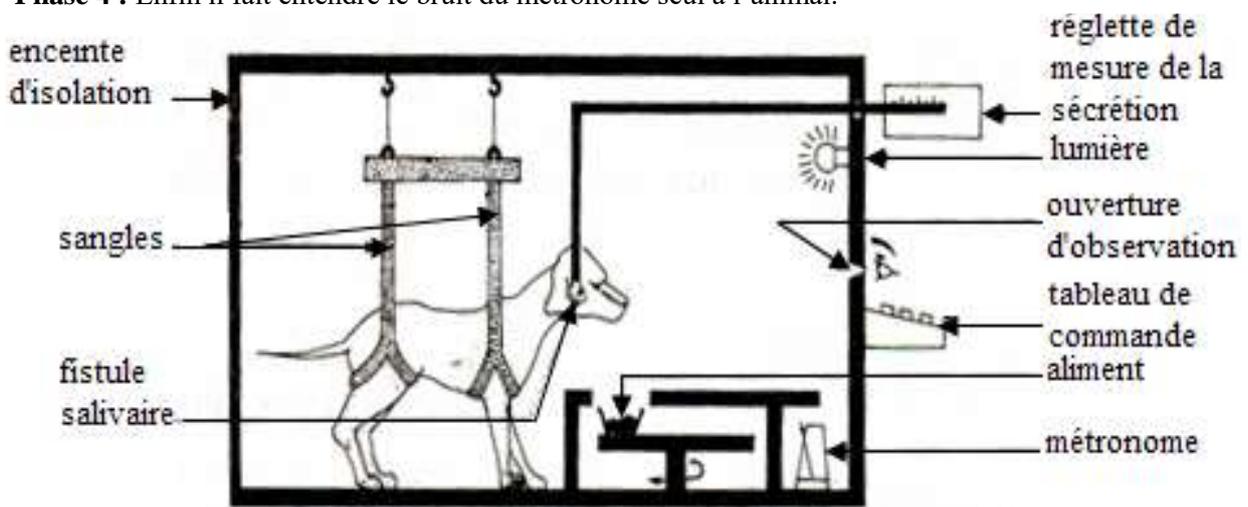


Leçon 1 : Reflexe conditionnel

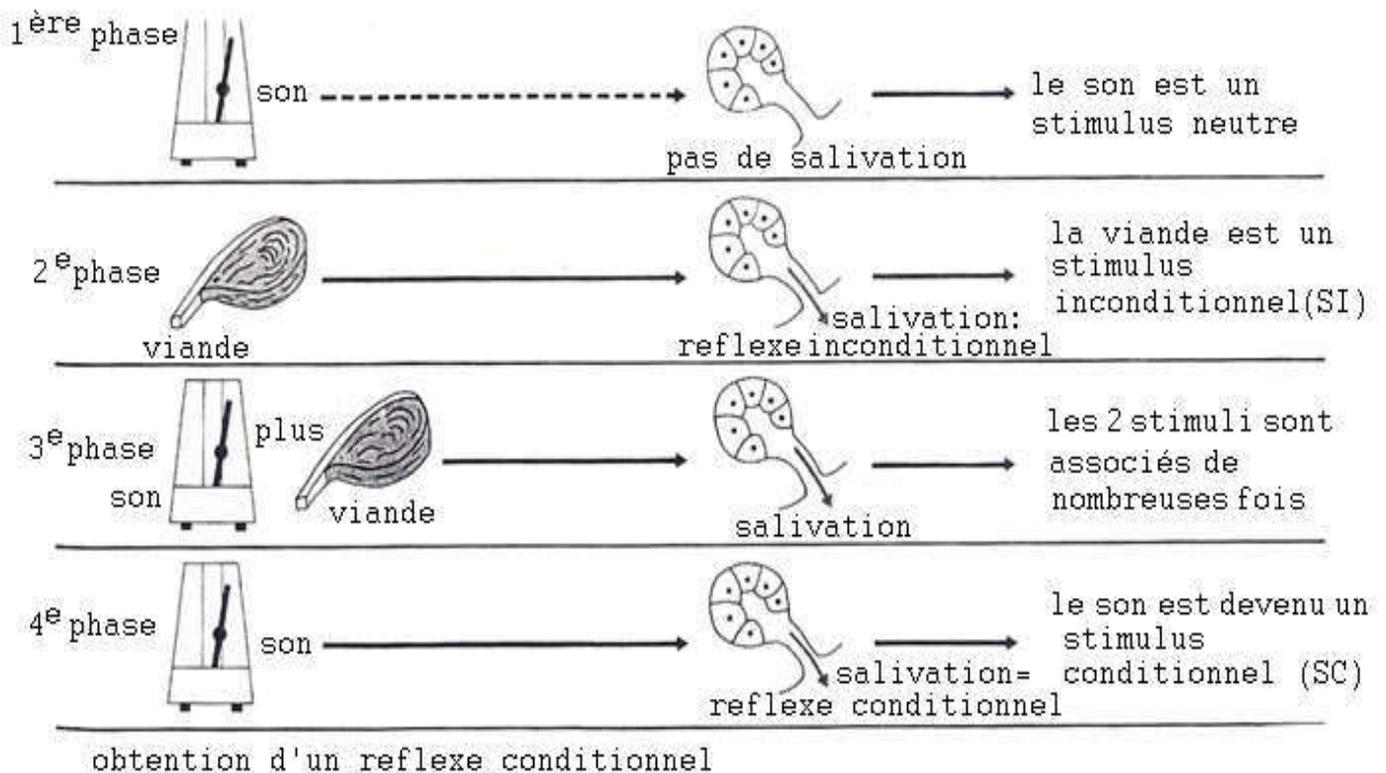
Présentation d'expérience

L'animal (chien) à jeun ou non rassasié est enfermé dans une pièce close, obscure, parfaitement isolée (Doc 3). Des sangles le maintiennent en place sans gêner ses mouvements. L'extrémité du canal excréteur d'une glande salivaire est abouchée à l'extérieur (fistule salivaire) et un dispositif électrique enregistre automatiquement l'émission des gouttes de salive. Des dispositifs commandés du dehors permettent à l'opérateur de produire des excitations visuelles (lumière), auditives (diapasons, sifflets, bruits de métronome) ou cutanées (chocs électriques) et de présenter à l'animal, soit une écuelle renfermant des aliments. Un système de visée permet de surveiller son comportement tout au long de l'opération. L'expérimentateur réalise cette expérience en plusieurs phases (Doc 4) :

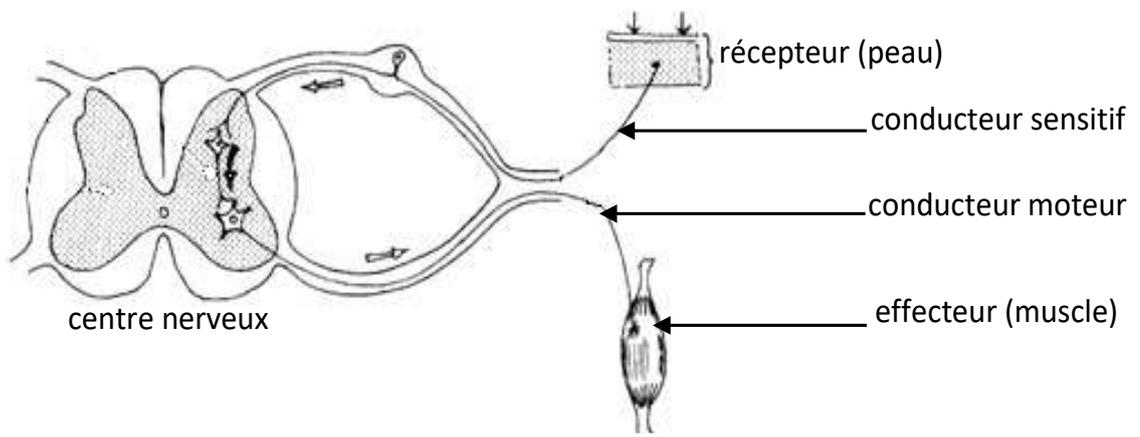
- Phase 1 : l'expérimentateur fait entendre dans le bruit du métronome à l'animal.
- Phase 2 : Il présente dans un morceau de viande au chien.
- Phase 3 : Il associe le bruit du métronome à la viande. Il répète cette phase plusieurs fois de suite.
- Phase 4 : Enfin il fait entendre le bruit du métronome seul à l'animal.



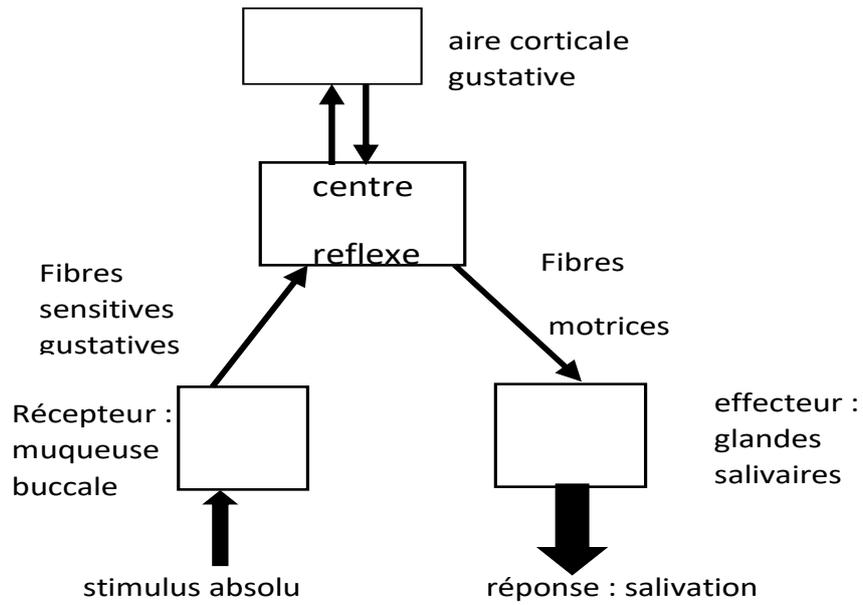
Doc 3 :



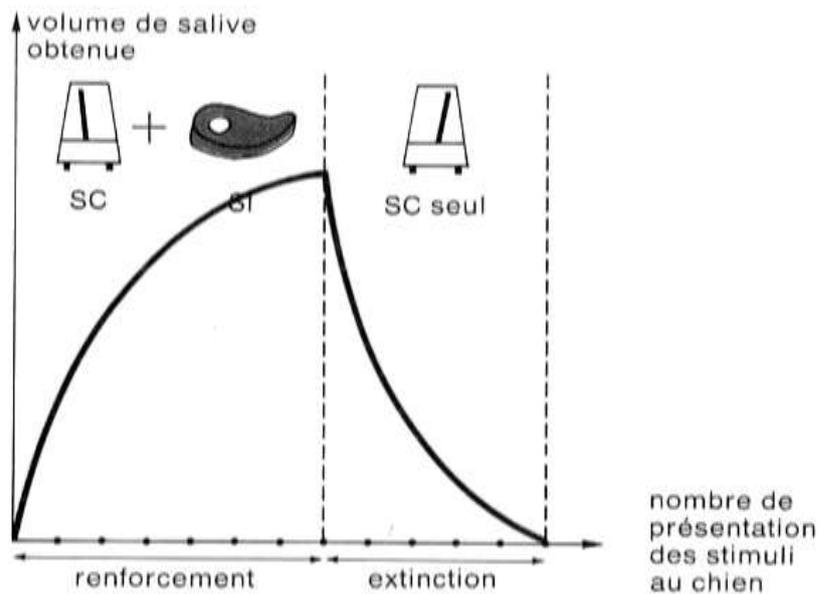
Doc 4 :



Doc 1 :



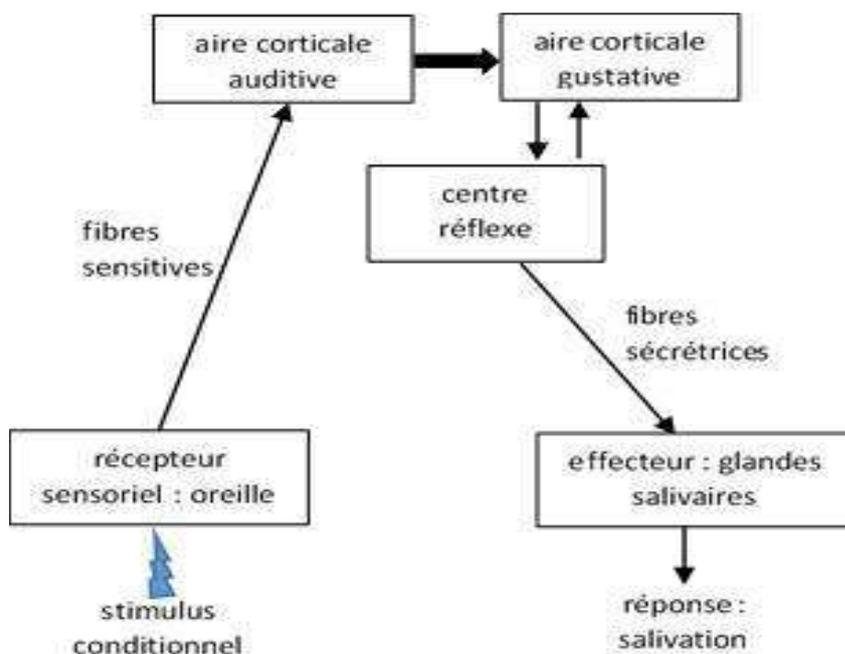
Doc 2 :



Doc 5 :

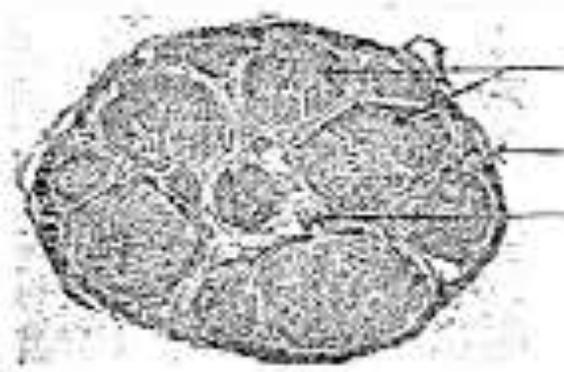
<p>A</p> <p>l'aliment, <i>excitant naturel</i> provoque l'excitation du centre salivaire qui déclenche la sécrétion de la salive. En même temps une liaison s'établit avec l'aire gustative.</p>	
<p>B</p> <p>Un son qui provoque une excitation aboutissant à l'aire auditive, étant associé à plusieurs reprises à l'administration de nourriture, une nouvelle association naît entre l'aire gustative et l'aire auditive</p>	
<p>C</p> <p>Du fait des associations qui se sont établies, le son, agissant seul, provoque une excitation qui aboutit à l'aire auditive, se transmet à l'aire gustative puis au centre salivaire qui déclenche la sécrétion. Le son est devenu un excitant salivaire : c'est un <i>excitant conditionnel</i>.</p>	

Doc 6 :

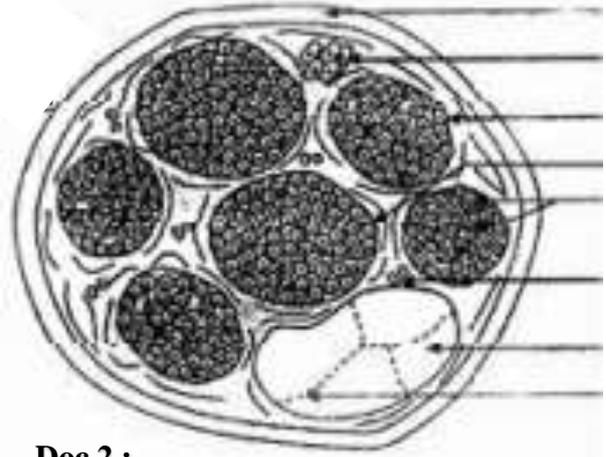


Doc 7 :

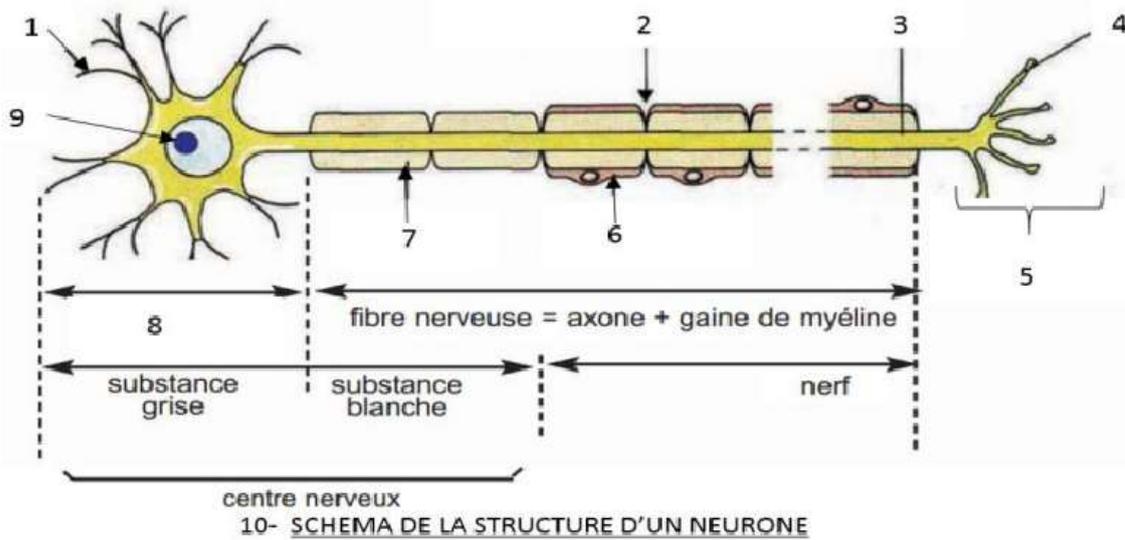
Leçon 2 : FONCTIONNEMENT DU TISSU NERVEUX



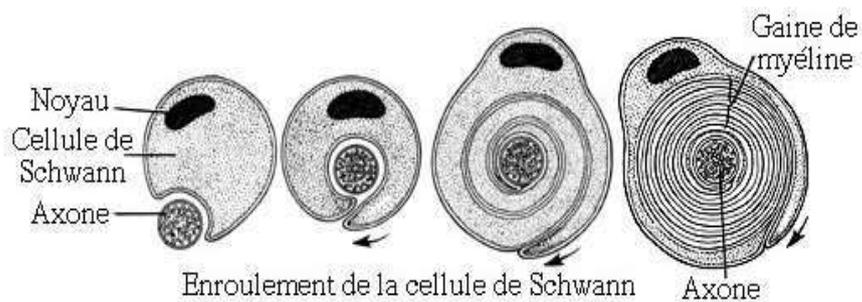
Doc 1 :



Doc 2 :



Doc 3 :



Doc 4 :

Expérience

A l'aide d'un **dispositif expérimental** (doc 5), constitué d'un **stimulateur**, d'une **cuve à nerf**, d'un **amplificateur** et d'un **oscilloscope cathodique**, on étudie la nature du message nerveux. Un axone du neurone géant de calmar fraîchement prélevé est allongé dans la cuve à nerf munie de nombreuses électrodes impolarisable en argent et contenant de l'eau de mer. Seules les électrodes branchées seront fonctionnelles.

Les deux électrodes reliées au circuit d'excitation (dispositif de stimulation) sont dites **électrodes excitatrices**.

Les deux électrodes reliées à l'oscilloscope cathodique par l'intermédiaire d'un amplificateur (dispositif d'enregistrement) sont dites **électrodes réceptrices**.

Une déviation du spot dans le sens vertical, sur l'écran de l'oscilloscope correspond à l'apparition d'une différence de potentiel entre les deux électrodes réceptrices.

➤ **En absence d'électrodes excitatrices (absence d'excitation)**, on procède à un enregistrement dans deux cas :

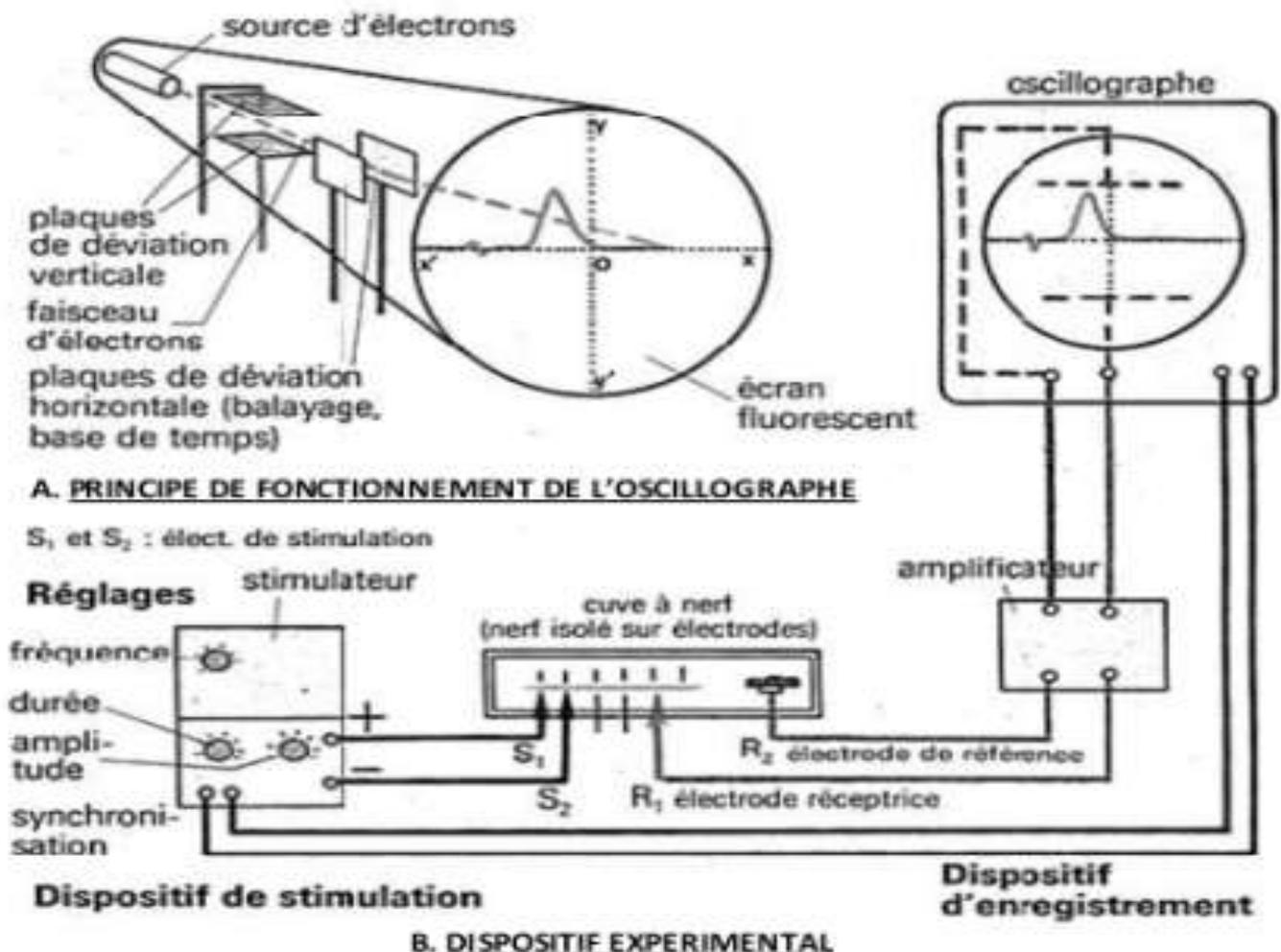
- **1er cas** : les deux électrodes réceptrices (R1 et R2) sont posées sur la surface de l'axone géant de calmar (**Doc 6**);

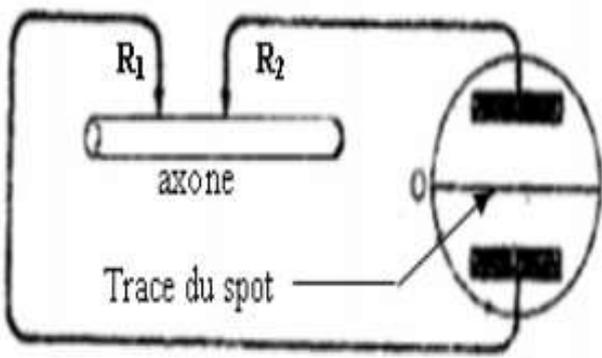
- **2e cas** : on enfonce l'électrode R2 à l'intérieur de l'axone (**Doc 7**).

➤ **En présence d'excitation suffisante** de l'axone, on procède à un enregistrement dans deux cas :

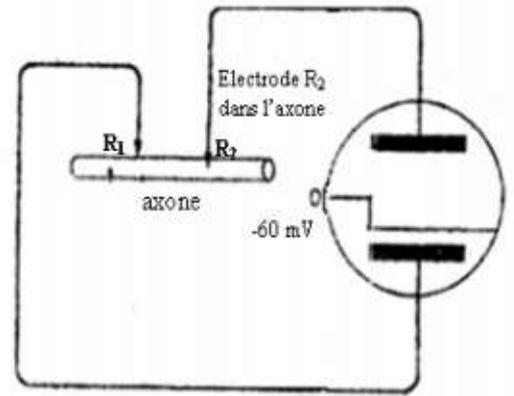
- **1er cas** : les deux électrodes réceptrices (R1 et R2) sont placées à la surface de l'axone (**Doc 8**);

- **2e cas** : l'une des électrodes réceptrices (R1) est placée à la surface de l'axone et l'autre (R2) introduite à l'intérieur (**Doc 9**).

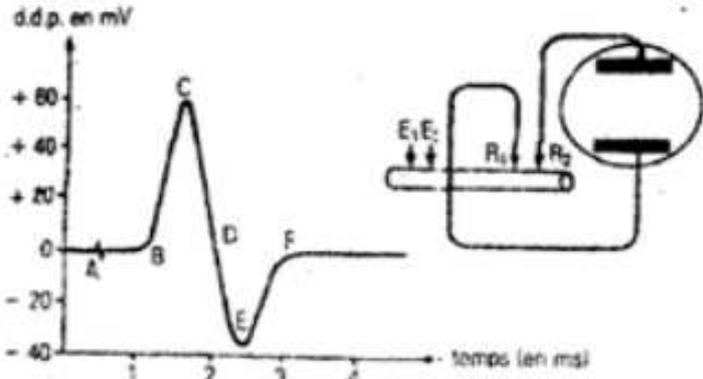




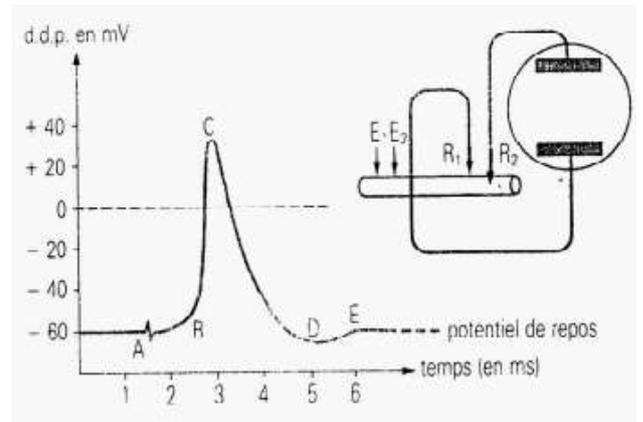
Doc 6 :



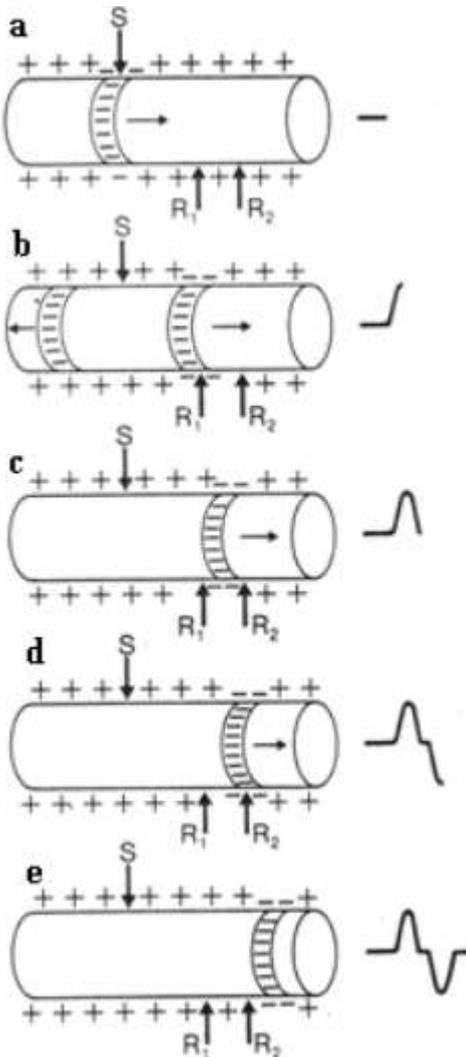
Doc 7 :



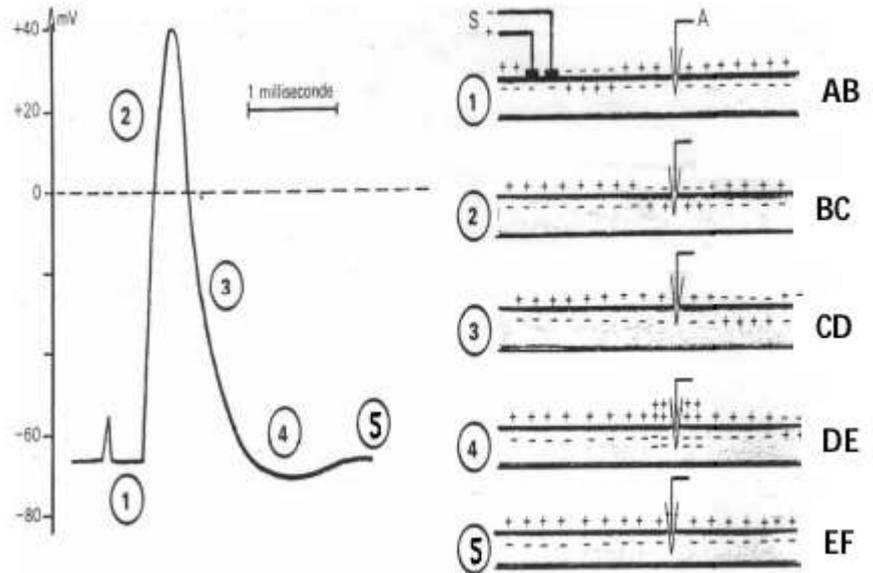
Doc 8 :



Doc 9 :



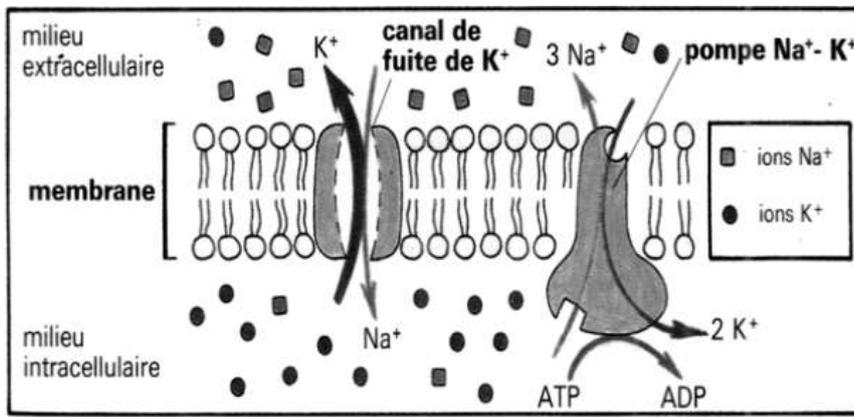
Doc 10 :



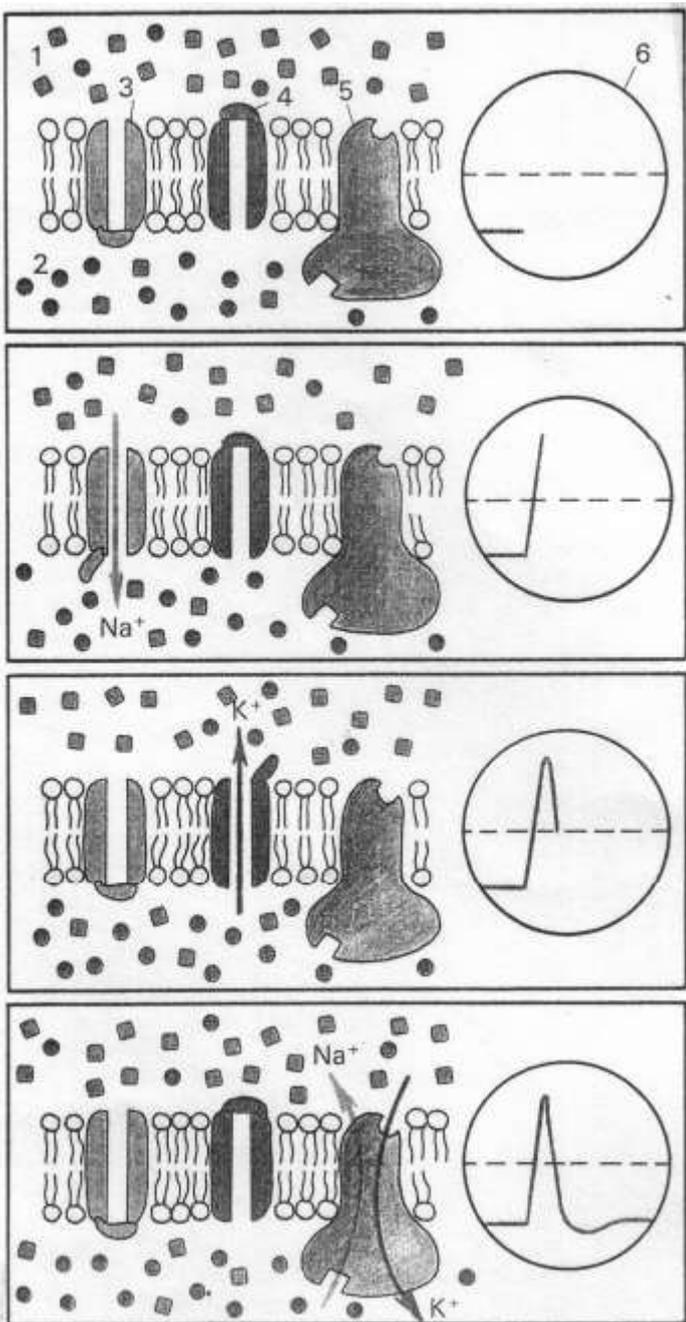
Doc 11 :

ions	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻
Milieu intra-cellulaire	49	410	40
Milieu extra-cellulaire	440	22	560

Doc 12 :



Doc 13 :



Doc 14 :

1-milieu extracellulaire

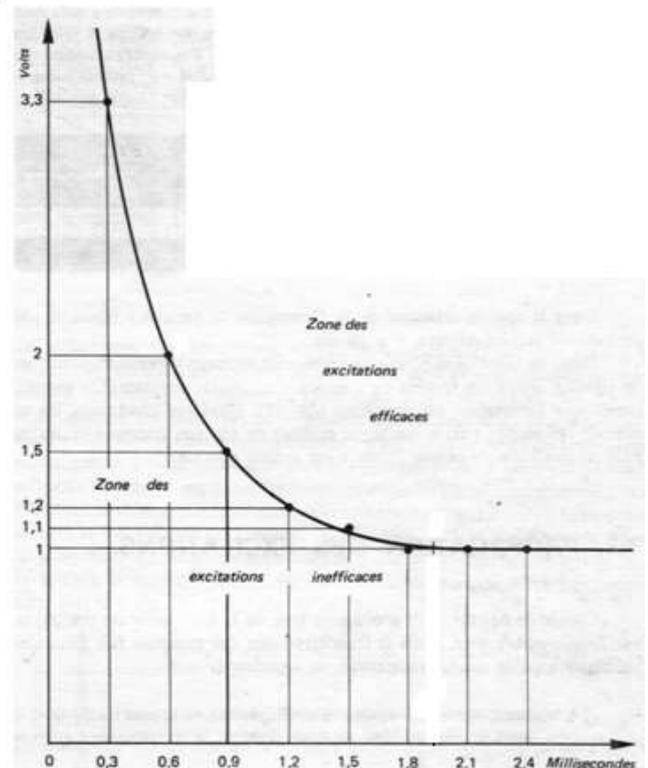
2-milieu intracellulaire

3-canal à Na^+ ,

4-canal à K^+ ,

5-pompe à Na^+ / K^+

6-écran de l'oscillographe



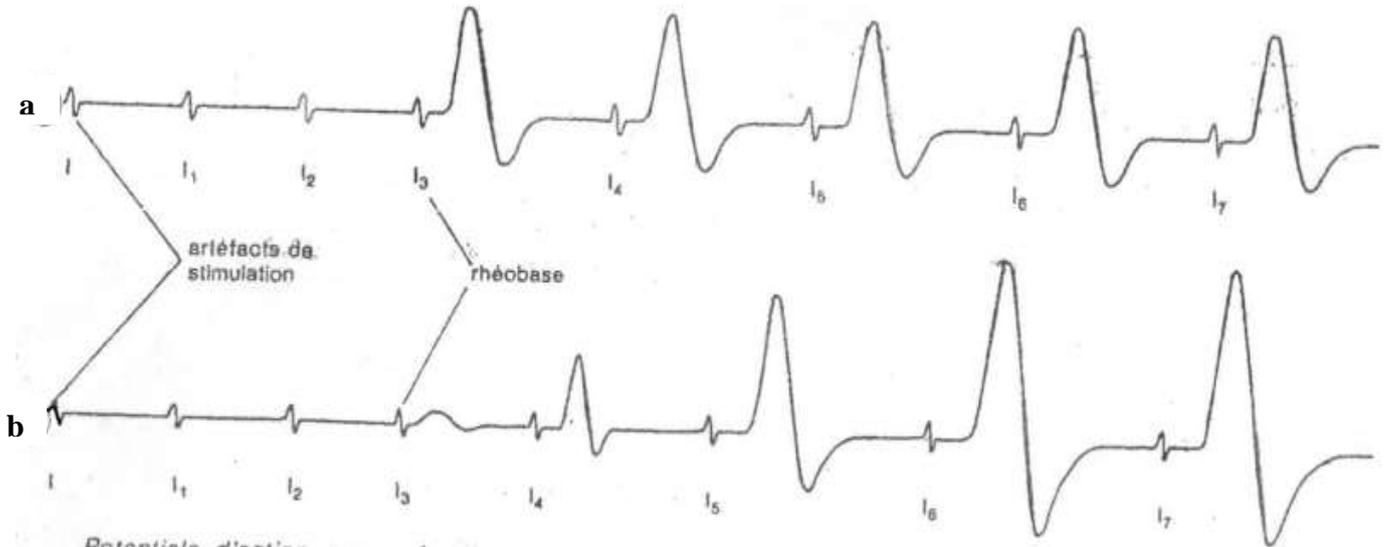
Doc 15 a :

Durée de stimulation (ms)	0,1	0,15	0,2	0,45	0,65	1,05	1,5	2,15	3	4
Intensité de stimulation (mV)	120	112	94	65.5	55	47	40	37	35	35

- Traduisez les résultats obtenus sous forme d'une courbe (courbe des intensités de stimulation en fonction du temps)

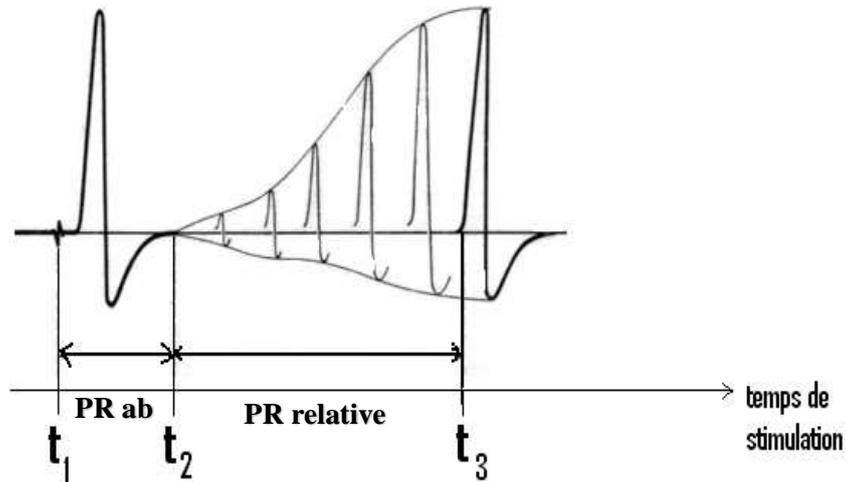
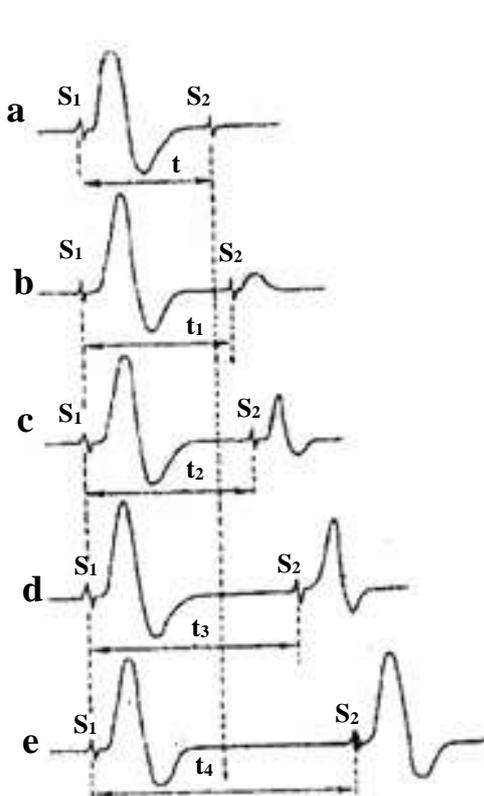
Echelle : 1 cm \longrightarrow 10 mV
 1 cm \longrightarrow 0,5 ms

Doc 15 b :



Potentiels d'action comparés d'un axone isolé (a) et d'un nerf (b) soumis à des excitations d'intensité croissantes $I, I_1, I_2 \dots I_7$.

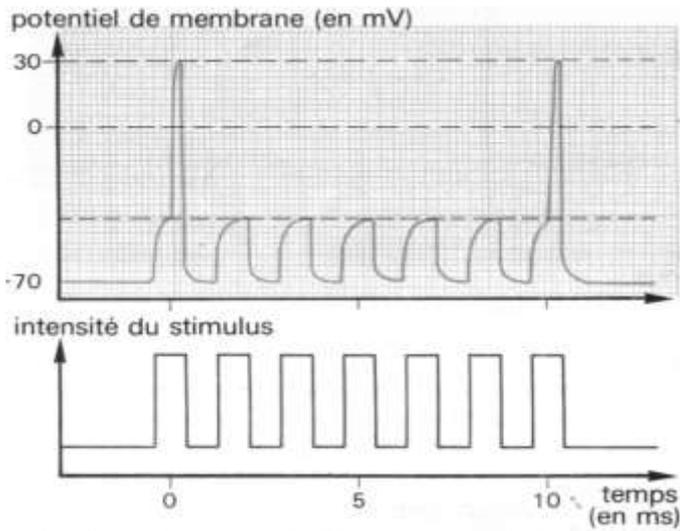
Doc 16 :



Doc 18 : réponse du nerf à deux stimulations successives

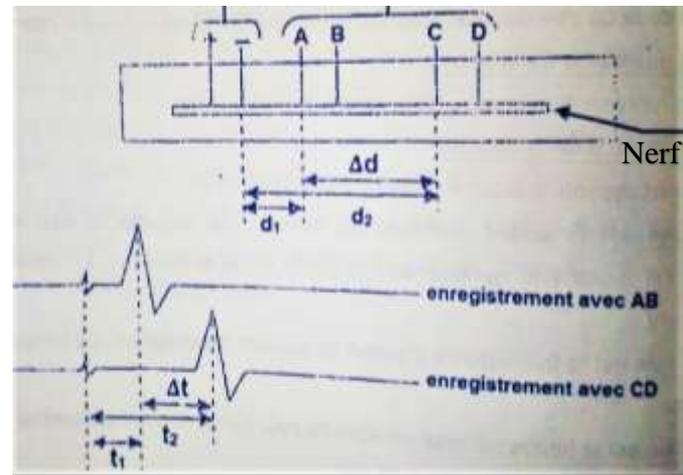
PR ab = Période Réfractaire Absolue
PR relative = Période Réfractaire Relative

Doc 17 : réponse du nerf à deux stimulations successives



Doc 19 : réponse de la fibre nerveuse à deux stimulations successives

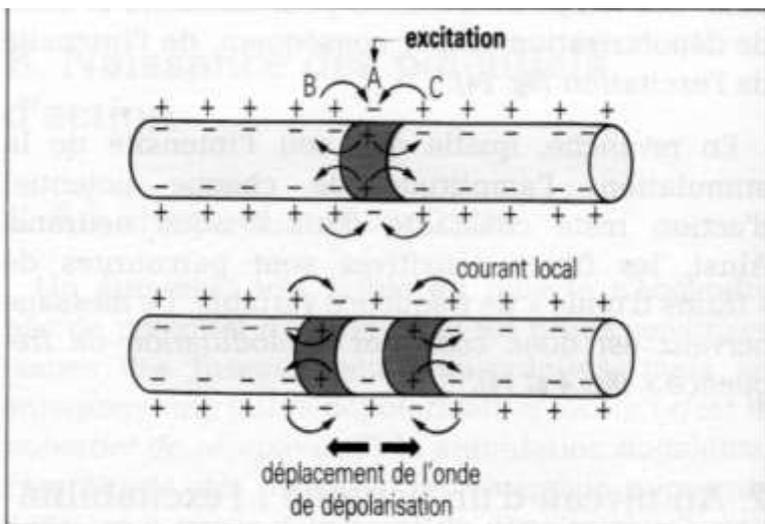
Electrodes excitatrices Electrodes réceptrices



Doc 23 :

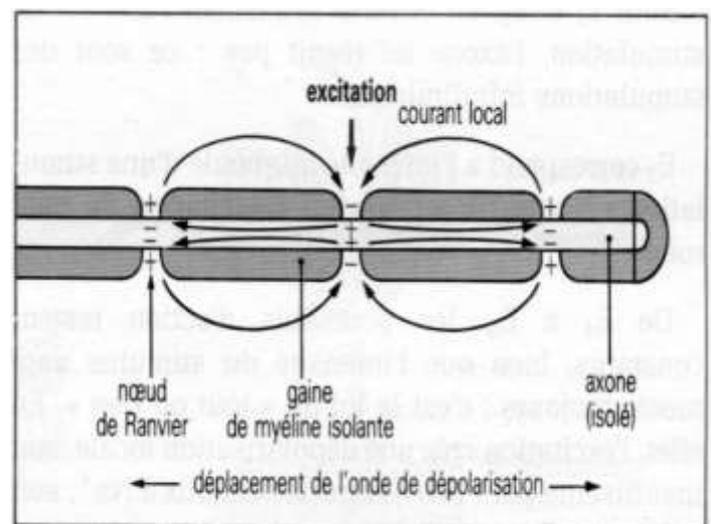
N°	TYPES DE FIBRES	DIAMÈTRE (μm)	TEMPERATURE (°C)	VITESSE (m/s)
1	Fibre myélinisée de grenouille	10	20	17
2	Fibre myélinisée de grenouille	20	20	30
3	Fibre myélinisée de grenouille	30	30	80
4	Fibre amyélinique de grenouille	10	20	5
5	Fibre amyélinique de grenouille	20	30	15

Doc 20 :



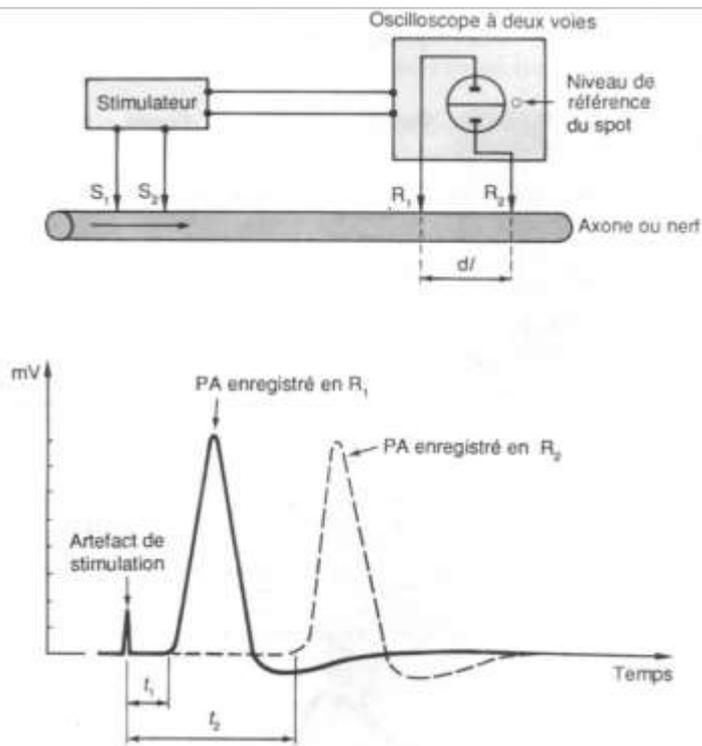
Courants locaux dans un axone amyélinique isolé.

Doc 22 :

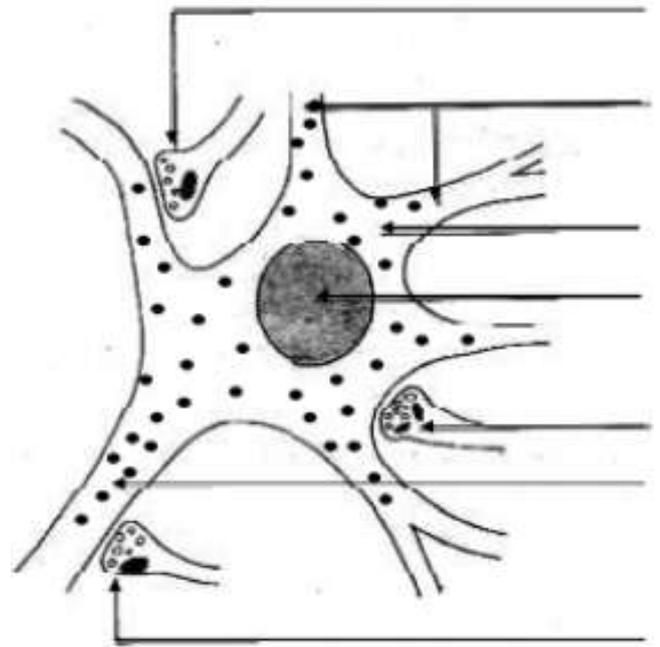


Conduction saltatoire.

Doc 21 :



Doc 24 :



Doc 27 :

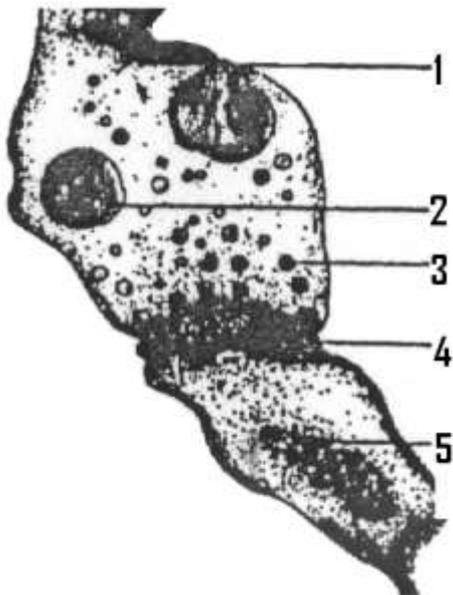


Figure a :

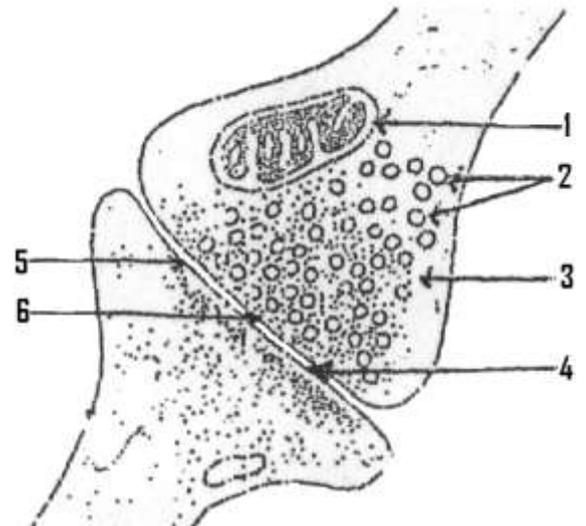


Figure b :

Doc 25 :

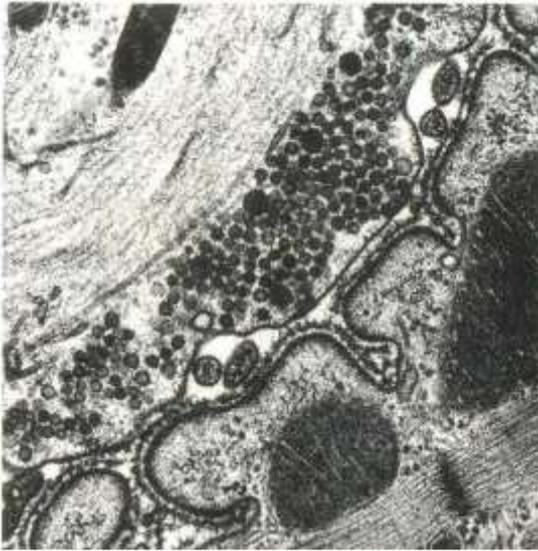


Figure a :

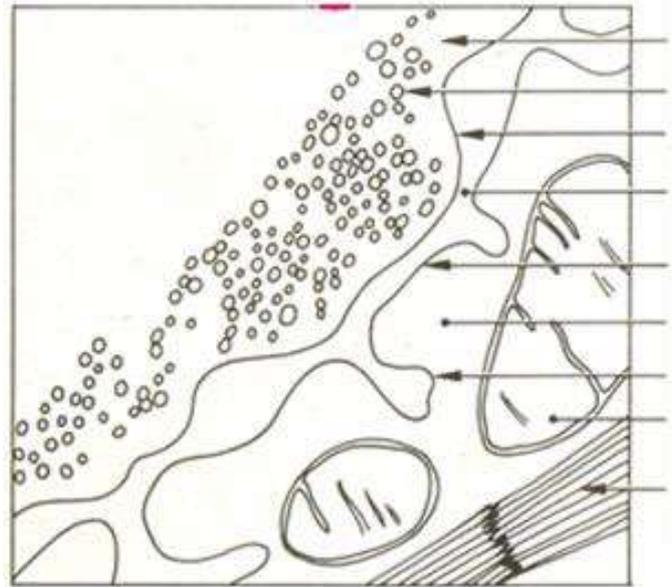
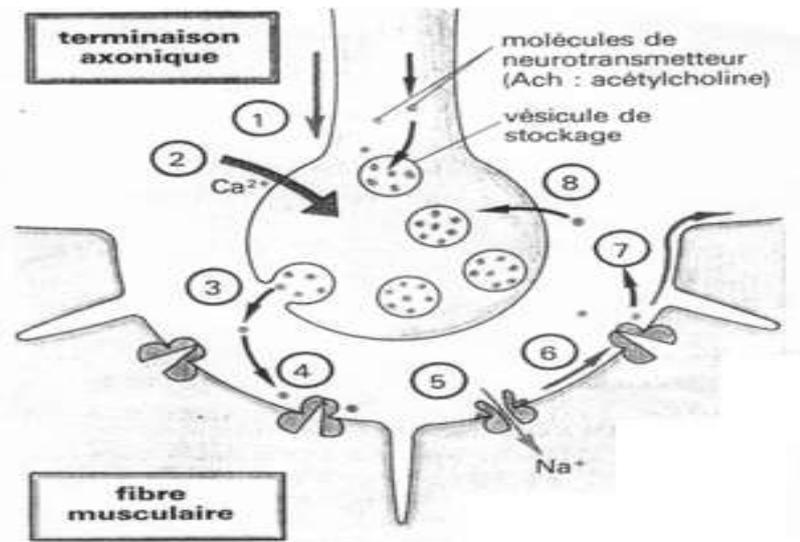


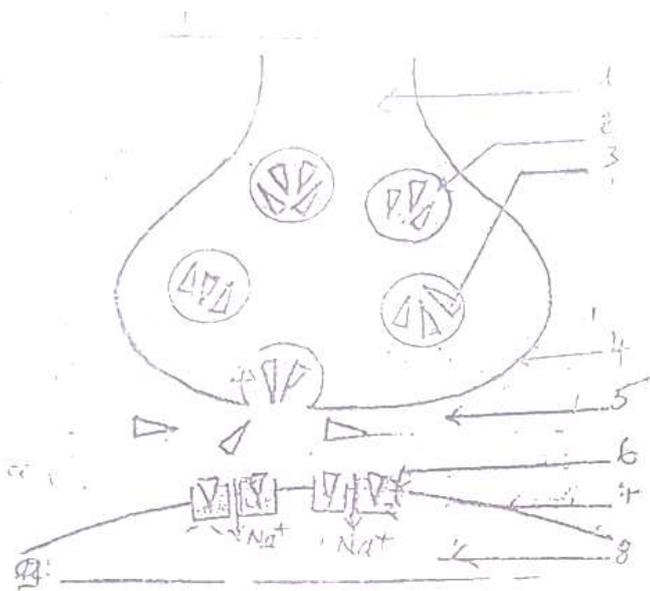
Figure b :

Doc 26 :

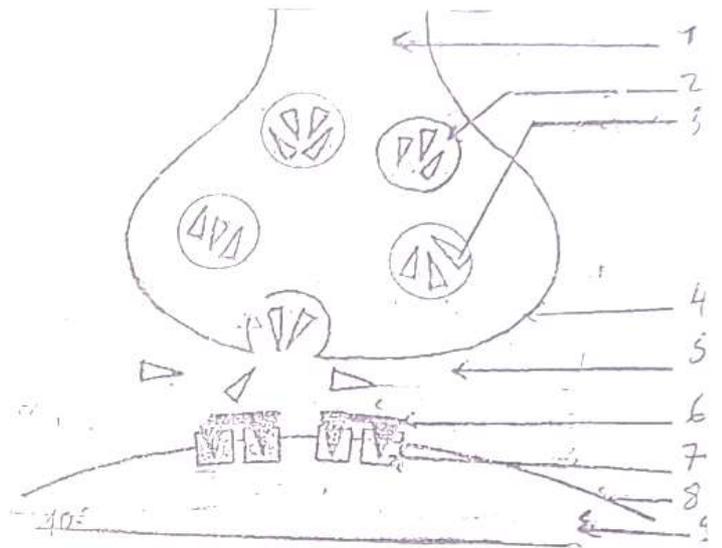
- 1- Arrivée du PA au niveau du bouton synaptique,
- 2- Entrée massive d'ions Ca^{2+} à travers la membrane présynaptique,
- 3- Libération par exocytose, dans la fente synaptique d'un certain nombre de molécules de neurotransmetteur qui sont l'acétylcholine, stockées dans des vésicules du cytoplasme axonique,
- 4- Fixation des molécules d'acétylcholine sur les canaux à Na^+ de la membrane post-synaptique appelés récepteurs à acétylcholine, ce qui provoque leur ouverture,
- 5- Entrée massive de Na^+ à la suite de l'ouverture des canaux, ce qui déclenche la dépolarisation de la membrane postsynaptique,
- 6- Naissance d'un PA musculaire postsynaptique suite à l'entrée massive d'ions Na^+ . Ce potentiel d'action va se propager le long de la membrane de la fibre musculaire,
- 7- Hydrolyse de l'acétylcholine, fixée sur les récepteurs postsynaptiques, par une enzyme, l'acétylcholinestérase, présente à forte concentration dans la fente synaptique et fermeture des canaux à Na^+ chimio-dépendants,
- 8- Recapture par la terminaison présynaptique de la choline libérée par hydrolyse (la choline peut servir à la synthèse de nouvelles molécules d'acétylcholine).



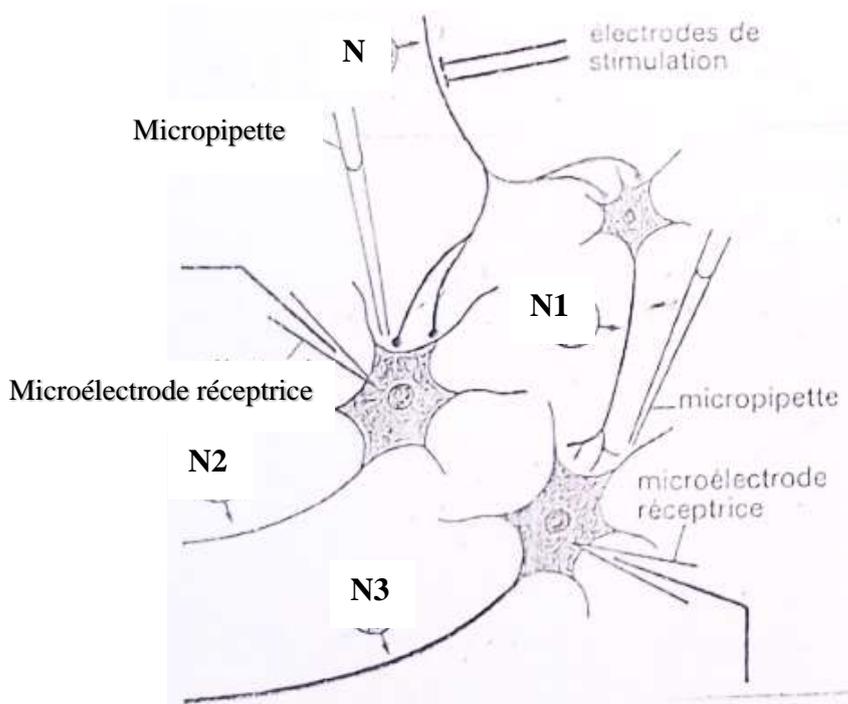
Doc 28 :



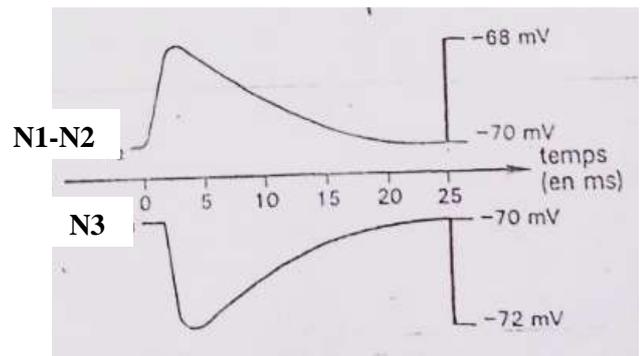
Doc 29 :



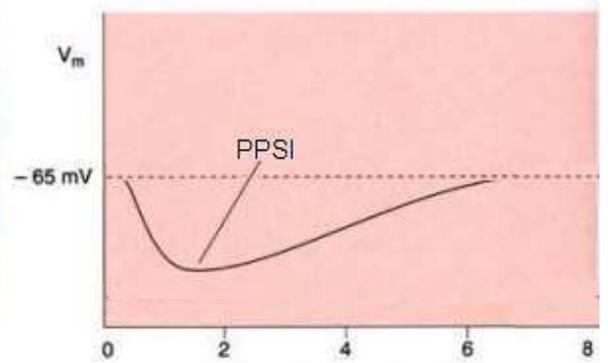
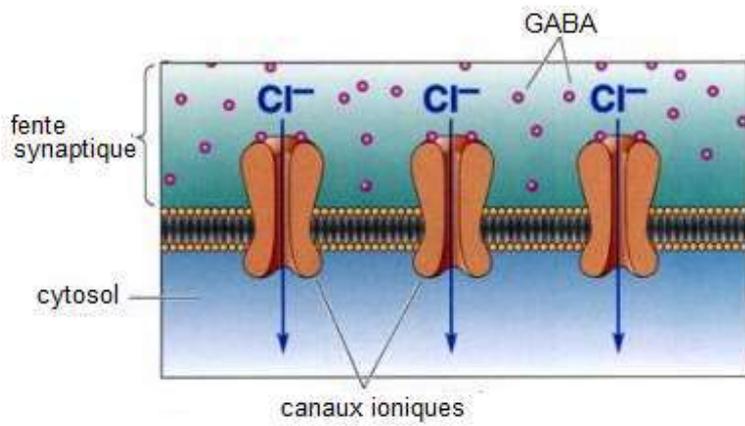
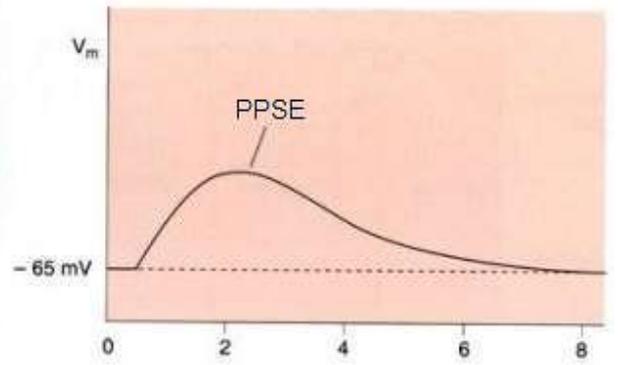
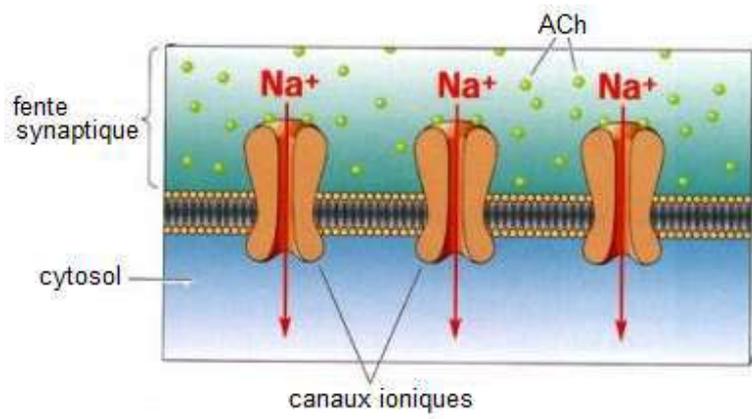
Doc 30 :



Doc 31 :



Doc 32 :



Doc 33 :

ANNOTATION DES SCHEMAS

Doc 1 : PHOTOGRAPHIE D'UN NERF

- 1- Faisceaux de fibres
- 2- Gaine conjonctive
- 3- Vaisseau sanguin

Doc 2 : STRUCTURE D'UN NERF

- 1- Gaine conjonctive
- 2- Cellules adipeuses
- 3- Faisceau de fibres
- 4- enveloppe conjonctive
- 6- fibres nerveuses
- 7- vaisseau sanguin
- 8- faisceau de fibre
- 9- Cloison conjonctive

Doc 3 : STRUCTURE D'UN NEURONE

- 1- dendrite
- 2- nœud de Ranvier
- 3- axone
- 4- bouton synaptique
- 5- arborisation terminale
- 6- cellule de schwann
- 7- gaine de myéline
- 8- corps cellulaire

Doc 25 a : PHOTOGRAPHIE D'UNE SYNAPSE NEURO-NEURONIQUE

- 1- bouton synaptique
- 2- mitochondrie
- 3- vésicule synaptique
- 4- espace ou fente synaptique
- 5- neurone postsynaptique

Doc 25 b : SCHEMA D'UNE SYNAPSE NEURO-NEURONIQUE

- 1- mitochondrie
- 2- vésicules synaptiques
- 3- bouton synaptique
- 4- espace ou fente synaptique
- 5- membrane postsynaptique
- 6- membrane présynaptique

Doc 26 a : PHOTOGRAPHIE D'UNE SYNAPSE NEURO-MUSCULAIRE

Doc 26 b : SCHEMA D'UNE SYNAPSE NEURO-MUSCULAIRE

- 1- cytoplasme de l'axone
- 2- vésicule synaptique
- 3- membrane présynaptique
- 4- fente synaptique
- 5- membrane postsynaptique
- 6- cytoplasme de la cellule musculaire
- 7- appareil sous-neural
- 8- mitochondrie
- 9- myofibrilles

Doc 27 : DIFFERENTS TYPES DE SYNAPSES NEURO-NEURONIQUES

- 1- synapse axo-dendritique
- 2- dendrites
- 3- cytoplasme
- 4- noyau
- 5- synapse axo-somatique
- 6- axone
- 7- synapse axo-axonique

Doc 29 : SCHEMA MONTRANT LE MECANISME DU FONCTIONNEMENT D'UNE SYNAPSE NEURO-MUSCULAIRE

- 1- bouton synaptique
- 2- vésicule synaptique
- 3- molécule d'acétylcholine
- 4- membrane présynaptique
- 5- fente ou espace synaptique
- 6- récepteur membranaire
- 7- membrane postsynaptique
- 8- cellule musculaire

Doc 30 : SCHEMA MONTRANT LE BLOQUAGE DU MECANISME D'UNE SYNAPSE NEURO-MUSCULAIRE PAR LE CURARE

- 1- bouton synaptique
- 2- vésicule synaptique
- 3- molécule d'acétylcholine
- 4- membrane présynaptique
- 5- fente ou espace synaptique
- 6- molécule de curare
- 7- récepteur membranaire
- 8- membrane postsynaptique
- 9- cellule musculaire

ACTIVITÉ D'ÉVALUATION (D)

1- Les affirmations ci-dessous sont relatives à une synapse.

- a) La plaque motrice est la zone de contact entre deux neurones.
- b) Une synapse inhibitrice est une synapse qui empêche la transmission de l'influx nerveux.
- c) L'acétylcholine est un neurotransmetteur qui intervient dans les synapses inhibitrices.

Répondez par vrai ou faux aux en utilisant les lettres.

2- Les affirmations ci-dessous sont relatives aux étapes du mécanisme de fonctionnement d'une synapse, présentées dans le désordre :

A-Libération par exocytose, dans la fente synaptique de molécules d'acétylcholine, stockées dans des vésicules du cytoplasme axonique ;

B-Entrée massive d'ions Ca^{2+} à travers la membrane présynaptique ;

C-Fixation des molécules d'acétylcholine sur les canaux à Na^+ de la membrane post-synaptique et ouverture de ces canaux ;

D-Hydrolyse de l'acétylcholine par l'acétylcholinestérase et fermeture des canaux à Na^+ chimio-dépendants ;

E-Entrée massive de Na^+ dans la cellule et dépolarisation de la membrane postsynaptique ;

F-Recapture par la terminaison présynaptique de la choline libérée par hydrolyse ;

G-Arrivée du potentiel d'action au niveau de la synapse ;

H-Naissance d'un potentiel d'action musculaire postsynaptique qui va se propager le long de la membrane de la fibre musculaire.

Rangez dans l'ordre chronologique les étapes du mécanisme de la transmission synaptique en utilisant les lettres

ACTIVITE D'APPLICATION (C)

1-Les intensités supraliminaires correspondent aux intensités nulles.

2- Les intensités infraliminaires sont des intensités inefficaces capables de donner une réponse au nerf.

3- La rhéobase correspond à l'intensité minimale en dessous de laquelle une fibre nerveuse n'est pas excitée quel que soit le temps de stimulation.

4-La chronaxie est l'intensité minimale nécessaire pour avoir une réponse double de la rhéobase.

5- Le temps utile est le temps minimum nécessaire pour avoir une réponse du nerf.

6-Plus la rhéobase est longue plus le nerf est excitable.

7- Lorsqu'un nombre de plus en plus élevé de fibres est excité, on parle de sommation.

8- Le phénomène de la sommation s'observe au niveau de la fibre nerveuse.

9- Le nerf obéit à la loi du tout ou rien

10- On parle de période réfractaire absolue lorsque le nerf ne retrouve pas sa capacité à répondre.

11- La vitesse est plus importante dans les fibres nerveuses myélinisées à cause de la conduction de proche en proche.

Réponds par vrai ou faux en utilisant les chiffres.

CORRECTION

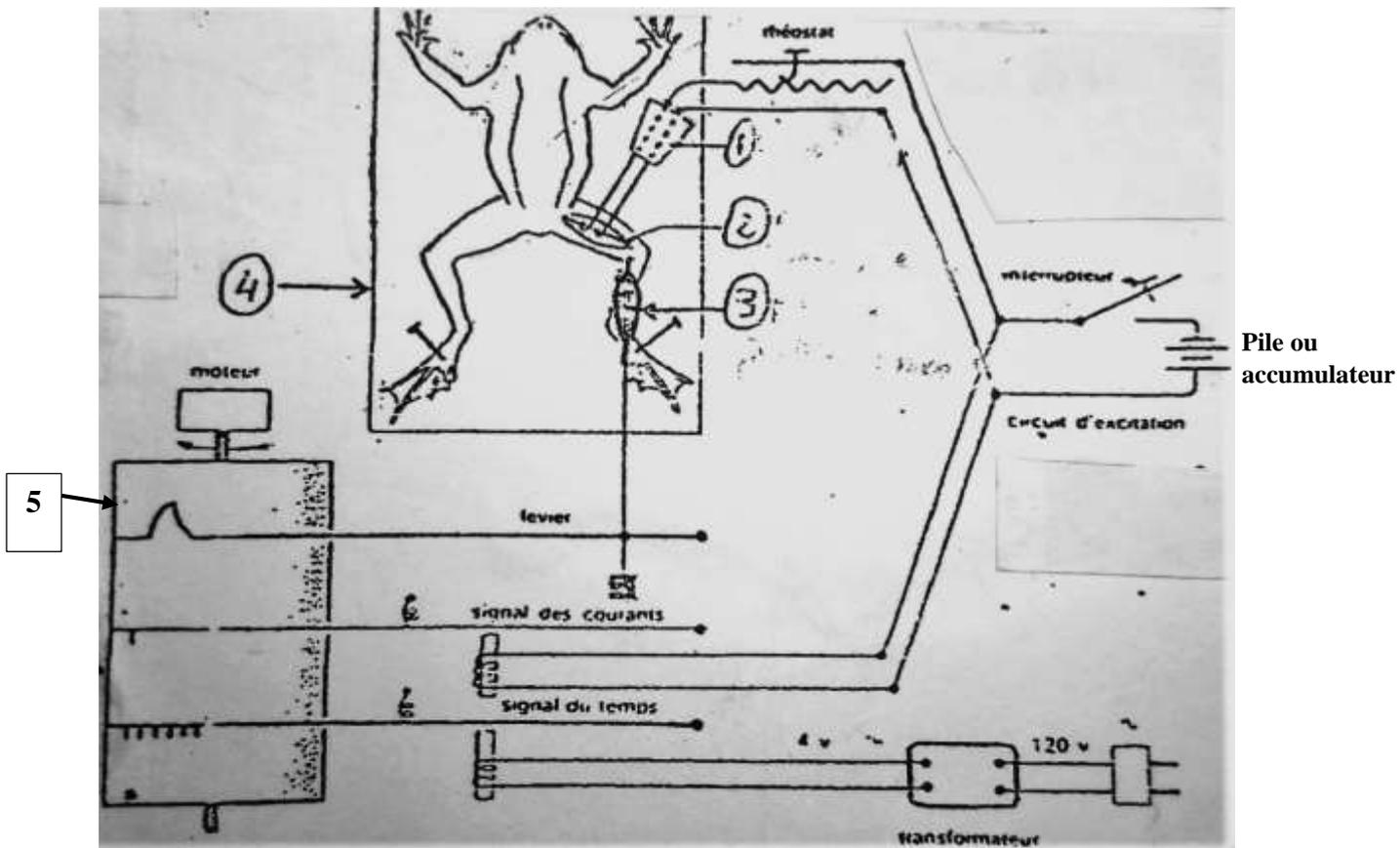
1- faux, 2-faux, 3- vrai, 4- faux, 5-vrai, 6- faux, 7-vrai, 8- faux, 9-faux, 10-vrai, 11-faux.

Leçon 3 : le fonctionnement du muscle strié squelettique

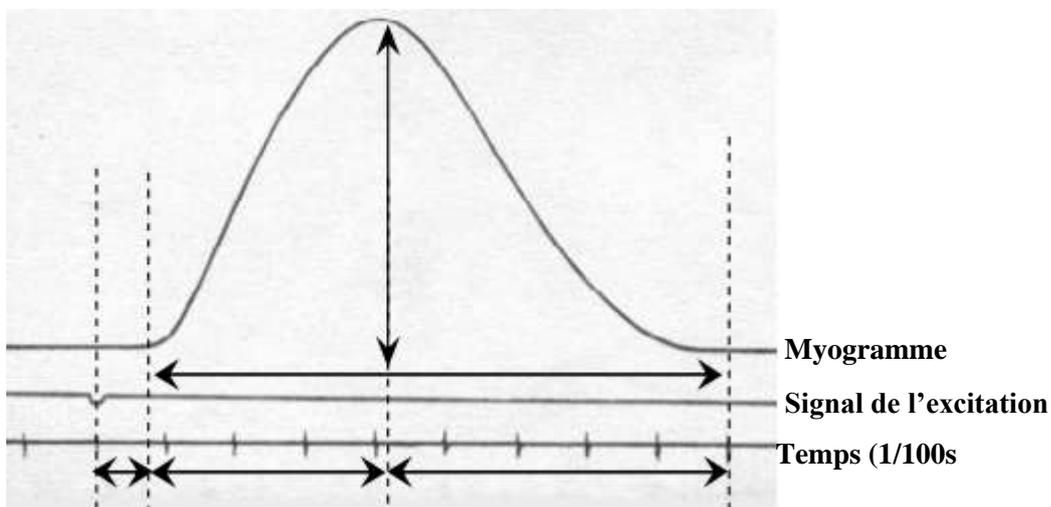
Expérience

Les expériences ont pour but de déterminer la réponse du muscle strié squelettique appelée **myogramme** à une excitation isolée. Elle consiste à porter une seule excitation sur un muscle strié squelettique. Pour les réaliser on utilise le dispositif expérimental ci-dessous appelé **myographe** (doc 1 : schéma du myographe).

Sur une grenouille décérébrée (cerveau détruit) et déméduillée (moelle épinière détruite), on dégage le nerf sciatique et le muscle gastrocnémien auquel il est relié. On applique sur ce nerf une excitation efficace grâce à des électrodes excitatrices relié à un stimulateur. Le tendon d'Achille sectionné est relié à un stylet inscripteur qui permet d'enregistrer la réponse du muscle sur un cylindre enfumé.

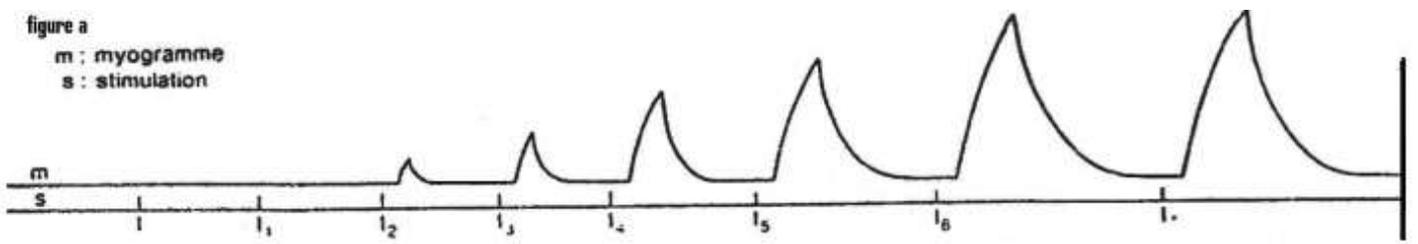


Doc 1 :

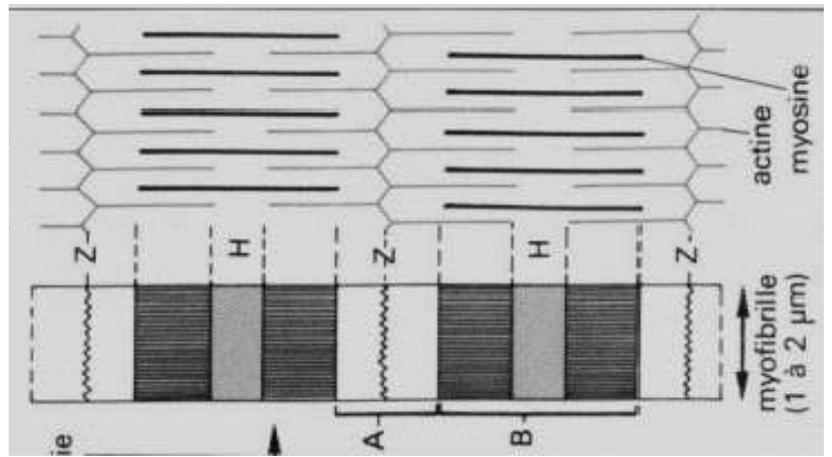
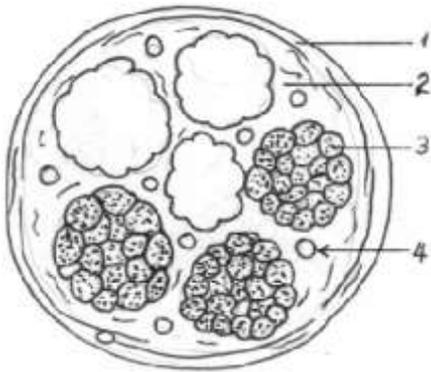


Doc 2 :

figure a
m : myogramme
s : stimulation

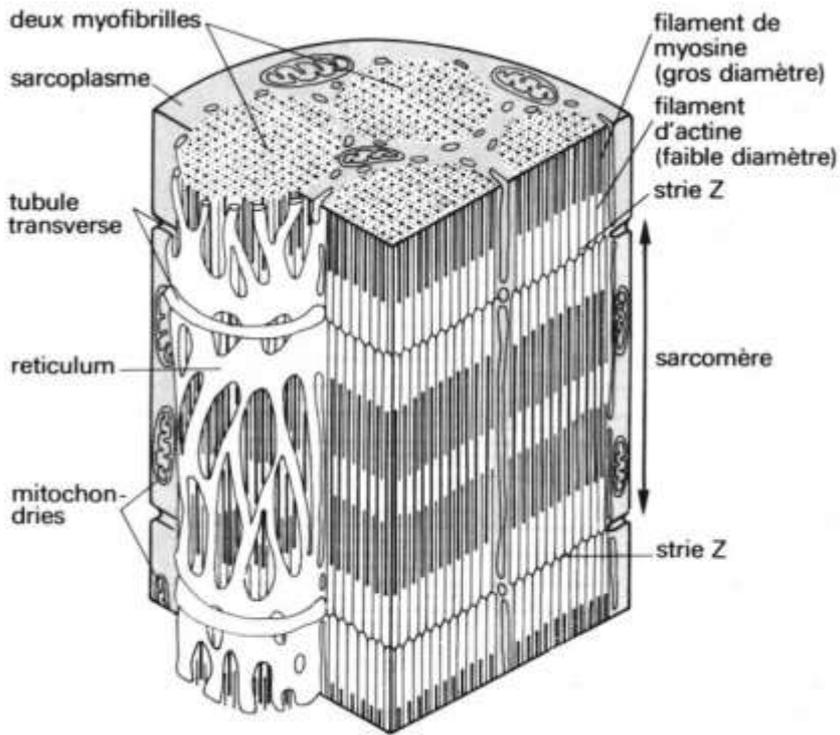


Doc 3 :



Doc 4 :

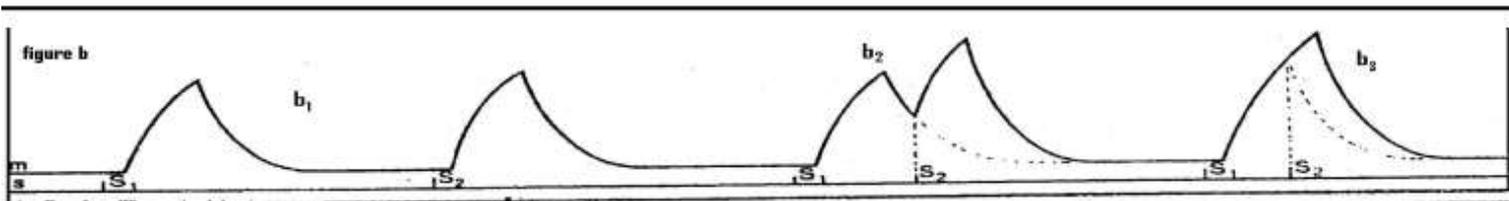
Doc 6 :



Doc 12 :

Reconstitution de la structure d'une fibre musculaire striée.

Doc 5 :



Doc 7 :

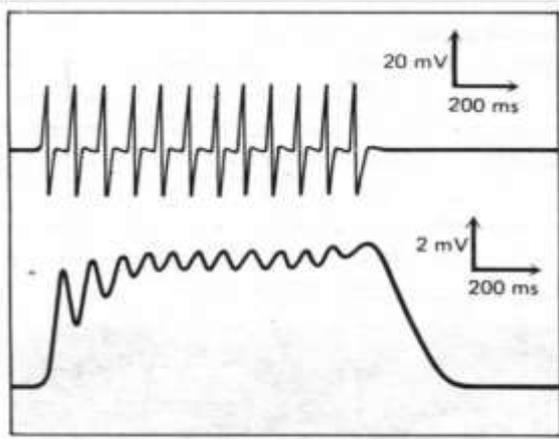


Figure a :

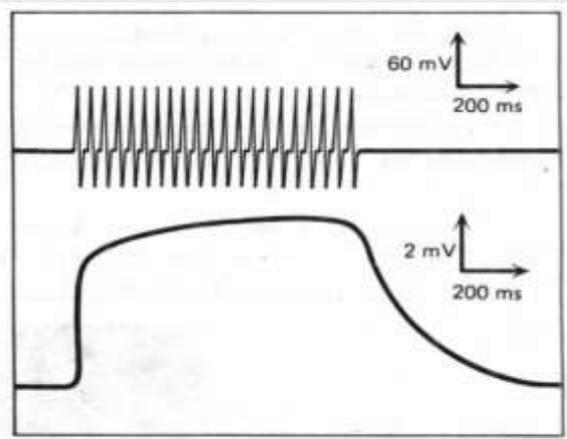
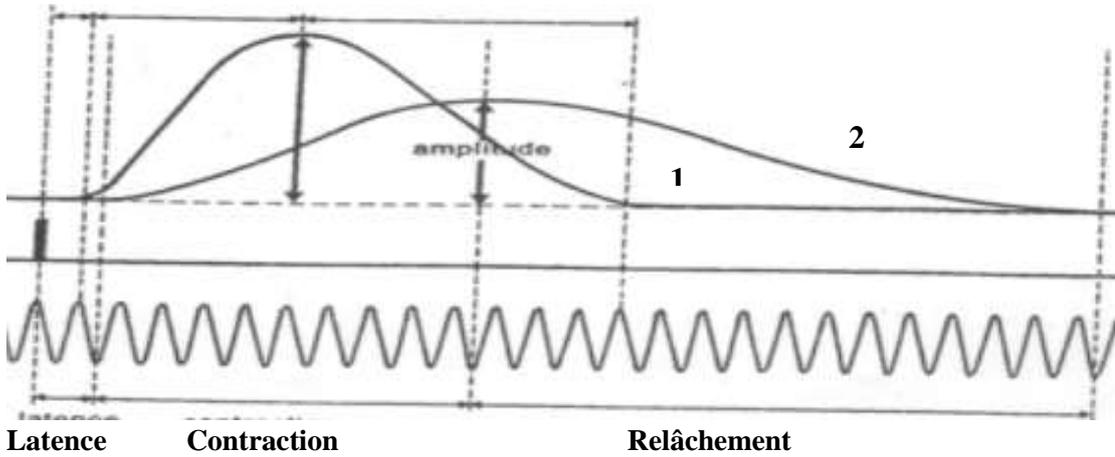


Figure b :

Doc 8 :

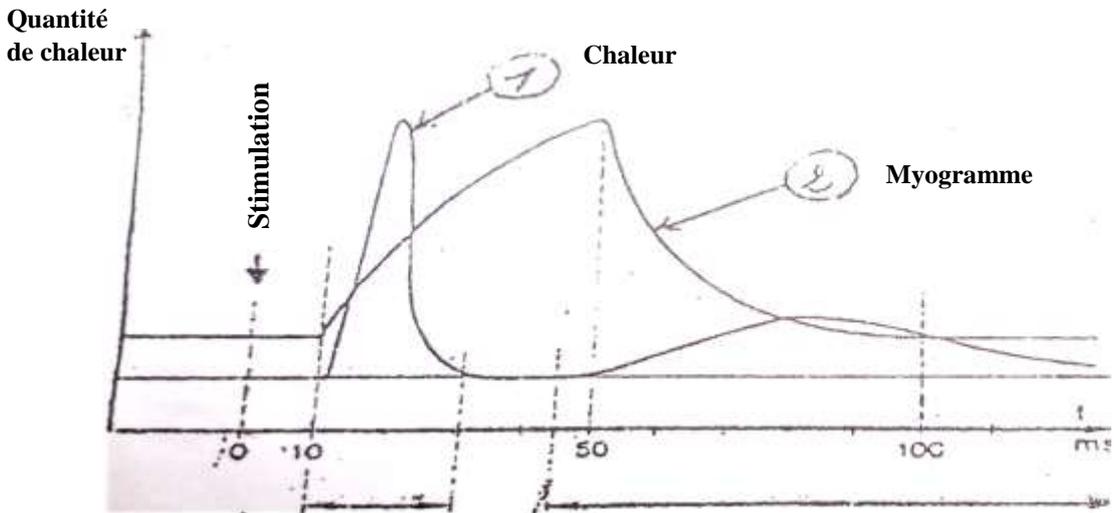


Myogramme

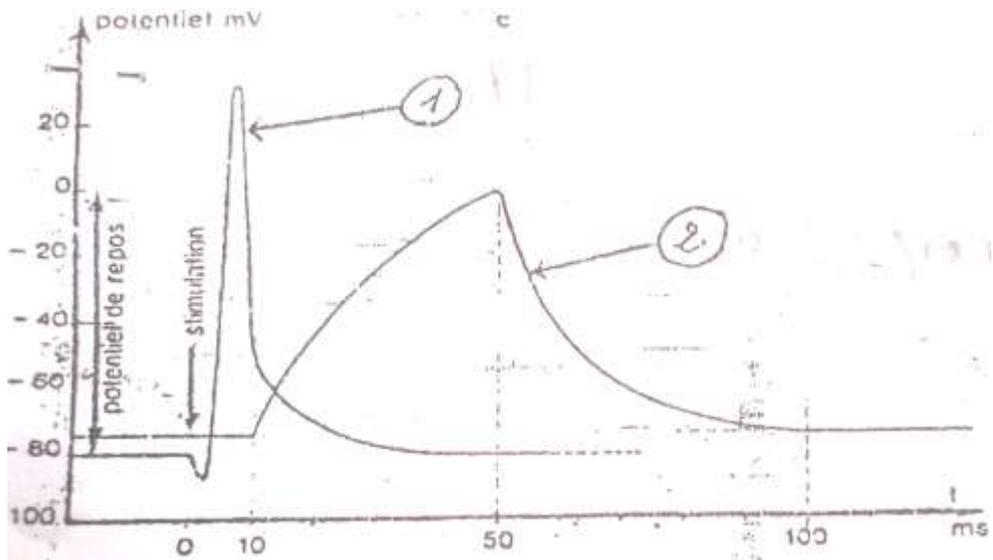
Signal de l'excitation

Latence Contraction Relâchement

Doc 9 :

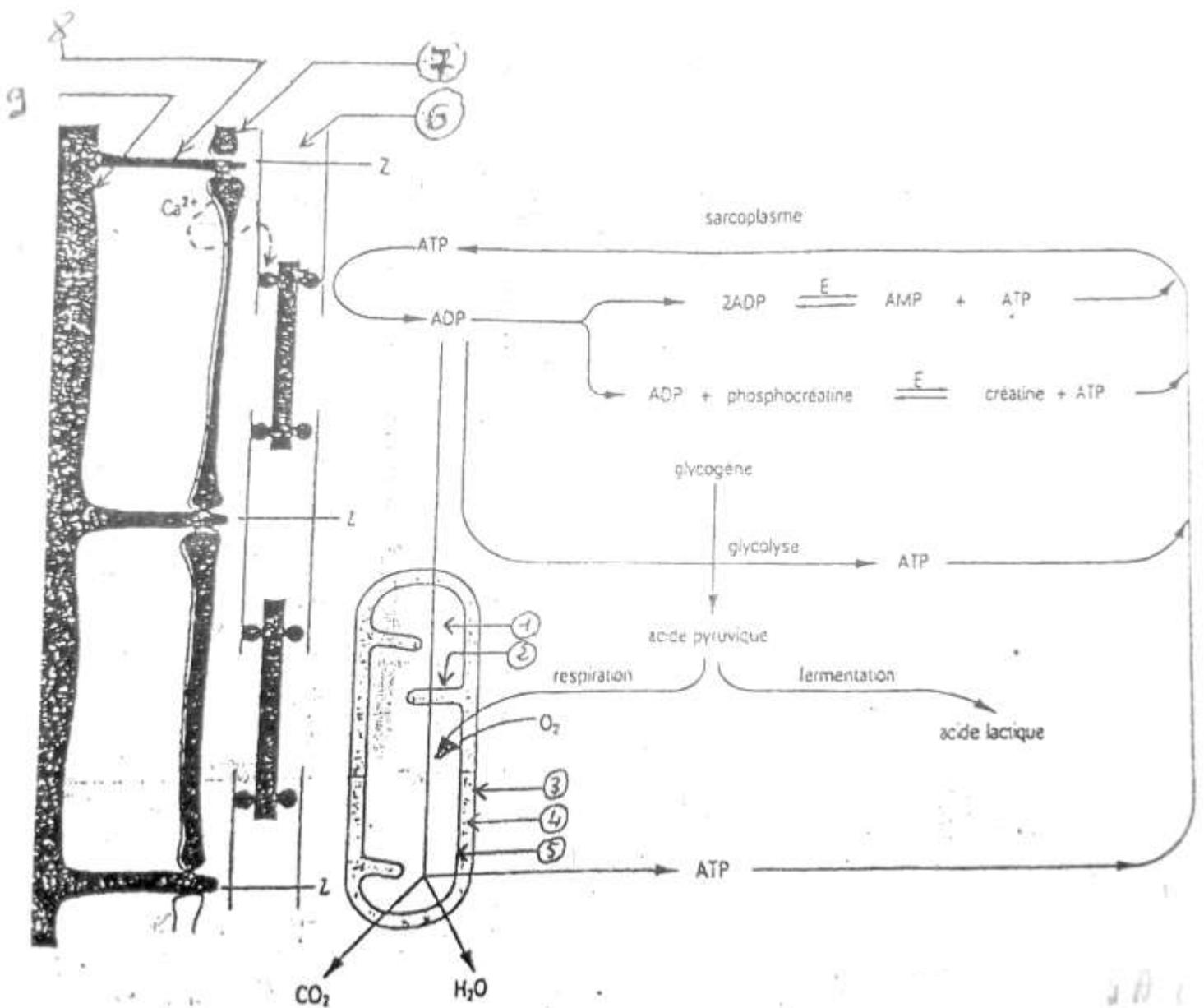


Doc 10 :



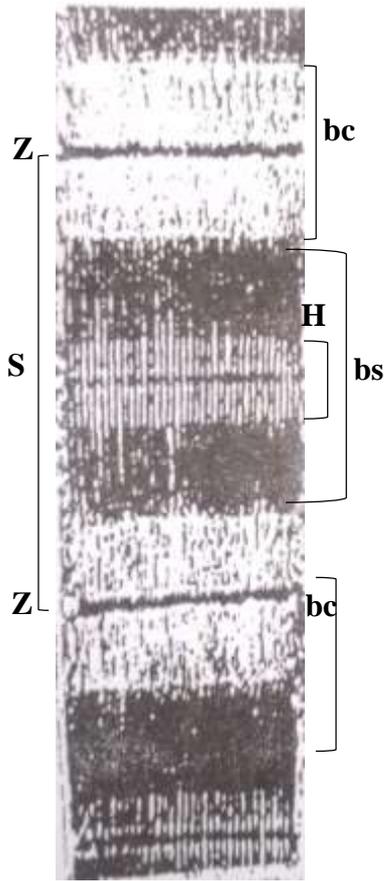
Doc 11 :

1 : PA 2 : Myogramme

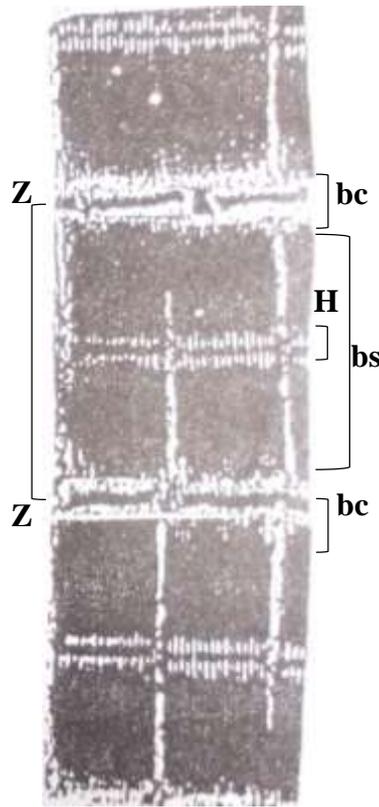


Doc 13 :

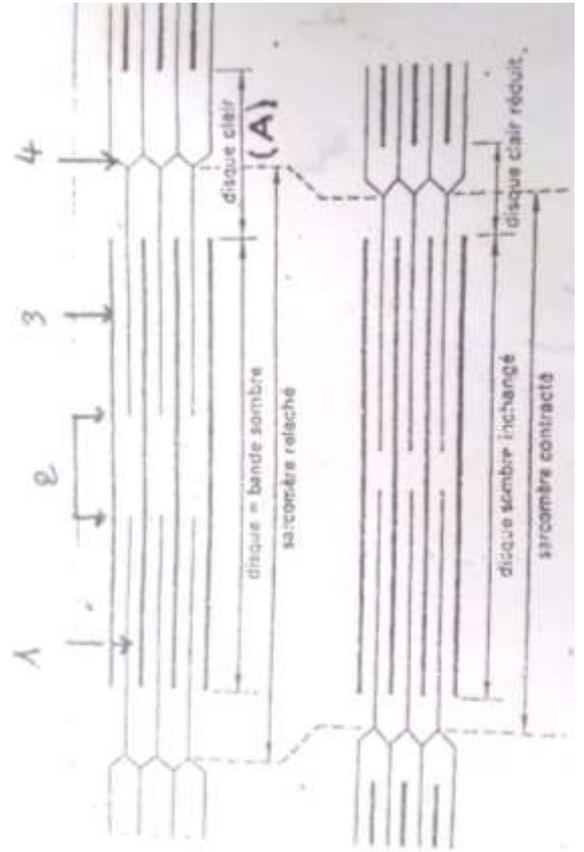
Myofibrille au repos



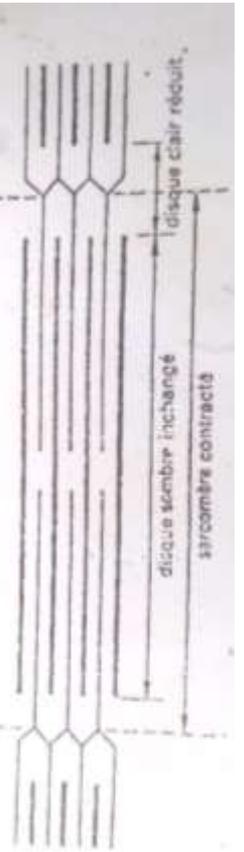
Myofibrille contractée



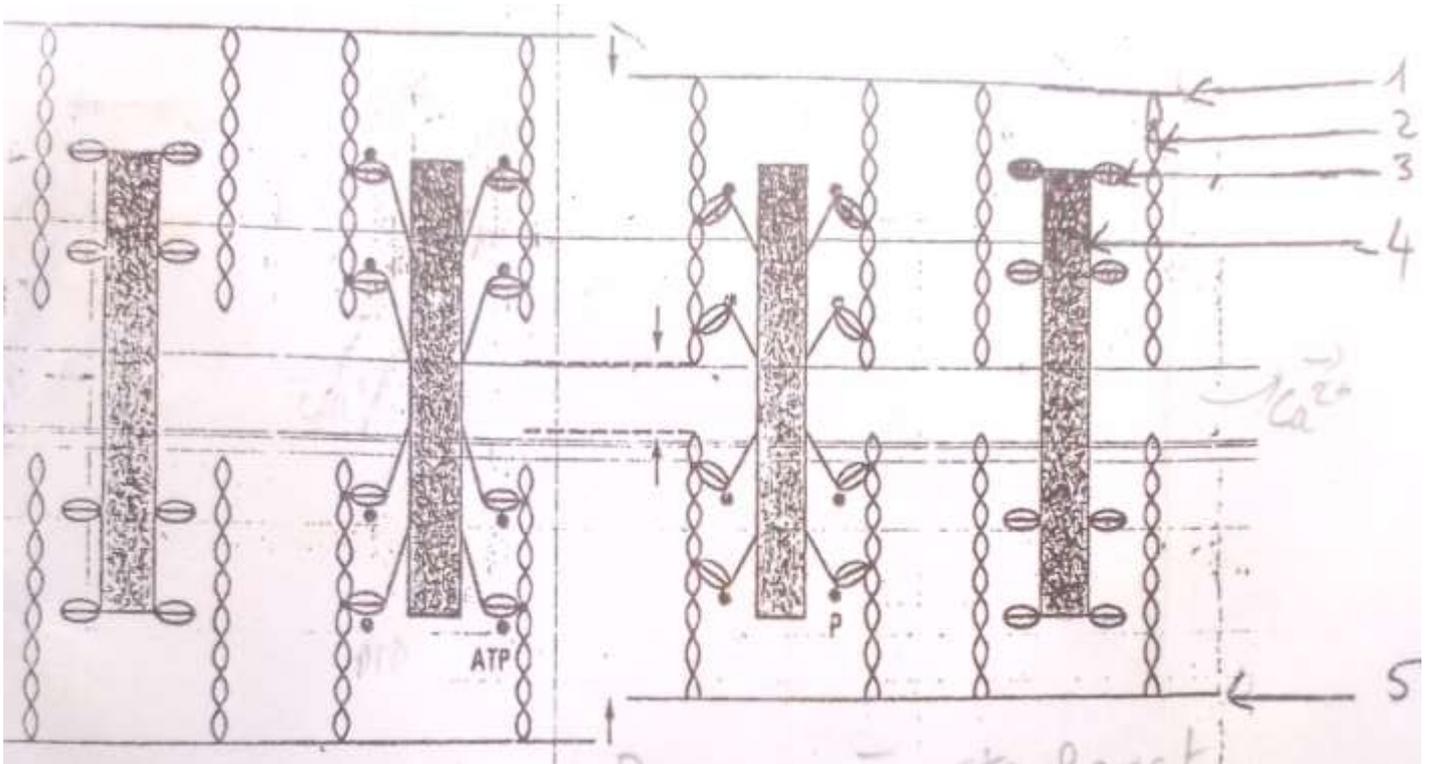
Myofibrille au repos



Myofibrille contractée



Doc 14 :



A: B: C: D:

Doc 15 :

ANNOTATION DES SCHEMAS

Doc 1 : DISPOSITIF EXPERIMENTAL PERMETTANT D'ENREGISTRER) LA REPONSE DU MUSCLE (MYOGRAPHE)

- 1- stimulateur
- 2- nerf sciatique
- 3- muscle gastrocnemien
- 4- planche
- 5- cylindre enregistreur

Doc 4 : COUPE TRANSVERSALE DU MUSCLE

- 1- enveloppe conjonctive
- 2- faisceau de fibres
- 3- fibre musculaire
- 4- vaisseau sanguin

Doc 6 : SCHEMA DE LA STRUCTURE D'UNE MYOFIBRILLE

- A- bande claire
- B- bande sombre
- Z- strie z
- H- zone H

Doc 8 :

Figure a : Tétanos imparfait

Figure b : Tétanos parfait

Doc 12 : SCHEMA D'UNE MITOCHONDRIE

- 1- membrane externe
- 2- membrane interne
- 3- crête
- 4- matrice

Doc 13 : VOIES DE REGENERATION DE L'ATP

- 1- matrice
- 2- crête
- 3- membrane externe
- 4- espace membranaire
- 5- membrane interne
- 6- myofibrille
- 7- réticulum endoplasmique
- 8- système thermique
- 9- membrane plasmique

Doc 15 : MECANISME DE LA CONTRACTION AU NIVEAU DES MYOFILAMENTS

- 1- strie z
 - 2- actine
 - 3- tête de myosine
 - 4- myosine
 - 5- Strie z
- A- REPOS
 - B- ATTACHEMENT
 - C- PIVOTEMENT
 - D- DETACHEMENT

Substances	Avant la contraction	Après la contraction
Glycogène	1,62 g/l	1,21 g/l
Acide lactique	1,5 g/l	1,95 g/l
ATP	2 g/l	2 g/l
phosphocréatine	1,5 g/l	1,5 g/l

Doc 16 :

ACTIVITE D'APPLICATION (A)

Les affirmations ci-dessous sont relatives aux propriétés du muscle :

- 1- La secousse élémentaire d'un muscle reposé est identique à celui d'un muscle fatigué.
- 2- Le téтанos imparfait s'explique par une fusion incomplète des secousses élémentaires.
- 3- La contraction du muscle est un raccourcissement de sa longueur.
- 4- Le muscle n'est pas capable de reprendre sa longueur initiale après une contraction.
- 5- La réponse du muscle à une excitation se manifeste uniquement par le phénomène mécanique qui est la contraction.

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

.....

ACTIVITE D'APPLICATION (B)

Les mots ou groupes de mots suivants : *Phosphocréatine, ATP, mitochondries, glucose, voie respiratoire, acide pyruvique.*

En présence d'une quantité suffisante d'oxygène, l'...**1**...dans le cytoplasme est oxydé au niveau des ...**2**...en CO₂ et en eau. La dégradation de l'acide pyruvique fournit une grande quantité d'...**3**..., donnant ainsi un rendement énergétique élevé à la ...**4**.... L'énergie libérée par ces dégradations moléculaires sert à fabriquer l'ATP et à reconstituer la...**5**.... La production d'ATP est élevée car la dégradation du ...**6**....est totale.

Complète le texte en associant les chiffres aux mots ou groupes de mots.

Leçon 4 : Le fonctionnement du cœur

Expériences

L'expérience consiste à observer un cœur de grenouille mis en isolement.

Expérience 1 : Chez une grenouille, on détruit l'encéphale (grenouille décérébrée) et la moelle épinière (grenouille déméduillée) puis on met à nu le cœur et on l'observe.

Expérience 2 : On isole ensuite ce cœur de l'organisme puis on l'immerge dans une cuve contenant un liquide physiologique de concentration convenable (Ringer dont la concentration en Na⁺ est égale à 8‰).

.....

Expériences

Dans le cœur de la plupart des mammifères, existe des fibres spécialisées constituant le **tissu nodal**. Ces fibres sont localisées en **1 ; 2 et 3** du document 1. On réalise les expériences suivantes :

a) On détruit le **nœud sinusal (structure 1)**, les oreillettes et les ventricules cessent de battre, puis les battements reprennent à un rythme plus lent.

b) Sur un autre cœur, on réalise la section du **faisceau de His (structure 3)** (voir **doc 1**). Les ventricules s'arrêtent puis reprennent leurs battements sur un rythme plus lent. Les oreillettes battent normalement.

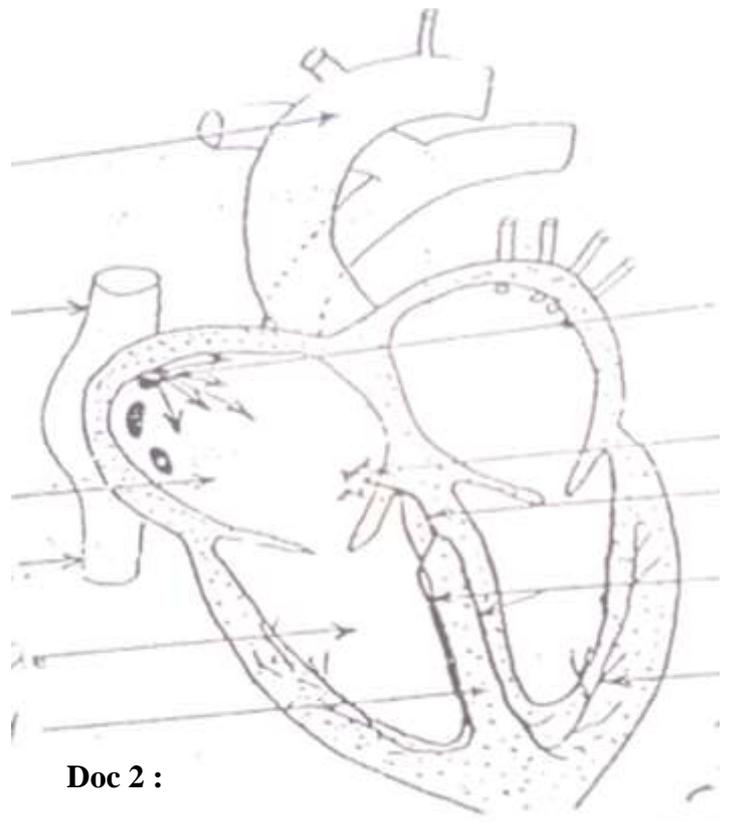
c) Un fragment d'oreillette droite comprenant **nœud sinusal (structure 1)**, placé dans du ringer, se contracte régulièrement à un rythme de 120 contractions par minute.



Doc 1 :

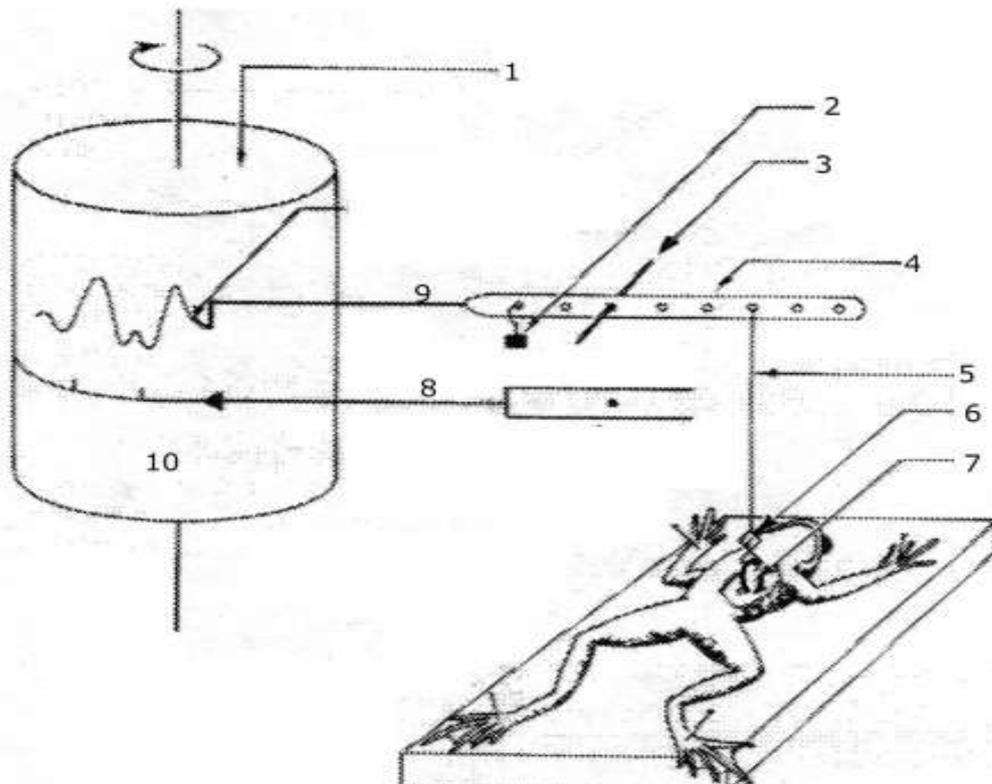
d) Un fragment de la cloison interauriculaire comprenant le **nœud séptal (structure 2)**, placé dans les mêmes conditions expérimentales, se contracte à un rythme de 50 battements par minute.

e) On place ensemble le fragment d'oreillette droite comprenant le **nœud sinusal** et le fragment de la cloison interauriculaire comprenant le **nœud séptal**, les deux fragments battent au rythme de 120 contractions par minute.

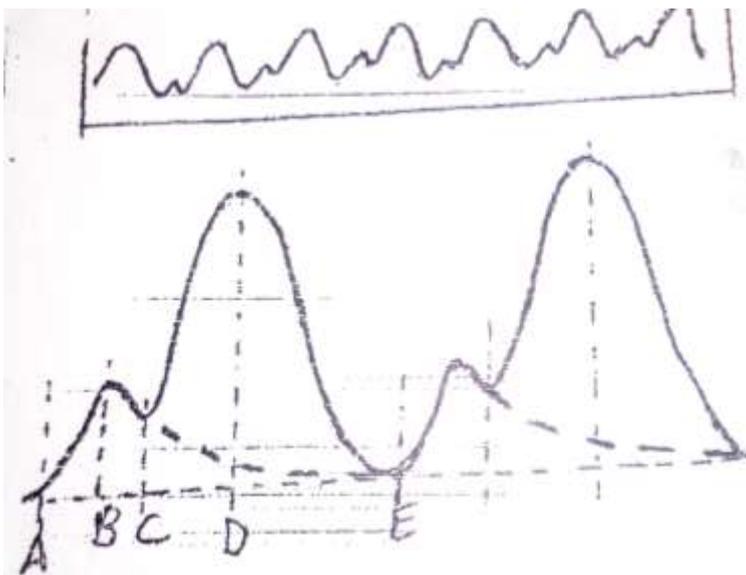


Doc 2 :

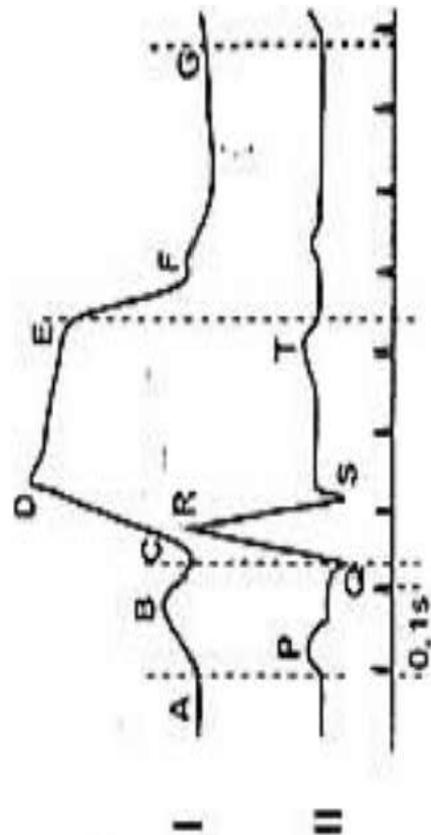
Expérience : On enregistre grâce au dispositif appelé **cardiographe** (permettant d'enregistrer les contractions cardiaques), les battements du cœur d'une grenouille décérébrée et déméduillée



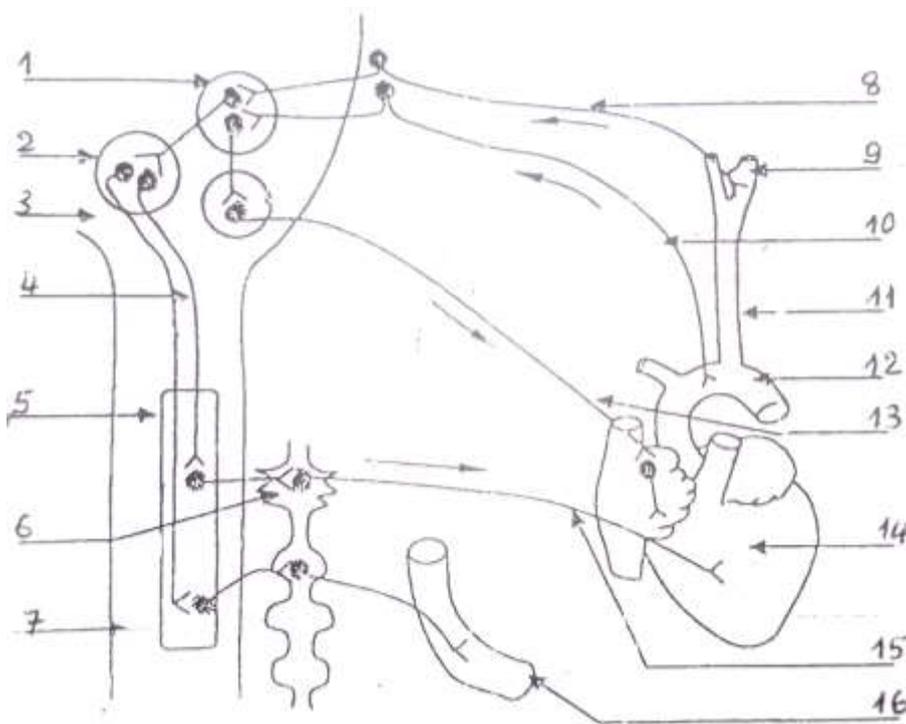
Doc 3 :



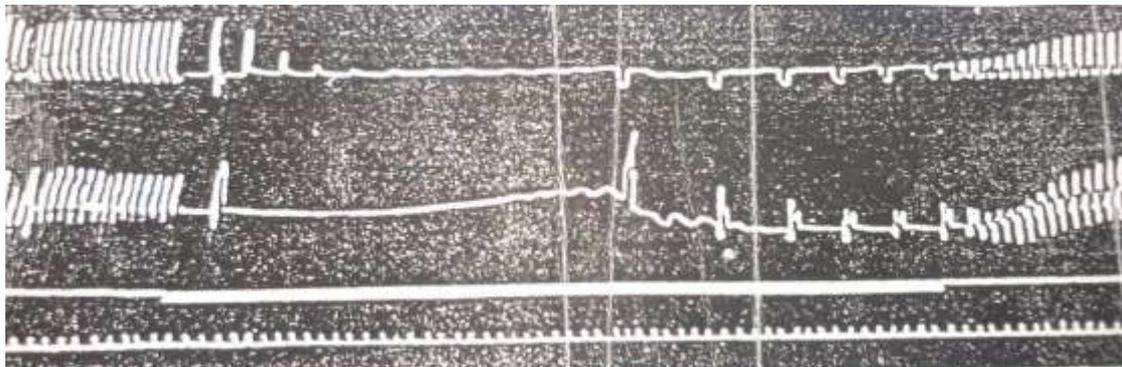
Doc 4 :



Doc 5 :



Doc 6 :



Fréquence des oreillettes

Fréquence des ventricules

Signal de stimulation

Signal de temps

Doc 7 :

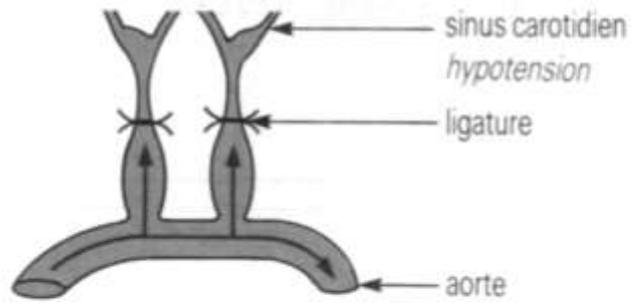
1- Présentation de l'expérience (expérience d'OTTO LOEWI (1921))

Les expériences consistent à mettre en évidence l'action des substances chimiques sur l'activité cardiaque. On réalise un montage dans lequel un liquide de perfusion (liquide de Ringer) irrigue un cœur A de grenouille. Ce même liquide ressort du cœur A pour irriguer un autre cœur B de grenouille.

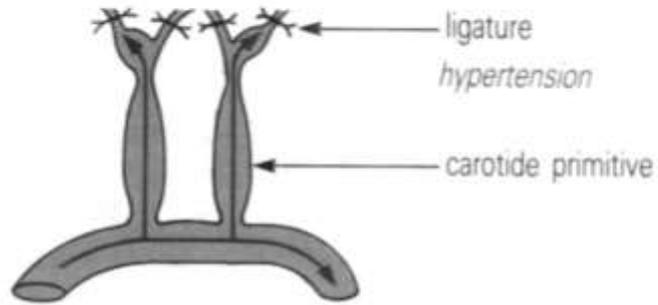
Les deux cœurs sont reliés à un cardiographe, puis on réalise les séries d'expériences suivantes :

- **Premièrement** : On excite le nerf X du cœur A de façon prolongée et on enregistre la réponse des deux cœurs à l'aide du dispositif.
- **Deuxièmement** : On excite le nerf orthosympathique du cœur A de façon prolongée et on enregistre la réponse des deux cœurs à l'aide du dispositif.

Doc 10 :

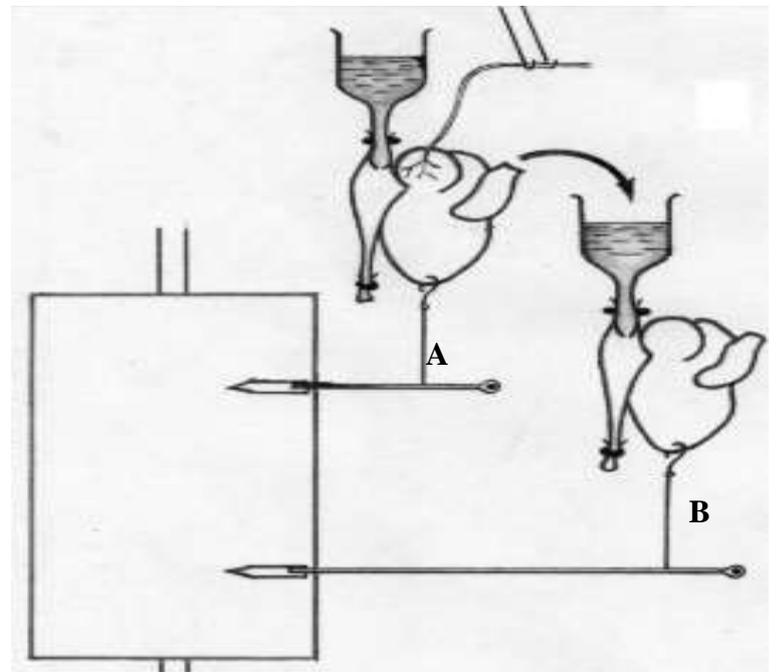
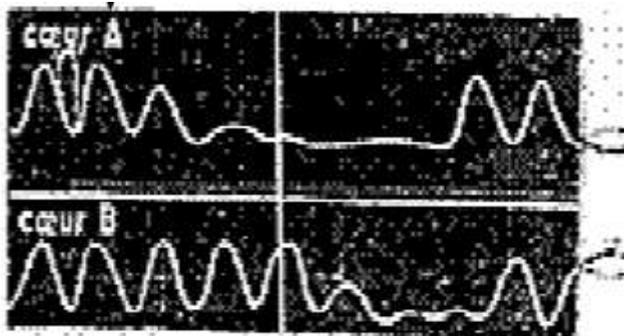


a

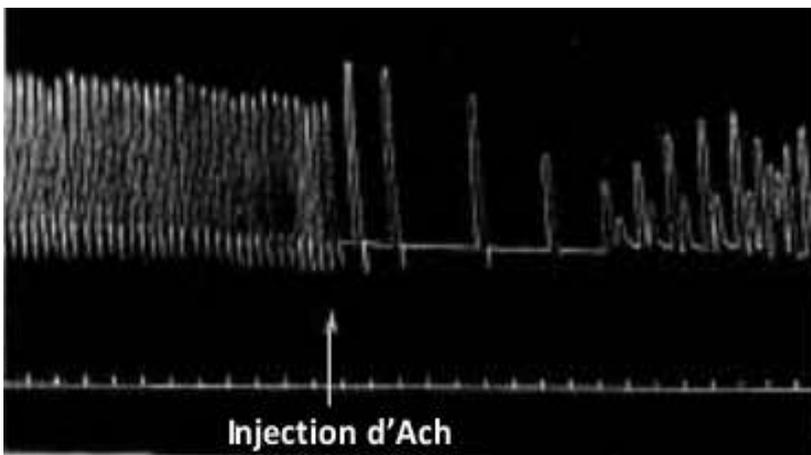


b

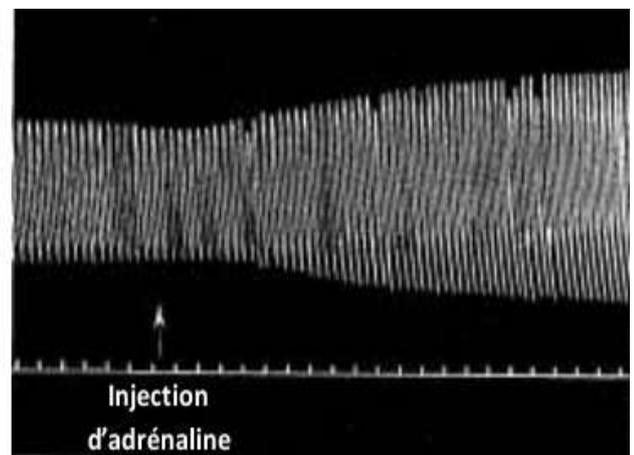
Doc 8 :



Doc 11 :

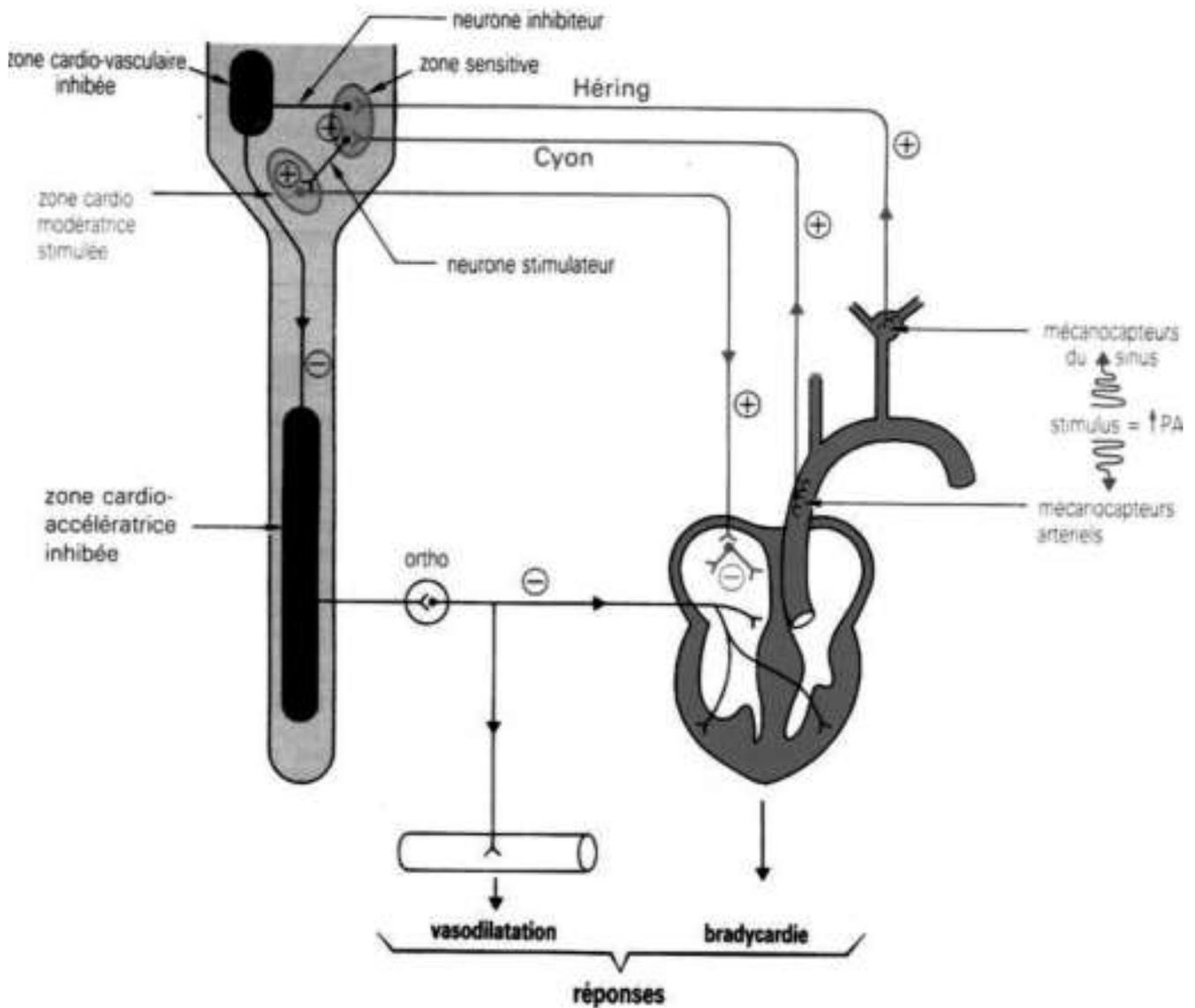


A :



B :

Doc 12 :



Doc 9 : SCHEMA DU MECANISME DE LA REGULATION EN CAS D'AUGMENTATION DE LA PRESSION SANGUINE

Activité d'évaluation (A)

Les affirmations suivantes sont relatives au fonctionnement du tissu nodal :

- 1- Le cœur est un organe autonome
- 2- Le noeud sinusal assure la contraction des ventricules
- 3- Le noeud septal est le pacemaker de la contraction cardiaque
- 4- Le tissu nodal est constitué du noeud sinusal, du noeud septal et du faisceau de His
- 5- Le noeud septal est situé dans la zone auriculo-ventriculaire droite.
- 6- Le cœur bat de façon automatique.

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

.....

1- Présentation de l'expérience (expérience d'OTTO LOEWI (1921))

Les expériences consistent à mettre en évidence l'action des substances chimiques sur l'activité cardiaque. On réalise un montage dans lequel un liquide de perfusion (liquide de Ringer) irrigue un cœur A de grenouille. Ce même liquide ressort du cœur A pour irriguer un autre cœur B de grenouille.

Les deux cœurs sont reliés à un cardiographe, puis on réalise les séries d'expériences suivantes :

- **Premièrement** : On excite le nerf X du cœur A de façon prolongée et on enregistre la réponse des deux cœurs à l'aide du dispositif.
- **Deuxièmement** : On excite le nerf orthosympathique du cœur A de façon prolongée et on enregistre la réponse des deux cœurs à l'aide du dispositif.

Doc 11 : ...

ANNOTATION DES SCHEMAS

Doc 2 : COUPE LONGITUDINALE DU CŒUR MONTRANT LES CENTRES D'AUTOMATISME (à numéroté de la droite à la gauche)

- 1- Nœud sinusal
- 2- Nœud septal
- 3- faisceau de His
- 4- branche du faisceau de His
- 5- Réseau de Purkinje
- 6- artère aorte
- 7- veine cave supérieure
- 8- oreillette droite
- 9- veine cave inférieure
- 10-ventricule droit
- 11-cloison interauriculaire

Doc 3 : SCHEMA DU CARDIOGRAPHE

- 1- Cylindre enregistreur
- 2- Contre poids
- 3- Axe de rotation
- 4- Balancier
- 5- Fil
- 6-Pince
- 7- Cœur
- 8- Signal temps
- 9- Stylet inscripteur
- 10- Cylindre enregistreur

Doc 6 : SCHEMA DE L'INNERVATION DU CŒUR ET DES GROS VAISSEAUX

- 1- Zone sensitive
- 2- Centre vasomoteur ou centre cardiovasculaire
- 3- Bulbe rachidien
- 4- Neurone d'association
- 5- centre cardioaccélérateur ou centre médullaire
- 6- Ganglion étoilé
- 7- moelle épinière
- 8- Nerf de Hering
- 9- sinus carotidien
- 10- Nerf de Cyon
- 11- carotide
- 12- crosse aortique
- 13- Nerf X
- 14- Cœur
- 15- Nerf orthosympathique
- 16- vaisseau sanguin

Leçon 5 : Le maintien de la constance du milieu intérieur

Constituants	Plasma (g/l)	Urine (g/l)
protides	80	0
Lipides	5	0
Glucose	1	0
Eau	905	950
Chlorures	7,1	10
Phosphates	0,04	3,5
Sulfates	0,02	2
Urée	0,3	20
Acide urique	0,03	0,5
créatine	0,01	1
Acide hippurique	0	0,7
Sels ammoniacaux	0	0,8

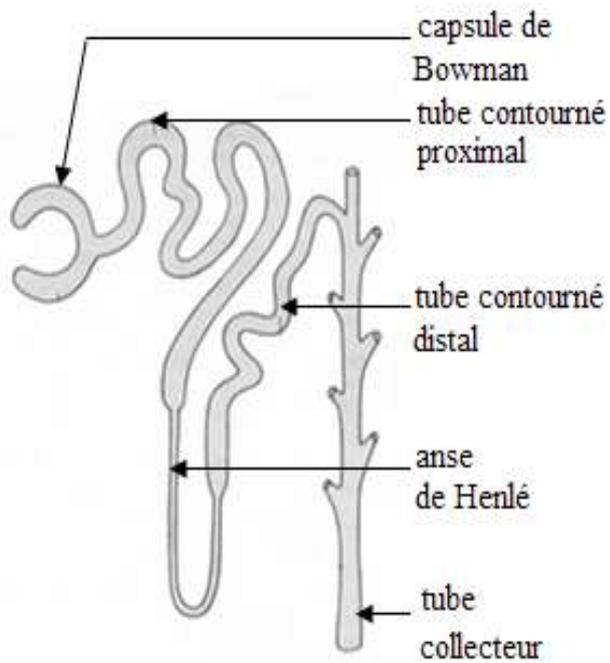
TABLEAU DE COMPARAISON DES CONSTITUANTS DU PLASMA ET DE L'URINE

Doc 1:

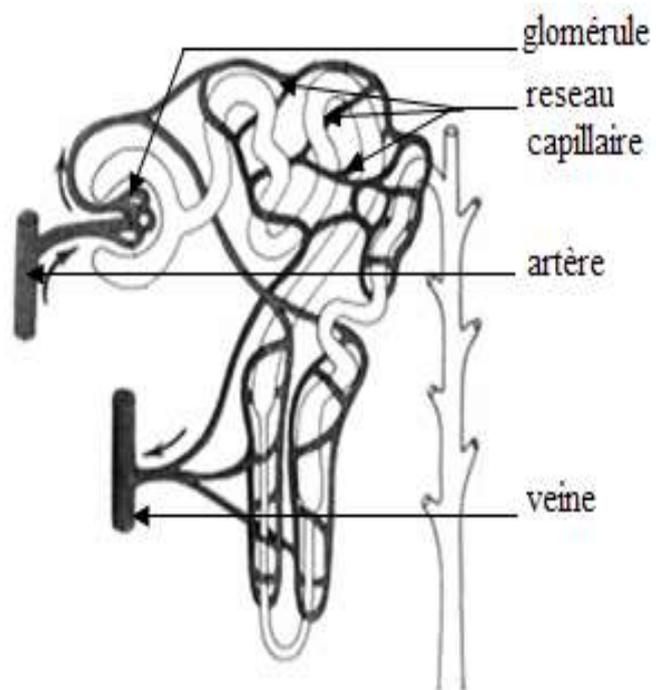
Constituants	Concentration dans le plasma	Concentration dans l'urine primitive	Concentration dans l'urine définitive
Eau	900 l/2h	170 l/2h	1,5 l/2h
Glucose	1	1	0
protide	80	0	0
Lipide	2,35	0	0
Na ⁺	3,30	3,30	3,33
Cl ⁻	3,65	3,65	6
Ca ²⁺	0,10	0,10	0,13
Urée	0,30	0,30	20
Acide urique	0,03	0,03	0,5
Acide hippurique	0	0	0,65
Sels ammoniacaux	0	0	0,80

TABLEAU DE COMPARAISON DES CONSTITUANTS DU PLASMA, DE L'URINE PRIMITIVE ET DE L'URINE DEFINITIVE

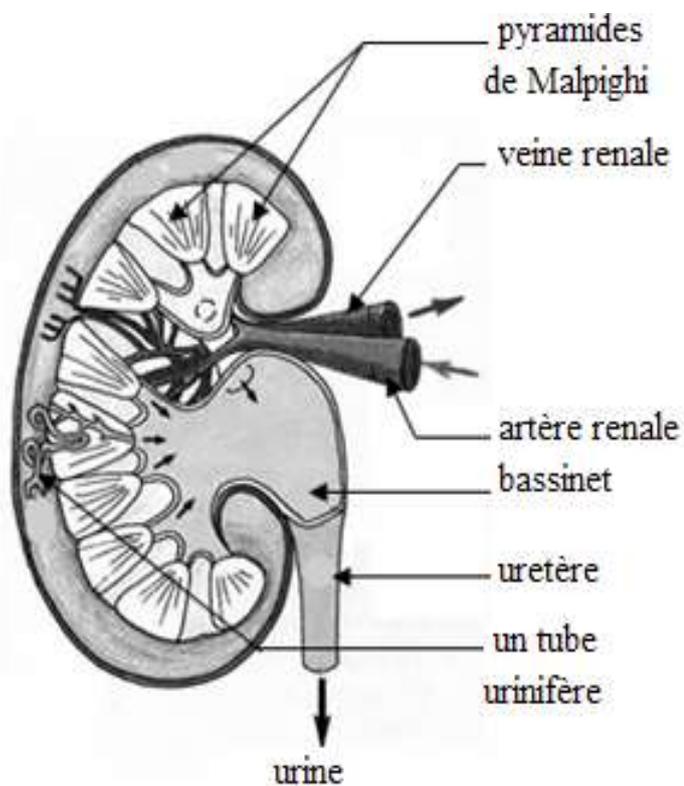
Doc 2:



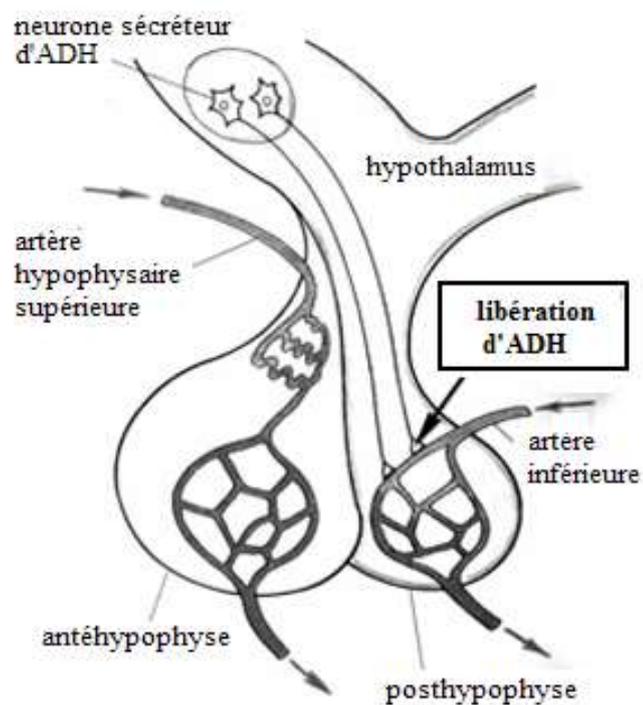
Doc 3:



Doc 4:



Doc 5:



Doc 6:

Expérience 1

Les variations de la **diurèse** sont étudiées chez le chien : une sonde est introduite dans la vessie de l'animal de manière à recueillir l'urine et évaluer sa production.

Expérience A

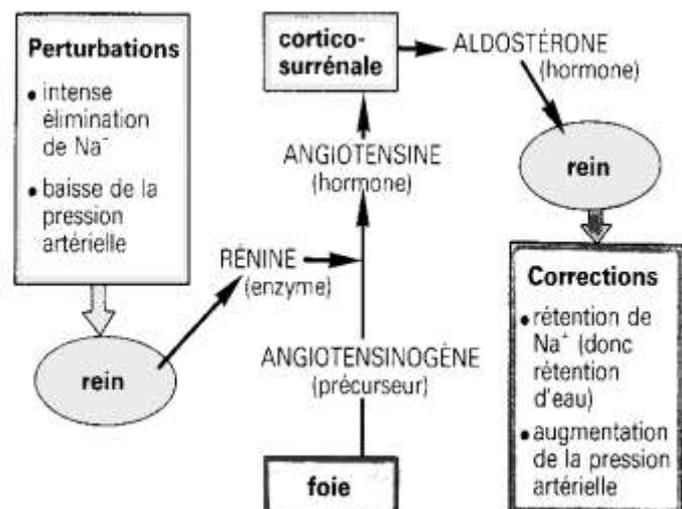
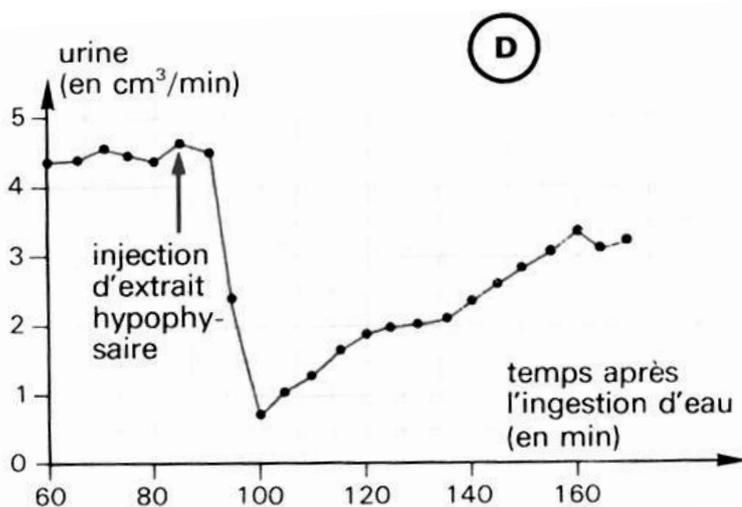
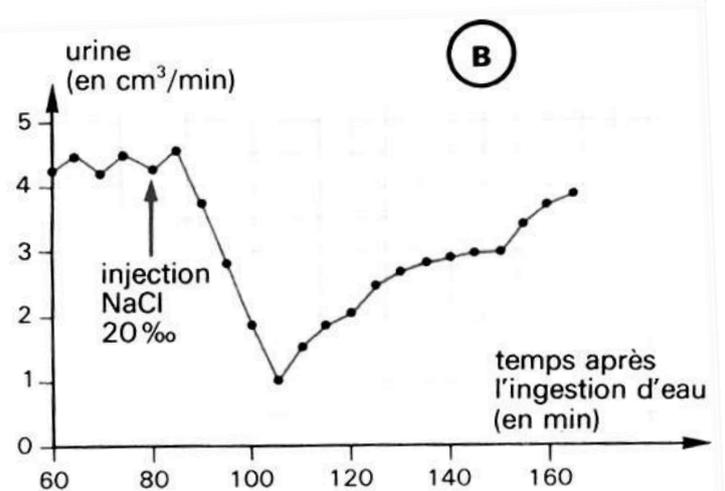
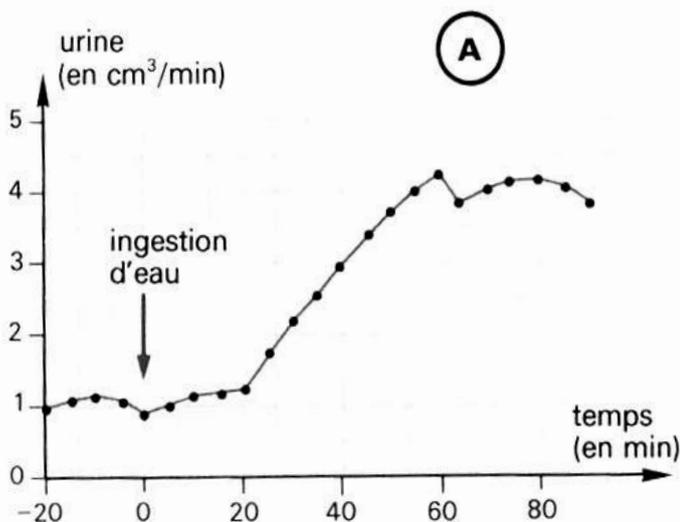
On fait ingérer **250 ml** d'eau à l'animal, ce qui le place en état de surcharge hydrique et on mesure l'évolution de sa diurèse (**doc A**). Les expériences **B** et **D** sont pratiquées sur l'animal en état de surcharge hydrique une heure après l'injection des **250 ml** d'eau.

Expérience B

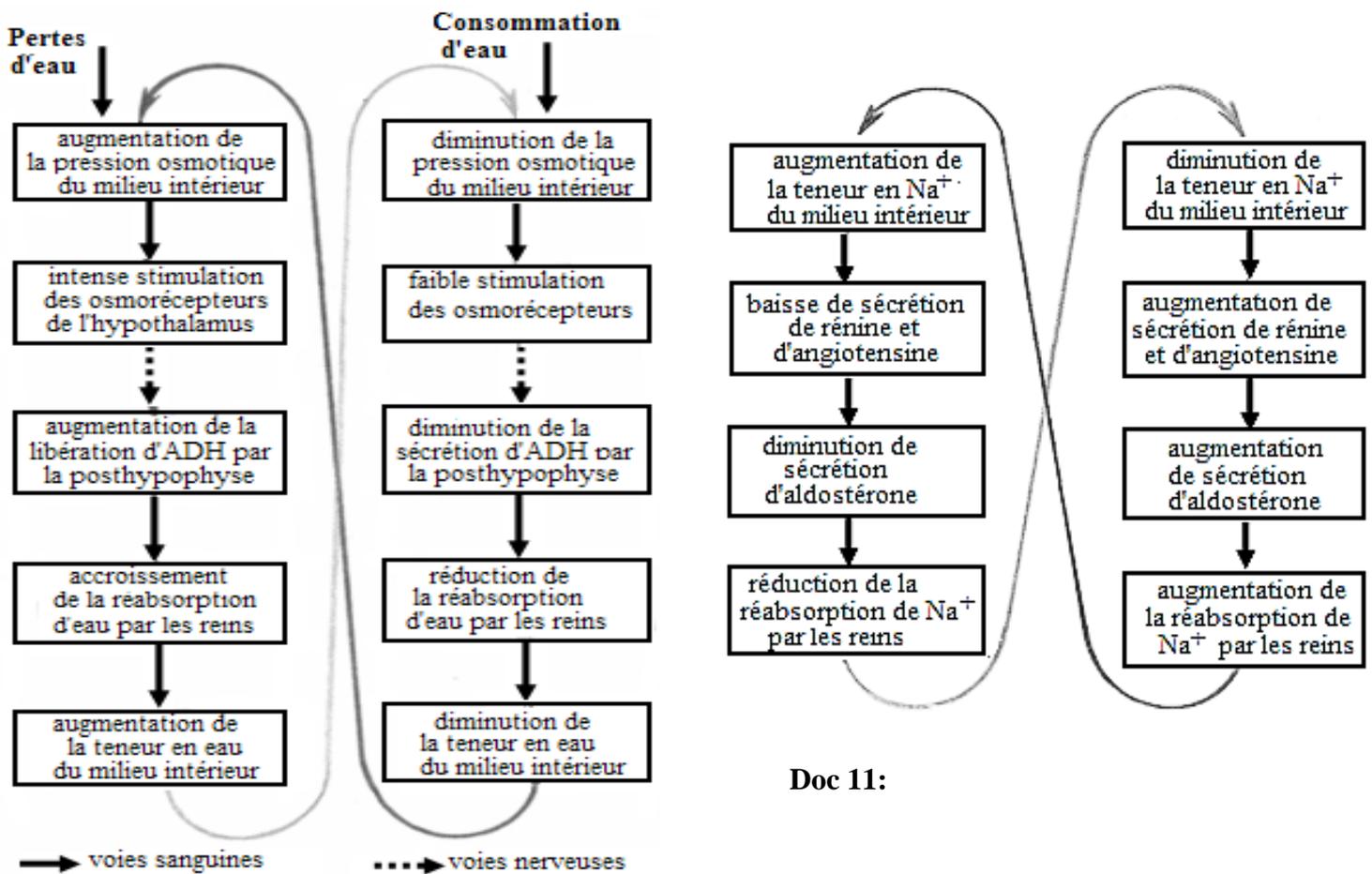
On injecte à l'animal **20 ml** d'une solution de **NaCl à 20%** dans une artère carotide (**doc B**).

Expérience D

On pratique dans n'importe quelle artère de l'animal une injection d'extraits de la partie postérieure de l'hypophyse (**doc C**).



Doc 9:



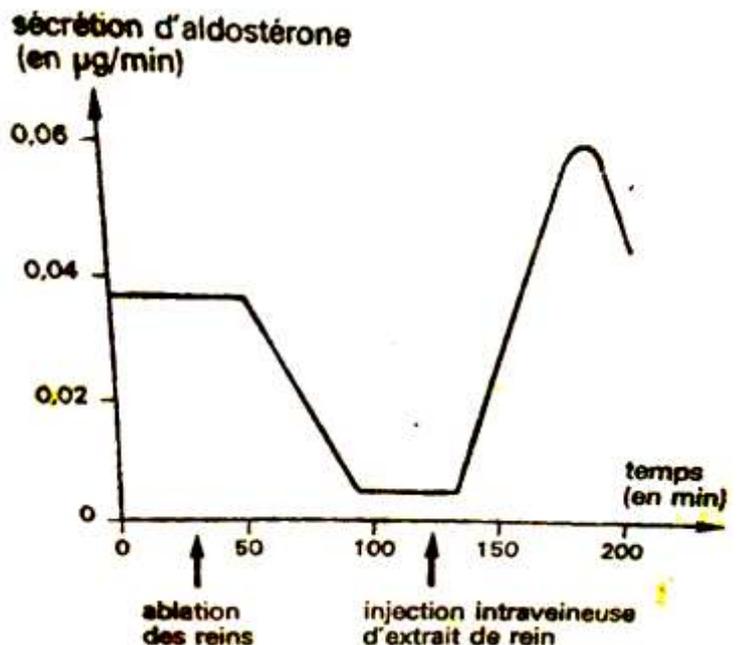
Doc 11:

Doc 7:

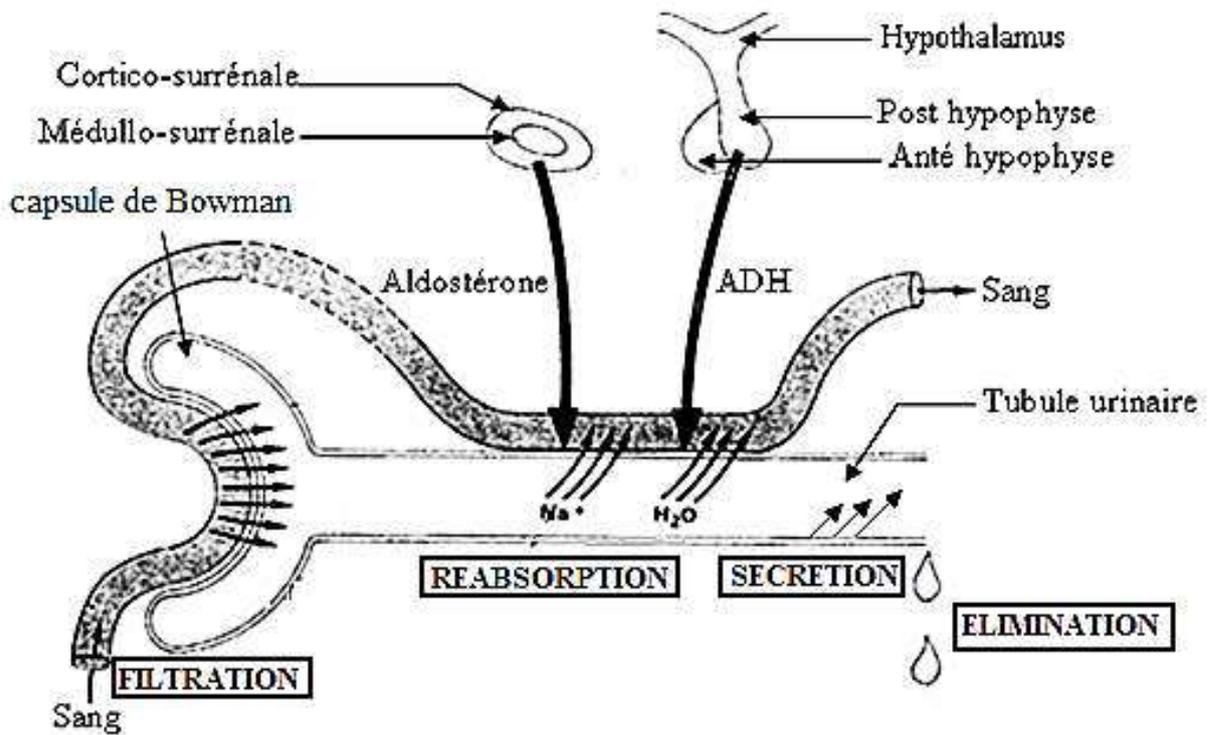
Expérience 2

A. Un chien est soumis à un régime dépourvu de sodium. On constate une hypersécrétion d'aldostérone. A l'inverse, un régime très salé entraîne la mise au repos de la sécrétion d'aldostérone.

B. On mesure la sécrétion d'aldostérone sur un chien avant et après ablation des reins, puis après injection d'extraits de rein prélevé chez l'animal soumis à un régime désodé. On obtient la courbe ci-jointe.



Doc 8:



Doc 10:

ACTIVITE D'EVALUTION (A)

Les affirmations ci-dessous aux rôles des reins :

- 1- Le milieu intérieur est constitué par le plasma ou la lymphe
- 2- Le rein joue des rôles de filtre sélectif et sécréteur uniquement.
- 3- Le rein élabore l'urine à partir du plasma sanguin
- 4- Toutes les substances passent dans l'urine.
- 5- L'urine primitive se forme dans la capsule de Bawman.
- 6- Le néphron a trois rôles : la filtration glomérulaire, la réabsorption tubulaire et l'excrétion tubulaire.

Répondez par vrai ou faux aux affirmations suivantes

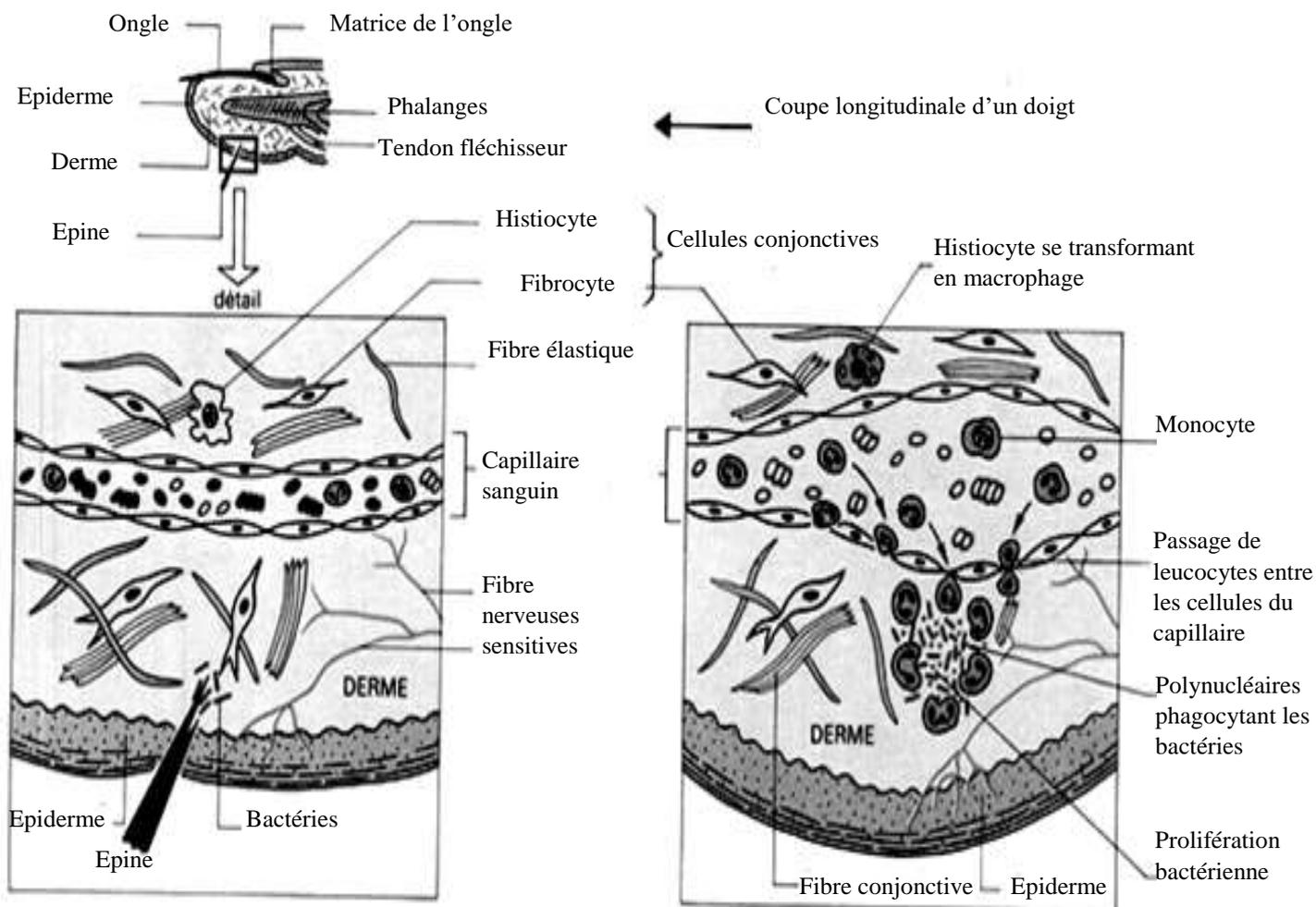
ACTIVITE D'APPLICATION (B)

Les affirmations suivantes sont relatives au maintien de la constance du milieu intérieur :

- a- La réabsorption de l'eau se fait au niveau du glomérule
- b- Les différentes parties du néphron sont le glomérule, le tubule et le tube collecteur.
- c- Tous les déchets contenus dans l'urine proviennent de la filtration du plasma
- d- L'ADH sécrétée permet la réabsorption de l'eau par les reins.
- e- L'aldostérone est sécrétée par la posthypophyse
- f- Les osmorécepteurs sont stimulés en cas de baisse de la pression osmotique.
- g- Une augmentation de la volémie entraîne la baisse de la pression osmotique.
- h- L'aldostérone intervient dans la régulation du pH
- i- L'angiotensine est une hormone qui stimule la sécrétion d'aldostérone.
- j- L'injection de NaCl à 20% dans n'importe quelle artère entraîne la baisse de la diurèse.

Répondez par vrai ou faux en utilisant les lettres.

Leçon 6 : Immunologie

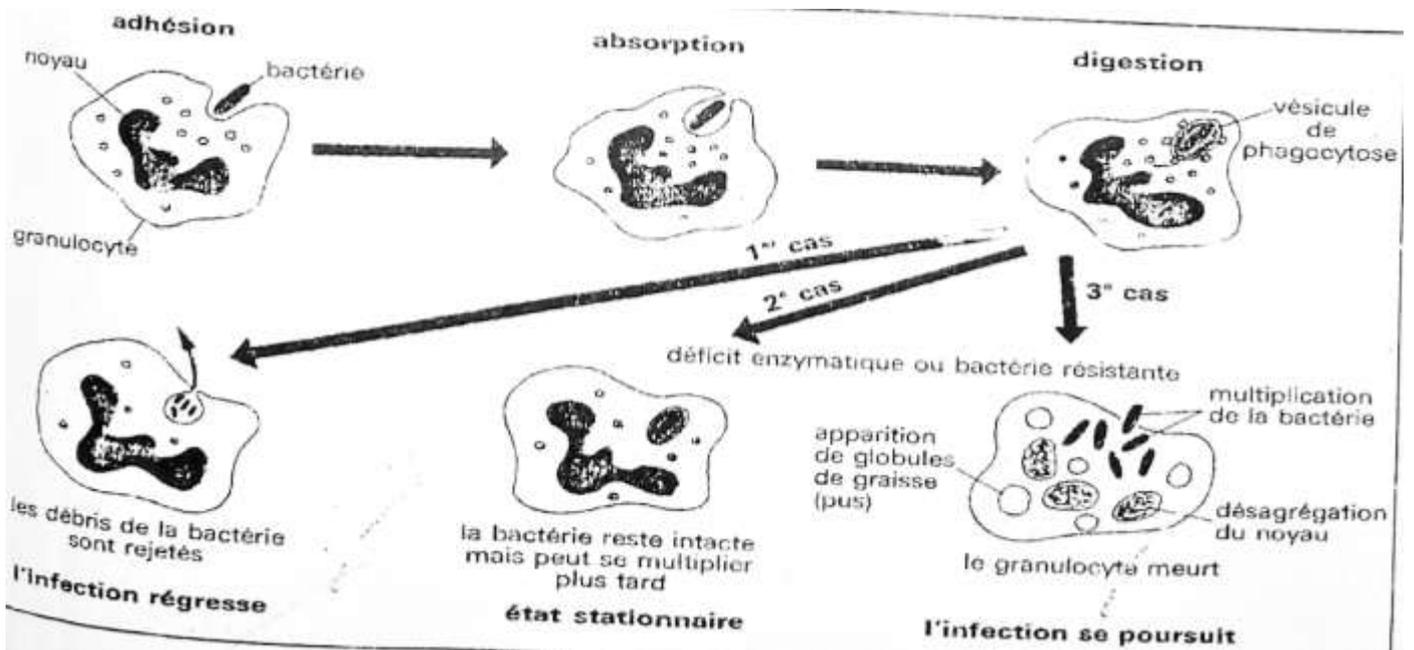


Doc 1 : Les étapes de l'infection au niveau d'une plaie

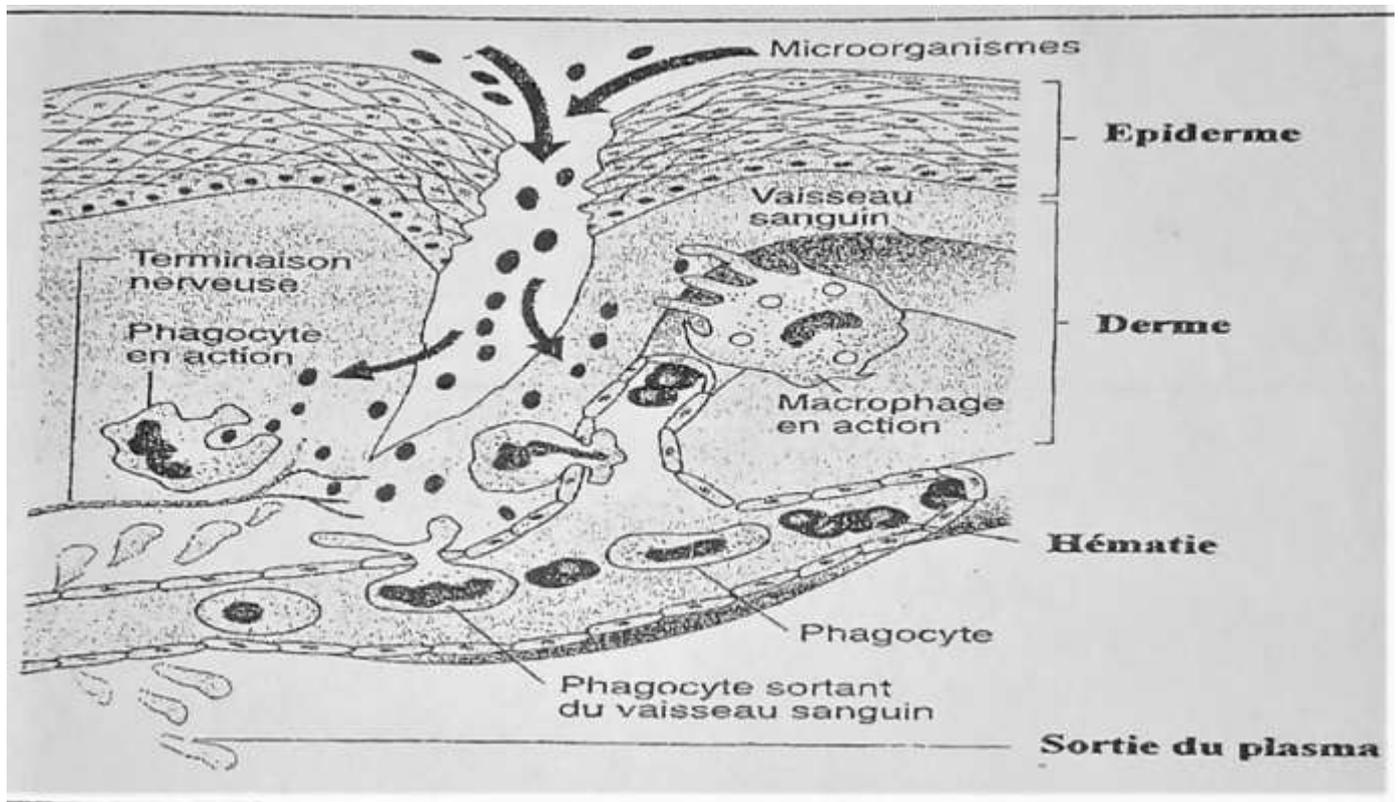
Texte

Monsieur Y s'est blessé avec une aiguille au doigt. La plaie a peu saigné. Deux jours après du pus apparaît au niveau de la blessure : un peu plus tard, le doigt s'enfle, les vaisseaux lymphatiques dessinent des traînées rouges sous la peau, les ganglions lymphatiques des aisselles et du cou sont également enflés, et douloureux. Monsieur Y frissonne, il a de la fièvre non soignée, l'infection évolue, la fièvre atteint près de 40°C . Le médecin appelé d'urgence, constate que le foie et la rate sont enflés. Il te demande une hémoculture qui relève la présence de microbes dans le sang.

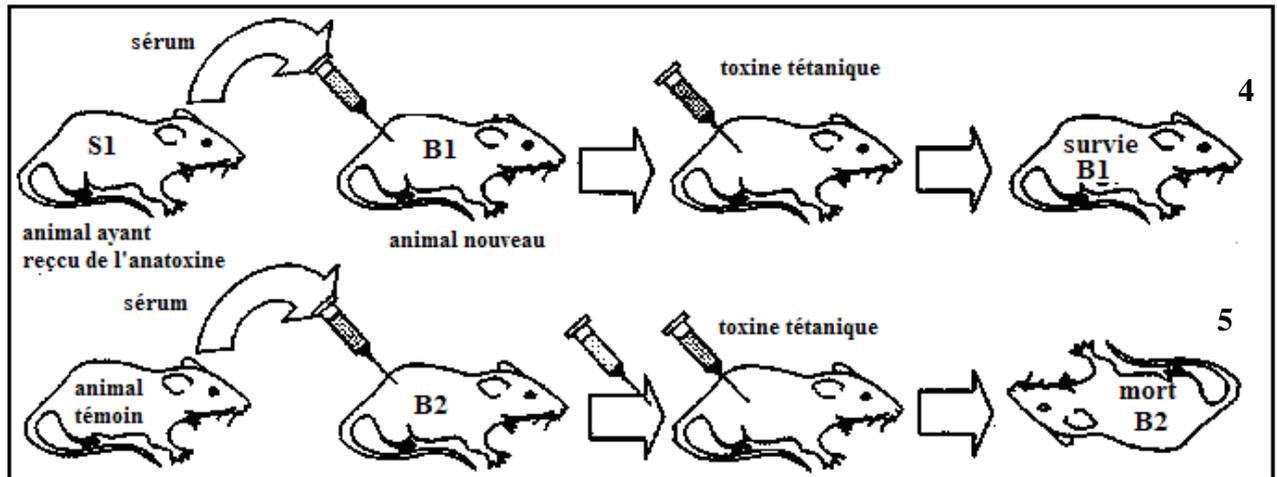
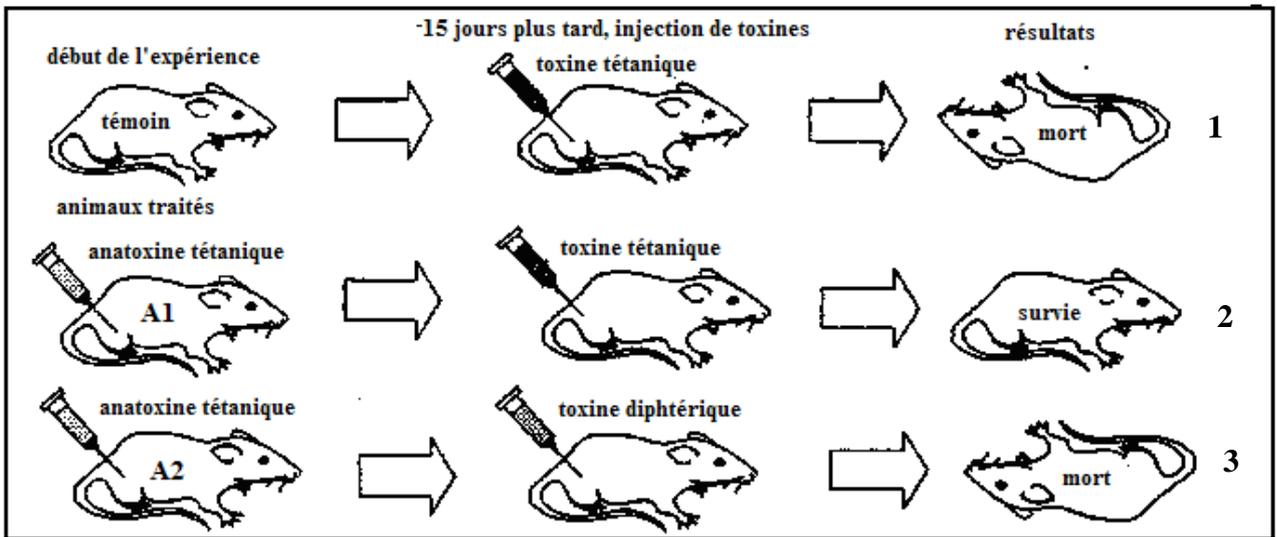
- 1- Relevez les principales étapes de la défense de l'organisme.
- 2- Dégagez les caractéristiques de cette réponse.



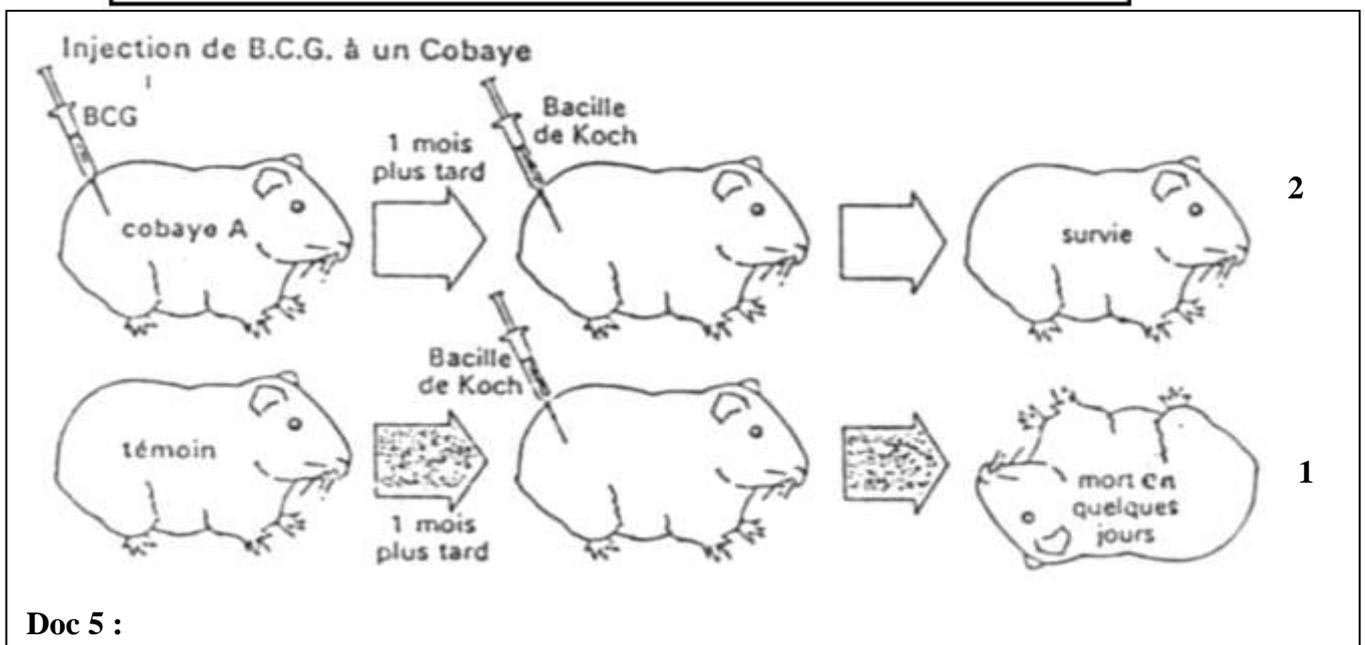
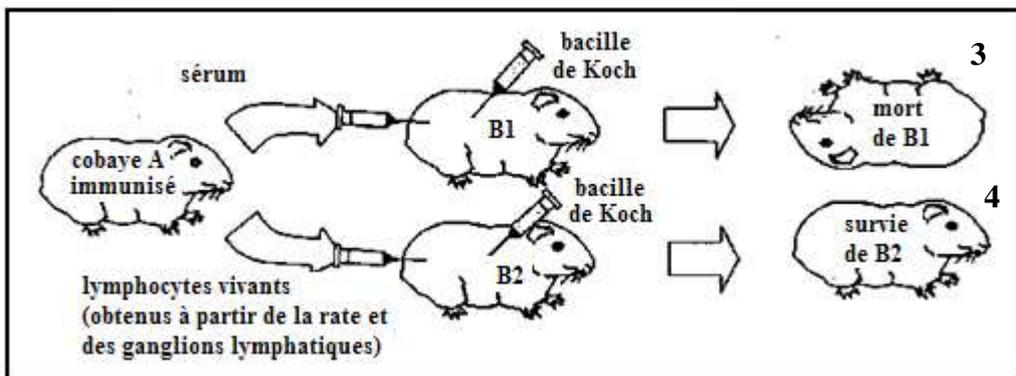
Doc 2 : Mécanisme de la phagocytose d'une bactérie



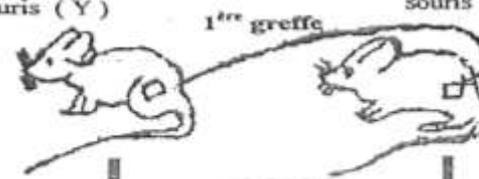
Doc 3 : Mécanisme de la défense non spécifique lors de l'infection



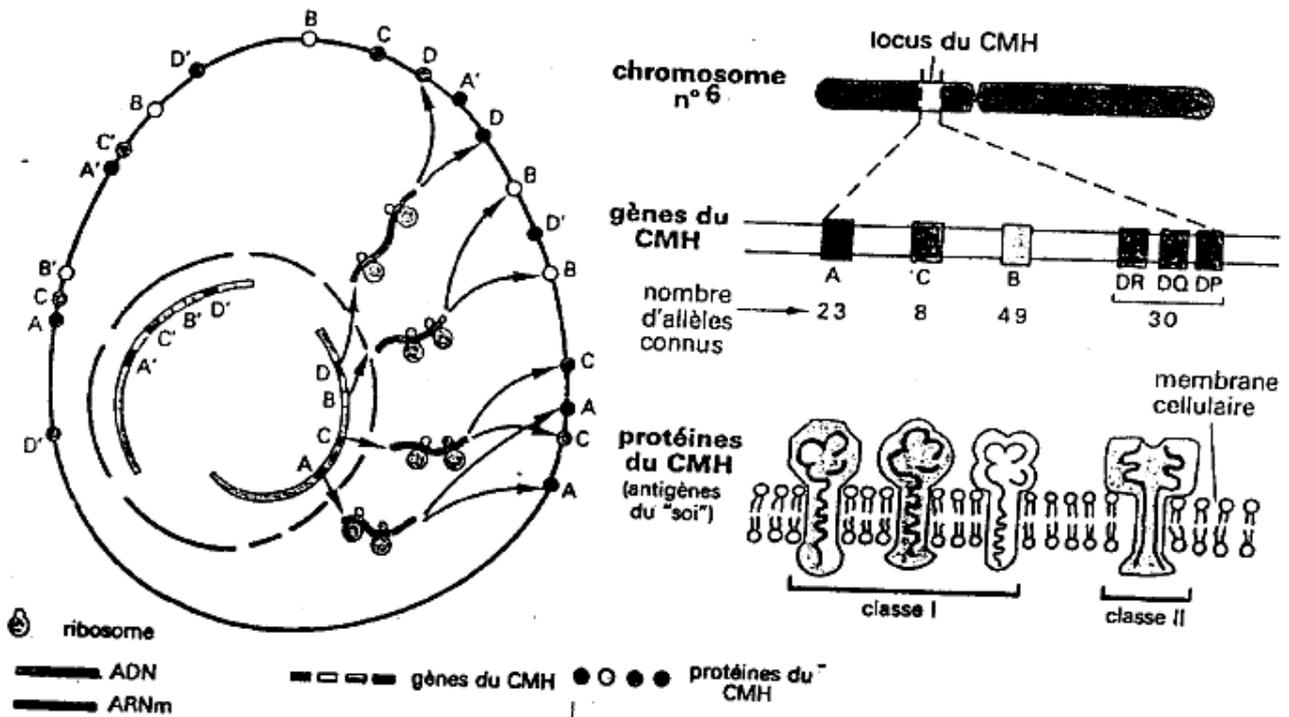
Doc 4 :



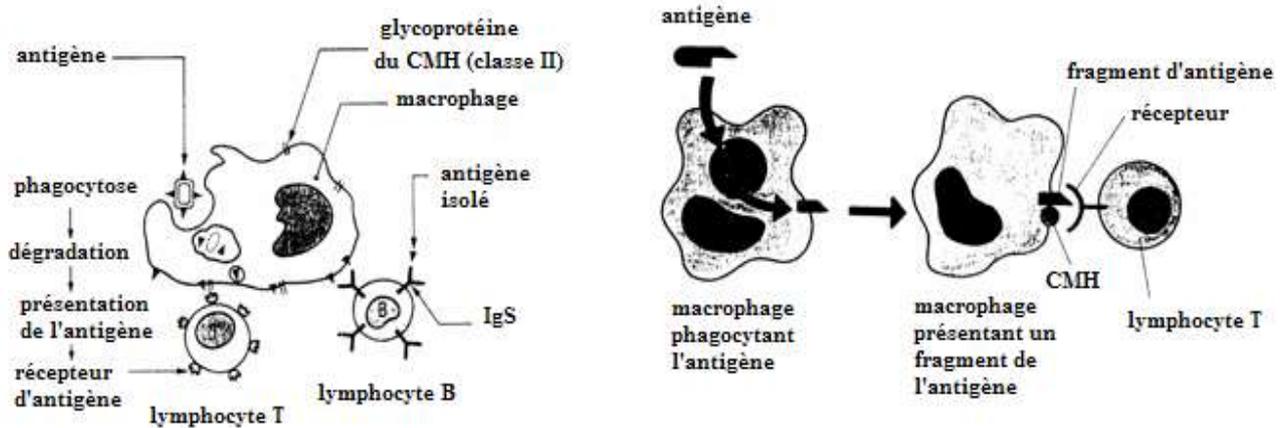
Doc 5 :

EXPERIENCES	RESULTATS
 <p>autogreffe</p> <p>souris témoin (X)</p>	Acceptation de la greffe
 <p>souris (Y) 1^{ère} greffe souris (Z)</p> <p>1 mois</p>	Rejet de la greffe } en 10 jours environ
 <p>2^{ème} greffe</p> <p>1 mois</p>	Rejet de la greffe } en 4 jours environ

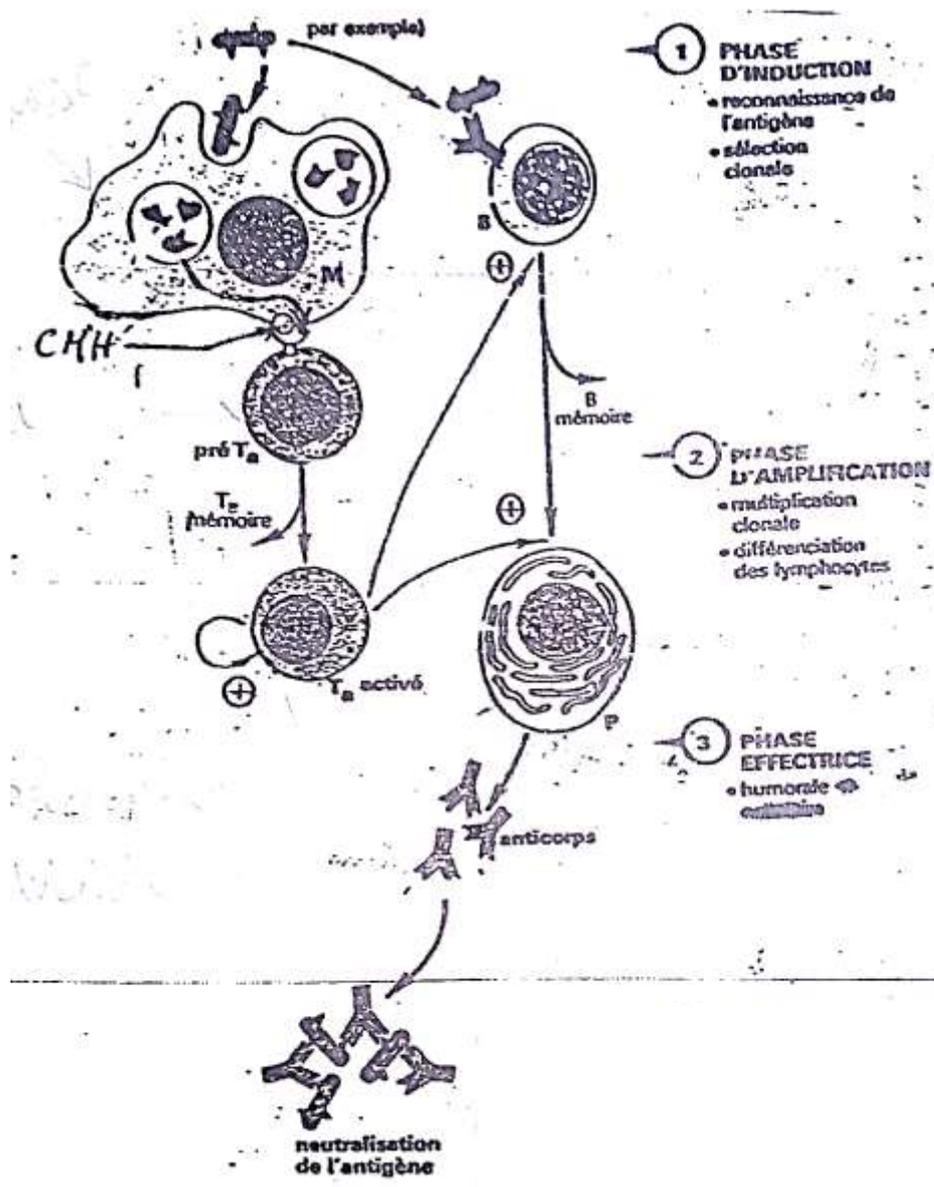
Doc 6:



Doc 7 :



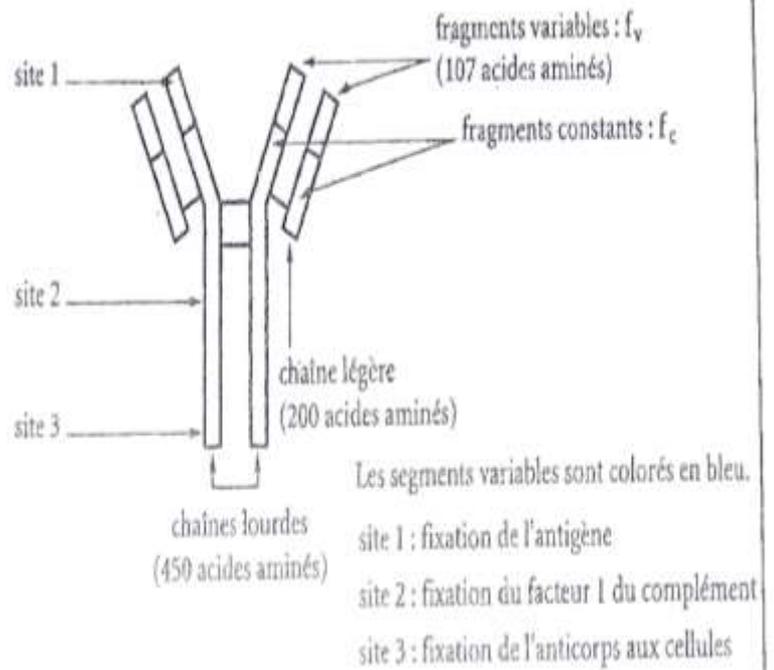
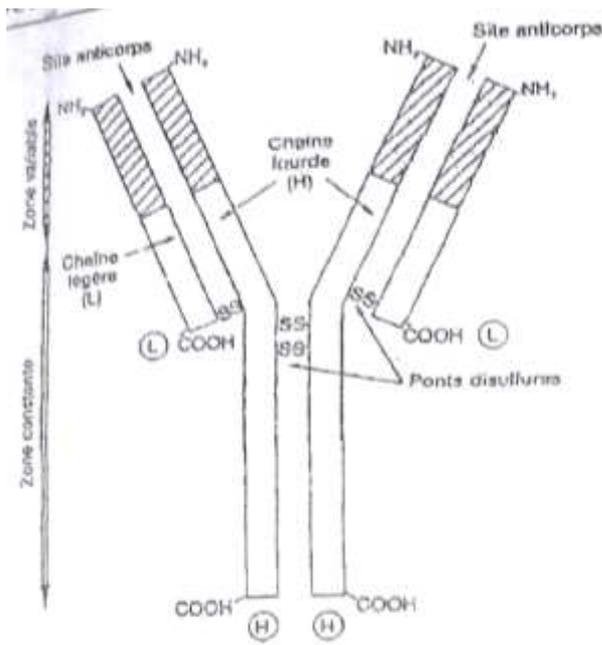
Doc 8 :



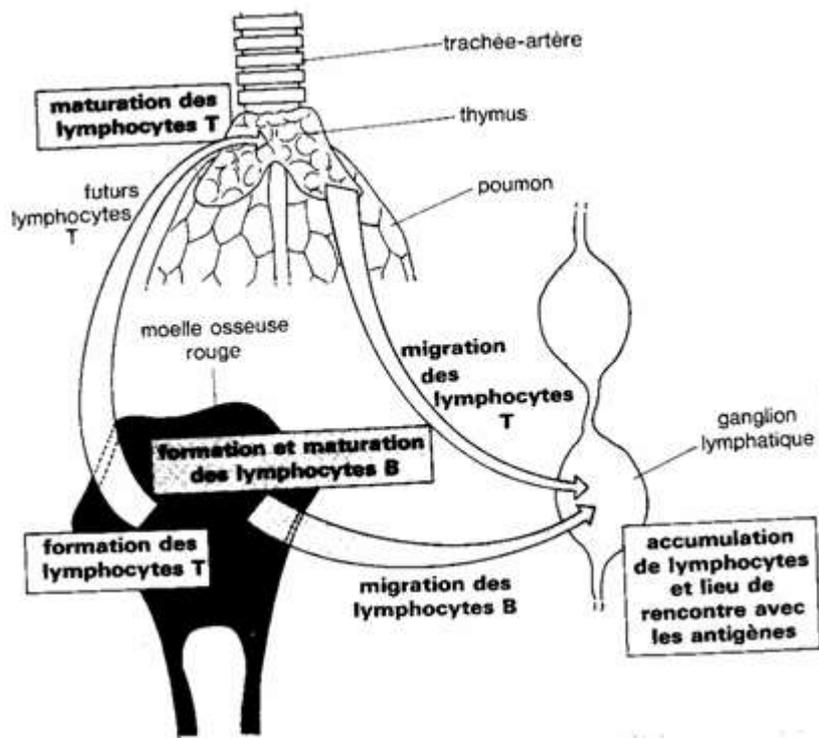
843

M: _____
 B: _____
 P: _____
 T_a: _____
 CMH: _____

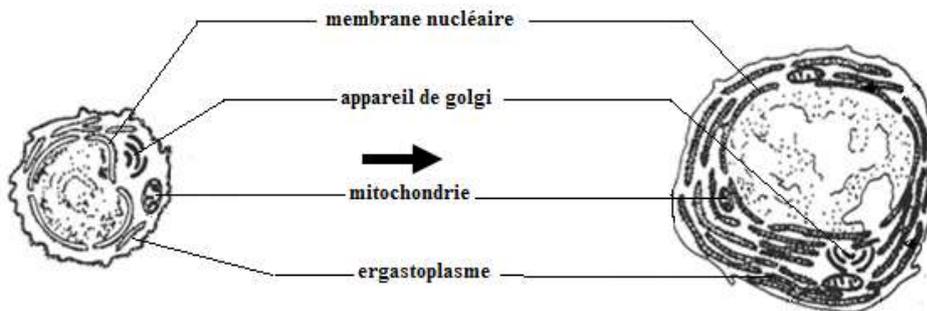
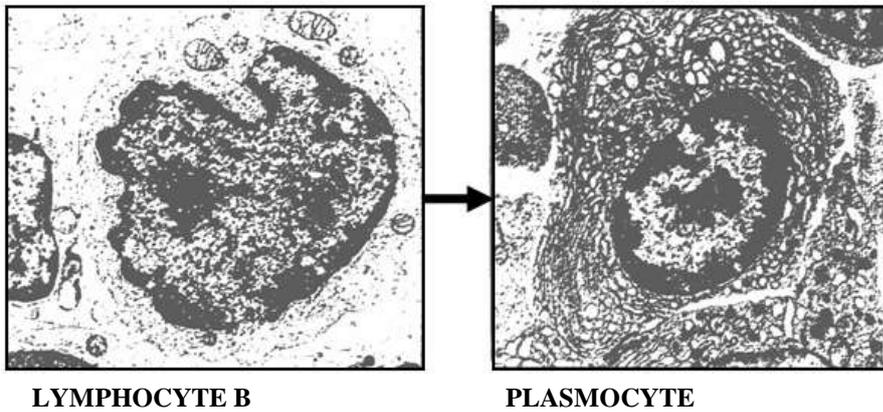
Doc 10 : Mécanisme de la défense à médiation humorale



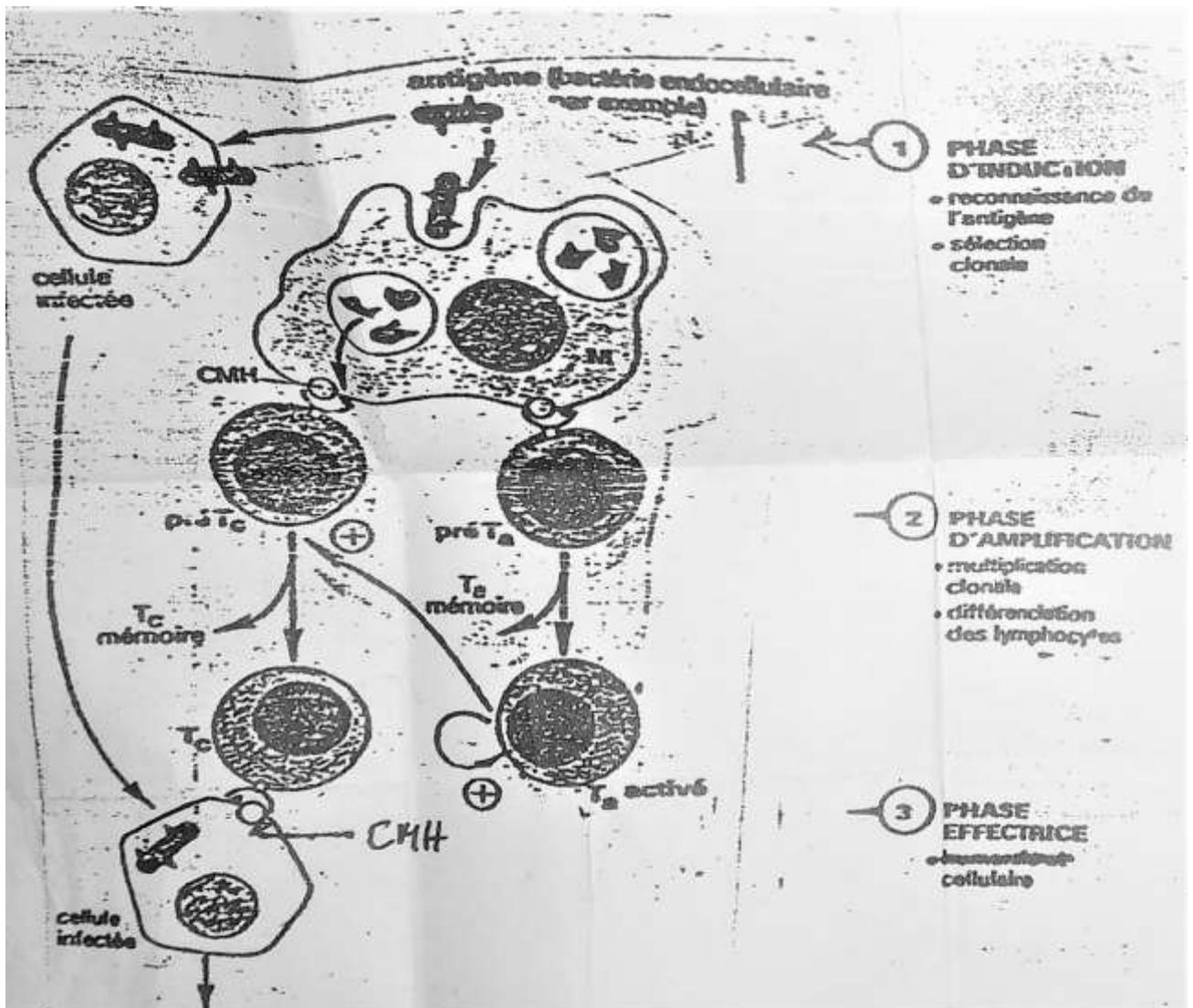
Doc 11 :



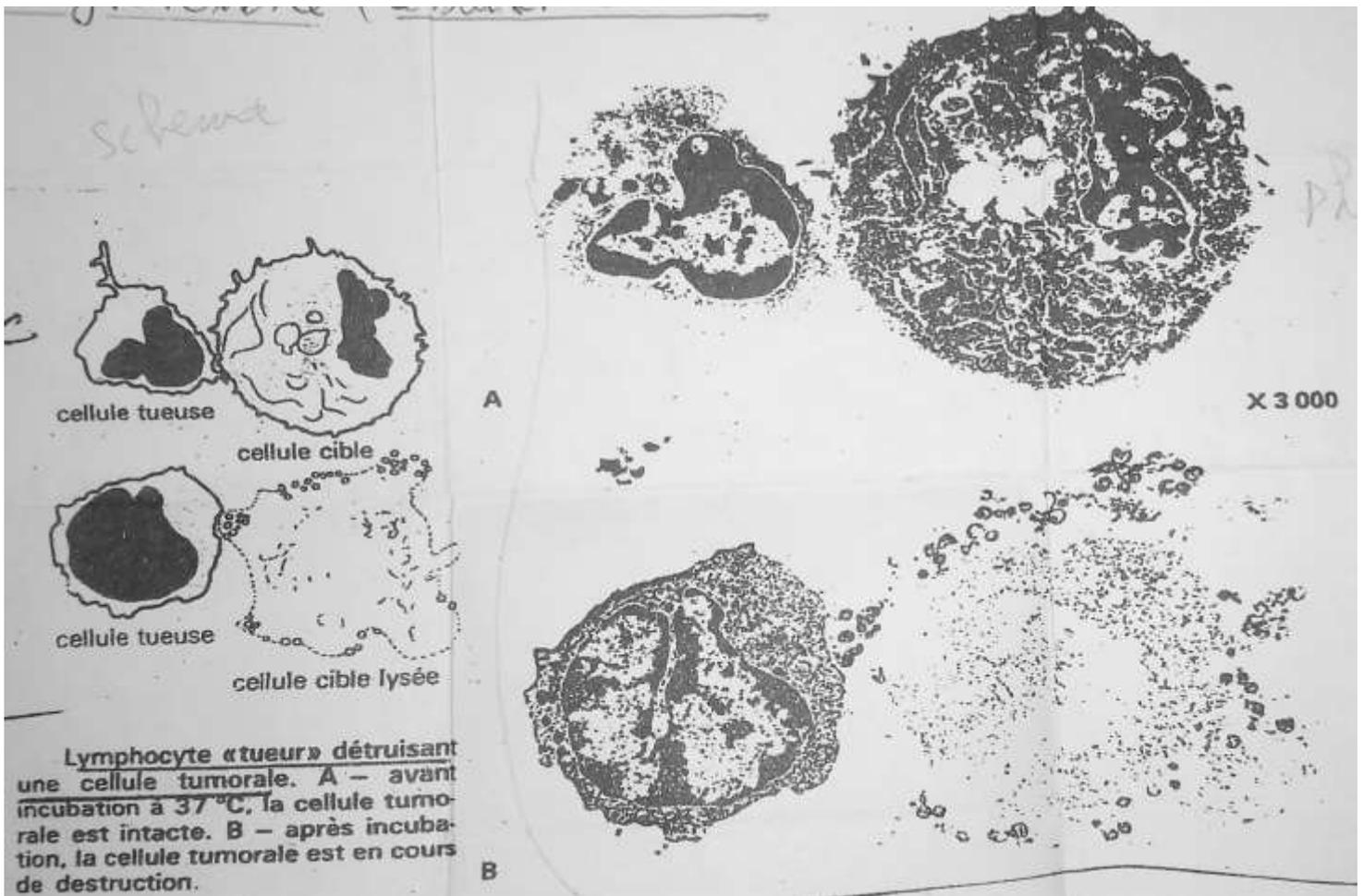
Doc 12 :



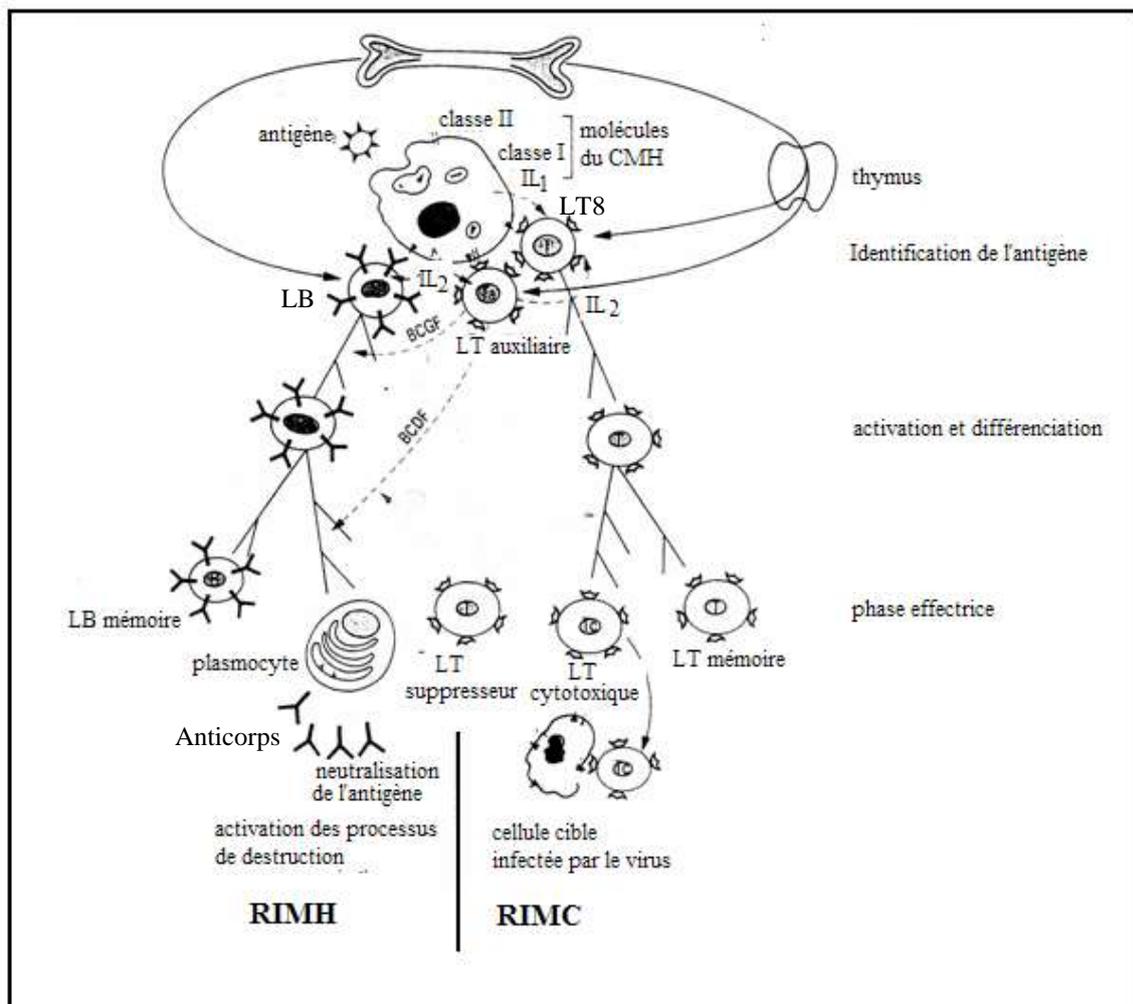
Doc 13 :



Doc 14: Mécanisme de la défense à médiation cellulaire



Doc 15 :



Doc 16 :

1-1 PRESENTATION DE L'EXPERIENCE

On injecte des toxines tétaniques et des anatoxines tétaniques à des souris.

1 : On injecte de la **toxine tétanique** à une souris non traitée (témoin), elle meurt immédiatement.

2 : Une souris (A1) reçoit de l'**anatoxine tétanique**, puis 15 jours après, on lui injecte une **toxine tétanique**, elle vit.

3 : Une souris (A2) reçoit de l'**anatoxine tétanique**, puis 15 jours après, on lui injecte une **toxine diphtérique**, elle meurt.

4 : Une souris (S1) reçoit de l'**anatoxine tétanique**, puis 15 jours après, on prélève son sérum qu'on injecte à une souris B1 à laquelle on injecte le même jour la **toxine tétanique**, elle survit.

5 : On prélève le sérum d'une souris non traitée (témoin) puis 15 jours après, on injecte le sérum à une souris B2 à laquelle on injecte le même jour la **toxine tétanique**, elle meurt.

.....

2-1 PRESENTATION DE L'EXPERIENCE

On injecte du BCG et des lymphocytes vivants d'un sujet vacciné au BCG à des cobayes.

1 : Un cobaye (témoin) reçoit une injection de bacille de Koch (BK), il meurt.

2 : Un cobaye reçoit une injection de BCG (vaccin contre la tuberculose) et on lui injecte le bacille de Koch (BK), il survit.

3 : On prélève le sérum d'un cobaye (A) immunisé et on l'injecte à un cobaye (B1) auquel on injecte le bacille de Koch, il meurt.

4 : On prélève les lymphocytes du même cobaye (A) immunisé et on l'injecte à un cobaye B2 auquel on injecte le bacille de Koch.

.....

1- PRESENTATION D'EXPERIENCES

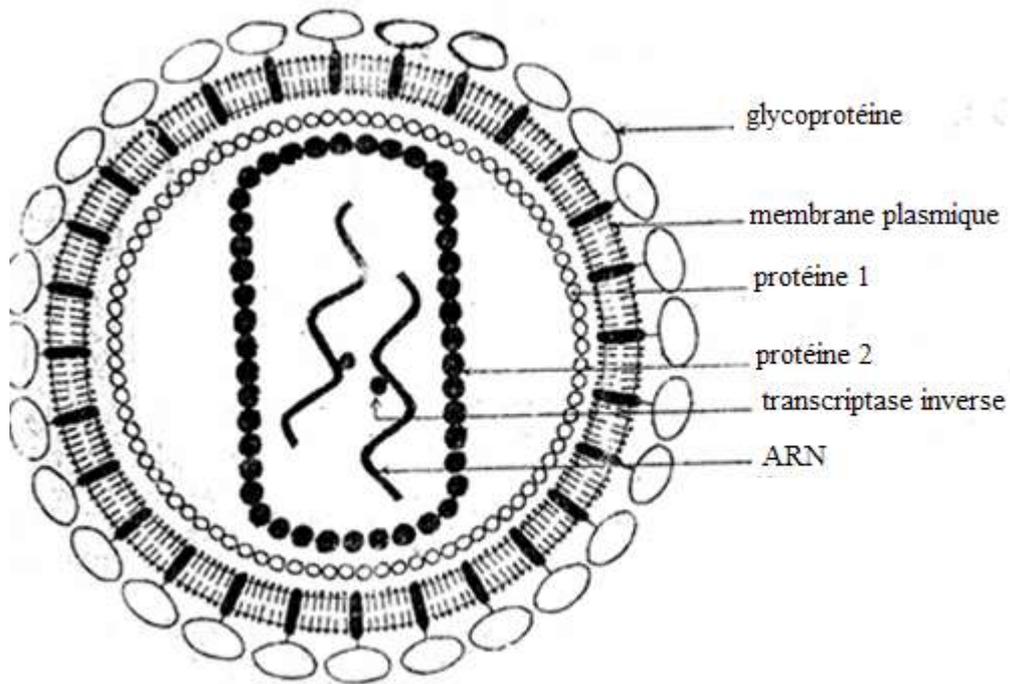
Dans le but d'expliquer le mécanisme de la reconnaissance des antigènes par l'organisme, on réalise des expériences de greffes.

-Expérience 1 : on greffe un fragment de peau (le greffon) d'une souris X sur elle-même (autogreffe), il y a acceptation.

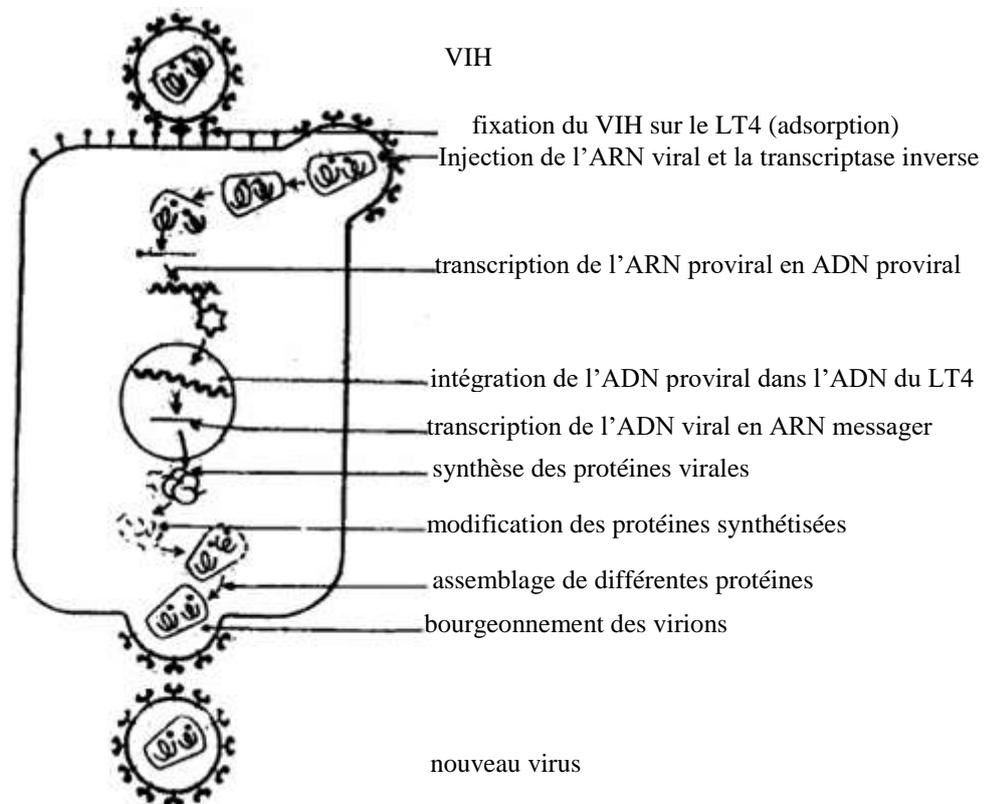
-Expérience 2 : on greffe un fragment de peau d'une souris Y sur une autre souris Z (allogreffe qui est une greffe croisée), il y a un rejet en 10 jours environ.

-Expérience 3 : On recommence la même expérience avec les mêmes souris Y et Z, il y a un rejet en 4 jours environ.

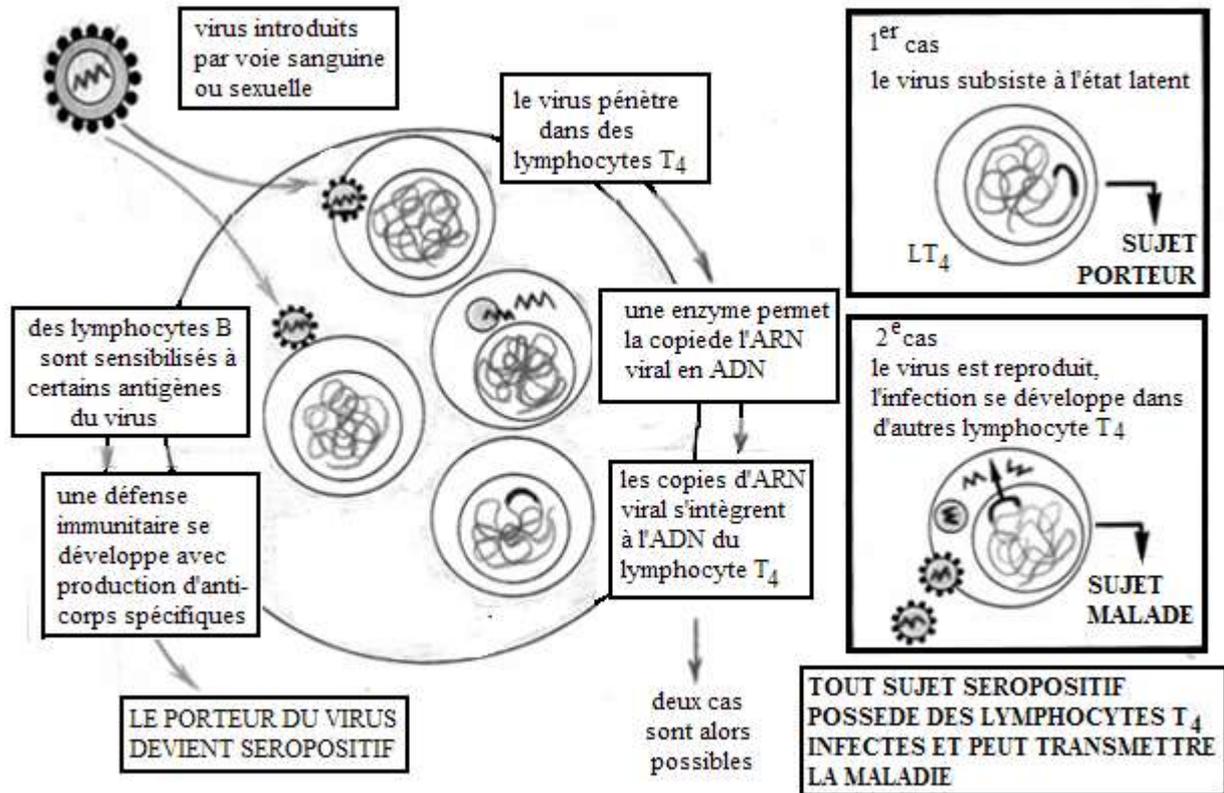
Leçon 7 : Infection du VIH



Doc 1 :



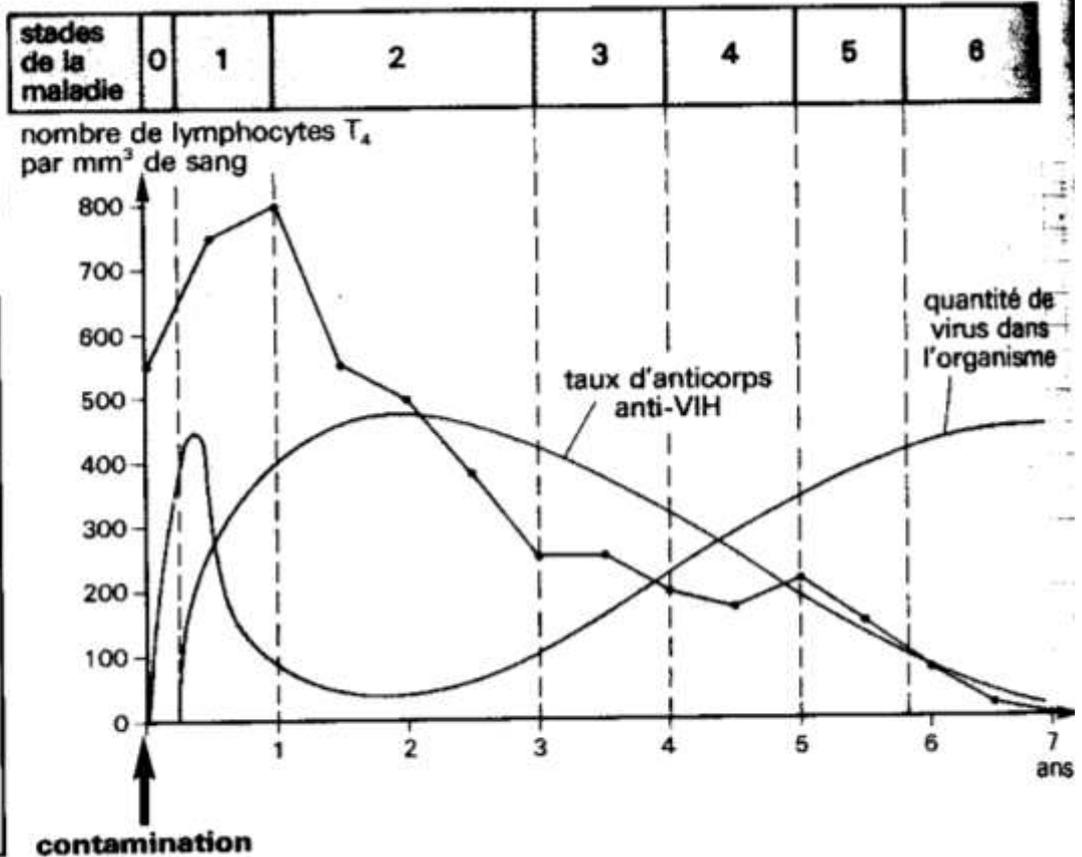
Doc 2 : ETAPES DE L'INFECTION DU LT4 PAR LE VIH



Doc 3:

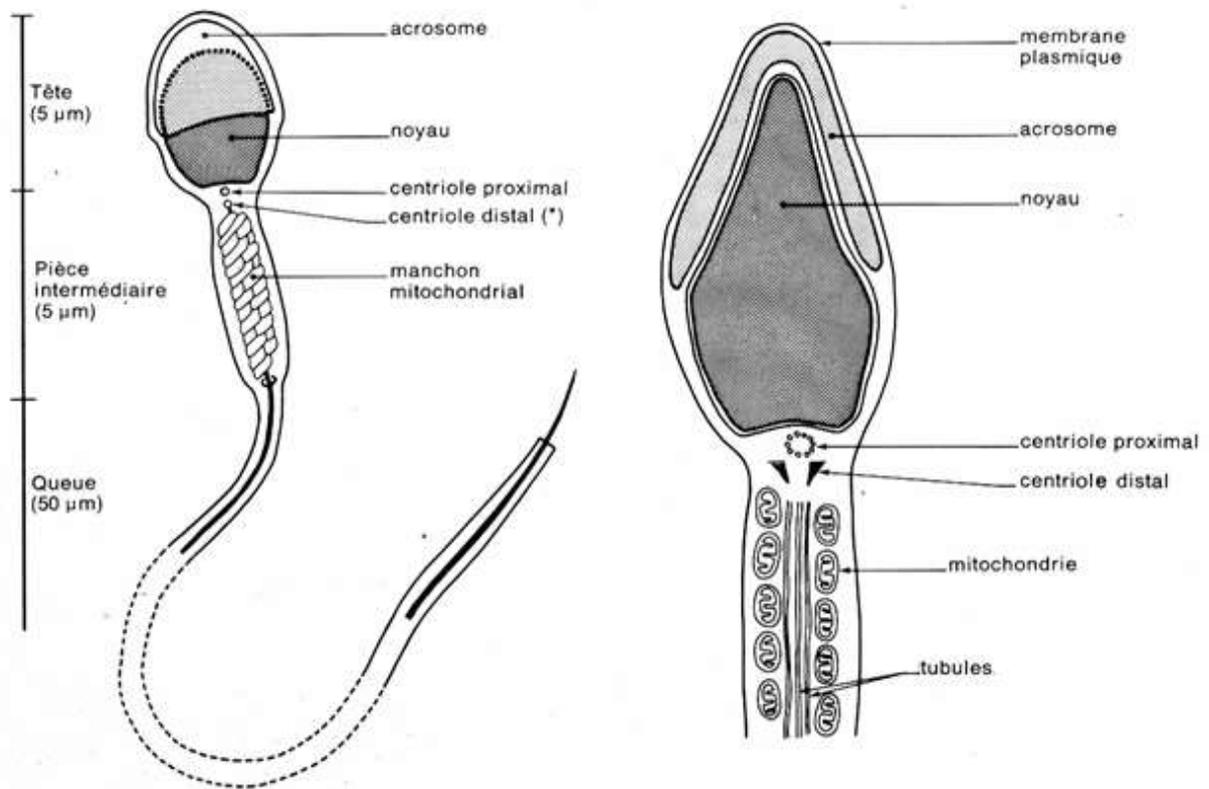
la maladie permettent aux chercheurs de penser que la prolifération des virus se réalise parfois très lentement mais ne cesse jamais de croître. Les données du graphe permettent de suivre le « combat » du système immunitaire face au virus du SIDA (d'après « Pour la science », décembre 1988).

- | | |
|--------|--|
| 0 | : aucun symptôme |
| 1 | : infection aiguë (fatigue, fièvre, céphalées et parfois éruptions cutanées) |
| 2 | : gonflement des ganglions |
| 3 et 4 | : mauvais fonctionnement du système immunitaire décelable par des tests d'hypersensibilité retardée |
| 5 | : signes cliniques de dysfonctionnement du système immunitaire au niveau de la peau et des muqueuses (muguet, herpès...) |
| 6 | : déficience totale avec maladies opportunistes très graves |

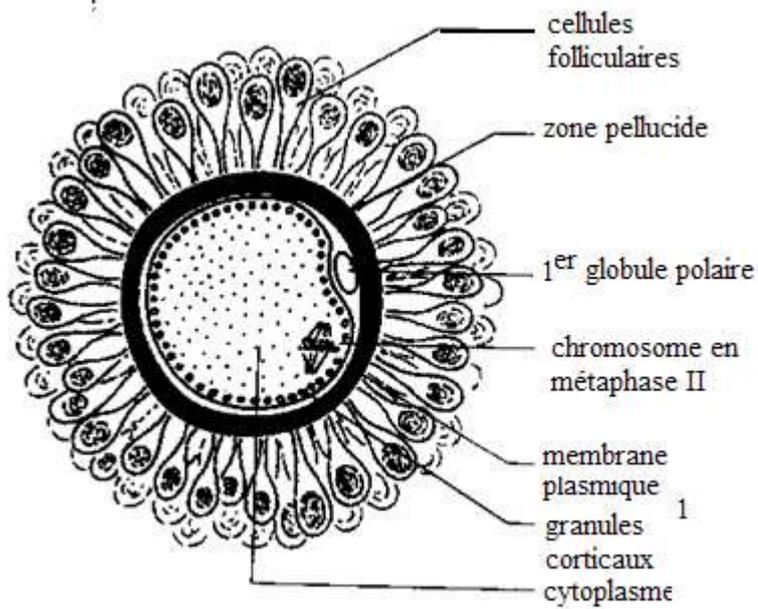


Doc 4:

Leçon 8 : Le devenir des cellules sexuelles chez les mammifères



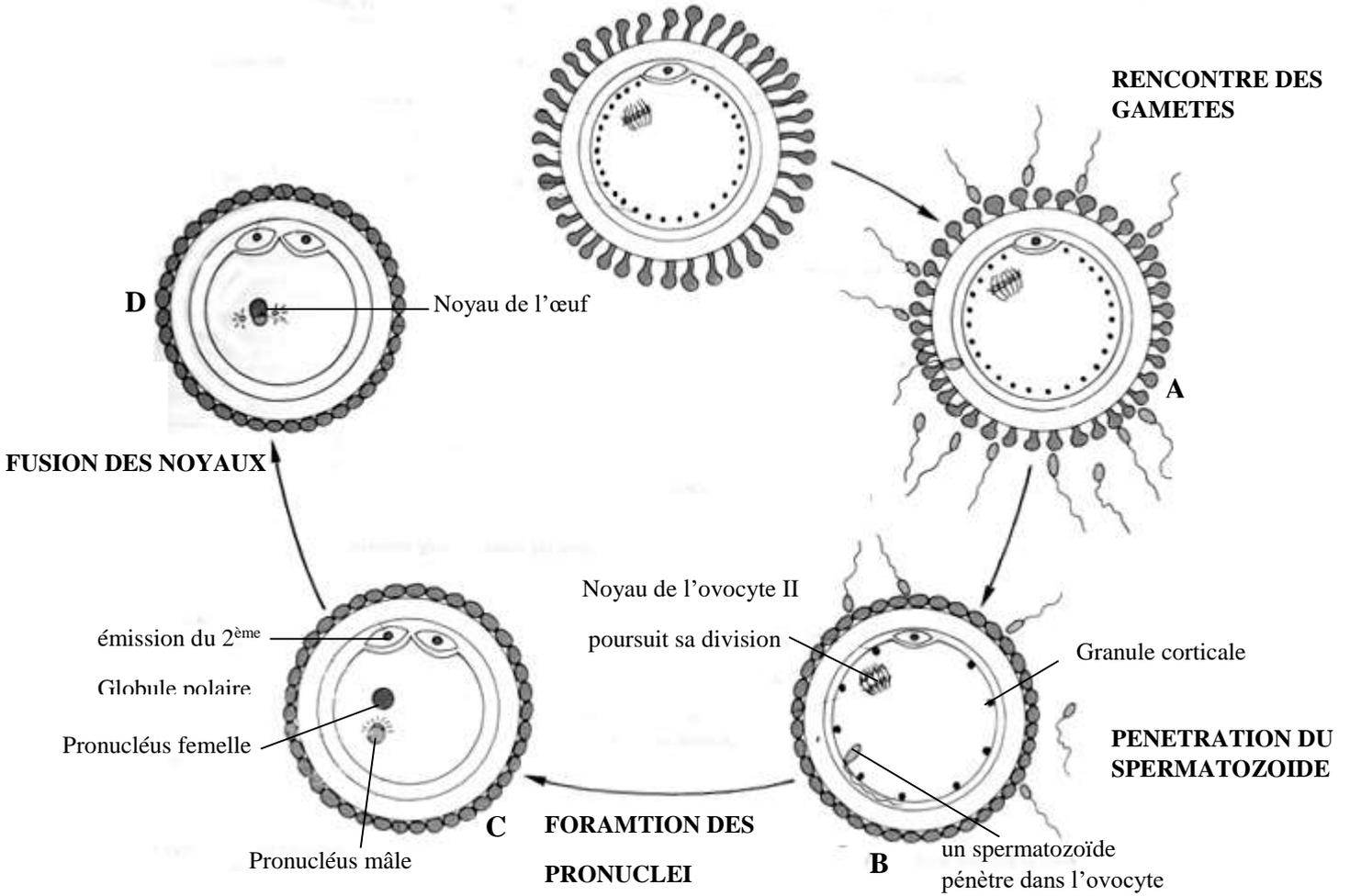
Doc 1:



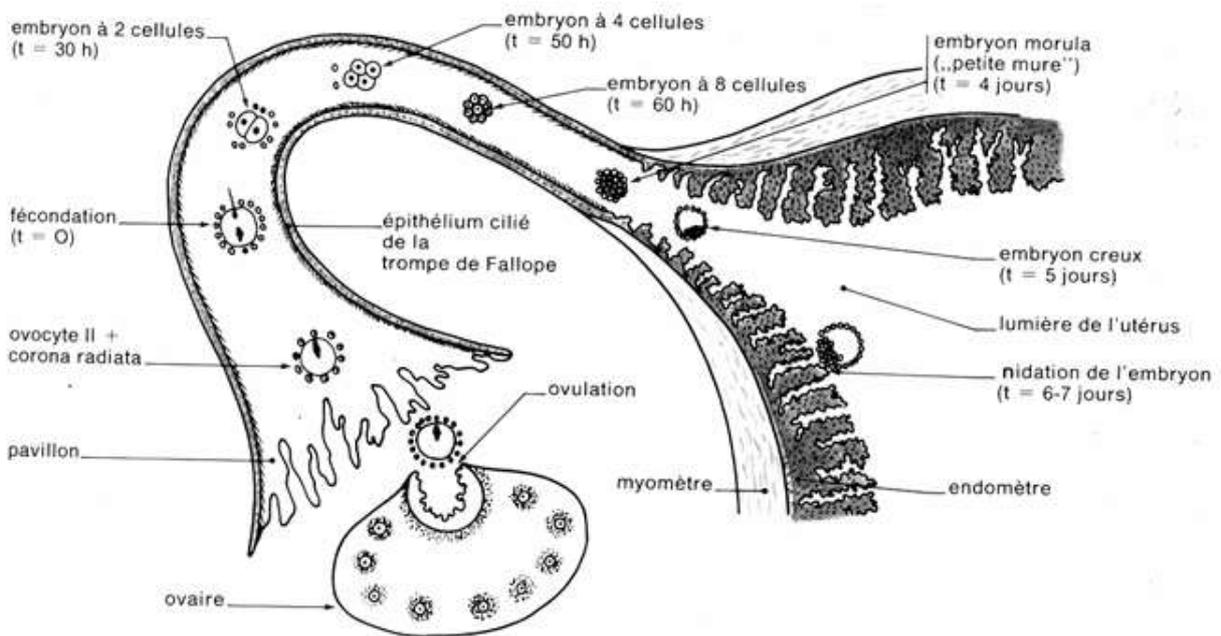
Doc 2:

SCHEMA DE L'OVOCYTE II (ovule)

RENCONTRE DES GAMETES

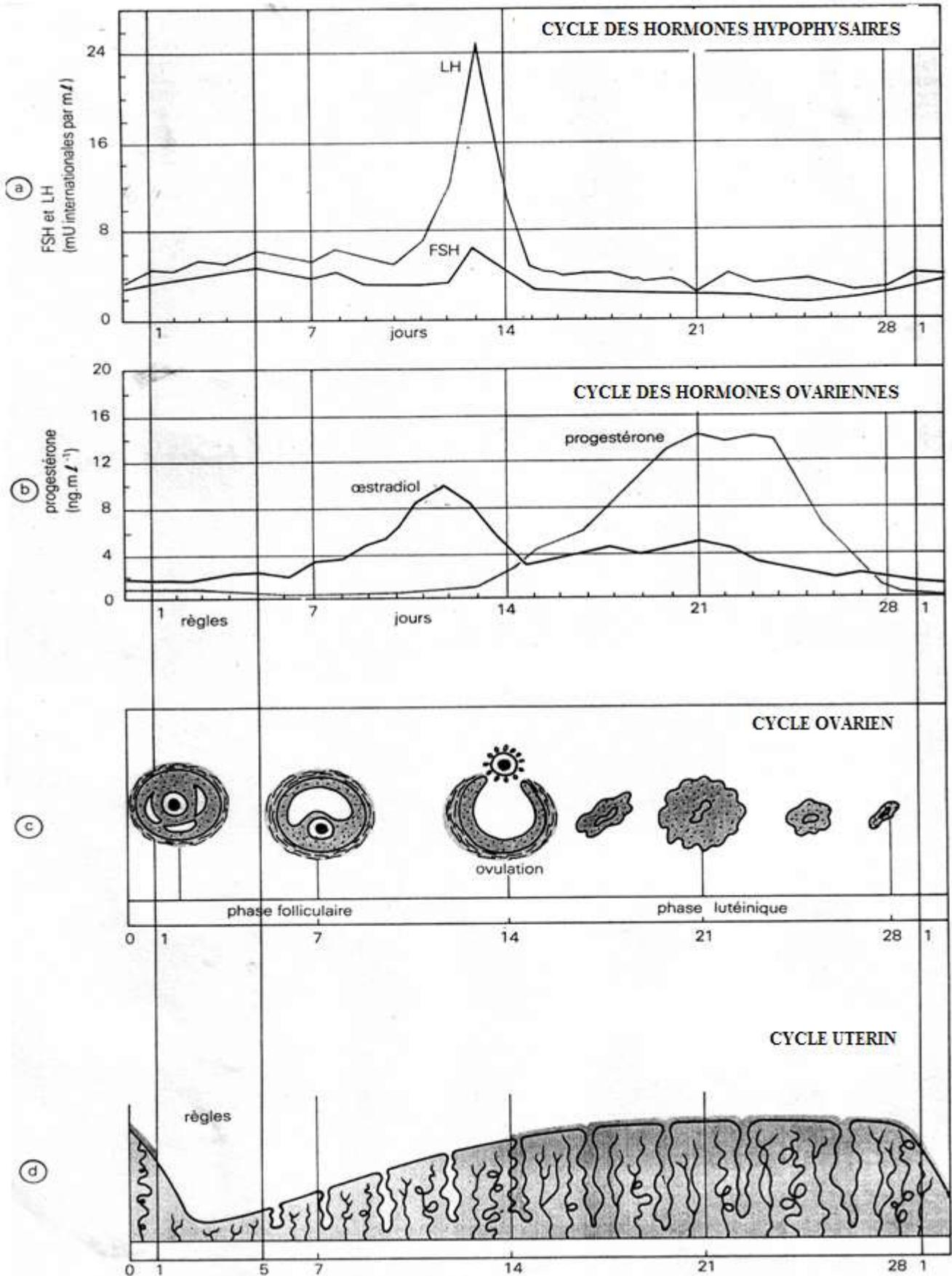


Doc 3 :

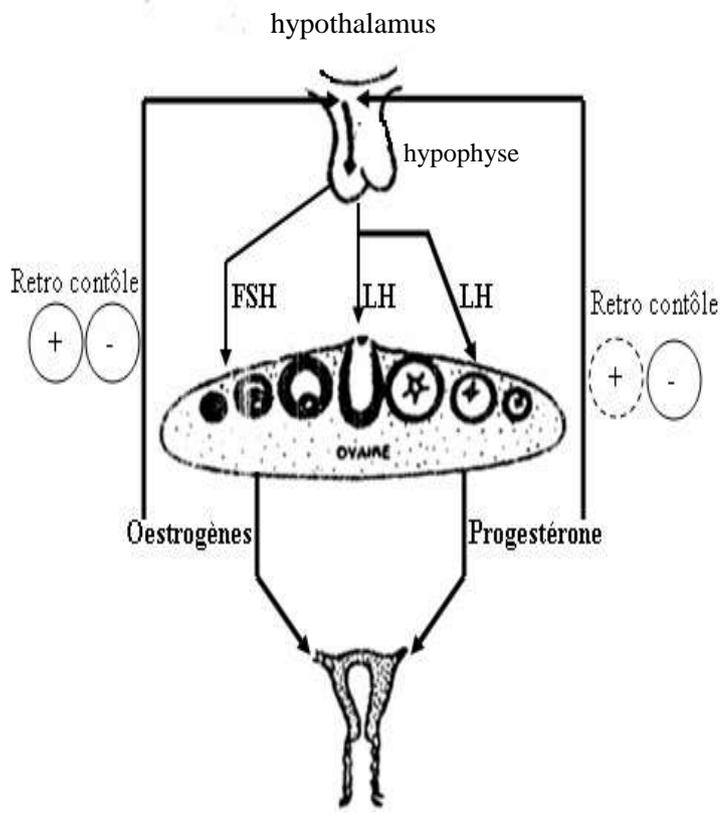


Doc 4

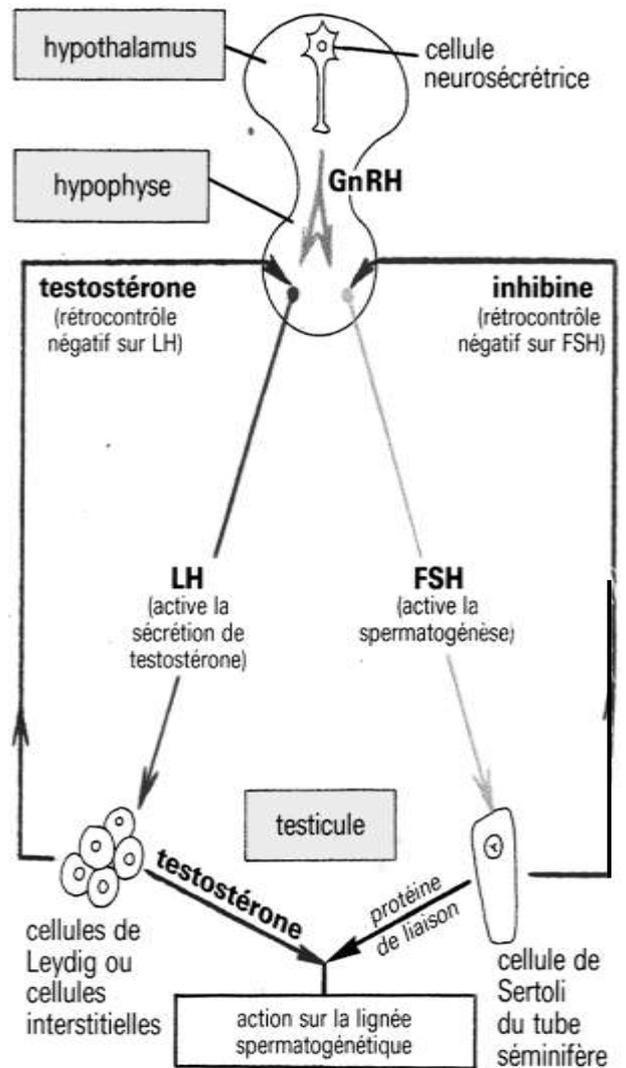
Leçon 9 : Le fonctionnement des organes sexuels



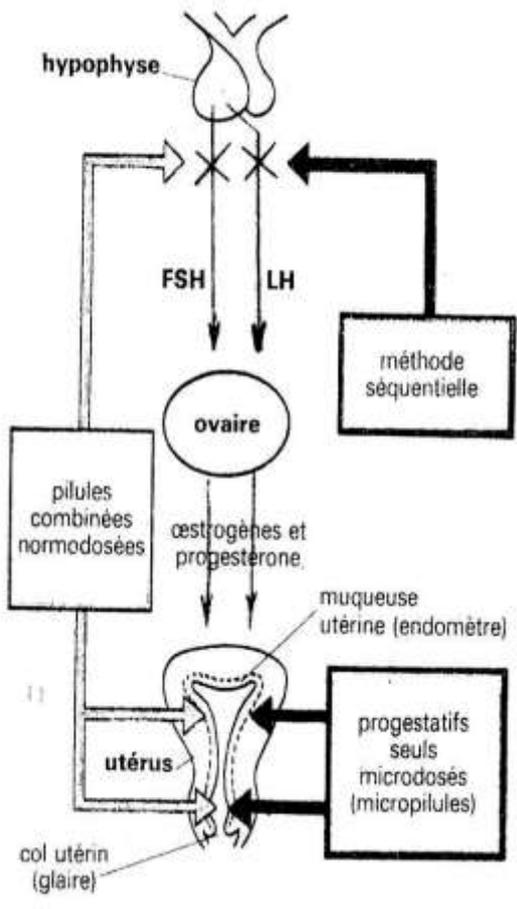
doc 1 :



Doc 2 :



Doc 3 :



Doc 4 :

Types de pilules	Exemples	Substances contenues	Mode d'utilisation	Niveau d'action		
				Ovaires	Glaire cervicale	Endomètre
Pilule oestro-progestative	Physiostat Ovanon	Oestro-progestatifs (normodosée)	Méthode séquentielle pendant 7 ou 14 jours composé oestrogénique seul ; puis association oestro-progestative les 15 ou 7 j suivants.	Bloque la maturation du follicule par inhibition de FSH		
	Stédiril	Oestro-progestatifs à 50µg d'éthynil-oestradiol (normodosée)	Méthode combinée prise sur 21 jours avec arrêt de 7 jours avant le cycle suivant	Blocage de l'ovulation par inhibition de LH et FSH.	Modification de la glaire cervicale qui devient imperméable aux spermatozoïdes.	Modification de l'endomètre qui devient impropre à la nidation.
	Minidril Trielia Vamoline Adépal	Oestro-progestatifs à 30µg d'éthynil-oestradiol (minidosée)				
Micropilule progestative pure	Milligynon	Progestatif seul 0.6 mg de noréthistérone	Prise 28 jours sur 28 avec un délai d'oubli de 2 heures.		Modification de la glaire cervicale qui devient imperméable.	Modification de l'endomètre qui devient impropre.
Pilule antiprogestérone (« abortive »)	RU-485	Substance antagoniste de la progestérone +PG E2 (prostaglandine)	Prise en fin de cycle			Provoque l'expulsion de l'embryon.

Doc 5 :

TEXTE

Dans les pays développés, la plupart des couples souhaitent choisir le moment de la conception. Les qualités que l'on doit attendre d'un bon contraceptif sont l'efficacité, l'innocuité, la réversibilité. La France se distingue par l'utilisation massive de la pilule. Son mode d'administration la fait qualifier de contraception orale ; son mode d'action est chimique, car elle agit sur le corps tout entier. La pilule, expérimentée en 1954 à Porto Rico par le médecin américain Pincus, était fortement dosée ; les pilules actuelles le sont beaucoup moins et sont très diversifiées :

- Les pilules combinées :

Les 21 comprimés contiennent tous un produit oestrogène associé à un produit progestatif. Ce sont les pilules les plus fréquemment prescrites. Elles possèdent trois verrous de sécurité : blocage de l'ovulation, glaire cervicale rendue imperméable et atrophie de l'endomètre. Leur efficacité est donc excellente.

- Les pilules progestatives seules (micropilules) :

Les 28 comprimés ne contiennent qu'un composé, le progestatif. Leur efficacité ne repose que sur deux verrous : glaire cervicale imperméable et muqueuse utérine « pauvre ».

- Les pilules séquentielles :

Les premiers comprimés ne contiennent que des oestrogènes, les derniers un mélange d'oestrogène et de progestatifs. Elles possèdent un seul verrou de sécurité, l'inhibition de l'ovulation, et ne sont prescrites qu'exceptionnellement et pendant une courte durée.

Extrait de Biologie Terminale D, Collection ADN, p.359-361.

EXPERIENCE (B-I)

Expériences	Résultats
1 : On fait l'ablation du lobe antérieure de l'hypophyse.	-arrêt de la spermatogenèse -atrophie OU fonctionnement normal des cellules interstitielles
2 : On réalise des injections d'extraits hypophysaires à un animal hypophysectomisé.	-stimule la spermatogenèse -Fonctionnement normal des cellules interstitielles.
3 : On injecte une forte dose de testostérone à un individu.	-Diminution de la sécrétion de LH mais celle de FSH ne varie pas.

.....

EXPERIENCES (B-II)

Expérience 1 :

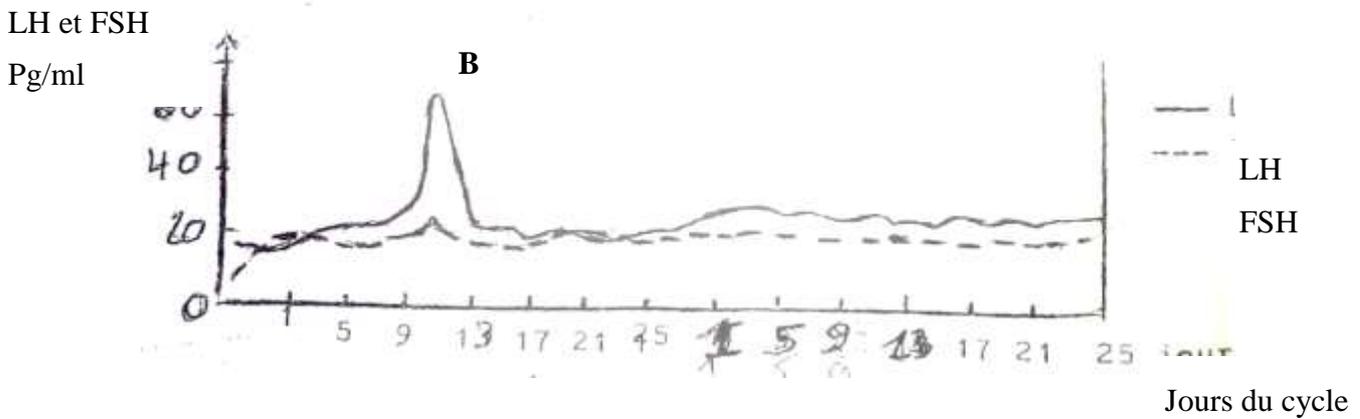
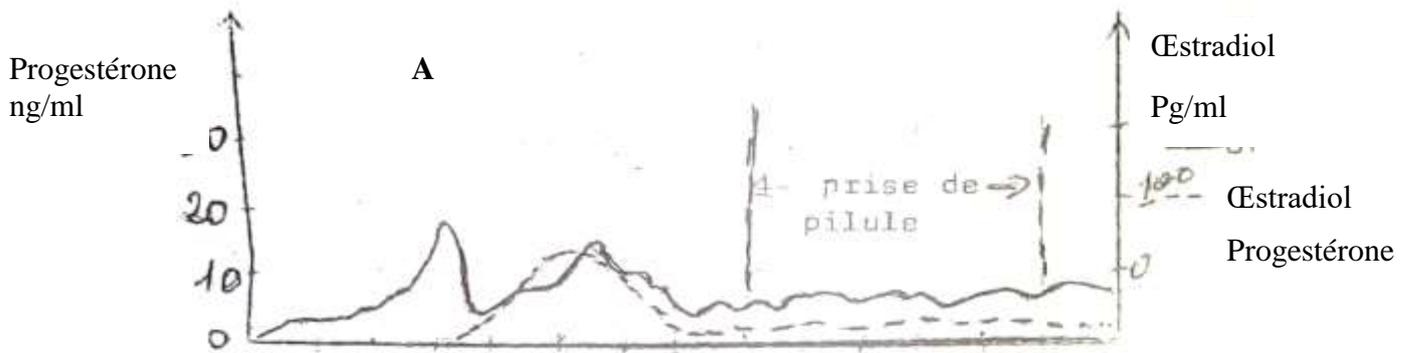
Expérience	Résultats
a : On fait l'ablation des ovaires chez un animal	-augmentation anormal du taux des hormones hypophysaires.
b : On fait l'ablation de l'hypophyse.	-arrêt des cycles ovariens.
c : On greffe un fragment d'hypophyse.	-correction des effets de l'ablation.

Expérience 2 : Chez une femme ayant subi l'ablation des ovaires, on réalise les injections suivantes :

Expérience	Résultats
a : Des injections à faible dose d'œstradiol.	- Diminution du taux de FSH
b : Des injections à forte dose d'œstradiol.	- Augmentation du taux de LH et de FSH

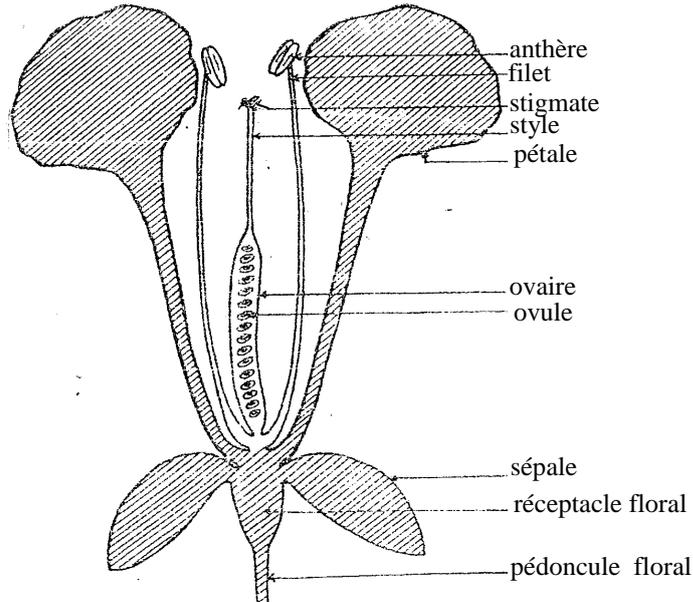
EXPERIENCE (C)

Les pilules contraceptives sont constituées par l'association de deux groupes d'hormones (œstrogènes et progestérone) à des doses variables selon les cas. Les graphes ci-contre présentent l'évolution des taux sanguins d'hormones ovariennes (**doc 6A**) et des taux sanguins d'hormones hypophysaires (**doc 6B**). Les hormones de synthèse contenues dans les pilules passent dans le sang, mais leur taux n'est pas représenté sur le graphe du haut, qui ne traduit que l'évolution du taux plasmatique des hormones ovariennes naturelles.

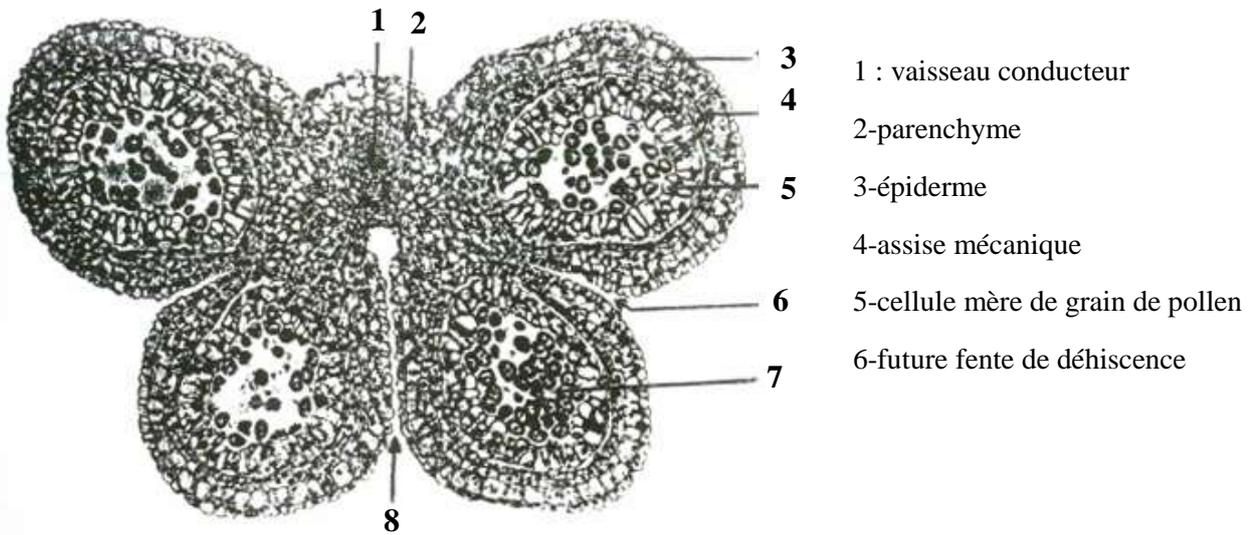


Doc 6 :

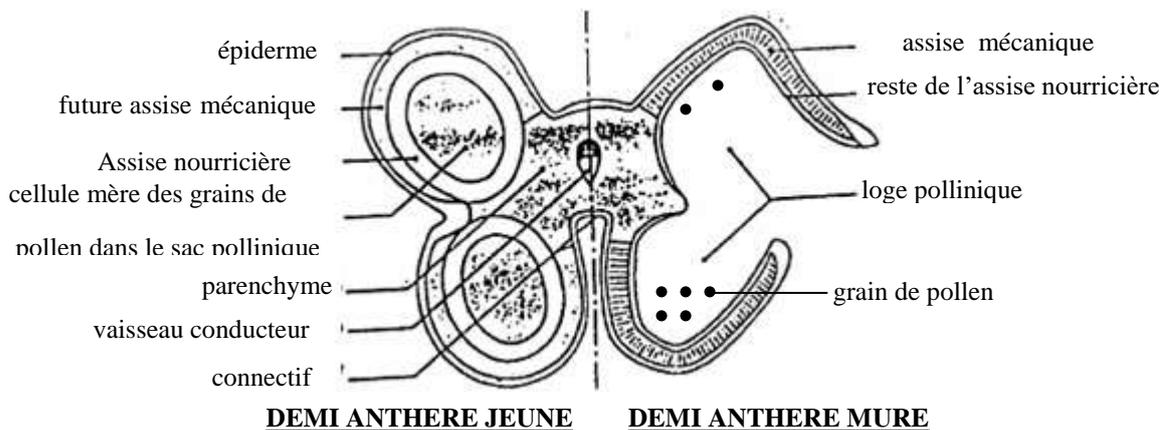
Leçon 10 : La reproduction chez les spermaphytes



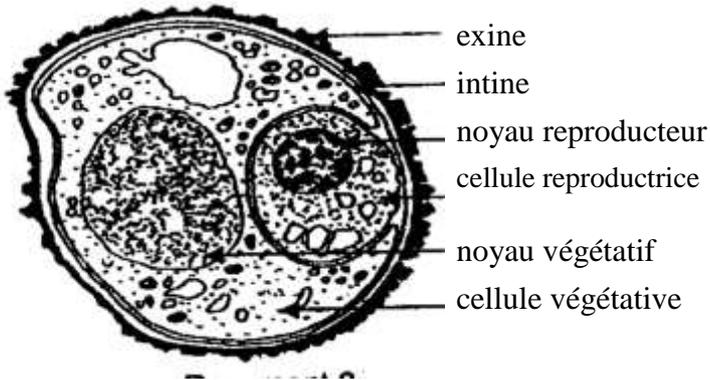
Doc 1 :



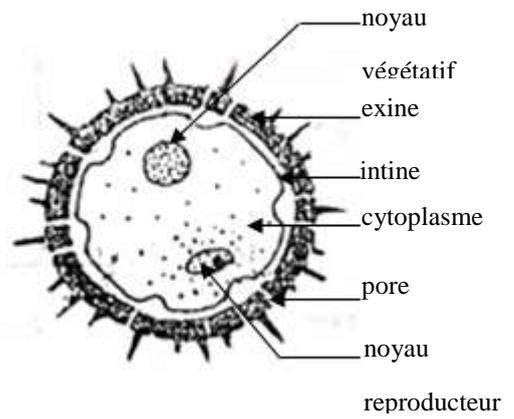
Doc 2 :



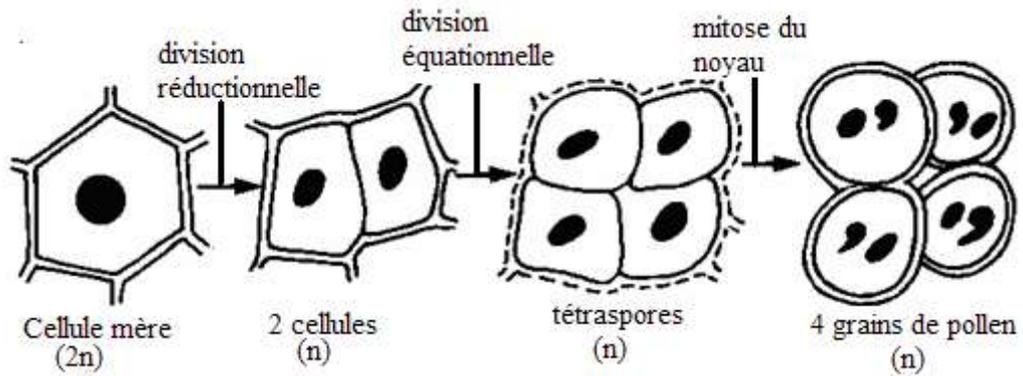
Doc 3



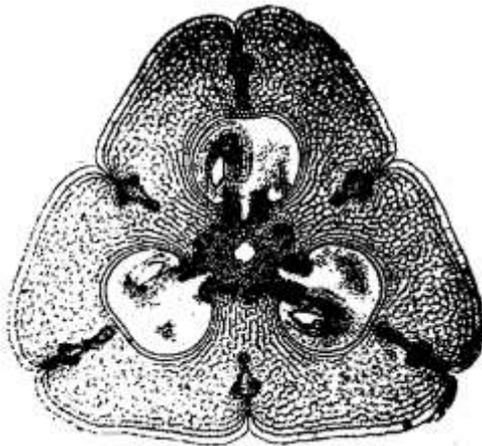
Doc 4 :



Doc 5 :

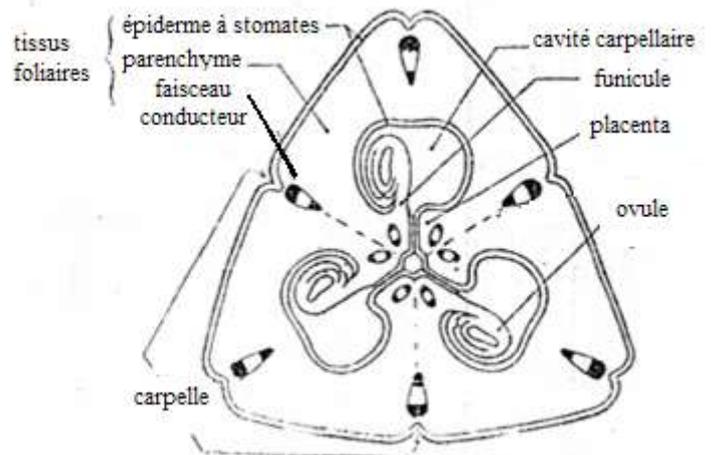


Doc 6 :

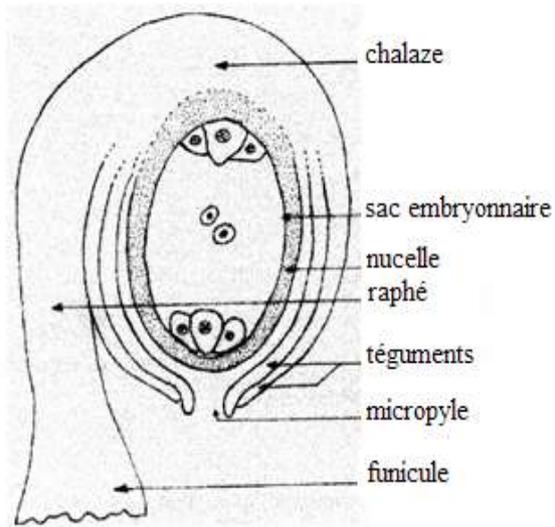


ELECTRONEGRAPHIE

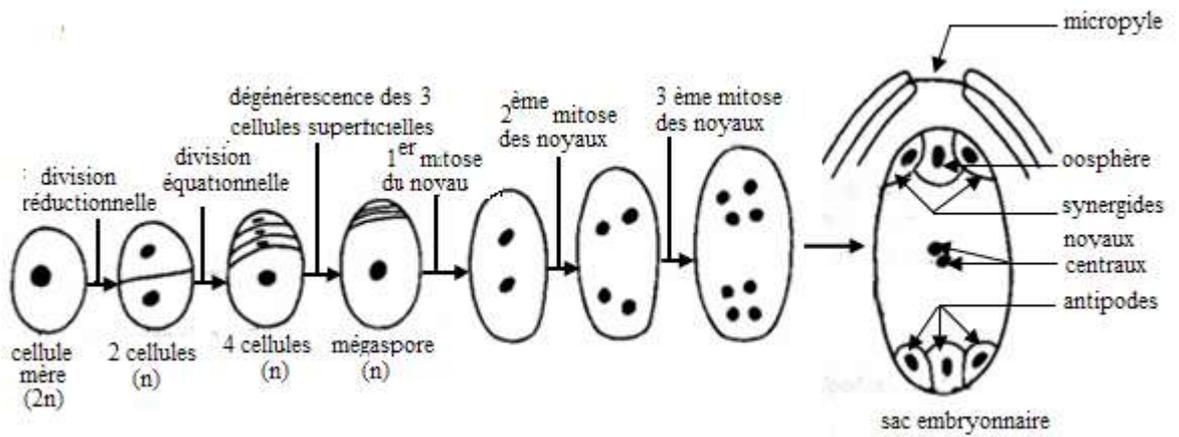
Doc 7 :



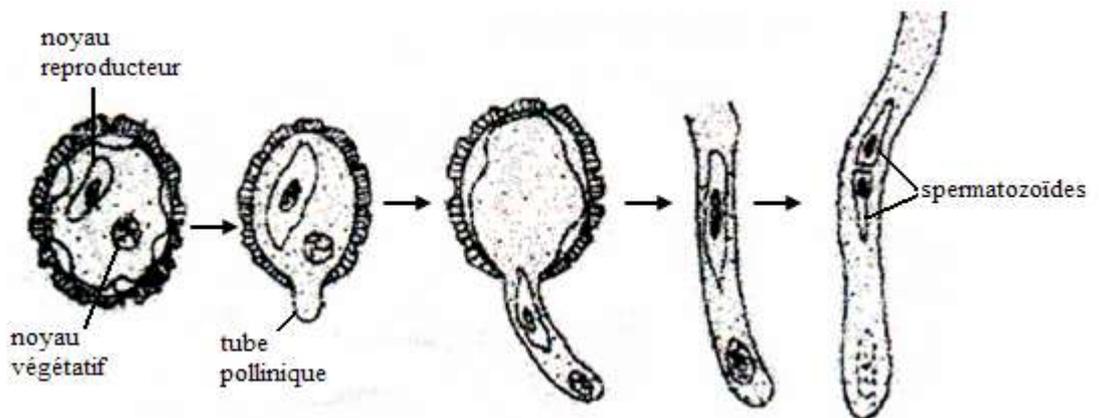
SCHEMA D'INTERPRETATION



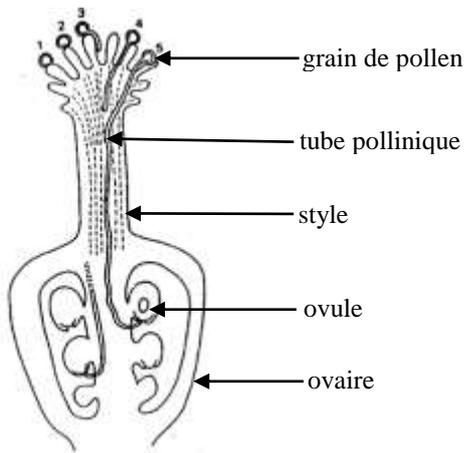
Doc 8 :



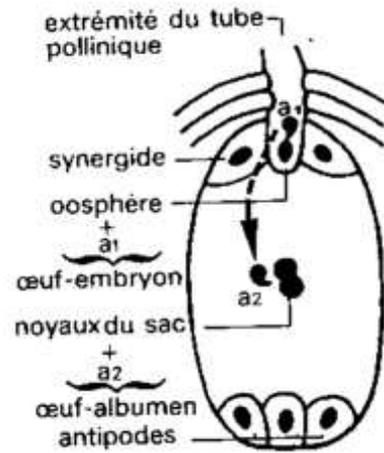
Doc 9 :



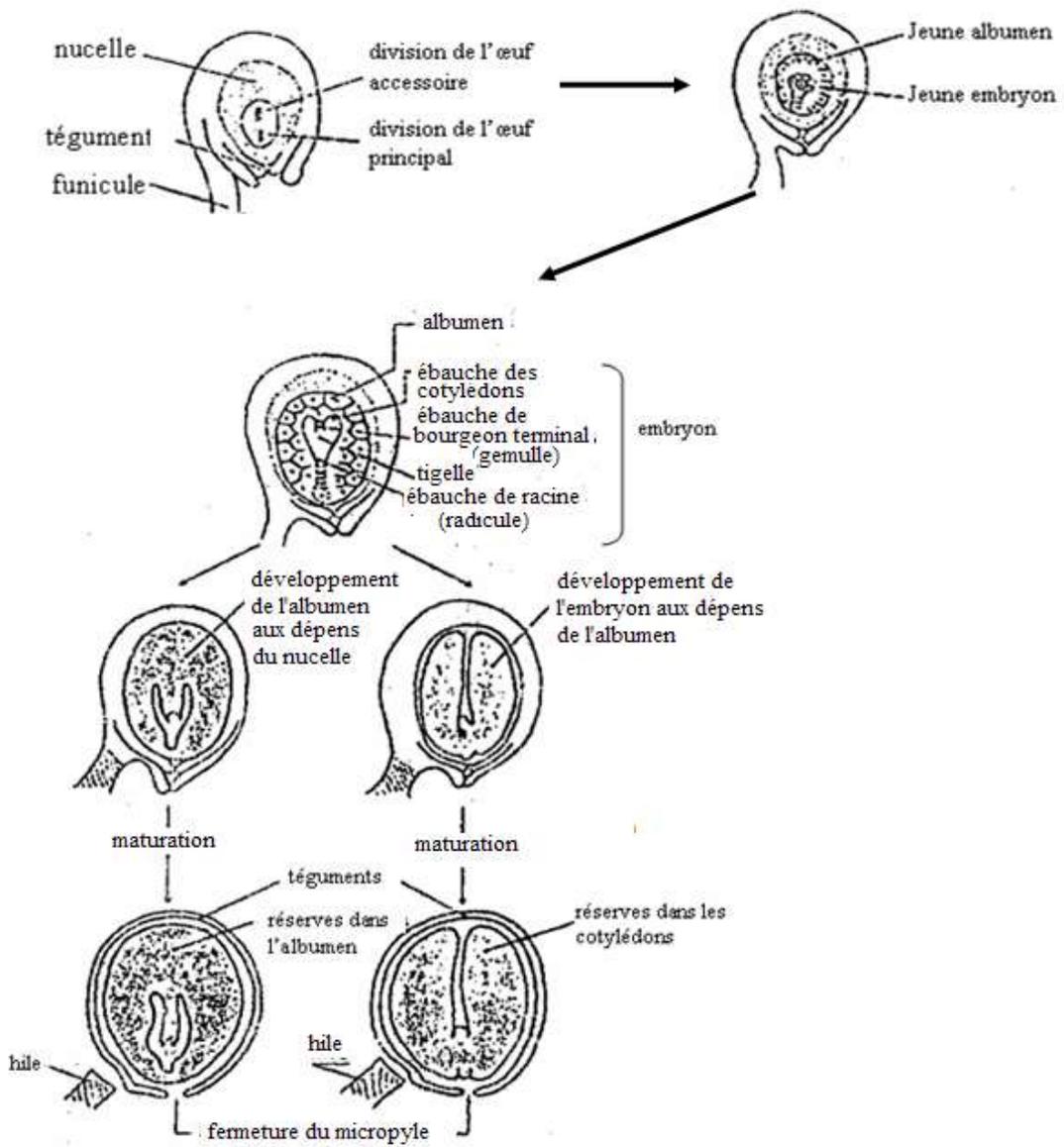
Doc 10 :



Doc 11



Doc-12 :

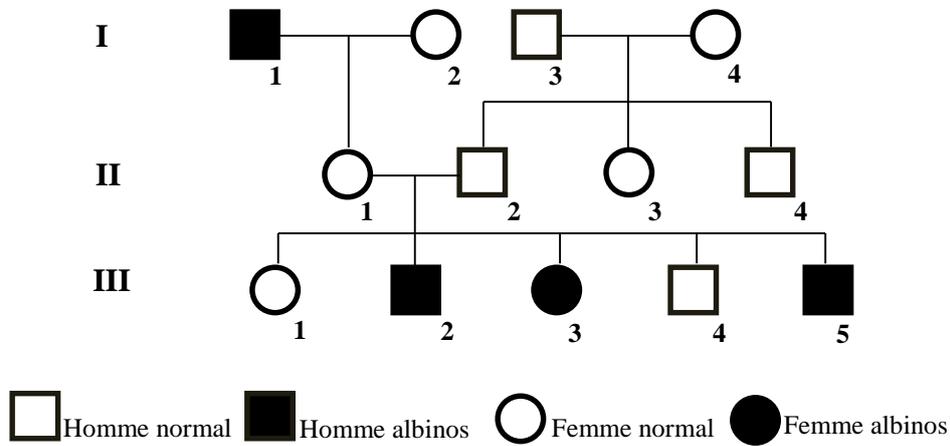


Doc 13 :

Leçon 11 : Le monohybridisme

EXERCICE 1 : gène autosomal

L'albinisme est dû à l'absence d'un pigment sombre responsable de la coloration de la peau et des cheveux : la mélanine. Voici à propos un arbre généalogique d'une famille :



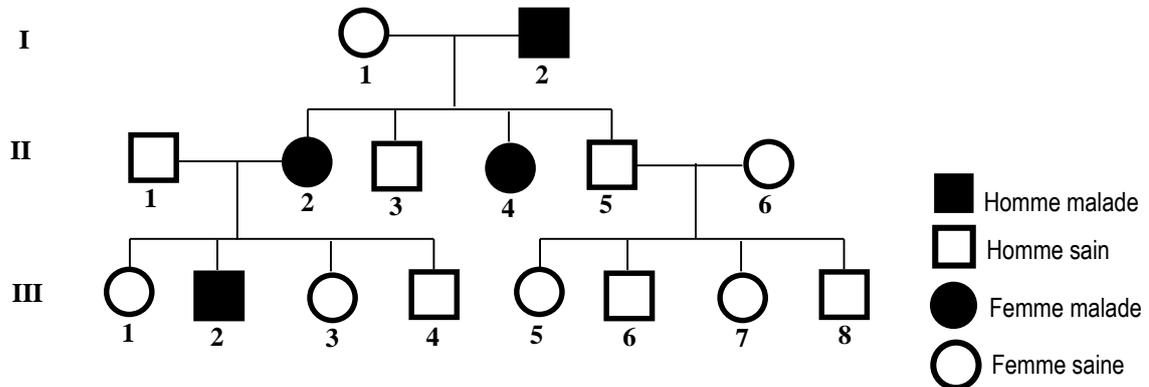
a-Expliquez si l'allèle de l'albinisme est récessif ou dominant.

b-Démontrez que l'allèle de l'albinisme est autosomal ou hétérosomal.

c-Ecrivez les génotypes des individus suivants ♀ II₁ ; ♂ II₂ ; ♀ III₁ ; ♂ III₂ ; ♂ III₄ ; ♂ III₅.

EXERCICE 2 : gène dominant lié au sexe

Voici l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'une affection héréditaire rare.



a-Démontrer que l'allèle de la maladie est dominant ou récessif.

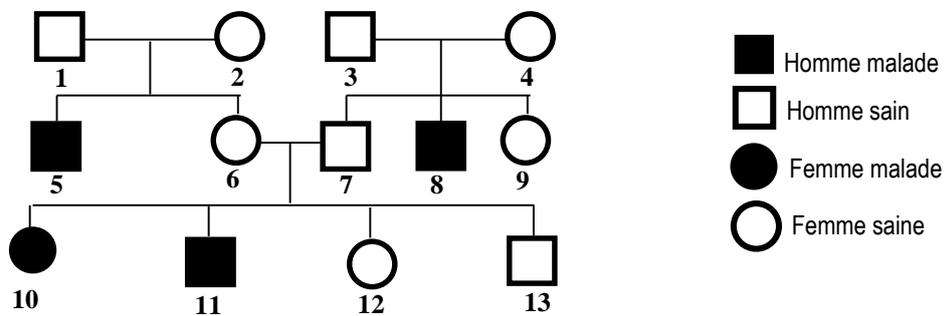
b-Montrer la localisation chromosomique du gène.

c-Ecrire les génotypes des membres de cette famille.

EXERCICE 3 : gène autosomal

La drépanocytose ou anémie falciforme est une maladie héréditaire grave due à la synthèse d'une hémoglobine anormale S. Elle se caractérise par la présence d'hématie en forme de faucille. L'électrophorèse est une technique qui permet de séparer des molécules de protéines qui migrent à des vitesses différentes en fonction de leur charge électrique. L'électrophorèse montre que :

- Les individus sains ont un seul type d'hémoglobine : A ils sont homozygotes de génotype A//A et de phénotype [A].
- Les individus malades ont l'hémoglobine anormale S. Ils sont homozygotes de génotype S//S et de phénotype [S]. Ils mouraient en bas-âge (avant la puberté)
- Les individus apparemment sains ont les 2 types d'hémoglobine A et S en quantité presque égale. Ils sont hétérozygotes de génotype A et de phénotype [AS]. Les 2 allèles A et S s'expriment car les 2 hémoglobines sont présentes. On dit qu'il y a codominance. Ces personnes sont phénotypiquement saines et ne présentent pas de troubles sauf dans des cas exceptionnels ; mais elles transmettent la drépanocytose. Etant donné que les hétérozygotes sont phénotypiquement sains, la drépanocytose semble être transmise selon le mode récessif. Soit le pédigrée suivant :

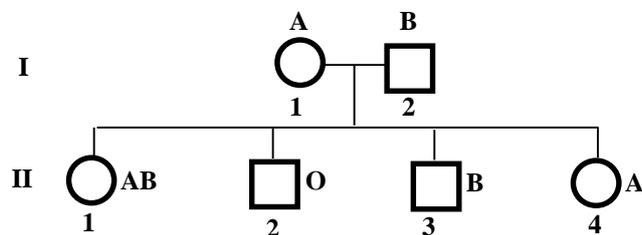


- Expliquez si l'allèle de la drépanocytose est récessif ou dominant.
- Démontrez que l'allèle de la drépanocytose est autosomal ou hétérosomal (lié au sexe).
- Ecrivez les génotypes des individus du pédigrée.

.....

EXERCICE 4 : gène autosomal

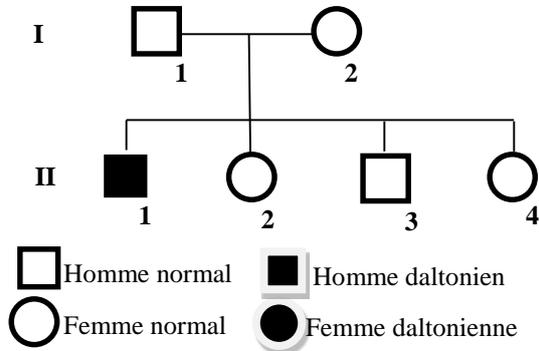
Soit la transmission des groupes sanguins dans une famille (voir l'arbre généalogique suivant)



- Démontrez que les allèles mis en jeu sont dominants ou récessifs.
- Montrez que les allèles sont portés par un autosome ou liés au sexe.
- Ecrivez les génotypes de la mère I₁, du père I₂, de la fille II₁, du garçon II₂, du garçon II₃ ; de la fille II₄.

EXERCICE 5 : gène récessif lié au sexe

Le daltonisme est une anomalie héréditaire de la vision des couleurs. Le daltonien ne distingue pas les couleurs, principalement la couleur verte et la couleur rouge. Voici l'arbre généalogique d'une famille.



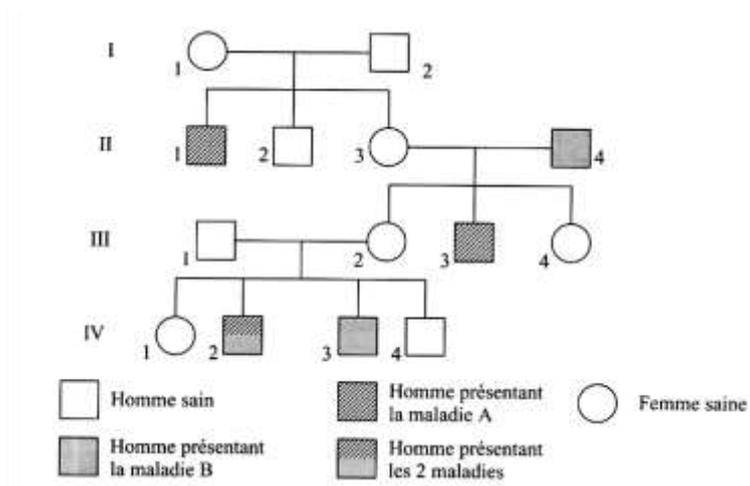
a-Démontrez que l'allèle de l'anomalie est dominant ou récessif.

b-Montrez que l'allèle de l'anomalie est porté par un chromosome sexuel ou par un autosome.

c-Ecrivez les génotypes de tous les individus.

EXERCICE 6

Voici l'arbre généalogique d'une famille où se manifestent deux maladies héréditaires désignées par A et B.



Par un raisonnement logique montrez que :

1 -l'allèle responsable de chaque maladie est dominant ou récessif.

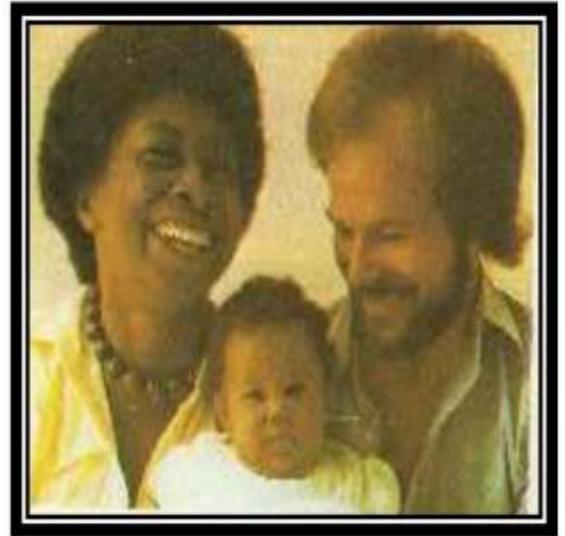
2-l'allèle de chaque maladie est porté par un autosome ou par un hétérochromosome.

3-Dégager la relation existant entre les gènes de ces 2 maladies.

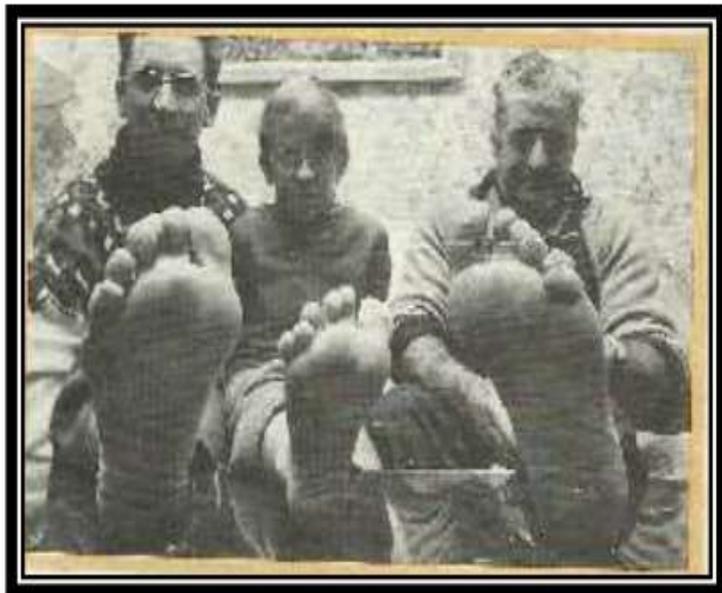


**A. TRANSMISSION DU CARACTÈRE SIXIEME DOIGT DU
PIED AU SEINDE LA FAMILLE AUBINEAU**

.....

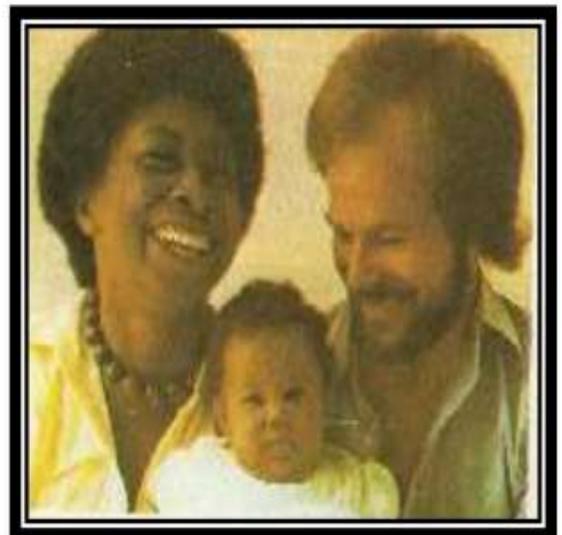


**B. TRANSMISSION DE LA COULEUR DE LA PEAU DANS
UNE FAMILLE (PERE BLANCET MERENOIRE)**



**A. TRANSMISSION DU CARACTÈRE SIXIEME DOIGT DU
PIED AU SEINDE LA FAMILLE AUBINEAU**

.....



**B. TRANSMISSION DE LA COULEUR DE LA PEAU DANS
UNE FAMILLE (PERE BLANCET MERENOIRE)**

QUELOUES REGLES GENETIQUES

❖ Démontrer qu'un allèle est récessif ou dominant

➤ Allèle récessif

Pour démontrer qu'un allèle est récessif, on repère dans le pédigrée si un ou des enfants malades ont leurs parents apparemment sains.

➤ Allèle dominant

Pour démontrer qu'un allèle est dominant, on vérifie dans le pédigrée:

- si chaque enfant malade a au moins un parent malade ou ;
 - Si deux parents sains ont tous leurs enfants sains.
 - si deux parents malades donnent naissance à un ou des enfants sains ;
 - si la maladie ne saute pas de génération.
-

❖ Choix des symboles

➤ Cas de dominance complète

Règle 1 : Pour choisir les symboles on se base sur la légende du pédigrée si les symboles n'ont pas été choisis dans le sujet. Dans ce cas on choisit la première lettre du **phénotype récessif**. Cette lettre est écrite en minuscule pour le phénotype récessif et en majuscule pour le phénotype dominant. Exemple : la dysurie (difficulté à uriner)

Dysurie est récessive : **d**

Sain est dominant : **D** donc le couple d'allèles est D/d

.....

Règle 2 : Pour choisir les symboles on se base sur l'énoncé. Si dans l'énoncé il est mentionné souche sauvage et ou souche mutante, il faut toujours prendre l'initial du récessif. Cet initial doit être écrit en minuscule pour le récessif et en minuscule encore pour le dominant mais affecté du signe plus (+). Exemple : rouge et blanc ;

Blanc est récessif : **b**

Rouge est dominant : **b⁺** donc le couple d'allèles est : **b⁺/b**

➤ **Cas de codominance (choix des symboles)**

Pour choisir les symboles dans ce cas, il faut respecter la règle suivante:

- On garde l'initial de chaque phénotype simple en majuscule
- On écrit les initiaux des phénotypes simples pour le phénotype intermédiaire. Exemple :

Blanc est phénotype simple : B

Rouge est phénotype simple : R

Rose est phénotype intermédiaire : BR ou RB

.....

❖ **Démontrer qu'un allèle est autosomal ou lié au sexe**

En cas de gène **récessif** si la maladie frappe presque les hommes on pourrait penser que la maladie est **liée au sexe**, car en cas de gène **autosomal** la maladie frappe les garçons et les filles sans distinction de sexe.

➤ **Raisonnement chromosomique**

- **Premier raisonnement (en s'appuyant sur le pédigrée)**

✓ En cas de gène **récessif lié au sexe**,

- Toutes les mères malades donnent naissance à leurs garçons malades (eux tous), car le garçon reçoit son seul chromosome X de sa mère.

- Tous les pères sains donnent leurs filles saines car le père donne son seul chromosome X portant l'allèle dominant à sa fille.

- Si le gène est lié au sexe tous les garçons ont un seul allèle, alors que les filles ont deux allèles, car le garçon a un seul chromosome X alors que la fille en a deux.

✓ En cas de gène **dominant lié au sexe**. C'est le contraire de gène récessif lié au sexe.

Dans ce cas :

- tous les pères malades ont tous leurs filles malades et toutes les mères saines ont toutes leurs garçons sains.

- la maladie ne saute pas de génération.

- deuxième raisonnement (très important)

Dans ce raisonnement, il faut toujours :

-Supposer que l'allèle est lié au sexe (allèle porté par le chromosome sexuel)

-considérer (choisir) un couple, c'est-à-dire les parents.

-Présenter les phénotypes.

-Ecrire les génotypes

-Déterminer les gamètes

-Etablir l'échiquier de croisement (c'est un tableau)

-Faire le bilan du tableau

-Faire la conclusion

.....

❖ **Ecrire le génotype des individus**

Pour écrire le génotype d'un individu sans se tromper, il faut se :

- baser sur son phénotype,

- baser sur le génotype de ces parents s'ils figurent sur le pédigrée,

- baser sur le phénotype de ces enfants s'il en possède.

Lorsque l'allèle est lié au sexe, le génotype s'écrit **avec** le symbole X, et les garçons ont un seul allèle, leur génotype sera par exemple : $\frac{XA}{}$ pour les individus apparemment sains ou $\frac{Xa}{}$ pour les individus malades.

Lorsque l'allèle est autosomal, le génotype s'écrit **sans** le symbole X, les garçons et les filles ont deux allèles, leur génotype sera par exemple : $\frac{A}{a}$ pour les individus apparemment sains ou $\frac{a}{a}$ pour les individus malades.

.....

Quelques règles utilisées en dihybridisme (à retenir)

1- Dominance complète

❖ Cas d'un gène autosomal

Règle 1 : Quelque soit le sens du croisement si on obtient une F1 homogène (100% ayant le phénotype d'un des deux parents croisés), on peut conclure que :

- ✓ Les parents croisés sont de race pure (homozygote)
- ✓ Le phénotype qui s'exprime dans la descendance est dominant.

Règle 2 : Si un croisement donne dans les proportions 3/4 et 1/4 au niveau de la descendance, on peut conclure que :

- ✓ Le caractère étudié est sous la dépendance d'un couple d'allèles avec dominance,
- ✓ Les parents croisés sont deux hétérozygotes,
- ✓ Le phénotype qui s'exprime à la fréquence 3/4 est dominant et l'autre à la fréquence 1/4 est récessif.

Règle 3 : Si un croisement donne dans les proportions 1/2 et 1/2 au niveau de la descendance, on peut conclure que :

- ✓ Le caractère étudié est sous la dépendance d'un couple d'allèles avec dominance,
- ✓ Les individus intervenants dans ce croisement sont l'un hétérozygote et l'autre homozygote récessif.

.....

❖ Cas d'un gène lié au sexe ou gonosomal

Lorsqu'on inverse le sens d'un croisement et qu'on n'obtient pas le même résultat, on peut conclure que le caractère étudié est porté par les chromosomes sexuels ou gonosomes.

2 Dominance intermédiaire ou codominance

Règle 1

Lorsqu'un croisement entre deux parents de phénotypes donne une descendance homogène de phénotype intermédiaire, on peut conclure que :

- ✓ Les deux parents sont de la lignée pure donc homozygote,
- ✓ Le caractère étudié est gouverné par un couple d'allèles avec dominance.

Règle 2

Si un croisement donne dans les proportions $1/2$, $1/4$ et $1/4$ au niveau de la descendance, on peut conclure que :

- ✓ Le caractère étudié est sous la dépendance d'un couple d'allèles codominants,
- ✓ Les deux individus croisés sont tous hétérozygotes,
- ✓ Le phénotype qui s'exprime à la fréquence $1/2$ est celui de l'hétérozygote. C'est le phénotype intermédiaire.

Règle 3

Si un croisement donne dans les proportions $1/2$ de phénotype simple et $1/2$ de phénotype intermédiaire au niveau de la descendance, on peut conclure que :

- ✓ Le caractère étudié est sous la dépendance d'un couple d'allèles codominants,
- ✓ L'un des individus croisés est homozygote et l'autre hétérozygote.

Leçon 12 : Dihybridisme

EXERCICE 1(A-I)

Premier croisement : on croise des pois à graines lisses et jaunes avec des pois à graines ridées et vertes. On obtient uniquement des graines lisses et jaunes.

Deuxième croisement : les graines lisses et jaunes récoltées à l'issue du premier croisement sont semées : elles germent et engendrent des plans qui fleurissent. Leurs pollens fécondent leur propre pistil (autofécondation).

On récolte :	3057	Graines lisses et jaunes
	1021	Graines lisses et vertes
	1012	Graines ridées et jaunes
	341	Graines ridées et vertes

Analysez et interprétez ces différents résultats

.....

EXERCICE 2 (A-2)

Premier croisement : on croise des pois à graines lisses et jaunes avec des pois à graines ridées et vertes. On obtient uniquement des graines lisses et jaunes.

Premier croisement : On croise des graines lisses et jaunes obtenues à l'issue du premier croisement avec des graines ridées et vertes.

On obtient :	496	Graines lisses et jaunes
	507	Graines lisses et vertes
	496	Graines ridées et jaunes
	500	Graines ridées et vertes

Analysez et interprétez ces différents résultats

.....

EXERCICE 3 (B-)

Croisement 1 : On croise une drosophile de souche mutante (à corps noir et ailes vestigiales) avec une drosophile de souche sauvage (à corps gris et à ailes longues). Toutes les drosophiles obtenues sont à corps gris et ailes longues.

Croisement 2 : On croise des drosophiles femelles à corps gris et ailes longues issues du premier croisement avec des drosophiles mâles à corps noir et ailes vestigiales. On obtient :

- 171 Drosophiles à corps gris et ailes longues
- 34 Drosophiles à corps gris et ailes vestigiales
- 36 Drosophiles à corps noir et ailes longues
- 169 Drosophiles à corps noir et ailes vestigiales

Croisement 3 : On croise des drosophiles mâles F1 (corps gris et ailes longues) obtenues à l'issue du premier croisement avec une femelle à corps noir et ailes vestigiales. On obtient

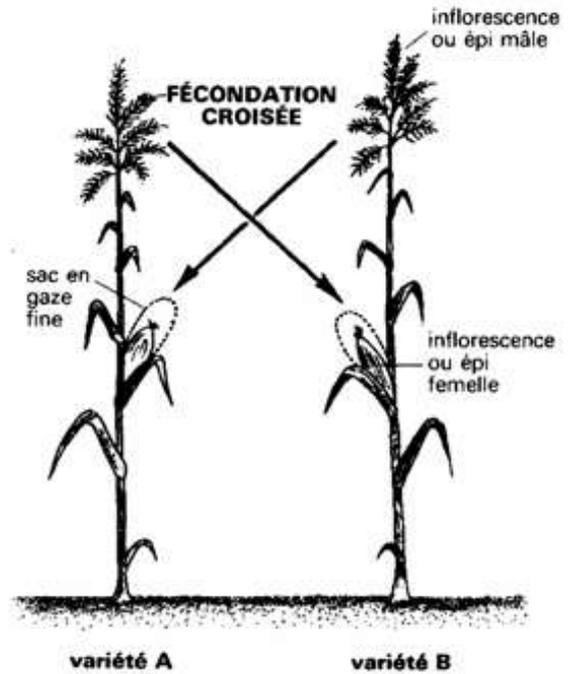
- 215 Drosophiles à corps gris et ailes longues
- 216 Drosophiles à corps noir et ailes vestigiales

Analysez et interprétez ces résultats.

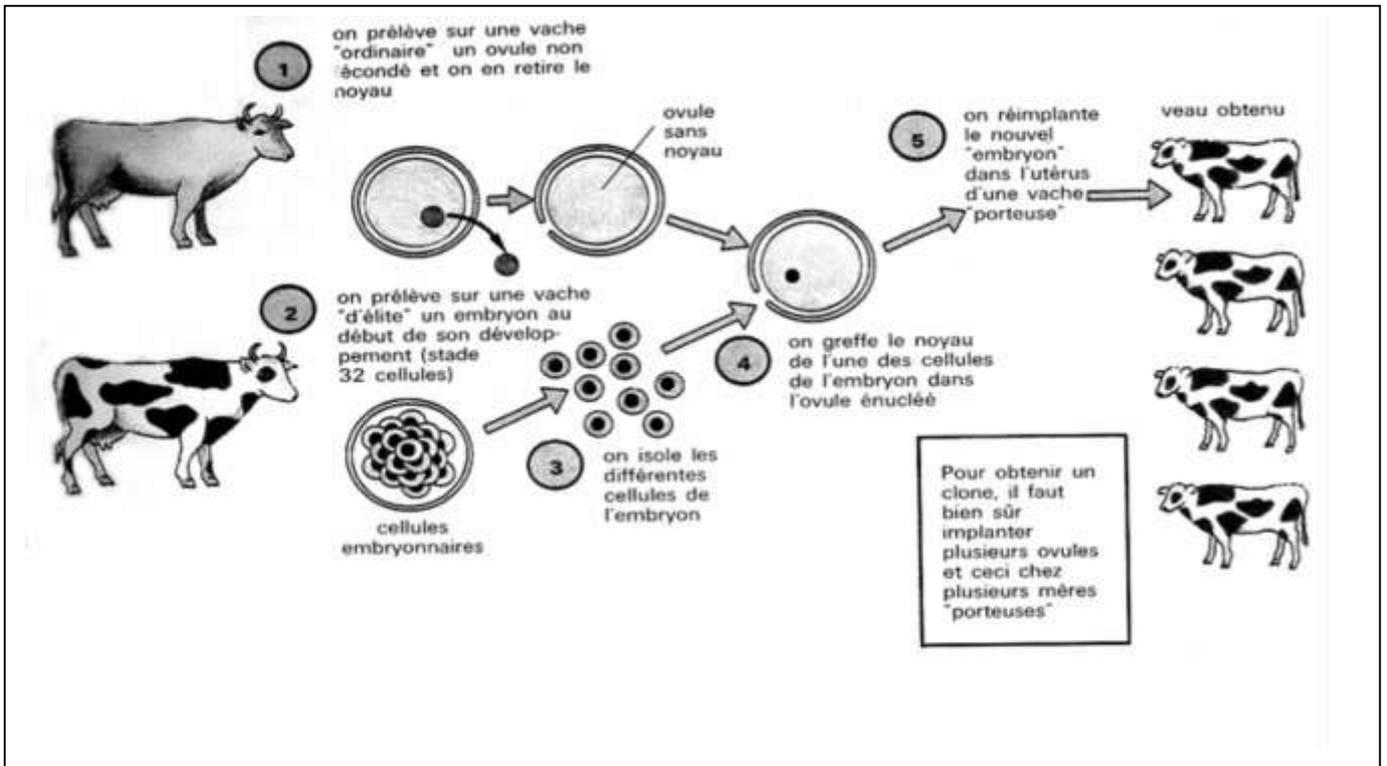
L'HYBRIDATION CHEZ LE MAÏS

A Le principe de l'hybridation

Un pied de maïs porte à la fois une inflorescence mâle et une inflorescence femelle (dessin ci-contre). Ainsi, le pollen peut tomber sur les stigmates des fleurs de l'épi femelle : il y a dans ce cas autofécondation. Si l'on veut obtenir des maïs hybrides, il faut éviter l'autofécondation et pratiquer artificiellement une fécondation croisée entre deux variétés. Pour ce faire, avant la maturité des fleurs mâles, les épis femelles sont emballés dans un sac en gaze fine permettant une aération normale de l'épi, mais constituant une barrière pour le pollen. Lorsque les fleurs mâles sont à maturité, l'homme pratique une fécondation croisée : il ôte le sac protecteur de l'épi femelle de la variété A, saupoudre les stigmates avec le pollen de la variété B, puis replace le sac pour éviter toute pollinisation étrangère. Il pratique ensuite de même pour l'épi femelle de la variété B qu'il féconde avec le pollen de la variété A. Les grains ainsi obtenus sont des hybrides F_1 .



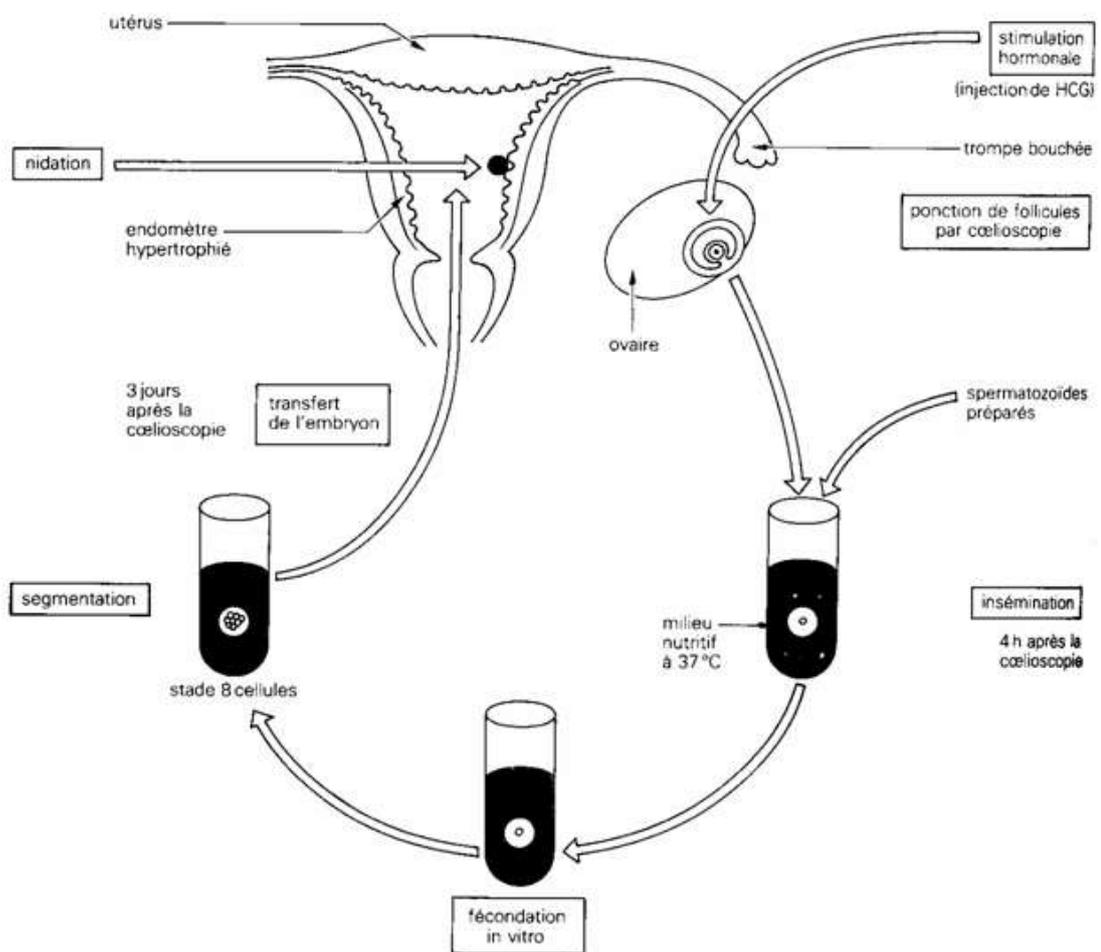
A1 HYBRIDATION CHEZ LE MAÏS



A2 : CLONAGE CHEZ LES ANIMAUX



A3 : INSEMINATION ARTIFICIELLE



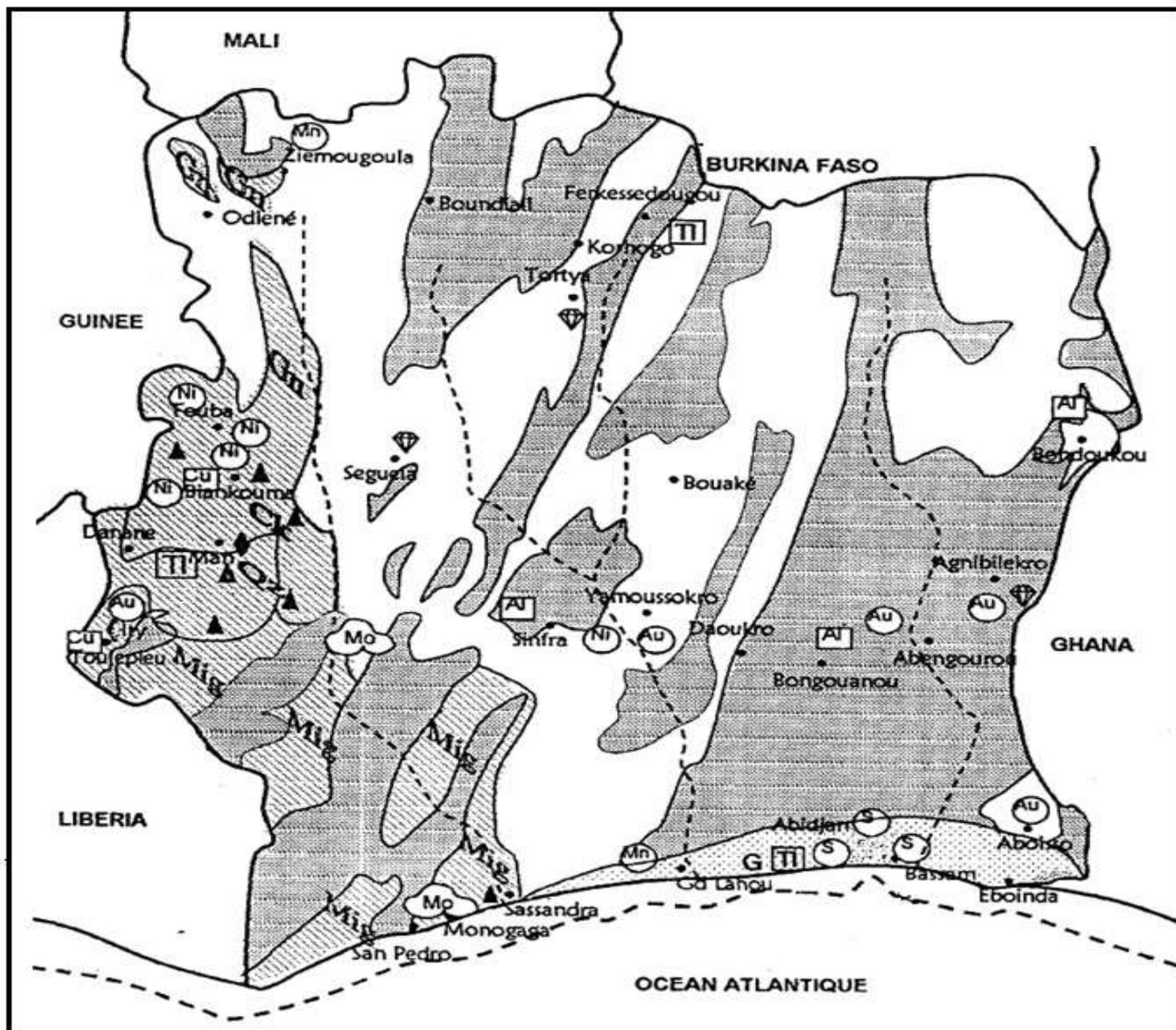
A4 : FECONDATION IN VITRO ET TRANSFERT D'EMBRYON (FIVETE)

Expérience

On croise (fécondation croisée) deux souches pures de maïs. Une variété A à grains sucrés et à épis mince et une autre variété B à grains fades et à gros épis. On obtient des **hybrides F1** à grains sucrés et gros épis. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Variétés	Saveur du maïs	Forme du maïs
A (souche pure)	Sucré	mince
B (souche pure)	Fade	Gros
Hybrides F1	sucré	Gros

Leçon 13 : La mise en place des gisements miniers en Côte d'Ivoire



MINERAIS

- | | | | | |
|---------|-----------|---------|-----------|-------|
| Or | Manganèse | Cuivre | Molybdène | Etain |
| Diamant | Nickel | Bauxite | Soufre | |
| Fer | | | Titane | |

ROCHES ENCAISSANTES

ROCHES METAMORPHIQUES

- Gneiss
- Migmatites
- Quartzite
- Charnockites

ROCHES SEDIMENTAIRES OU PEU METAMORPHIQUES

- roches sédimentaires du bassin côtier
- Flyschs du super groupe de comblement et schistes birimiens du complexe volcano-sédimentaires.

ROCHES MAGMATIQUES

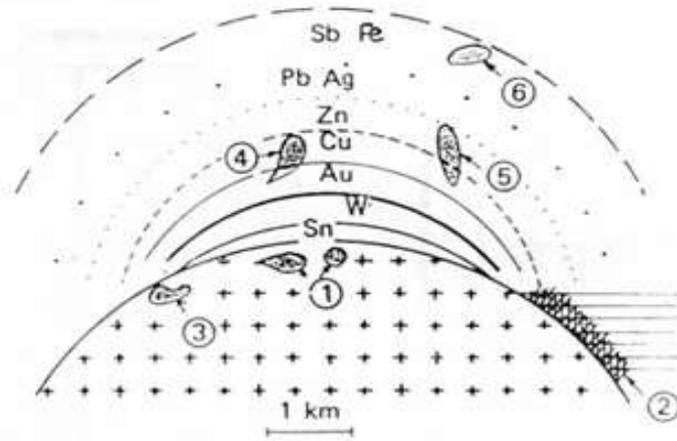
- Granites, Granitoïdes basites et ultrabasites

Doc 1: LOCALISATION ET ROCHES ENCAISSANTES DES PRINCIPAUX GISEMENTS MINIERES DE LA COTE D'IVOIRE

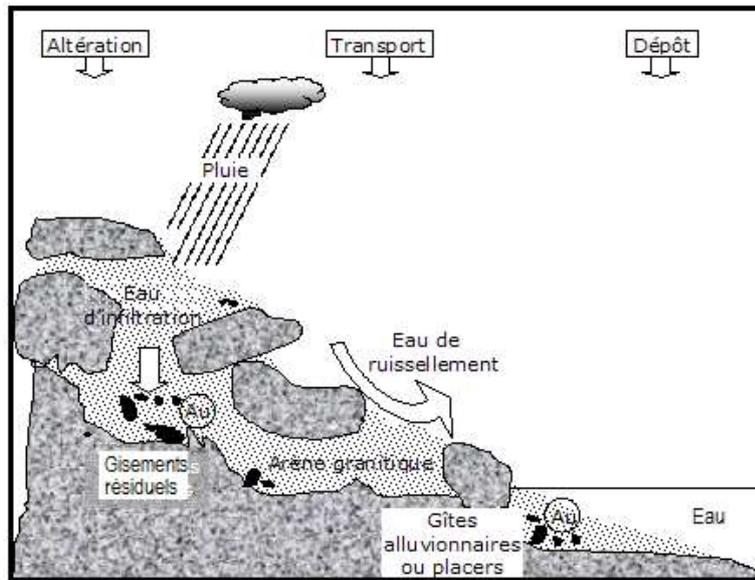
ELEMENTS symbole	MINERAIS	LOCALISATION	FORME DU GITE	ROCHE ENCAISSANTE	DIFFERENTS USAGES
Or (Au)	-Or natif	-Danané (Ity) -Aboisso (Afema) -Toumodi (Kokoumbo) -Bouaflé (Angovia) -Abengourou (Padiegna) -Korhogo (Diawala) -Daoukro (Ouelle)	-Placers -Filons -Amas	-Roches magmatiques (filons de quartz) -Roches sédimentaires (alluvions, graviers, sables, conglomérats, sulfures métalliques)	-Thésaurisation -Frappe de monnaie -Joaillerie -Electronique -Dentisterie
Diamant (C)	-Carbone pur	-Séguela (Bobi) -Katiola (Tortya)	-Placers ou dykes -Filons ou inclusions	-Roches magmatiques basiques (Kimberlites) -Roches sédimentaires (alluvions)	-Utilisé dans les pierres industrielles : outils de coupe, de forage
Fer (Fe)	-Magnétite -Hématite -Limonite	-Man (monts Klahoyo, Tia, Nimba, Gao, Toto, Segaye) -Biankouma (Sipilou) -Odienné (Kaniasso) -San Pedro (Monogaga)	-Stratiforme (lits successifs de quartzites et de magnétite)	-Roches métamorphiques (quartzites à magnétite, Itabirites) -Roches sédimentaires (latérites, grès ferrugineux)	-Exclusivement utilisé dans la sidérurgie
Manganèse (Mn)	-Pyrolusite -Manganite	-Grand Lahou (Lauzoua) -Odienné (Ziemougoula) -M' Bouessou	-Nodules poly métalliques -Oolithes	-Roches magmatiques (granitoïdes, filons hydrothermaux) -Roches sédimentaires (guangue calcaire, dolomitique, siliceuse)	- Utilisé dans la sidérurgie -Utilisé pour les piles électroniques
Nickel (Ni)	-Pentlandite	-Biankouma (Sipilou, Touoba, Yamatoulo, Saablela) -Samapleu -Touba (Foungouesso, Viala, Moyengo-Lefoi)	-Filons -Couches	-Roches magmatiques Mafiques et ultramafiques (Péridotites, dunites) -Roches sédimentaires (sulfures métalliques)	- Sidérurgie -Utilisé pour la résistance à la corrosion -Super alliages résistants aux hautes températures

Cuivre (Cu)	-Cuprite -Chalcopyrite	-Danané (Samapleu) -Toulepleu (Zeitouo) -Sassandra (Monogaga)	-Lentilles ou inclusions	-roches magmatiques Mafiques et ultramafiques (Péridotites, pyroxénolites)	-Bon conducteur de l'électricité et de la chaleur, ne s'oxyde pas facilement. -Industrie électrique -Petite mécanique -Bâtiment -Substituts
Aluminium (Al)	-Bauxite	-Bongouanou (Benene Elinzue) -Toumodi (Guéto, Orumbo-Boka) -Sinfra (Vanfoué) -Divo (Digo-Mokouedou) -Bouaflé (Yaouré)	-Plateaux bauxitiques -Couches stratifiées lenticulaires	-Roches magmatiques (Volcanites) -Roches sédimentaires (Grauwackes, arénites) -Roches métamorphiques (schistes)	-Elaboré à partir de la bauxite -Utilisé pour la résistance à la corrosion -Nombreux alliages -Emballage
Etain (Sn)	-Cassitérite	-Man -Toulepleu	-Filons -Placers	-Roches magmatiques (granites) -Roches sédimentaires (alluvions)	-usage principal : étamage, dont le fer blanc -Alliage pour soudure -Nombreux produits chimiques -Nombreux substituts : plastique, carton, verre, aluminium
Molybdène (Mo)	-Molybdénite	-Duekoue (Guehieibly) -San Pedro (Monogaga)	-Filons ou inclusions	-Roches magmatiques (granites porphyroïdes) -Roches métamorphiques (migmatites)	-Acier microalliés à haute limite élastique utilisés pour les oléoducs, gazoduc et dans la construction
Titane (Ti)	-Ilménite -Titanomagnétite	-Man (Sangouiné) -Ferkessedougou (Bavé)	-Inclusions -Placers (alluvions)	-Roches magmatiques, Basiques -Roches sédimentaires (sables)	-Chimie : pigments et charges -Fabrication d'éponge de titane
Sable de verrerie	-Quartz	-Anyama -Bassam -Port Bouet	-Alluvions fluviales	-Roches sédimentaires (sables)	

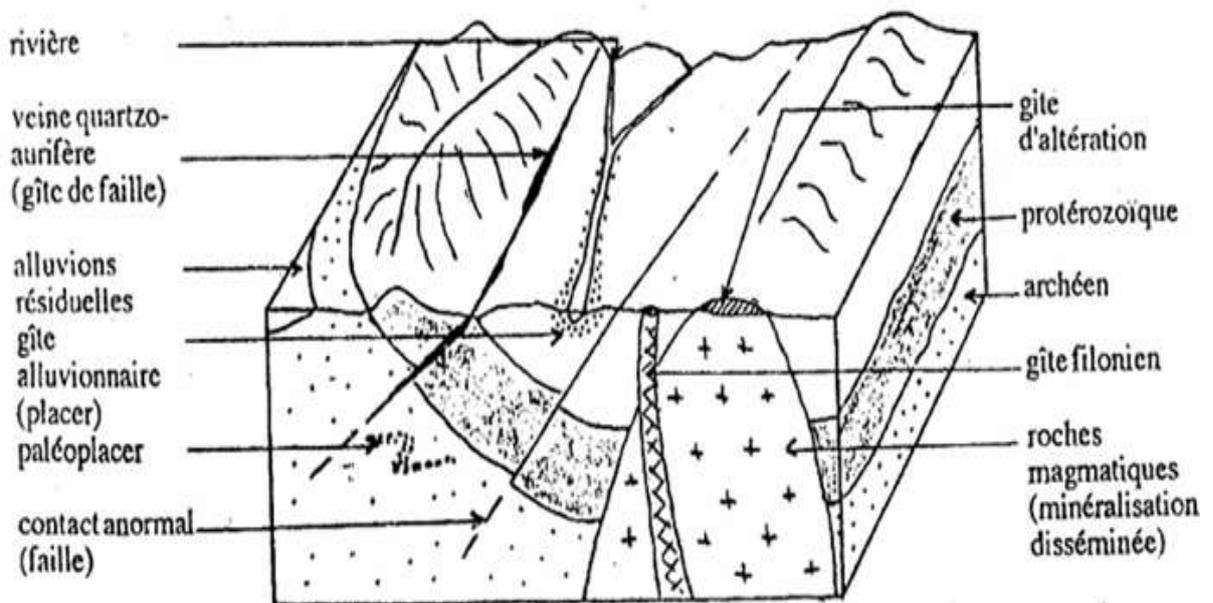
Doc 2 : TABLEAU DES PRINCIPAUX GITES MINERAUX DE LA COTE D'IVOIRE



Doc 3 : FORMATION DES GISEMENTS PRIMAIRES



Doc 4 : FORMATION DES GISEMENTS SECONDAIRES



Doc 5 : DIFFERENTS TYPES DE GISEMENTS D'OR

Leçon 14 : L'exploitation des gisements miniers en Côte d'Ivoire

Texte

La prospection minière désigne un ensemble d'opérations qui sont exécutées depuis la recherche du premier indice jusqu'à l'évaluation du gisement. Elle associe la géochimie et la géophysique. Aussi distingue-t-on les méthodes **directes** et des méthodes **indirectes**.

❖ **Les méthodes directes.**

➤ **La prospection alluvionnaire.**

C'est la méthode qui a fourni le plus de renseignements. Réalisée en lit vif, elle est facile, rapides et donne de bons résultats. Elle consiste à rechercher les sédiments des cours d'eau (marigots), par la **technique de la batée**. A l'aide d'un récipient (un pan, une calebasse), on lave les limons, les sables et les graviers. La loi hydrodynamique permet une séparation densimétrique, car les minéraux ont une certaine caractéristique, une certaine densité (or différent de la magnétite).

➤ **La prospection géochimique.**

La géochimie est l'étude de la distribution des éléments chimiques dans l'écorce terrestre. Elle permet de déterminer la concentration des minéraux. Connaissant la dynamique externe, l'existence de polarité (cations- anions), on échantillonne les matériaux (eau, roches, sols végétaux...). La géochimie des roches présente **trois étapes** :

✓ **le prélèvement.** On distingue:

□ **La géochimie des sols.** Les prises de sols sont effectuées sur la plupart des layons ou pistes à une profondeur de 30 à 40 cm et selon un espacement de 200 m ;

□ **La géochimie en alluvions.** Les prises en alluvions sont effectuées tous les 2 km en moyenne dans le limon de berge des marigots levés ;

□ **La géochimie des roches.** Plusieurs prélèvements de roches saines sont effectués sur les différentes formations géologiques, représentées dans la coupure.

✓ **la préparation des échantillons.**

Les échantillons sont désagrégés et séchés puis passés au tamis fin. Seul le sous tamis est conservé.

✓ **l'analyse des échantillons**

Elle se fait par des techniques de dosage appropriées à chaque minéral. Par exemple pour l'or (Au), l'attaque se fait par l'eau chlorée et le dosage par la rhodamine.

➤ **La prospection géologique.**

La prospection géologique consiste à examiner d'éventuels minéralisateurs observables sur les affleurements, au cours des levés géologiques ensuite à prélever des échantillons (à l'aide de « marteaux »), à les analyser et à identifier leurs propriétés et enfin déterminer le type de roche encaissante.

❖ **Les méthodes indirectes.**

C'est la prospection géophysique dont les méthodes correspondent chacune à une propriété physique ou mécanique des roches.

➤ **La méthode électrique.**

Elle est basée sur la conductibilité et la résistivité des roches (capacité à conduire le courant électrique). A l'aide d'appareils de mesure (quadripôle par exemple), on trace des contours isovaleurs pour la même résistivité.

➤ **La méthode magnétique.**

Dans cette méthode, on analyse les anomalies du champ magnétique terrestre moyen, apportées par la présence de concentrations ferromagnétiques (Fe,Co,Ni,FeO-TiO₂). Les mesures effectuées permettent d'établir des cartes d'intensités magnétiques.

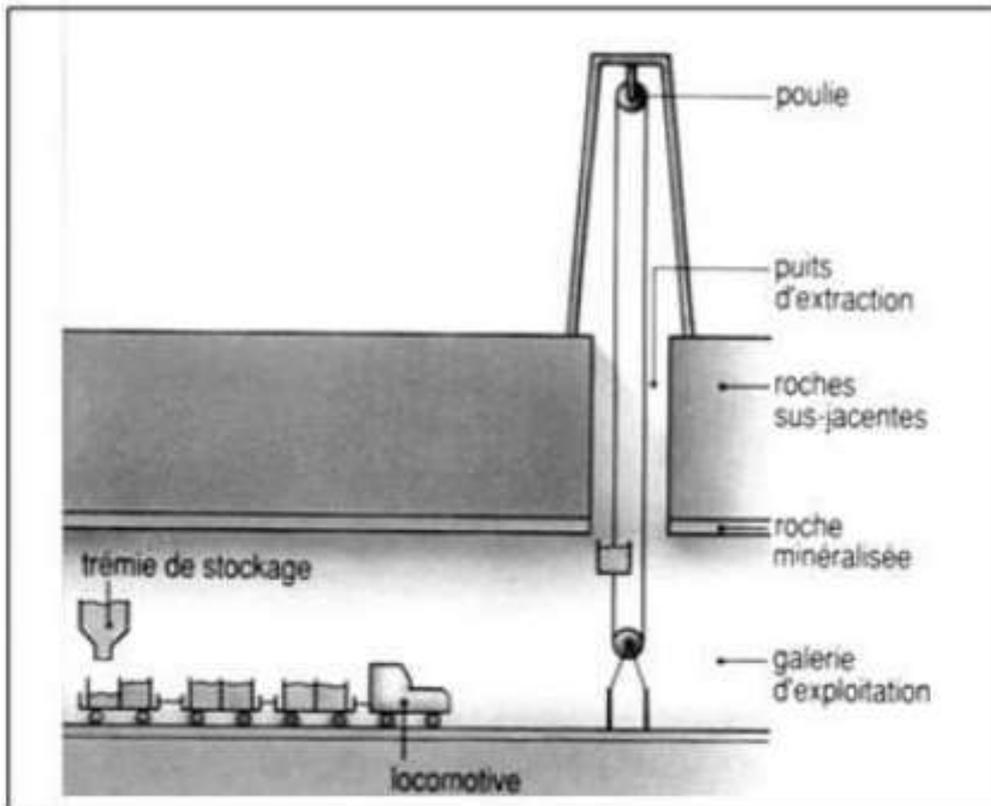
➤ **La méthode radiométrique.**

Elle est basée sur la radioactivité des roches (propriété de certains éléments chimiques tels que le radium, l'uranium, etc. de se transformer spontanément en d'autres éléments, avec émission de divers rayonnements). Elle utilise un scintillomètre ou un compteur Geiger sur un certain nombre d'itinéraire. Des prélèvements géochimiques sont effectués sur chaque anomalie radioactive repérée.

*Texte inspiré de : -géologie structurale minière et énergétique de la Côte d'Ivoire,
Parmen novembre 1999 -géologie objets et méthodes. Edition Février 1984*



A : EXPLOITATION A CIEL OUVERT

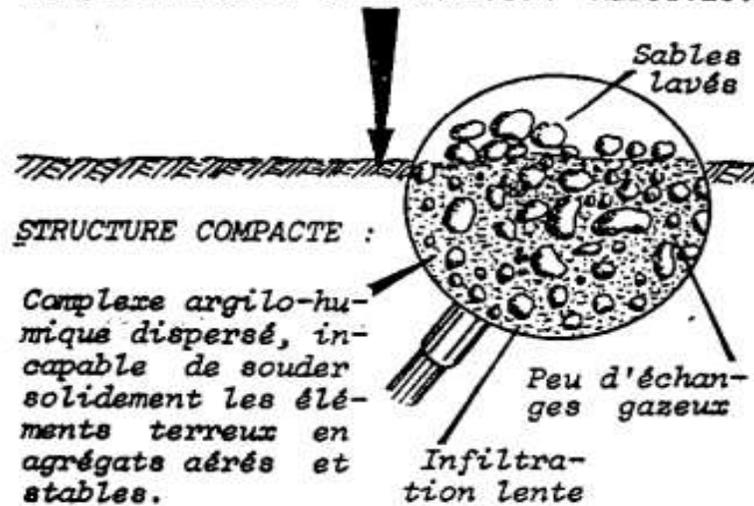


B : EXPLOITATION SOUTERRAINE

Doc : LES DIFFERENTES METHODES D'EXPLOITATION MINIERE

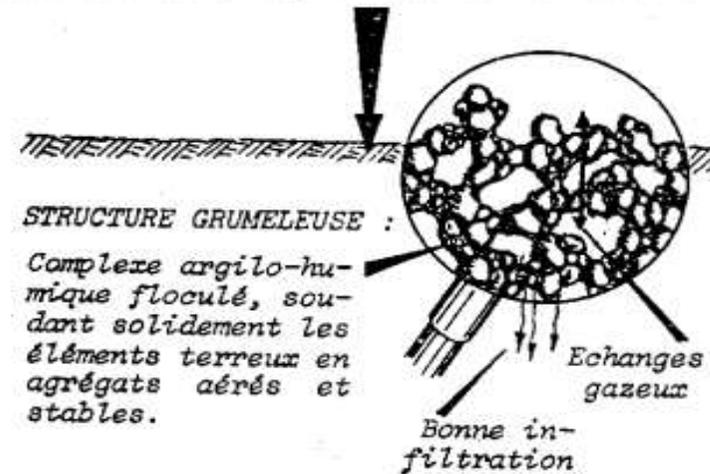
Leçon 15 : L'amélioration et la protection des sols

LA STRUCTURE Y EST COMPACTE ET INSTABLE,
LA PERMEABILITE ET L'AERATION REDUITES.

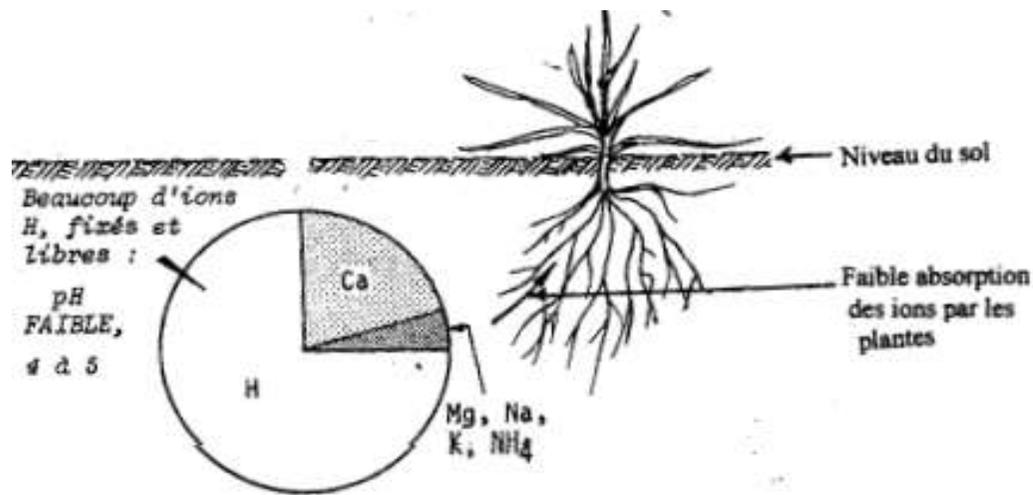


A. MAUVAIS ETAT PHYSIQUE

Le calcium et le magnésium flocculent l'argile et l'humus d'une manière plus énergique et rend la structure du sol plus perméable à l'eau et à l'air

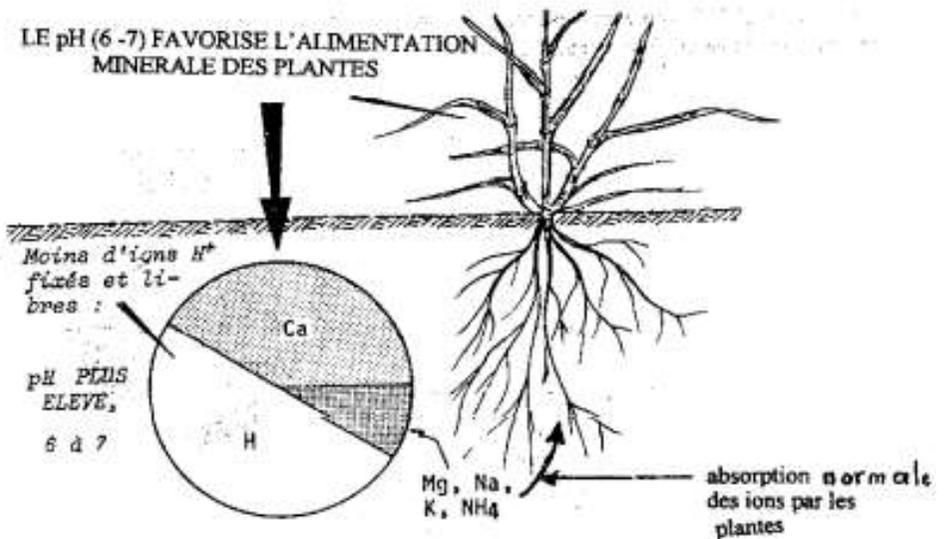


B. BON ETAT PHYSIQUE



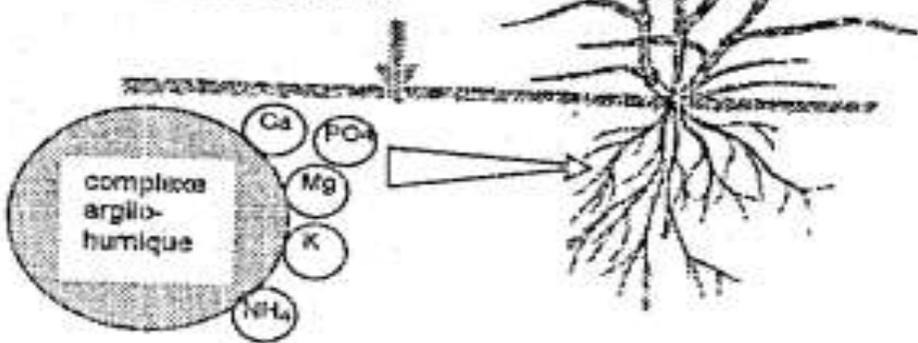
Le cercle comporte les proportions des ions contenus dans le sol

C. MAUVAIS ETAT CHIMIQUE



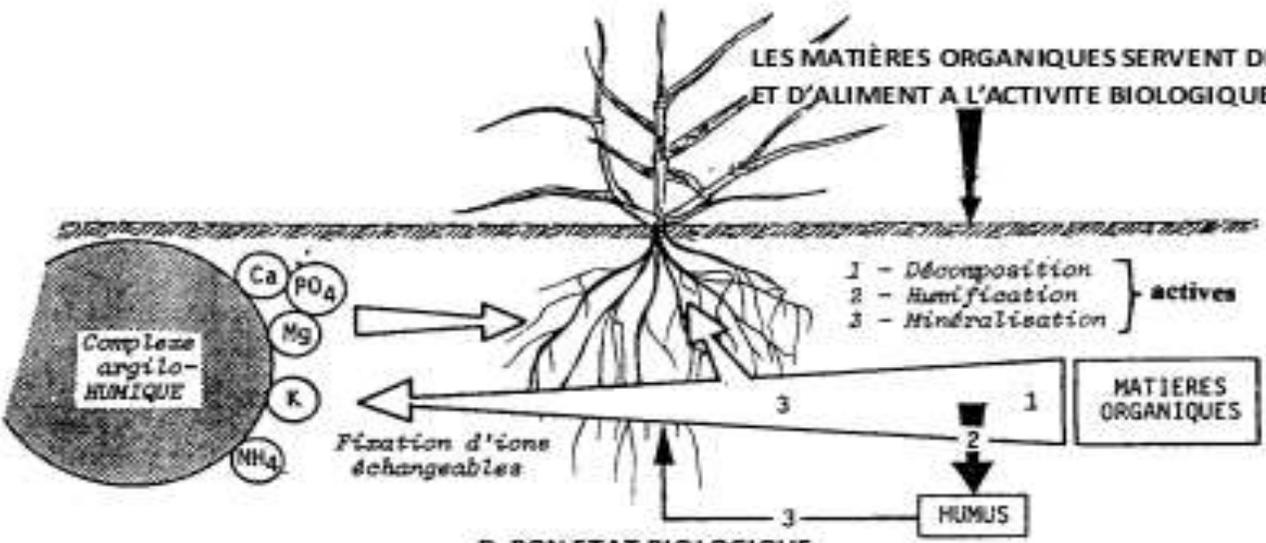
D. BON ETAT CHIMIQUE

ELLES FAVORISENT L'ALIMENTATION MINERALE DES PLANTES



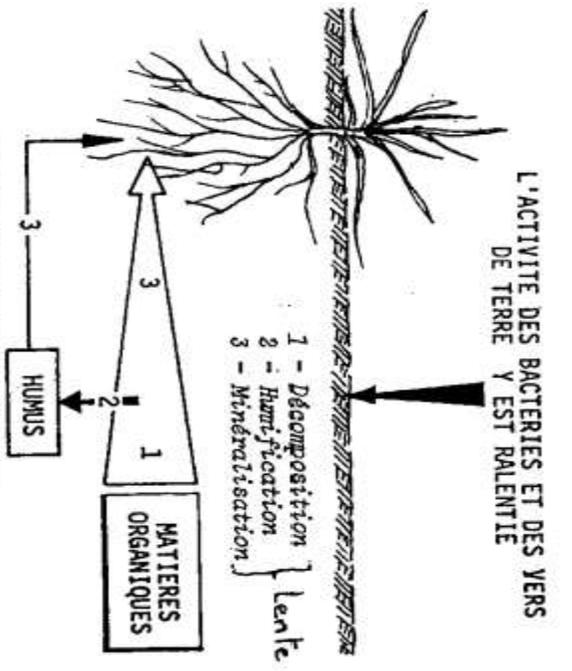
C. BON ETAT CHIMIQUE

LES MATIÈRES ORGANIQUES SERVENT DE SUPPORT ET D'ALIMENT A L'ACTIVITE BIOLOGIQUE

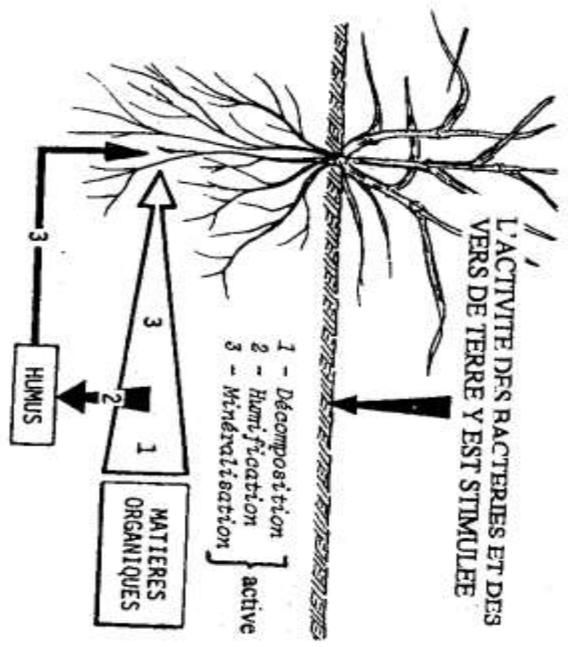


D. BON ETAT BIOLOGIQUE

E. MAUVAIS ETAT BIOLOGIQUE



F. BON ETAT BIOLOGIQUE



Expérience

Un agriculteur cultive une variété de céréale sur une parcelle depuis quelques années. Il observe une baisse de sa production. Sur conseil d'un agriculteur agronome, il décide d'utiliser l'engrais pour améliorer sa production. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

Dosages d'engrais chimiques appliqués (kg/ha)	50	100	150	200	250
Rendement (quintaux/ha)	48	67	82,5	80	60

Tracez la courbe des rendements en fonction de la dose d'engrais.

.....

Texte 1

Un **amendement** est un matériau apporté à un sol pour améliorer sa qualité agricole. Les amendements sont donc utilisés en agriculture et pour le jardinage pour améliorer les terres et les rendre plus productives. L'un des amendements les plus connus est la chaux, utilisée pour réduire l'acidité des sols. Les principaux efforts de fertilisation que l'on met en œuvre sont les **amendements calcaires** et **magnésiens** dont le but est de favoriser l'activité des bactéries du sol en régularisant l'état ionique de la solution du sol et en consolidant les complexes argilo-humiques ; les **amendements humifères** qui sont la source essentielle d'humus et surtout conditionnent favorablement l'activité des bactéries ou des champignons hétérotrophes (source de carbone).

Source Internet

.....

TEXTE 2

L'état chimique du sol est en général aisément modifiable, surtout lorsqu'il s'agit de corriger des déficiences en éléments nutritifs. Par l'emploi judicieux des engrais, on parvient à une augmentation de la fertilité si sensible que le langage courant lui a consacré le terme de fertilisation et que les substances nutritives apportées par les engrais sont qualifiées d'éléments fertilisants.

Encyclopédie Universalis 2012 (Fertilité des sols)

.....

TEXTE 3

Pour lutter contre la dégradation des sols, il faut réaliser, dans les zones cultivées, la mise en place de plantes de couverture et certaines **pratiques culturales**. Il s'agit des **terrassements** sur les terrains pentus, du **paillage** des surfaces à protéger ainsi que des pratiques de **jachères** et d'**assolement** qui présentent de nombreux avantages pour tous les sols agricoles.

Texte adapté, extrait de SVT 3e, Collection Savanes et Forêts, p.127.

FIN