée par l'allèle S. il y a codominance entre les allèles A et S.</p> <p>Il existe trois génotypes possibles dans la population: A//A = sujet sain ; S//S = sujet drépanocytaire ; A//S = porteur sain.</p> <p><u>2°) Les groupes sanguins.</u></p> <p>Elles regroupent le système ABO et le facteur rhésus.</p> <p><u>a- Le système ABO.</u></p> <p>Le système ABO est défini par trois gènes : A ; B et O. ces trois gènes permettent l'apparition de quatre groupes sanguins : A ; B ; AB et O.</p> <p>On réalise des tests de groupage sanguin dans une famille sur deux générations. Les résultats obtenus sont représentés par le pedigree ci-dessous</p>	

FN°



Analyse

Dans la descendance du couple I₁ et I₂ ayant respectivement le groupe sanguin A et le groupe sanguin B, il apparaît deux enfants avec de nouveaux phénotypes: II₁ de groupe AB et II₂ de groupe O.

Interprétation

- La naissance de l'enfant II₁ de groupe **AB** montre que les deux allèles A et B se sont exprimés chez cet enfant. Aucun de ces allèles n'est dominant par rapport à l'autre. Les allèles A et B sont **codominants**.

L'enfant II₁ du groupe AB est **hétérozygote**. Il reçoit de son père l'allèle B et de sa mère l'allèle A.

- Le groupe O est apparu chez l'enfant II₂, car l'allèle O qu'il a reçu de chaque parent est masqué chez ces derniers.

L'allèle O est donc **récessif** par rapport aux allèles A et B.

L'enfant II₂ a reçu de chaque parent l'allèle O. Il est homozygote récessif.

Le groupe A a pour phénotype [A].

Le groupe B a pour phénotype [B].

Le groupe AB a pour phénotype [AB].

Le groupe O a pour phénotype [O].

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N°3

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 - Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 - Indique la durée de l'activité
 - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

FN°

Synthèse

Trace écrite

b- Les facteurs Rhésus.

a₁ : Caractéristiques.

Il est caractérisé par la présence d'une protéine spécifique sur la membrane des hématies. Si cette protéine est présente, l'individu est du rhésus positif et est noté Rh+ ou +. Si elle est absente, l'individu est du rhésus négatif, noté Rh- ou -. L'allèle + domine l'allèle -.

Les génotypes possibles sont :

	Rh+	Rh-
Homozygotes	$\frac{Rh+}{Rh+}$	$\frac{Rh-}{Rh-}$
Hétérozygotes	$\frac{Rh+}{Rh-}$	N'existe pas

a₂ : Conséquences des facteurs Rhésus dans le mariage.

Si on introduit des hématies Rh+ dans le sang d'un individu Rh-, ce dernier élabore un anticorps anti-Rh+, ce qui entraîne une agglutination des hématies Rh+. Ce phénomène entraîne des conséquences néfastes dans certains mariages.

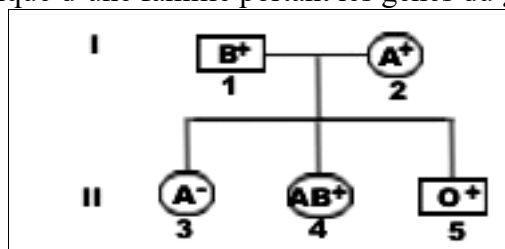
Par exemple, si une femme de Rhésus négatif épouse un homme de Rhésus positif et homozygote, tous leurs enfants seront de Rhésus positif. Leur premier enfant naît sans problème. Mais c'est au cours de son accouchement que ces hématies Rh+ se mélangent au sang Rh- de la mère lors de la coupure du cordon ombilical.

Ce mélange va déclencher la production des anticorps anti-Rh+ par l'organisme maternel. Au cours d'une deuxième grossesse, l'anticorps anti-Rh+ produit par la mère va passer dans le sang du fœtus à travers le placenta pour provoquer l'agglutination des hématies du fœtus. Cette agglutination va entraîner chez le fœtus, une jaunisse ou un ictère hémolytique responsable de l'avortement spontané ou d'accouchement de mort-né.

Pour éviter l'agglutination des hématies, la mère doit subir une injection d'un sérum spécifique dans les 72 heures qui suivent l'accouchement du premier enfant et ceci après chaque accouchement en vue d'éviter la production des anticorps par la mère. Si une femme de Rhésus négatif, épouse un homme de Rhésus positif hétérozygote et si la femme n'a pas reçu une injection de sérum, tous les enfants qui naîtront sains et sauf après le premier accouchement seront obligatoirement de rhésus négatif et toutes les fausses-couches seraient dues aux enfants de rhésus positifs.

a₃ : Exemple de facteur Rhésus.

Voici l'arbre généalogique d'une famille portant les gènes du groupe sanguin.



Analyser ce pedigree et écrire les génotypes de tous les membres de cette famille.

Solution.

Analyse du pedigree :

FN°

- Système A B O : Le couple I₁, I₂ respectivement du groupe B et A donne un enfant II₅ du groupe O ; donc ce couple est hétérozygote pour ce gène. Génotypes provisoires :
 $I_1 : \frac{B}{O} \quad I_2 : \frac{A}{O}$
- Facteur Rhésus : le même couple de Rhésus positif donne un enfant II₃ de Rhésus négatif : donc les parents sont également hétérozygotes pour ce gène. Génotypes partiels : $I_1 : \frac{Rh+}{Rh-} \quad I_2 : \frac{Rh+}{Rh-}$
 Génotypes : $I_1 : \frac{B Rh+}{O Rh-} \quad I_2 : \frac{A Rh+}{O Rh-} \quad II_3 : \frac{A RRh-}{O Rh-} \quad II_4 : \frac{A Rh+}{B Rh+} \text{ ou } \frac{A Rh+}{B Rh-} \quad II_5 : \frac{O Rh+}{O Rh+} \text{ ou } \frac{O Rh+}{O Rh-}$

EXERCICE 5:

Dans la transmission des groupes sanguins interviennent trois allèles (A, B et O) qui contrôlent la synthèse ou non d'antigènes correspondants.

Un homme du groupe A épouse une femme également du groupe A. Ils ont trois enfants : une fille du groupe O et deux garçons du groupe A. La fille se marie à un homme du groupe B et un de ses frères épouse une femme du groupe B. Le premier couple a un garçon du groupe B et une fille du groupe O ; le deuxième couple a deux garçons du groupe AB, une fille du groupe O et un garçon du groupe B.

- 1°) Reconstituer l'arbre généalogique de cette famille.
- 2°) Déterminer le mode de transmission de ces gènes en justifiant vos réponses (force et localisation)
- 3°) Ecrire les génotypes certains ou possibles des individus.

3-polydactylie

C'est la présence d'un ou plusieurs doigts ou orteils ou orteils supplémentaire
 Maladie autosomale et dominante

III-L'hérédité liée au sexe.

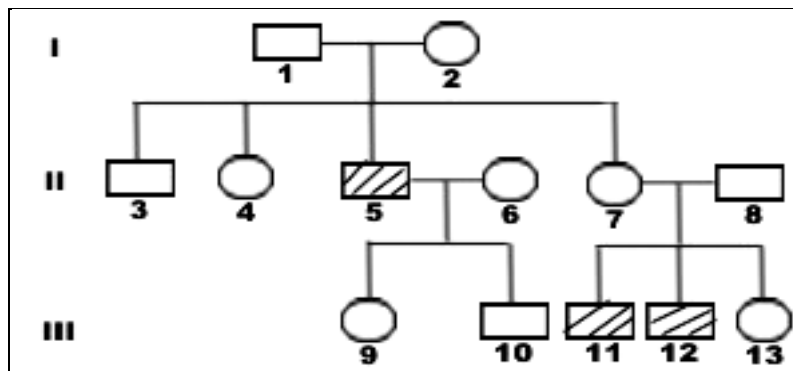
1°) L'hémophilie.

Maladie gonosomale (porté par le chromosome X) récessive. Elle se manifeste par un défaut de coagulation du sang ; la moindre blessure entraîne une hémorragie prolongée pouvant conduire à la mort. L'allèle de la maladie est létal à l'état homozygote (ie que les individus X_hX_h meurent) ; ce qui fait que les femmes X_hX_N sont vectrices (porteuses saines) alors que les hommes X_hY sont hémophiles (malades).

On distingue les génotypes suivants :

X_hX_h = génotype létal (individu non viable) **X_hX_N** = femme vectrice **X_NX_N** = femme normale
X_hY = homme hémophile (hémizyote) **X_NY** = homme normal.

a- Le pédigrée.



b- Analyse du pédigrée.

FN°

Dominance : Des couples sains donnent des enfants hémophiles. Donc le gène responsable de l'hémophilie est récessif.
 Choix de symboles : soit h, l'allèle de l'hémophilie et soit H, l'allèle normal.
Localisation chromosomique du gène :
 Le gène de l'hémophilie n'est pas porté par le chromosome Y, car les garçons malades n'ont pas leurs pères malades et tous les garçons d'une même famille ne sont pas malades.
 La maladie apparaît uniquement chez les garçons : donc le gène de l'hémophilie est porté par chromosome X.
Genotypes: I₁; II₃; II₈; II₁₀: $\frac{X}{Y}$ II₅; III₁₁; III₁₂: $\frac{Xh}{Y}$ I₂; II₇; II₉: $\frac{Xh}{X}$ II₄; II₆; III₁₃: $\frac{Xh}{X}$ **ou** $\frac{X}{X}$

<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Capacité : Séance N°4

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	

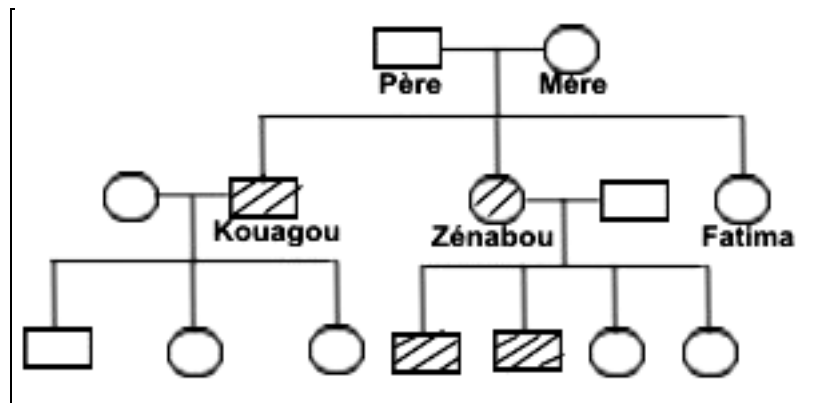
Trace écrite

2°) Le daltonisme.
 Le daltonisme est maladie héréditaire caractérisée par une confusion entre les couleurs rouge et verte.
 Maladie gonosomale récessive. Un daltonien qui confond le vert au rouge. Les femmes et les hommes en sont atteints. On distingue les génotypes suivants :
 $X^N Y$ = homme normal $X^d Y$ = homme daltonien $X^N X^N$ = femme normal $X^d X^N$ = femme vectrice $X^d X^d$ = femme daltonienne.

Exemple 1
 Kouagou est atteint du daltonisme comme son père et une de ses sœurs Zénabou. La mère de Kouagou et son autre sœur Fatima ont une vision normale. Kouagou épouse une femme normale et a deux garçons et une fille tous normaux. Zénabou épouse un

FN°

homme normal et le couple a deux garçons atteints et deux filles à vision normale. Représentez le pédigree de cette famille puis interprétez-le. L'arbre généalogique de cette famille est la suivante :



Interprétation : Kouagou malade donne des enfants sains : donc le gène responsable du daltonisme est récessif.

L'allèle n'est pas porté par le chromosome Y car le daltonisme atteint aussi bien les garçons que les filles. L'allèle du daltonisme est porté par le chromosome X car la maladie apparaît aussi bien chez les filles que chez les garçons.

Génotypes : soit d, l'allèle du daltonisme et D, l'allèle normal.

Père de Kouagou : $\frac{Xd}{Y}$ mère de Kouagou : $\frac{Xd}{X}$ Kouagou : $\frac{Xd}{Y}$ Zénabou : $\frac{Xd}{Xd}$ Fatima : $\frac{X}{X}$

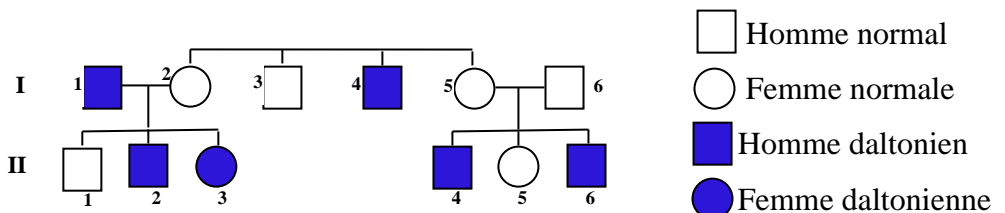
Exemple :2

Un homme daltonien A épouse une femme normale B. Ils ont eu trois enfants dont un garçon normal, une fille et un garçon daltoniens. La femme B a deux frères dont un daltonien et une sœur normale. Cette sœur ayant épousé un homme normal a eu deux fils daltoniens et une fille normale.

- 1- Reconstituez l'arbre généalogique de cette famille.
- 2- Le gène responsable est-il dominant ou récessif ?
- 3- Est-il porté par un autosome ou un gonosome ? Justifiez.
- 4- Trouvez les génotypes des parents de la femme B.

Réponse :

1- Arbre généalogique



2- Les parents I5 et I6 normaux ont eu deux enfants daltoniens à qui ils ont transmis l'allèle responsable de la maladie. Cet allèle existe chez les parents mais il ne s'exprime pas. Il est donc récessif.

3- Hypothèses :

FN°

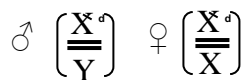
- Le gène de la maladie est porté la portion propre au chromosome Y : si c'était le cas, l'individu II₁ normal devrait avoir un père normal, de même, les individus II₄ et II₆ malades devraient avoir un père malade. Tel n'est pas le cas, donc le gène n'est pas porté par le chromosome Y.

- Est-il porté par le chromosome X ?

Si tel est le cas, les parents I₅ et I₆ auront seulement des garçons malades parmi leur descendance, ceci est vrai. De même, les parents I₁ et I₂ auront et des garçons malades et des filles malades, ceci est également vérifié. D'où le gène responsable de la maladie est porté par le chromosome X.

Le gène n'est pas porté par un autosome.

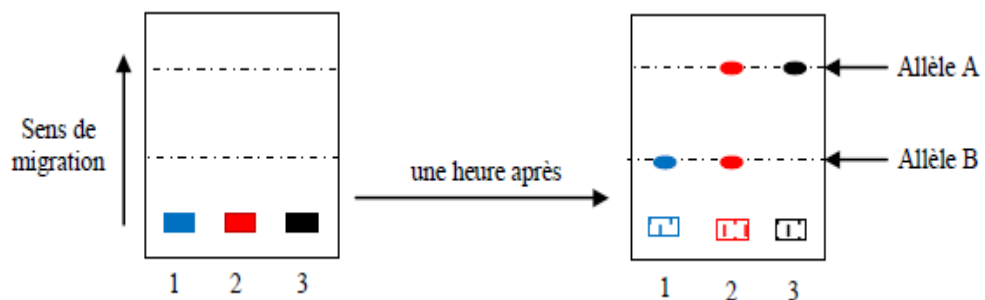
4- Génotypes des parents de B :



3-L'électrophorèse

L'électrophorèse est une technique pour séparer des constituants chimiques porteurs de charges électriques différentes. Ainsi, déposées sur un papier spécial et placées dans un champ électrique, les protéines se séparent d'autant plus vite que leur charge électrique est plus forte et leur masse molaire plus faible. Elles se dispersent ainsi en bandes parallèles que l'on peut ensuite fixer et colorer.

A la fin de la migration, les positions des molécules sont identifiées et analysées



L'individu 1 est homozygote pour l'allèle B ; son génotype est B//B. l'individu 2 est hétérozygote ; son génotype est A//B. l'individu 3 est homozygote pour l'allèle A ; son génotype est A//A.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N°5

Capacité :

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

IV-Les aberrations chromosomiques.

Les aberrations chromosomiques sont des anomalies génétiques qui affectent la garniture chromosomique des individus.

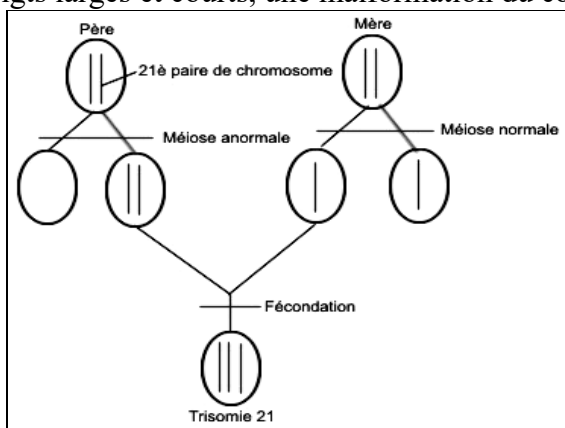
1°) Anomalies liées aux autosomes : trisomie 13, 18 et 21 ; Monosomie

La trisomie 21 ou le Mongolisme.

Elle est caractérisée par un caryotype présentant 47 chromosomes (au lieu de 46) dont la 21^{ème} paire est un triplet (au lieu d'un doublet).

Le mongolisme s'explique par le non séparation des chromosomes de la 21^{ème} paire lors de la formation des gamètes à l'anaphase I ou II.

L'individu malade a une petite taille, un visage aplati, des yeux en amande, des replis verticaux de la paupière près du nez, une déficience mentale, des lèvres épaisses, des doigts larges et courts, une malformation du cœur, une sensibilité aux infections.



Trisomie 21

Trisomie 18

Cette anomalie est due à la non disjonction des chromosomes autosomes n°18 lors de la méiose. Les conséquences sont : une anomalie du crâne, de la face, des pieds, des mains, des malformations viscérales (Cœur, rein), une évolution toujours mortelle avant l'âge d'un an.

Trisomie 13

Cette anomalie résulte de la présence d'un chromosome 13 supplémentaire Elle est due à la non disjonction des chromosomes autosomes n°13 lors de la méiose

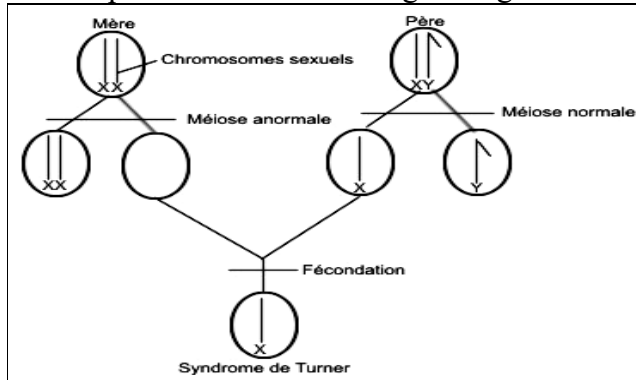
2°) Anomalies liées aux gonosomes : syndrome de Turner, syndrome de klinefelter, syndrome triple X, syndrome du superhomme

FN°

Le syndrome de Turner

Il est caractérisé par un caryotype présentant 45 chromosomes (au lieu de 46) dont un seul chromosome sexuel X.

Le syndrome de Turner s'explique par la non disjonction des chromosomes à l'anaphase I ou II et lors de gaméto-genèse.

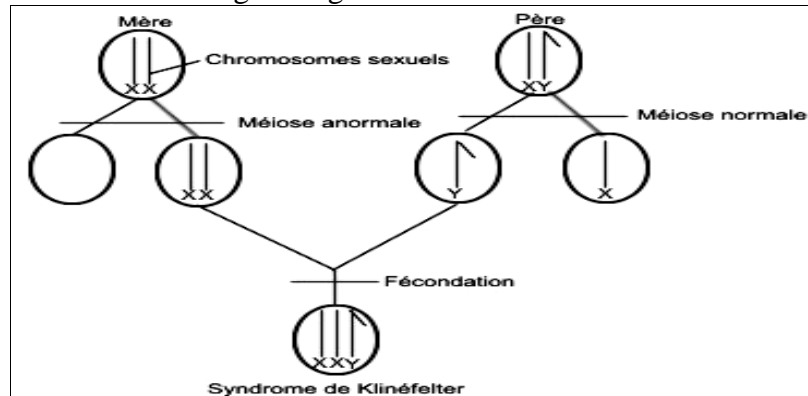


Syndrôme de Turner

Le syndrome de Klinefelter.

Il est caractérisé par un caryotype montrant 47 chromosomes dont les chromosomes sexuels sont en triplet (XXY).

Le syndrome de Klinefelter s'explique par la non disjonction des chromosomes à l'anaphase I ou II et lors de gaméto-genèse.



Syndrôme triple X.

Cette anomalie est caractérisée par la présence d'un chromosome sexuel X supplémentaire chez la femme

V-Les méthodes de prévention des maladies géniques

- Réaliser de l'électrophorèse avant le mariage (pour le cas de la drépanocytose)
- Recherche de la généalogie du partenaire (pour les cas d'albinisme, de daltonisme, de polydactylie) avant le mariage
- Prohiber des mariages consanguins

Évaluation &remédiation

Évaluation remédiation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Propose des sujets d'évaluation pour vérifier la maitrise de la compétence ➤ Remédie si possible 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Résolution individuelle des sujets
-------------------------------	---	--

FN°

Nom : TOMNOND **Discipline :** SVT **Année Sc :**

Prénoms : Essossinam A. **Durée :** 14H **ETS :**

Grade : Licence **Séances :** 7 **Classe :** Tle D

Contact : 93 96 01 25 **Fiche N° :** 3 **Effectif :** G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 2: Reproduction sexuée chez les êtres vivants

LEÇON 3 : LA GAMETOGENESE ET LA REGULATION DES CYCLES SEXUELS CHEZ L'HOMME

Nombre de séances : 7

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis : la transmission de la vie chez l'homme (3eme), divisions cellulaires (première)

CAPACITES	CONTENUS
Décrire les étapes de la gamétogenèse	<ul style="list-style-type: none"> - Coupe schématique des gonades (testicule, ovaire) - Gamétogenèse : définition et localisation - Multiplication ; Accroissement ; Maturation ; Différenciation
Comparer la spermatogenèse à l'ovogenèse	<ul style="list-style-type: none"> - Comparaison de la spermatogenèse et de l'ovogenèse - Construction de la courbe de variation de la quantité d'ADN en

FN°

	fonction du temps au cours de la gamétogénèse
Expliquer la régulation du fonctionnement des gonades	- Relation hormonale entre le complexe hypothalamohypophysaire et les gonades - Hormones impliquées - Rétrocontrôle hormonal
Expliquer le fonctionnement cyclique de l'appareil reproducteur féminin	Cycles sexuels : cycle ovarien (folliculogénèse), cycle utérin, cycle de la glaire cervicale, cycle des glandes mammaires, cycle thermique, cycle des hormones (hypophysaires et ovariennes)

Situation problème :

Pendant la récréation, trois filles et cinq garçons, d'une classe de 3eme, de ton établissement, engagent un débat très animé sur les phénomènes physiologiques qui accompagnent la puberté. Très vite la discussion se centre sur la production des cellules reproductrices chez le garçon et chez la fille. N'arrivant pas à se comprendre, ils te sollicitent toi élève de Tle pour les aider. A partir des documents mis à votre dispositions aidez-les à :

Décrire les étapes de la gamétogénèse

Comparer la spermatogénèse à l'ovogénèse

Comprendre la régulation du fonctionnement des gonades

Comprendre le fonctionnement cyclique de l'appareil reproducteur féminin

Stratégies pédagogiques :

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

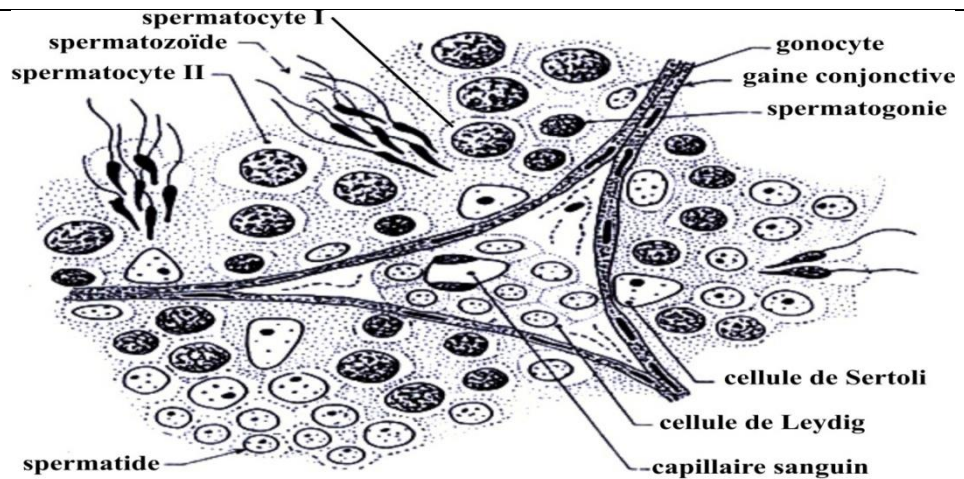
Capacité :

Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
<i>Lancement, évaluation diagnostique (5min)</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Présentation de la situation problème (5min)</i>	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
<i>Appropriation de la situation (5min)</i>	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions

FN°

<p>Organisation du travail et résolution du problème (10min)</p>	<p>Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes</p>	<p>Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème</p>
<p>Mise en commun et synthèse (5min)</p>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p> <p style="text-align: center;"><u>Synthèse</u></p>	
<p>Trace écrite (15min)</p>	<p><u>I- La gamétogenèse.</u> C'est un processus par lequel les gamètes sont élaborés. La gamétogenèse regroupe : la spermatogenèse et l'ovogenèse.</p> <p><u>A- La spermatogenèse.</u> C'est la formation des gamètes mâles. Elle a lieu dans les tubes séminifères des testicules. Elle se déroule en quatre phases : les phases de multiplication, d'accroissement, de maturation et de différenciation.</p> <p><u>1°) La phase de multiplication.</u> C'est une phase au cours de laquelle les cellules souches ou gonocytes à 2n chromosomes se multiplient par mitose pour donner des spermatogonies à 2n chromosomes. Le phénomène essentiel qui a lieu à cette phase est la mitose.</p> <p><u>2°) La phase d'accroissement.</u> Chaque spermatogonie à 2 n chromosomes accumule des réserves nutritives, augmente de taille et devient un spermatocyte I ou spermatocyte de premier ordre à 2 n chromosomes. Le phénomène essentiel qui a lieu à cette phase est l'augmentation de tailles.</p> <p><u>3°) La phase de maturation.</u> Chaque spermatocyte I subit une division réductionnelle pour donner deux spermatocytes II à n chromosomes chacun. Chaque spermatocyte II subit une division équationnelle pour donner deux spermatozoïdes haploïdes. Le phénomène essentiel qui a lieu à cette phase est la méiose.</p> <p><u>4°) La phase de différenciation.</u> C'est une phase au cours de laquelle les spermatozoïdes subissent une transformation morphologique pour devenir les spermatozoïdes : c'est la spermiogenèse. Elle est caractérisée par:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La formation de l'acrosome à partir de la fusion des vésicules golgiennes. - La condensation du noyau ; - Le regroupement des mitochondries en hélice pour former la pièce intermédiaire. - La séparation des centrioles du centrosome pour former un centriole proximal et un centriole distal. - La formation du flagelle à partir du centriole distal. - L'élimination d'une bonne partie du cytoplasme de la cellule pour former le spermatozoïde. <p>Le phénomène essentiel qui a lieu à cette phase est la spermiogenèse.</p>	

FN°



Coupe transversale de trois tubes séminifères

B- L'ovogenèse.

C'est la formation des gamètes femelles. Elle a lieu dans les ovaires et se déroule en quatre phases comme la spermatogenèse.

1°) La phase de multiplication.

Les cellules mères des ovules appelées les ovogonies ou gonocytes à $2n$ chromosomes se multiplient par mitose pour donner d'autres ovogonies à $2n$ chromosomes. Le phénomène essentiel qui a lieu à cette phase est la mitose.

2°) La phase d'accroissement.

Chaque ovogonie à $2n$ chromosomes accumule de réserves, augmente de taille et devient un gonocyte I à $2n$ chromosomes. Le phénomène essentiel qui a lieu à cette phase est l'augmentation de taille.

3°) La phase de maturation.

Chaque ovocyte I subit une division réductionnelle pour donner deux cellules filles de taille inégale : une grosse cellule qui est l'ovocyte II à n chromosomes et une cellule de petite taille appelées premier globule polaire (GP_1) aussi à n chromosomes. Cette différence de taille est due à une inégale répartition du cytoplasme entre les deux cellules filles et à un fuseau de division excentrique.

L'ovocyte II subit une division équationnelle pour un ovotide et un deuxième globule polaire (GP_2). Le phénomène essentiel qui a lieu à cette phase est la méiose.

NB : Chez la femme, l'ovocyte II entre en division équationnelle mais reste bloqué à la métaphase II, jusqu'à la ponte : c'est pourquoi le gamète de la femme est l'ovocyte II.

4°) La phase de différenciation.

Elle est caractérisée par la transformation de l'ovotide en ovule. Cette phase est inexistante chez la femme.

Application, évaluation (10min)

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

FN°

Exercice de maison

Séance N°2

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 -Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 -Indique la durée de l'activité
 -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

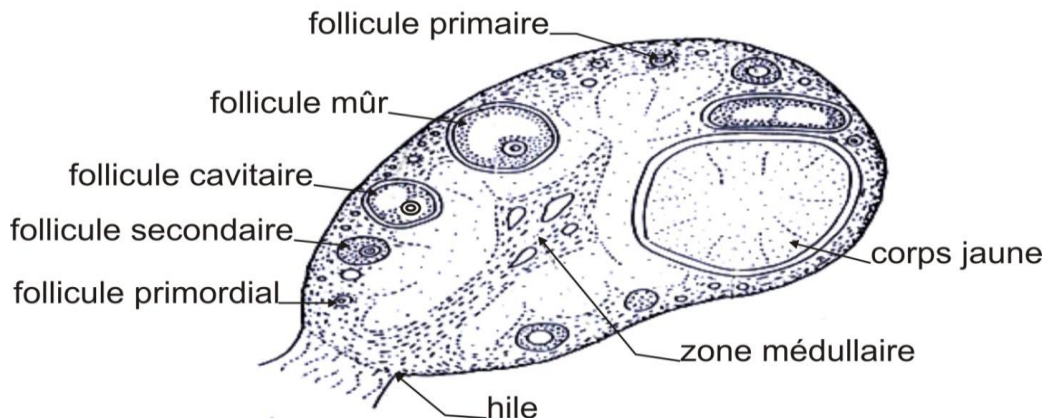
Trace écrite

C-Les ovaires.

1°) Structure des ovaires.

Une coupe faite dans l'ovaire montre deux zones :

- Une zone médullaire constituée de tissus conjonctifs et de vaisseaux sanguins.
- Une zone corticale constituée de cellules de tailles variables qui sont des follicules en différents stades d'évolution.



Coupe d'ovaire de lapine

2°) L'ovogenèse et la folliculogénèse.

L'ovogenèse est la formation des gamètes femelles.

La folliculogénèse est l'évolution des follicules jusqu'à obtention des follicules mûres. Un follicule est une structure de l'ovaire constituée de différentes couches de cellules entourant l'ovocyte.

Chez la femme, l'ovogenèse et la folliculogénèse se déroulent en même temps.

a- Avant la puberté.

L'ovogenèse débute dès la vie embryonnaire par la phase de multiplication pendant laquelle ils se forment plusieurs millions ovogonies. Avant la naissance, certaines ovogonies dégénèrent et on parle d'atrésie. Les ovogonies entrent en phase d'accroissement en augmentant leurs tailles pour devenir les ovocytes I. Les ovocytes I débutent la phase de maturation par la division réductionnelle mais ils restent bloqués à la prophase I jusqu'à la puberté.

b- Après la puberté.

La puberté est le passage de l'enfance à l'adulte marqué par la production des gamètes fonctionnels.

Dès la puberté, les follicules qui renferment les ovocytes I continuent leur croissance au hasard.

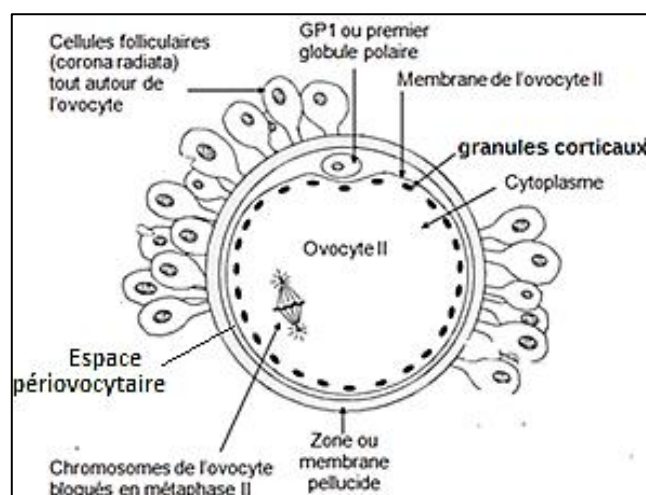
b1- Les étapes de la folliculogénèse.

Autour d'un ovocyte I se forme une enveloppe qui s'épaissit progressivement et qui forme un follicule primaire puis secondaire (plein) puis tertiaire ou cavitaire. En début de chaque cycle une dizaine de follicule cavitaire entame la dernière phase de l'évolution. Seul un (follicule dominant) parvient à maturité, les autres dégèrent. Cette évolution correspond à l'achèvement de la première division de la 1^{ère} méiose avec formation de l'ovocyte II et le 1^{er} globule polaire. Le follicule mure éclate et libère l'ovocyte II. On parle d'ovulation ou la ponte ovulaire. L'ovocyte II est aspiré par la trompe de l'utérus. Le reste du follicule change d'aspect et devient un corps jaune.

b2- Les types de follicules.

Il existe donc cinq types de follicules : les follicules primordiaux, primaires, secondaires, tertiaires et les follicules mures ou follicules de De Graff.

- Les follicules primordiaux : ils sont formés d'ovocyte I entourés de quelques couches de cellules folliculaires.
- Les follicules primaires : ils sont constitués d'ovocyte I entourés d'une ou de deux couches de cellules folliculaires.
- Les follicules secondaires : les cellules folliculaires forment une couche pleine appelée la granulosa qui est entourée de deux membranes : la thèque interne et la thèque externe. La thèque externe joue un rôle protecteur alors que la thèque interne joue un rôle glandulaire. La granulosa est délimitée vers l'ovocyte par une membrane de Slavjanski. Entre cette membrane et celle de l'ovocyte, on a une zone pellucide. Les follicules secondaires sont encore appelés des follicules pleins.
- Follicule tertiaire ou follicule cavitaire : c'est un follicule dont la granulosa se creuse d'une cavité appelée cavité folliculaire ou antrum. Cette cavité est remplie de liquide folliculaire. Entre l'antrum et la zone pellucide, les cellules folliculaires se spécialisent pour former autour de l'ovocyte une couronne appelée corona radiata.
- Follicule mur ou follicule de De Graff : c'est un follicule dont l'antrum est très développée et qui entoure presque totalement l'ovocyte. L'ovocyte est rattaché à la granulosa par une couche de cellules appelées cumulus oophorus.

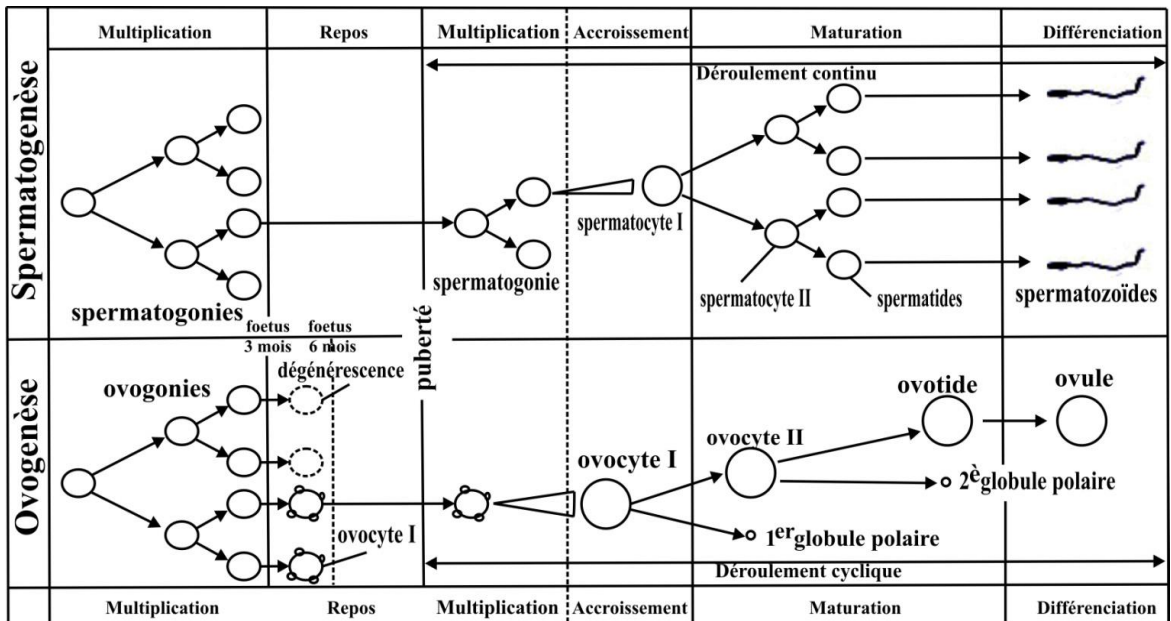


FN°

D- Comparaison entre la spermatogenèse et l'ovogenèse.

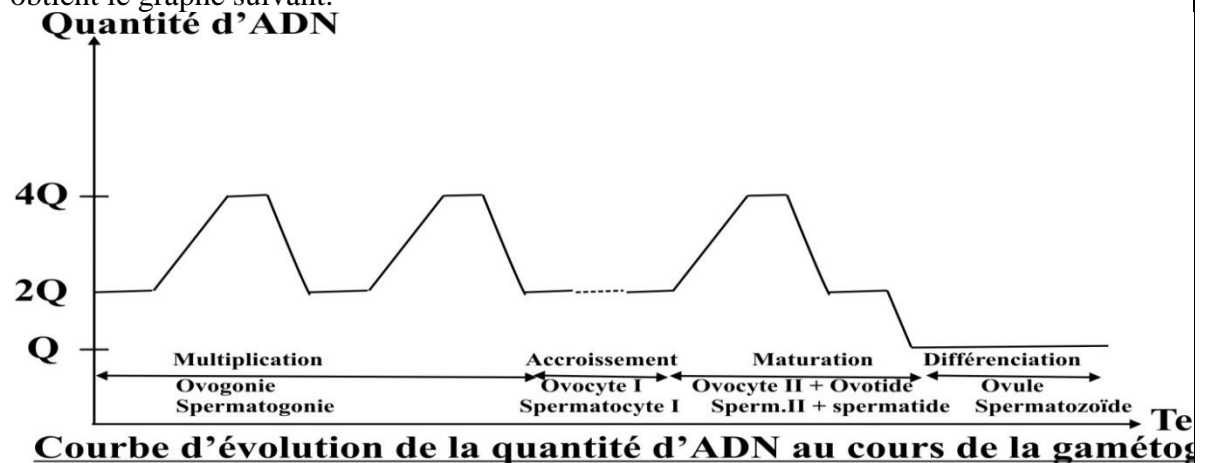
Points communs : Les deux phénomènes se déroulent dans les gonades en quatre phases. Ils conduisent tous à la formation des gamètes haploïdes.

Différences : la spermatogenèse conduit à la formation de quatre spermatozoïdes à partir d'une spermatogonie alors que l'ovogenèse conduit à la formation d'un ovule à partir d'une ovogonie. Lors de l'ovogenèse, il y a formation des globules polaires, ce qui n'est pas le cas en spermatogenèse. La spermatogenèse est un phénomène continu alors que l'ovogenèse est un phénomène discontinu. La spermatogenèse débute dès la puberté alors que l'ovogenèse débute dès la vie embryonnaire.



E- Evolution de la quantité d'ADN au cours de la gamétogenèse.

On considère une cellule mère des gamètes dont la quantité d'ADN initiale est égale à 2Q. On suit l'évolution de cette quantité d'ADN au cours du temps et lors de la gamétogenèse. On obtient le graphe suivant:



Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

FN°

	<u>Résolution</u>	
	<u>Exercice de maison</u>	
Capacité :		
<u>Séance N°3</u>		
Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
Trace écrite	<p><u>F°) Fonctions des gonadess.</u></p> <p><u>1- Fonctions des testicules</u></p> <p>Les spermatozoïdes ont les fonctions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Production des spermatozoïdes par les tubes séminifères. - Production d'hormones sexuelles mâles appelées androgènes dont la plus connue est la testostérone par les cellules interstitielles ou cellules de Leydig. <p><u>2-Fonctions de l'ovaire.</u></p> <p>L'ovaire a deux fonctions :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La production des gamètes femelles lors de l'ovogenèse et de la folliculogenèse. - La production des hormones femelles qui sont : les œstrogènes et la progestérone. <p><u>II-Les hormones sexuelles.</u></p> <p>Une hormone est une substance élaborée par une glande endocrine, véhiculée par le sang pour agir sur des cellules cibles. Les hormones sexuelles sont des substances élaborées par les organes sexuelles et déversées dans le sang pour agir sur les organes cibles. Les hormones sexuelles sont de deux types : les hormones sexuelles mâles et femelles.</p> <p><u>A- Les hormones sexuelles mâles.</u></p> <p>Ce sont les hormones produites par les organes sexuels mâles, c'est-à-dire les testicules. Les hormones mâles sont désignées sous le nom d'androgènes dont la plus importante est la testostérone. Les hormones sexuelles mâles sont produites par les cellules interstitielles ou cellules de Leydig.</p> <p><u>1. Rôles de la testostérone.</u></p> <p>La testostérone stimule la spermatogenèse en stimulant sur les cellules de Sertoli. Elle assure la croissance et le développement des voies génitales et des glandes annexes.</p>	

FN°

Elle est responsable de l'apparition et de l'entretien des caractères sexuels secondaires comme : la voix grave, la poussée des poils au pubis et aux aisselles, la production du sperme etc.

Elle agit sur la fonction reproductrice (libido, érection ...)

2. Expériences d'ablation et de greffe de testicules.

- L'ablation des testicules ou la castration avant la puberté conduit à un individu neutre est à une absence de caractères sexuels secondaires.

- La castration après la puberté entraîne la régression des organes génitaux, l'adiposité (dépôt de graisse sous la peau) mais la libido persiste.

- La greffe de testicules sur un animal castré provoque une réapparition des caractères sexuels secondaires.

B- Les hormones sexuelles femelles.

Ce sont les hormones produites par les organes femelles qui sont les ovaires. Les hormones sexuelles femelles sont de deux types : les œstrogènes et la progestérone.

1°) Les œstrogènes.

Elles sont produites par les cellules folliculaires pendant la phase pré ovulatoire et par le corps jaune pendant la phase post ovulatoire. Elles sont de trois types : l'œstradiol ou la folliculine, l'ostiole et l'œstrone. Elles sont dosées dans l'urine sous forme de phénolstéroïdes.

Fonctions des œstrogènes.

- Elles assurent le maintien des voies génitales fonctionnelles.

- Elles sont responsables de l'apparition des caractères sexuels secondaires tels que : la croissance des seins, chevelures abondantes, la voix fine, le dépôt de graisse au niveau du mont de Venus.

- Un taux élevé d'œstrogène pendant la phase préovulatoire déclenche la production de LH par l'hypophyse antérieure.

- Elle stimule l'utérus pour l'épaississement de la muqueuse utérine et la sécrétion de la glaire cervicale.

NB : les actions de l'œstrogène contribuent à la réussite de la fécondation.

2°) La progestérone.

Elle est élaborée par les cellules du corps jaune pendant la phase post ovulatoire. Elle peut être dosée dans les urines sous forme de prégnandiol.

Fonctions de la progestérone.

- Elle assure l'hypertrophie de la muqueuse utérine pour la gestation.

- Elle provoque le développement des glandes mammaires pour la lactation.

- Un taux élevé de progestérone empêche la production des hormones hypophysaires (LH et FSH).

- Elle inhibe les contractions de l'utérus et est responsable de la légère montée de la température corporelle au milieu de la phase lutéinique.

NB : les actions de la progestérone contribuent à la réussite de la nidation et de la gestation.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

FN°

Résolution

Exercice de maison

Séance N°4

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 -Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 -Indique la durée de l'activité
 -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

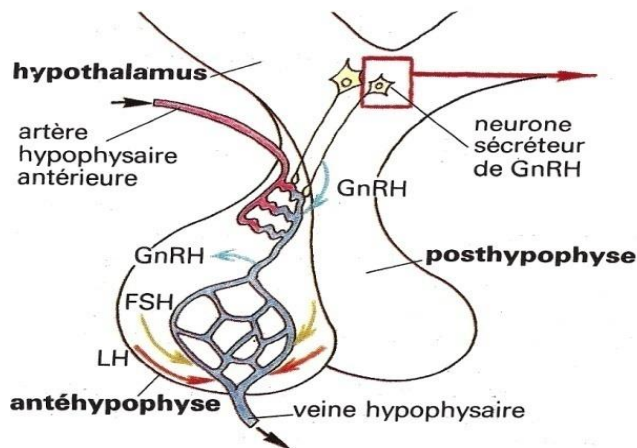
III- Les hormones hypothalamo - hypophysaires.

Les hormones produites par le complexe hypothalamo – hypophysaire, sont appelées des gonadostimulines ou des gonatotrophines. Les gonadostimulines sont donc des hormones hypophysaires qui stimulent le fonctionnement des gonades.

L'hypophyse est une glande située à la base du crâne et comporte deux parties fonctionnelles :

- L'antéhypophyse ou hypophyse antérieure ou l'adénohypophyse,
- La posthypophyse ou hypophyse postérieure ou la neurohypophyse.

L'hypothalamus est une glande reliée à l'hypophyse par la tige hypophysaire ou tige pituitaire.



Complexe hypothalamo-hypophysaire.

A- Les hormones hypophysaires et leur rôle.

Les hormones hypophysaires qui interviennent dans la reproduction sont produites par l'antéhypophyse et sont au nombre de trois :

- La FSH : c'est la folliculostimuline ou follicule stimulating hormone.
- LH : c'est l'hormone lutéinisante ou lutéinising hormone.
- LTH : c'est la prolactine ou lutéotrophic hormone.

1°) Rôle de la FSH.

a- Chez les mâles.

La FSH agit sur les cellules de Sertoli en permettant à la testostérone d'activer la spermatogenèse.

Elle intervient également dans le développement des testicules.

b- Chez la femelle.

Elle stimule la croissance et la maturation des follicules et la production d'œstrogène par les cellules folliculaires.

2°) Rôle de la LH.**a- Chez le mâle.**

Elle stimule les cellules de Léydig pour la production de la testostérone.

b- Chez la femelle.

Elle déclenche l'ovulation. Elle transforme le follicule mur rompu en corps jaune et stimule ce dernier pour la production d'œstrogène et de progestérone.

3°) Rôle de la prolactine (LTH).

Elle stimule la production du lait chez la femme.

B- Les hormones hypothalamiques.

L'hypothalamus élabore une neurohormone appelée la GnRH ou Gonadotrophine Releasing hormone. La GnRH stimule l'adénohypophyse pour la production des hormones antéhypophysaires.

IV- Régulation de la sécrétion hormonale.**A- Régulation de la sécrétion des hormones sexuelles femelles.****1°) Influence des hormones hypothalamo-hypophysaires sur les hormones ovariennes.**

La production des hormones ovariennes est sous le contrôle des hormones antéhypophysaires.

- L'ablation de l'hypophyse chez une femelle de mammifère entraîne l'arrêt du cycle ovarien et l'atrophie des ovaires. L'hypophyse contrôle le fonctionnement des ovaires.

- L'injection des extraits hypophysaires à un mammifère hypophysectomisé entraîne la correction des troubles liés à l'hypophysectomie. Les expériences de greffes de tissus hypophysaires ou de parabiose donnent les mêmes résultats que ceux d'injection d'extraits hypophysaires. L'hypophyse agit sur les ovaires par voie hormonale. En effet l'hypophyse produit les hormones LH et FSH qui agissent sur les ovaires.

- L'ablation de l'hypothalamus entraîne chez une femelle d'un mammifère l'atrophie des ovaires et de l'hypophyse. L'hypothalamus agit sur l'hypophyse par la production de la GnRH.

2°) Influence des hormones ovariennes sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.

- Un faible taux d'œstrogène dans le sang provoque chez une femelle un rétrocontrôle négatif sur la production des gonadostimulines aboutissant à la dégénérescence des follicules en cours de croissance excepté le follicule dominant.

- Un taux élevé d'œstrogène libéré par le follicule mûr entraîne une augmentation du taux de LH : **c'est un rétrocontrôle positif.**

FN°

	<p>- un taux élevé de progestérone pendant la phase lutéinique empêche la production des gonadostimulines : c'est un rétrocontrôle négatif qui permet d'empêcher toute nouvelle croissance folliculaire et toute ovulation.</p> <p>- la chute des taux d'œstrogène et de progestérone diminue les rétroactions négatives entraînant la production accrue de FSH et le redémarrage du cycle.</p> <p>NB : les rétrocontrôles permettent d'adapter les concentrations hormonales aux besoins physiologiques au cours du cycle.</p>	
<i>Application, évaluation</i>	<p>➤ Donne un exercice d'application,</p> <p>➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.</p>	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Séance N°5

Capacité :

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	<p>Organise les élèves en petits groupes</p> <p>-Désigne un responsable au sein de chaque groupe</p> <p>-Indique la durée de l'activité</p> <p>-indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes</p>	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
<i>Trace écrite</i>	<p><u>3°) Principe des rétrocontrôles ovariens.</u></p> <p>- Au cours de la première phase du cycle, l'hypophyse, avec la FSH provoque la croissance du follicule ovarien. Ce follicule, en grossissant, secrète de plus en plus d'œstrogènes qui vont alors agir en retour sur l'hypophyse et ainsi freiner la synthèse de FSH et de LH : c'est le rétrocontrôle négatif des œstrogènes sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.</p> <p>- Vers le 13ème jour du cycle, le follicule est mûr et libère donc une grande quantité d'œstrogènes. Or, à forte concentration, les œstrogènes inversent leur effet sur l'hypophyse et la stimulent : c'est le rétrocontrôle positif des œstrogènes qui provoque alors le pic de LH du 14ème jour qui lui-même est responsable de l'ovulation.</p> <p>- Après l'ovulation, le follicule n'existe plus et donc la production d'œstrogènes diminue. Mais le corps jaune est alors stimulé par la LH et se met à produire de la progestérone. Cette seconde hormone ovarienne agit elle aussi en rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse et permet de maintenir les taux de FSH et de LH assez bas au cours de la deuxième phase du cycle : c'est le rétrocontrôle négatif par la progestérone.</p> <p>B- Régulation de la sécrétion des hormones sexuelles mâles.</p> <p>La production de la testostérone par les cellules de Leydig est sous l'influence des hormones du complexe hypothalamo-hypophysaires. Toute augmentation de la</p>	

FN°

	<p>concentration de testostérone freine la sécrétion des gonadostimulines et toute baisse lève ce frein. Il s'agit d'un rétrocontrôle négatif dont le but est corriger les variations du taux de testostérone.</p>	
<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Séance N° 6

Capacité :

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	<p>Organise les élèves en petits groupes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes 	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
<i>Trace écrite</i>	<p><u>V-Les cycles sexuels des mammifères.</u></p> <p>Un cycle sexuel est l'ensemble des modifications qui affectent les organes sexuels et le comportement des mammifères. Il existe quatre cycles sexuels : le cycle ovarien, le cycle utérin, le cycle vaginal et le cycle thermique.</p> <p><u>A- Le cycle ovarien.</u></p> <p>C'est l'ensemble des modifications périodiques qui affectent les ovaires. Il est encore appelé cycle menstruel chez la femme et cycle œstral chez les autres mammifères. Le cycle ovarien comporte deux phases séparées par une ovulation : une phase pré ovulatoire et une phase post ovulatoire.</p> <p><u>1°) La phase pré ovulatoire.</u></p> <p>Elle est encore appelée phase folliculaire. Elle est caractérisée par le développement des follicules jusqu'à obtention d'un follicule mur. A cette phase, on note aussi la synthèse des œstrogènes par les cellules folliculaires.</p> <p><u>2°) L'ovulation.</u></p> <p>L'ovulation est l'expulsion d'un gamète femelle par un follicule mur. Elle est due à une rupture du follicule mur. Le gamète femelle libéré est recueilli par le pavillon. L'ovulation est un phénomène spontané chez la femme mais elle est provoquée c'est-à-dire est déclenchée par l'accouplement chez d'autres mammifères comme la lapine. L'ovulation est indiquée par un taux élevé d'une hormone hypophysaire appelée LH dans le sang. Chez la femme, le gamète femelle est un ovocyte II.</p>	

FN°

3°) Phase post ovulatoire.

Elle est encore appelée phase lutéinique. Elle est caractérisée par une transformation du reste du follicule rompu en corps jaune. Ce dernier produit les œstrogènes de la phase post ovulatoire et la progestérone.

4°) Devenir du follicule mur, du gamète femelle et du corps jaune.

Le follicule mur rompu se transforme en corps jaune.

Le gamète femelle a deux destinées :

- Il dégénère s'il n'est pas fécondé.
- Il devient un œuf s'il est fécondé.

Le corps jaune a aussi deux destinées :

- Il devient un corps blanc ou un corps jaune progestatif s'il le gamète femelle n'est pas fécondé.
- Il devient un corps jaune gravidique si le gamète femelle est fécondé.

B- Le cycle utérin.

C'est l'ensemble des modifications qui affectent l'utérus au cours d'un cycle ovarien.

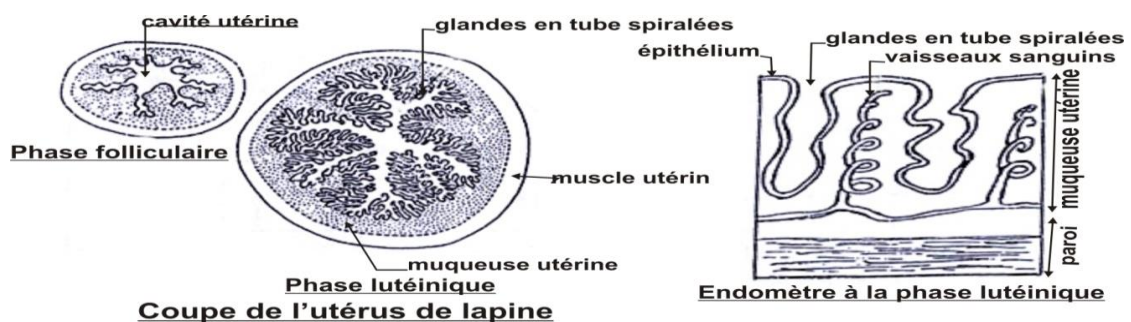
Pendant la phase pré ovulatoire, on note une prolifération de l'endomètre caractérisée par un épaississement de la paroi de la muqueuse utérine sous l'effet des œstrogènes : c'est la phase proliférative.

Pendant la phase post ovulatoire la muqueuse utérine continue à proliférer et prend un aspect de dentelle. Cette dentelle utérine renferme des glandes sécrétoires du mucus ou liquide endométrial : c'est la phase sécrétoire.

La dentelle utérine permet l'implantation de l'œuf en cas de fécondation.

En absence de la fécondation on assiste à une destruction de la dentelle utérine, ce qui se traduit par un écoulement de sang mélangé à des tissus endométriaux détruits ainsi que l'ovocyte dégénéré hors du vagin appelé la menstruation ou règle. La menstruation est déclenchée par les contractions de l'utérus. Les menstruations durent environ 3 à 5 jours. Et elles cessent lorsque l'endomètre se recouvre d'une nouvelle couche d'épithélium.

Remarques : Par définition, un cycle ovarien commence par le début des menstruations et se termine à la veille des menstruations suivantes. La phase post ovulatoire est rigoureusement constante chez toutes les femmes et est égale à 14 jours, alors que la phase pré ovulatoire varie selon les femmes et définit donc la durée du cycle chez chaque femme.



Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

FN°

Résolution

Exercice de maison

Séance N° 7

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 - Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 - Indique la durée de l'activité
 - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

C- Cycle du col utérin

Le col est mou, ouvert et sécrète la glaire pendant l'ovulation. Mais au cours des phases pré et post-ovulatoire, il est dur et fermé.

D- Cycle de la glaire

Pendant la phase folliculaire, la glaire a un aspect clair, épais légèrement neutre ou acide avec de nombreux éléments figurés isolés. Au moment de l'ovulation, elle a un aspect filant (qui s'étire) avec pH légèrement neutre ou alcalin. Au cours de la phase lutéinique, elle est peu transparente, collante, légèrement neutre ou acide avec des éléments figurés qui s'agglomèrent.

E- Cycle des glandes mammaires

La glande mammaire est une glande à sécrétion externe constituée d'alvéoles ou acini d'où partent les canaux sécréteurs qui se réunissent en canaux galactophores.

Les canaux galactophores se développent pendant la phase folliculaire et au cours de la phase lutéinique, les acini se multiplient sous l'effet de la progestérone. Ce qui entraîne une augmentation du volume des seins quelques jours avant la menstruation.

F- Cycle thermique

Les œstrogènes entraînent une baisse (< 37°C) de la température corporelle de la femme pendant la première phase du cycle (action hypothermisante) alors que la progestérone provoque une augmentation de la température (> 37°C) pendant l'ovulation et au cours de la phase lutéale (action hyperthermisante).

G-Cycle vaginal.

FN°

C'est l'ensemble des modifications qui affectent la muqueuse vaginale au cours d'un cycle ovarien.
 Le cycle vaginal se manifeste pendant la phase pré ovulatoire par un épaissement de l'épithélium vaginal et apparition des cellules kératinisées qui élaborent la kératine.
 Pendant la phase post ovulatoire, on note la sécrétion d'un mucus et un envahissement du vagin par les leucocytes.
 Le cycle vaginal est discret chez la femme mais il est remarquable chez certains mammifères comme la rate.

H-Le cycle thermique.

C'est la variation de la température corporelle au cours d'un cycle ovarien.
 La température est relativement basse avant l'ovulation (inférieure à 37°C) mais elle s'élève brusquement de quelques dizaines de degrés pendant l'ovulation et après l'ovulation.

I- Cycles hormonaux

1)- Cycle des hormones ovariennes

	Œstrogènes	Progestérone
Phase folliculaire	Augmentation progressive du taux qui atteint un pic dans les 48h avant l'ovulation	Taux nul
Phase ovulatoire	Diminution du taux	Augmentation progressive du taux grâce au corps jaune
Phase lutéinique	- Augmentation du taux vers le milieu de la phase qui atteint un second pic moins important que le premier grâce au corps jaune - Ce taux chute à la fin du cycle	- Augmentation du taux qui atteint son pic vers le milieu de la phase - Ce taux chute et s'annule à la fin du cycle avec la dégradation du corps jaune

2)- Cycle des hormones hypophysaires

	FSH	LH
Phase folliculaire	- Augmentation du taux vers le milieu de la phase qui chute peu avant l'ovulation - La sécrétion reprend et atteint un pic pré-ovulatoire - Ce taux chute à la fin du cycle	- Augmentation progressive du taux qui aboutit à un pic 24h avant l'ovulation - Ce taux chute à la fin du cycle
Phase ovulatoire	- Taux	- Taux

FN°

	Phase lutéinique - Taux faible	- Taux faible
	<p>NB : L'augmentation du taux plasmatique de FSH pendant la phase folliculaire est responsable de la folliculogénèse. La FSH prépare ainsi l'ovulation et déclenche la reprise de la méiose de l'ovocyte peu avant l'ovulation. Elle stimule aussi la sécrétion des œstrogènes.</p> <p>La LH est responsable de la maturation finale du follicule et son pic déclenche l'ovulation. Elle favorise la formation du corps jaune ainsi que la sécrétion de la progestérone et de l'œstrogène</p>	
<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	
Évaluation &remédiation		
<i>Évaluation remédiation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Propose des sujets d'évaluation pour vérifier la maîtrise de la compétence ➤ Remédie si possible 	➤ Résolution individuelle des sujets

Exercice

Les affirmations ci-dessous sont relatives aux cycles sexuels chez la femme :

- 1- Les menstrues marquent uniquement le début du cycle utérin.
- 2- Le cycle ovarien se déroule en deux phases.
- 3- Le corps jaune se forme pendant la phase lutéale.
- 4- La FSH stimule la croissance du corps jaune.
- 5- La LH déclenche l'ovulation.
- 6- La LH stimule la maturation des follicules.
- 7- La prolifération de la muqueuse utérine est accentuée par la progestérone.

Réponds par vrai ou faux aux affirmations en utilisant les chiffres.

Corrigé :

- 1- Faux ; 2- Faux ; 3- Vrai ; 4- Faux ; 5- Vrai ; 6- Faux ; 7- Vrai.

FN°

Nom : TOMNOND	Discipline : SVT	Année Sc :
Prénoms : Essossinam A.	Durée : 12H	ETS :
Grade : Licence	Séances : 6	Classe : Tle D
Contact : 93 96 01 25	Fiche N° : 4	Effectif : G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 2 : Reproduction sexuée chez les êtres vivants

LEÇON 4: LA FECONDATION ET LES PREMIERES ETAPES DE LA VIE CHEZ L'HOMME

Nombre de séances : 6

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis : La gamétogenèse et la régulation des cycles sexuels chez l'Homme

CAPACITES	CONTENUS
Décrire le processus allant de la fécondation à l'implantation de l'œuf	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions de la fécondation - Fécondation : étapes et importance - Segmentation et migration de l'œuf - Implantation de l'œuf
Décrire le processus de la gestation et de la parturition	<ul style="list-style-type: none"> - Gestation (grossesse) : étapes, rôles des annexes embryonnaires - Parturition (accouchement) : phases et déclenchement
Expliquer le processus de la lactation	<ul style="list-style-type: none"> - Production du lait maternel - Ejection du lait maternel

FN°

Sensibiliser sur les problèmes liés à la procréation	<ul style="list-style-type: none"> - Stérilité : principales causes et approches de solutions - Principes de base de la contraception - Perturbateurs endocriniens
--	---

Situation problème :

Dans le cadre d'approfondie ces connaissances après le cours sur la gamétogenèse, ton petit frère, découvre dans des manuels, au cours du processus de fécondation l'ovule est fécondé par un spermatozoïde dans la voie génitale femelle puis aboutit à la formation d'un nouvel individu. N'ayant pas compris vient vers vous pour mieux comprendre.

A partir des documents mis à votre dispositions aidez-la à :

Décrire les étapes du processus allant de la fécondation à l'implantation de l'œuf

Décrire les étapes du processus allant de la gestation à la parturition

Expliquer le processus de la lactation

Stratégies pédagogiques :

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

Capacité :

Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation diagnostique (5min)		Les élèves répondent aux questions
Présentation de la situation problème (5min)	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
Appropriation de la situation (5min)	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail et résolution du problème (10min)	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse (5min)	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	Synthèse	
Trace écrite (15min)	<p><u>I- La fécondation.</u> La fécondation est l'union entre un gamète mâle et un gamète femelle pour donner un œuf ou zygote. La fécondation peut-être interne ou externe.</p>	

A- Conditions de la fécondation ou Facteurs agissant sur la fécondation.

- La rencontre entre un gamète mâle et un gamète femelle dépend de plusieurs facteurs aussi bien internes qu'externes. Les conditions de la fécondation sont : pH du milieu de fécondation, nombre de spermatozoïdes, mobilité des spermatozoïdes, état des gamètes, âge de la femme, durée de vie des gamètes la durée de vie des gamètes, la mobilité des gamètes et la concentration du sperme.
- **pH du milieu de fécondation:** le pH doit être légèrement alcalin (autour de 7) pour favoriser la survie des spermatozoïdes. Un pH trop acide peut les neutraliser
- **La durée de vie des gamètes.**
Chez les mammifères, la durée de vie des spermatozoïdes varie de quelques heures à quelques jours lorsqu'ils sont libérés dans les voies génitales femelles. Par exemple elle est de trois à quatre jours chez l'homme et de six heures chez la souris. Le gamète femelle a aussi une durée de vie limitée après l'ovulation. Par exemple, elle est de 24h chez la femme et de 3 à 4h chez la jument.
- **La mobilité des gamètes.**
Les gamètes mâles sont en général mobiles et flagellés alors que les gamètes femelles sont en général immobiles et non flagellés mais il peut y avoir des exceptions. Chez l'homme, lorsque les spermatozoïdes sont peu mobiles, l'individu souffre d'asthénospermie.
- **La concentration du sperme ou nombre de spermatozoïdes**
Pour que la fécondation ait lieu, il faut que la concentration du sperme c'est-à-dire le taux de spermatozoïde dans le sperme atteigne une certaine valeur seuil. Chez l'homme, cette valeur seuil est comprise entre 30 et 120 millions par centimètre cube (cm³). Lorsqu'une concentration est en dessous du seuil, l'individu souffre d'oligospermie. Lorsque cette concentration est nulle, on parle d'azoospermie.

B-Les étapes de la fécondation.

La fécondation se déroule en six phases : phases d'attraction, de la danse des gamètes, de pénétration et d'activation de l'ovule, de formation des pronucléus, de rapprochement des pronucléus et de caryogamie.

1°) La phase d'attraction des spermatozoïdes par l'ovule.

L'ovule élabore une substance appelée fertilisine ou gamone qui attire les spermatozoïdes dans leur déplacement : on parle d'un chimiotactisme positif.

2°) Phase de la danse des gamètes.

Les spermatozoïdes arrivent au contact de l'ovule et tourbillonnent au tour de ce dernier : c'est la danse des gamètes.

3°) Phases de pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovule et d'activation de l'ovule.

Le cytoplasme ovulaire se soulève en un point pour former un cône d'attraction ou cône de fécondation. L'acrosome du spermatozoïde s'ouvre et libère son enzyme qui digère la membrane de l'ovule.

FN°

Il ya fusion entre la membrane du spermatozoïde et celle de l'ovule pour former un tube de pénétration. Le noyau du spermatozoïde ainsi que son centriole proximal passe à travers ce tube et tombe dans le cytoplasme de l'ovule.

Cette pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovule entraine une activation de cette dernière caractérisée par :

- Une formation de la membrane de fécondation ;
- Formation d'un liquide péri ovulaire ou périvitellin entre les deux membranes. Ce liquide ainsi que la membrane de fécondation permet d'empêcher une pénétration ultérieure d'autres spermatozoïdes dans l'ovule fécondé.
- Augmentation de l'intensité respiratoire.

NB : Au cours de la fécondation, un seul spermatozoïde rentre dans l'ovule : c'est la monospermie.

4*) Phase de formation des pronucléus.

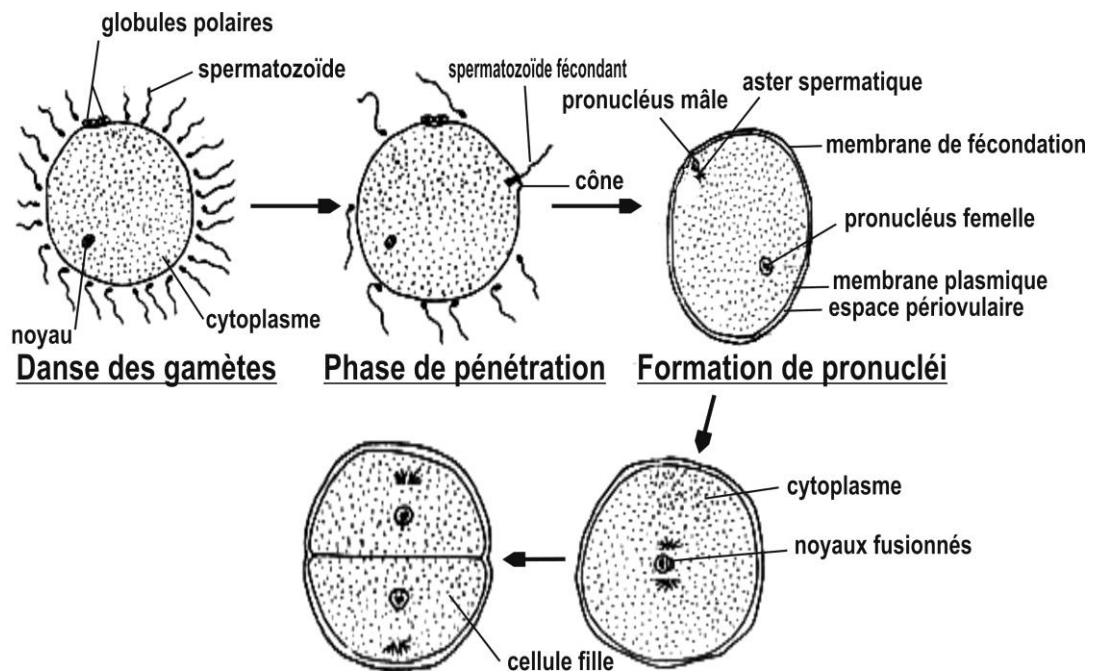
Les noyaux des spermatozoïdes et de l'ovule gonflent et prennent respectivement les noms de pronucléus mâle et pronucléus femelle.

5*) Phases de rapprochement des pronucléus.

Le pronucléus mâle ainsi que son centriole proximal subit une rotation de 180°, ce qui permet le rapprochement des deux pronucléus.

6*) Phase de caryogamie.

Le centriole proximal du spermatozoïde se transforme en aster spermatique qui se dédouble. Il se forme un fuseau de division entre ces deux asters. C'est alors qu'on assiste à une fusion des deux pronucléus : c'est la caryogamie ou amphimixie. A la suite de cette fusion, on obtient une cellule œuf qui subit immédiatement sa première division mitotique pour donner deux cellules filles. Cette division se poursuit jusqu'à l'obtention d'un individu nouveau.



Les phases de la fécondation chez l'oursin

FN°

<i>Application, évaluation (10min)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Capacité : Séance N°2

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		

Trace écrite

C-Représentation la variation de la quantité d'ADN au cours de la fécondation

Quantité d'ADN au cours de la fécondation (en UA)

BC = duplication de l'ADN suite au doublement du nombre de chromatides des chromosomes (de chacun des noyaux mâle et femelle)
 DE = doublement de la quantité d'ADN suite à la mise en commun des n chromosomes à deux chromatides (des noyaux mâle et femelle)
 FG = réduction de moitié de la quantité d'ADN suite à la première segmentation de l'œuf

D-Importance de la fécondation.
 La fécondation permet de rétablir le nombre de chromosomes à 2n dans les cellules œufs. Elle assure la pérennité de l'espèce. Elle permet l'apparition des individus nouveaux et uniques.

II-La gestation ou la grossesse.

FN°

A- De la fécondation à l'implantation de l'œuf en passant par la segmentation et la migration de l'œuf

La gestation est le développement du l'œuf jusqu'à la veille de l'accouchement. Chez la femme sa durée est de 270 jours soit 9 mois environ.

La gestation se déroule en trois étapes : la segmentation de l'œuf, l'implantation de l'œuf et le développement de l'embryon et de fœtus.

1°) La segmentation de l'œuf.

La segmentation est le processus de division de l'œuf.

Quelques heures après la fécondation, l'œuf subit une première division de mitose donnant ainsi deux cellules filles accolées appelées des blastomères. La division se poursuit et on obtient au 4^{ème} jour des cellules formant une sphère pleine appelée la morula. Au 6^{ème} jour, la morula se creuse d'une cavité et prend le nom de blastocyste libre. Le blastocyste produit une hormone appelée HCG qui maintient le corps jaune en vie et permet le dépistage précoce des grossesses chez la femme. Certaines cellules du blastocyste regroupées au centre forment le bouton embryonnaire. Les autres cellules de la périphérie forment une couche appelée trophoblaste dont une partie impliquée dans la nidation donne le placenta et l'autre partie devient le chorion.

2°) L'implantation du blastocyste.

La nidation s'effectue grâce à la fusion entre les cellules trophoblastiques et les cellules de la muqueuse utérine. Elle a lieu au 7^{ème} jour à compter de la fécondation. A la fin de la nidation, le blastocyste devient un embryon.

3°) Le développement de l'embryon et du fœtus.

Il se forme dans l'embryon un groupe de cellules appelées des feuillettes. Au stade de trois feuillettes, l'embryon prend le nom de la gastrula. Chaque feuillet se différencie plus tard pour donner un groupe d'organes. Pendant la quatrième, il apparait des membres et des ébauches de nombreux organes. A la fin du troisième mois, tous les organes sont mis en place et la gastrula devient un fœtus. Au 7^{ème} mois, le fœtus devient viable.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
 - Demander d'essayer individuellement
- Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N°3

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
-Désigne un responsable au sein de chaque groupe
-Indique la durée de l'activité

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

FN°

	-indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	Synthèse	
Trace écrite	<p><u>B-Les étapes de la gestation</u> On distingue deux périodes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Période embryonnaire : édification des principales ébauches des organes et mise en place des annexes embryonnaires ➤ Période fœtale : croissance et maturation des organes <p><u>C- Les annexes embryonnaires et leurs rôles .</u> Au cours de l'évolution de l'embryon, il se forme des annexes embryonnaires qui sont : le chorion, le placenta, l'amnios et le cordon ombilical.</p> <p>a- Le placenta. C'est une masse charnue qui enveloppe le fœtus. Il provient des cellules trophoblastiques. Le placenta joue plusieurs rôles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il assure les échanges entre le fœtus et le sang maternel. En effet, Il sert de filtre sélectif laissant passer des nutriments et des anticorps vers le fœtus et empêchant les déchets de la mère et ses microbes des substances toxiques etc. Il constitue le lieu d'élimination des déchets métabolique du fœtus. - Il produit des hormones telles que : * La HCG (Human Gonado-trophine Chorionique) qui permet le maintien du corps entraînant l'empêchement des menstruations. * HLP (Hormone Placentaire Lactogène) qui permet la maturation des glandes mammaires. * L'œstrogène et la progestérone qui entraînent le blocage des cycles sexuels et la diminution des contractions de l'utérus. * GH ou Hormone de croissance qui assure la nutrition et la protection du fœtus. <p>b- Le chorion Le chorion est la membrane externe dans laquelle se développent l'embryon et le fœtus. Il protège l'embryon et le fœtus pendant toute la grossesse et produit le liquide amniotique. Il provient des cellules trophoblastiques.</p> <p>Rôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - rôle de protection, -Il produit la HCG (Human Gonado-trophine Chorionique) qui permet le maintien du corps entraînant l'empêchement des menstruations <p>c-l'amnios. L'amnios est une mince membrane tapissant le chorion. Il provient du développement du bouton embryonnaire.</p> <p>Rôle Il assure aussi la production du liquide amniotique. Le liquide amniotique protège l'embryon et le fœtus contre les chocs durant la grossesse. . Il lubrifie le canal cervical, ce qui facilite le passage de la tête du fœtus.</p> <p>d- Le cordon ombilical. Il relie le fœtus au placenta.</p>	

FN°

<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Séance N°4

Capacité :

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		

Trace écrite

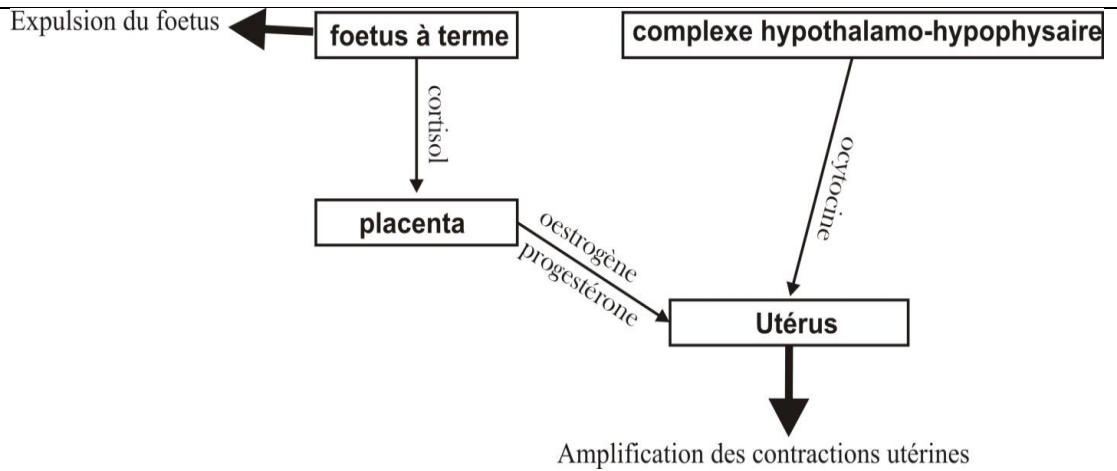
III-La parturition
A-Les phases de la parturition ou accouchement
 - **Les contractions utérines** : elles ont pour effet d'exercer une pression sur la membrane amniotique qui se rompt et libèrent le liquide amniotique pour faciliter le passage de la tête du fœtus. Le début des contractions utérines constitue le début du travail.
 - **L'expulsion du fœtus** : elle est due à une accentuation des contractions utérines et aux contractions des muscles abdominaux. Elle constitue la deuxième étape du travail.
 - **La délivrance** : c'est l'expulsion du placenta en plus du reste du cordon ombilical et des enveloppes rompues environ 30 min après l'expulsion du fœtus.

B- Le déclenchement hormonal de la parturition

L'accouchement est déclenché par un déséquilibre hormonal et un phénomène réflexe :

- La production de cortisol par les glandes surrénales du fœtus entraîne la chute du taux de progestérone.
- Les annexes embryonnaires produisent une hormone, la prostaglandine qui provoque la chute du taux d'œstrogène et de progestérone. La chute du taux de ces deux hormones entraîne la reprise des contractions de l'utérus. Ces premières contractions entraînent un réflexe hypothalamo-hypophysaire qui libère de l'ocytocine, ce qui entraîne la dilatation du col de l'utérus et provoque l'expulsion du fœtus.

FN°



Le schéma du mécanisme neurohormonal de la parturition

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
 - Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.
- Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N°5

Capacité :

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

IV-La lactation

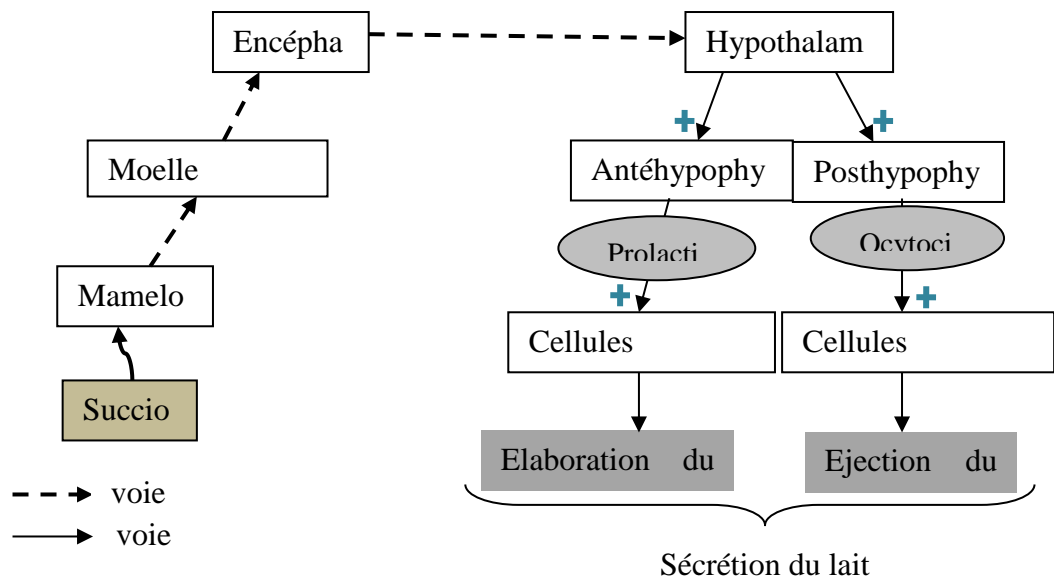
C'est l'ensemble des phénomènes qui permettent le déclenchement et l'entretien de la production du lait chez la femelle après l'accouchement

A-Les étapes de la lactation

Aussitôt après l'accouchement, l'adénohypophyse sécrète une hormone appelée la prolactine qui déclenche la montée laiteuse et l'ocytocine par la posthypophyse. La lactation sera entretenue par l'allaitement (excitation des tétons : messages nerveux afférents). En effet, la succion exercée sur le mamelon par le nouveau-né est à

FN°

l'origine des réflexes neuro-hypophysaires qui maintiennent la production de la prolactine (production du lait) et de l'ocytocine (éjection du lait).



Contrôle de la sécrétion lactée

NB : De plus, le taux élevé de ces hormones dans le sang inhibe la sécrétion de FSH et de LH ce qui bloque le cycle ovarien.

Après 2 à 3 mois d'allaitement, la sécrétion lactée diminue ainsi que le taux d'ocytocine et de prolactine dans le sang. Ce qui entraîne la levée de l'inhibition du CH-H. La sécrétion de la FSH et de la LH reprend et entraîne la reprise du cycle ovarien et du cycle menstruel, on parle de retour des couches.

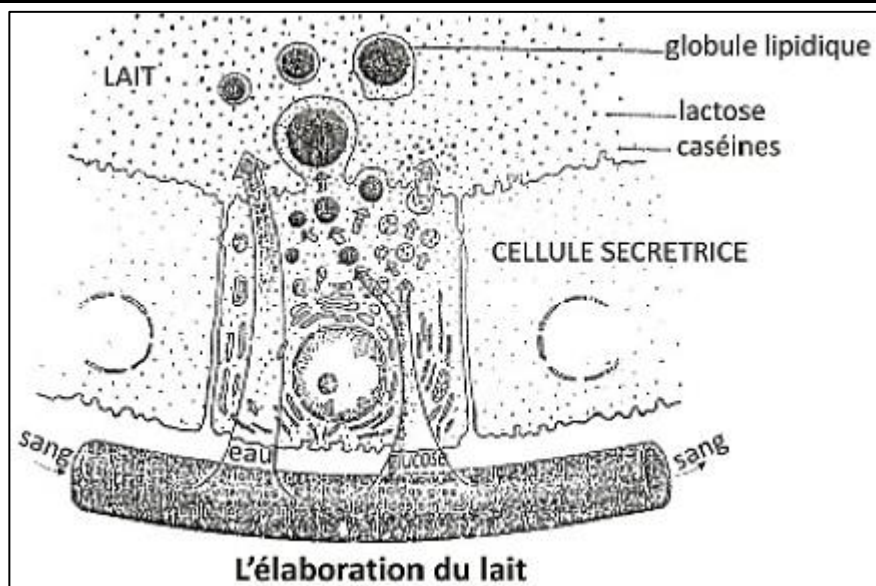
B-L'élaboration du lait maternel

L'élaboration du lait maternel se fait à partir :

- de l'eau, des sels minéraux, des protides (albumines, globulines) et vitamines, puisés dans le sang par les lactocytes
- synthèse et stockage du lactose, de la caséine et des lipides par les lactocytes sous l'effet de la prolactine

N.B : la chute du taux de progestérone supprime le freinage exercé par cette hormone sur l'hypophyse et permet une forte libération de prolactine le premier lait maternel produit, appelé le colostrum est riche en immunoglobulines (anticorps), en cellules immunitaires, en enzymes, en hormones, en vitamines, en facteurs de croissance, en protéines, en lactose, en matières minérales

FN°



<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Séance N° 6

Capacité :

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

<i>Trace écrite</i>	<p><u>V-Les problèmes liés à la procréation</u></p> <p><u>A-Les causes de la stérilité chez l'homme et chez la femme :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * Causes hormonales : dérèglements hormonaux... * Causes mécaniques : trompes bouchées... <p>NB : Organiser un débat sur les approches de solution pour contourner la stérilité</p> <p><u>B- quelques principes de base de la contraception :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Blocage de l'ovulation par rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire mettant les ovaires au repos (pilules combinées, progestatifs) 	
---------------------	--	--

FN°

	-atrophie de l'endomètre rendant impossible la nidation (progestatifs) épaississement de la glaire cervicale nuisant à la mobilité des spermatozoïdes (progestatifs) C-Un débat autour des perturbateurs endocriniens sur la reproduction Les pesticides, les plastiques, les contraceptifs qui perturbent les équilibres hormonaux	
Application, évaluation	➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.	Travail individuel
	Énoncé de l'exercice Résolution Exercice de maison	

EXERCICE Reproduction des mammifères

I- Le *doc 1* montre le déroulement des évènements depuis l'ovulation jusqu'à la nidation.

Légendez ce document en utilisant que les chiffres et les lettres.

II- Pour maîtriser la fonction de reproduction, le biologiste italien *Don Robaybi* a réussi le traitement d'une femme stérile.

L'injection de fortes doses d'œstrogènes et de progestérone (OP) à une femme normale au 12ème jour de son cycle a entraîné une chute considérable de son taux plasmatique de LH qui passe de 60 ng/ml à 10 ng/ml.

1-Rappelez à partir de vos connaissances l'origine de chacune des hormones impliquées.

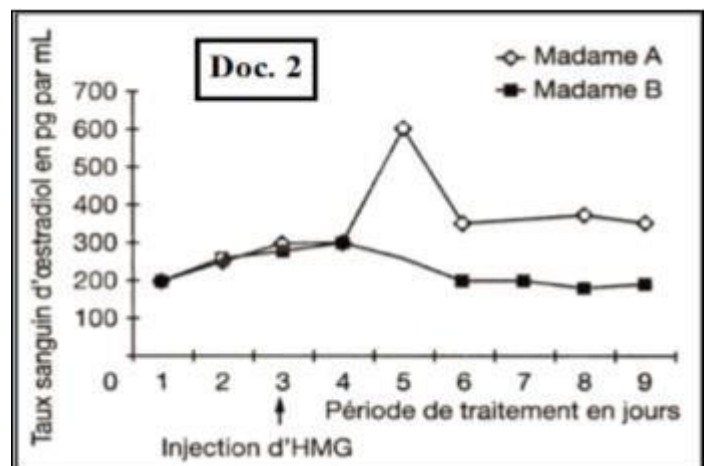
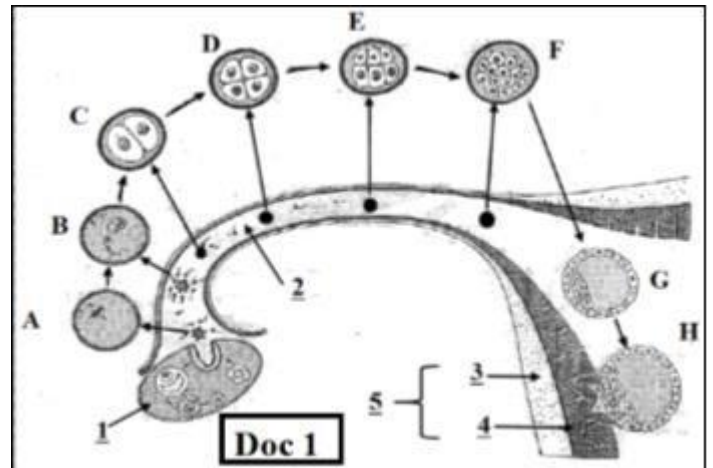
2- a) Quelle conclusion peut-on tirer de cette expérience?
 b) Comment qualifie-t-on ce genre de contrôle? Deux patientes stériles ont été traitées par injection d'HMG, une hormone dont certains effets sont proches de ceux de la FSH (*doc 2*). Le traitement a été efficace pour Madame A. Chez une femme fertile, le taux plasmatique maximal d'œstradiol est en moyenne de 500 pg/mL, au 12ème jour d'un cycle de 28 jours. Chez les femmes stériles suivies, cette valeur ne dépasse jamais sans traitement 200 pg/mL

3-a) Faites une analyse objective de ce résultat pour ressortir l'effet de l'HMG chez les deux dames.

b-Quelle hypothèse pouvez-vous émettre sur l'origine d'ordre hormonal de la stérilité de Madame A?

c-Comment expliquez-vous le résultat obtenu chez Madame A et la fertilité retrouvée?

4-Faire un schéma résumé montrant les relations hormonales entre les glandes impliquées.



CORRECTION

FN°

I-Annotation

Lettres	Chiffres
A=Ovocyte II en Métaphase II	1=Ovaire
B=Fécondation	2=Oviducte/Trompe de Fallope
C=Stade 2 cellules	3=Muscle utérin/Myomètre/Musculeuse
D=Stade 4 cellules	4=Muqueuse utérine/Endomètre
E=Stade 8 cellules	5=Utérus/Corps de l'utérus
F=Morula	
G=Blastocyste	
H=Embryon	

II-1) Origine des hormones impliquées

Hormones	Origine
Œstrogènes	Ovaires/Follicules/Cellules folliculaires
Progestérone	Ovaires/Corps jaune/Cellules lutéiniques
LH	Hypophyse/Hypophyse antérieure

2) a-Conclusion : De fortes doses d'œstrogènes et de progestérone inhibent (ou exercent un rétrocontrôle négatif) sur la production de la LH.

b-Ce type de contrôle est appelé rétrocontrôle ou rétroaction ou feedback 3)a-

Analyse et effet d'HMG

❖ Analyse

-Avant l'injection de l'injection d'HMG, le taux sanguin d'œstradiol est faible (taux oscillant entre 200 et 300 pg/ml) et similaire chez les deux femmes.

-Après injection d'HMG au 3^e jour, on obtient un pic de production d'œstradiol au 5^e jour chez Madame A. Ce pic n'est pas observé chez madame B malgré l'injection d'HMG. ❖ Effet de HMG

-Elle fait apparaître un pic d'œstradiol chez madame A

-Elle est sans effet chez madame B

b-Hypothèse :

- « La stérilité de Madame A serait due à un mauvais fonctionnement de l'Hypophyse » - «

La stérilité de Madame A serait due à une absence de production de la FSH »

c-Explication : L'injection d'HMG provoque un pic d'œstrogènes (ou d'œstradiol). Ce pic déclenche une production importante de LH (pic de LH) et c'est ce dernier pic qui provoque l'ovulation rétablissant ainsi la fertilité.

FN°

Nom : TOMNOND **Discipline :** SVT **Année Sc :**

Prénoms : Essossinam A. **Durée :** 6H **ETS :**

Grade : Licence **Séances :** 3 **Classe :** Tle D

Contact : 93 96 01 25 **Fiche N° :** 5 **Effectif :** G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 2 : Reproduction sexuée chez les êtres vivants

LEÇON 5 : LA REPRODUCTION CHEZ LES SPERMAPHYTES

Séances : 3

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis :

CAPACITES	CONTENUS
Identifier les différents organes d'une fleur	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation générale de la fleur - Structure de l'anthere - Structure de l'ovule
Décrire les étapes de la formation d'un grain de pollen et du sac embryonnaire	<ul style="list-style-type: none"> - Etapes de la formation des grains de pollen - Etapes de la formation du sac embryonnaire
Décrire les étapes de la fécondation chez les Spermaphytes	<ul style="list-style-type: none"> - Pollinisation - Germination du grain de pollen - Double fécondation

FN°

Décrire les étapes de la formation de la graine	<ul style="list-style-type: none"> - Formation de la graine - Déduction de l'origine des différentes parties de la graine
---	---

Situation problème :

Ton petit frère a suivi à travers un documentaire les travaux pratiques où le professeur des SV fait réaliser par ses élèves l'expérience ci-dessous sur deux fleurs d'une même plante. Sur l'une des fleurs, il fait entourer le pistil avec une gaze et sur l'autre fleur le pistil a été saupoudré de pollen. Quelques temps après, les élèves observent que la fleur dont le pistil a été saupoudré de pollen est devenue un fruit contenant des graines.

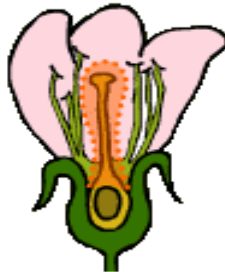
1 Fleur épanouie



Le pistil se transforme en fruit. Celui-ci contient des graines.

2 Fleur non mûre

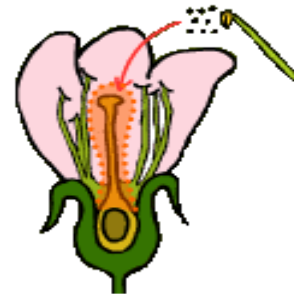
- suppression des étamines
- pistil entouré de gaze



Le pistil ne se transforme pas en fruit. La fleur meurt.

3 Fleur non mûre

- suppression des étamines
- pistil entouré de gaze
- dépôt de pollen sur le pistil



Le pistil se transforme en fruit. Celui-ci contient des graines.

N'ayant pas compris le mécanisme de formation de ces graines. Il cherche comprendre comment se fait cette transformation

A partir des documents aidez le à :

- Identifier les différents organes d'une fleur
- Décrire les étapes de la formation d'un grain de pollen et du sac embryonnaire
- Décrire les étapes de la fécondation chez les Spermaphytes
- Décrire les étapes de la formation de la graine

Stratégies pédagogiques :

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

Capacité :

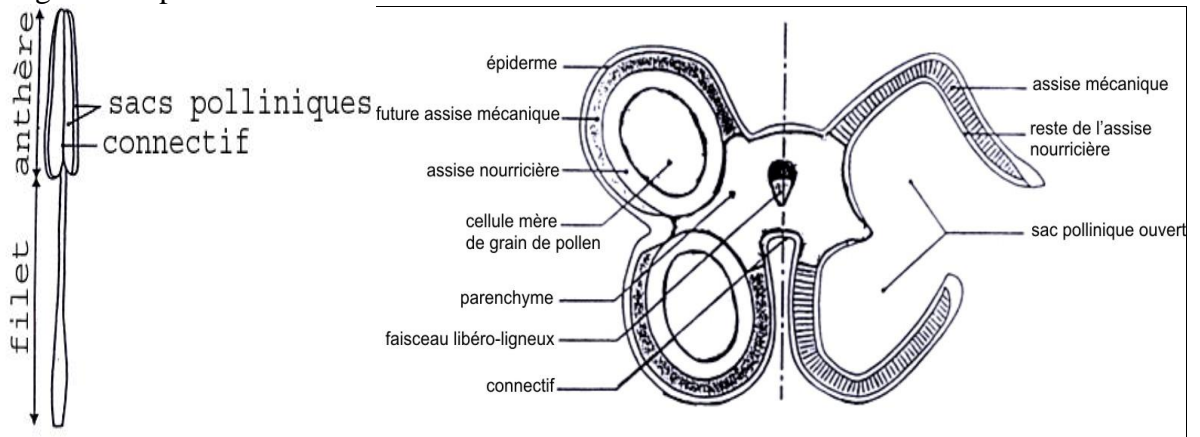
Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation		Les élèves répondent aux questions

FN°

<i>diagnostique (5min)</i>		
<i>Présentation de la situation problème (5min)</i>	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
<i>Appropriation de la situation (5min)</i>	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail et résolution du problème (10min)</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse (5min)</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	Synthèse	
<i>Trace écrite (15min)</i>	<p><u>I- L'appareil reproducteur des spermaphytes: La fleur</u> Les spermaphytes ou phanérogames sont des plantes à fleur. Ils sont disséminés grâce à leurs graines. Leur appareil reproducteur est représenté par la fleur. Les spermaphytes sont subdivisés en deux sous-embranchements : les gymnospermes (dont les graines sont nues. Exemples : Pin et sapin) et le sous embranchement des angiospermes (dont les graines sont enveloppés dans un fruit) exemple : le manguier, le maïs... Les angiospermes sont subdivisés en 2 Classes : Les Monocotylédones (plantes à graine à un seul cotylédon ; tige sans branche ; feuilles à nervures parallèles et toutes identiques... exemples : cocotier, maïs...) ; Les Dicotylédones (plantes à graine à deux cotylédons ; tige avec des branches ; racines différenciées en racine principale et secondaires... exemple : haricot, arachide, manguier,...)</p> <p><u>A- Structure d'une fleur d'angiosperme.</u> Elle est reliée à la plante par un pédoncule et comprend 2 types de pièces : - Les pièces protectrices (stériles) formant le Périanthe composé du calice (formé de sépales généralement verts) et de la corolle (ensemble des pétales souvent colorés et odorants). - Les pièces reproductrices ou fertiles : ce sont les organes reproducteurs. On distingue : . L'Androcée : c'est l'organe mâle, c'est l'ensemble des étamines . Le gynécée ou pistil : organe reproducteur femelle constitué d'un ou de plusieurs carpelles</p> <p><u>B- Etude des organes reproducteurs</u> Ils sont de deux types : - les étamines ou androcée qui sont des organes reproducteurs mâles. - Les carpelles qui sont des organes reproducteurs femelles.</p> <p>1°) <u>Les étamines.</u> a- <u>Description.</u></p>	

FN°

Une étamine est constituée d'une anthère portée par un filet. L'anthère est formée d'un connectif et de deux loges. Chaque loge est formée de deux sacs polliniques contenant des grains de pollen. A maturité, l'anthère s'ouvre par les fentes de déhiscence pour libérer les grains de pollen.

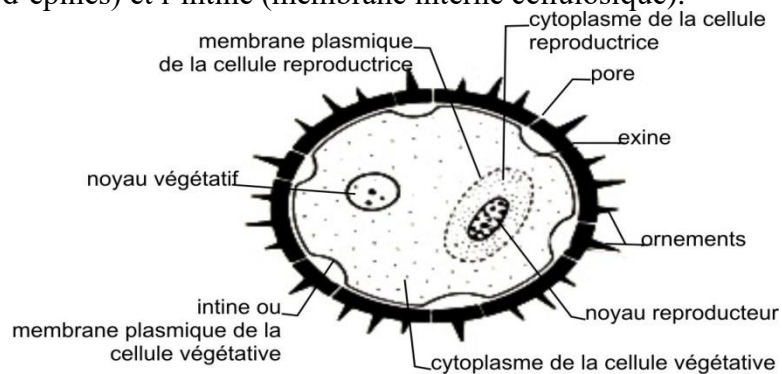


Etamine de lis. Coupe schématisée d'une anthère jeune (moitié gauche) et d'une anthère mure (moitié droite)

b- Les grains de pollen.

b1. Ultrastructure d'un grain de pollen.

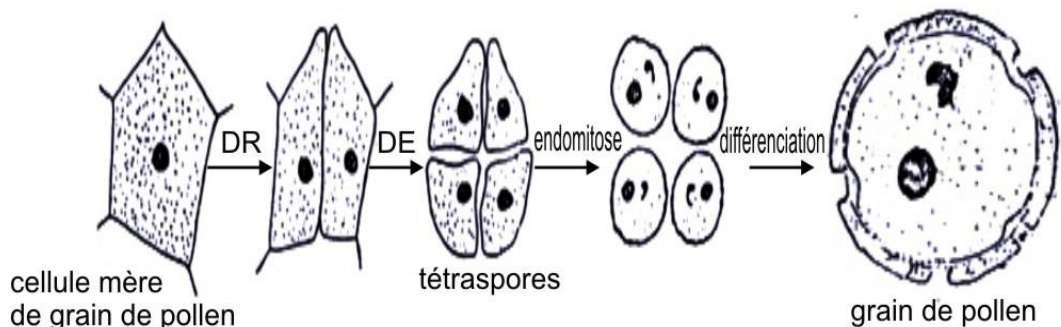
Le grain de pollen est constitué de 2 cellules emboîtées (une reproductrice et une végétative) entourées de 2 membranes : L'exine (membrane externe cutinisée, percée de pores et garnie d'épines) et l'intine (membrane interne cellulosique).



Coupe schématisée d'un grain de pollen

b2. Formation des grains de pollen.

A l'origine, une cellule mère de grain de pollen subit une méiose et donne quatre cellules haploïdes appelées microspores ou tétraspores. Chaque microspore élabore ses enveloppes (exine et intine) puis subit une mitose simple du noyau (une endomitose) pour donner un grain de pollen à deux noyaux chacun (un noyau végétatif et un noyau reproducteur).



Formation des grains de pollen.

FN°

Application, évaluation (10min)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Capacité : **Séance N°2**

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Trace écrite

2°) Les carpelles.

a- **Description.**
 Un carpelle ou un pistil constitué de plusieurs carpelles comporte 3 parties : un ovaire (contenant un ou des ovules) surmonté d'un style et un stigmate (élargissement terminal du style).

Pistil de lis. a: Aspect d'ensemble b: Coupe de l'ovaire.

b- **L'ovule.**
 L'ovule d'une plante est un organe reproducteur et non une cellule reproductrice.

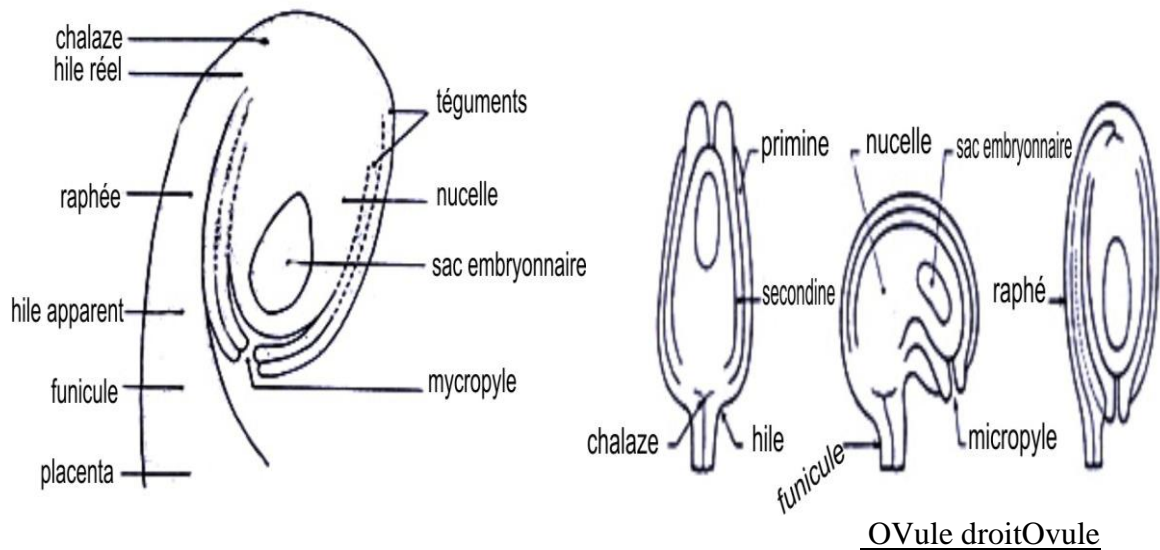
b1. Ultrastructure d'un ovule.

FN°

Un ovule comprend un double tégument (un externe appelé primine et l'autre interne appelé secondine) entourant un massif de petites cellules appelé le nucelle dans lequel on trouve le sac embryonnaire qui renferme une grosse cellule à l'état jeune.

On distingue également :

- . Le micropyle : orifice laissé par les téguments
- . Funicule : masse cellulaire qui unie le placenta à l'ovule
- . Le Hile : c'est la zone où le funicule se lie à l'ovule
- . Une chalaze : c'est le point où le faisceau conducteur venant du placenta entre dans l'ovule.
- . Le Raphé : Arête saillante formé par le faisceau conducteur entre le hile et la chalaze.



courbé Ovule renversé

Représentation schématique d'un ovule de Lis.

Les trois types d'ovules.

b2. Les types d'ovules.

On distingue trois types d'ovule selon sa forme et la position du hile :

- Ovule orthotrope ou droit : c'est un ovule qui a son hile droit. Exemple : avocatier, maïs
- Ovule campylotrope ou recourbé. Exemple : Haricot, petit pois
- Ovule anatrophe ou ovule renversé. Exemple : la plupart des angiospermes.

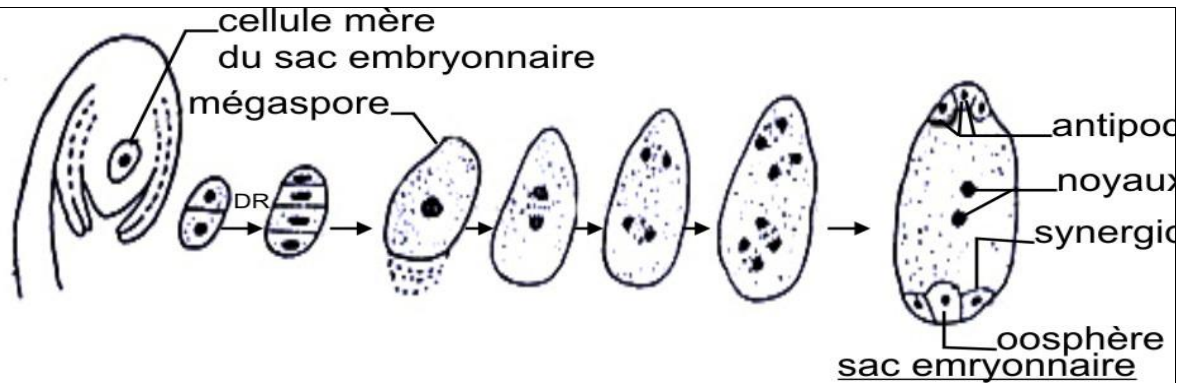
b3. Formation du sac embryonnaire.

Dans un ovule jeune, la cellule mère du sac embryonnaire (une grosse cellule) subit une méiose et donne 4 cellules haploïdes appelées mégaspore ou macrospore dont 3 dégénèrent. La mégaspore restante augmente de volume puis son noyau subit 3 endomitoses successives. On obtient une cellule volumineuse à 8 noyaux autour desquels se répartit le cytoplasme en 7 cellules comme suit :

- Au pôle micropylaire on trouve l'oosphère entourée par 2 cellules appelées les synergides.
- Au pôle opposé du micropyle, on trouve 3 cellules appelées les antipodes.
- Au centre on trouve une cellule à 2 noyaux appelée cellule du sac.

Remarque : Dans un ovule mûr, le sac embryonnaire contient 8 noyaux répartis dans sept cellules. Le sac embryonnaire renferme le gamète femelle qui est l'oosphère : c'est un gamétophyte femelle.

FN°



Les étapes de formation du sac embryonnaire

3°) Correspondance entre les organes reproducteurs.

Organes reproducteurs mâles	Organes reproducteurs femelles
Etamine (2n chr)	Carpelles (2n chr)
Sac pollinique (2n chr)	Ovule (2n chr)
Cellule mère des grains de pollen (2n chr)	Cellules mères du sac embryonnaire (2n chr)
Grains de pollen (n chr)	Sac embryonnaire (n chr)
Spermatozoïdes (n chr)	Oosphère (n chr)

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Le texte ci-dessous relatif à la formation des grains de pollen et du sac embryonnaire comporte des lacunes.

Les grains de pollen se forment dans les1..... et sont stockés dans les2..... des anthères mûres.

Les ovules se trouvent dans l'ovaire du pistil. Le sac embryonnaire se forme dans3....., à partir d'une.....4..... et il comporte sept cellules qui sont : une5....., deux synergides, trois6..... et une cellule centrale.....7.....

Complète le texte avec les mots et groupes de mots suivants, en utilisant les chiffres : l'ovule ; anthère jeune ; cellule mère ; sacs polliniques ; oosphère ; binucléée ; antipodes.

Exercice 2

La formation du grain de pollen passe par les étapes ci – dessous, placées dans le désordre : 1- grains de pollen ; 2- cellule mère des grains de pollen ; 3- tétraspores ; 4- stades deux cellules.

Range ces étapes dans l'ordre chronologique de la formation des grains de pollen

Séance N°3

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

FN°

Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

II-La fécondation.

Elle se déroule en trois étapes : la pollinisation, la germination des grains de pollen et la double fécondation. Elle permet la formation de la graine et du fruit.

A- La pollinisation.

C'est le transport du grain de pollen jusqu'au stigmate d'une fleur (de la même espèce).

On distingue 2 modes de pollinisation :

- . Elle peut être directe (autopollinisation): quand le stigmate est pollinisé par un pollen de la même fleur.
- . Elle peut être aussi indirecte (pollinisation croisée) : quand le stigmate est pollinisé par le pollen d'une autre fleur (d'une plante de la même espèce).

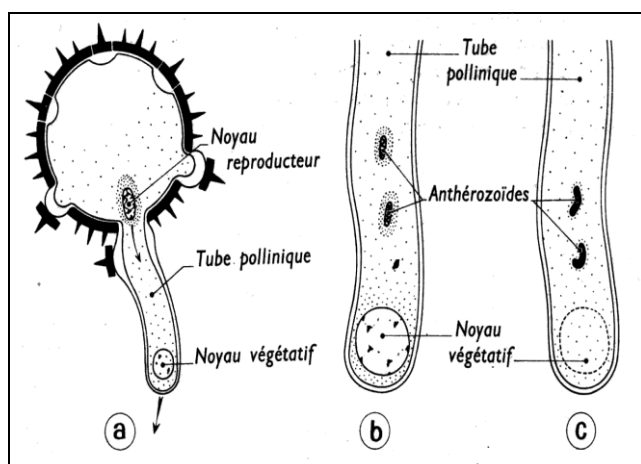
Les agents pollinisateurs peuvent être le vent (pollinisation anémophile), les insectes (entomophile), l'eau (hydrophile), les oiseaux (ornithophile), la chauve-souris, l'homme...

B- La germination des grains de pollen.

1°) Mécanisme de la germination des grains de pollen.

Le pollen déposé sur le stigmate dans de bonnes conditions absorbe de l'eau et passe de la vie ralentie à la vie active. Il germe et émet un tube pollinique qui s'enfonce dans le stigmate et progresse le long du style en direction de l'ovaire par chimiotropisme positif : une substance chimique secrétée par le stigmate attire et oriente le tube pollinique vers lui.

- . La croissance du tube pollinique est assurée par le noyau végétatif. Il dégénère à la fin de la croissance.
- . Au cours de la croissance du tube le noyau reproducteur subit une mitose et donne deux anthérozoïdes.



Mécanisme de la formation du tube pollinique.

2°) Mise en évidence de chimiotropisme au cours de la germination des grains de pollen.

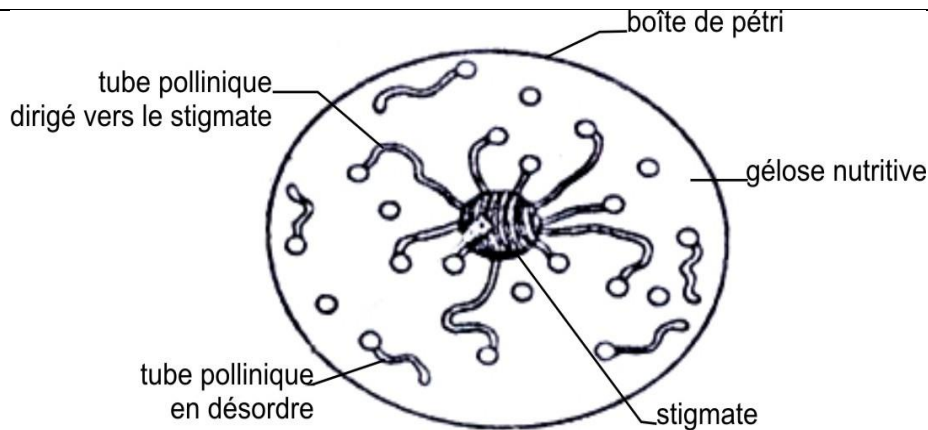
Le chimiotropisme est la croissance orientée par une substance chimique.

-Expériences :

Dans une boîte de pétrie, on saupoudre du pollen (exemple pollen de Lis) à la surface d'un milieu nutritif gélosé dans lequel on a piqué un stigmate de même espèce. Le tout est laissé à 28°C pendant 3 heures environ.

- Observations :

FN°



Les grains de pollen qui sont proches du stigmate germent en émettant leurs tubes polliniques en direction du stigmate. Les grains de pollen qui sont éloignés du stigmate élaborent quant à eux leurs tubes polliniques en désordre.

- Interprétation :

L'orientation des tubes polliniques vers le stigmate est due à une substance chimique sécrétée par le stigmate, qui attire ces tubes vers lui : On parle de phénomène de chimiotropisme positif.

C- La double fécondation.

Arrivé dans l'ovaire le tube pollinique pénètre dans un ovule par le micropyle s'engage dans le nucelle et se met au contact du sac embryonnaire. Son extrémité s'éclate et les deux anthérozoïdes libérés, passent dans le sac :

- . Un anthérozoïde fusionne avec l'oosphère pour donner l'œuf principal diploïde encore appelé œuf embryon ou œuf plantule

- . Le deuxième anthérozoïde s'unit au deux noyaux centraux et forme un œuf triploïde (à 3n chromosomes) qui est l'œuf accessoire ou œuf albumen.

Remarques : La double fécondation est caractéristique des angiospermes. Les ovules fécondés se transforment en graines. Le pistil, surtout l'ovaire se transforme en fruit.

Lorsqu'il pleut beaucoup, le milieu stigmatique devient très hydraté. Dans ce cas, les grains de pollen absorbent beaucoup d'eau et finissent par s'éclater, ce qui empêche la fécondation : c'est le phénomène de coulure. Ce phénomène est à l'origine d'une faible production des fruits pendant la saison pluvieuse.

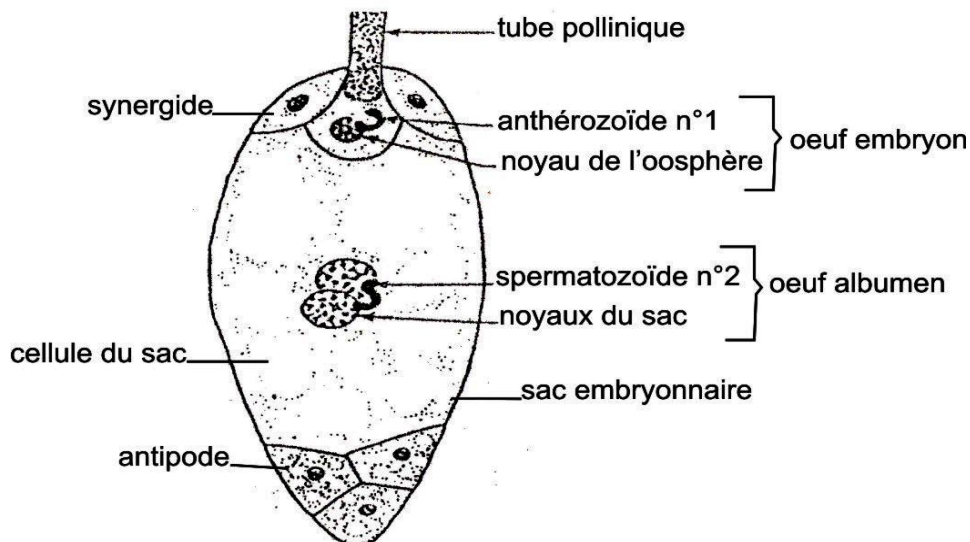


Schéma de la double fécondation chez les spermaphytes

III- La graine.

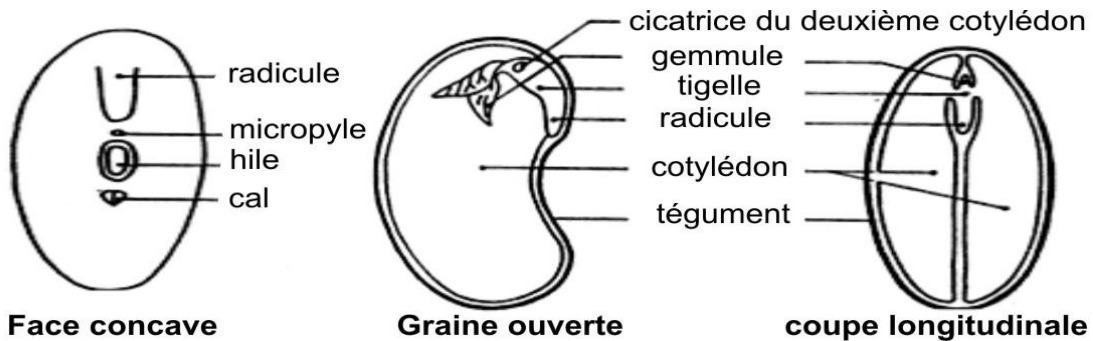
A- Formation et structure de la graine.

La graine provient de la transformation de l'ovule fécondé.

Une graine comporte deux parties principales :

FN°

- Une plantule ou embryon provenant de l'évolution de l'œuf embryon. La plantule se différencie en donnant un ou deux cotylédons (selon qu'il s'agit d'une monocotylédone ou d'une dicotylédone). Une plantule comporte une tigelle (futur petite tige), la gemmule (un petit bourgeon terminale) et une radicule (future petite racine).
- L'albumen ou cotylédon provenant de l'évolution de l'œuf albumen. L'albumen est un tissu de réserve qui s'accroît aux dépens ou en digérant le nucelle.



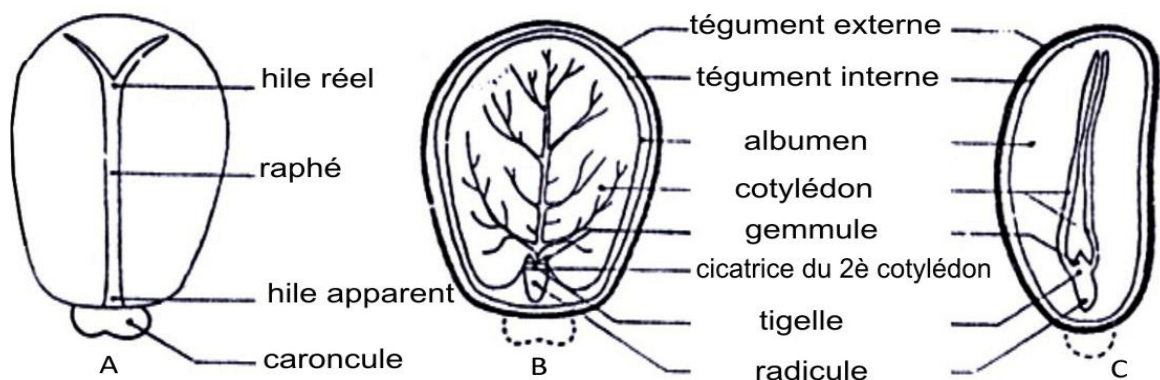
Face concave
La graine du haricot.

B- Les transformations et les types de graine.

1- Transformation morphologique et histologique de la graine.

L'œuf embryon et l'œuf albumen se développent côte à côte nus à des vitesses variable suivant les espèces.

- pour les graines à albumen ou à un seul cotylédon (maïs), c'est l'œuf albumen qui grandit vite et envahit les cellules du nucelle qu'il détruit complètement tandis que l'embryon se développe rapidement.
- Pour les graines sans albumen ou à 2 cotylédons (haricot), c'est l'embryon qui grandit vite et détruit l'albumen. Au cours de ce développement des réserves variées s'accumulent soit dans l'albumen soit dans les cotylédons, il s'agit des réserves glucides (amylopaste) et des réserves protidiques .
- Pour les graines à périsperme : Exceptionnellement chez certaines espèces, le nucelle prolifère dans la graine et le nom de périsperme qui se charge de substances nutritives. Exemple : Nénuphar.



Graine du ricin. A: Face externe plate B: Graine ouverte C : coupe longitudinale

2- Transformation physiologique de la graine.

Après sa formation la graine mûrit en se déshydratant fortement, les vacuoles de ses cellules se transforment en grains d'aleurone et la graine passe à l'état de vie ralentie ou la diapause car son métabolisme devient réduit. Les téguments de la graine deviennent épais et résistants et la graine devient mature.

3- Différence entre grain et graine.

Les graines sont des ovules fécondés qui se sont développés dans l'ovaire qui devient un fruit. Le fruit est une gousse.

Le grain est un pistil transformé. Un grain est un fruit dont l'unique graine est soudé à la paroi et ce fruit est appelé caryopse.

FN°

Application, évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	
Évaluation remédiation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Propose des sujets d'évaluation pour vérifier la maîtrise de la compétence ➤ Remédie si possible 	➤ Résolution individuelle des sujets

EXERCICE

Pendant la préparation du devoir de niveau sur la reproduction chez les spermatophytes, ton camarade d'étude, absent pendant cette leçon, fait des recherches sur un site internet et découvre les images présentées par les figures 1 et 2 ci-dessous qui sont des phénomènes déterminants dans la formation des graines. Il te sollicite pour l'aider à comprendre l'importance de ces phénomènes dans la formation des graines chez les spermatophytes.

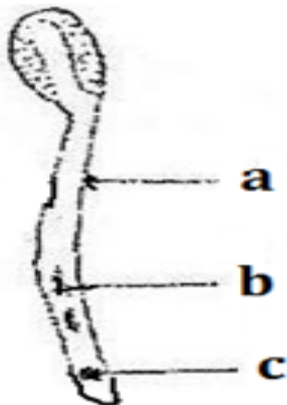


figure 1

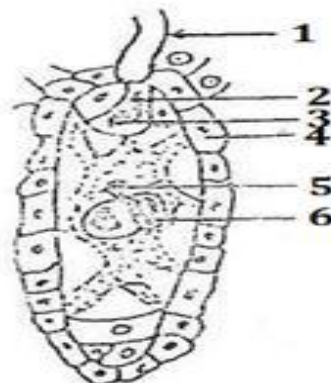


figure 2

- 1- Nomme le phénomène présenté par chaque figure.
- 2- Annote correctement chaque figure, en utilisant les lettres et les chiffres.
- 3- Localise, dans une fleur, le phénomène présenté par chaque figure.
- 4- Explique la formation des graines à partir de ces figures.

FN°

Nom : TOMNOND	Discipline : SVT	Année Sc :
Prénoms : Essossinam A.	Durée : 12H	ETS :
Grade : Licence	Séances : 6	Classe : Tle D
Contact : 93 96 01 25	Fiche N° : 5	Effectif : G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 3 : Relations de l'Homme avec son milieu

LEÇON 6: LE TISSU NERVEUX ET SES PROPRIETES

Nombre de séances : 6

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis :

CAPACITES	CONTENUS
Décrire l'organisation générale du système nerveux	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation générale du système nerveux : schéma de synthèse - Identification des différents éléments de la moelle épinière : schéma de synthèse - Structure du nerf : schémas

FN°

Expliquer les propriétés du tissu nerveux	<ul style="list-style-type: none"> - Représentation d'un neurone - Excitabilité - Potentiel de repos (PR) - Potentiel d'action (PA) - Conductibilité (vitesse, mode et sens de conduction)
Expliquer le mécanisme de la transmission synaptique	<ul style="list-style-type: none"> - Ultrastructure d'une synapse chimique - Mécanisme de la transmission synaptique - Intégration neuronale
Sensibiliser sur les effets nocifs des drogues	<ul style="list-style-type: none"> - Mode d'action de quelques substances chimiques - Effet des drogues sur le système nerveux

Situation problème :

Vous êtes choisis avec votre camarade de première à participer à une conférence sur le fonctionnement du système nerveux. Pour avoir une idée sur le thème, vous découvrez dans un livre la phrase suivante « le tissu nerveux assure la propagation du message nerveux dans l'organisme et lui permet d'être en relation avec le milieu extérieur ». Il vient vers vous pour avoir plus d'explication. A partir des documents mis à votre disposition aidez le à :

Décrire l'organisation générale du système nerveux

Expliquer les propriétés du tissu nerveux

Comprendre le mécanisme de la transmission synaptique

Sensibiliser sur les effets nocifs des drogues

Stratégies pédagogiques :

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

Capacité :

Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation diagnostique (5min)		Les élèves répondent aux questions
Présentation de la situation problème (5min)	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
Appropriation de la	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions

FN°

<i>situation (5min)</i>		
<i>Organisation du travail et résolution du problème (10min)</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse (5min)</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
<i>Trace écrite (15min)</i>	<p><u>I-Organisation générale du système nerveux</u></p> <p>Le système nerveux est un tissu formé de cellules d'un type spécial (neurone) qui contribue à adapter l'organisme au monde extérieur et à régler le fonctionnement interne. Il est formé de l'ensemble d'encéphale + moelle épinière + nerfs périphériques + ganglions.</p> <p>Du point de vue anatomique, on distingue :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le système nerveux central ou axe cérébrospinal encore appelé névraxe formé de l'encéphale et de la moelle épinière ; - le système nerveux périphérique fait de nerfs et de ganglions qui relie le système nerveux central à tout l'organisme. <p><u>A-Anatomie du système nerveux centrale</u></p> <p><u>1-Encéphale</u></p> <p>On observe : le bulbe rachidien, la protubérance annulaire, les pédoncules cérébraux , l'hypophyse, les lobes olfactifs, le cerveau le cervelet comprenant un lobe médian et étroit appelé vermis ;le bulbe rachidien , les tubercules quadrijumeaux ou lobe optique,épiphyse.</p> <p><u>2-Moelle épinière</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La coupe transversale de la moelle épinière montre 2 régions distinctes au centre. On a la substance grise en forme de H formé de 2 cornes, l'une antérieure, large et courte et l'autre postérieure longue et effilée. - À la périphérie, on a la substance blanche subdivisée en 2 moitiés symétriques par 2 sillons ou scissure, l'un postérieur étroit et profond et l'autre antérieur large et peu profond. - Les lignes d'émergence des nerfs rachidiens subdivisent chaque moitié en 3 cordons (cordons antérieur, latérale, postérieur). <p><u>3-Méninges</u></p> <p>L'encéphale et la moelle épinière sont protégés par 3 enveloppes appelées.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La dure mère. Elle a un rôle protecteur et constitue la membrane la plus externe. - L'arachnoïde : amortissement des chocs - La pie-mère : Elle a un rôle nourricier. <p><u>B-système nerveux périphérique</u></p> <p><u>1-Les nerfs crâniens</u></p> <p>Ce sont des nerfs mixtes possédant à la fois des fibres sensibles et des fibres motrices. Ils sont au nombre de 12 paires.</p> <p><u>2-Les nerfs rachidiens</u></p>	

FN°

Les nerfs rachidiens sont donc des nerfs qui partent de la moelle épinière. Il existe 31 paires de nerfs rachidiens disposés symétriquement des côtés de la moelle épinière. Les racines postérieures des nerfs rachidiens portent des renflements appelés ganglions spinaux. Ces nerfs innervent de différentes parties du corps et sont formés des fibres sensibles et motrices (nerfs mixtes).

III Les éléments constitutifs de la moelle épinière

Corps cellulaires et cellules gliales dans la substance grise ;
Fibres nerveuses dans la substance blanche

III- Structure du tissu nerveux.

1°) Etude microscopique de la substance grise.

Un prélèvement de la substance grise observé microscope montre au fort grossissement des corps cellulaires qui sont de forme étoilée. Chaque cellulaire ou péricaryon présente deux type de prolongement :

- Des dendrites qui sont de petits prolongements.
- L'axone ou cylindraxe qui est un long prolongement.

Au microscope électronique on trouve dans le hyaloplasme d'un corps cellulaire, un noyau avec des nucléoles, le dictyosome, les mitochondries les corps de nissl ou ergastoplasme, les neurofibrilles, les lysosomes les ribosomes.

2°) Etude microscopique de la substance blanche.

L'observation au microscope d'un prélèvement de substance blanche montre des fibres nerveuses. Chaque fibre nerveuse présente un axone. Il existe deux types de fibres nerveuses : les fibres myélinisées et les fibres amyélinisées. Les fibres myélinisées sont entourées d'une gaine appelées gaine de myéline qui est aussi recouverte par une gaine de Schwann. Le long de la fibre nerveuse, les deux gaines peuvent disparaître par endroits pour former des étranglements de Ranvier. Les fibres amyélinisées sont celles dont l'axone n'est pas recouvert de gaines (axones nus).



Observation microscopique d'une substance grise.

Observation microscopique d'une substance blanche.

Application, évaluation (10min)

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

FN°

Séance N°2

Capacité :

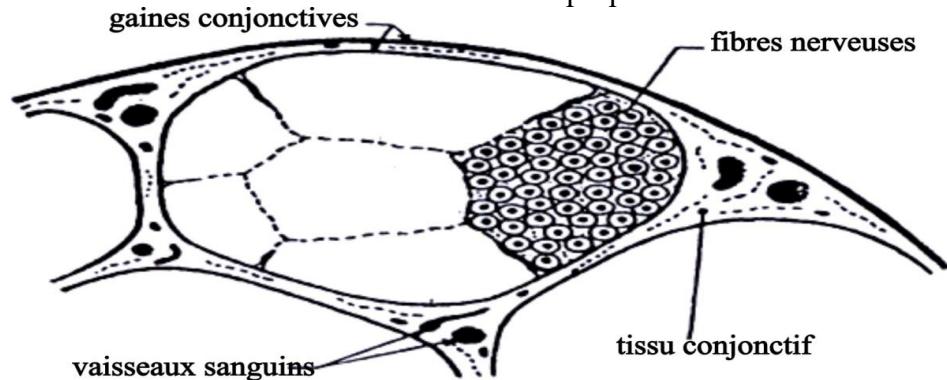
Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

3-Structure d'un nerf.

Une coupe transversale d'un nerf montre des faisceaux de fibres nerveuses. Chaque faisceau est entouré d'une gaine conjonctive. Entre les faisceaux, on trouve un tissu conjonctif contenant des vaisseaux sanguins. Les fibres nerveuses sont des structures fondamentales d'un nerf car elles confèrent au nerf ses propriétés fondamentales.

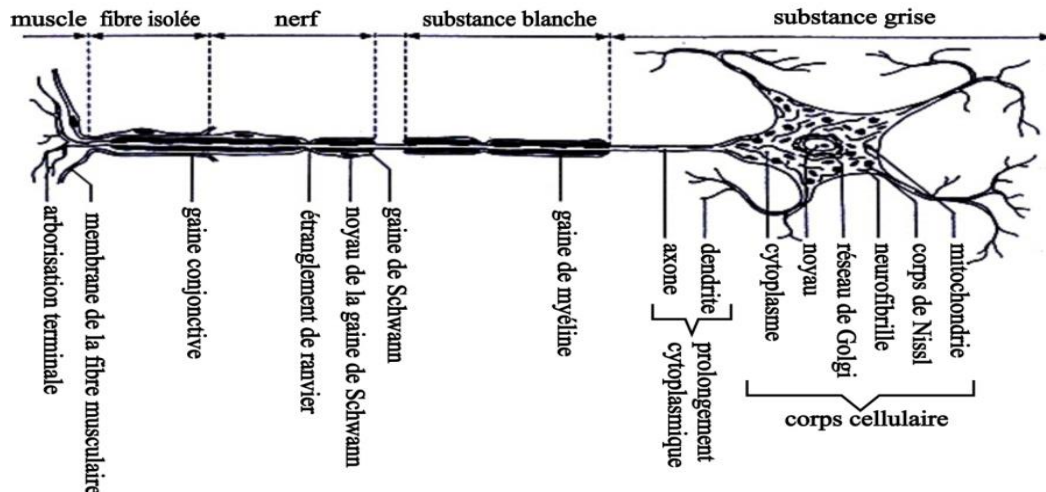


Coupe transversale d'un nerf.

4°) Etude des neurones.

a- Définition.

Un neurone ou une cellule nerveuse est une cellule formée d'un corps cellulaire et d'une fibre nerveuse.



b- Les types de neurone.

Il existe :

- Les neurones multipolaires : ils sont contenus dans la corne antérieure de la moelle épinière.
- Les neurones pyramidaux : ils sont situés au niveau du cortex cérébral
- Les neurones pyriformes de Purkinje : ils sont contenus dans le cortex cérébelleux (cervelet)
- Les neurones bipolaires : ils sont situés au niveau de la rétine.

IV- Les propriétés d'un nerf.

A- Mise en évidence des propriétés d'un nerf.

- Expérience et observation : On détruit l'encéphale d'une grenouille (grenouille spinale ou grenouille dont il ne reste que la moelle épinière comme centre nerveux) puis on met à nu son nerf sciatique qui est relié au muscle gastrocnémien. Lorsqu'on excite le nerf sciatique, on note la contraction du gastrocnémien.
- Interprétation : Le nerf répond à des excitations efficaces : Il est donc excitable. Le nerf a conduit l'influx nerveux vers le muscle : il est conducteur d'influx.
- Conclusion : le nerf a deux propriétés fondamentales qui sont :
 - L'excitabilité : le nerf répond à une excitation efficace
 - La conductibilité : le nerf conduit l'influx nerveux jusqu'à un effecteur.

B- L'excitabilité du nerf.

L'excitabilité est la propriété qu'à une fibre nerveuse à répondre à une excitation efficace.

1°) Les excitants.

Un excitant est un corps ou une substance qui est capable de faire naître l'influx nerveux sur une cellule.

Il existe trois types d'excitants :

- Les excitants physiques : c'est le cas du choc électrique
- Les excitants chimiques : c'est le cas des acides et des bases
- Les excitants mécaniques : c'est le cas des chocs élastiques, les piqures, les pincements.

2°) Le potentiel de repos (PR)

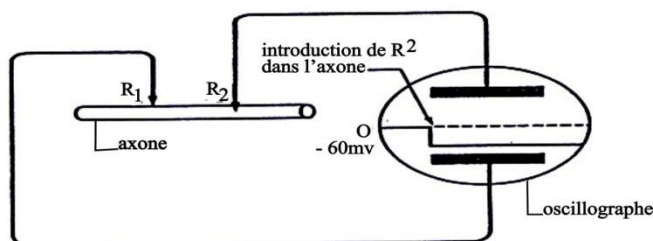
a- Définition.

FN°

Le potentiel de repos ou potentiel transmembranaire est la différence de potentiel qui existe entre l'extérieur et l'intérieur d'une fibre nerveuse non excitée.

b- Mesure du potentiel de repos.

Pour mesurer le potentiel de repos, on utilise deux électrodes réceptrices l'une placée à la surface et l'autre à l'intérieur d'une fibre nerveuse. Ces deux électrodes sont reliées à un oscillographe.



Dispositif d'enregistrement d'un potentiel de repos.

c- Origine du potentiel de repos.

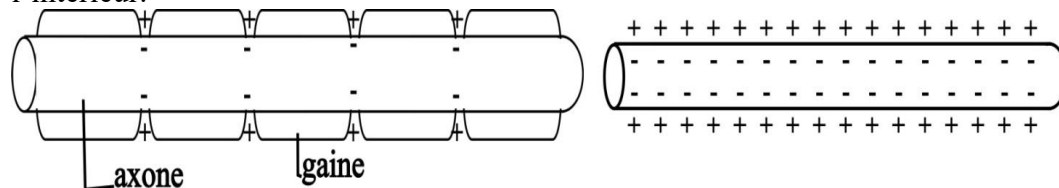
Le potentiel de repos est dû à une inégale répartition des ions K^+ et Na^+ de part et d'autre de la membrane de la fibre nerveuse.

L'inégale répartition des ions est due au fait que la membrane des fibres nerveuses est plus perméable aux ions K^+ qu'aux ions Na^+ au repos comme le montre le tableau suivant :

Cations	Milieu intracellulaire	Milieu extracellulaire
K^+	155 milli osmol/l	5 milli osmol/l
Na^+	12 milli osmol/l	145 milli osmol/l

d- Polarité d'une fibre nerveuse au repos.

Une fibre nerveuse au repos est chargée positivement à sa surface et négativement à l'intérieur.



Polarité d'une fibre myélinisée au repos.

Polarité d'une fibre amyélinisée au repos.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N°3

Capacité 3 :

FN°

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

4-Potentiel d'action (PA).

a- Définition :

Le potentiel d'action est la réponse électrique d'un nerf ou d'une fibre suite à une excitation efficace.

b- Origine du potentiel d'action (PA).

Le potentiel de repos est dû à une entrée massive des ions Na^+ dans la fibre nerveuse et à une sortie des ions K^+ de la même fibre.

c- Mesure du potentiel d'action.

Pour mesurer le potentiel d'action, on utilise deux électrodes excitatrices et deux électrodes réceptrices. Ces dernières sont reliées à un oscillographe.

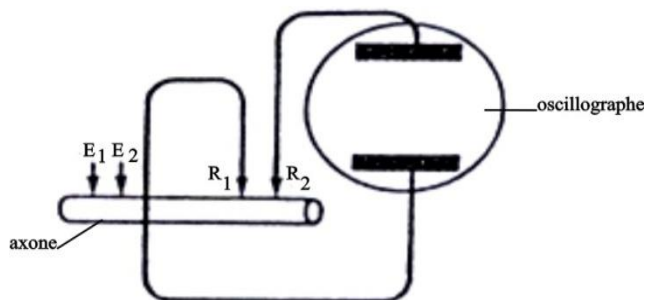
d- Les types de potentiel d'action.

Il existe deux types de potentiel d'action : les potentiels d'action diphasiques et les potentiels d'action monophasiques.

e- Les potentiels d'action diphasiques.

é1- Mesure des potentiels d'action diphasiques.

Pour mesurer les potentiels d'action diphasiques, on utilise deux électrodes excitatrices et deux électrodes réceptrices toutes placées à la surface de la fibre nerveuse.



Dispositif d'enregistrement d'un PA diphasique.

e2- Les types de potentiels diphasiques.

Il existe deux types de PA diphasiques : le PA diphasique symétrique et le PA diphasique asymétrique.

e3-1 : PA diphasique symétrique.

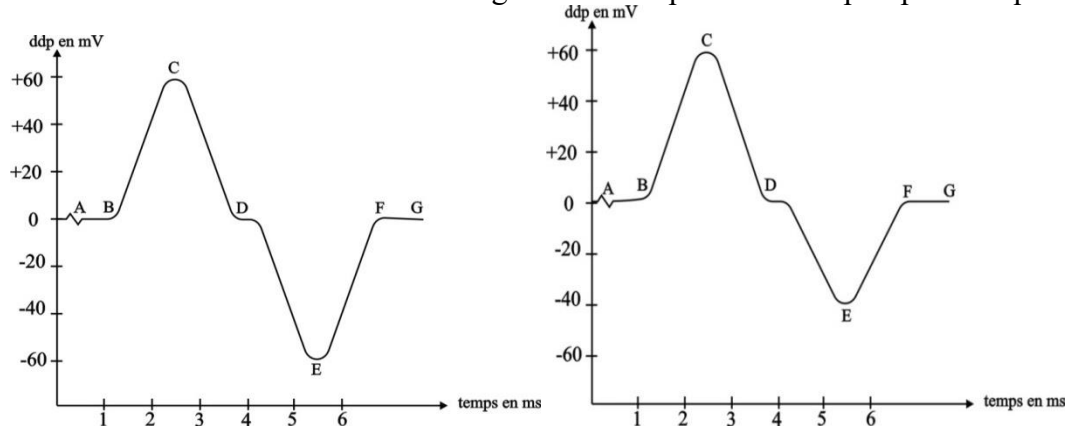
FN°

Le potentiel d'action diphasique symétrique s'obtient lorsque les deux électrodes réceptrices sont éloignées l'une de l'autre. C'est un PA dont l'amplitude de la première dépolarisation est égale à celle de la deuxième dépolarisation.

- Le tracé d'un PA diphasique symétrique (électroneurogramme diphasique).

Interprétation du tracé.

- OA : différence de potentiel égale à zéro. Toutes les électrodes sont au même potentiel.
- A : c'est l'artefact de stimulation qui indique le moment où l'excitation atteint le nerf ou la fibre nerveuse.
- AB : c'est la phase de latence qui correspond au temps mis par l'influx nerveux pour atteindre la première électrode réceptrice.
- BC : c'est la phase de dépolarisation sous la première électrode réceptrice. Elle est due à l'entrée massive des ions Na^+ dans l'axone.
- CD : c'est la phase de repolarisation sous la première électrode réceptrice. Elle est due à la sortie des ions K^+ du même axone.
- DE : c'est la phase de dépolarisation sous la deuxième électrode réceptrice. Elle est toujours due à une entrée massive des ions Na^+ dans l'axone.
- EF : c'est la phase de repolarisation sous la deuxième électrode réceptrice, due à la sortie des ions K^+ de l'axone.
- FG : c'est le retour à l'état initial grâce au transport actif des pompes sodiques.



PA diphasique symétrique PA diphasique asymétrique

e3-2 : PA diphasique asymétrique.

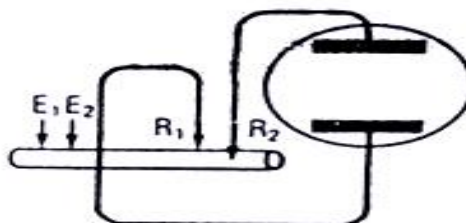
Le potentiel d'action diphasique asymétrique s'obtient lorsque les deux électrodes réceptrices sont rapprochées l'une de l'autre. C'est un PA dont les amplitudes de la première et de la deuxième dépolarisation sont différentes.

Son interprétation est identique à celle d'un PA diphasique symétrique.

d-2 Potentiel d'action monophasique.

α -Enregistrement du potentiel d'action monophasique.

Pour enregistrer un PA monophasique, on utilise deux électrodes excitatrices et deux électrodes réceptrices dont l'une est placée à la surface et l'autre à l'intérieur de l'axone(ou sur une portion lésée de l'axone).

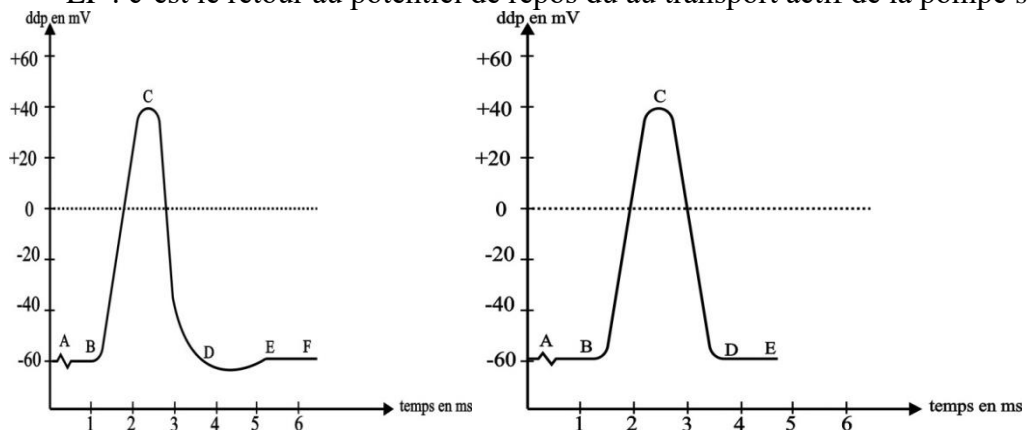


FN°

Dispositif d'enregistrement d'un PA monophasique.

β- interprétation du PA monophasique.

- OA : c'est le potentiel de repos qui est dû à une inégale répartition des ions Na⁺ et K⁺ le long de l'axone.
- A : c'est l'artéfact de stimulation qui est le moment précis où l'excitation est portée sur la fibre nerveuse.
- AB : c'est la phase de latence qui est le temps mis par l'influx nerveux pour atteindre la première électrode réceptrice.
- BC : c'est phase de dépolarisation due à l'entrée des ions Na⁺ dans l'axone.
- CD : c'est la phase de repolarisation due à la sortie des ions K⁺ de l'axone.
- DE : c'est la phase d'hyperpolarisation due à une sortie persistante des ions K⁺.
- EF : c'est le retour au potentiel de repos dû au transport actif de la pompe sodique.



PA monophasique avec hyperpolarisation PA monophasique sans hyperpolarisation

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N°4

Capacité 4 :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

- Organise les élèves en petits groupes
- Désigne un responsable au sein de chaque groupe
- Indique la durée de l'activité
- indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

FN°

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

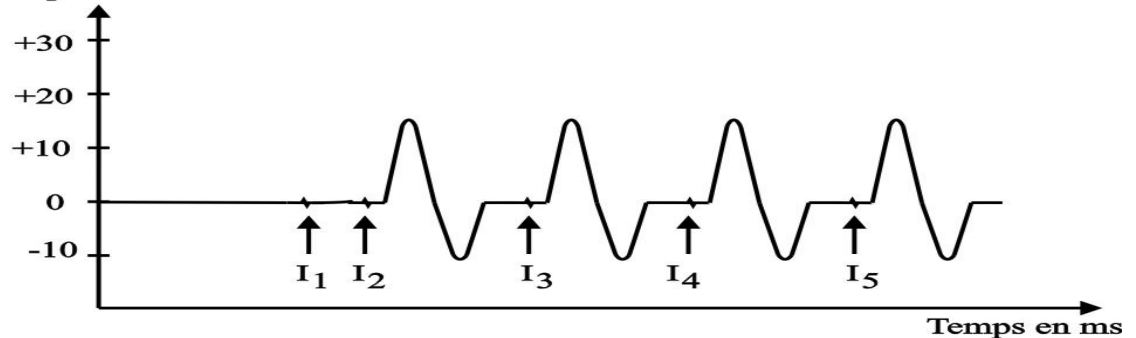
5-Variation de l'intensité de stimulation.

a- Cas d'une fibre isolée.

Lorsqu'on applique une série d'excitation successive d'intensité croissante sur une fibre nerveuse isolée on constate que :

- Pour des excitations en dessous du seuil ; il n'y a pas de réponse. La fibre nerveuse obéit à la loi de seuil.
- Au seuil d'excitation, on obtient un PA d'amplitude d'emblée maximale. La fibre nerveuse obéit à la loi de tout ou rien.

ddp en mV



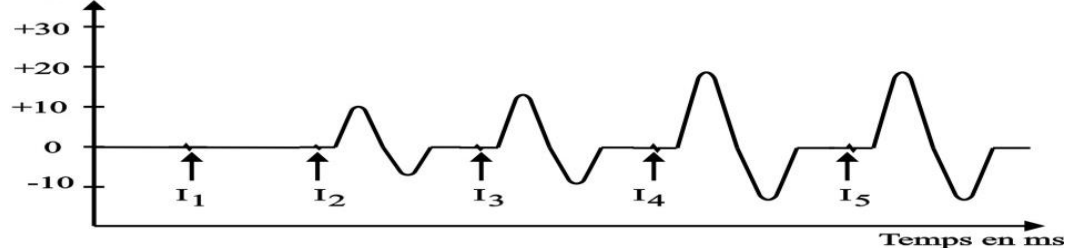
Potentiel d'action dû à des stimulations d'intensité croissante sur une fibre nerveuse.

b- Cas d'un nerf.

Lorsqu'on porte une série d'excitation d'intensité croissante sur un nerf, on constate que :

- Pour des excitations inférieures au seuil (I_1), il n'y a pas de réponse. Le nerf obéit aussi à la loi de seuil.
- Au-delà du seuil d'excitabilité (d' I_2 à I_4), l'amplitude des PA augmente avec l'intensité de stimulation. Le nerf obéit à la loi de recrutement. Le nerf étant formé de plusieurs fibres nerveuses, plus l'intensité de stimulation augmente, plus le nombre de fibres nerveuses excitée augmente.
- Lorsque l'on augmente toujours l'intensité de stimulation (I_5), l'amplitude des PA ne varie plus. Dans ce cas, toutes les fibres nerveuses contenues dans le nerf sont déjà recrutées.

ddp en mV



Potentiel d'action dû à des stimulations d'intensité croissante sur un nerf.

6-Notion de périodes réfractaires.

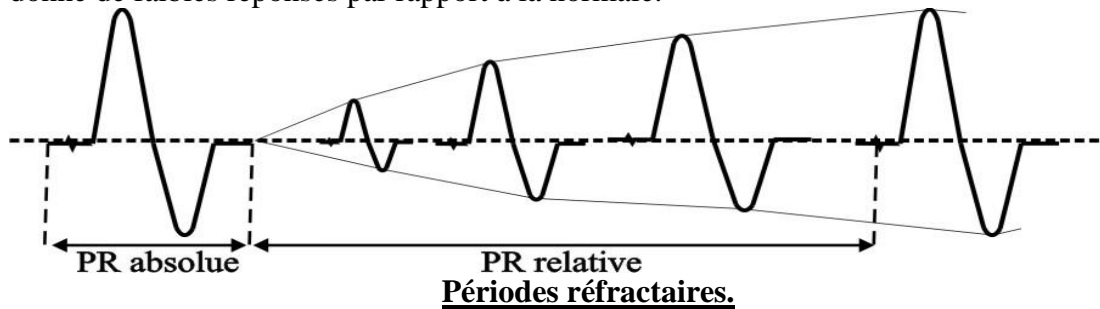
Une période réfractaire est une durée pendant laquelle une fibre nerveuse ou un nerf demeure inexcitable ou donne de faible réponse par rapport à la normale.

Il existe deux sortes de périodes réfractaires :

- La période réfractaire absolue : c'est une durée pendant laquelle la fibre nerveuse demeure inexcitable et ceci quelque soit l'intensité de stimulation.

FN°

- Période réfractaire relative : c'est une durée pendant laquelle une fibre nerveuse donne de faibles réponses par rapport à la normale.



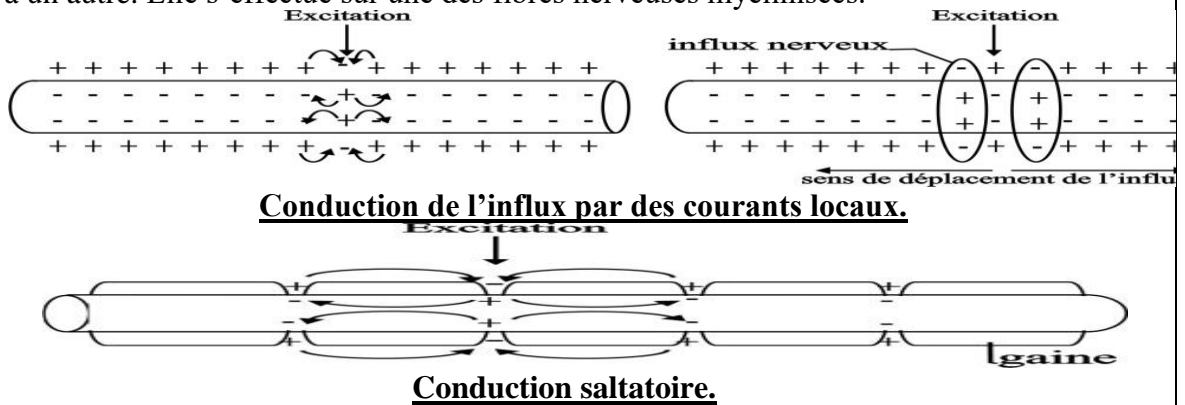
C – La conductibilité nerveuse.

La conductibilité est la propagation de l'influx nerveux le long d'un nerf.

1°) Mécanisme de la conduction de l'influx nerveux.

La conduction de l'influx nerveux se fait de deux façons :

- La conduction par des courants locaux : Il s'agit d'une conduction de l'influx de proche en proche. Elle se fait sur les fibres nerveuses amyélinisées.
- La conduction saltatoire : Il s'agit d'une conduction de l'influx d'un nœud de Ranvier à un autre. Elle s'effectue sur une des fibres nerveuses myélinisées.



2°) Sens de conduction de l'influx nerveux.

Sur une fibre nerveuse isolée, l'influx est conduit dans les deux sens. Dans l'organisme, la conduction de l'influx nerveux se fait sur une fibre nerveuse en allant du corps cellulaire vers l'arborisation terminale.

Au niveau des synapses, l'influx nerveux se propage de l'arborisation terminale d'un neurone présynaptique vers le corps cellulaire d'un neurone post synaptique ou vers une fibre musculaire (plaque motrice).

3°) Vitesse de conduction de l'influx nerveux.

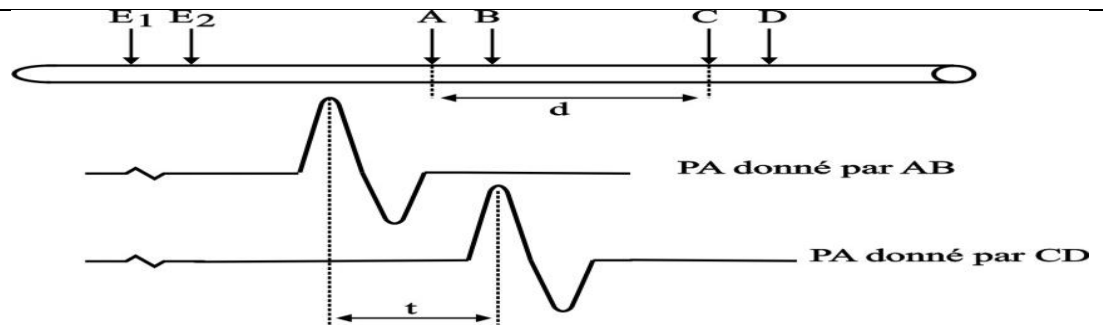
a- Mesure de la vitesse de conduction de l'influx.

Pour mesurer la vitesse de conduction de l'influx nerveux, on peut utiliser un dispositif d'enregistrement comprenant deux électrodes excitatrices et quatre électrodes réceptrices toutes placées à la surface d'une fibre nerveuse isolée.

On obtient à l'aide de ce dispositif deux PA diphasiques. A l'aide du dispositif d'enregistrement, on détermine la distance et à l'aide des deux PA, on détermine la durée.

$$V = d/\Delta t. \text{ La vitesse s'exprime en m/s.}$$

FN°



Mesure de la vitesse de conduction de l'influx nerveux.

Remarque : si un nerf renferme des fibres nerveuses de vitesse de conduction différentes, la conduction de l'influx le long de ce nerf se fait selon la vitesse de conduction des fibres. Ainsi les fibres nerveuses ayant une vitesse de conduction élevée donnent leur PA. On obtient pour ce même nerf, un PA plurimodal.

3-Facteurs agissant sur la vitesse de conduction nerveuse.

- **La nature des fibres nerveuses :** la vitesse de conduction est élevée au niveau des fibres nerveuses myélinisées et faible au niveau des fibres nerveuses amyélinisées.
- **Le diamètre des fibres nerveuses :** la vitesse de conduction est élevée lorsque le diamètre de la fibre nerveuse est aussi élevé.
- **La température du milieu :** la vitesse de conduction augmente avec la température.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N°5

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 - Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 - Indique la durée de l'activité
 - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite**V- Notion de synapses.****a- Définition.**

Une synapse est une zone de contact entre deux neurones ou entre un neurone et un autre organe (muscle par exemple).

b- Les types de synapses.

Il existe deux types de synapses : les synapses neuromusculaires (ou plaque motrice) et les synapses neuro-neuroniques.

b1 : La plaque motrice ou synapse neuromusculaire.

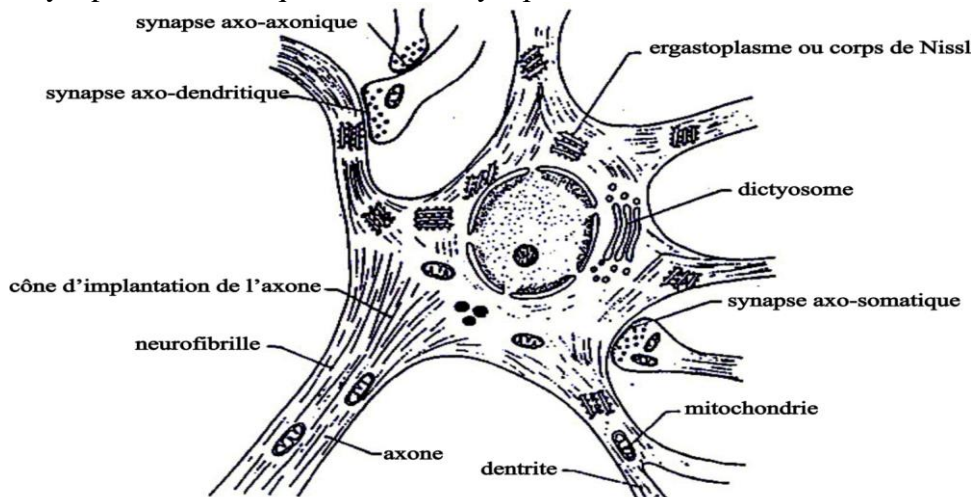
Une plaque motrice est une zone de contact entre un neurone et une fibre musculaire.

b2 : Synapses neuro-neuroniques (neuro-neurales).

Une synapse neuro-neuronique est une zone de contact entre deux neurones.

Il existe trois sortes de synapses neuro-neuroniques :

- Synapse axo-dendritique : c'est une synapse entre l'axone d'un neurone et les dendrites d'un autre neurone.
- Synapse axo-somatique : c'est une synapse réalisée entre l'axone d'un neurone et le corps cellulaire d'un autre neurone.
- Synapse axo-axonique : c'est une synapse entre deux axones de deux neurones.

**Ultrastructure d'un neurone avec les différents types de synapses.****VI- La transmission de l'influx nerveux au niveau des synapses**

La transmission de l'influx au niveau des synapses s'effectue grâce à la libération des neuromédiateurs ou neurotransmetteurs dans la fente synaptique. Cette transmission se fait dans un seul sens à savoir :

- De l'arborisation terminale d'une fibre nerveuse présynaptique vers les dendrites d'une autre fibre dans le cas d'une synapse neuro-neuronique.
- De l'arborisation terminale d'une fibre nerveuse vers la fibre musculaire s'il s'agit d'une plaque motrice.

A- Les neuromédiateurs.

Un neuromédiateur ou médiateur chimique est une substance chimique ou biochimique libérée par les terminaisons nerveuses et qui permet la transmission de l'influx nerveux.

FN°

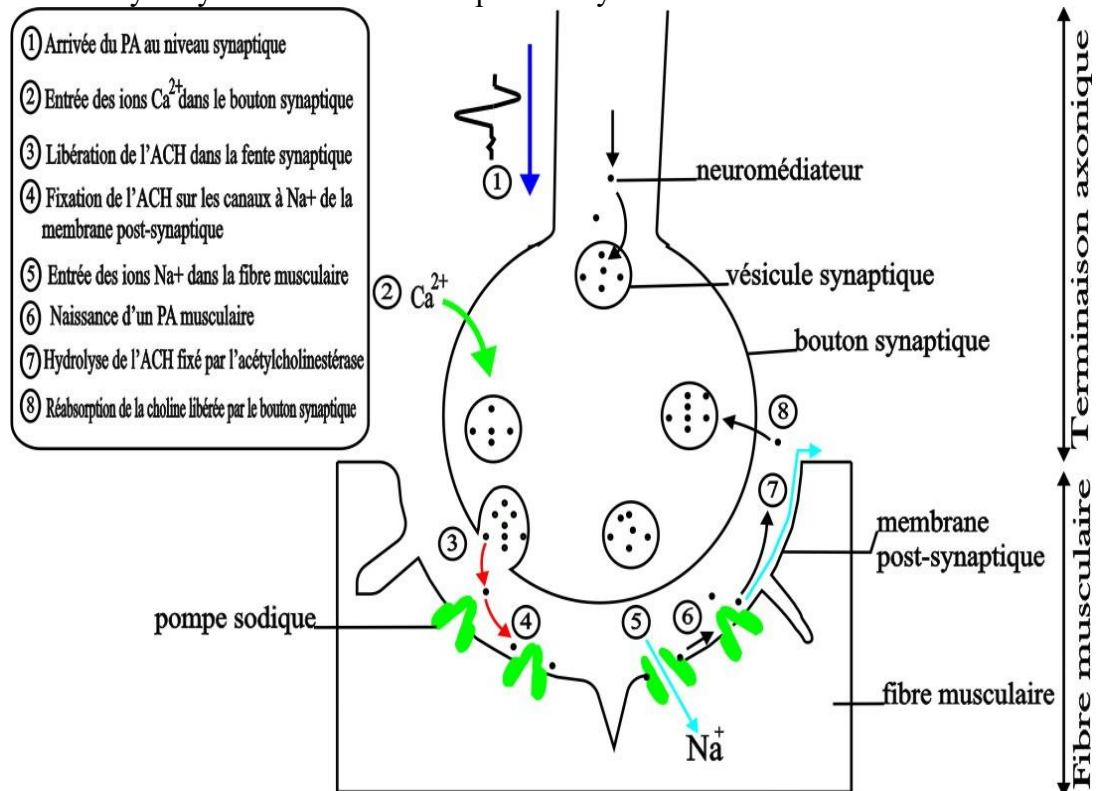
Les neuromédiateurs sont élaborés au cours de la protéosynthèse et sont stockés sous forme de vésicules synaptiques au niveau des terminaisons nerveuses. Parmi les neuromédiateurs, on peut citer : l'acétylcholine, la dopamine, la noradrénaline, la GABA.

B- Mécanisme de la transmission synaptique.

Ce mécanisme diffère selon qu'il s'agit d'une synapse neuro-neuronique ou d'une plaque motrice.

1°) Mécanisme de la transmission synaptique au niveau d'une plaque motrice.

- Arrivée du PA au niveau du bouton présynaptique
- Entrée massive des ions Ca^{2+} dans le bouton présynaptique
- Libération de l'ACH dans la fente synaptique par exocytose
- Fixation de l'ACH sur les récepteurs situés sur la membrane post-synaptique
- Entrée des ions Na^+ à travers la membrane post-synaptique, ce qui provoque une dépolarisation de cette membrane.
- Naissance d'un PA musculaire
- Hydrolyse de l'ACH libérée par l'acétylcholinestérase.



Mécanisme ionique de la transmission de l'influx au niveau d'une plaque motrice.

Application, évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	Énoncé de l'exercice	
	Résolution	
Exercice de maison		

Séance N° 6

Capacité :

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

2°) Mécanisme de la transmission synaptique au niveau d'une synapse neuro-neuronique.

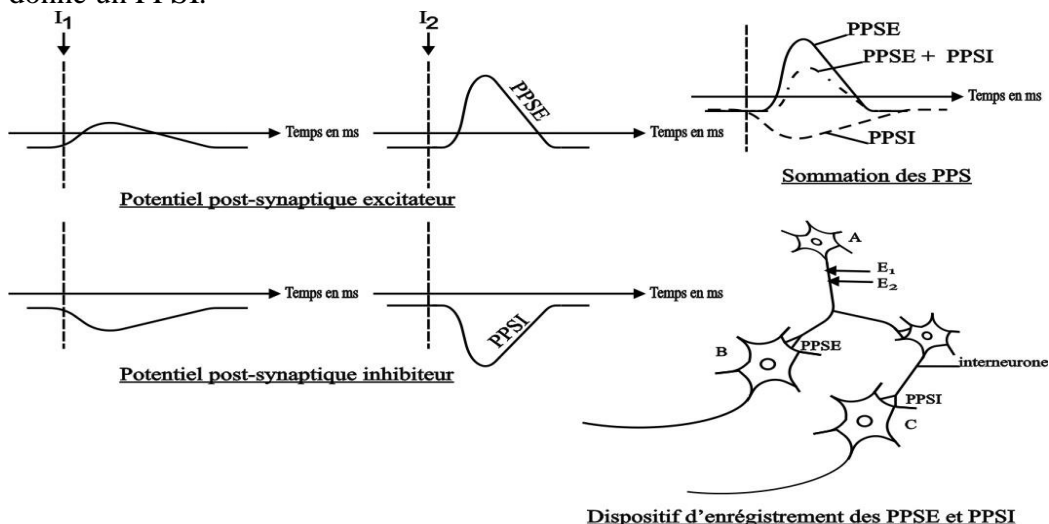
La transmission synaptique au niveau d'une synapse neuro-neuronique dépend de la nature du synapse et du neuromédiateur libéré. On distingue : des synapses excitatrices et des synapses inhibitrices.

a- Les synapses excitatrices.

Ce sont des synapses au niveau desquelles sont libérés des neuromédiateurs excitateurs et des potentiels post-synaptiques excitateurs(PPSE). Le neuromédiateur libéré dans la fente synaptique se fixe sur les récepteurs post-synaptiques et provoque une entrée des ions Na^+ dans la fibre post-synaptique. Cette entrée des ions Na^+ entraîne une dépolarisation locale de la membrane post-synaptique appelée PPSE. Un neuromédiateur qui déclenche une PPSE est un neuromédiateur excitateur.

b- Les synapses inhibitrices.

Ce sont des synapses au niveau desquelles sont libérés des neuromédiateurs inhibiteurs et des potentiels post-synaptiques inhibiteurs(PPSI). Le neuromédiateur inhibiteur libéré dans la fente synaptique se fixe sur les récepteurs de la membrane post-synaptique et provoque la sortie des ions K^+ de la fibre et l'entrée des ions Cl^- dans la fibre post-synaptique. Cette membrane devient donc hyperpolarisée et donne un PPSI.



PPSE ET PPSI

c- La sommation des potentiels post-synaptiques : intégration

Lorsque plusieurs neurones font synapses avec un seul neurone (motoneurone), la naissance de l'influx nerveux au niveau de ce motoneurone se fait à la suite d'une sommation algébrique de tous les potentiels post-synaptiques venant de tous les neurones. Il s'agit d'une intégration des potentiels post-synaptiques : le motoneurone a donc une propriété intégratrice.

Il existe deux types de sommation :

- La sommation temporelle : c'est la somme algébrique des PPS venant d'un même motoneurone au cours du temps.
- La sommation spatiale : c'est la somme algébrique de plusieurs PPS venant de plusieurs neurones.

Si l'intégration du message nerveux au niveau du motoneurone conduit à un PPSE suffisant, ce dernier déclenche un PA sur le motoneurone. Par contre si le PPSE n'est pas suffisant, il n'y a pas de PA sur le motoneurone.

Si l'intégration du message nerveux au niveau du motoneurone conduit à un PPSI suffisant, ce dernier déclenche une hyperpolarisation sur le motoneurone.

tableau résumant les niveaux et modes d'action de quelques substances chimiques sur les synapses

Substances chimiques	Action de ces substances chimiques au niveau de:			Neuromédiateur impliqué et conséquences	Action sur l'organisme
	a: membrane présynaptique	b: espace synaptique	c: récepteur post-synaptique		
toxine botulique	blocage			acétylcholine: déficit	paralyse-mort
Amphétamines	activation			dopamine: excès	stimulant, antidépresseur hallucinations, délire
Cocaïne		disparition ralentie		adrénaline: excès	stimulant, antidépresseur stupéfiant
Atropine			inhibition	acétylcholine: inutilisée	accélération du cœur dilatation de la pupille
Nicotine	Dose faible		activation	acétylcholine: "mimée"	ralentissement cardiaque
	Dose forte		inhibition	acétylcholine: inutilisée	accélération cardiaque
Mescaline du cactus			activation	noradrénaline dopamine	éveil antidépresseur
LSD			activation	sérotonine	sommeil, hallucinations

Fig.43: Niveaux d'action et action de quelques substances chimiques sur les synapses

NB : Rappeler les méfaits des drogues sur l'individu et sur la société

FN°

<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	
Évaluation &remédiation		
<i>Évaluation remédiation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Propose des sujets d'évaluation pour vérifier la maîtrise de la compétence ➤ Remédie si possible 	➤ Résolution individuelle des sujets

Exercice 1

Les affirmations ci-dessous sont relatives au nerf et à la fibre nerveuse.

- 1- Toutes les fibres nerveuses sont myélinisées
- 2- La conduction saltatoire est le mode de conduction de l'influx nerveux par les fibres myélinisées.
- 3- La vitesse de conduction de l'influx nerveux est plus rapide au niveau **des fibres** non myélinisées.
- 4- La loi de tout ou rien caractérise le fonctionnement d'un nerf
- 5- La sommation des potentiels **d'action** est caractéristique du fonctionnement d'un neurone
- 6- Dans l'organisme, l'influx nerveux est **transmis** dans un seul sens au niveau d'un neurone

Mets vrai ou faux devant chaque affirmation.

Exercice 2

Les expressions ci-dessous décrivent le fonctionnement d'une synapse excitatrice, dans le désordre :

- a- Exocytose du neuromédiateur ;
- b- Entrée des ions Na⁺ ;
- c- Entrée des ions Ca⁺⁺ ;
- d- Fixation des molécules de neuromédiateurs sur les récepteurs portés par la membrane postsynaptique ;
- e- Naissance du potentiel d'action sur la membrane post synaptique ;
- f- Dépolarisation de la membrane post synaptique ;
- g- Arrivée du potentiel d'action à l'extrémité du neurone pré synaptique.

Remets ces expressions dans l'ordre chronologique pour décrire le fonctionnement d'une synapse excitatrice, en utilisant les lettres.

FN°

Nom : TOMNOND	Discipline : SVT	Année Sc :
Prénoms : Essossinam A.	Durée : 12H	ETS :
Grade : Licence	Séances : 6	Classe : Tle D
Contact : 93 96 01 25	Fiche N° : 7	Effectif : G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 3 : Relations de l'Homme avec son milieu

LEÇON 7 : LA PHYSIOLOGIE DU MUSCLE STRIE SQUELETTIQUE

Nombre de séances : 6

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis :

CAPACITES	CONTENUS
Décrire l'organisation anatomique du muscle strié squelettique	<ul style="list-style-type: none"> - Structure macroscopique d'un muscle strié squelettique - Structure microscopique d'une fibre musculaire - Terminaisons nerveuses intramusculaires (synapses neuromusculaires)
Expliquer le fonctionnement d'une plaque motrice	<ul style="list-style-type: none"> - Structure d'une plaque motrice - Fonctionnement d'une plaque motrice

FN°

Etablir une relation fonctionnelle entre le tissu nerveux et le muscle	<ul style="list-style-type: none"> - Un exemple de commande neuromusculaire : le réflexe myotatique - Importance des réflexes myotatiques
Expliquer le mécanisme de la contraction musculaire	<ul style="list-style-type: none"> - Phénomènes moléculaires et électriques de la contraction musculaire - Aspects mécaniques et énergétiques de la contraction musculaire - Conclusion : synthèse sur le phénomène de contraction musculaire

Situation d'apprentissage :

Aux cours d'Education Physique et Sportive (EPS), le professeur déclare « faire régulièrement une bonne musculature permet d'avoir de bonnes performances sportives, les muscles striés squelettiques sont les organes spécialisés permettant les mouvements d'un organisme. Ils sont commandés par le système nerveux central et peuvent dépendre ou non de la volonté ». Au retour du sport votre camarade sollicite votre aide pour mieux comprendre la déclaration du professeur.

A partir des documents mis à votre disposition aidez le à :

Décrire l'organisation anatomique du muscle strié squelettique

Expliquer le fonctionnement d'une plaque motrice

Etablir une relation fonctionnelle entre le tissu nerveux et le muscle

Expliquer le mécanisme de la contraction musculaire

Stratégies pédagogiques :

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

Capacité :

Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation diagnostique (5min)		Les élèves répondent aux questions
Présentation de la situation problème (5min)	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
Appropriation de la situation (5min)	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions

FN°

<p>Organisation du travail et résolution du problème (10min)</p>	<p>Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes</p>	<p>Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème</p>
<p>Mise en commun et synthèse (5min)</p>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	
<p>Synthèse</p>		

Trace écrite (15min)

I-Types de muscles

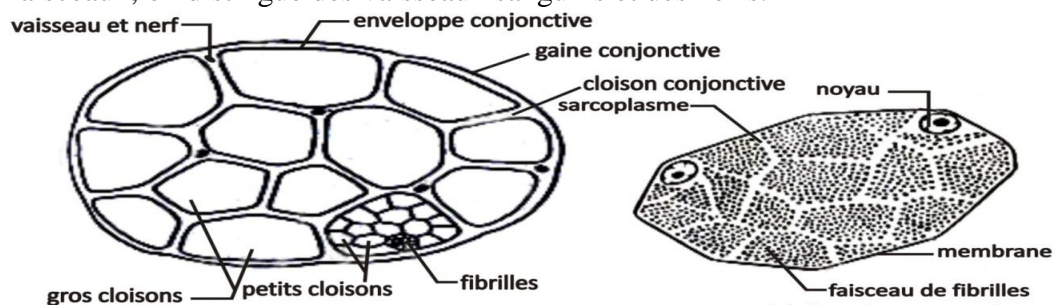
Il existe deux types de muscle :

- les muscles lisses : ils sont localisés au niveau des viscères.
- Le muscle cardiaque : il constitue le myocarde.
- Les muscles striés squelettiques : ils sont insérés sur les os.

II- Structure des muscles striés squelettiques.

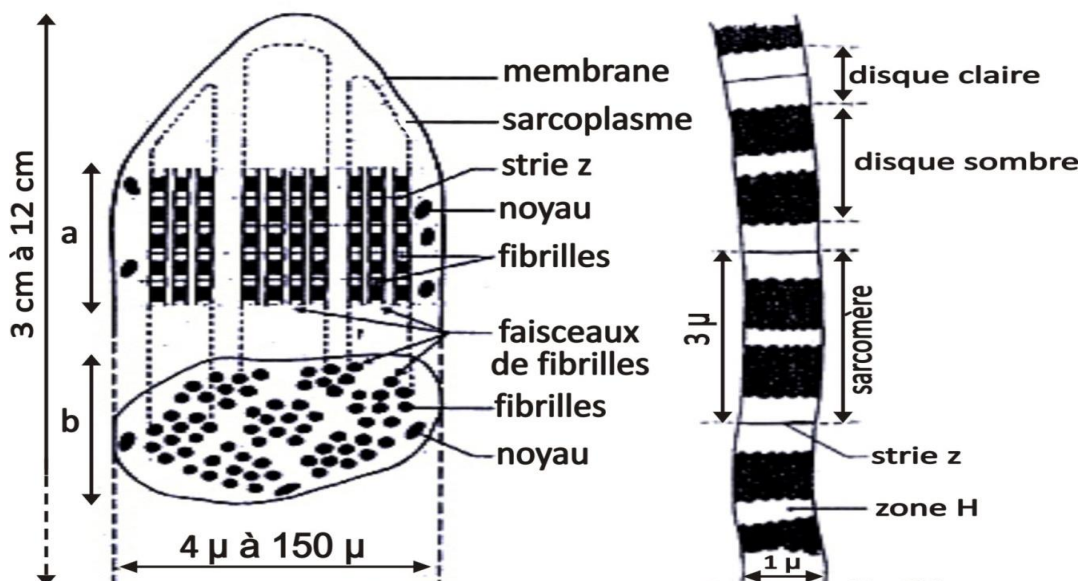
A- Observation à l'œil nu (observation macroscopique).

Une coupe transversale d'un muscle en fuseau montre des faisceaux de fibres musculaires. Chaque faisceau est entouré d'une enveloppe conjonctive. Entre les faisceaux, on distingue des vaisseaux sanguins et des nerfs.



Coupe transversale d'un muscle en fuseau

coupe transversale d'un tissu musculaire strié à cytoplasme abondant



structure schématique de la fibre musculaire striée a: coupe longitudinale b: coupe transversale

Structure détaillée d'une fibrille

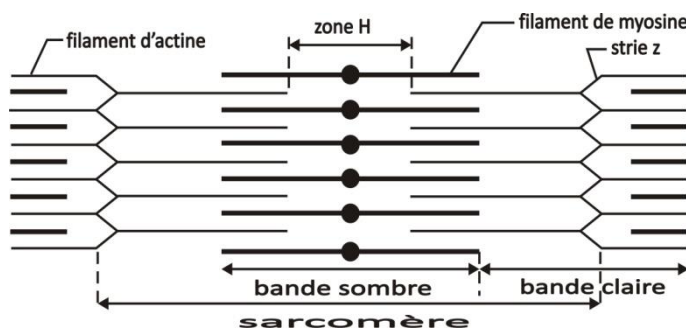
B- Observation au microscope optique.

FN°

Une fibre musculaire observée au microscope apparaît comme une cellule géante comprenant : une membrane ou sarcolemme, un cytoplasme et plusieurs noyaux périphériques.
 Le cytoplasme renferme un pigment rouge appelé la myoglobine mais surtout de nombreux filaments centraux appelés les myofibrilles. Chaque myofibrille est constituée par une alternance de bandes claires et de bandes sombres. Chaque disque sombre est traversé par une bande claire appelée **zone H**. Chaque disque clair est traversé par un fin trait noir appelé **strie Z**. **La strie Z** délimite l'unité fonctionnelle et structurale : **le sarcomère**. Un sarcomère constitue l'unité contractile.
 La fibre musculaire présente deux sortes de striations :
 - Une striation transversale due à l'existence de bandes claires et de bandes sombres le long des myofibrilles.
 - Une striation longitudinale due à la disposition des myofibrilles parallèlement entre elles et parallèlement au grand axe de la fibre musculaire.

C- Observation au microscope électronique.

L'ultrastructure d'une myofibrille montre qu'elles sont constituées de deux types de filaments : les filaments d'actine et les filaments de myosine.
 Les bandes claires sont constituées de filaments fins appelés filaments d'actine qui sont de nature protidique. Au milieu de chaque bande claire, les filaments d'actine s'unissent pour former la strie Z.
 Les bandes sombres sont formées par les filaments d'actine et des filaments épais ou filaments de myosine. Les filaments de myosine sont de nature protidique et sont sous forme de bâtonnets terminés chacun par une tête globulaire. Au milieu de chaque bande sombre, on a une zone dépourvue de filament d'actine c'est-à-dire une zone ne renfermant que des filaments de myosine : c'est la zone H.
 Le sarcomère est une unité contractile constituée par un ensemble de filaments d'actine et de myosine compris entre deux stries Z consécutives.



Les filaments constitutifs d'un sarcomère

Application, évaluation (10min)

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

FN°

Séance N°2**Capacité :**

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
Trace écrite	<p><u>III- Terminaisons nerveuses intramusculaires (synapses neuromusculaires)</u></p> <p>* La plaque motrice (terminaison motrice) : l'enseignant partira toujours d'un support selon sa stratégie pour le déroulement de cette partie</p> <p>* Les fuseaux neuromusculaires (terminaison sensorielle) :</p> <p>→ Le fuseau neuromusculaire : renflement léger d'un petit faisceau de fibres musculaires spéciales</p> <p>→ Les corpuscules neurotendineux de Golgi</p> <p><u>1-Structure d'une plaque motrice</u></p> <p>Une plaque motrice est une zone de contact entre un neurone et une fibre musculaire Chaque muscle strié squelettique est innervé par un neurone moteur et chaque fibre nerveuse fait synapse avec une ou plusieurs fibres musculaires. Le contact entre une fibre nerveuse et une fibre musculaire constitue une plaque motrice. Le contact entre une fibre nerveuse et plusieurs fibres musculaires constitue une unité motrice.</p> <p>Dans un muscle, il existe deux types d'unités motrices :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les unités motrices lentes : elles sont à l'origine des contractions musculaires de faibles amplitudes mais durables. - Les unités motrices rapides : elles sont à l'origine des contractions musculaires de grandes amplitudes mais de courtes durées. <p>Le système nerveux contrôle aussi le fonctionnement des muscles qui sont toujours en léger état de contraction appelée le tonus musculaire.</p> <p><u>2-Expliquer le fonctionnement d'une plaque motrice</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -fixation de l'acétylcholine à ses récepteurs postsynaptiques -naissance du potentiel de plaque motrice * naissance du potentiel d'action musculaire -sortie des ions Ca^{2+} du réticulum sarcoplasmique -contraction musculaire <p><u>3-Effets de quelques substances chimiques sur le fonctionnement de la plaque motrice</u></p>	

FN°

	<p>a. Action du curare / le flaxédil, Le curare bloque la transmission de l'influx nerveux au niveau de la plaque motrice en se fixant sur les récepteurs à acétylcholine situés au niveau de la membrane post-synaptique (membrane de la fibre musculaire). Le curare entre donc en compétition de site avec l'acétylcholine : il s'agit d'une compétition inhibitrice. Il existe un curare synthétique appelé le flaxédil qui a la même action que le curare.</p> <p>b. Action de l'atropine. L'atropine inhibe les récepteurs post synaptiques entraine la non utilisation de l'acétylcholine libérée dans la fente synaptique. Cet acétylcholine libérée passe dans le sang et provoque l'accélération du rythme cardiaque (tachycardie) et la dilatation du diamètre de la pupille.</p> <p>c. Action de la prostigmine. Elle renforce la transmission neuromusculaire de l'influx nerveux en renforçant l'action du neuromédiateur.</p>	
<p><i>Application, évaluation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	<p>Travail individuel</p>
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	
<p>Capacité : <u>Séance N°3</u></p>		
<p><i>Révision</i></p>	<p>Les élèves répondent aux questions</p>	
<p><i>Organisation du travail</i></p>	<p>Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes</p>	<p>Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème</p>
<p><i>Mise en commun et synthèse</i></p>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	<p>Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.</p>
<p><u>Synthèse</u></p>		
<p><i>Trace écrite</i></p>	<p>IV-Un exemple de commande neuromusculaire : le réflexe myotatique 1- Mécanisme du réflexe myotatique Le réflexe myotatique est la contraction d'un muscle en réponse à son propre étirement. Il permet de contrôler l'activité des muscles squelettiques. Il s'agit d'un réflexe d'étirement à</p>	

FN°

point de départ musculaire où le récepteur se situe dans l'effecteur. Les récepteurs sensoriels sont encore appelés les fuseaux neuromusculaires.

Les extrémités des fibres fusoriales reçoivent des fibres nerveuses motrices α et γ . La partie médiane contient les terminaisons nerveuses des fibres sensibles.

A la suite de l'étirement (stimulus), les fibres motrices γ provoquent la contraction des extrémités du fuseau neuromusculaire. Cette contraction entraîne la naissance d'un influx nerveux sensitif (dans la partie médiane du muscle) qui est conduit au centre nerveux (moelle épinière). A ce niveau naît l'influx nerveux moteur qui est véhiculé par les fibres motrices α jusqu'aux fibres musculaires non fusoriales et tout le muscle se contracte.

Dans le cas des muscles antagonistes (fléchisseur et extenseur), la percussion du ligament étire d'abord le muscle fléchisseur, stimule ensuite, par étirement, les fuseaux neuromusculaires. Les influx sensitifs ainsi nés, grâce aux neurones sensitifs, atteignent la moelle épinière où les neurones moteurs et les interneurons font synapse. Les neurones moteurs envoient des influx activateurs au muscle fléchisseur qui se contracte. Les interneurons forment des synapses inhibitrices avec les neurones desservant le muscle extenseur qui se relâche. On parle d'innervation réciproque.

2-L'importance des réflexes myotatiques

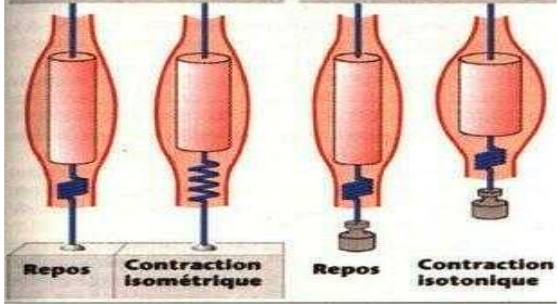
- maintien de la posture, élément de diagnostic de l'état de la moelle épinière et du fuseau neuromusculaire

Application, évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

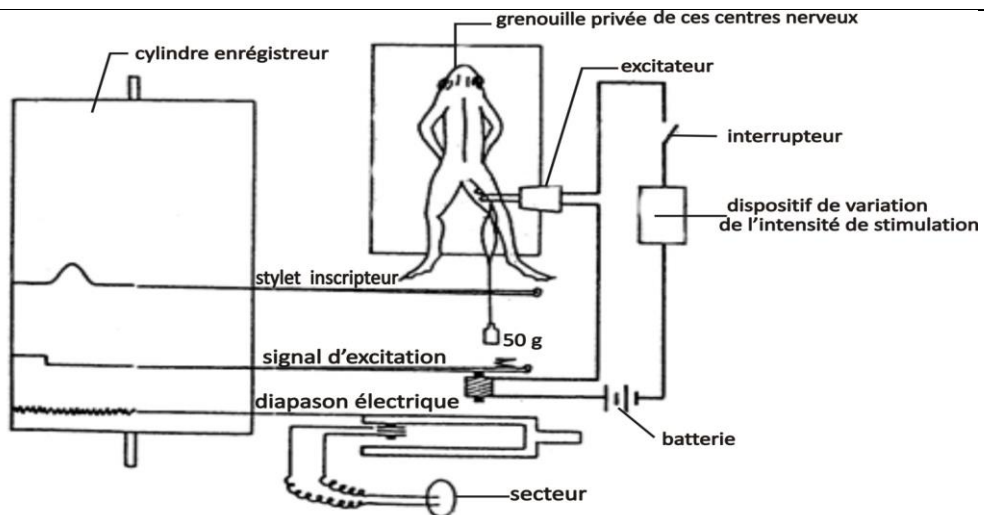
Séance N°4

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes	

FN°

	-Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
Trace écrite	<p><u>II- Etude de la contraction musculaire.</u></p> <p><u>A/- Types de contraction</u></p> <p>On distingue deux types de contraction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la contraction isotonique : le muscle se raccourcit mais la force développée reste constante (elle permet les mouvements, exemple : soulever une charge), - la contraction isométrique : la variation de longueur reste faible mais la force développée augmente progressivement (elle assure la posture et le maintien de l'équilibre, exemple : tenir un sceau d'eau sous un robinet ouvert). <div style="text-align: center;">  </div> <p><u>N.B</u> : le tonus musculaire est une légère contraction du muscle au repos</p> <p>La contraction musculaire regroupe : les phénomènes mécaniques, chimiques, électriques et thermiques.</p> <p><u>B- Etude des phénomènes mécaniques de la contraction musculaire.</u></p> <p><u>1. Observations.</u></p> <p>Au cours d'un mouvement de flexion de l'avant bras sur le bras, le biceps se gonfle c'est-à-dire se contracte alors que le triceps se relâche c'est-à-dire se décontracte. Biceps triceps sont donc deux muscles antagonistes car ils effectuent des mouvements en sens contraire.</p> <p><u>2. Enregistrement des phénomènes mécaniques de la contraction musculaire.</u></p> <p>On utilise un dispositif comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un myographe c'est l'appareil enregistreur des contractions musculaires. Il est constitué : <ul style="list-style-type: none"> * un cylindre enregistreur sur le quel est enroulé un papier enregistreur et qui tourne à une vitesse lente. Les courbes obtenues sont appelées myogrammes. * Un levier M qui enregistre les courbes ou myogrammes sur le papier. * Un levier T qui enregistre la durée des courbes. * Un levier S qui indique l'instant précis de la stimulation. - Le stimulateur : il permet d'exciter le nerf relié au muscle. - Le chronographe : il sert à enregistrer la durée des contractions musculaires. 	

FN°

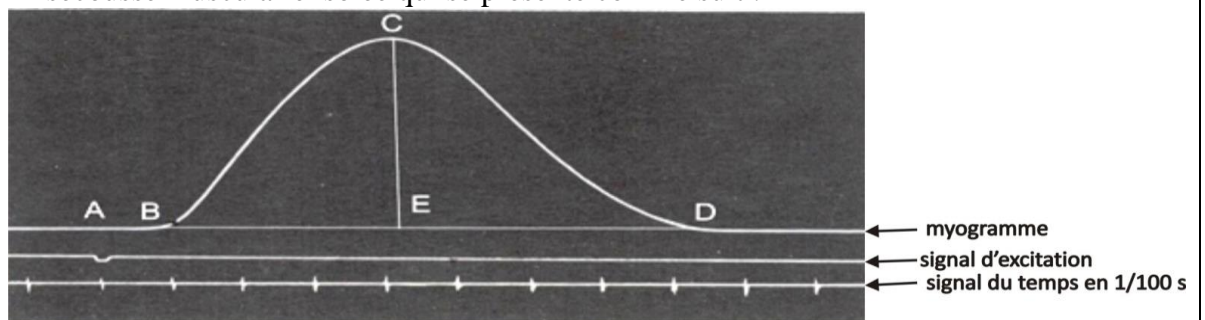


3. Etude des myogrammes.

Le myogramme est une courbe graphique donnée par un myographe.

a- Réponse du muscle à une excitation isolée.

Une excitation isolée et efficace portée sur un nerf relié à un muscle permet d'obtenir une secousse musculaire isolée qui se présente comme suit :



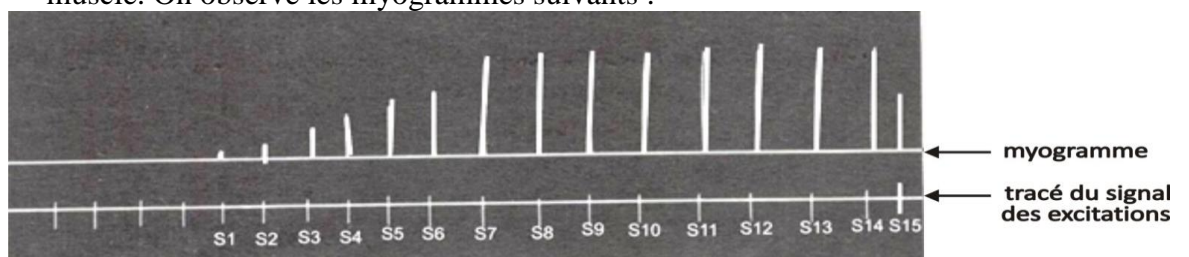
Secousse musculaire isolée.

Une secousse musculaire comporte trois phases :

- AB : c'est la phase de latence qui correspond au temps mis par l'influx nerveux pour atteindre le muscle.
- BC : c'est la phase de contraction due au raccourcissement du muscle. Sa durée est BE et son amplitude est CE.
- CD : c'est la phase de relâchement due à la décontraction du muscle. Sa durée est ED.

b- Réponses musculaires à des excitations d'intensités croissantes.

On porte des excitations efficaces et de plus en plus croissantes sur un nerf relié à un muscle. On observe les myogrammes suivants :



Contractions musculaires obtenues par une série de stimulations d'intensité croissante

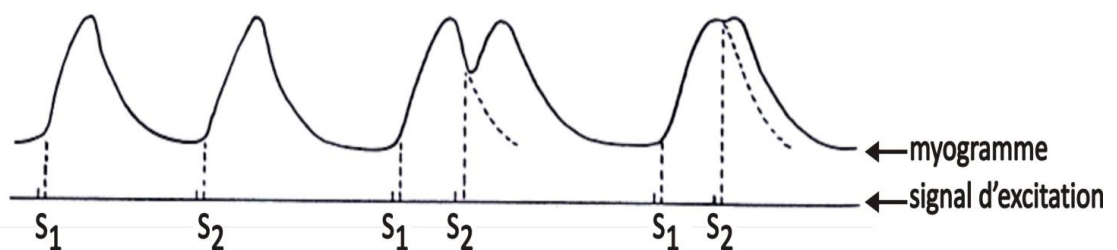
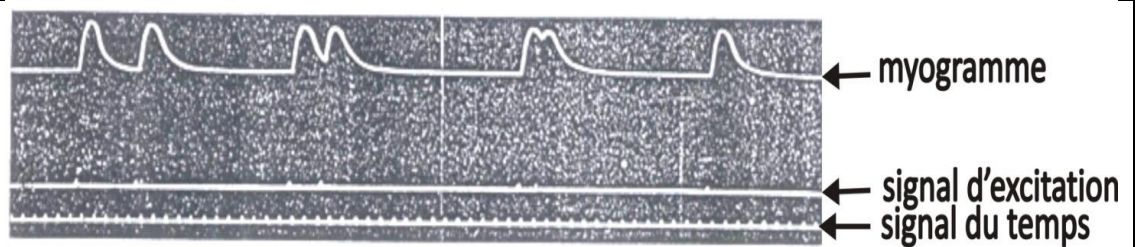
Interprétation des myogrammes :

- Entre S1 et S7, l'amplitude des secousses musculaires augmente avec l'intensité de stimulation. Cette augmentation est due au recrutement progressif des fibres musculaires lorsque l'intensité de stimulation augmente.
- Entre S7 et S14, l'amplitude des secousses reste constante car toutes les fibres musculaires sont déjà excitées.
- Entre S14 et S15, l'amplitude baisse lorsque la stimulation augmente à cause de la fatigue musculaire due à l'accumulation de l'acide lactique dans les fibres musculaires.

c- Réponses musculaires à deux excitations d'intensités maximales.

Lorsqu'on porte deux excitations d'intensités maximales sur un nerf relié à un muscle, on constate que :

- Si les deux excitations sont espacées l'une de l'autre, on obtient deux secousses musculaires isolées et d'amplitudes maximales.
- Si la deuxième excitation atteint le muscle pendant la phase de relâchement de la première secousse, on obtient deux secousses musculaires partiellement fusionnées : c'est la fusion incomplète.
- Si la deuxième excitation atteint le muscle pendant la phase de contraction de la première secousse, on obtient une secousse unique avec un sommet plat : c'est la fusion complète.



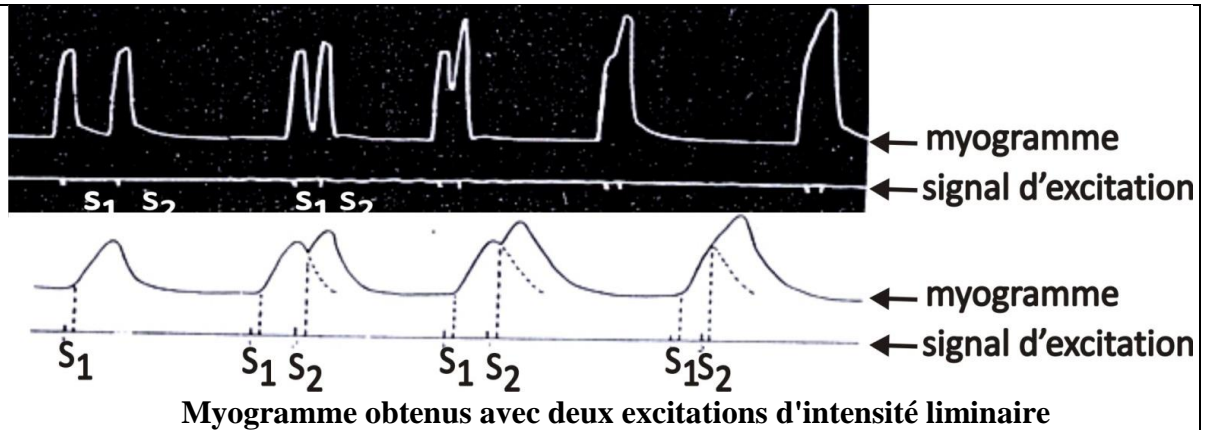
Myogramme obtenu avec deux excitations d'intensité maximale

d- Réponse musculaires à deux excitations d'intensités liminaires.

Lorsqu'on porte deux excitations d'intensités égales et liminaires sur une préparation nerf-muscle, on constate que :

- Si les deux excitations sont suffisamment espacées l'une de l'autre, on obtient deux secousses isolées de même amplitude minimale.
- Si la deuxième excitation atteint le muscle pendant la phase de relâchement de la première secousse, on obtient une deuxième secousse rapprochée de la première mais ayant une amplitude plus élevée que la première secousse. Cette légère augmentation d'amplitude est due à une sommation partielle entre la première et la deuxième excitation.
- Si la deuxième excitation atteint le muscle pendant la phase de contraction de la première secousse, on obtient une secousse unique d'amplitude plus grande à cause de la sommation totale entre les deux excitations.

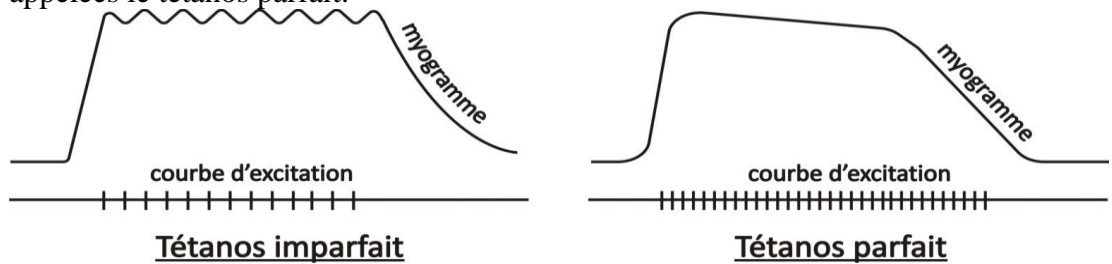
FN°



e- Réponse musculaires à des excitations rapprochées.

Lorsqu'on porte des excitations d'intensités maximales et rapprochées sur une préparation nerf-muscle, on constate que :

- Si chaque excitation atteint le muscle pendant la phase de relâchement de la secousse précédant, on obtient un enregistrement formé de secousses incomplètement fusionnées au sommet appelées **tétanos imparfait**.
- Si chaque excitation atteint le muscle pendant la phase de contraction de la secousse précédant, on obtient un enregistrement fait de secousses complètement fusionnées appelées le **tétanos parfait**.



Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Exercice de maison

Séance N°5

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 -Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 -Indique la durée de l'activité
 -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

FN°

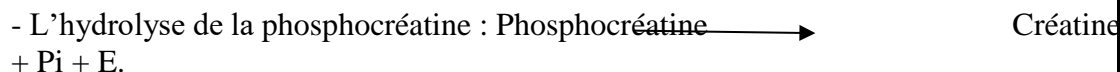
<p>Mise en commun et synthèse</p>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	<p>Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.</p>
<p>Synthèse</p>		
<p>Trace écrite</p>	<p>4. Mécanisme de la contraction musculaire.</p> <p>a- Observation d'une fibre musculaire au repos et en contraction. L'état d'une fibre musculaire au repos comparé à son état lorsqu'il est en activité, montre que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les myofibrilles diminuent de taille lorsqu'elle est en contraction. - Les disques clairs, les sarcomères et les zones H diminuent aussi de longueur lors de la contraction. - Les disques sombres ne varient pas en longueur pendant la contraction. <p>b- Mécanisme de la contraction musculaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'arrivée de l'influx nerveux au niveau de la fibre musculaire provoque la libération des ions Ca^{2+} dans la fibre musculaire. - Attachement actine-myosine. - Glissement des filaments d'actine le long des filaments de myosine. - Absorption active des ions Ca^{2+} libérés et hydrolyse du phosphate par la phosphatase. <p>4- Rôle du calcium (ions Ca^{2+}) dans la mise en place des ponts myosine-actine : libération des sites de fixation de la myosine sur l'actine (importance de la troponine et de la tropomyosine)</p> <p>C- Phénomènes électriques de la contraction musculaire. Existence de différence de potentiel entre l'extérieur et l'intérieur d'une fibre musculaire ; c'est le potentiel de repos de l'ordre de -90 mv donc le sarcolemme est chargé positivement à l'extérieur et négativement à l'intérieur. Lorsqu'on excite le muscle, on enregistre à l'aide d'un oscillographe à double entrée à la fois le myogramme (phénomène mécanique) et un Potentiel d'Action (phénomène électrique). La superposition de deux courbes montre que le Potentiel d'Action se situe dans la phase de latence du myogramme. Le phénomène mécanique est dû à la dépolarisation de la fibre musculaire.</p> <div data-bbox="395 1451 1477 1868" style="text-align: center;"> </div> <p>Enregistrement simultané du mécanogramme (en traits pleins) et l'électromyogramme (en tirets).</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	<p>Travail individuel</p>

FN°

Application, évaluation	<u>Énoncé de l'exercice</u>																						
	<u>Résolution</u>																						
	<u>Exercice de maison</u>																						
<u>Séance N° 6</u>																							
Capacité :																							
Révision		Les élèves répondent aux questions																					
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème																					
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.																					
	<u>Synthèse</u>																						
Trace écrite	<p><u>D- Phénomènes chimiques et énergétiques de la contraction musculaire.</u></p> <p><u>1. Observations des phénomènes chimiques et énergétiques de la contraction musculaire.</u></p> <p>L'analyse du sang à l'entrée et à la sortie d'un muscle au repos et du même muscle en activité donne les valeurs consignées dans le tableau suivant :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Muscle au repos</th> <th>Muscle en activité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oxygène utilisé (en L)</td> <td>0,03</td> <td>5,2</td> </tr> <tr> <td>Co2 produit (en L)</td> <td>0,22</td> <td>5,95</td> </tr> <tr> <td>Glucides utilisés (en g)</td> <td>0,3</td> <td>8,4</td> </tr> <tr> <td>Lipides utilisés (en g)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Protides utilisés (en g)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>PH musculaire</td> <td>7,1</td> <td>7,9</td> </tr> </tbody> </table> <p>L'analyse des résultats du tableau montre qu'un muscle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - consomme plus de glucides et d'oxygène lorsqu'il est en activité ; - rejette plus de CO₂ lorsqu'il est en activité ; - n'utilise ni de protides ni de lipides ; - a un Ph basique lorsqu'il est en activité alors que son Ph est neutre au repos. <p><u>2. Les réactions chimiques et énergétiques.</u></p> <p>Il se produit deux types de réactions : les réactions d'hydrolyse des molécules énergétiques et les réactions de régénération des molécules énergétiques.</p> <p><u>a- Les réactions d'hydrolyse des molécules énergétiques.</u></p> <p>Elles ont lieu au début de la contraction musculaire et entraînent la libération de l'énergie nécessaire à la contraction musculaire. Elles sont de deux types :</p> <p>ATPase</p> <p>- L'hydrolyse d'ATP : $ATP \longrightarrow ADP + Pi + E.$</p>			Muscle au repos	Muscle en activité	Oxygène utilisé (en L)	0,03	5,2	Co2 produit (en L)	0,22	5,95	Glucides utilisés (en g)	0,3	8,4	Lipides utilisés (en g)	0	0	Protides utilisés (en g)	0	0	PH musculaire	7,1	7,9
	Muscle au repos	Muscle en activité																					
Oxygène utilisé (en L)	0,03	5,2																					
Co2 produit (en L)	0,22	5,95																					
Glucides utilisés (en g)	0,3	8,4																					
Lipides utilisés (en g)	0	0																					
Protides utilisés (en g)	0	0																					
PH musculaire	7,1	7,9																					

FN°

la libération du Pi dans le muscle entraine la baisse du PH au début de la contraction musculaire.



La libération de la créatine entraine la basicité du milieu musculaire.

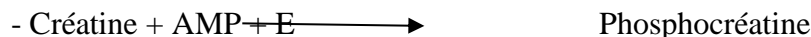
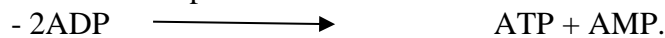
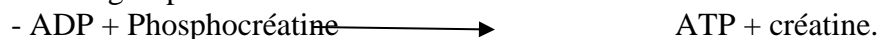
Les énergies libérées par hydrolyse d'ATP et de la phosphocréatine constituent la chaleur initiale de la contraction.

b- Les réactions de régénération des molécules énergétiques.

La régénération des molécules énergétiques se fait selon deux voies : les voies rapides et les voies lentes.

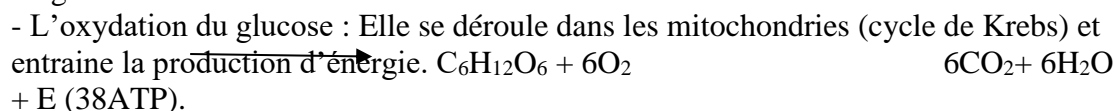
b1 : Les voies rapides.

Elles regroupent les réactions aérobies suivantes :



b2 : les voies lentes.

Elles regroupent deux types de réactions : l'oxydation du glucose et la fermentation du glucose.



- La fermentation du glucose : elle a lieu lors d'un travail musculaire soutenu, en absence d'oxygène et conduit à la formation de l'acide lactique. Ce dernier s'accumule dans le tissu musculaire entraine les crampes ou fatigues.



Acide lactique

E : Phénomènes thermiques de la réaction.

L'activité musculaire est accompagnée d'un dégagement de chaleur enregistrable par le principe des thermopiles.

Au cours de la contraction musculaire, il se produit deux types de chaleurs : la chaleur initiale et la chaleur retardée.

- La chaleur initiale : elle provient de l'hydrolyse de l'ATP et de la phosphocréatine.

La chaleur initiale est de trois sortes :

- * Chaleur d'activation légèrement en avant sur la contraction musculaire.
- * Chaleur de soutien contemporaine à la contraction.
- * Chaleur de relâchement produite au cours de relâchement.

Chaleur d'activation + Chaleur de soutien = Chaleur de contraction

- La chaleur retardée ou chaleur de restauration : elle est produite à la fin de la contraction musculaire et correspond à l'énergie produite pendant les voies lentes.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Exercice de maison

FN°

Nom : TOMNOND	Discipline : SVT	Année Sc :
Prénoms : Essossinam A.	Durée : 14H	ETS :
Grade : Licence	Séances : 7	Classe : Tle D
Contact : 93 96 01 25	Fiche N° : 8	Effectif : G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 4: Homéostasie

LEÇON 8 : L'IMMUNOLOGIE

Nombre de séances : 7

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis : immunité 3^{ème}

CAPACITES	CONTENUS
Décrire le système immunitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Le « soi » et le « non soi » - Le système immunitaire
Décrire le mécanisme de la réponse immunitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Réponse immunitaire innée ou non spécifique - Réponse immunitaire acquise ou adaptative ou spécifique
Expliquer l'origine du dysfonctionnement du système immunitaire	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques exemples de réactions allergiques et maladies autoimmunes - Explication des notions d'allergie et de réactions auto-immunes

FN°

Identifier les domaines d'application de l'immunologie	<ul style="list-style-type: none"> - Tests de grossesse - Détermination des groupes sanguins - Déduction des possibilités de transfusion sanguine - Dépistages (cancers, VIH, COVID.....) - Vaccins - Sérum
--	---

Situation problème :

Au cours d'une campagne de sensibilisation de vaccination contre le tétanos lancé par le ministère de la santé dans les établissements secondaires, des élèves de ton établissement présentent une réticence. Face à cette attitude, le médecin du centre médico-scolaire affirme que le vaccin permettra à l'organisme de tous ceux qui seront vaccinés de se défendre contre le tétanos. Les élèves surpris par ces propos, saisissent cette occasion pour mieux connaître le système de défense de l'organisme contre les corps étrangers.

A partir des documents mis à votre disposition et de vos connaissances sur l'immunité, aidez-les à :

- 1- Comprendre qu'il existe des constituants propres à l'organisme et des éléments étrangers à l'organisme ;
- 2- Décrire le mécanisme de la réponse immunitaire
- 3- Expliquer l'origine du dysfonctionnement du système immunitaire

Stratégies pédagogiques :

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

Capacité 1 :

Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation diagnostique (5min)		Les élèves répondent aux questions
Présentation de la situation problème (5min)	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
Appropriation de la situation (5min)	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail et résolution du problème (10min)	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse (5min)	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
Synthèse		

FN°

Trace écrite
(15min)

1- Les notions de soi et de non soi

L'ensemble des éléments propres à l'organisme (cellules, marqueurs moléculaires) qui ne déclenchent pas de réaction immunitaire constitue le **soi**.

L'ensemble des éléments ne faisant pas partie d'un organisme et qui provoquent une réaction immunitaire constitue le **non-soi**. **Exemple** : corps étrangers à l'organisme (microorganismes, grains de pollen, certaines greffes d'organes) et cellules de l'organisme qui ont subi une transformation et sont considérées comme le **soi modifié** (cellules cancéreuses, cellules qui ont subi des mutations).

Ainsi, le non soi induit une réaction du système immunitaire alors que le soi est toléré c'est-à-dire n'engendre pas de réaction immunitaire. L'ensemble des molécules du non soi qui déclenchent une réaction immunitaire constitue le **non-soi immunologique**.

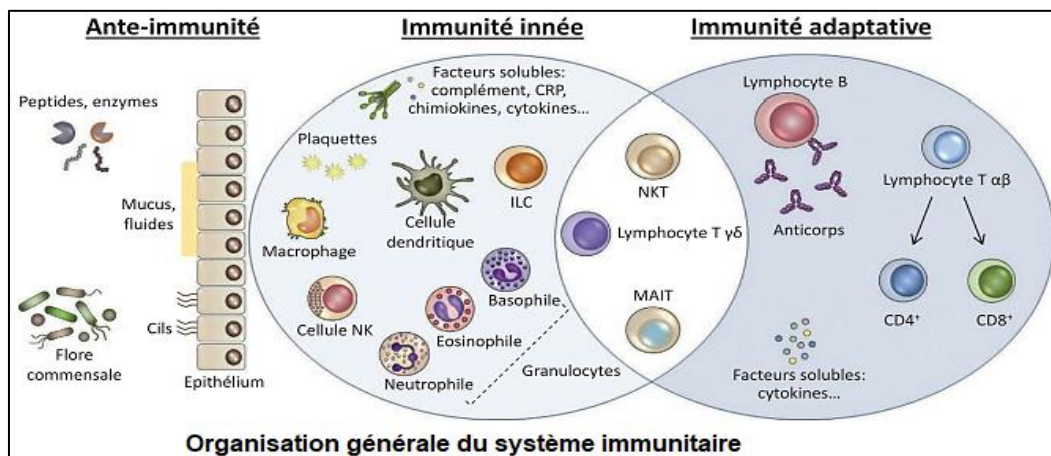
L'**immunité** est l'ensemble des mécanismes de défense d'un organisme vivant contre des agents étrangers infectieux, ou contre des agressions internes susceptibles de menacer son bon fonctionnement ou sa survie. Cette défense fait intervenir des organes, des tissus, des cellules et des molécules. L'ensemble des organes et tissus, des cellules et molécules qui concourent à opposer une résistance aux infections est appelé **système immunitaire**. La réaction coordonnée de ces cellules et molécules porte le nom de réponse ou réaction immunitaire.

L'organisme dispose de deux systèmes de défense : **l'immunité innée** et **l'immunité adaptative**.

2- Les composants du système immunitaire

Le système immunitaire comporte trois types d'acteurs : les acteurs de l'anté-immunité, les acteurs de l'immunité innée et les acteurs de l'immunité adaptative.

N.B : la sueur, le sébum, les larmes, la salive, le mucus nasal et bronchique, le suc gastrique, la bile, la spermine, les sécrétions vaginales, la flore commensale de la peau ou microbiote cutanée et la flore commensale de l'intestin ou flore intestinale ou microbiote interviennent aussi dans la défense de l'organisme contre les agents pathogènes.



- Donne un exercice d'application,
 - Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.
- Travail individuel

FN°

<i>Application, évaluation (10min)</i>	<u>Énoncé de l'exercice</u>
	<u>Résolution</u>
	<u>Exercice de maison</u>

Capacité 2 : Séance N°2

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	

<i>Trace écrite</i>	<p>2-1- Les acteurs de l'immunité et leurs rôles</p> <p>- Les acteurs de l'ante-immunité : jouent principalement le rôle de barrière contre l'introduction d'agents pathogènes dans l'organisme.</p> <p>- Les acteurs de l'immunité innée :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Les polynucléaires neutrophiles interviennent dans la défense antimicrobienne et dans l'inflammation grâce à leur fonction de cellules phagocytaires et au contenu de leurs granules cytoplasmiques. Sous l'effet de facteurs chimiotactiques, les polynucléaires neutrophiles sont les premières cellules de l'immunité innée à être recrutées dans les tissus en cas d'infection bactérienne, où elles y auront une durée de vie très brève. * Les polynucléaires éosinophiles interviennent dans les défenses antiparasitaires et dans certaines réactions d'hypersensibilité. * Les polynucléaires basophiles interviennent dans les hypersensibilités immédiates (tout comme les mastocytes) grâce à leur contenu riche en histamine ainsi qu'en éléments très acides, cytotoxiques et pro-inflammatoires. * Les monocytes sont des cellules essentiellement phagocytaires, capables de capturer des éléments de tailles diverses (antigènes particuliers, macromolécules, agents microbiens, cellules ou débris cellulaires) avant de les détruire puis de les présenter aux cellules de l'immunité adaptative. Ils produisent également de nombreuses cytokines importantes à toutes les étapes de la réponse immunitaire, y compris dans la phase de réparation tissulaire. * Les cellules dendritiques sont les cellules présentatrices d'antigènes (CPA) les plus importantes car elles sont capables d'activer des lymphocytes T naïfs, et jouent ainsi un rôle majeur dans l'initiation de la réponse immunitaire adaptative. Il existe plusieurs types de cellules dendritiques qui possèdent des propriétés différentes. <p>N.B : Les cellules dendritiques ont plutôt une importante capacité de capture d'antigènes lorsqu'elles sont immatures (localisés dans des tissus et organes non lymphoïdes).</p> <ul style="list-style-type: none"> * Les cellules NK ou lymphocytes NK ou cellules « Natural Killer » sont des cellules cytotoxiques qui reconnaissent et détruisent les cellules infectées, endommagées 	
---------------------	--	--

FN°

ou ciblées par des anticorps de type IgG. Ils ont également une grande capacité de sécrétion de cytokines comme l'interféron gamma (IFN- γ).

* Les cellules lymphoïdes non conventionnelles telles que les lymphocytes T γ/δ qui reconnaissent des ligands variés différents du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH), les cellules NK-T qui reconnaissent des lipides microbiens associés à la molécule CD1 et les cellules MAIT (une sous-population de lymphocytes T localisés dans les muqueuses) qui possèdent des propriétés antimicrobiennes.

N.B : Les cellules lymphoïdes innées (ILC) sont des effecteurs tissulaires jouant un rôle important dans la défense contre les micro-organismes ainsi que dans l'homéostasie tissulaire et les phénomènes inflammatoires.

- Les acteurs de l'immunité adaptative :

→ Les lymphocytes T sont impliqués dans la réponse immunitaire à médiation cellulaire. Parmi les lymphocytes T, on distingue :

* Les lymphocytes T auxiliaires sécrètent des cytokines et sont responsables de l'organisation des réponses immunitaires innées et adaptatives.

* Les lymphocytes T cytotoxiques provoquent la mort des cellules présentant des antigènes étrangers (dans le cas d'une infection virale ou d'autres pathogènes intra-cellulaires) ou des antigènes du soi anormaux en termes qualitatif et/ou quantitatif (dans le cas d'une cellule tumorale).

* Il existe également des lymphocytes T régulateurs exerçant des fonctions de régulation et d'inhibition des réponses immunitaires.

→ Les lymphocytes B interviennent dans la réponse immunitaire à médiation humorale en produisant des anticorps. Activés, ils se transforment en plasmocytes qui ont pour fonction de produire des anticorps en grande quantité et pendant une longue durée ; elles ont également un rôle de CPA aux lymphocytes T. Ce qui permet la coopération cellulaire entre les lymphocytes T et B afin de réguler l'activation de ces derniers et ainsi la production des anticorps.

N.B : Les lymphocytes B comme les lymphocytes T donnent naissance à des cellules mémoires à longue durée de vie dont le rôle est de répondre plus efficacement à une nouvelle exposition à un antigène donné (réponse secondaire).

<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

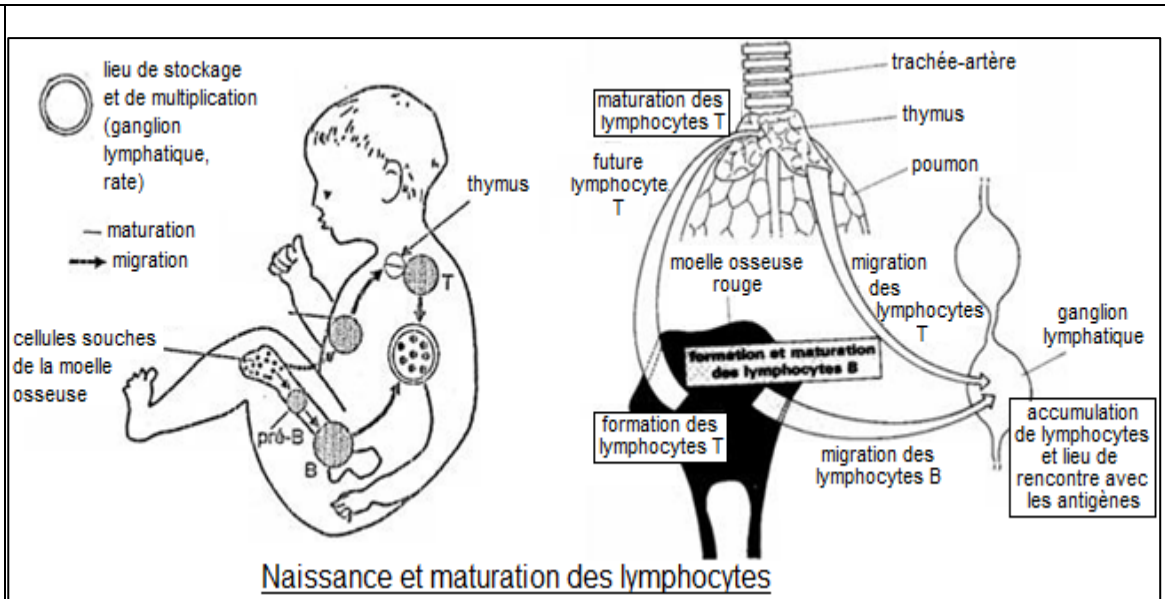
Capacité 3 : Séance N°3

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

FN°

	-indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
Trace écrite	<p>2-2- Les organes du système immunitaire et leurs rôles</p> <p>2-2-1- Les organes lymphoïdes primaires ou centraux</p> <ul style="list-style-type: none"> - La moelle osseuse, lieu de formation et de maturation des lymphocytes B, des cellules NK, des granulocytes et des monocytes ; - Le thymus, lieu de formation, de maturation et d'éducation (processus de sélection) des lymphocytes T. Les précurseurs lymphoïdes provenant de la moelle osseuse pénètrent dans le thymus pour leur différenciation et leur maturation. N.B : le thymus contient aussi thymocytes, des cellules épithéliales et des fibroblastes, des macrophages et des cellules dendritiques. Après leur étape de maturation initiale, les lymphocytes B et T quittent les organes lymphoïdes primaires sous forme de lymphocytes B naïfs ou T naïfs. Ils circulent alors en continu dans les circulations sanguine et lymphatique, à travers les organes lymphoïdes secondaires de tout l'organisme. C'est à cet endroit qu'ils pourront rencontrer leur antigène, s'activer et se différencier en cellules effectrices. <p>2-2-2- Les organes lymphoïdes secondaires ou périphériques</p> <ul style="list-style-type: none"> - La rate qui filtre le sang grâce à une forte vascularisation afin d'assurer l'immunosurveillance des antigènes présents dans le sang. - Les ganglions sont qui possèdent un système lymphatique dispersé dans tout l'organisme afin de surveiller de nombreux territoires, ils drainent la lymphe, jouent un rôle de filtre permettant la concentration des antigènes solubles ou pris en charge par les CPA. De plus, leur position au carrefour de la circulation hémolymphatique permet d'optimiser la détection des antigènes par les cellules immunitaires qui circulent à travers eux, et donc le déclenchement des réponses immunitaires adaptatives. Les ganglions contiennent les lymphocytes B, les lymphocytes T. - Les organes lymphoïdes muqueux regroupent, sous le nom de tissu lymphoïde associé aux muqueuses (MALT), des tissus lymphoïdes diffus ou des structures individualisées dans le tractus digestif, les Plaques de Peyer, l'appendice ou les amygdales. Ils assurent la protection contre les antigènes pénétrant au niveau des épithéliums muqueux (muqueuses respiratoire, digestive, urogénitale...). 	

FN°



Application, évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	Énoncé de l'exercice	
	Résolution	

Exercice de maison

Séance N°4

Capacité 4 :

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

2-3- Les molécules du système immunitaire

Les cellules communiquent entre elles soit par contact direct (notion de récepteur-ligand) soit à distance par le biais de molécules sécrétées (notion de récepteur-médiateur). Ce sont :

- **Les protéines** de la phase aiguë de l'inflammation et **le système du complément** (héréditaire) interviennent dans la défense contre les microbes. Le complément (globulines plasmatiques) entraîne la lyse des microbes, facilite la phagocytose en se fixant sur les cellules étrangères pour être reconnu par les récepteurs des phagocytes (on parle d'opsonisation) ou attire les leucocytes vers le lieu de l'infection, amplifie la réaction inflammatoire, a des effets chimiotactiques sur les

FN°

cellules phagocytaires. Le complément peut être directement activé par l'antigène (voie classique) ou par l'anticorps lié à son antigène spécifique (voie alterne).

- **Les cytokines** : système de communication entre les cellules, régulent l'activation, la prolifération et la différenciation des lymphocytes. On distingue ainsi les interleukines (IL), les interférons (INF), les facteurs de croissance transformants (TGF), les facteurs de nécrose tumoraux (TNF), les facteurs stimulants les colonies (CSF), les lymphokines, les monokines, les chimiokines.

- **Les anticorps** produits par les plasmocytes, sont des molécules de la réponse immunitaire à médiation humorale. Ce sont les immunoglobulines qui neutralisent

des antigènes spécifiques (surtout les toxines microbiennes), aident à la phagocytose et activent les molécules du complément pour la lyse des microbes grâce à la liaison Immunoglobuline-Antigène (Ig-Ag). On distingue :

- * les IgG (immunoglobuline G), les plus nombreuses ;
- * les IgM qui sont les agglutines anti A et anti B ;
- * les IgA qui sont sécrétées au niveau des muqueuses (bouches, pharynx, intestin) et le lait maternel ;
- * les IgD qui se trouvent en grand nombre sur les membranes de lymphocytes B circulantes ;
- * les IgE (trace) qui sont impliquées dans la lutte contre les parasites et dans les réactions allergiques.

N.B : Un anticorps (Ac) est une immunoglobuline (Ig) de spécificité connue.

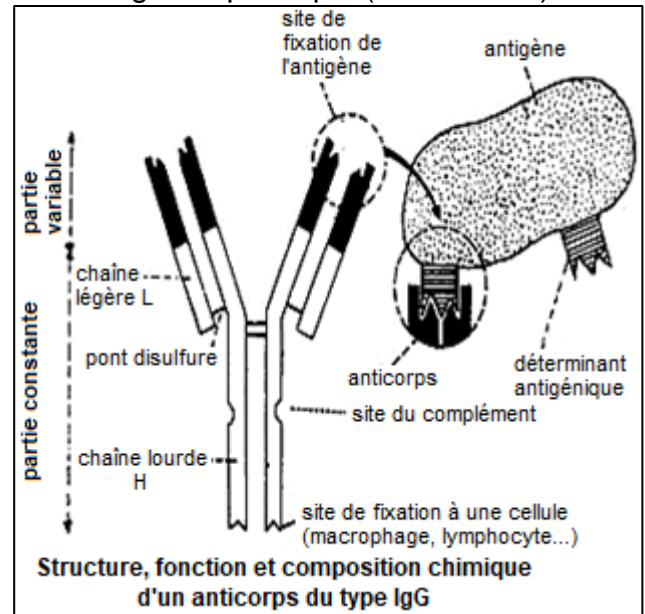
- **Le complexe majeur d'histocompatibilité** (CMH) ou HLA (Human Leucocyte Antigen), héréditaire, constitue un ensemble de molécules présentes à la surface de toutes les cellules et qui constituent l'identité d'un être vivant, son « soi ». Les CMH sont aussi utilisés pour présenter l'antigène aux lymphocytes afin d'amorcer la réaction immunitaire spécifique. On distingue les CMH de classe I présentes sur toutes les cellules nucléées de l'organisme (initiateurs de la réponse cellulaire et présentateurs des fragments de protéines endogènes) et les CMH de classe II présentes sur certaines cellules nucléées telles que les macrophages et les leucocytes (initiateurs de la réponse humorale et présentateurs des protéines exogènes).

- **Les récepteurs** qui sont :

- * les récepteurs d'antigènes présents à la surface des lymphocytes T (TCR ou T-cell receptor) ou à la surface des lymphocytes B (BCR ou B-cell receptor). Ils permettent aux lymphocytes T et B de reconnaître les antigènes associés au CMH et de se fixer à eux pour initier la réponse immunitaire spécifique.
- * les marqueurs de différenciation (CD ou cluster of differentiation) sont des molécules de différenciation présentes à la surface des lymphocytes T helper : les CD4 et les CD8.

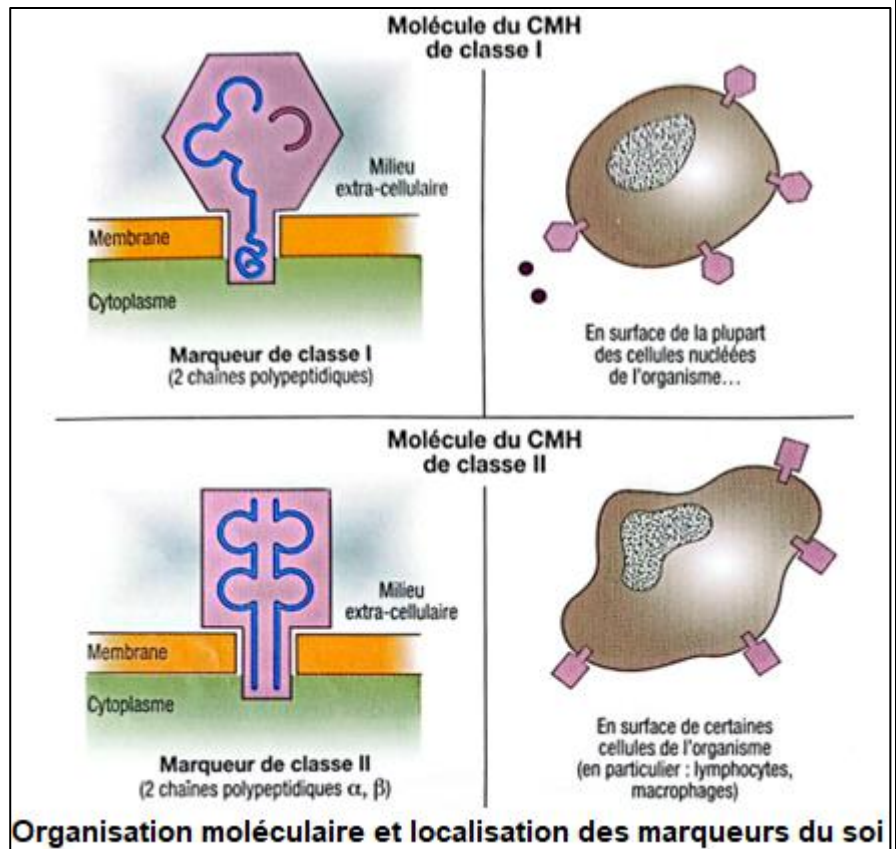
3- Les déterminants moléculaires du soi

Encore appelés marqueurs, on distingue :



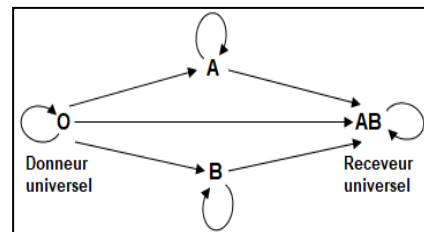
FN°

- Les marqueurs majeurs représentés par les molécules qui forment le CMH ou HLA,
 - Les marqueurs mineurs comprenant les antigènes A et B des groupes sanguins et le facteur rhésus.
 En effet, les globules rouges portent à la surface de leur membrane des glycoprotéines appelés agglutinogènes ou antigènes. On



distingue l'antigène A et l'antigène B. Le sang (sérum) de chaque individu comporte un anticorps naturel ou agglutinine dirigé contre l'antigène absent sur les globules rouges. On distingue l'anticorps anti-A et l'anticorps anti-B. En se fixant sur les antigènes, les anticorps provoquent l'agglutination des hématies.

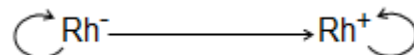
Les possibilités de transfusion sanguine



sont :

Certains individus possèdent à la surface de leurs hématies un autre antigène appelé antigène D ou facteur rhésus. Un individu est rhésus positif (Rh^+) s'il possède l'antigène D sur la membrane de ses globules rouges ; parallèlement, un individu est rhésus négatif (Rh^-) s'il n'en possède pas. Il n'existe pas d'anticorps naturels mais, les individus Rh^- les synthétisent après un premier contact avec l'antigène D.

Les possibilités de transfusion sont :



Groupes sanguins	Agglutinogène ou antigène	Agglutinine ou anticorps
A	A	Anti B
B	B	Anti A
AB	A et B	Néant
O	Néant	Anti A et Anti B

4- Les déterminants moléculaires du non-soi

FN°

	<p>Ce sont les antigènes qui sont le plus souvent des macromolécules protéiques, mais aussi des polyholosides membranaires. Ils peuvent être inclus dans les membranes des bactéries, dans les vers parasites, dans les champignons, dans l'enveloppe des virus. Il existe aussi des antigènes libres ou solubles, par exemple les toxines et les sérums.</p> <p>L'antigène comporte le plus souvent plusieurs motifs appelés épitopes ou déterminants antigéniques qui sont reconnus par les anticorps et les lymphocytes spécifiques. Les épitopes semblables peuvent être portés par des antigènes différents.</p>	
<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Séance N°5

Capacité :

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	<p>Organise les élèves en petits groupes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes 	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
<i>Trace écrite</i>	<p>5- La réponse immunitaire innée ou non spécifique</p> <p>La réponse immunitaire innée est la première réponse mise en place par l'organisme suite à une agression (invasion microbienne, lésion tissulaire, brûlure physique ou chimique...). Elle permet une réponse rapide et efficace sur un grand nombre de pathogènes, elle n'est donc pas spécifique. Elle joue un rôle majeur dans la mise en place des réponses immunitaires adaptatives et les processus de réparation tissulaire/cicatrisation. Cette réponse innée prend place immédiatement au lieu de l'agression aussi bien dans les tissus que dans le sang pour une efficacité optimale. Elle débute par l'activation des mastocytes et des macrophages qui vont sécréter des substances (histamine, TNFα...).</p> <p>N.B : Cliniquement, cette activation va se traduire par les 4 signes cardinaux de l'inflammation à savoir : la rougeur, la chaleur, la douleur et la tuméfaction (œdème). Ensuite il y a adhésion des polynucléaires neutrophiles et des monocytes/macrophages aux cellules endothéliales des vaisseaux, qui migrent vers les agents pathogènes par diapédèse.</p> <p>Enfin, il y a phagocytose de l'agent pathogène.</p>	

FN°

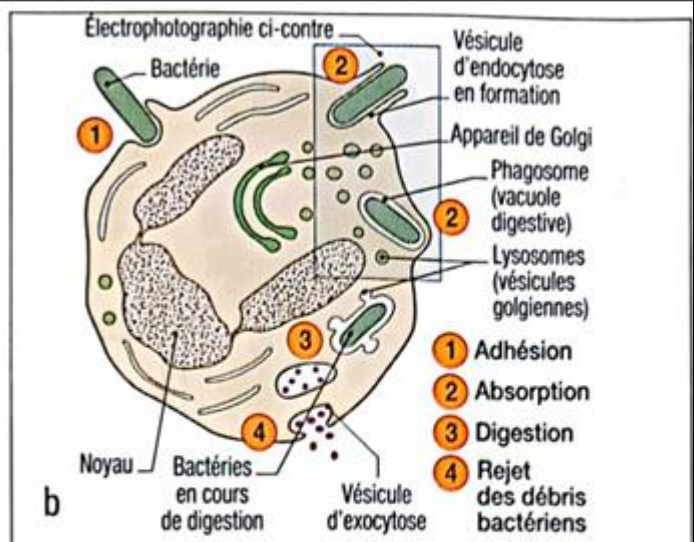
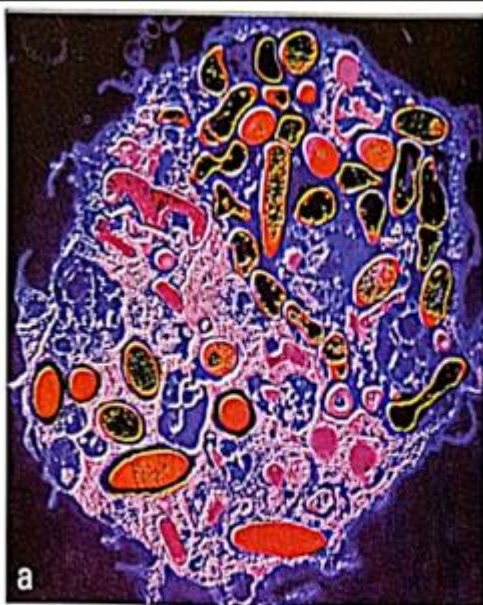
Le mécanisme est le suivant :

En effet, les immunoglobulines (IgG) tout comme les protéines du complément activé se déposent à la surface de l'agent pathogène et se lient aux récepteurs des cellules immunitaires pour permettre la phagocytose qui comporte principalement quatre étapes : l'adhésion, l'absorption, la digestion et le rejet des débris bactériens.

☛ **Description des étapes de la phagocytose :**

Après la reconnaissance et l'**adhérence (adhésion)**, il y a **ingestion (absorption)** de la particule lorsque sa taille le permet (c'est la phagocytose). Ensuite vient la formation du phagosome (vacuole ou vésicule d'endocytose contenant la particule ingérée) qui se transforme en phagolysosome suite à la fusion entre le phagosome et les diverses granulations (lysosomes) contenues dans le phagocyte. Il s'en suit une **destruction (digestion)** de l'agent pathogène (bactérie) dans l'espace protégé du phagolysosome. Enfin, les **débris** de l'agent pathogène digéré sont **éjectés (rejet des débris)** à l'extérieur.

NB : En plus de son action microbicide, la réponse innée a un rôle dans le déclenchement des réponses adaptatives. Ce rôle est rempli principalement par les cellules dendritiques. Ces cellules (sentinelles) patrouillent les tissus en échantillonnant leur environnement en permanence. Lors du déclenchement d'une réponse inflammatoire, les cellules dendritiques ont reconnu un pathogène vont s'activer et se transformer en CPA. Elles vont alors exprimer le récepteur de chimiokine qui leur permet d'entrer dans les vaisseaux lymphatiques et de migrer jusqu'aux organes lymphoïdes secondaires où elles pourront présenter leurs antigènes aux lymphocytes T.



Document 2 : le mécanisme de la phagocytose.

a. Phagocytose d'une bactérie par un macrophage (x 5 600)
b. Schéma d'interprétation.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

FN°

RésolutionExercice de maisonSéance N° 6**Capacité :**

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	
<i>Trace écrite</i>	<p>6- La réponse immunitaire adaptative ou spécifique : les différentes phases</p> <p>6-1- La phase d'induction</p> <p>Elle commence par la reconnaissance de l'antigène. Elle a lieu dans les organes lymphoïdes périphériques tels que la rate, les ganglions lymphatiques, lorsqu'un déterminant antigénique est reconnu par un des lymphocytes compétents.</p> <p>N.B : Les lymphocytes T possèdent des récepteurs T spécifiques qui ne reconnaissent que des déterminants antigéniques présentés par les antigènes du CMH, des cellules telles que les macrophages, les lymphocytes B ou par une cellule infectée par un virus.</p> <p>Un lymphocyte B porte sur sa membrane de nombreux anticorps tous identiques. Il ne reconnaît un antigène que si son motif moléculaire ou déterminant antigénique présente une complémentarité de forme avec la région variable des deux chaînes de l'anticorps. Les lymphocytes ne sont donc sélectionnés que s'ils possèdent des récepteurs membranaires complémentaires d'un déterminant antigénique spécifique.</p> <p>L'activation est la deuxième partie de la phase d'induction au cours de laquelle il y a coopération entre les différentes cellules immunitaires. Cette coopération est à l'origine de l'activation des lymphocytes B et T.</p> <p>Lorsque les macrophages sont activés, ils sécrètent l'interleukine 1 (IL-1) qui déclenche la mise en place des lymphocytes T₄ et T₈.</p> <p>6-2- La phase d'amplification</p> <p>Les lymphocytes T₈ et les lymphocytes B activés se multiplient en grand nombre. Certains lymphocytes B ne se différencient pas et deviennent des lymphocytes B mémoire, il en est de même pour les lymphocytes T₄ : ce sont des lymphocytes T de la mémoire centrale (retrouvés principalement dans les organes lymphoïdes). La différenciation des lymphocytes T₈ produit des cellules effectrices (les lymphocytes T cytotoxiques) alors que celle des lymphocytes B produit des plasmocytes (Pl) sécrétant d'anticorps. Ces lymphocytes T cytotoxiques (ou cellules effectrices) donneront des lymphocytes T effecteurs à mémoire (retrouvés</p>	

FN°

essentiellement dans les tissus périphériques, proche du site d'entrée de l'antigène).

N.B : en l'absence de stimulation antigénique, les lymphocytes T effecteurs à mémoire évoluent lentement en lymphocytes T de la mémoire centrale.

6-3- La phase effectrice

- Elimination des complexes immuns : réponse ou réaction à médiation humorale

Les anticorps circulant libérés par les plasmocytes se fixent par leur partie variable à l'antigène. Ils forment avec ce dernier le complexe immun et le neutralisent. Par leur partie constante, ils se fixent aux récepteurs membranaires de la cellule phagocytaire. Cette fixation des antigènes sur les phagocytes facilite la phagocytose de l'antigène et sa destruction.

L'activation des protéines du complément est déclenchée par la modification de la partie constante de l'anticorps au sein du complexe immun.

- Elimination des cellules anormales par les lymphocytes T cytotoxiques : réponse ou réaction à médiation cellulaire

Les cellules infectées expriment à leur surface des fragments peptidiques issus des protéines de l'agent pathogène. Les lymphocytes T cytotoxiques reconnaissent les cellules infectées et peuvent s'y fixer pour entraîner la destruction de la cellule cible grâce à la libération de substances (protéines, signaux chimiques, etc...) entraînant la mort soit par éclatement, soit par apoptose de la cellule cible.

L'apoptose est un mécanisme d'autodestruction cellulaire programmé génétiquement et qui peut être mis en route lorsque la cellule reçoit des signaux de son environnement.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N° 7

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 - Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 - Indique la durée de l'activité
 - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

*Trace écrite***7- La mémoire immunitaire**

Lors de la réponse immunitaire adaptative ou spécifique et pendant l'activation des lymphocytes T cytotoxiques et des lymphocytes B, il se forme en même temps des lymphocytes T cytotoxiques mémoires et/ou des lymphocytes B mémoires. Ces deux catégories de cellules vont mémoriser l'identité de l'antigène. Ils assureront la surveillance de l'organisme contre cet antigène pendant plusieurs années. Ainsi, au prochain contact avec l'antigène de même type, le système immunitaire déclenchera une réponse immunitaire plus rapide et amplifiée.

8- Les notions d'allergies et de maladies auto-immunes**8-1- Les réactions allergiques**

L'hypersensibilité est une réponse incontrôlée, inappropriée et le plus souvent très violente à un antigène généralement inoffensif. Les allergies sont une forme d'hypersensibilité qualifiée d'hypersensibilité immédiate en raison de la rapidité de son intervention.

Comme allergies, on distingue l'asthme, les rhinites, les urticaires, l'eczéma etc... Elles sont provoquées par des antigènes appelés allergènes qui peuvent pénétrer dans le corps par différentes voies :

- la voie respiratoire pour les pneumoallergènes ;
- la voie digestive pour les trophoallergènes ;
- les injections pour le cas des venins d'animaux et les médicaments.

Biologiquement les allergies sont caractérisées par :

- un excès d'anticorps IgE (qui sont normalement peu abondantes dans le sang) ;
- l'excès de certains médiateurs dans les tissus tels que l'histamine ;
- la mobilisation des mastocytes (cellules des muqueuses et du tissu conjonctif présentes dans la plupart des organes) qui libèrent de l'histamine et des médiateurs chimiques actifs contenus dans leurs granules par exocytose et déclenchent les allergies ;
- le déficit en lymphocytes T suppresseurs (observé chez des sujets atteints d'eczéma et chez les nourrissons allergiques à certains laits en poudre).

8-2- Les maladies auto-immunes

Une maladie auto-immune est une situation dans laquelle le système immunitaire de l'organisme malade réagit contre ses propres composants moléculaires. Cet organisme produit des anticorps et des lymphocytes orientés contre les déterminants antigéniques portés par ses propres cellules. Le système immunitaire ne fait plus la distinction entre le soi et le non soi. C'est l'exemple :

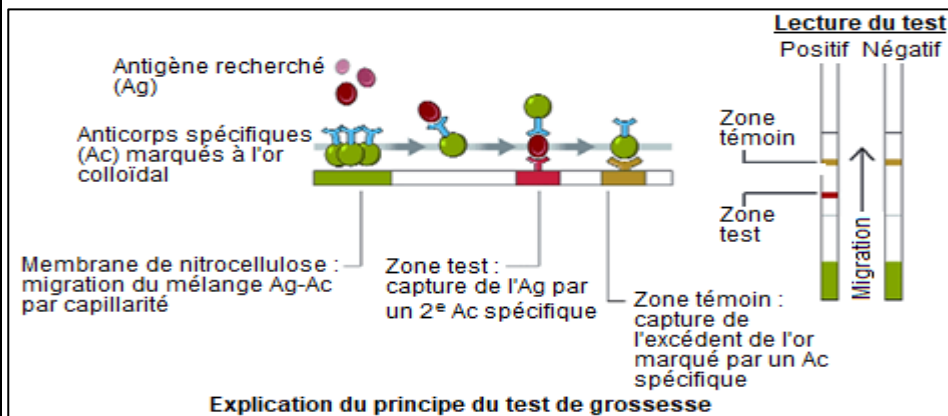
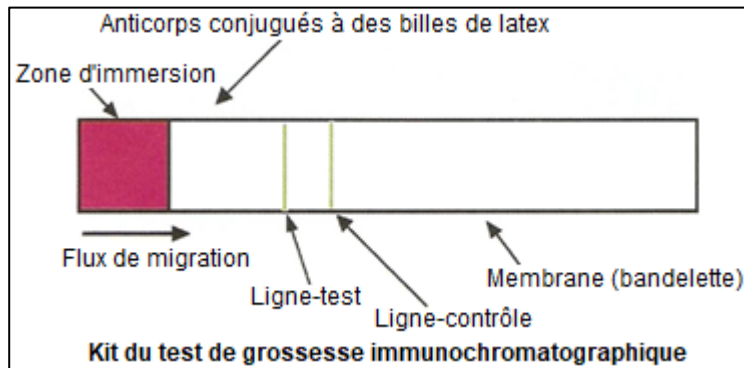
- du diabète sucré juvénile, où les auto-anticorps provoquent soit l'altération des cellules des îlots de Langerhans, soit la non libération de l'insuline ;
- de la myasthénie, où les anticorps sont dirigés contre les récepteurs de l'acétylcholine (antirécepteurs de l'acétylcholine) des plaques motrices des muscles striés, empêchant donc la transmission des messages nerveux de la fibre nerveuse aux fibres musculaires en vue de leur contraction ;
- de la thyroïdie de Hashimoto, où des anticorps sont produits contre les cellules thyroïdiennes et la thyroglobuline (après un envahissement des tissus par des lymphocytes et des macrophages).

9- Principe du test de grossesse

L'hormone hCG présente dans l'urine va se lier à un anticorps de détection coloré, puis migrer le long de la bande. Les anticorps fixés sur les bandes capturent les

FN°

complexes anticorps-hCG (positif) et le détecteur seul (contrôle négatif). Si une barre s'affiche, le test est positif.



10-Les domaines d'application de l'immunologie

- Tests de grossesse
 - Détermination des groupes sanguins - Déduction des possibilités de transfusion sanguine - Dépistage des cancers - Vaccins
- Sérum

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Exercice de maison

Le texte ci-dessous est relatif à la défense non spécifique :

La défense non spécifique comporte trois phases : la réaction inflammatoire, la ...1.... et la réparation tissulaire.

La ...2..... débute l'augmentation de débit sanguin, engendré par les kinines et l'histamine libérées par les mastocytes et dont les effets sur les terminaisons nerveuses des neurones sont à l'origine de la douleur

FN°

associée à l'inflammation. L'augmentation de débit sanguin apporte des neutrophiles et des protéines dans la zone enflammée. La réaction inflammatoire est assurée par les3....., attirés par chimiotactisme qui se collent à la surface de l'endothélium vasculaire puis pénètrent dans le tissu infecté par diapédèse suivis des monocytes qui se transforment en4..... Au cours de la5..... qui se déroule en trois étapes, le phagocyte fixe l'antigène : c'est6..... Sa membrane plasmique enveloppe l'antigène et forme une vésicule de phagocytose : c'est7.....

Grâce aux8..... des lysosomes, déversées dans la vésicule par l'appareil de Golgi, le phagocyte inactive ou9..... : c'est la10.....

Une fois l'antigène neutralisé ou détruit, le tissu endommagé se régénère grâce au collagène sécrétée par les fibroblastes : c'est la11.....

Complétez le texte avec les mots et groupes de mots suivants : phagocytose, monocytes, réaction inflammatoire, macrophages, l'adhésion, enzymes lytiques, détruit l'antigène, l'absorption, digestion, réparation tissulaire, phagocytose.

Corrigé

1. phagocytose 2. Réaction inflammatoire 3. monocytes 4. macrophages 5. Phagocytose 6. l'adhésion 7. l'absorption 8. Enzymes lytiques 9. Détruit l'antigène 10. Digestion 11. Réparation tissulaire

Exercice de maison

Le soi est1..... des organes, des tissus, des cellules et des molécules d'un individu. Les organes, les tissus, les cellules et les molécules étrangers à un organisme donné, constituent le2.....

Les cellules d'un organisme donné, ont sur leur membrane plasmique, des3..... qui sont les molécules de4..... de l'individu : Ce sont5.....

Il y a :

- les antigènes du CMH (complexe majeur d'histocompatibilité), le système HLA (human leucocyte antigens) présents sur toutes les cellules sanguines à part les hématies.

- les antigènes portés par les hématies sont appelés6..... Chaque antigène possède une partie qui induit des réactions immunitaires : c'est7..... Lorsqu'une cellule ou une molécule possède des déterminants antigéniques différents de ceux d'un organisme, elle est reconnue comme un8..... et9..... par des cellules et des molécules spécialisées.

Complétez le en utilisant les chiffres avec les mots ou groupe de mots correspondants : **le déterminant antigénique ; l'ensemble ; l'identité biologique ; marqueurs ; non soi ; agglutinogènes ; antigène étranger ; combattue ; les antigènes.**

Corrigé

1—l'ensemble 2—non soi 3-- marqueurs 4—l'identité biologique 5—les antigènes 6--agglutinogènes 7—le déterminant antigénique 8---antigène étranger 9-- combattue

FN°

Nom : TOMNOND **Discipline :** SVT **Année Sc :**

Prénoms : Essossinam A. **Durée :** 16H **ETS :**

Grade : Licence **Séances :** 8 **Classe :** Tle D

Contact : 93 96 01 25 **Fiche N° :** 9 **Effectif :** G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 4: Homéostasie

LEÇON 9: LA REGULATION DU MILIEU INTERIEUR

Nombre de séances : 8

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis :

CAPACITES	CONTENUS
Identifier les composants du milieu intérieur	<ul style="list-style-type: none"> - Composants et caractéristiques du milieu intérieur - Homéostasie
Expliquer le fonctionnement des reins	Fonctionnement des reins
Expliquer quelques mécanismes de la régulation du milieu intérieur par les reins	<ul style="list-style-type: none"> - Mécanisme de la régulation de l'équilibre hydrominéral - Mécanisme de la régulation de l'équilibre acido-basique

FN°

Expliquer la régulation de la glycémie par quelques glandes endocrines	<ul style="list-style-type: none"> - Rôle du foie - Rôle du pancréas - Rôle de la glande thyroïde - Schéma de synthèse
Expliquer les conséquences du dysfonctionnement des mécanismes de régulation du milieu intérieur	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques causes des insuffisances rénales - Différents types de diabète et leurs causes - Mesures de lutte contre le diabète et les insuffisances rénales

Situation problème :

Ton camarade de classe qui se portait bien remarque que depuis 6 mois, il se sent fatigué régulièrement. Il est devenu pale et manque d'appétit. Il se rend à l'hôpital où le médecin lui fait faire des analyses. Après la lecture des résultats de l'analyse, le médecin conclut que son rein est défaillant.

Cette défaillance a provoqué la souillure de son sang et le déséquilibre du milieu intérieur.

Il t'informe. Effrayé, il décide de comprendre la déclaration du médecin .

A partir des documents mis à votre disposition et de vos connaissances aidez le à :

1-Les composants du milieu intérieur

2-Le fonctionnement des reins

Stratégies pédagogiques :

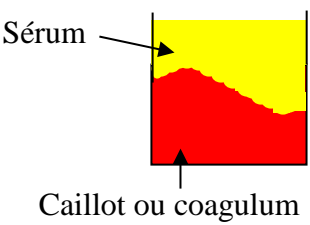
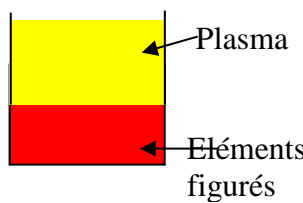
- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1

Capacité :

Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation diagnostique (5min)		Les élèves répondent aux questions
Présentation de la situation problème (5min)	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
Appropriation de la situation (5min)	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail et résolution du	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

FN°

<p>problème (10min)</p>	<p>-Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes</p>	
<p>Mise en commun et synthèse (5min)</p>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p> <p style="text-align: center;">Synthèse</p>	
<p>Trace écrite (15min)</p>	<p><u>I-Milieu intérieur</u> <u>1- Définition</u> Le milieu intérieur est l'ensemble des liquides extracellulaires dans lesquels baignent les cellules de l'organisme.</p> <p><u>2-Composants et caractéristique du milieu intérieur</u></p> <p>les composants du milieu intérieur : sang , lymphe, liquide interstitiel</p> <p>a)- <u>Le sang</u></p> <p>Le sang est un tissu formé d'une phase liquide et d'une phase cellulaire. La phase liquide appelée le plasma est essentiellement composée d'eau, de sels minéraux et de substances organiques.</p> <p>Un frottis sanguin permet d'observer la phase cellulaire du sang composée des hématies, des leucocytes et des plaquettes sanguines.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="375 1209 798 1680"> <p style="text-align: center;">Sang pur</p>  <p style="text-align: center;"><u>Coagulation du sang</u></p> <p style="text-align: center;">Sérum = eau + sels minéraux (sans fibrinogène)</p> </div> <div data-bbox="1037 1209 1500 1680"> <p style="text-align: center;">Sang oxalaté</p>  <p style="text-align: center;"><u>Sédimentation du sang</u></p> <p style="text-align: center;">Plasma = eau + sels minéraux + substances organiques dont les protéines (fibrinogène)</p> </div> </div> <p>b)- <u>La lymphe</u></p> <p>La lymphe est un liquide transparent, jaunâtre, de composition similaire à celle du plasma et circulant dans les vaisseaux lymphatiques (lymphe canalisée) ou entourant les cellules (lymphe lacunaire ou liquide interstitiel).</p> <p><u>c- liquide interstitiel</u> il provient des capillaires sanguins du système circulatoire, il est composé d'eau, sels minéraux, de nutriments , acides gras et aminés ...</p>	

FN°

	<p><u>3- Caractéristique du milieu intérieur</u> le milieu intérieur est caractérisé par sa constance (homéostasie) : exemple du maintien de la glycémie, du pH sanguin, de la pression artérielle...</p> <p><u>4-Homéostasie</u> Homéostasie : ensembles des réactions qui maintiennent stables les paramètres ou caractéristiques du milieu intérieur</p>	
--	---	--

<i>Application, évaluation (10min)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Séance N°2

Capacité :

<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
-----------------	--	------------------------------------

<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
--------------------------------	--	---

<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<u>Synthèse</u>	

<i>Trace écrite</i>	<p><u>II-Fonctionnement des reins</u></p> <p><u>I- Anatomie des reins</u></p> <p>Une coupe longitudinale du rein montre qu'il est constitué d'une multitude d'unités de filtration appelées tubes urinifères ou néphrons. Chaque néphron est constitué de deux parties :</p> <p>- une partie globuleuse appelée corpuscule rénal de Malpighi formé d'une vésicule comportant la capsule glomérulaire ou capsule de Bowman qui enveloppe un bouquet de capillaires appelé glomérule,</p>	
---------------------	---	--

FN°

- une partie en forme de tube appelé tubule rénal constitué de quatre parties : le **tube contourné proximal**, l'**anse de Henle** présentant une branche descendante et une branche ascendante, le **tube contourné distal** qui débouche au niveau du **tube collecteur**.

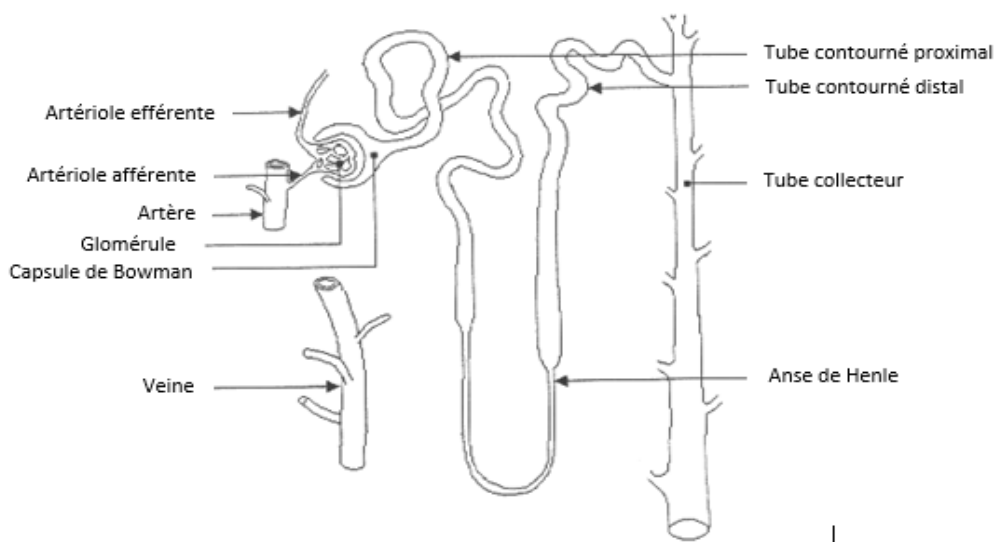


Schéma du néphron

2-Comparaison de l'urine et du plasma

Principaux constituants			Plasma (g/l)	Urine (g/l)
Substances minérales	Eau	H ₂ O	900	950
	Chlorure de sodium	Na ⁺ ; Cl ⁻	7	10
	Potassium	K ⁺	0,2	3
	Calcium	Ca ²⁺	0,1	0,3
	Sulfate	SO ₄ ²⁻	0,02	2
	Phosphate	PO ₄ ³⁻	0,04	2
	Ammoniaque	NH ₄ OH	Traces	0,5
Substances organiques	Protides		70	0
	Lipides		10	0
	Glucides		1	0
	Urée		0,3	20
	Acide urique		0,04	0,5
	Acide hippurique		0,01	1
	Créatinine		0	0,8

Analyse des données du tableau :

FN°

- Certaines substances comme l'eau, les chlorures, les sulfates, les phosphates, le sodium, le potassium, calcium sont présentent aussi bien dans que dans le plasma.
- D'autres substances comme lipides, protides et glucose ne sont pas présentes dans l'urine normale. **Les reins jouent un rôle de barrière.**
- D'autres substances comme l'acide hippurique et l'ammoniaque n'existent que dans l'urine. **Les reins jouent un rôle sécréteur.**
- Certaines substances comme l'urée, acide urique, la créatinine sont plus concentrées dans l'urine que dans le plasma. **Les reins jouent un rôle de filtre sélectif.**

Remarque : le pouvoir épurateur ou la clearance des reins est le pouvoir que possèdent les reins à débarrasser le plasma de l'urée. Elle est définie par la formule suivante :

$$C = \frac{u \times v}{p}$$

- C : clearance en cm³
- u : concentration de l'urée dans l'urine
- v : volume d'urine rejeté en min.
- p : concentration de l'urée plasmatique.

3- Physiologie des reins

Les reins assurent la régulation de la composition en eau et en ions de l'organisme, l'excrétion des déchets et des substances chimiques et la sécrétion des hormones. Les trois processus fondamentaux des reins :

- **la filtration glomérulaire** qui constitue le début de la formation de l'urine consiste à une dialyse du plasma au niveau du glomérule. Le filtrat glomérulaire contient toutes les substances plasmatiques sauf les protéines, les lipides et les lipoprotéines. Ce liquide est appelé urine primitive,
- **la réabsorption tubulaire** consiste à une réabsorption de certaines substances de l'urine primitive (eau, sels minéraux, acides aminés, glucose) à travers la paroi du tubule vers les vaisseaux sanguins,
- **la sécrétion tubulaire** correspond au passage des solutés depuis l'intérieur des cellules jusqu'à l'intérieur du tubule rénal. Elle permet l'élimination des substances telles que l'urée, l'acide urique, la créatinine et l'excédent des ions K⁺, le réglage du pH sanguin par élimination des ions NH₄⁺ et la sécrétion des ions H⁺. Le liquide obtenu à la fin de la sécrétion tubulaire prend le nom d'urine définitive.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
 - Demander d'essayer individuellement
- Travail individuel

Énoncé de l'exercice

- 1-Le rein joue le rôle de :**
a. Filtration - sécrétion - élimination

FN°

- b. Filtration - élimination - respiration
- c. Sécrétion - fixation - élimination
- 2. La sécrétion consiste à :**
 - a. Fabriquer de nouveaux éléments.
 - b. Détruire certains éléments.
 - c. Rejeter certains éléments.
- 3. L'unité fonctionnelle du rein est :**
 - a. Le néphron.
 - b. Le neurone
 - c. Le sarcomère

Résolution
1-a; 2-a; 3-a

Exercice de maison

Séance N°3

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

- Organise les élèves en petits groupes
- Désigne un responsable au sein de chaque groupe
- Indique la durée de l'activité
- indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

III- Quelques mécanismes de la régulation du milieu intérieur par le rein

1-Mécanisme de la régulation de l'équilibre hydrominéral

a- Observations

Une augmentation de la pression osmotique du milieu intérieur par perte d'eau ou par gain de NaCl entraîne une baisse de la diurèse (élimination d'urine). L'urine éliminée est peu abondante et très concentrée.

Une baisse de la pression osmotique du milieu intérieur due à un apport excessif d'eau ou une perte de NaCl fait augmenter la diurèse. L'urine éliminée est très abondante et peu concentrée.

La diurèse varie en fonction de la pression osmotique et de la volémie (volume sanguin). Lorsque la volémie augmente, la pression osmotique diminue, ce qui entraîne une augmentation de la diurèse. Inversement, une diminution de la diurèse est due à une diminution de la volémie et à une augmentation de la pression osmotique.

b- Mécanismes régulateurs

FN°

	<p>- Intervention du complexe hypothalamo-hypophysaire : une élévation de la pression osmotique stimule les osmorécepteurs localisés dans l'hypothalamus. Ce qui entraîne la libération de l'ADH (hormone antidiurétique) ou vasopressine au niveau de la neurohypophyse. Cette hormone stimule la réabsorption de l'eau par les cellules de la paroi tubulaires. Ce qui provoque la diminution de la pression osmotique.</p> <p>- Intervention du système rénine-angiotensine : une diminution de la pression osmotique du sodium provoque la sécrétion de la rénine par l'appareil juxtaglomérulaire (<i>zone de contact entre tubule rénal distal et corpuscule glomérulaire constituée d'artérioles et de cellules épithéliales de la paroi du tube distal</i>). La rénine catalyse la formation de l'angiotensine I à partir de l'angiotensinogène produit par le foie. L'angiotensine I est scindée en angiotensine II par l'enzyme de conversion. L'angiotensine II stimule la sécrétion de l'aldostérone par la corticosurrénale. L'aldostérone favorise la réabsorption du sodium par les cellules des tubes collecteurs corticaux entraînant une augmentation du volume extracellulaire.</p> <p>N.B : la soif et la transpiration interviennent aussi dans la régulation de la pression osmotique du milieu intérieur.</p>
--	---

Application, évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Capacité : **Séance N°4**

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	<p>Organise les élèves en petits groupes</p> <p>-Désigne un responsable au sein de chaque groupe</p> <p>-Indique la durée de l'activité</p> <p>-indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes</p>	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p> <p style="text-align: center;"><u>Synthèse</u></p>	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
Trace écrite	<u>2-Mécanisme de la régulation de l'équilibre acido-basique</u>	

FN°

Elle est assurée par les systèmes tampons. Le pH du milieu intérieur est légèrement alcalin (7,4).

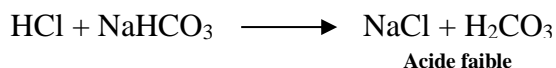
Une baisse du pH sanguin (< 6,9) causée par un excès de viande ou un effort musculaire prolongé ou une hypoventilation, entraîne une acidification du sang: on parle d'acidose (C'est l'acidification du milieu intérieur)
 . Une forte acidose provoque le coma et la mort.

Une élévation du pH sanguin (> 7,8) due à une alimentation riche en sodium ou en potassium ou une hyperventilation, provoque des troubles respiratoires et neuromusculaires : on parle d'alcalose (C'est l'alcalinisation du milieu intérieur).

a) Système Tampons.

Une solution tampon est une solution dont le pH varie très peu après une addition d'acide fort ou de base forte. Dans le plasma le couple $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{NaHCO}_3$ représente le système tampon le plus efficace.

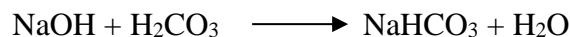
En cas d'acidose, l'hydrogénocarbonate de sodium intervient dans la régulation :



Acide fort

Acide faible

En cas d'alcalose, l'acide carbonique intervient dans la régulation :



Base forte

Base faible

b-Intervention des poumons :

Une acidose stimule les centres nerveux respiratoires bulbaires, ce qui provoque une hyperventilation avec élimination du CO_2 sanguin grâce à la décomposition de l'acide carbonique : $\text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Une alcalose entraîne une hypoventilation par rétention du CO_2 avec formation de l'acide carbonique et baisse du pH: $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$

c-Intervention des reins :

Les reins interviennent dans la régulation du pH en cas d'insuffisance respiratoire.

Une acidose persistante déclenche un processus de compensation rénale par élimination des ions H^+ et réabsorption des ions HCO_3^- et Na^+ . Ce qui augmente le pH.

Lors d'une alcalose, la normalisation du pH est due à une élimination rénale des ions HCO_3^- et Na^+ puis diminution de la sécrétion des ions H^+ . Ce qui baisse le pH.

3-régulation neuro-hormonale de l'élaboration de l'urine

FN°

La régulation hormonale de l'élaboration de l'urine est couplée à une régulation nerveuse : C'est une régulation neurohormonale
 L'élaboration e l'urine par les reins est sous le contrôle des hormones hypophysaires et surrénaliennes.

➤ **Action de l'hormone antidiurétique (ADH)**
 L'ADH est une neurohormone produite par la post hypophyse. L'ADH augmente la réabsorption d'eau au niveau des tubules en augmentant leur perméabilité en eau.

➤ **Action des hormones surrénaliennes**
 La cortico- surrénale élabore 2 hormones qui sont : l'aldostérone et le cortisol.
 - L'aldostérone (hormone stéroïde) provoque la réabsorption des ions Na⁺ au niveau des tubules. L'urine devient ainsi peu concentrée, ce qui peut entraîner la réabsorption d'eau grâce à l'action de l'ADH.

Remarque :
 L'aldostérone et l'ADH favorisent directement ou indirectement la réabsorption d'eau et la diminution de la diurèse.
 Le cortisol augmente la filtration au niveau des glomérules. A faible dose, il favorise l'excrétion des ions Na⁺.

Application, évaluation	➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.	Travail individuel
	<u>Énoncé de l'exercice</u> <u>Résolution</u> <u>Exercice de maison</u>	

<u>Séance N°5</u>		
Capacité :		
Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		

FN°

Trace écrite

IV- La régulation de la glycémie par quelques glandes endocrines

1- Notion de glycémie

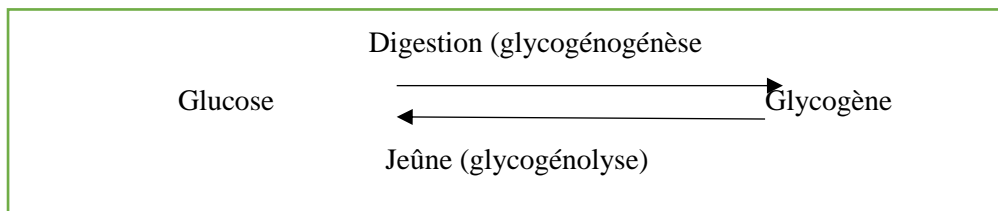
La glycémie est la concentration ou le taux de glucose dans le sang. La valeur moyenne de la glycémie est : 1g /L

Lorsque le taux de glucose (sucre) est trop élevé on parle d'hyperglycémie et d'hypoglycémie lorsque le taux de glucose (sucre) est trop faible

2-Rôle du foie : fonction glycogénique du foie

Après un repas riche en glucides, le sang s'enrichit en glucose. L'excès est stocké dans le foie sous forme de glycogène : c'est la **glycogénèse** (synthèse du glycogène à partir du glucose). Il en est de même après un repas en lipides ou en protides (Glycérol, acide gras et certains acides aminés peuvent donner naissance à du glycogène). : c'est la **glycogénogénèse** (synthèse du glycogène) en cas d'hyperglycémie

Pendant le jeûne (les organes utilisent le glucose du sang), le foie rétablit l'équilibre en hydrolysant le glycogène en glucose : c'est la **glycogénolyse** (hydrolyse le glycogène en glucose) en cas d'hypoglycémie



Tout le glucose excédentaire n'est pas retenu par le foie. Une fraction notable donne du glycogène dans les muscles ou à du tissu adipeux.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N° 6

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes

FN°

	-Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

3- Le pancréas

a-Histologie du pancréas.

L'observation microscopique d'une coupe de pancréas montre deux groupes de cellules :

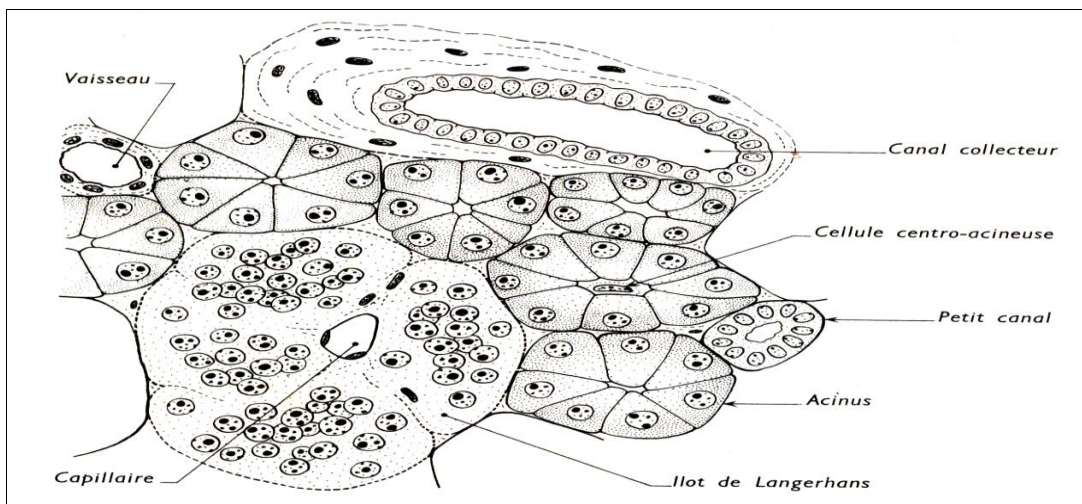
- Les acini : un acinus est un amas de cellules pyramidales groupées autour d'une cavité centrale et qui est en relation avec l'extérieur grâce à un canal collecteur. Les acini assurent la production du suc pancréatique. Ils constituent le pancréas exocrine.
- Les îlots de Langerhans : ce sont des amas de cellules pleines, dépourvues de canaux collecteurs. Ils sont formés par deux types de cellules : les cellules α et les cellules β .

* Les cellules α : elles assurent la production d'une hormone qui est le glucagon.

* Les cellules β : elles assurent la production de l'insuline.

Les cellules de Langerhans constituent le pancréas endocrine.

Remarque : le pancréas est une glande mixte car elle assure à la fois une fonction endocrine (production d'hormone) et une fonction exocrine (production du suc pancréatique).



b-Le rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie

Le pancréas endocrine organe sensible à la glycémie est capable de régler lui-même sa propre sécrétion. Il sécrète deux hormones :

- l'insuline (une hormone hypoglycémisante) : Elle est sécrétée par les cellules β des îlots de langerhans en cas d'augmentation de la glycémie (hyperglycémie). Elle active la glycogénogénèse

FN°

	<p>NB : A l'opposé une hypoglycémie entraîne un arrêt de la sécrétion d'insuline. Ainsi l'insuline est déversée dans la circulation à la demande, suivant le taux de glucose sanguin : il y a autorégulation.</p> <p>- le glucagon (une hormone hyperglycémisante) : Elle est sécrétée par les cellules α des îlots de Langerhans en cas d'hypoglycémie. Elle active la glycogénolyse hépatique.</p> <p>L'insuline et le glucagon agissent de façon antagoniste. Leur action permet le maintien de la glycémie.</p>	
<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Capacité : Séance N° 7

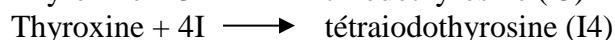
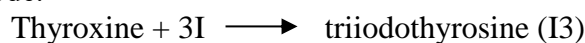
<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	<p>Organise les élèves en petits groupes</p> <p>- Désigne un responsable au sein de chaque groupe</p> <p>- Indique la durée de l'activité</p> <p>- indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes</p>	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	<p>Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse</p>	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		

<i>Trace écrite</i>	<p><u>4- La glande thyroïde</u></p> <p><u>a-Structure de la thyroïde.</u></p> <p>C'est une glande située au niveau du cou en avant de la base de larynx. Une coupe de thyroïde observée au microscope montre des vésicules sphériques appelées des vésicules thyroïdiennes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les vésicules de grandes tailles : elles sont gorgées des colloïdes et sont donc à l'état de repos - Les vésicules moyennes qui secrètent du colloïde - Les petites vésicules qui rejettent les hormones thyroïdiennes dans le sang. <p>Entre les vésicules thyroïdiennes, on a un tissu conjonctif contenant des vaisseaux sanguins</p>	
---------------------	--	--

FN°

b-Les hormones thyroïdiennes.

Parmi les hormones thyroïdiennes la plus connue est la **thyroxine**. Cette dernière est une hormone formée à partir de la combinaison entre la thyroxine et 3ou 4 molécules d'iode.



Le mécanisme de synthèse des hormones thyroïdiennes est le suivant :

- capture de l'iode par les vésicules thyroïdiennes
- combinaison diode avec une protéine pour donner la thyroglobuline qui s'accumule dans les vésicules sous forme de colloïdes
- L'hydrolyse et libération des hormones thyroïdiennes dans le sang.

c-Régulation de l'activité Thyroïdienne.

La régulation de l'activité thyroïdienne se fait par voie nerveuse et hormonale. C'est une régulation neuro hormonale. En effet, l'hypophyse élabore une hormone appelée la thyroïdostimuline (TSH) qui stimule l'élaboration des hormones thyroïdiennes. Les taux d'hormones thyroïdiennes dans le sang contrôlent par rétrocontrôle +ou-la production de la TSH

La régulation nerveuse est déclenchée par l'émotion, le climat et l'alimentation. Au cours d'une émotion, on note l'excitation du centre émotionnel de l'hypothalamus qui stimule à son tour l'hypophyse qui accroît la TSH.

La thyroxine sécrétée par les cellules folliculaires de la thyroïde sous l'influence de la thyroïdostimuline adénohypophysaires. La thyroxine est une hormone hyperglycémiant

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

Résolution

Exercice de maison

Séance N° 8

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

- Organise les élèves en petits groupes
- Désigne un responsable au sein de chaque groupe
- Indique la durée de l'activité
- indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

FN°

<p><i>Mise en commun et synthèse</i></p>	<p align="center"><u>Synthèse</u></p>	
<p><i>Trace écrite</i></p>	<p><u>V-Le diabète et les insuffisances rénales</u></p> <p><u>1-Causes des insuffisances rénales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * Le diabète et l’hypertension artérielle * La consommation excessive de viande, de sel, de sucre et de gras <p><u>2-Différents types de diabète et leurs causes</u></p> <p>-Diabète de type I ou diabète insulinodépendant : un dysfonctionnement précoce</p> <p>-Diabète de type II ou diabète non insulinodépendant : un dysfonctionnement plus tardif</p> <p>3- <u>Les mesures de lutte contre le diabète et les insuffisances rénales</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Réduire la consommation excessive de viande, de sel, de sucre et de gras -pratiquer les activités physiques -contrôler régulièrement sa glycémie et sa tension artérielle - éviter le stress -Éviter le surpoids -Éviter la sédentarité - Éviter l’automédication 	
<p><i>Application, évaluation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d’application, ➤ Demander d’essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	<p>Travail individuel</p>
	<p align="center"><u>Énoncé de l’exercice</u></p> <p align="center"><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	
<p align="center">Évaluation &remédiation</p>		
<p><i>Évaluation remédiation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Propose des sujets d’évaluation pour vérifier la maitrise de la compétence ➤ Remédie si possible 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Résolution individuelle des sujets

FN°

Nom : TOMNOND **Discipline :** SVT **Année Sc :**
Prénoms : Essossinam A. **Durée :** 12H **ETS :**
Grade : Licence **Séances :** 6 **Classe :** Tle D
Contact : 93 96 01 25 **Fiche N° :** 10 **Effectif :** G : F : T :

Compétence terminale 1 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour se positionner, réagir adéquatement à des situations données, résoudre des problèmes d'environnement, de développement durable, de santé et d'alimentation.

Compétence terminale 2 : mobiliser des ressources en sciences de la vie et en géosciences pour concevoir et mettre en œuvre un dispositif scientifique pratique qui peut être utilisé dans la vie courante.

Thème 4 : Homéostasie

LEÇON 10 : L'ACTIVITE CARDIAQUE ET LA PRESSON ARTERIELLE

Nombre de séances : 6

Durée d'une séance : 55min x2

Supports didactiques : Document d'accompagnement, Photos, textes, images

Prérequis : la circulation sanguine 3^{ème}

CAPACITES	CONTENUS
Décrire la structure des tissus cardiaques	- Tissu musculaire cardiaque ou myocarde - Tissu nodal
Expliquer le fonctionnement du cœur	- Automatisme cardiaque - Action du système nerveux et de quelques substances chimiques sur l'activité cardiaque
Expliquer la régulation de la pression artérielle	- Régulation nerveuse - Régulation hormonale

FN°

Sensibiliser sur les mesures de prévention de l'hypertension et de l'hypotension artérielles	Mesures de prévention de l'hypertension et de l'hypotension artérielles
--	---

Situation problème :

Dans le cadre des préparatifs de leur exposé sur le cœur, les élèves d'une classe de terminale D de ton établissement, ont suivi un documentaire présentant un cœur isolé de batracien, placé dans un milieu de culture. Ils observent que le cœur du batracien a continué de battre pendant plusieurs heures. Étonnés, ces élèves cherchent alors à comprendre le fonctionnement du cœur. Après avoir décrit la structure du tissu cardiaque à comprendre le fonctionnement du cœur à partir des documents mis à votre disposition

Stratégies pédagogiques :

- Observation
- Questions/ réponses
- Echanges entre élèves
- Enquête de terrain

Séance N° : 1**Capacité 1 :**

Moments didactiques	Activités du professeur	Activités de l'élève
Lancement, évaluation diagnostique (5min)		Les élèves répondent aux questions
Présentation de la situation problème (5min)	Fait lire la situation d'apprentissage écrite au tableau ou disponible en photocopies	Lisent individuellement la situation d'apprentissage et notent dans leur cahier
Appropriation de la situation (5min)	De quoi parle le texte ? Qu'est-ce qu'on vous demande de faire ?	Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail et résolution du problème (10min)	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse (5min)	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
Synthèse		

FN°

<p>Trace écrite (15min)</p>	<p><u>I-Anatomie et histologie du cœur</u> <u>1-Le cœur des mammifères.</u> Le cœur des mammifères est constitué de muscles cardiaques appelés myocardes. Ce dernier est constitué de Tissu musculaire cardiaque (fibres musculaires striées) appelées fibres myocardiques et de tissus nodal.</p> <p><u>a-Tissu musculaire cardiaque</u> Chaque fibre myocardique renferme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Des fibrilles qui sont en position périphérique et sont bifurquées (en forme d'Y) et anastomosées entre elles. Ces fibres présentent des stries scalariformes qui sont des cloisons entourés d'éléments conjonctifs. - Des noyaux centraux. <p>Tissu musculaire cardiaque ou myocarde formé d'un type particulier de cellules musculaires striées à activité contractile</p> <p><u>b-Le tissu nodal</u> Le tissu nodal est formé de fibres cardiaques pauvres en fibrilles et ayant l'aspect de cellules embryonnaires. Le tissu nodal comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le nœud sinusal ou nœud de Keith et Flack qui est un amas de tissu nodal situé dans la paroi de l'oreillette droite au point d'arrivée des veines caves supérieures. - Le nœud septal ou nœud auriculo-ventriculaire ou nœud de Tawara qui est un amas de tissu nodal situé au niveau cloison auriculo-ventriculaire droite. - Le faisceau de His formé de tissu nodal de grande taille et est issu du nœud septal. Il se subdivise en deux branches et chaque branche va dans un ventricule. Chaque branche émet des ramifications dans le ventricule correspondant formant ainsi le réseau de Purkinje. <p>Tissu nodal formé de cellules à activité électrique</p> <p><u>2-Le cœur des batraciens.</u> Le cœur de grenouille est formé de deux oreillettes et d'un ventricule unique. Les veines caves s'associent au niveau des oreillettes pour former le sinus veineux. Ce cœur renferme aussi un tissu nodal constitué de ganglions qui sont des amas cellulaires embryonnaires. Ces ganglions sont localisés dans le sinus veineux, dans les oreillettes et dans le ventricule.</p>	
<p>Application, évaluation (10min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	<p>Travail individuel</p>
	<p style="text-align: center;"><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	
<p>Capacité 2 :</p> <p style="text-align: center;"><u>Séance N°2</u></p>		
<p>Révision</p>	<p>Les élèves répondent aux questions</p>	

FN°

Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

Trace écrite

I- Fonctionnement du cœur : L'automatisme cardiaque.

L'automatisme est une réaction indépendante d'un organe vis-à-vis des autres organes.

Un organe autonome est un organe qui possède en lui-même les causes de son propre fonctionnement.

A- Mise en évidence de l'automatisme cardiaque.

1-Expériences et observations.

Lorsqu'on ouvre la cage thoracique d'une grenouille décérébrée et démyélinisée, on remarque que ce cœur continue à battre. Si on isole ce cœur et qu'on le plonge dans un liquide physiologique de Ringer, ce cœur continue à battre même en dehors de l'organisme. Lorsqu'on perfuse un cœur à l'aide du liquide de Ringer, ce cœur continue à battre normalement.

Conclusions : Le cœur fonctionne d'une façon autonome. L'origine du fonctionnement du cœur se trouve dans le cœur lui-même.

Remarque : si le cœur fonctionne d'une façon autonome, c'est qu'il possède des sièges d'automatisme.

2°) Mise en évidence des sièges d'automatisme.

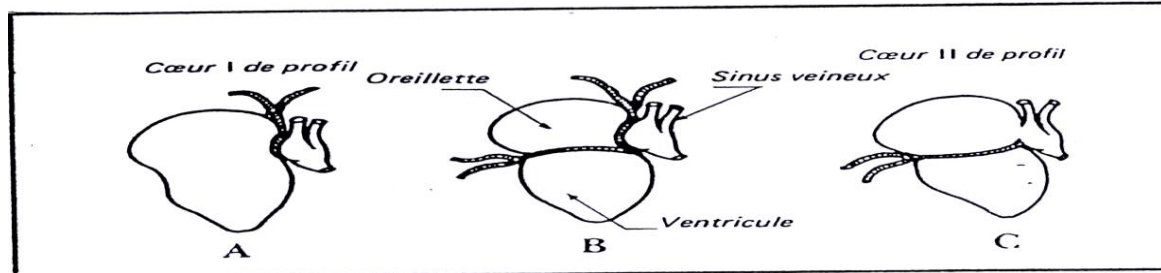
a- Expérience de ligature de Stannius.

Elle consiste à poser des ligatures à différents endroits des cœurs de grenouilles.

On pose une ligature entre les oreillettes et le sinus veineux d'un cœur de grenouille. On constate que les oreillettes et le ventricule s'arrêtent de battre mais le sinus veineux continue à battre à un rythme normal. Il existe donc un siège d'automatisme dans le sinus veineux.

On pose une deuxième ligature entre les oreillettes et le ventricule du même cœur. Le ventricule se remet à battre mais à un rythme plus lent que celui du sinus veineux. Il existe donc un deuxième siège d'automatisme dans le ventricule. Ce second siège est sous le contrôle du siège du sinus veineux.

Sur un deuxième cœur, on pose une ligature entre les oreillettes et le ventricule. Sinus et oreillettes battent normalement. Le ventricule, après un temps d'arrêt, reprend ses contractions mais à un rythme très lent. Les excitations qui sont à l'origine des battements du cœur naissent au niveau du sinus veineux, se propagent aux oreillettes puis atteignent le ventricule.

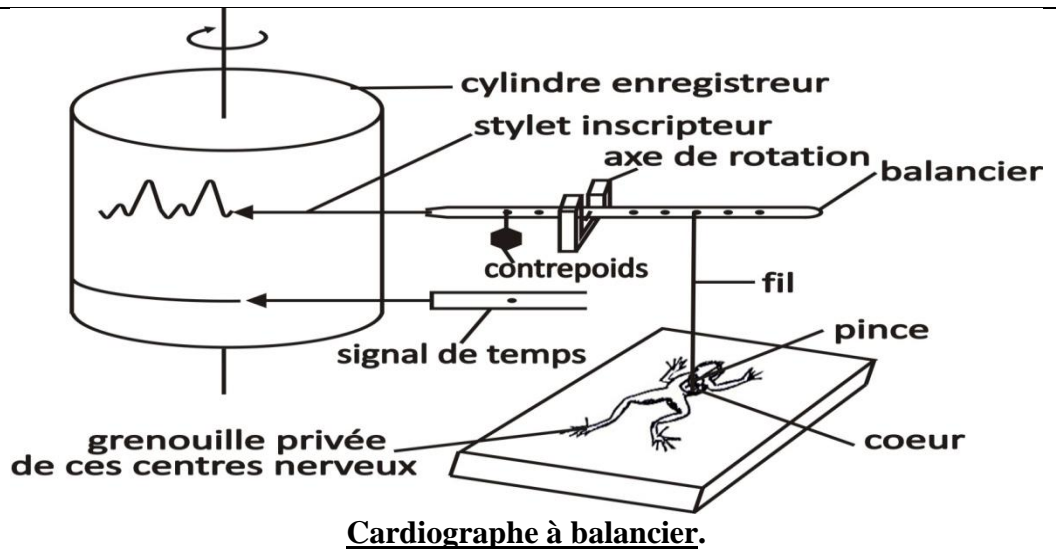


Expérience de ligature de STANNIUS.

FN°

	<p>b- <u>Expérience sur le cœur des mammifères.</u> La suppression du tissu nodal entraîne un arrêt du cœur des mammifères : donc le siège d'automatisme du cœur des mammifères se trouve dans le tissu nodal. La destruction du nœud sinusal entraîne le ralentissement du rythme cardiaque : donc le nœud sinusal est le siège qui impose son rythme au cœur. Le nœud sinusal est l'entraîneur cardiaque ou le pacemaker.</p>	
<i>Application, évaluation</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	
<p>Capacité 3 : <u>Séance N°3</u></p>		
<i>Révision</i>		Les élèves répondent aux questions
<i>Organisation du travail</i>	Organise les élèves en petits groupes - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
<i>Mise en commun et synthèse</i>	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
	<p><u>Synthèse</u></p>	
<i>Trace écrite</i>	<p><u>III-La cardiographie.</u> C'est l'étude du cœur au moyen d'un cardiographe. Le cardiographe est un appareil qui donne le tracé des mouvements du cœur. <u>1°) Technique d'enregistrement.</u> <u>a- Dispositif expérimental.</u> Pour enregistrer les battements cardiaques chez la grenouille, on utilise un dispositif expérimental appelé le cardiographe à balancier qui comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un levier : il est mobile autour d'un axe. Une des extrémités du levier est reliée à la pointe du cœur par une pince métallique. L'autre extrémité est munie d'un stylet inscripteur. Ce dernier permet d'enregistrer les battements cardiaques sur un papier. - Un cylindre enregistreur : il tourne à une vitesse très lente. Sur le tambour du cylindre est enroulé un papier enregistreur. - Un chronographe : il sert à enregistrer la durée des contractions cardiaques sur le papier. 	

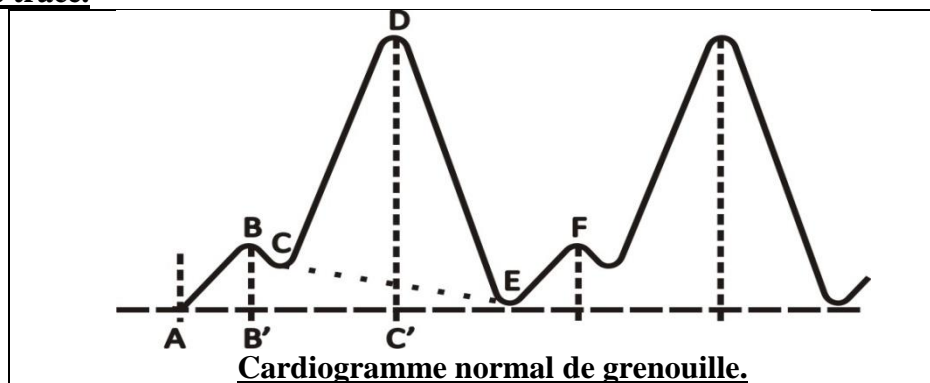
FN°

**b- Principe du cardiographe.**

Le cardiographe à balancier est un simple levier mobile autour d'un axe dont un bras est relié à la pointe du cœur et l'autre bras est muni d'un stylet inscripteur. Les battements cardiaques provoquent le déplacement du stylet qui inscrit sur un papier.

2°) Etude du cardiogramme normal.

On distingue cardiogramme normal de grenouille et celui de l'Homme.

a- Cardiogramme normal de grenouilles.**a1 : Le tracé.****a2 : Analyse du tracé.**

ABCD représente une révolution cardiaque. Sa durée est AE. Une révolution cardiaque comporte : l'activité des oreillettes et l'activité du ventricule.

ABC : c'est l'activité des oreillettes. Elle comporte deux phases :

- AB : la phase de contraction des oreillettes ou systole auriculaire. Son amplitude est BB' et sa durée est AB'.
- BC : le début de la phase de relâchement des oreillettes ou diastole auriculaire. La phase de relâchement correspond à BE et sa durée est B'E.

Remarques : Une phase de relâchement se termine quand commence une nouvelle phase de contraction. B'E est supérieur à AB' : donc les oreillettes se reposent plus qu'elles ne travaillent.

CDE : c'est l'activité du ventricule. Elle comprend deux phases :

- CD : la systole ventriculaire. Son amplitude est DD' et sa durée est C'D'.
- DE : le début de la diastole ventriculaire. Toute la phase de diastole ventriculaire correspond à D'F'.

FN°

Remarques : C'D' est inférieur à D'F' : le ventricule se repose plus qu'il ne travaille. Les durées systoliques sont inférieures aux durées diastoliques : le cœur se repose plus qu'il ne travaille et c'est la raison pour laquelle il est infatigable. D'E correspond au repos général du cœur ou diastole générale.

a3 : Détermination de la fréquence cardiaque.

La fréquence cardiaque ou rythme cardiaque est le nombre de battements du cœur par minute.

Pour déterminer la fréquence cardiaque, on procède comme suit :

- On détermine la durée d'une révolution cardiaque (AE) en se référant au graphe et à l'échelle.
- On effectue la règle de trois comme suit :

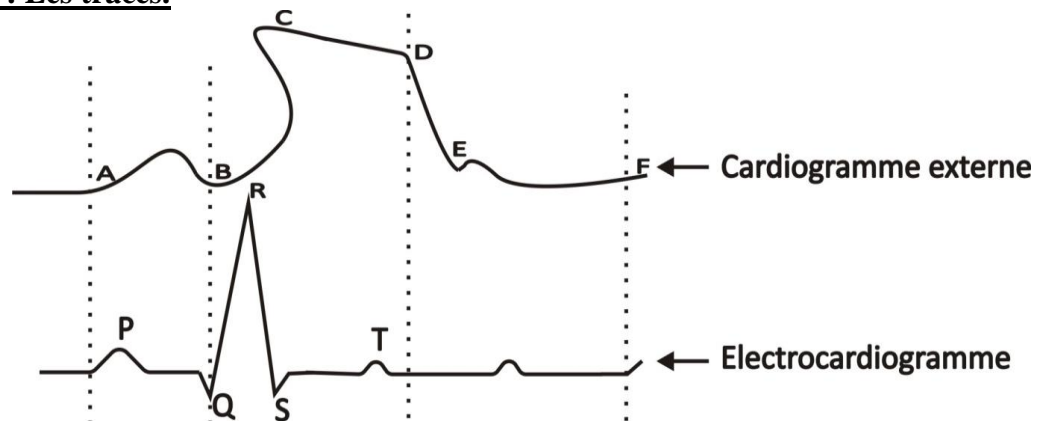
$$F = \frac{60s \times 1 \text{ batt}}{AE}$$

1 battement cardiaque \longrightarrow AE
 F \longrightarrow 60 secondes.

b- Le cardiogramme et l'électrocardiogramme de l'Homme.

Le cardiogramme externe et l'électrocardiogramme (ECG) de l'Homme s'obtiennent à l'aide du cardiographe de Marey. L'électrocardiogramme traduit l'activité électrique (PA).

b1 : Les tracés.



Cardiogramme externe et électrocardiogramme de l'Homme.

b2 : Analyse des tracés.

- ABCDEF : c'est l'activité mécanique du cœur (cardiogramme externe). elle comprend :
 - AB : L'activité des oreillettes comprenant la systole auriculaire et la diastole auriculaire
 - BCDEF : l'activité des ventricules comprenant :
 - BC : la systole ventriculaire à forte pression.
 - CD : c'est le plateau systolique qui est une systole ventriculaire à pression constante.
 - DE : c'est la diastole ventriculaire.
 - EF : c'est la diastole générale du cœur. La légère oscillation observée après E correspond à la fermeture des valvules sigmoïdes.
- PQRST correspond à l'électrocardiogramme. Elle est composée de trois types d'ondes :
 - L'onde P : elle correspond à la dépolarisation des oreillettes.
 - L'onde QRS : elle correspond à la dépolarisation des ventricules.
 - L'onde ST : elle correspond à la repolarisation des ventricules.

FN°

Application, évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<p><u>Énoncé de l'exercice</u></p> <p><u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>	

Séance N°4

Capacité 4 :

Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes - Désigne un responsable au sein de chaque groupe - Indique la durée de l'activité - indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse

IV-Actions du système nerveux sur l'activité cardiaque.

1°) Innervation cardiaque.

Le cœur des mammifères est innervé par des nerfs provenant de deux systèmes nerveux : le système orthosympathique et le système parasympathique.

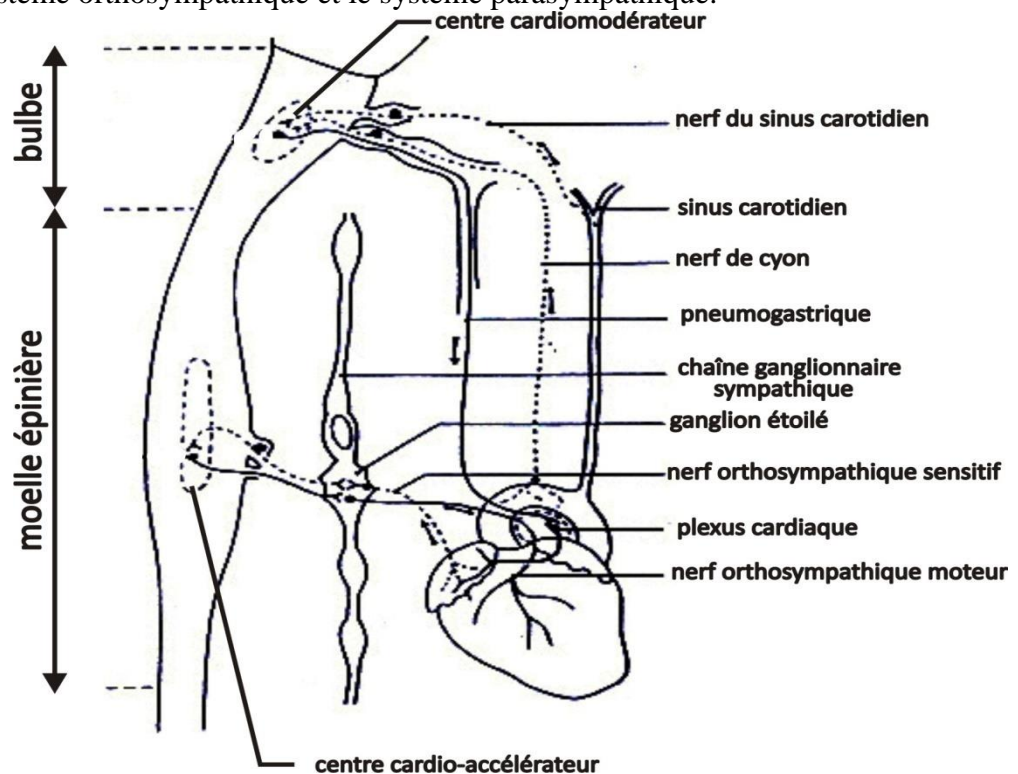


Schéma de l'innervation cardiaque chez les mammifères.

a- Le système parasympathique.

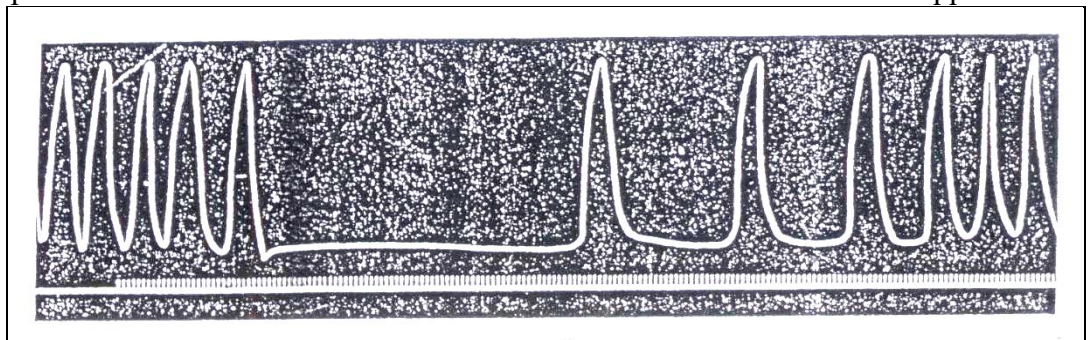
- Il est formé par trois nerfs dont deux sensitifs (nerfs de Héring et de Cyon) et un moteur.
- Le nerf de Héring : c'est le nerf qui relie le sinus carotidien au centre cardiomodérateur qui est situé dans le bulbe rachidien. Le nerf de Héring est un nerf sensitif. Lorsqu'on sectionne le nerf de Héring et qu'on excite les deux bouts, on constate que seul le bout central donne une réponse.
- Le nerf de Cyon ou nerf du cross aortique : c'est le nerf qui relie le cross aortique au centre cardiomodérateur. Le nerf de Cyon est aussi un nerf sensitif car l'excitation de son bout central après section donne une réponse de la part du cœur.
- Le nerf vague ou nerf X ou nerf pneumogastrique : c'est le nerf qui part du centre cardiomodérateur et fait synapse avec le plexus cardiaque. Le nerf vague est un nerf moteur car seul l'excitation de son bout périphérique donne une réponse.

b- Le système orthosympathique.

- Il est formé par les nerfs orthosympathiques sensitif et moteur qui font tous synapse au niveau ganglion étoilé.
- Le nerf orthosympathique sensitif : c'est le nerf qui relie les oreillettes au centre cardioaccélérateur qui est situé dans la moelle épinière.
- Le nerf orthosympathique moteur : c'est le nerf qui relie le ventricule au centre cardioaccélérateur.

2°) Actions du système nerveux cardiaque.**a- Actions du système nerveux parasympathique.**

- La section des deux nerfs vagues dans le cou d'un chien entraîne une accélération permanente de son rythme cardiaque : le nerf vague a une action modératrice sur le rythme cardiaque. C'est donc un nerf cardiomodérateur.
- La stimulation du bout périphérique d'un nerf vague sectionné entraîne le ralentissement du rythme cardiaque, une diminution des amplitudes des contractions puis l'arrêt du cœur en diastole : le vague est un nerf cardiomodérateur moteur. Ce cœur reprend les contractions si l'excitation se poursuit : c'est le phénomène d'échappement. L'échappement est dû aux contractions provenant des sièges d'automatisme du cœur.
- Des excitations rapprochées portées sur le nerf vague d'une tortue entraînent un ralentissement du rythme cardiaque encore appelé bradycardie, une diminution des amplitudes de contraction suivie de l'arrêt du cœur en diastole et d'un échappement.

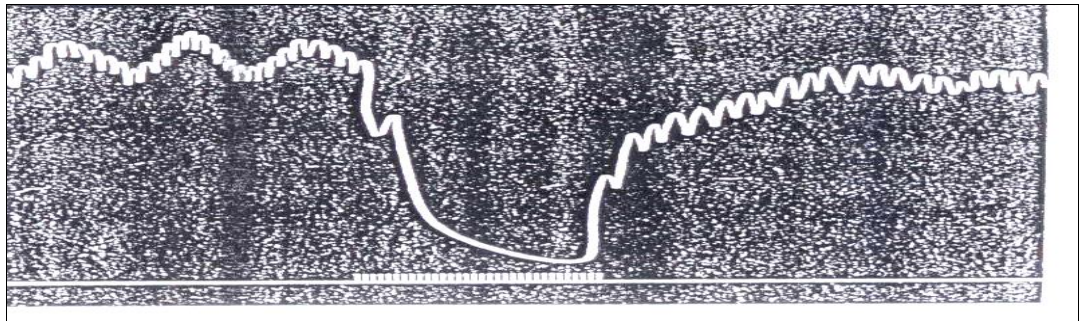
**Effets des excitations du vague sur le cœur de tortue.**

- L'excitation du vague d'un chien entraîne une baisse de la pression artérielle suivie de l'échappement : la baisse de la pression artérielle est due au ralentissement du rythme cardiaque qui entraîne la baisse du sang dans les vaisseaux sanguins. La pression artérielle du chien montre deux types d'oscillations : les grandes oscillations et les petites oscillations. Les grandes oscillations correspondent aux mouvements respiratoires et les

FN°

petites oscillations correspondent à la pression artérielle. Cette dernière varie entre deux valeurs : un minima et un maxima.

- La section des nerfs de Héring et de Cyon d'un chien entraîne une accélération permanente de son rythme cardiaque : les nerfs de Héring et de Cyon ont une action modératrice sur le rythme cardiaque. Ce sont des nerfs cardiomodérateurs.
- L'excitation du bout central de chacun des nerfs de Héring et de Cyon entraîne un ralentissement du rythme cardiaque une diminution des amplitudes de contraction et un arrêt du cœur en diastole. Les nerfs de Héring et de Cyon sont des nerfs cardiomodérateurs sensitifs.

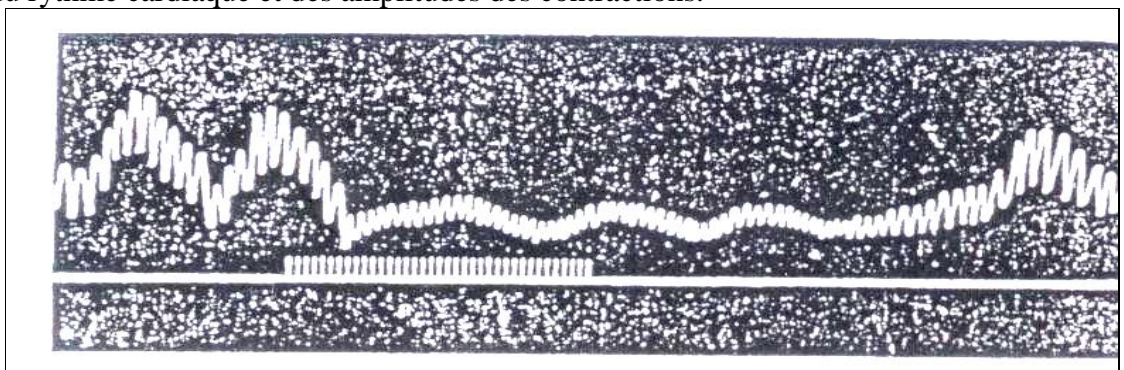


Effets des excitations du pneumogastrique sur la pression artérielle chez le chien.

- L'excitation des nerfs de Cyon et de Héring entraîne aussi un ralentissement du rythme cardiaque et une diminution des amplitudes de contraction. La section des deux nerfs entraîne une accélération du rythme cardiaque : les nerfs de Cyon et de Héring sont des nerfs cardiomodérateurs.
- L'excitation du bout central de ces deux nerfs entraîne un ralentissement du rythme cardiaque : les nerfs de Cyon et de Héring sont des nerfs sensitifs.

b- Actions du système nerveux orthosympathique.

- La stimulation du ganglion étoilé d'un chien entraîne une accélération de son rythme cardiaque suivie d'échappement : le système nerveux orthosympathique a donc une action accélératrice sur le rythme cardiaque c'est-à-dire qu'il entraîne une augmentation du rythme cardiaque et des amplitudes des contractions.



Effets des excitations du ganglion étoilé sur le rythme cardiaque du chien.

- La section des nerfs orthosympathiques entraîne un ralentissement du rythme cardiaque et une diminution de l'amplitude des contractions.

Application, évaluation

- Donne un exercice d'application,
- Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau.

Travail individuel

Énoncé de l'exercice

FN°

RésolutionExercice de maisonSéance N°5

Capacité :

Révision

Les élèves répondent aux questions

Organisation du travail

Organise les élèves en petits groupes
 -Désigne un responsable au sein de chaque groupe
 -Indique la durée de l'activité
 -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes

Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème

Mise en commun et synthèse

Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse

Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.

Synthèse*Trace écrite*V-La pression ou la tension artérielle1-Définition et les valeurs d'une tension artérielle

La pression artérielle est la force exercée par le sang sur la paroi des artères. Elle est exprimée en cm de Hg. Elle varie entre deux valeurs : une valeur maximale appelée pression systolique et une valeur minimale appelée pression diastolique.

- **La pression systolique** : c'est la pression maximale atteinte lorsque le cœur se contracte pour expulser le sang
- **La pression diastolique** : c'est la pression minimale lorsque le cœur se relâche entre deux battements

Les valeurs d'une tension artérielle se situe entre 90/60 mmHg et 130/80 mmHg

Hypotension artérielle : c'est la pression artérielle trop basse, en dessous de la normale

Hypertension artérielle : c'est la pression artérielle trop élevée, au-dessus de la normale

2-La régulation nerveuse et la régulation hormonale de la pression artérielle

Plusieurs mécanismes permettent l'adaptation de la pression artérielle :

FN°

- Il existe au niveau de la crosse aortique et du sinus carotidien des récepteurs sensibles à la variation de la pression artérielle : ce sont les barorécepteurs ou mécanorécepteurs. Une augmentation de la pression artérielle stimule ces récepteurs qui envoient l'influx au centre cardio-modérateur par l'intermédiaire des nerfs de Hering et de Cyon. Ce centre adapte le rythme cardiaque au besoin de l'organisme par l'intermédiaire des nerfs vagues.

Une baisse de la pression n'a aucun effet sur les barorécepteurs.

- Une baisse de la pression artérielle stimule la sécrétion de la rénine (*enzyme*) par les reins. La rénine transforme l'angiotensinogène (*protéine plasmatique d'origine hépatique*) inactive en angiotensine active. Celle-ci augmente la pression artérielle par vasoconstriction artériolaire (*diminution du calibre des artères*).

- L'angiotensine stimule aussi la sécrétion de l'aldostérone (*sécrétée par la corticosurrénale*) qui favorise la rétention des ions Na⁺ et la réabsorption d'eau par les reins augmentant ainsi le volume sanguin et par voie de conséquence la pression artérielle. Par contre, une augmentation de la pression exerce un rétrocontrôle négatif sur la sécrétion de la rénine.

Application, évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	Travail individuel
	<u>Énoncé de l'exercice</u>	
	<u>Résolution</u>	

Exercice de maison

Séance N° 6

Capacité :		
Révision		Les élèves répondent aux questions
Organisation du travail	Organise les élèves en petits groupes -Désigne un responsable au sein de chaque groupe -Indique la durée de l'activité -indique aux élèves la méthode d'observation et le canevas de prise de notes	Les élèves appliquent la consigne et réalisent la tâche contenue dans la situation problème
Mise en commun et synthèse	Demande à un groupe de présenter leur travail, demande l'avis des autres et passe à la synthèse	Présentent leur production, dialoguent entre eux pour faire la synthèse.
<u>Synthèse</u>		

FN°

<p><i>Trace écrite</i></p>	<p><u>V-Mesures de prévention de l'hypertension et de l'hypotension artérielles</u> - Pour l'hypertension artérielle : → éviter de manger trop gras, d'abuser de l'alcool et de sel de cuisine, de se stresser → pratiquer une activité sportive régulière et contrôlée... - Pour l'hypotension artérielle : → éviter la déshydratation excessive, les saignements excessifs, les causes de l'insuffisance cardiaque, la prise des drogues</p>	
<p><i>Application, évaluation</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Donne un exercice d'application, ➤ Demander d'essayer individuellement avant la résolution au tableau. 	<p>Travail individuel</p>
<p style="text-align: center;"><u>Énoncé de l'exercice</u> <u>Résolution</u></p> <p><u>Exercice de maison</u></p>		

EXERCICE 1

En se rapportant au document 2 ci-contre montrant une partie de l'innervation cardio-vasculaire, et au document 3, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 : La section S1 des nerfs de Héring entraîne l'augmentation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle. L'excitation du bout périphérique est sans effet. L'excitation du bout central provoque un ralentissement du rythme cardiaque et une diminution de la pression artérielle.

Expérience 2 :

La section S2 des nerfs X a les mêmes effets que celle de la section S1. L'excitation du bout central est sans effet. L'excitation du bout périphérique provoque un ralentissement du rythme cardiaque et une diminution de la pression artérielle.

Expérience 3 :

La stimulation du centre bulbaire où naissent les fibres X, provoque les mêmes effets que la stimulation du bout central eu nerf de Héring.

Expérience 4 :

On enregistre la fréquence des potentiels d'action dans une fibre du nerf de Héring lors de la variation artificielle de la pression artérielle dans l'un des sinus carotidiens. Le document 3 présente les résultats obtenus.

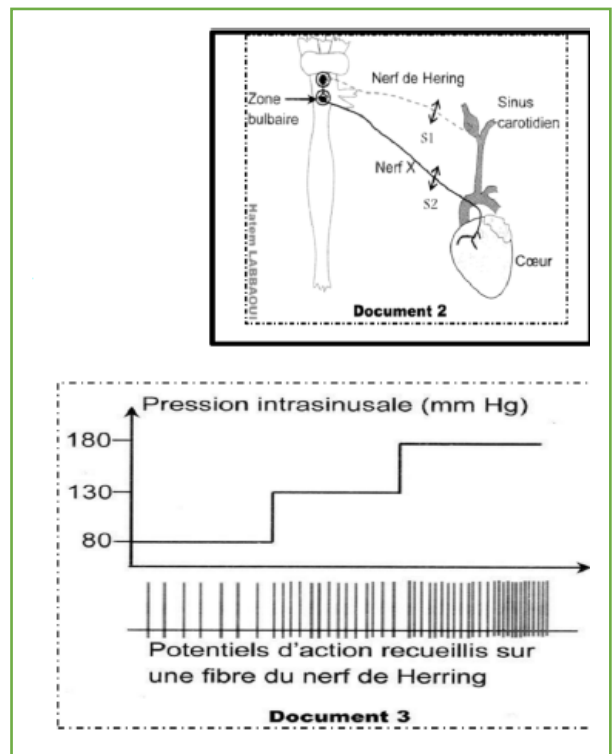
1- Dégagez, à partir de l'analyse des résultats expérimentaux, le rôle des différentes structures mis en jeu dans la modification de l'activité cardiaque et de la pression artérielle.

En se limitant aux informations fournies par ces expériences, citer la succession des événements impliqués dans la régulation de la pression artérielle suite à une hypertension.

Correction

1- **Hypothèse 1 :** Le nerf de Héring est un nerf cardiomoderateur sensitif **Hypothèse 2 :** le nerf X. Il joue le rôle de nerf cardiomoderateur moteur

Hypothèse 3 : Le centre bulbaire joue le rôle de centre cardiomoderateur



FN°

Hypothèse 4 : Le sinus carotidien joue le rôle de récepteur

2- La succession des évènements impliqués dans la régulation de la pression artérielle suite à une hypertension est la suivante :

- Naissance d'influx nerveux au niveau du sinus carotidien
- Transfert de cet influx nerveux au centre cardiomodérateur par l'intermédiaire du nerf de Hering
- Le centre cardiomodérateur intègre le message nerveux et le renvoie au cœur par le nerf X
- Le cœur baisse son rythme ce qui entraîne une baisse de la pression artérielle

EXERCICE 2

I-Bien que le cœur soit un organe doué d'automatisme ; on a pu constater que le système nerveux ; certains ions et substances ont une influence sur le rythme cardiaque. Le schéma du document 4 se rapporte à l'innervation du cœur chez les mammifères.

1°) Donner une légende complète à cette figure sans la reproduire.

2°) A partir de la figure et de vos connaissances, dégager les systèmes qui innervent le cœur, les nerfs et centres nerveux qu'ils regroupent.

3°) À partir des expériences, donner l'action de chaque système sur le rythme cardiaque.

II-Le document 5 représente l'innervation intervenant dans la régulation de l'activité cardiaque.

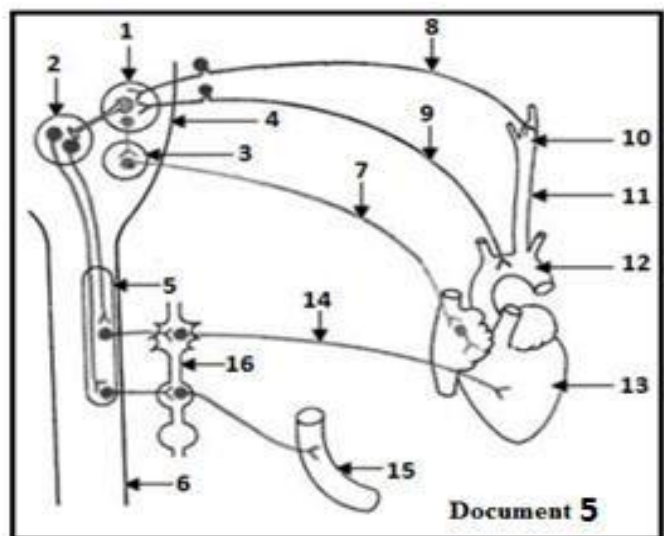
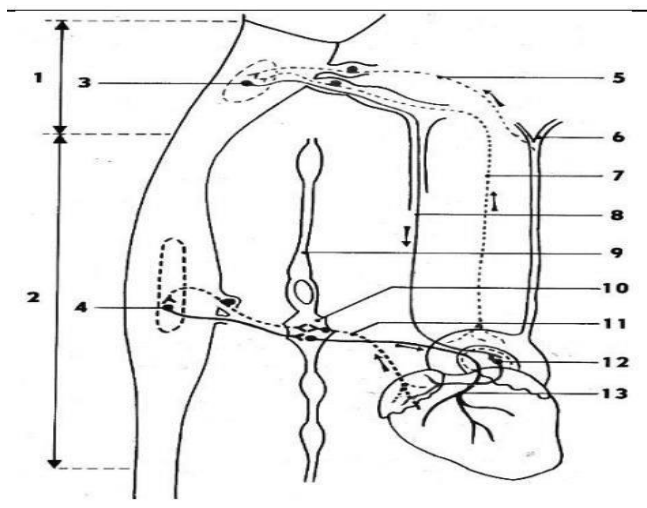
1. Annotez le schéma en reportant les numéros 1 à 16.

On se propose d'étudier l'influence du système nerveux sur l'activité cardiaque. Pour cela, on réalise des expériences de sections et d'excitations électriques des structures 14 ; 7 ; 8 et 9. Le tableau suivant indique quelques résultats.

2. Reproduisez et complétez le tableau en indiquant la structure nerveuse et l'effet de sa section ou de son excitation.

Structure nerveuse	Effet de la section	Effet de l'excitation électrique	
		Bout central	Bout périphérique
7		Aucun effet	
14			
8 et 9		Bradycardie	

3. Déduisez l'action de ces nerfs sur l'activité cardiaque.



FN°

CORRECTION

1) Légende complète

1. **Bulbe** 2. **Moelle épinière** 3. **Centre cardiomodérateur** 4. **Centre cardio – accélérateur**
 5. **Nerf de Hering** 6. **Sinus carotidien** 7. **Nerf de Cyon** 8. **Pneumogastrique**
 9. **Chaîne ganglionnaire sympathique** 10. **Ganglion étoilé** 11. **Nerf orthosympathique sensitif**
 12. **Plexus cardiaque** 13. **Nerf orthosympathique moteur**

2-Systèmes

On a deux systèmes :

- Le système parasympathique constitué par le **centre cardio – modérateur, le nerf de Hering, le nerf de Cyon et le pneumogastrique.**
- Le système orthosympathique ou sympathique formé par **le centre cardio – accélérateur, le nerf orthosympathique sensitif et le nerf orthosympathique moteur.**

3-Action de chaque système

-La stimulation du centre cardiomodérateur entraîne un ralentissement du rythme cardiaque. La section du pneumogastrique provoque une tachycardie. Donc le système parasympathique a **une action modératrice sur le rythme cardiaque.**

-La stimulation du centre cardio-accélérateur entraîne une accélération du rythme cardiaque. La section du nerf orthosympathique moteur entraîne un ralentissement du rythme cardiaque. Donc le système orthosympathique a **une action accélératrice sur le rythme cardiaque.**

II-1=noyau sensitif du X (centre sensitif bulbaire) 2= zone cardiovasculaire (centre cardiovasculaire)
 3= noyau moteur du X (centre cardiomodérateur) 4= bulbe rachidien 5= zone médullaire cardioaccélératrice
 6= moelle épinière 7= nerf X b 8= nerf de Hering 9= nerf de Cyon
 10= sinus carotidien 11= carotide 12= crosse aortique 13= Cœur 14= nerf orthosympathique
 15= vaisseau sanguin 16= chaîne ganglionnaire.

2. Tableau.

Structure nerveuse	Effet de la section	Effet de l'excitation électrique	
		Bout central	Bout périphérique
7	Tachycardie	Aucun effet	Bradycardie
14	Bradycardie	Aucun effet	Tachycardie
8 et 9	Tachycardie	Bradycardie	Aucun effet

3. Action des nerfs sur l'activité cardiaque. (0,75 pt)

- Le nerf X (structure nerveuse 7) exerce une action cardiomodératrice.
- Le nerf orthosympathique (structure nerveuse 14) exerce une action cardioaccélératrice.
- Les nerfs de Hering et Cyon (structures nerveuses 8 et 9) exercent une action cardiomodératrice