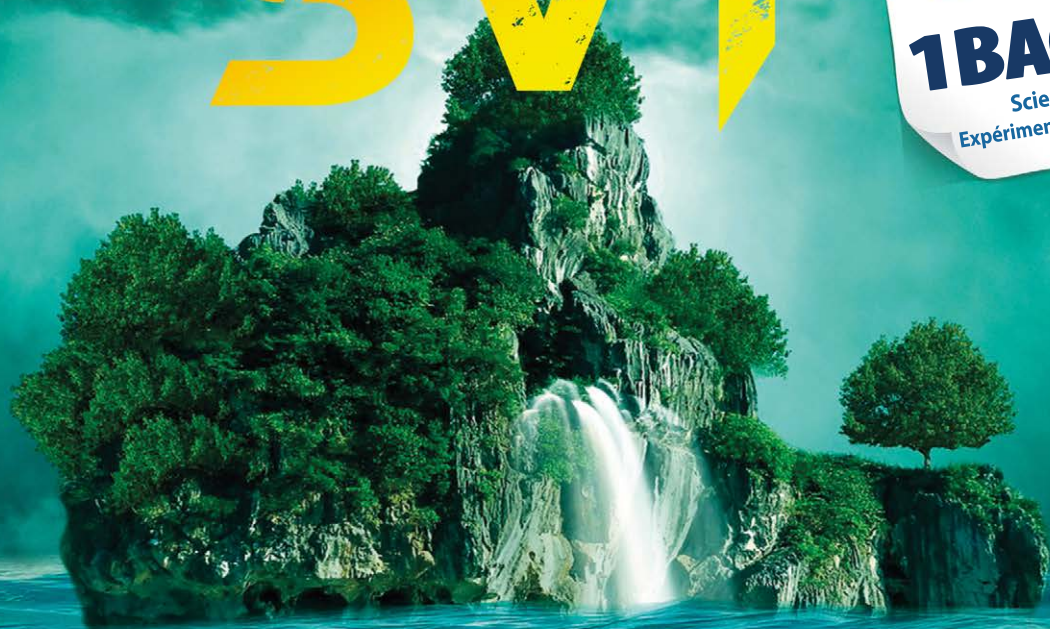


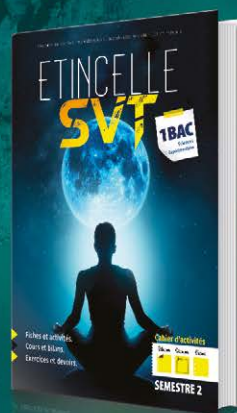
GUIDE DE PROFESSEUR ETINCELLE

SVT

1BAC
Sciences
Expérimentales



SEMESTRE 1



SEMESTRE 2

Fiches et activités.
Cours et bilans.
Exercices et devoirs.

GUIDE DU PROFESSEUR ETINCELLE SVT



Auteurs

Aicha BATANE

Professeur

du cycle secondaire qualifiant

Fatima Zohra

ESSAKALI EL HOUSSAINI

Professeur du cycle secondaire qualifiant

ETINCELLE[©]

Guide du professeur
Sciences de la vie et de la terre
1 BAC

sciences expérimentales
Dépôt légal : 2018MO3064
ISBN : 4-65-640-9954-978
ISSN : 4827-2550

Tous droits réservés

Il est strictement interdit de reproduire cet ouvrage même partiellement, d'en faire des copies ou de le retransmettre par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, sans l'autorisation écrite de l'éditeur.



« le photocopillage, c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs.

Largement répandu dans les établissements scolaires, le photocopillage menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une équitable rémunération.

En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite. »

é d i t i o n s
APOSTROPHE

159, Bd Yacoub el Mansour
casablanca - maroc

Tél./Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11

Email : contact@apostrophe.ma

www.apostrophe.ma

51, Place du palais royal, derb sidna,
Habous / casablanca / maroc

Tél./Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11

Email : dionouvelle@gmail.com

www.dio.ma

Avant-propos

Ce livre du professeur est un complément pédagogique qui accompagne le fascicule de cours **Etincelle SVT** de la 1^{ère} année du baccalauréat sciences expérimentales option français. Il permet aux enseignants, en cohérence avec les différents périphériques de la collection, de disposer d'informations utiles, immédiatement accessibles, et des conseils didactiques et méthodologiques pour travailler, pour préparer et réaliser leurs cours, pour la mise en œuvre du programme d'études et offre des suggestions pour les aider à concevoir des expériences d'apprentissage.

Nous avons apporté un soin particulier à l'écriture des textes.

On trouvera ainsi :

- A l'entrée de chaque partie; les compétences visées et les instructions officielles, aussi la progression envisagée par les auteurs accompagnée d'une programmation horaire réaliste;

- pour chaque chapitre, un rappel des objectifs du programme et les capacités à développer susceptibles d'être atteints;

- pour chaque activité, le commentaire précis de tous les documents présentés, la correction de toutes les pistes d'exploitation;

- pour chaque chapitre, la correction des exercices d'application et des devoirs surveillés.

Nous formulons le souhait que l'enseignant trouve non seulement de l'intérêt, mais aussi du plaisir, à organiser les apprentissages à partir et autour de ce guide qui, comme son nom l'indique, sert à l'accompagner dans son acte d'enseigner et à baliser le processus d'enseignement / apprentissage.

Nous vous souhaitons beaucoup de joie, de succès et de réussite durant votre utilisation de ce guide.

L'auteur

Sommaire

SEMESTRE 1

Partie 1

Les communications hormonale et nerveuse

▶ Chapitre 1 : Réalisation de la carte paléogéographique d'un ancien bassin sédimentaire	10
Activité 1 : Caractères et classification des sédiments dans différents milieux de dépôt	10
Activité 2 : Étude statistique de la composition d'un sédiment.....	11
Activité 3 : Étude morphoscopique de la composition d'un sédiment.....	12
Activité 4 : Étude des figures sédimentaires et leurs significations	12
Activité 5 : Dynamique de transport des éléments sédimentaires.....	13
Activité 6 : Conditions de sédimentation dans les milieux continentaux.....	14
Activité 7 : Conditions de sédimentation dans les milieux intermédiaires	15
Activité 8 : Conditions de sédimentation dans les milieux marins.....	15
Activité 9 : Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin phosphaté au Maroc	16
Activité 10 : Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin du charon au Maroc	17
Exercices d'application	17
▶ Chapitre 2 : La stratigraphie et les subdivisions du temps géologique	20
Activité 1 : La datation relative : Principes de stratigraphie	20
Activité 2 : La datation relative : Principe d'identité paléontologique	20
Activité 3 : La recherche des subdivisions géochronologiques : Discordance, lacunes et cycles sédimentaires.....	21
Activité 4 : La recherche des subdivisions géochronologiques : Le stratotype, la biozone, les crises et les phases orogéniques.....	21
Activité 5 : L'échelle stratigraphique	22
Exercices d'application	23
▶ Chapitre 3 : Reconstitution de l'histoire géologique d'une région donnée	24
Activité 1 : La carte géologique : bilan synthétique des études stratigraphiques.....	24
Activité 2 : La réalisation de la coupe géologique	24
Activité 3 : Reconstitution de l'histoire géologique d'une région donnée.....	25
Exercices d'application	25
▶ Devoir Surveillé n°1	26
▶ Devoir Surveillé n°2	28

▶ Chapitre 1 : Mécanismes d'asorption de l'eau et des sels minéraux chez les plantes	32
Activité 1 : Mise en évidence des échanges hydriques au niveau des cellules végétales	32
Activité 2 : Principe échanges hydriques au niveau des cellules végétales.....	33
Activité 3 : Mise en évidence des échanges de substances dissoutes au niveau des cellules végétales.....	33
Activité 4 : Mécanisme d'absorption de l'eau et des solutés au niveau des racines.....	34
Activité 5 : Structures cellulaires responsables des échanges d'eau et des solutés	35
Exercices d'application	35
▶ Chapitre 2 : Les échanges gazeux chez les plantes vertes	37
Activité 1 : Les échanges gazeux chlorophylliens et leurs facteurs influençants.....	37
Activité 2 : Les structures responsables des échanges gazeux.....	38
Exercices d'application	38
▶ Chapitre 3 : Production de la matière organique par la plantes vertes	39
Activité 1 : Les conditions de production de la matière organique chez les plantes chlorophylliennes..	39
Activité 2 : Nature chimique de la matière organique produite : Les glucides	39
Activité 3 : Nature chimique de la matière organique produite : Les lipides et les protides	40
Exercices d'application	40
▶ Chapitre 4 : Conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique et synthèse de la matière organique	42
Activité 1 : La chlorophylle etsa localisation au sein de la cellule végétale chlorophyllienne.....	42
Activité 2 : Les propriétés des pigments chlorophylliens.....	43
Activité 3 : Le rôle des pigments chlorophylliens dans la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique.....	43
Activité 4 : Les réactions photochiques de la phase claire	44
Activité 5 : Production de l'énergie chimique ATP.....	45
Activité 6 : La phase non photochique de la photosynthèse : la phase sombre.....	46
Activité 7 : Diversité des sources trophiques chez les êtres vivants	47
Exercices d'application	47
▶ Devoir Surveillé n°3	48
▶ Devoir Surveillé n°4	49

SEMESTRE 2

Partie 3

Les communications hormonale et nerveuse

▶ Chapitre 1 : La communication hormonale	54
Activité 1 : La glycémie, une contante biologique.....	54
Activité 2 : Le foie, organe de stockage du glucose.....	55
Activité 3 : Le rôle fondamentale du pancréas dans la régulation de la glycémie	55
Activité 4 : Les structures pancréatiques responsables de la régulation de la glycémie	56
Activité 5 : Le mode d'action des hormones pancréation.....	56
Activité 6 : La glycémie : un système autorégulé	57
Exercices d'application	59
▶ Chapitre 2 : La communication nerveuse	60
Activité 1 : Une approche expérimentale de l'activité d'un nerf : propriétés du nerf.....	60
Activité 2 : Conditions nécessaires pour la réponse nerveuse.....	61
Activité 3 : Nature et naissance du message nerveux	62
Activité 4 : Rôle de la membrane cellulaire dans le potentiel de repos.....	63
Activité 5 : Rôle de la membrane cellulaire dans le potentiel d'action.....	63
Activité 6 : Neurones, supports histologiques de l'activité nerveuse.....	64
Activité 7 : Les propriétés de la fibre nerveuse.....	65
Activité 8 : Jonctions neuronales : synapses.....	65
Activité 9 : Mécanismes de la transmission synaptique	66
Exercices d'application	67
Devoir Surveillé n°5	68
Devoir Surveillé n°6	69

Partie 4

L'intégration neuro-hormonale

▶ Chapitre 1 : La régulation de la reproduction chez l'Homme	73
Activité 1 : Physiologie de l'appareil génital de l'homme : rôle du testicule	73
Activité 2 : Physiologie de l'appareil génital de la femme : rôle de l'ovaire	73
Activité 3 : Relation fonctionnelle entre l'utérus et l'ovaire.....	74
Activité 4 : Rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire dans la régulation de la reproduction chez l'homme..	75
Activité 5 : Rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire dans la régulation de la reproduction chez la femme..	76
Exercice d'application	77
▶ Chapitre 2 : Généralisation du concept de l'intégration neuro-hormonale	78
Activité 1 : La pression artérielle et les facteurs de variation.....	78
Activité 2 : Régulation nerveuse de la pression artérielle.....	78
Activité 3 : Régulation hormonale de la pression artérielle.....	80
Exercice d'application	81
Devoir Surveillé n°7	82
Devoir Surveillé n°8	83

SEMESTRE 1





Partie 1 | La géodynamique externe de la terre

Compétences visées :

- Approfondir les connaissances associées aux phénomènes géologiques externes et assimiler leur application au niveau de la division du temps géologique et la récupération de l'ancienne géographie et l'histoire géologique, avec la réalisation d'une lecture systématique de la cartographie et de l'analyse de l'histoire des événements géologiques d'un modèle donné.
- Assimiler l'importance du contact direct avec la nature dans l'étude géologique et la sensibilisation sur l'état des sites géologiques dans l'environnement pour adapter des attitudes positives envers eux.
- Appliquer une méthodologie scientifique en abordant des questions liées à des phénomènes géologiques externes.
- Utiliser des outils du laboratoire et des technologies de l'information et de communication pour définir les phénomènes géologiques.

Première année du baccalauréat
Série sciences expérimentales
Premier semestre

1- Unité1	Phénomènes géologique externes	
2- Les prérequis	<p style="text-align: center;">1^{ere} année collégiale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les relations entre les êtres vivants et leur interaction avec le milieu. - Les phénomènes géologiques externes. 	Séances
3- Le contenus à enseigner et enveloppe horaire	<ul style="list-style-type: none"> › Réalisation de la carte paléogéographique d'une région :..... • Les études granulométriques et morphoscopiques des sédiments : <ul style="list-style-type: none"> - Les figures sédimentaires ; - Dynamique et agents du transport des sédiments ; • Détermination des conditions de sédimentation dans les principaux milieux de sédimentation actuels. • Réalisation de la carte paléogéographique du milieu étudié. › Reconstitution de l'histoire géologique d'une région sédimentaire tabulaire (plateau de phosphates) ou d'un bassin houiller (bassin de Jerada) et établissement des fondements de la carte géologique..... • Les principes stratigraphiques et la datation relative des formations géologiques du plateau ou du bassin étudié : <ul style="list-style-type: none"> - Principe de superposition et principe de continuité. - Le contenu paléontologique : notion de fossile stratigraphique et notion du principe d'identité paléontologique. • Le cycle sédimentaire : <ul style="list-style-type: none"> - Construction de l'échelle stratigraphique. - Notion de lacune stratigraphique. › Bilan..... • La carte géologique : Bilan synthétique des études stratigraphiques. • Utilisation de la carte géologique pour la reconstitution de l'histoire géologique d'une région. • Réalisation des coupes géologique. 	<p style="text-align: center;">11 h</p> <p style="text-align: center;">13 h</p> <p style="text-align: center;">06 h</p>
4- L'évaluation et le soutien	<p>Evaluation diagnostique au début de l'unité.....</p> <hr/> <p>Evaluation formative et soutien :</p> <p>Au milieu de l'unité.....</p> <p>A la fin de l'unité.....</p> <hr/> <p>Evaluation sommative :</p> <p>Au milieu de l'unité.....</p> <p>A la fin de l'unité et doit couvrir l'ensemble de l'unité.....</p>	<p style="text-align: center;">30 mn</p> <p style="text-align: center;">45 min</p> <p style="text-align: center;">45 mn</p> <p style="text-align: center;">60 mn</p> <p style="text-align: center;">60 mn</p>
Total		34 h

Objectifs du chapitre :

- Connaître les caractères des sédiments dans les paysages sédimentaires.
- Mettre en évidence la relation entre figure sédimentaire et agents de transport et de dépôt des sédiments.
- Etudier statistiquement et morphoscopiquement les constituants des sédiments.
- Déterminer les conditions de sédimentation dans les principaux milieux de sédimentations actuels et dégager les caractéristiques des sédiments déposés dans chaque milieu.
- Déterminer les conditions de sédimentation dans un milieu de sédimentation ancien : bassin des phosphates et bassin houiller de Jerrada.
- Réaliser la carte paléogéographique d'une région donnée.

Capacités à développer:

- Manipuler et expérimenter en respectant les règles de sécurité.
- Traçage correcte d'une courbe, d'un histogramme.
- Recenser, extraire et organiser des informations.
- Manifester le sens d'observation, de curiosité et d'esprit critique.
- Traduire des données et interpréter des observations sous forme d'un texte structuré.
- Comprendre le lien entre les conditions de sédimentation et les caractéristiques des sédiments dans différents milieux.
- Déterminer la nature d'un milieu de dépôt en se basant sur différentes études sédimentaires.

Activité 1

p : 10

Caractères et classification des sédiments dans différents milieux de dépôt

Doc. 1:

Wentworth a classé les différents éléments solides d'un sédiment selon leur taille ou leur diamètre.

Doc. 2:

Les sédiments fluviaux sont de tailles différentes, mais on constate qu'ils sont classés de l'amont vers l'aval selon leur diamètre et ceci dans un ordre décroissant. On peut expliquer cette répartition par la dynamique de l'agent de transport (Courant d'eau).

En amont où la pente est raide, la vitesse du courant est forte, ce qui provoque le transport même des éléments grossiers. En s'approchant de l'aval, la vitesse du courant s'affaiblit à cause de la pente faible provoquant la sédimentation même des éléments fins.

Activité 2

p : 14

Étude statistique de la composition d'un sédiment

Doc. 1:

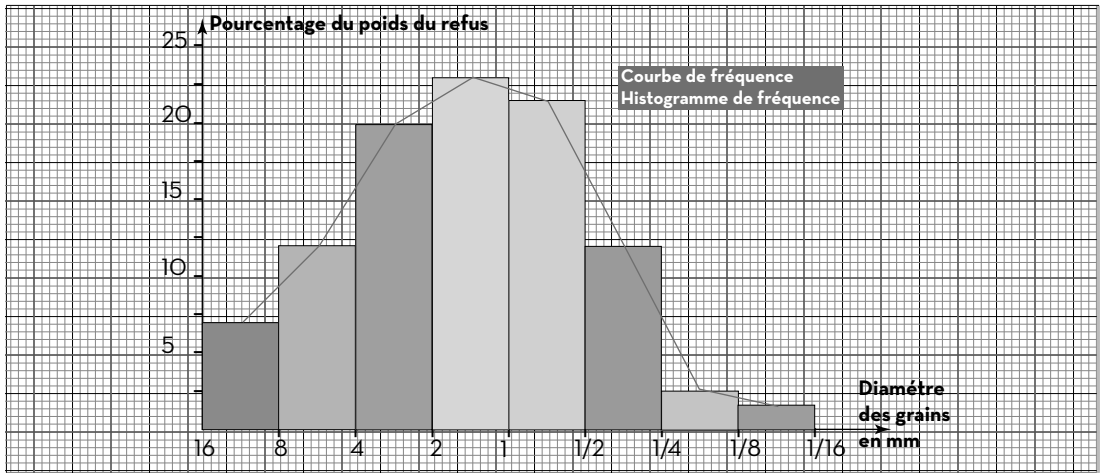
La granulométrie consiste en l'analyse de la distribution statistique des classes des particules élémentaires d'un sédiment, et ceci grâce au tri qui se fait par le tamisage.

Doc. 2:

Diamètre des particules	8 à 16	4 à 8	2 à 4	1 à 2	1/2 à 1	1/4 à 1/2	1/8 à 1/4	1/16 à 1/8
Poids du refus (eng)	6,25	11,25	20	24,4	22	12,25	2,5	1,35
Pourcent du refus	6,25%	11,25%	20%	24,4%	22%	12,25%	2,5%	1,35%
Poids cumulée (eng)	6,25	17,5	37,5	61,9	83,9	96,15	98,65	100
Pourcentage cumulée	6,25%	17,5%	37,5%	61,9%	83,9%	96,15%	98,65%	100%

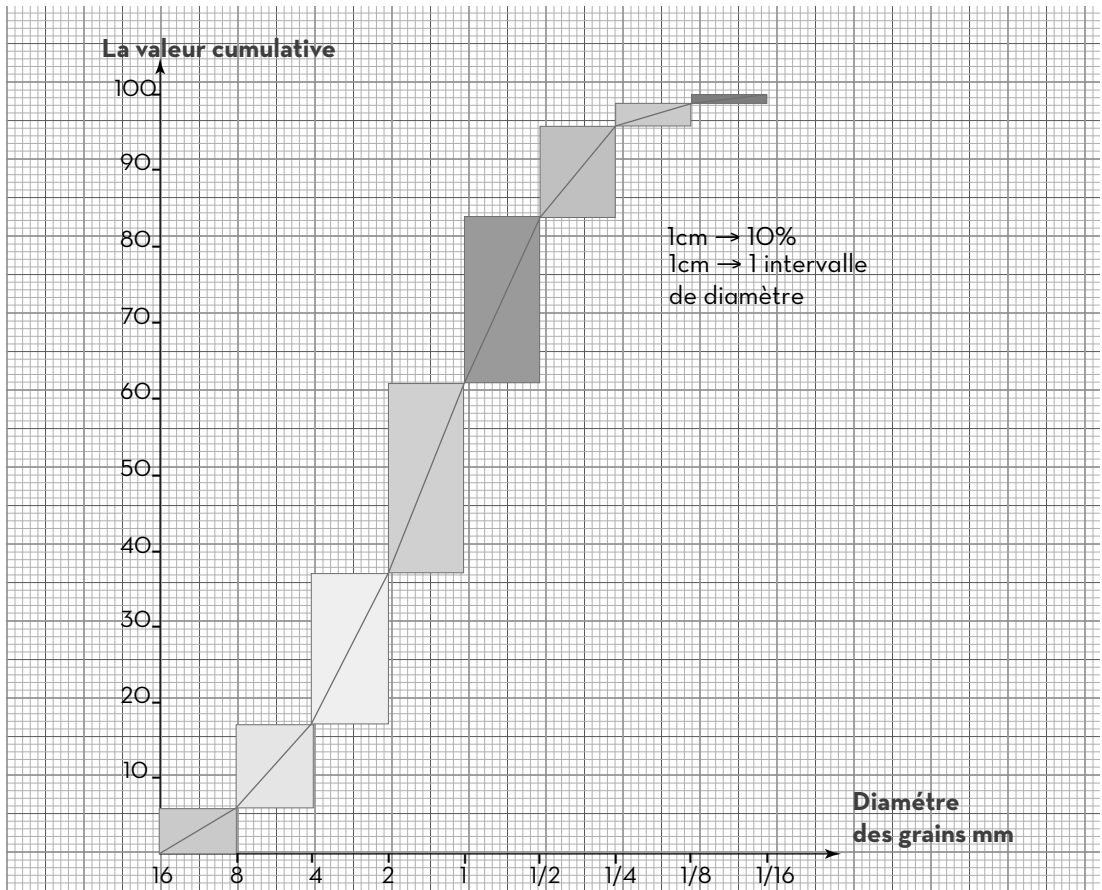
Doc. 3:

a-



D'après l'histogramme réalisé, on obtient une courbe unimodale donc notre sédiment est homogène

b-



En comparant notre courbe cumulative obtenue avec les courbes cumulatives de référence, on trouve qu'elle ressemble à la courbe B, donc on peut supposer que notre sédiment vient de l'embouchure d'une rivière.

- C - Détermination des quartiles : Q_1 et Q_3
- Q_3 = L'abscisse correspondante à l'ordonnée 25 % $\approx 3,2$
- Q_1 = L'abscisse correspondante à l'ordonnée 75 % $\approx 0,65$
- Calcul de l'indice de classement S_0 :

$$S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}} = \sqrt{\frac{3,2}{0,65}} = 2,21$$

D'après le tableau, on remarque que notre valeur S_0 est supérieure à 2 donc notre sédiment est très mal classé. Donc cela confirme notre hypothèse à propos de l'origine du sédiment étudié.

Activité 3

p : 18

Étude morphoscopique de la composition d'un sédiment

Doc. 1:

Types	NU	EL	RM
Caractéristiques des grains de quartz	Grains non usés transparents ou colorés à forme anguleuse (avec des arêtes aiguës)	Grains émoussés avec des arrêtes sub-arrondies et une surface polie et brillante	Grains ronds mats, à surface dépolie, mate.
Facteur de transport et durée	Transport très court voire absent, le facteur de transport est la glace (glacier)	Transport long le facteur de transport est l'eau (hydrique)	Transport très long le facteur de transport est le vent (éolien)
Nature du milieu du dépôt	Des dépôts glaciaires d'origine proximale de la roche mère (en amont des rivières)	Les embouchures les plages littorales	Les dunes littorales ou désertiques

Doc. 2+3:

A

B

C

Echantillon A **Echantillon B** **Echantillon C**

NU non usés
 EL Émoussés luisants
 RM Ronds mats RM

- **Echantillon A** : Dominance des grains NU donc transport court ou absent, dépôt glaciaire ou près de la roche mère.
- **Echantillon B** : Dominance des grains EL donc transport long par l'eau, dépôt au niveau d'une embouchure ou une plage .
- **Echantillon C** : Dominance des grains RM dépôts au niveau des dunes littorales ou désertiques et transport long par le vent.

Doc. 4:

- a. Galets très émoussés, présentant des stries qui résultent du frottement et du choc lors de l'éboulement glaciaire → milieu glaciaire
- b. Galets à plusieurs facettes, aux arêtes émoussées, surface mate, et dépolie, reflétant un long transport éolien → milieu désertique
- c. Galets à forme aplatie, bien arrondie, surface lisse et polie reflétant un long transport par l'eau → milieu fluvial

d. Galets plus ou moins sphériques, émoussés, à surface trouée par des pores causés par la salinité de l'eau de mer → m. côtier

Activité 4

p : 22

Étude des figures sédimentaires et leurs significations

Doc. 1:

a- Les rides et les dunes sont des figures sédimentaires observées dans les dépôts principalement détritiques

* Il existe 2 types de rides :

- Les rides de vagues :

elles sont toujours à flancs symétriques, reflétant la dynamique d'un courant bidirectionnel (La houle).

- Les rides de courant :

elles sont toujours à flancs asymétriques reflétant la dynamique d'un courant unidirectionnel (cours d'eau au niveau d'une rivière).

*** Pour les dunes, on trouve 5 types :**

A - Barkhanes : dunes en croissant, convexes du côté de l'arrivée du vent, cornes du croissant orientées dans le sens du vent.

B - Dunes linéaires : en forme longitudinales, orientées parallèlement à la direction du vent

C - Dunes transversales : elles sont orientées perpendiculairement par rapport à la direction du vent

D - Dunes paraboliques : concaves du côté de l'arrivée du vent, cornes du parabole orientées contre le sens du vent

E - Dunes en étoiles : Formes pyramidales, constituées par une combinaison entre des barkhanes et des dunes paraboliques

Elles résultent de la dynamique d'un courant de vent à plusieurs directions

→ **Donc la forme des rides et des dunes est conditionnée par la dynamique de l'agent de transport (courant de vent ou d'eau) : force, vitesse, sens et direction.**

b- Les surfaces de sédiments détritiques non consolidés, parcourues par un écoulement fluide (eau ou vent) s'observent des constructions de type rides ou dunes, qui s'expliquent par le mouvement du sable, qui sous l'action du courant passe du dos vers le ventre, le dos de la dune est caractérisé par sa pente, douce à cause de son exposition permanente à l'érosion due à la forte vitesse du courant, les congères de sable accumulées sur la crête, provoquent une avalanche au niveau de la pente raide du ventre, ainsi dépôt du sable, on parle de la face à sédimentation.

c- La présence des rides fossiles à la surface des couches sédimentaires, permet de reconstituer les conditions de sédimentation et les caractéristiques des sédiments, et ceci en appliquant le principe d'actualisme

Doc. 2:

- L'intérieur des strates peut présenter une organisation litée avec des fines couches obliques par rapport aux joints de stratification. Cette stratification entre croisée apparaît dans des zones ou les conditions dynamiques de trans-

port varient (changement du sens des courants) comme les rivières (alternance des crues et dé-crués) les milieu marins littoraux (marée haute et marée basse)

- La présence des fentes de dessiccation à la surface d'une couche sédimentaire, prouve que le milieu de dépôt était terrestre et boueux. La boue se rétracte et se fonde à cause des variations climatiques sévères, comme une forte température qui provoque l'assèchement du sol, les figures sont observées dans les lacs et les étangs.....

Doc. 3:

La reconstitution de la paléogéographie d'un milieu de dépôt peut se baser sur les traces fossiles de l'activité des êtres vivants.

La bioturbation est l'ensemble des phénomènes de perturbation des sédiments par l'activité organique des êtres vivants. On distingue :

- Les traces de racines ;
- Les traces de déplacement (empreintes de pattes) ;
- Les traces de logement (Ichnofaciès des organismes suspensivores ou limnivores) ;
- Les traces de nutrition, les traces de pâture sont le résultat de la quête de nourriture à la surface des sédiments.

Activité 5

p : 26

Dynamique de transport des éléments sédimentaires

Doc. 1:

D'après les résultats observés dans le tableau, on constate que :

- Plus la hauteur du support de la gouttière augmente, plus la masse des sédiments recueillis dans le bac est grande.
- Plus la hauteur du support augmente, plus la taille et de diamètre des sédiments recueillis augmentent.
- On explique ses observations par le fait que l'augmentation de la hauteur du support implique une forte augmentation de la vitesse du courant d'eau, ce qui induit le transport d'une masse plus importante des sédiments et même le transport des éléments solides de plus grande taille.

Doc. 2:

a- D'après le diagramme de Julstrôme, on remarque qu'un élément sédimentaire sur la surface de la terre peut adopter 3 types de comportements différents. Il est soit arraché ou

érodé (érosion), soit transporté, soit sédimenté
 Les facteurs qui conditionnent ce comportement sont :

- La vitesse du courant de transport (eau ou vent)
- La taille ou le diamètre des particules.

b- à partir de la taille 1 mm

c- La vitesse = 65 cm/s

Doc. 3:

- Le comportement d'un élément solide ou d'une particule est conditionné par 2 forces physiques :

- La force de gravité qui dépend de la masse de la particule
- La force du courant qui dépend de la vitesse du débit (aquatique ou éolien).

De ce fait, on peut assister à :

- Une sédimentation si $\vec{P} < \vec{F}$

- Un transport si $\vec{P} < \vec{F}$

- Une érosion \vec{P} si est négligeable devant \vec{F}

Le transport d'une particule solide peut se faire de 3 modes différents, selon la taille de la particule et la vitesse du courant:

- Une reptation : si la taille de la particule est importante, le courant ne peut vaincre son poids

- Un saltation : si la taille de la particule est moyenne, tantôt soulevée par le courant, et tantôt déposée.

- Une suspension : si la taille de la particule est minimale, donc le courant ne la laisse jamais se déposer sur terre

Activité 6

p : 30

Conditions de sédimentation dans les milieux continentaux

Doc. 1-Doc. 2-Doc. 3

Milieu	Caractéristiques du milieu	Conditions de sédimentation	Caractéristiques des sédiments
Milieu désertique	Milieu aride souvent à vaste superficie, faible pluviométrie, forte chaleur, flore rare et faune typiquement adaptée.	Dépôts éoliens de sable, sous forme de dunes à forme et taille différentes selon la dynamique du courant éolien, c'est à dire la vitesse et le sens du courant du vent	Sable bien classé et bien trié. Grains de quartz Ronds mats. Galets à plusieurs facettes.
Milieu glacier	précipitation sous forme de neige ,une basse température, flore rarissime, et la faune est typiquement adaptée	Les pentes trop raides facilitent l'arrachement des matériaux du substrat rocheux par l'agent de transport : la glace. transport court voire absent	+ Moraines hétérogènes et mal classés, formés d'éléments détritiques à différentes tailles et formes + Grains de quartz NU. + Blocs et galets striés
Milieu lacustre	Un Corps d'eau douce permanent enclavé alimenté par la pluviomètre, la fonte des neiges et les rivières, Flore et faune abondantes	+ L'action des vagues + La profondeur du lac + L'apport des rivières + Le climat qui change selon les saisons + L'activité biologique	+ Galets le long des rives + Sable dans la périphérie + Vases dans le centre + Turbidités dans les profondeurs du lac.

Doc. 4:

a-

	Caractéristiques du milieu	Conditions de sédimentation	Caractéristiques des sédiments
milieu fleuvial	Un courant d'eau douce permanent qui prend naissance à partir des sources de nappes ou de la fonte des neiges. Une topographie différente. Faune et flore riches.	+La vitesse du courant d'eau qui change selon la topographie + L'alternance des périodes d'érosion et de sédimentation selon les saisons (pendant l'hiver la forte pluviométrie donne une forte vitesse de courant, d'où une érosion. Et le contraire pendant l'été).	Grano classement décroissant de l'amont vers l'aval + Galets aplatis et polies. + Sable Mal ou bien classé. + Grain de quartz NU ou EL + Argile souvent abondant

b- Dans un fleuve âgé, on peut trouver des dépôts d'alluvions (sédiments fluviatiles) sous forme de terrasses, soit étagées (résultant d'une érosion qui domine la sédimentation) dans les zones à forte pluviométrie, soit emboîtées (résultant d'une sédimentation qui domine l'érosion) dans les zones à faible pluviométrie.

c- La formation de la méandre fluviale reflète la dynamique du courant hydrique dans une rivière, car l'arrivée de l'eau à forte vitesse sur une rive cause son érosion, et on obtient une rive concave : rive d'érosion et en face de cette dernière, on a une rive convexe à cause de la forte sédimentation due à la faible vitesse du courant d'eau. Plus cette dynamique est active plus le méandre s'élargit augmentant ainsi la largeur du lit de la rivière.

Activité 7

p : 34

Conditions de sédimentation dans les milieux intermédiaires

1.

Milieu	Caractéristiques du milieu	Conditions de sédimentation	Caractéristiques des sédiments
Milieu lagunaire	- Un étendue d'eau salée, en zone côtière peu profonde, isolée de la mer par un cordon littoral, alimenté par l'eau de mer grâce à une ouverture étroite - Faune et flore euryhalines	+ Les facteurs climatiques gouvernent une forte évaporation, ce qui fait augmenter la densité, d'où, précipitation des sédiments. + L'apport de l'eau de mer	- Les évaporites, le sel et les dépôts carbonatés - Eléments détritiques
Milieu littoral	Une zone de transition entre continent et océan soumise à deux ensembles de processus : processus continentaux et les processus marins. Riche en faune et flore	+ Les sources des sédiments + Le niveau d'énergie des vagues + La pente générale de la plage + Le courant éolien et la salinité de l'eau	+ Sable bien trié + Galets avec des pores. + Sédiments grossiers (coquilles cassées d'organismes et de coraux)
L'embouchure	- L'embouchure est un milieu intermédiaire ou s'affrontent les influences marines et fluviatiles. La faune et la flore sont rarissimes voire absentes car ces dernières ne peuvent s'adapter à aucune des deux conditions divergentes (fleuve, mer)	+ La charge du courant fluviale + La dynamique du courant marin + Si la dynamique du fleuve domine, il se forme un delta + Si la dynamique marine domine, il se forme un estuaire	- Dans un delta : dépôt de sédiments détritiques, sous forme d'éventail (sable, argile, limon) - Dans un estuaire l'apport de peu de matériaux grossiers, des suspensions fines et des matières en solution, les argiles s'agglomèrent sous forme d'un bouchon vaseux.

PARTIE 1

2. Les facteurs qui déterminer la morphologie de l'embouchure sont :

→ La force des courants de marée

→ La compétence du fleuve là ou la pente devait s'annuler

Activité 8

p : 38

Conditions de sédimentation dans les milieux marins

Doc. 1:

Le milieu marin est subdivisé en plusieurs zones selon le relief, la profondeur des eaux, et les caractéristiques biologiques et dynamiques qui règnent, on trouve ainsi :

→ La zone littorale, le plateau continental, le talus continental et son glacis et la plaine abyssale avec les fonds marins

Doc. 2:

La richesse en carbonate au niveau des sédiments du plateau continental, s'explique par la richesse de la vie benthique qui consiste à des recifs coralliens et des vastes zones d'accumulation de débris et squelettes calcaires d'organismes plancton

Milieu	Caractéristiques du milieu	Conditions de sédimentation	Caractéristiques des sédiments
Plateau continental	<ul style="list-style-type: none"> - Un prolongement du continent sous la surface de l'eau qui peut s'étendre jusqu'à 200m de profondeur. - Riche en vie benthique + bonne oxygénation - Forte luminosité - Température chaude 	<ul style="list-style-type: none"> - La dynamique des vagues - La profondeur - L'éloignement du littoral - Le degré d'érosion des continents - L'activité biologique 	<ul style="list-style-type: none"> + Une sédimentation terrigène (dans un ordre décroissant de la côte vers le large, + Sédimentation carbonatée (récif corallien. Débris et squelettes calcaire d'organismes plancton)
Le talus continental	<ul style="list-style-type: none"> Zone sous-marine en pente, assurant la liaison entre le plateau continental et la plaine abyssale. - profondeur comprise entre 4000 et 8000m - Absence de faune et de flore. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les avalanches, le glissement de masse. - Les courants de turbidité ou la simple reptation (un glissement très lent de la masse sédimentaire). 	<ul style="list-style-type: none"> - Les sédiments plus grossiers sables graviers sont chenalisés dans les canyons sous-marins - Cônes de sédimentation énormes dans le glacis continental avec un granoclasement parfait
Le plaine abyssale	<ul style="list-style-type: none"> - partie plate de la zone abyssale océanique (grands fonds marins), de profondeur entre 5 000 et 6 000 - milieu très calme, obscur et riche en faune, et à température froide 	<ul style="list-style-type: none"> - Le courant océanique - Le vent - Le C.C.D - la température de la faune, et du plancton 	<ul style="list-style-type: none"> - Particules terrigènes argileuses d'origine continentale en suspension - poussières apportées par le vent - Sédiments carbonatés (squelettes d'organisme vivants et plancton)

Activité 9 p : 42 Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin phosphaté au Maroc

Doc. 1:

Les 4 principaux bassins phosphatés marocains sont : Ouled Abdoun, Maskala, Gantour et Oued eddhab dans le sud, ces gisements se distinguent par des teneurs élevées en phosphore et par faible taux en impuretés. Ces phosphates sont composés d'éléments phosphatés à aspect de grains ou de débris d'organismes vertébrés ou invertébrés ou de coprolithes ou grains composites.

Doc. 2:

Les sédiments phosphatés marocains sont caractérisés par leur richesse en fossiles marins. L'étude des caractéristiques des fossiles du bassin Ouled Aboun, a permis de reconstituer son paléo-environnement supposé une zone subtidale peu profonde, très agitée, à eau tempérée à chaudes.

Doc. 3:

La sédimentation du phosphate ou la phosphatogenèse au Maroc nécessite des conditions écologiques et géographiques bien précises :

- Présence de liaison directe entre les bassins continentaux et le milieu océanique, avec faiblesse des

apports détritiques issus du domaine continental

- Activité biologique intense
- Présence de courants marins ascendants upwelling
- Eau peu profonde tempérée à chaude.

L'importance des courants d'eau froides (upwelling) est l'augmentation de la productivité biologique, car ces courants sont riches en substances minérales nutritives, comme les phosphates et les nitrates, ce qui permet de compenser la consommation biologique excessive qui appauvrit les eaux de surface.

Doc. 4:

Deux théories sont proposées pour reconstituer la paléogéographie des bassins phosphatés au Maroc :

- Trappe et Herbig, proposent que le centre et l'ouest marocains étaient submergés par une mer épicontinentale en liaison avec l'océan Atlantique.
- Boujo et Saluin : la mer des phosphates était sous forme de golfs de faible profondeur en liaison avec l'océan Atlantique

Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin du charon au Maroc

Doc. 1:

- Le charbon de Jerada se caractérise par sa richesse en matière organique, homogène avec une teneur en eau et en matières volatiles très réduite et surtout par son alternance avec des roches détritiques.

On explique le rythme de dépôt alternatif du charbon par le changement cyclique des conditions de sédimentation et de la paléogéographie du bassin de sédimentation.

Doc. 2:

Les dépôts houillers du bassin de Jerada sont riches en fossiles végétaux (restes de bois, spore écrasée.....). Cette richesse en matière organique nous permet de déduire l'origine biologique de ce charbon, aussi de supposer que le paléo-environnement était une forêt à côté de la mer.

Doc. 3:

On peut résumer la formation du charbon en trois étapes :

- L'installation et le développement des forêts dans des marécages à côté de la mer, puis dépôt des végétaux morts (matière organique) au fond de ce bassin sédimentaire. Ils se retrouvent ainsi sous une couche d'eau dans un milieu pauvre en O_2 favorable à leur fossilisation, après leur recouvrement par des sédiments dé-

tritiques provenant de l'érosion des continents.
- Enfoncement progressif du bassin par subsidence, provoque l'avancée de la mer qui englutit l'ensemble des sédiments végétaux, leur enfouissement et leur compaction : la carbonification (formation du charbon)

- Régression de la mer à cause de la tectonique, permettant la réinstallation d'une forêt, ainsi le dépôt d'une future couche de charbon, puis son recouvrement d'éléments détritiques.

Ces étapes peuvent se renouveler, et ceci. Grâce aux phénomènes de la subsidence qui permet à chaque instant le changement permanent du milieu de sédimentation et son paléogéographie.

Doc. 4:

Les conditions de sédimentation du charbon au Maroc et la paléogéographie de ce bassin :

- > Une forêt à marécages au bord de la mer.
- > Forte productivité de la chaîne hercynienne
- > Faible apport détritique continental
- > Mouvement tectoniques favorisant le changement du milieu.

Exercices d'application

p53

Ex. 1:

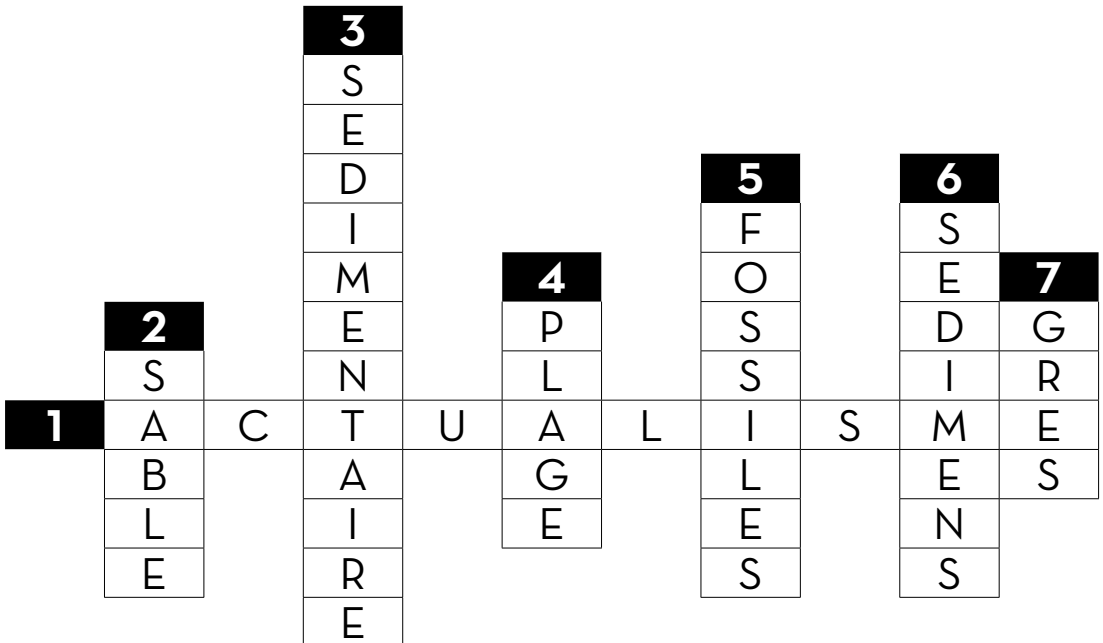
Les particules solides issues de l'érosion se déposent dans les cours d'eau:

quand la vitesse du courant augmente .

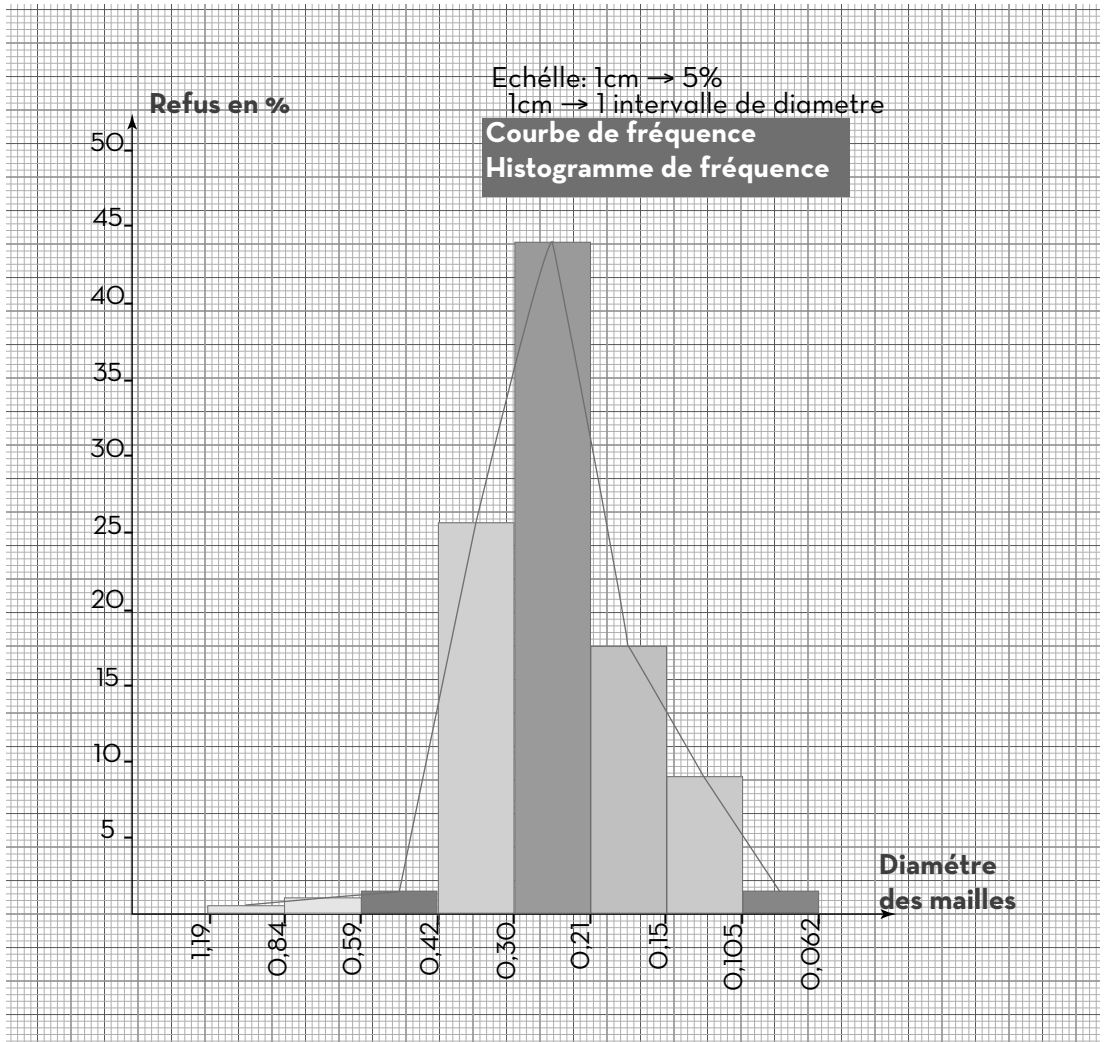
Sur la rive A de ce cours d'eau:

Il y a érosion

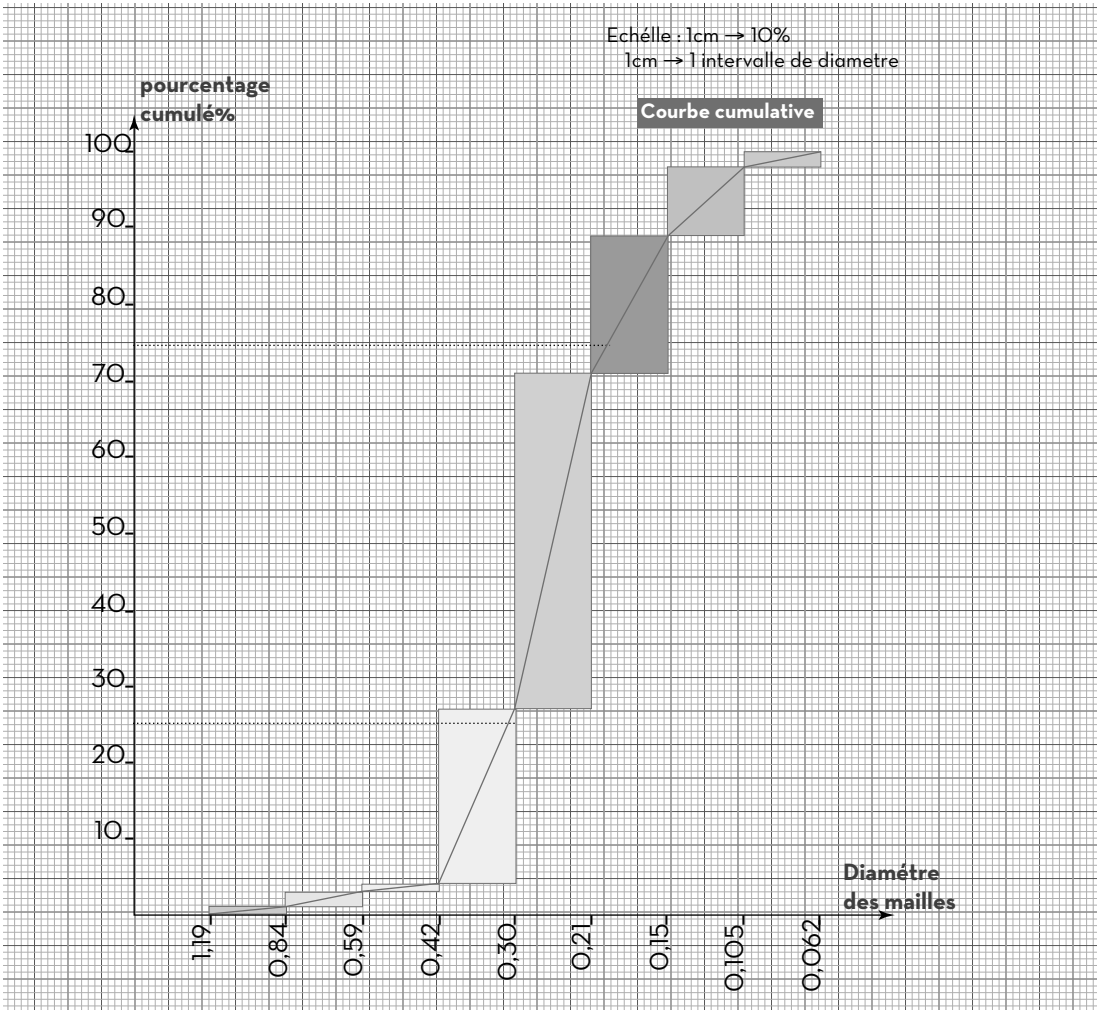
Ex. 2:



Ex. 3:
1.



Diamètre des mailles	1,19 - 0,84	0,84 - 0,59	0,59 - 0,42	0,42 - 0,30	0,30 - 0,21	0,21 - 0,15	0,15 - 0,105	0,105 - 0,062
Refus en % pondéral	0,2	0,4	1,2	25,5	44,3	17,4	9,3	1,5
Pourcentage cumulé %	0,2	0,6	1,8	27,3	71,6	89	98,3	99,8



$$2. Q_1 = 0,195 / Q_3 = 0,31$$

$$S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}} = \sqrt{\frac{0,31}{0,195}} = 1,26$$

Donc $1,23 < S_0 < 1,41$ le sédiment est bien classé.

3. On peut proposer que le sable étudié provient d'une plage ou d'un désert et que son moyen de transport est le vent

4.a. L'eau oxygénée est utilisée pour extraire la matière organique

b. L'action de l'acide chlorhydrique est la dégradation du calcaire

c. Calcul du pourcentage de la matière organique :

$$400g - 390g = 10g \rightarrow 10 \times \frac{100}{400} = 2,5\%$$

Calcul du pourcentage de la fraction argilo - limoneuse

$$390 - 370g = 20g \rightarrow 20 \times \frac{100}{400} = 5\%$$

Calcul du pourcentage de calcaire :

$$370 - 100g = 270g \rightarrow 270 \times \frac{100}{400} = 67,5\%$$

Calcul du pourcentage de quartz :

$$100 \times \frac{100}{400} = 25\%$$

5. On constate la dominance des grains de quartz RM et EM avec 70%, ce qui reflète un long transport par le vent et le milieu de dépôt : des dunes désertiques ou de plage, et cela confirme notre hypothèse

Objectifs du chapitre :

- Mettre en évidence les principes stratigraphiques et la datation relative des formations géologiques.
- Etablir l'échelle stratigraphique et déterminer la notion du cycle sédimentaire.
- Mettre en évidence les critères de subdivision du temps géologique.

Capacités à développer:

- Appliquer les principes de stratigraphie pour reconstituer l'histoire géologique d'une région donnée.
- Observer et raisonner pour modéliser et distinguer le fossile stratigraphique du fossile de faciès.
- Utilisation des critères de subdivision géochronologique pour établir une échelle stratigraphique.
- Etre capable de repérer une discontinuité ou une série sédimentaire dans une formation géologique.

Activité 1

p : 56

La datation relative : Principes de stratigraphie

Doc. 1:

Les terrasses fluviales étagées représentent une limite d'application au principe de superposition, car plus on descend vers la profondeur du lit d'un fleuve, plus on trouve des terrasses alluviales plus récentes alors que les anciennes restent en bordures.

Dans les plis couchés, les couches ne sont plus à l'horizontale mais déformées, plissées jusqu'au renversement de l'ordre normal de la série.

Doc. 2:

Selon le principe de continuité, les couches A, A' ont le même âge car elles sont sur le même étendue et ont la même nature lithologique, aussi la couche A'' malgré le changement latéral de son faciès, car elles ont le même mur (lit) et le même toit. On explique la différence de son faciès par le changement de la nature du milieu de dépôt.

Doc. 3:

Selon le principe de recoupement, le filon D est plus récent que la série des couches C, B, A, car il les recoupe aussi la faille E est plus récente que le filon D car elle le recoupe, donc la chronologie relative des événements est la suivante :

- Dépôt de la couche C puis B puis A
- Intrusion du filon D (magma)
- Mouvement tectonique causant la faille E

Doc. 4:

D'après la coupe géologique, on remarque que les morceaux de la roche b sont inclus dans la roche a. Donc la roche b est plus ancienne que la roche a, ceci selon le principe d'inclusion;

Activité 2

p : 60

La datation relative : Principe d'identité paléontologique

Doc. 1:

Chaque fossile se caractérise par des critères morphologiques spécifiques qui permettent de le reconnaître, on distingue deux types de fossiles, selon leur intérêt :

- Fossiles stratigraphiques : utilisés pour la datation des couches qui les contiennent.
- Fossiles de faciès : utilisés pour déterminer les conditions paléo-écologiques qui caractérisent le milieu de sédimentation

Doc. 2:

a. Les caractéristiques d'un bon fossile stratigraphique sont :

- Une grande extension géographique
- Une forte abondance et évolution rapide
- Une étendue verticale limitée (courte durée vie)

b. Les ammonites sont des mollusques apparues au début de l'ère secondaire, et disparues à sa fin, connues par une grande expansion géographique, abondantes et à évolution rapide. Donc de bons fossiles stratigraphiques pour la datation de l'ère secondaire (Le Mésozoïque). Les trilobites aussi connus par les mêmes caractéristiques peuvent être utilisés pour la datation du paléozoïque (ère primaire) car ils sont apparus au cambrien et disparus à la fin du permien.

Doc. 3:

a. Les caractéristiques d'un bon fossile de faciès sont :

- Une large expansion temporelle
- Une distribution géographique très étroite et liée aux conditions écologiques
- Une évolution très lente

b. Le nautilite est un bon fossile de faciès, car il a

une longue extension verticale (du carbonifère jusqu'à l'actuel à évolution très lente et occupent les milieux marins à profondeur qui peut atteindre 600 à 800m. De même pour les récifs coralliens qui ont des exigences écologiques très strictes et constituent d'excellentes archives du climat et du milieu marin

Doc. 4:

La couche c de la colonne A et la couche de la colonne B contiennent le même fossile : Ammonite, qui est un bon fossile stratigraphique caractéristique de l'ère secondaire, donc les deux couches ont le même âge. Selon le principe d'identité paléontologique.

Activité 3 _____ p : 64
La recherche des subdivisions géochronologiques : Discordance, lacunes et cycles sédimentaires

Doc. 1:

- a- → Dépôt d'une série de couches horizontales.
- Contraintes tectoniques provoquant un plissement des couches
- Erosion créant un plan de sédimentation
- Dépôt d'une autre série de couches horizontales marquant une discontinuité avec la première.
- b- Les séries A et B présentent une discordance angulaire qui se manifeste par l'interruption d'une continuité normale entre les deux série qui présentent un pendage différent donc les deux séries n'ont pas le même âge. De même pour les série C et D
- Série A = horizontale
- Série B : basculée ou inclinée,
- Série C : horizontale
- Série D = plissée,

Doc. 2:

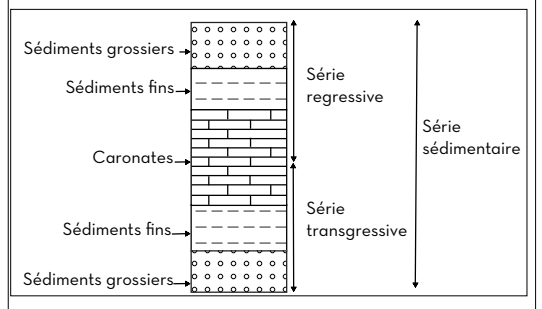
- a- On remarque que l'épaisseur des couches diffère entre les 3 colonnes, mais l'effet le plus marquant c'est l'absence de 2 couches sédimentaires au niveau de la colonne C, on parle d'une lacune sédimentaire qu'on peut expliquer par une absence de sédimentation due à un changement du milieu de dépôt provoqué par la variation du niveau marin, ou par une sédimentation suivie d'érosion.
- b- Dépôt de la couche A puis B, C et D, Après une érosion suivie du dépôt de la couche E.

Doc. 3:

a- Une série transgressive se reconnaît par un dépôt successif des éléments sédimentaires sous forme de couches représentant un gra-

no-classement décroissant du bas vers le haut par contre la série régressive est caractérisée par un dépôt des éléments sédimentaires en couches successives classées du plus fin vers le plus gros du bas vers le haut.

b-



Les séries sédimentaires s'ordonnent souvent en séquences lithologiques qui se répètent avec une régularité plus ou moins stricte. On peut y voir un témoignage d'une évolution cyclique du niveau relatif des mers contrôlées par l'eustatisme, la subsidence marine, les mouvements tectoniques (divergence et convergence, et les variations climatiques. Ces événements identifiables à l'universelle ont permis la construction des échelles des temps.

Activité 4 _____ p : 68
La recherche des subdivisions géochronologiques : Le stratotype, la biozone, les crises et les phases orogéniques

Doc. 1:

Pour qu'une série sédimentaire soit qualifiée de stratotype, elle doit être sans déformation tectonique, et bien délimitée c'est à dire comprise entre 2 discontinuités distinctes. Elle doit aussi posséder des marqueurs biologiques (fossiles caractéristiques), géochimiques pour permettre des corrélations

Doc. 2:

- La biozone est une série de strates à forme fossile caractéristique qui peut être utilisée dans les subdivisions géochronologiques. Il existe différents types de biozones selon l'apparition ou la disparition d'un ou de plusieurs taxons
- Biozone d'opel : un ensemble de couches dont le contenu en fossiles constitue une association naturelle qui le distingue des couches adjacentes.
 - Biozone de taxon : un ensemble de couches représentant l'extension totale de la présence

des spécimens d'un taxon donné

- Biozone concomitante : la portion de couches ou les portions concomitantes ou coïncidentes des zones d'extension de deux ou plusieurs taxons déterminés

- Biozone d'intervalle : C'est l'intervalle entre 2 horizons biostratigraphiques donnés, la base ou le sommet de telle zone peut être marqué par l'apparition d'un taxon et la disparition d'un autre.

Doc. 3:

Les crises biologiques majeures permettent la subdivision du temps géologique en ères, on en distingue 3.

→ Une crise entre le primaire et le secondaire : qui a permis la diminution de la biodiversité de 500 familles à 300

→ Une crise entre le secondaire et le tertiaire : permet une extinction moins importante de 50 familles.

Les crises mineures, de moindre importance

permettent la subdivision des ères en étages, comme :

→ La crise entre l'ordovicien et le silurien

→ La crise entre le dévonien et le carbonifère.

Les crises biologiques constituent des marqueurs indispensables pour la subdivision du temps géologique, car la disparition ou l'extinction d'un taxon biologique nécessite un événement de grand ampleur qui peut être de différentes origines :

- Extra-terrestre, comme le météorisme.

- Terrestre, comme un volcanisme

- Eustatique : tectonique de plaques

- Variations climatiques.

Doc. 4:

Le cycle orogénique est marqué toujours à sa base par une discordance donc une discontinuité qui ne peut être expliquée que par des événements tectoniques majeurs, d'où son utilisation comme repère de subdivision géochronologique.

Activité 5

p : 72

L'échelle stratigraphique

Doc. 1:

Eres	La durée	Les périodes	Evènements géologiques	Evènements biologiques
Quaternaire	Depuis -1,7Ma jusqu'à présent			Apparition de l'espèce humaine
Tertiaire (Cénozoïque)	63,3 M.a. (Depuis -65Ma jusqu'à -1,7M.a)	Paléogène et Néogène	Formation des chaînes des Alpes et des Pyrénées	Apparition des Nummulites et du pecten
Secondaire (Mésozoïque)	180 M.a (depuis -245 M.a jusqu'à -65)	Crétacé jurassique trias		Apparition des dinosaures et des Ammonites
Primaire (Paléozoïque)	305 M.a (Depuis -550 M.a jusqu'à -245)	- Permien - Carbonifère - Dévonien - Silurien - Ordovicien - Cambrien	Formation des chaînes hercyniennes et calédonienne	- Trilobites - Diplodocus - Poissons osseux

Remarque :

Le précambrien est une subdivision du temps géologique qui a précédé l'ère primaire, et qui a duré depuis -4560 Ma jusqu'à -540 Ma, elle est caractérisée par la formation du massif cadomien et par l'apparition des êtres vivants unicellulaires.

Exercices d'application

p78

• Je teste mes connaissances :

- Les fossiles stratigraphiques se caractérisent par :

:

Une distribution verticale très limitée

- Quelle est la limite géologique correspondante à l'extinction des dinosaures, il y a 65 millions d'années ?

- La limite crétacé - tertiaire
- entre quelles périodes géologiques se situent le fameux jurassique
- Entre le trias et le crétacé
- Les critères de subdivision du temps géologique sont :
- Les discordances angulaires
- La faille F est
- antérieure à l'érosion

• J'applique mes connaissances :

Ex. 1:

L'ordre chronologique des événements géologiques qui ont affectés cette région est le suivant :

- Dépôt des couches 3→4→5→6 (principe de superposition)
- Contraintes tectoniques ont provoqué un plissement des couches
- Faille F (principe de recouplement)
- Intrusion du magma (granite) et formation de l'auréole (principe de recouplement)
- Erosion
- Dépôts des couches 7→8→9
- Intrusion et éruption volcanique 10

Ex. 2:

1. Les couches A, A' et A'' se trouvent sur le même étendue et ont la même nature lithologique, donc elles ont le même âge selon le principe de continuité

2. F_4 = Ammonite est un bon fossile stratigraphique, car il a une répartition très limitée dans le temps (crétacé) et une répartition géographique étendue.

F1 ou F2 (Racines d'arbres et huitres) sont de bons fossiles de faciès, car ils sont caractérisés par une longue répartition dans le temps et une répartition géographique très limitée.

3. Les couches B, B' et B'' ont le même âge et puisque B contient l'Ammonite donc les 3 couches datent du crétacé

4. La différence de la nature lithologique entre les 3 couches peut être expliquée par la variation des milieux de dépôts.

5. La station 1 était un milieu marin car la couche B contient l'Ammonite

La station 2 était une mer chaude à faible profondeur car la couche B' contient des récifs coralliens.

La station 3 était un milieu tantôt continental tantôt littoral c'est à dire une zone susceptible de subir des variations du niveau marin, car cette couche contient des huitres et des racines d'arbre

Objectifs du chapitre :

- Connaître les composantes d'une carte géologique.
- Reconstituer l'histoire géologique du bassin de phosphates et du bassin houiller du maroc.

Capacités à développer:

- Savoir lire une carte géologique.
- Utiliser la carte géologique pour réaliser une coupe géologique d'une région donnée.
- Exploiter la carte géologique d'une région donnée pour reconstituer son histoire géologique.

Activité 1 _____ p : 80

La carte géologique : bilan synthétique des études stratigraphiques

Doc. 1:

La carte géologique est une reconstruction intellectuelle à partir d'information sur une surface plane de toutes les informations acquises sur le terrain. Son objectif est de présenter la répartition spatiale des faciès lithologiques, leur succession, ainsi que les diverses structures d'ordre tectonique.

Doc. 2:

A fin de s'y retrouver, la légende de la carte géologique est découpée en plusieurs parties :
 → Les formations sédimentaires sont classées suivant leur âge, en respectant un code mondial, Ce code est généralement composé d'une première lettre qui indique l'époque ou le système suivie de chiffres précisant la place stratigraphique.

→ Les structures lithologique sont aussi représentées selon des couleurs différentes respectant leur nature, avec des figurés arbitraires. (Les roches volcaniques avec des couleurs froides bleu), les roches plutoniques avec des couleurs chaudes (rouge).

Doc. 3:

a- parmi les symboles des diverses structures géologiques on trouve :

→ Les signes de pendage : qui représente l'angle d'une couche avec un plan horizontal, et aussi sa direction

→ Sur une carte géologique, les failles sont représentées par un trait plus fort que celui des limites de couches : ce tracé diffère selon le type de failles.

→ Les contours des couches plissées dépendent de la topographie, du pendage des couches

mais aussi de la géométrie de l'axe d'un pli
b- Dans un pli synclinal : les signes de pendage convergent et le cœur du pli est constitué par la couche la plus récente.

- Dans un pli anticlinal : les signes de pendage divergent et le cœur du pli est formé par la couche la plus ancienne.

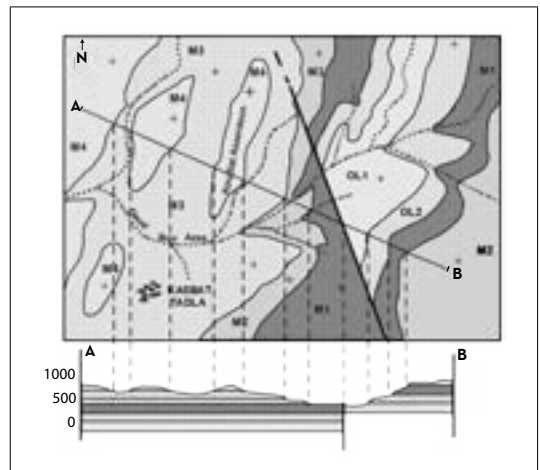
Activité 2 _____ p : 80

La réalisation de la coupe géologique

Doc. 1+2+3

Une coupe géologique est la représentation de la géométrie des terrains et des structures géologiques le long d'un trait de coupe. Elle est élaborée à partir des informations recueillies au sein de la carte géologique dans laquelle elle s'insère, son importance est de montrer la structure en profondeur, ainsi tous les événements remarquables (faille, pli, chevauchement, structure tabulaire, relief, discordance). D'où son utilité dans la reconstitution de l'histoire géologique d'une région donnée car elle renferme une archive de tous les données sur le terrain étudié.

Doc. 4:



Activité 3 _____ p : 80
Reconstitution de l'histoire géologique d'une région donnée

Doc. 1+2:

- La paléogéographie du bassin phosphaté de Ouled Abdoun était une mer épicontinentale ouverte à l'ouest sur l'atlantique, et dont la profondeur a varié avec le temps à cause de la transgression marine et la régression.
 En se basant sur la carte géologique de ce bassin, on constate que les dépôts de ce bassin reviennent au Maestrichien-Eocène.

L'étude paléontologique de ce bassin dévoile la richesse en fossiles datant du turonien (crétacé) jusqu'à l'yprésien (Eocène) c'est à dire de la fin du secondaire jusqu'au début du tertiaire.

Doc. 3+4

La richesse du bassin houiller en arbres fossiles. prouve l'origine biologique de ces dépôts et que la paléogéographie était un milieu marécageux à côté de la mer.

Les dépôts de ce bassin date du dévonien au carbonifère avec un maximum d'épanouissement au Westphalien

Exercices d'application _____ p78

• Je teste mes connaissances :

Ex. 1:

Pendage = orientation d'une couche géologique dans l'espace et par rapport à l'horizontal.

Affleurement = un ensemble de roches non séparées du sous-sol, étant mis à nu par un ensemble de facteurs sans être masquées par des formations superficielles.

Carte géologique = la représentation des roches et structures géologiques, présentes à l'affleurement ou en sub-surface d'une région

Coupe géologique = présente la stratification des sous-sols le long d'une ligne de coupe. Elle se construit à partir du profil topographique auquel on ajoute la géométrie des terrains et les structures géologiques à partir des informations recueillies au sein de la carte géologique

Ex. 2:

- Le pendage nous renseigne sur :
- c. L'angle d'inclinaison de l'affleurement
- La carte géologique régionale nous renseigne sur :
- a. Les affleurements
- b. L'histoire géologique

c. Les gisements naturels.

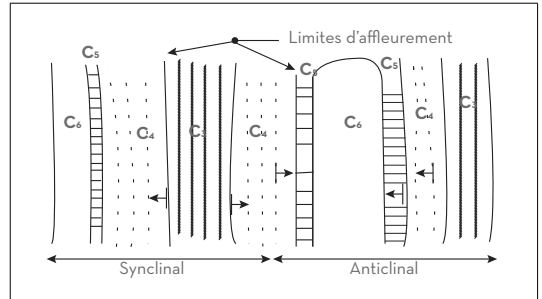
- Sur une carte géologique, on déduit que les strates sont horizontales si :

- a. Les limites des affleurements sont parallèles aux courbes de niveau
- b. Le pendage de ces couches est égal à zéro
- Un synclinal est identifié, sur la carte géologique, par :
- c - sa couche centrale plus ancienne

• J'applique mes connaissances :

Ex. 3

1.

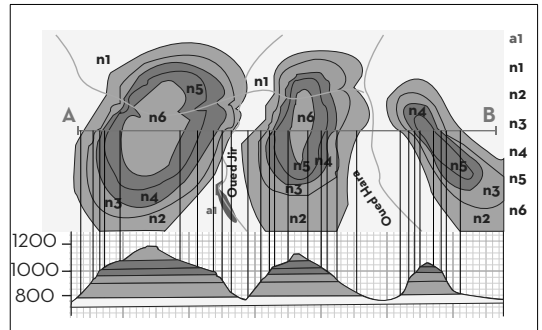


2. Document 2 = Les limites d'affleurement sont parallèles aux courbes de niveau → donc les couches sont horizontales

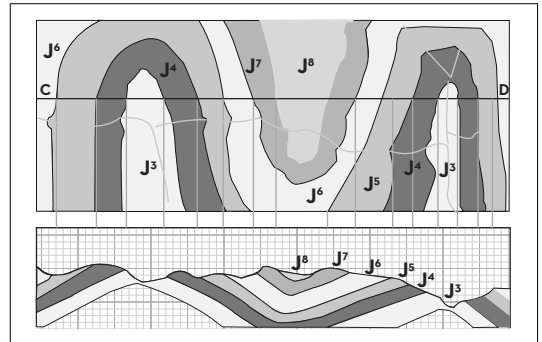
Document 3 = les limites d'affleurement dessinent un V donc les couches sont inclinées.

Ex. 4

1.



2-



1 - Restitution des connaissances :

- Définir les termes suivants :
 - Paléogéographie = une discipline de la géologie, de la géographie et de la paléontologie dont l'objet est la reconstruction théorique de la géographie passée à la surface du globe.
 - Barkhane = une dune en forme de croissant allongé dans le sens du vent. Elle naît à ou l'apport de sable est faible et sous des vents unidirectionnels.
 - Bioturbation = déformation d'un sédiment non encore lithifié par l'action d'organismes vivants
- Répondre par vrai ou faux :

- a**= faux / **b**= vrai / **c**=vrai
- Chasser l'intrus caché dans chaque liste de mots :

a= galets éoliens / **b**= Présente des pores
c= courbe de fréquence / **d**= coraux
e=gravier / **f**= dissolution
g=roche mère

• Compléter le texte suivant, avec les expressions convenables :
 Pour préparer un sédiment à une analyse granulométrique, on commence par un lavage sous l'eau du robinet, pour éliminer l'argile et le limon, puis on ajoute l'eau oxygénée pour extraire la matière organique, et l'acide chlorhydrique pour éliminer le calcaire. L'échantillon est ensuite asséché après 24 h dans l'étuve, pesé, puis, on le pose dans une colonne de tamis, et on les fait vibrer, afin de séparer les différentes classes granulométriques. Chaque tamis va garder un refus., qu'on va ensuite peser avec précision, et noter les résultats obtenus dans un tableau, qu'on va exploiter par la suite pour estimer le

degré d'homogénéité, en réalisant la courbe de fréquence, aussi d'estimer le degré de classement, en réalisant la courbe cumulative.

2 - Pratique des raisonnements scientifiques :

- Ex. 1:**
1. Le phénomène représenté est un méandre le type du milieu sédimentation est fluvatile.
 2. fig a est antérieure à la figure : b car le trajet du cours d'eau est encore rectiligne
 3. Ce phénomène résulte de la dynamique du courant d'eau Si ce dernier arrive avec une vitesse forte sur une rive il va l'éroder et par la suite elle deviendra concave alors que la rive évité par le courant (faible vitesse) sera le siège de sédimentation d'où sa convexité.

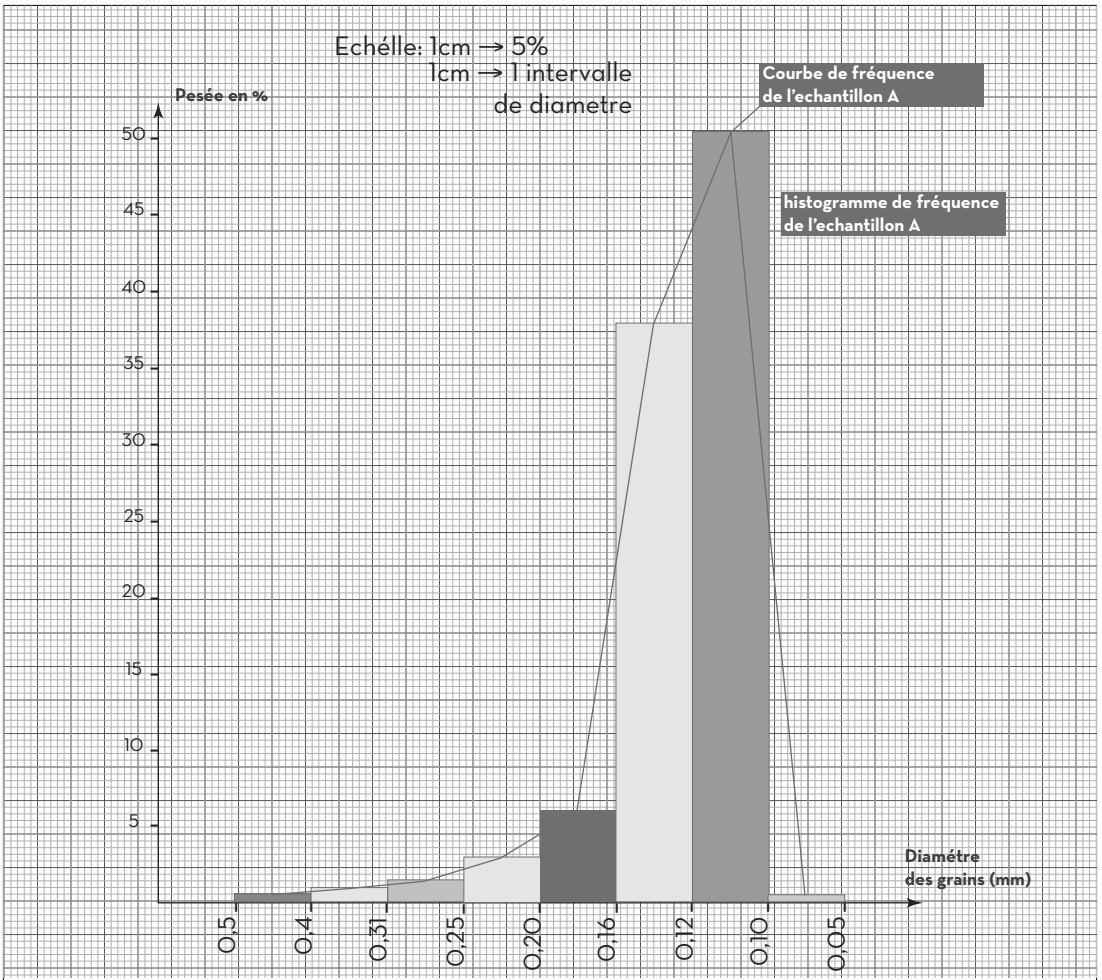
Le phénomène continue jusqu'à la création du méandre

- Ex. 2:**
1. figure a → un delta
figure b : un estuaire
 2. Le mécanisme responsable de cette variété est l'équilibre entre les courants fluviatils et les courants marins.
 - Si le courant fluvial l'emporte → formation d'un delta
 - Si le courant marin l'emporte → formation d'un estuaire

- Ex. 3:**
1. Pour l'échantillon A : on remarque le domainance des grains RM → transport long par le vent et le milieu = des dunes côtières ou désertiques
 - Pour l'échantillon B : on a une dominance des grains EL donc → un long transport par l'eau et le milieu = une embouchure.
 - Pour l'échantillon C : on a une dominance des grains NU donc → transport faible à absent et le milieu = glacier ou près de la roche mère.

2.

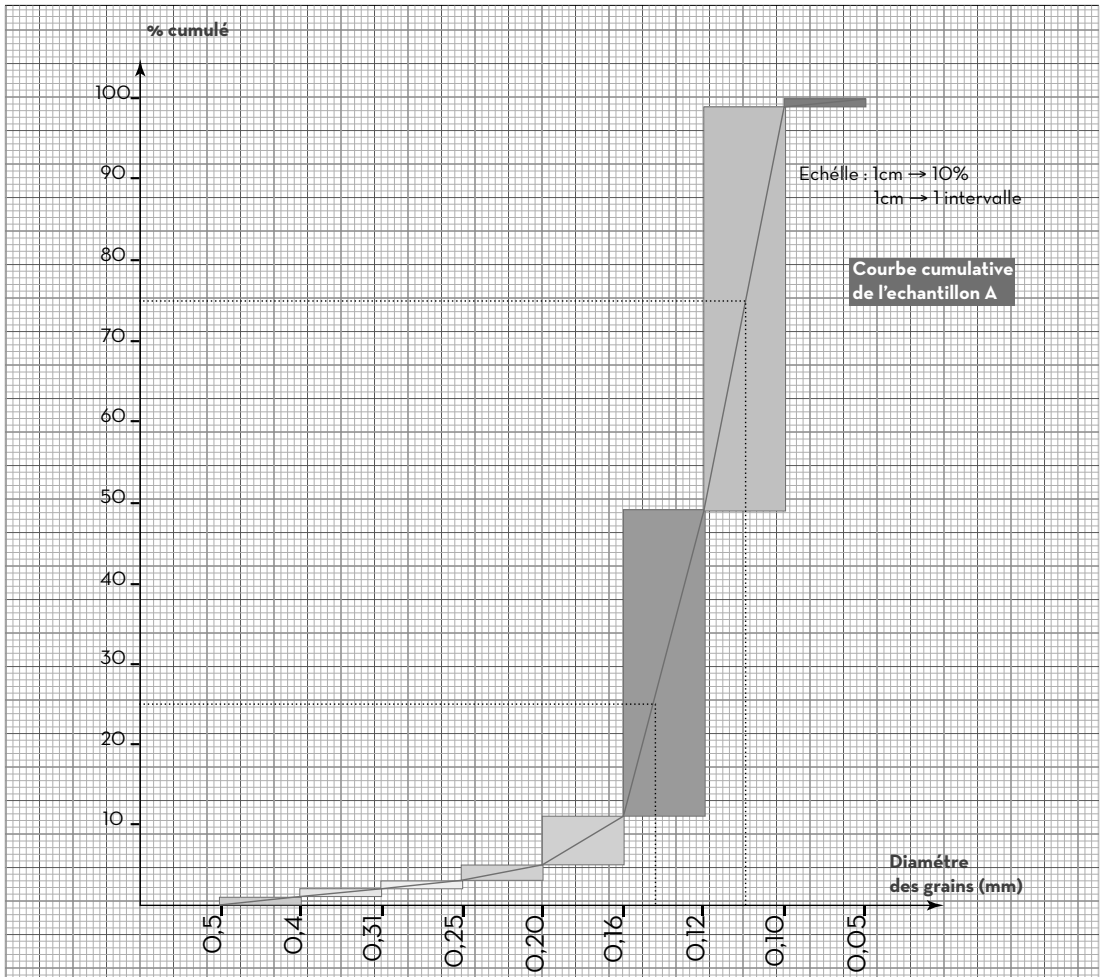
Diamètre des grains (mm)	0.5 - 0.4	0.4 - 0.31	0.31 - 0.25	0.25 - 0.20	0.20 - 0.16	0.16 - 0.12	0.12 - 0.10	0.10 - 0.05
Pesée (g)	0.25	0.5	3.125	8.275	15.225	95.575	126.55	0.5
Pesée en %	0,1	0,2	1,25	3,31	6,09	38,2	50,6	0,2



3. On a obtenu une courbe de fréquence unimodale donc on peut déduire que le sédiment est homogène.

4.

Diamètre des grains (mm)	0.5 - 0.4	0.4 - 0.31	0.31 - 0.25	0.25 - 0.20	0.20 - 0.16	0.16 - 0.12	0.12 - 0.10	0.10 - 0.05
Cumulé %	0,1	0,3	1,55	4,86	10,95	49,15	99,75	99,95



Un exemple de calcul de la valeur cumulative, pour le tamis n° 4

La valeur cumulative = 0,1 + 0,2 + 1,25 + 3,31 = 4,86

5. Les quartiles pour l'échantillon A :

$Q1 = 0,11 / Q3 = 0,145 \Rightarrow$

$$S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}} = \sqrt{\frac{0,145}{0,11}} = 1,14$$

- Pour l'échantillon B, on a $Q1 = 0,48\text{mm}$ et $Q3 = 0,82\text{mm}$

$$S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}} = \sqrt{\frac{0,82}{0,48}} = 1,30$$

- Pour l'échantillon C, on a $S_0 = 4,9$

Donc pour A $\rightarrow S_0 < 1,23$ un très bon classement

- Pour B $\rightarrow 1,23 < S_0 < 1,41$ Un bon classement

- Pour C $\rightarrow S_0 > 2$ Un très mauvais classement

6. Pour A Sable qui provient des dunes côtières ou désertiques

- Pour B \rightarrow Le milieu est une plage ou une embouchure

- Pour C \rightarrow un milieu glaciaire ou proche de la roche mère

7. L'étude morphoscopique des trois sables confirme nos hypothèses.

Devoir Surveillé n°2

p.98

1 - Restitution des connaissances :

- Définir les termes suivants :

- Un fossile de faciès : fossile limité à certains types de sédiment et pouvant donner des indications relatives à la genèse du dépôt

- Une série transgressive : est une série de couches caractérisée par le passage du bas vers le haut, des sédiments grossiers vers des sédiments plus fins, ce qui prouve un approfondissement de la mer c-à-d une transgression

- Une discontinuité : une interruption brutale dans la continuité d'une série de couches géologiques.

- Répondre par vrai ou faux :

Vrai : une discordance révèle une interruption de la sédimentation à la suite d'une d'une phase

tectonique

Faux : les fossiles stratigraphiques permettent de dater d'une manière absolue une roche sédimentaire.

Faux : le principe de recoupement s'applique exclusivement aux roches sédimentaires.

Faux : dans une discordance, les strates horizontales sont plus vieilles que les strates inclinées.

Vrai : la datation relative permet de positionner dans le temps un phénomène géologique par rapport à un autre.

- Pour chaque item : relever la (ou les) réponses correcte(s) :

1- une carte topographique est au 1/50.000 représente :

l'échelle

2- Des courbes de niveau très rapprochées représente :

une forte pente.

3- un point coté indique :

L'altitude d'une courbe de niveau

4- Le pendage nous renseigne sur :

L'angle d'inclinaison d'une couche

5- La paléontologie est :

L'étude des fossiles

6- un synclinal :

est un pli dans lequel des couches récentes occupent le cœur de la structure

2 - Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex. 1:

1-a → La couche a contient des trilobites → donc le milieu est marin et l'âge est l'ère primaire

→ La couche B est un schiste du trias et le milieu peut être soit un fond d'eau calme ou un milieu marin

→ la couche C est riche en Ammonite → donc le milieu est une mer peu profonde et l'âge est le crétacé du secondaire

→ la couche D contient des Nummulites → donc le milieu est une mer peu profonde et l'âge est oligocène + éocène c'est à dire début du tertiaire

b. L'absence d'une couche qui appartient au jurassique dans cette colonne stratigraphique est une lacune sédimentaire qu'on peut expliquer par une sédimentation suivie d'érosion ou absence de sédimentation car le milieu n'était favorable

2- durant le crétacé la région x est marine et la zone y est continentale

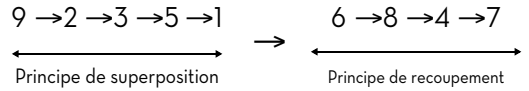
Durant le jurassique la zone y est marine et x est

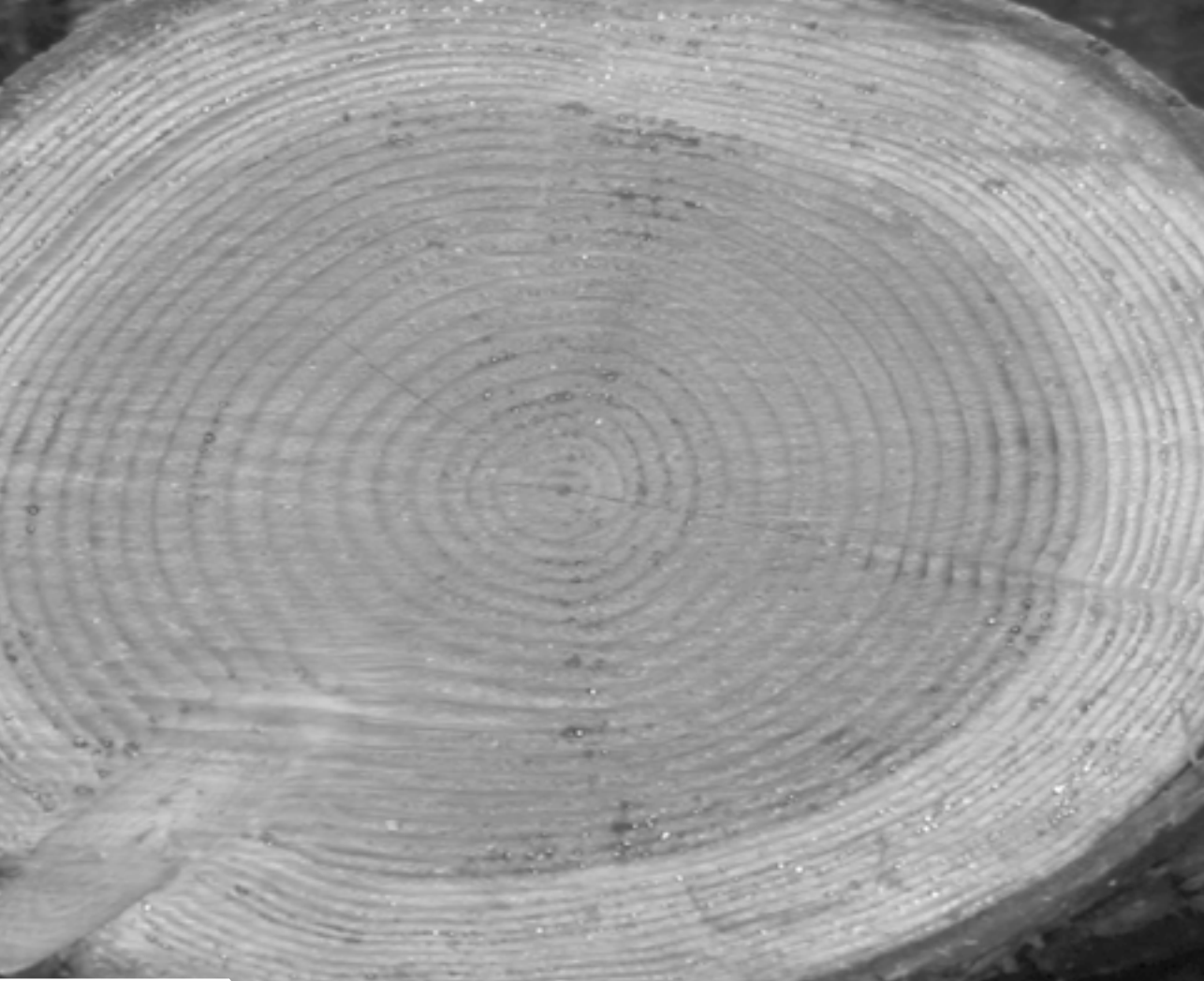
continentale.

Donc la colonne a été prise dans la région x car durant le jurassique, cette région ne pouvait être un milieu convenable pour la sédimentation.

Ex. 2:

L'ordre chronologique ⇒





Partie 2 | La production de la matière organique

Compétences visées :

- Renforcement des connaissances en ce qui concerne la production de la matière organique.
- Prise de conscience de la nécessité de préserver la végétation.
- Le développement de connaissances en ce qui concerne le flux d'énergie.
- Reconnaître le rôle des pigments chlorophylliens dans la production de la matière et la conversion d'énergie.
- Appliquer les démarches de raisonnements scientifiques.
- Communiquer dans un langage scientifique, par l'expression orale, écrite et graphique pour présenter des données relatives à la production de la matière organique.

Première année du baccalauréat
Série sciences expérimentales
Premier semestre

1- Unité2	Phénomènes géologique externes	Séances
2- Les prérequis	<p>1ere année collégiale : relations entre les êtres vivants et leur interaction avec le milieu.</p> <p>3ème année collégiale : L'unité fonctionnelle de l'organisme - L'éducation nutritionnelle.</p> <p>Tronc commun scientifique : Ecologie - Reproduction des plantes.</p>	
3- Le contenus à enseigner et enveloppe horaire	<p>▸ Mécanismes d'absorption de l'eau et des sels minéraux chez les plantes...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion d'osmose. • Notion de diffusion et de transport actif. • Structure et ultrastructure de la membrane cytoplasmique et de la paroi squelettique. • Rôle des poils absorbants dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux. 	08 h
	<p>▸ Les échanges gazeux chlorophylliens.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absorption du CO₂ et dégagement d'O₂. • Les facteurs influençant ces échanges. • Structure des stomates et leur rôle dans ces échange 	06 h
	<p>▸ Production de la matière organique par les plantes.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence de l'amidon dans une plante. • Glucides, lipides et protides. 	04 h
	<p>▸ Production de la matière organique par les plantes.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence de l'amidon dans une plante. • Glucides, lipides et protides. • Rôle des pigments chlorophylliens dans la captation de l'énergie lumineuse. • Extraction de la chlorophylle : différents pigments chlorophylliens. • Structure et ultrastructure du chloroplaste. 	04 h
	<p>▸ Les principales réactions de la photosynthèse.....</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rôle des pigments chlorophylliens dans la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique. • Oxydation de l'eau et production d'ATP : réactions de la phase lumineuse. • Hydrolyse de l'ATP ; réduction du CO₂ et production de la matière organique : réactions de la phase obscure (cycle de Calvin simplifié). <p>▸ Diversités des sources de la matière et de l'énergie utilisées par les êtres vivants</p> <ul style="list-style-type: none"> • La matière minérale et la matière organique. • L'énergie lumineuse et l'énergie chimique. 	06 h
4- L'évaluation et le soutien	<p>Evaluation diagnostique au début de l'unité.....</p>	30 mn
	<p>Evaluation formative et soutien :</p> <p>Au milieu de l'unité.....</p> <p>A la fin de l'unité.....</p>	45 min 45 mn
	<p>Evaluation sommative :</p> <p>A la fin de l'unité et doit couvrir l'ensemble de l'unité.....</p>	120mn
Total		34 h

Objectifs du chapitre :

- Comprendre les principes physiques responsables des mouvements d'eau et des substances dissoutes à travers la membrane
- Observer et comprendre l'impact de ces mouvements d'eau sur le volume et l'état de la cellule.
- Déterminer les caractéristiques du transport facilité et du transport actif.
- Mettre en évidence les structures responsables de l'absorption de l'eau et des sels minéraux au niveau des racines.
- Déterminer les mécanismes d'absorption de l'eau et des sels minéraux au niveau de la structure racinaire.
- Déterminer la structure et l'ultrastructure de la membrane cytoplasmique et la membrane squelettique qui explique ces mécanismes.

Capacités à développer:

- Réaliser des expériences pour mettre en évidence les échanges d'eau et des sels minéraux à l'échelle cellulaire.
- Observer des cellules au microscope et comparer leur état.
- Schématiser et légendier des cellules placées dans des concentrations différentes.
- Dégager la loi d'osmose et de diffusion.
- Etablir la relation entre la structure des racines et les voies de transit de l'eau et des sels minéraux.
- Schématiser la structure de la membrane plasmique et établir la relation structure-fonction.

Activité 1 p : 104

Mise en évidence des échanges hydriques au niveau des cellules végétales

Doc. 1 :

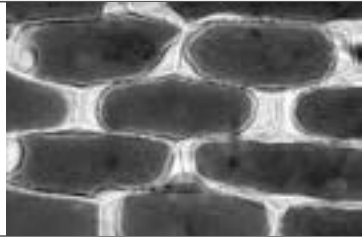
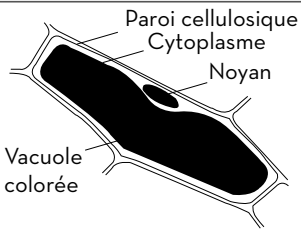
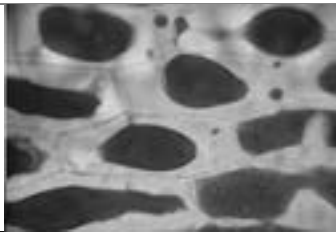
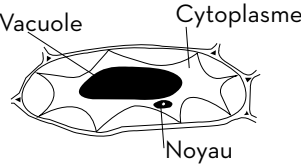
- a.** les graines de pois chiche plongées dans l'eau de robinet, gonflent donc elles ont absorbé l'eau.
- Les olives noires plongées dans de l'eau salée deviennent friper donc elles ont perdu l'eau.
- b.** Le point situé à l'intersection de la courbe et l'axe des abscisses permet d'évaluer la concentration pour

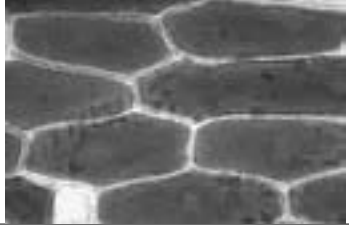
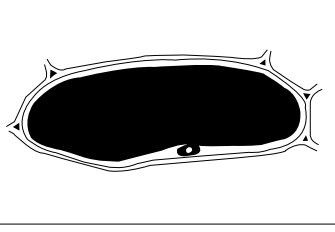
laquelle la longueur des frites ne change pas (entre 250 et 375 mmol/l) c'est environ 270 mmol/l.

- c.** Le graphique représente le pourcentage de la variation de la longueur des frites en fonction de la concentration du milieu.
- Dans un milieu où la concentration est inférieure à 270 mmol/l, les frites s'allongent en raison de l'absorption d'eau par le tissu cellulaire.
 - Dans un milieu où la concentration est supérieure à 270 mmol/l, les frites raccourcissent en raison de la sortie d'eau des cellules.

Doc. 2 :

a et b.

Résultat de l'observation	Dessin de l'observation	Interprétation
 <p>Microphotographie: 1</p>	 <p>Paroi cellulosique Cytoplasme Noyau Vacuole colorée</p> <p>Cellule normale</p>	<p>Cellule avec une grande vacuole colorée entourée d'un cytoplasme où se loge un noyau le tout entouré d'une membrane cellulosique. La cellule est dite normale.</p>
 <p>Microphotographie: 2</p>	 <p>Vacuole Cytoplasme Noyau</p> <p>Cellule plasmolysée</p>	<p>La vacuole a perdu beaucoup d'eau ce qui diminue son volume et provoque le décollement de la membrane squelettique. La cellule est dite plasmolysée</p>

Résultat de l'observation	Dessin de l'observation	Interprétation
		La vacuole occupe tout le cytoplasme car l'eau a pénétré du milieu extérieur (⊖ concentré) vers le milieu intérieur (⊕ concentré), c'est le phénomène d'osmose. La cellule est dite en turgescente
Microphotographie :3	Cellule turgescente	

Activité 2 _____ p : 108
Principe échanges hydriques au niveau des cellules végétales

Doc. 1 :

1. Le niveau de la solution de sulfate de cuivre augmente de h_0 à h_1 suite au passage de l'eau pure du bécher vers le tube en entonnoir à travers la membrane semi-perméable donc il y a passage d'eau d'un milieu moins concentré (hypotonique) en solution vers un milieu plus concentré (hypertonique) : La loi d'osmose.

Doc. 2 :

2.- Le passage ou diffusion d'eau (osmose) est conforme aux lois générales de la diffusion : le nombre de molécules d'eau passe de B vers A ce qui entraîne la montée du liquide en A et simultanément la diminution du liquide en B. Le flux d'eau est soumis à une force d'attraction exercée par les molécules solubles dans le milieu hypertonique sur les molécules d'eau ; appelée Pression osmotique (P_o)

3. - Le volume de la vacuole est élevé (turgescence), lorsque l'eau passe du milieu extracellulaire vers le milieu intracellulaire, puisque P_o extracellulaire < P_o intracellulaire.
 - Le volume de la vacuole est faible (plasmolyse), lorsque l'eau passe du milieu intracellulaire vers le milieu extracellulaire, puisque P_o extracellulaire > P_o intracellulaire.

- Le volume de la vacuole est normale, lorsque le flux entrant = flux sortant, vu que P_o extra = P_o int.

Calcul de P_o (page 7. Activité 2)

On sait que :

$$\pi = n \times R \times T \times \frac{C}{M}$$

1. $n = 2$, $R = 0,082$

$T = 25 + 273 = 298^\circ K$

$$\frac{C}{M} = \frac{9}{23 + 35} = \frac{9}{58} = 0,15\%_{mole}$$

$$\pi = 2 \times 0,082 \times 298 \times 0,15 = 7,33 \text{ atm} = 7,33 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

2. $C_6H_{12}O_6$
 $n = 1$, $R = 0,082$, $T = 20 + 273 = 293^\circ K$

Calcul de C en g/l :

$$\begin{aligned} 700 \text{ mg} &\rightarrow 25 \text{ ml} \\ 0,7 \text{ g} &\rightarrow 0,025 \text{ l} \\ x &\rightarrow 1 \text{ l} \\ x &= \frac{0,7}{0,025} = 28\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(C_6H_{12}O_6) &= M(C_6) + M(H_{12}) + M(O_6) \\ &= 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180 \text{ mo/l} \end{aligned}$$

$$\pi = 0,082 \times 293 \times \frac{28}{180} = 3,73 \text{ atm} = 3,73 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Activité 3 _____ p : 112
Mise en évidence des échanges de substances dissoutes au niveau des cellules végétales

Doc. 1 :

L'augmentation du niveau de la solution de sulfate de cuivre est due à la pénétration de l'eau du cristallisoir vers l'entonnoir à travers la membrane perméable ;

Il y a appel d'eau dû à une différence de pression osmotique de part et d'autre de la membrane. Le retour au niveau initial s'explique par la diffusion des molécules de sulfate de cuivre à travers la membrane selon la loi de diffusion (du milieu plus concentré vers le milieu moins concentré) suivi par le retour d'eau selon la loi d'osmose.

Doc. 2 :

- **La courbe M_1** ; la vitesse de transport du soluté augmente avec l'augmentation de la concentration, on parle d'une diffusion simple à travers la membrane de cellophane.

- **La courbe M_2** ; on remarque que la vitesse de transport de soluté augmente progressivement avec l'augmentation de la concentration puis devient constante malgré l'augmentation de la concentration, ceci montre que la membrane cytoplasmique intervient dans la diffusion des solutés : on parle de diffusion facilitée par des protéines de transport

Doc. 3 :

On remarque une différence de concentration ionique entre l'eau de mer et le suc vacuolaire. Le suc vacuolaire est plus concentré en K^+ , et l'eau de mer est plus concentrée en Na^+ .

Selon le principe de diffusion, les ions passent du milieu hypertonique vers le milieu hypotonique, donc entrée de Na^+ et sortie de K^+ , ce qui entraîne une isotonie entre les deux milieux, mais les données montrent un maintien de la différence de concentration entre les deux milieux.

L'ajout de cyanure entraîne un arrêt de passage d'ion du milieu hypotonique vers le milieu hypertonique d'où l'isotonie.

Donc pour maintenir l'inégalité des concentrations des ions de part et d'autre de la membrane cytoplasmique, les échanges d'ion se font contre le gradient décroissant de concentration $[-] \rightarrow [+]$ en utilisant de l'énergie, on parle de transport actif.

Doc. 4 :

a- L'observation de la coloration rouge des vacuoles s'explique par la diffusion du rouge neutre du milieu extracellulaire hypertonique vers le milieu intracellulaire hypotonique, ces vacuoles gardent leur couleur rouge ceci montre que le rouge neutre ne diffuse pas dans l'autre sens, on parle de diffusion orientée.

- On explique la plasmolyse après 5 min par la diffusion d'eau du milieu intracellulaire vers le milieu extracellulaire suivant la loi d'osmose mais le retour à la turgescence se fait progressivement en fonction de la masse molaire des solutés, on parle de diffusion différentielle.

Pour le saccharose, le maintien de la plasmolyse montre que la membrane plasmique a laissé diffuser le chlorure de sodium et l'acétate d'ammonium mais pas le saccharose vu sa masse molaire importante, on parle de perméabilité sélective.

b : la membrane plasmique est une barrière sélective qui régule les échanges pour maintenir une différence de concentration entre le milieu extra et intracellulaire, on distingue deux types de transports membranaires.

- Transport passif se fait selon les lois physiques de la diffusion :

- diffusion simple : les ions traversent librement la membrane cytoplasmique du milieu hypertonique vers le milieu hypotonique.
- diffusion facilitée : le transport d'ions se fait

sans apport énergétique à l'aide de protéines membranaires.

- *transport actif* : le transport d'ion se fait du milieu hypoto. vers le milieu hypert. avec un apport d'énergie à l'aide de protéines des transports : pompe à sodium.

Activité 4

p : 116

Mécanisme d'absorption de l'eau et des solutés au niveau des racines

Doc. 1 :

- Le niveau d'eau a baissé dans le tube car le végétal vert a besoin d'eau pour se développer.
- En présence d'eau et les sels minéraux (NPK) le végétal vert se développe, et en présence d'eau de pluie, il flétrit, donc l'eau et les sels minéraux sont indispensables au développement des végétaux.

Doc. 2 :

Lorsque la zone pilifère de la racine se trouve dans l'eau, la plantule est épanouie (expérience A, B et D). Au contraire, si la zone pilifère de la racine se trouve dans l'huile, la plantule flétrit (expérience C et E) donc la zone pilifère contient des poils qui absorbent l'eau, ce qui permet à la plantule de rester épanouie.

Doc. 3 :

Le poil absorbant est une cellule végétale qui fait partie de l'assise pilifère ; Elle se compose principalement de paroi squelettique, membrane cytoplasmique, cytoplasme, vacuole et noyau.

Doc. 4 :

On observe d'après ce document que la pression osmotique est croissante, des poils absorbants jusqu'à la fin de l'écorce (parenchyme cortical) et au niveau de l'endomètre ; on observe une inversion du gradient de pression osmotique (elle devient décroissante).

- Donc l'eau circule de l'assise pilifère à la fin de du parenchyme cortical par le phénomène d'osmose alors que les solutés ne peuvent pas passer par le phénomène de diffusion à ce niveau-là.

- De la fin de parenchyme jusqu'au niveau central les solutés peuvent être transportés par diffusion alors que l'eau ne peut pas circuler par osmose.

On déduit que les solutés nécessitent un transport actif depuis l'écorce jusqu'à la fin de l'écorce ceci contre la loi de diffusion et l'eau nécessite aussi un transport actif mais de l'endomètre jusqu'au cylindre central, ceci contre la loi d'osmose.

Doc. 1:

La membrane squelettique forme un continuum qui rassemble les cellules en tissus. L'observation microscopique montre que cette membrane est formée de deux parois cellulodiques séparées par une lamelle moyenne constituée de pectine d'où la notion de membrane présente un lieu d'échanges au niveau des plasmodes pectocellulosiques. La membrane présente un lieu des échanges au niveau des plasmodesmes, elle donne la forme de la cellule et permet sa croissance et sa stabilité et sa résistance à la pression de turgescence.

Doc. 2:

La structure de la membrane cytoplasmique a été longtemps décrite par des modèles. D'abord le modèle de bicouche lipidique proposé par Goret et Grendel, ensuite le modèle de Danielle et Dawson qui ont proposé une bicouche lipidique prise en sandwich dans une double couche molécules de protéines ces deux modèles ne pouvaient assurer. Les échanges au niveau de la membrane plasmique. En 1972, Singer et Nicholson. Ont proposé un modèle d'architecture moléculaire de la membrane cytoplasmique en accord avec les données chimiques cytoplasmiques et fonctionnelles ce modèle s'appelle le modèle de la mosaïque fluide

L'ultrastructure de la membrane plasmique montre qu'elle est constituée par une bicouche de phospholipides de 75 Å, dont les surfaces externe et interne sont hydrophiles, et dont l'intérieur de nature lipidique, est hydrophobe. Les protéines sont enchâssées dans les phospholipides, ou groupées avec les glucides au niveau du côté externe.

Doc. 3:

Transport passif = diffusion		Transport actif	
Selon le gradient de concentration décroissant		Contre le gradient de concentration.	
Sans énergie		Avec énergie	
Simple	Facilite	A l'aide des pompes	
A travers des pores ou des canaux	A l'aide des protéines membranaires = perméases		
Exemples	O ₂ , N ₂ , urée, glycérol	- glucose	Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Cl ⁻
		Acides aminés	

Exercices d'application

• Je teste mes connaissances :

Ex. 1:

- L'absorption racinaire se fait au niveau :
 - b- de la zone pilifère.
 - c- des poils absorbant.
- Une cellule plasmolysée montre :
 - a- une vacuole réduite.
 - c- une membrane cytoplasmique décollée de la paroi.
- Une plante se fane lorsque :
 - b- la zone pilifère de sa racine est placée dans l'huile.
- L'osmomètre est conçu pour :
 - c- dégager la loi d'osmose.

- d- mettre en évidence le sens du passage de l'eau à travers une membrane semi-perméable.
- Une cellule devient turgescente quand :
 - a. elle fait pénétrer de l'eau.
 - c. le milieu intracellulaire est hypertonique par rapport au milieu extracellulaire.

Ex. 2:

- Les poils absorbants des racines sont très nombreux. Ils constituent une importante surface de contact avec le sol.
- Le poil absorbant est une cellule géante.
- L'eau y pénètre par osmose. Le passage de l'eau à travers la membrane de la cellule, se fait du

milieu le moins concentré ou milieu hypotonique vers le milieu le plus concentré ou milieu hypertonique jusqu'à atteindre l'équilibre.

Ex. 3:

- Le poil absorbant est une cellule différenciée de la zone pilifère de la racine, responsable de l'acquisition d'éléments nutritifs par le végétal.
- Dans une solution hypotonique, la cellule laisse pénétrer l'eau à l'intérieur de la vacuole, et devient turgescente.

• J'applique mes connaissances :

Ex. 4:

Calcul de la pression osmotique :

- Pour une solution d'urée :

$$\pi = n \times R \times T \times \frac{C}{M} \text{ atm}$$

- $n = 1$
- $R = 0,082$
- $T = 28 + 273 = 301^\circ\text{K}$

Calcul de la concentration :

$$9\text{g} \longrightarrow 200\text{ml} = 0,2 \text{ l}$$

$$x \longrightarrow 1 \text{ l}$$

$$x = \frac{9}{0,2} = 45\%$$

Calcul de la masse molaire de soluté :

$$M(\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}) = (12 \times 1) + (1 \times 4) + (14 \times 2) + (16 \times 1) = 60 \text{ g/mol}$$

$$\pi = 0,082 \times 301 \times \frac{45}{60} = 18,51 \text{ atm} = 18,51 \times 10^5 \text{ Pa}$$

- Pour une solution de chlorure de sodium :

- $n=2$ (le soluté est dissociable)

Calcul de la concentration :

$$4,5\text{g} \longrightarrow 0,5 \text{ l}$$

$$x \longrightarrow 1 \text{ l}$$

$$x = \frac{4,5}{0,5} = 9\%$$

Calcul de la masse molaire du soluté :

$$M(\text{NaCl}) = (23 \times 1) + (35,5 \times 1) = 58,5 \text{ g/mole}$$

$$\pi = 2 \times 0,082 \times 301 \times \frac{9}{58,5} = 74,04 \text{ atm} = 74,04 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Ex. 5:

1- Entre t_o et t_r , on remarque que la diminution du rapport R ($\frac{\text{volume de la vacuole}}{\text{volume de la cellule}}$), on explique ceci par la sortie de l'eau du milieu intracellulaire vers le milieu extracellulaire, les solutions du saccharose et du Mannitol sont hypertonique et les cellules sont plasmolysées.

2- Dans la solution du saccharose, on remarque une augmentation de R, les cellules sont

donc devenues turgescentes car elles ont été déplasmolysées. Ceci s'explique par l'entrée de la matière dissoute (saccharose) dans la cellule qui devient plus concentrée que le milieu extérieur. En conséquence l'eau pénètre dans la cellule qui se déplasmolyse.

• Dans la solution de Mannitol, les cellules sont restées plasmolysées car la matière dissoute contenue dans la solution n'a pas pu entrer à l'intérieur de la cellule.

3- La membrane cellulaire ne laisse passer que certaines substances, il s'agit donc de la perméabilité sélective.

Objectifs du chapitre :

- Mise en évidence des échanges gazeux photosynthétiques.
- Mise en évidence des facteurs influençant les échanges gazeux chlorophylliens.
- Dégager la notion de facteur limitant.
- Connaître les structures foliaires responsables des échanges gazeux (stomates).
- Dégager les différents facteurs influençant l'activité des stomates.

Capacités à développer:

- Analyser les résultats de différentes expériences pour mettre en évidence les échanges gazeux chez les végétaux chlorophylliens.
- Savoir analyser les différentes courbes pour dégager la notion de facteurs sur les échanges gazeux chlorophylliens.
- Observer et dégager les structures foliaires responsables des échanges gazeux.
- Décrire la structure du stomate.
- Réaliser un schéma légendé d'un stomate.
- Analyser les graphiques, et déterminer les facteurs influençant l'activité des stomates (ouverture et fermeture).

Activité 1 p : 128

Les échanges gazeux chlorophylliens et leurs facteurs influençants.

Doc.1 :

- En présence de la lumière, la plante aquatique chlorophyllienne dégage un gaz qui rallume l'allumette et ce gaz est absent en obscurité, il s'agit de O_2 , donc en présence de la lumière, les végétaux chlorophylliens aquatiques dégagent O_2 .

Doc.2 :

- La coloration rouge obtenue indique que le milieu est appauvri en CO_2 en présence des feuilles vertes contrairement à la tranche de carotte (jaune). Ceci s'explique par l'absorption de CO_2 par les feuilles vertes à la lumière.

- La coloration jaune obtenue indique que le milieu est enrichi en CO_2 en présence de feuilles verte. Ceci s'explique par le rejet de CO_2 par les feuilles vertes à l'obscurité.

Déduction : À la lumière, les plantes vertes (aquatiques ou à vie aérienne) absorbent le CO_2 ; elles font la photosynthèse. À l'obscurité, elles rejettent le CO_2 ; elles respirent.

Doc.3 :

> Analyse de la courbe fig. a :

Aux basses températures, la photosynthèse nette (volume d' O_2 dégagé) est très faible. Elle augmente avec l'augmentation de la température. Le maximum de volume de CO_2 dégagé est atteint à $37^\circ C$ (température optimale). au-dessus de $40^\circ C$, la photosynthèse nette di-

minue rapidement pour s'annuler vers $50^\circ C$.

Explication :

Au niveau de point A où la température et de $-10^\circ C$, l'intensité photosynthétique (IPS) est nulle, car les protéines qui interviennent dans la photosynthèse sont inactive, mais elles reprennent leur activité progressivement avec l'augmentation de température.

Au $40^\circ C$, IPS diminue car les protéines sont détruites par l'excès de température ce qui explique la courbe DA et ceci est irréversible donc la température est un facteur limitant de la photosynthèse.

•fig.b:

À partir du point de compensation IC qui représente la valeur de l'éclairement où la photosynthèse compense la respiration, c'est-à-dire que la photosynthèse nette est nulle, on assiste à une augmentation de dégagement d' O_2 en fonction de l'augmentation de l'éclairement jusqu'au point I_s correspondant à l'intensité d'éclairement saturante où la photosynthèse est maximale est stable quel que soit l'éclairement.

•fig.c:

La consommation de CO_2 (IPS) croît avec la teneur en CO_2 de l'air jusqu'à un optimum (la concentration de CO_2 dans l'air n'est que de 0,03% ce qui est loin de l'optimum) puis se stabilise quel que soit la concentration de CO_2 . La valeur du point de compensation $IC=0,03\%$

Activité 2 _____ p : 132
Les Structures responsables des échanges gazeux.

Doc.1:

Les feuilles portent, surtout sur la surface inférieure, des structures épidermiques d'émission d'eau et des gaz appelées stomates.

Doc.2:

Un stomate est un orifice de petite taille présent dans l'épiderme des organes aériens des végétaux c'est-à-dire sur la face inférieure des feuilles. Il permet les échanges gazeux entre la plante et l'air ambiant ainsi la régulation de la pression osmotique. Il est constitué de deux cellules de garde chlorophylliennes = cellules stomatiques limitant une ouverture : l'ostiole. Ces cellules sont déformables et renferment des chloroplastes. L'ostiole débouche sur la chambre sous stomatique et communique avec les autres tissus du végétal.

Doc. 3:

- À la lumière, les cellules de garde produisent de l'énergie et des sucres, par transfert actif, les ions K^+ se déplacent des cellules épidermiques vers les cellules stomatiques, ce qui entraîne l'augmentation de la pression osmotique au niveau de ces cellules suivi par entrée d'eau et la turgescence d'où ouverture des stomates.
- À l'obscurité, il y a diffusion de K^+ des cellules stomatiques vers les cellules épidermiques, ceci entraîne une augmentation de P_o au niveau de ces cellules, sortie d'eau et plasmolyse des cellules de garde d'où fermeture des stomates.

Doc. 4:

Fig. a : À l'obscurité, la transpiration foliaire diminue progressivement en fonction de l'augmentation de l'humidité relative de l'air.

Fig. b : En présence de la lumière, le pourcentage des stomates est élevé, mais pendant l'obscurité le pourcentage des stomates ouverts est très faible donc la lumière influence l'ouverture des stomates.

Fig.c : Le pourcentage d'ouverture des stomates ouverts est maximal, lorsque la température et l'humidité sont élevées.

- le pourcentage d'ouverture des stomates est faible, lorsque la température est faible et ceci malgré l'importance de l'humidité.
- Si la température est très élevée, l'humidité faible, le taux d'ouverture de stomates est faible.

Donc, la température et l'humidité influencent l'ouverture des stomates.

Exercices d'application

p138

• Je teste mes connaissances :

Ex. 1:

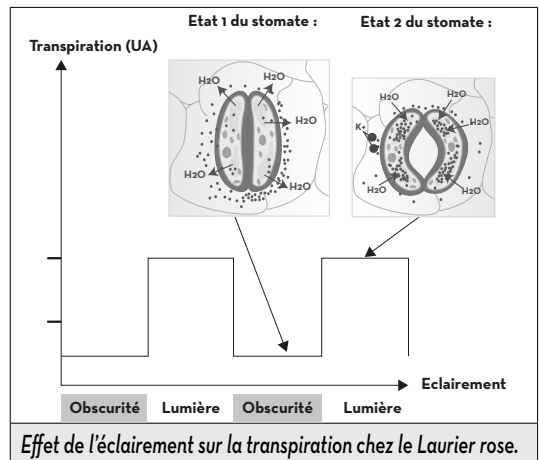
- La photosynthèse :
 - est réalisée par les végétaux chlorophylliens.
 - permet la synthèse de matière organique.
- En étudiant ce graphique, on peut déduire que :
 - les euglènes ont été éclairées entre 5 et 15 minutes.
 - À l'échelle de la plante la photosynthèse permet la production de :
 - matière organique.

• J'applique mes connaissances :

Ex. 2:

1- D'après cet enregistrement, on constate que la transpiration chez le Laurier rose varie en fonction de l'éclairement, elle est importante en présence de la lumière et faible en obscurité. Donc, la lumière influence l'ouverture des stomates d'où augmentation de la transpiration.

2-



3- La transpiration est en relation directe avec l'ouverture des stomates influencée par plusieurs facteurs comme : la lumière, la température, l'humidité et la concentration en CO_2 du milieu.

Ex. 3:

1- d'après la courbe, on constate que la teneur en CO_2 dans l'air pour l'épinard ou dans l'eau pour le fucus est importante en obscurité et diminue en présence de la lumière mais pour la betterave, la teneur en CO_2 augmente progressivement en fonction du temps, indépendamment de la

variation de l'éclairement.

2- En obscurité, les plantes chlorophylliennes comme l'épinard et le fucus respirent en absorbant l'O₂ et libérant le CO₂. On parle des échanges gazeux respiratoires, mais en présence de la lumière en assiste aux échanges gazeux photosynthétiques, ce

n'est pas le cas pour la betterave qui est une plante non chlorophyllienne.

3- Les deux conditions nécessaires à la photosynthèse mise en évidence par ces expériences sont la lumière et la chlorophylle.

Chapitre 3

Production de la matière organique par la plantes vertes

Objectifs du chapitre :

- Mettre en évidence la production de la matière organique par les végétaux chlorophylliens.
- Dégager les conditions de la production de la matière organiques par les plantes vertes.
- Déterminer la nature chimique de la matière organique produite (glucides, lipides, protides) par les végétaux chlorophylliens.

Capacités à développer:

- Réaliser des manipulations pour mettre en évidence la production de l'amidon Par une plante chlorophyllienne.
- Analyser et décrire les différentes expériences réalisées pour mettre en évidence le rôle de la lumière, la chlorophylle et le CO₂ dans la production de la matière organique.
- Différencier les classes des glucides synthétisés par les plantes chlorophylliennes.
- Différencier les classes des lipides synthétisés par les plantes chlorophylliennes.
- Différencier les classes des protides synthétisés par les plantes vertes.
- Être capable de différencier un glucide, d'un lipide et d'un protide et de reconnaître leur formule générale.
- Être capable de réaliser la réaction de synthèse d'un dipeptide à partir de deux acides aminés.

Activité 1 p : 140

Les conditions de production de la matière organique chez les plantes chlorophylliennes

Doc. 1 :

a et b- Les courbes montrent l'augmentation de la taille et le poids de l'arbre en fonction des années, ceci prouve que les arbres produisent de la matière organique en hauteur et en largeur, dans ce cas la taille et le diamètre du chêne augmentent avec l'âge : c'est un producteur de matière organique.

Doc. 2 :

- D'après l'expérience 1, on constate que toute la partie de la feuille exposée à la lumière produit de l'amidon, donc la lumière est indispensable à la production de la matière organique (MO).

- D'après l'expérience 2, on constate que la synthèse de l'amidon se fait uniquement dans la partie chlorophyllienne, donc la chlorophylle est indispensable à la production de MO.

- D'après l'expérience 3, on constate qu'en absence du CO₂ la feuille verte ne produit pas d'amidon, donc le CO₂ est indispensable à la synthèse de la MO

Activité 2 p : 144

Nature chimique de la matière organique produite : Les glucides

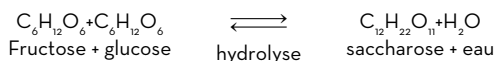
Doc.1 :

Nombre de carbone	Nom	Exemple	Formule générale
n = 3	Trioses	Glycéraldéhyde	C ₃ H ₆ O ₃
n = 4	Tétraoses	Erythrose	C ₄ H ₈ O ₄
n = 5	Pentoses	Ribose	C ₅ H ₁₀ O ₅
n = 6	Hexoses	Glucose, fructose	C ₆ H ₁₂ O ₆

Le fructose et le glucose ont le même formule bute, mais leur formule développée linéaire et cyclique sont différentes donc se sont des isomères.

Doc. 2 :

a-

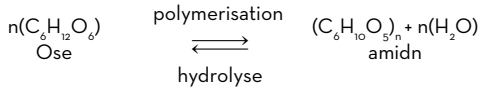


b- Le maltose est un diholoside formé de deux molécules de glucoses.

Doc. 3 :

a- D'après l'expérience, on constate que dans l'empois d'amidon il y a présence d'amidon et absence de glucose, mais après avoir chauffé le

tube pendant 30 min, avec présence d'un catalyseur (HCl), on assiste à la présence du glucose et absence d'amidon, donc il y a hydrolyse de ce dernier qui est un polymère d'oses ($C_6H_{10}O_5)_n$)



b- Le constituant principal des parois est la cellulose (polymère d'oses) qui forme des microfibrilles orientées différemment selon la couche de la paroi, ce qui la rend plus solide.

Activité 3

p : 148

Nature chimique de la matière organique produite : Les lipides et les protides

Doc. 1 :

a. La réaction de formation d'un glycéride est une estérification entre glycérol et des acides gras.



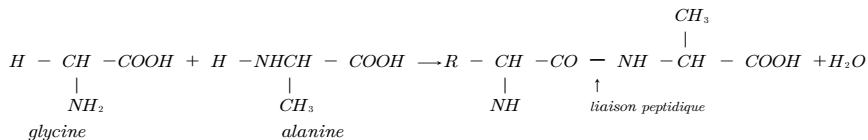
b. Possèdent tous la fonction acide carboxylique COOH différent par les chaînes carbonées (radicaux) R.

- c.** Acide saturé : - acide palmitique ;
- acide stérique.
Acide insaturé : - acide oléique ;
- acide linoléique.

d. La formule générale d'un acide gras : R-COOH

Doc. 2 :

- Les acides aminés ont tous la même formule générale, mais ils diffèrent par leur radical.
- La glycine : $C_2H_5O_2N$ / - l'alanine : $C_3H_7O_2N$
- la lysine : $C_6H_{14}O_2N$ / - la cystéine : $C_3H_7O_2NS$



Exercices d'application

p154

• Je teste mes connaissances :

Ex. 1:

- Parmi les molécules suivantes, celle qui n'est pas organique est :
- NaCl.
- Un acide aminé :
- Rentre dans la composition des protéines.
- Les glucides :
- sont des molécules énergétiques.
- La coloration bleue obtenue avec l'eau iodée montre la présence de :
- l'amidon.
- On plonge une feuille verte dans l'alcool bouillant pour :
- décolorer les feuilles.

Ex. 2:

Au cours de la photosynthèse.

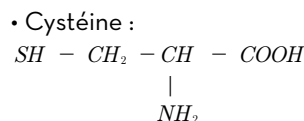
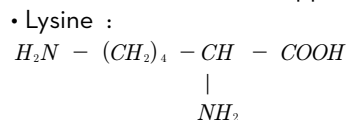
Les feuilles vertes fabriquent l'amidon en

absorbant le dioxyde de carbone et en dégageant de l'oxygène. De plus, ce phénomène nécessite la présence de la chlorophylle et un apport de l'énergie lumineuse, on sait aussi qu'un déficit en eau diminue fortement la synthèse.

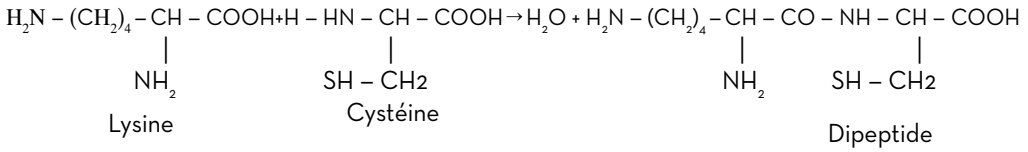
• J'applique mes connaissances :

Ex. 3:

a. La formule semi développée de :



b.

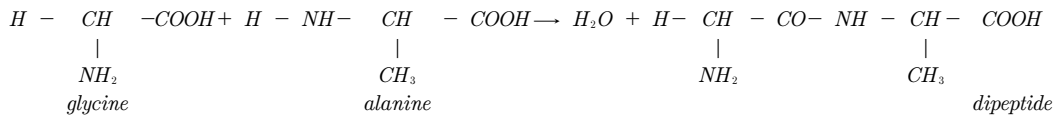


Ex. 4:

1- Les acides aminés ont tous la même fonction aminé (NH_2), la même fonction acide (COOH), mais leur radical (R) est variable.

2- La formule brute de :

- la glycine : $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$
- l'alanine : $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$
- cystéine : $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{S}$
- la lysine : $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2$



Ex. 5:

1- Présence de doubles liaisons dans certaines chaînes et acides gras, et, dans d'autres il n'y a que de simples liaisons.

2-

Acide gras	Saturé	Insaturé
Acide palmitique	x	
Acide stéarique	x	
Acide oléique		x
Acide linoléique		x

3- La formule générale d'un acide gras R - COOH

Objectifs du chapitre :

- Mettre en évidence les constituants de la chlorophylle et leur localisation dans les cellules des végétaux chlorophylliens.
- Mettre en évidence les propriétés des pigments chlorophylliens.
- Déterminer le rôle des pigments chlorophylliens dans la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique.
- Mettre en évidence les principales réactions de la photosynthèse.
- Découvrir la diversité des sources de la matière et de l'énergie utilisées par les êtres vivants.

Capacités à développer:

- Réaliser la manipulation d'extraction de la chlorophylle et expliquer le rôle du solvant utilisé.
- Décrire les deux techniques de séparation des pigments chlorophylliens et les identifier.
- Réparer la localisation de la chlorophylle au sein de la cellule végétale (chloroplastes).
- Connaître les différents constituants du chloroplaste.
- Capable de reconnaître le spectre de la lumière blanche et le spectre d'absorption de la chlorophylle brute.
- Savoir analyser les courbes pour dégager le spectre d'absorption des différents pigments chlorophylliens.
- Etablir la relation entre le spectre d'absorption et de spectre d'action.
- Identifier les caractéristiques des phases de la photosynthèse.
- Être capable de décrire le phénomène de fluorescence de la chlorophylle brute, et de l'expliquer.
- Dégager la notion de photosystème et expliquer son fonctionnement.
- Être capable de montrer la relation entre le photosystème et la conversion de l'énergie lumineuse chimique.
- Déterminer l'origine de dioxygène dégagé au cours de la photosynthèse et les conditions nécessaires.
- Décrire, et expliquer le passage des e⁻ du donneur (H₂O) vers l'accepteur final (NADP⁺).
- Déterminer les conditions indispensables à la production de l'ATP.
- Être capable de compléter un document expliquant le mécanisme de transformation de l'énergie lumineuse en énergie chimique durant la phase photochimique.
- Déterminer les conditions nécessaires à la fixation de CO₂ et donner l'ordre chronologique des molécules organiques produites.
- Etablir la relation entre la phase claire et la phase sombre.
- Être capable de montrer la diversité des sources de la matière et de l'énergie utilisées par les êtres vivants.

Activité 1

p : 156

La chlorophylle et sa localisation au sein de la cellule végétale chlorophyllienne**Doc. 1 :**

Le solvant organique est un liquide qui a la propriété de dissoudre, ou de diluer et extraire la chlorophylle sans la modifier chimiquement d'où l'obtention de la chlorophylle brute.

Doc. 2 :

La séparation des pigments chlorophylliens par solubilité différentielle montre que la chlorophylle brute est un mélange de plusieurs pigments en haut la phase éthérée renferme les chlorophylles a et b, en dessous, la solution alcoolique jaune renferme les Xanthophylles et le carotène.

L'utilisation d'un mélange de solvants dans la technique de chromatographie permet la séparation des différents pigments qui se distinguent par la distance de migration à travers le papier. Ainsi l'analyse des résultats obtenus, montre que la chlorophylle brute est

un mélange de quatre pigments chlorophylliens : la chlorophylle (a); la chlorophylle (b); les xanthophylles et le carotène.

Doc. 3 :

a- Les chloroplastes se situent dans le cytoplasme des cellules photosynthétiques (stomatiques).

Le chloroplaste est un organe composé de deux membranes, séparées par un espace interthylakoïdale. Il renferme un réseau de lamelles constitué de sacs aplatis nommés thylakoïdes qui baignent dans le stroma. Chaque thylakoïde est composé d'une cavité appelée Lumen entourée d'une membrane riche en chlorophylle et de caroténoïdes. Les thylakoïdes se liaient entre eux pour former des granums. Le stroma renferme aussi quelques réserves sous forme d'amidon avec des ribosomes et des filaments d'ADN.

b- Les pigments chlorophylliens sont localisés au niveau de la membrane des thylakoïdes.

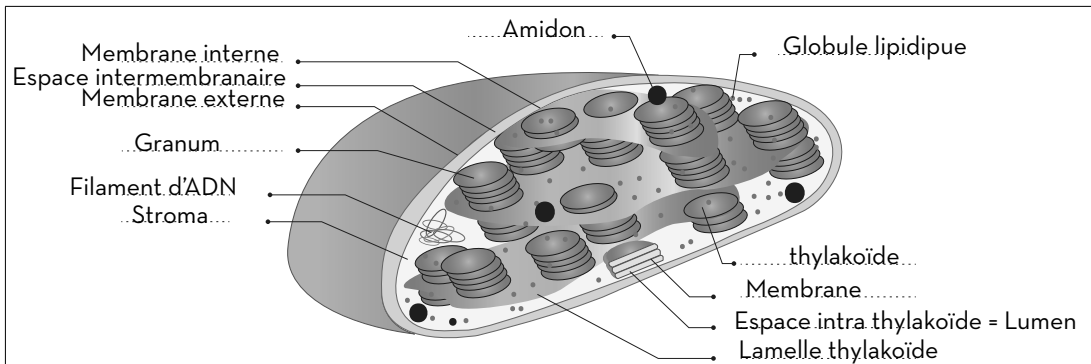


Schéma de l'ultrastructure d'un chloroplaste

Activité 2 p : 160 Les propriétés des pigments chlorophylliens

Doc. 1 :

a. La lumière blanche est un ensemble de radiations lumineuses, une fois décomposée à l'aide d'un prisme, montre la présence d'un spectre de radiations visibles qui s'étendent du rouge au bleu (longueurs d'onde comprises entre 400 nm et 700 nm). Ce spectre est prolongé du côté du rouge par l'infra-rouge et du côté du bleu par l'ultra-violet. (Invisibles)

b. La solution de la chlorophylle brute intercalée sur le trajet du faisceau lumineux, montre l'apparition de bandes sombres à la place des radiations bleues et rouges donc, ces radiations ont été absorbées par la chlorophylle d'où le nom de spectre d'absorption.

L'analyse du spectre de la chlorophylle brute qui présente le taux d'absorption de la chlorophylle des radiations lumineuses dont les longueurs d'onde se situent entre 425 nm et 480 nm (bleu et violet) et entre 640 nm et 680 nm (rouge).

• Les radiations lumineuses absorbées par la chlorophylle brute sont le bleu et le rouge.

c. La courbe montre que la chlorophylle (a) possède deux pic d'absorption, l'un dans la zone du bleu, l'autre dans la zone du rouge. Le spectre de la chlorophylle (a) est un peu différent de celui de la chlorophylle (b).

Le carotène quand à lui, possède un seul pic d'absorption dans la zone du bleu.

Les pigments chlorophylliens absorbent les différentes radiations qui constituent le spectre visible avec de degrés différents. Bien que chaque pigment possède son propre spectre d'absorption, on constate généralement que l'absorption est élevée dans le domaine du bleu et du rouge ;

très faible dans le domaine du vert d'où la coloration verte des chloroplastes.

Doc. 2 :

a. On remarque que la répartition des bactéries n'est pas homogène le long de la spirogyre. Les bactéries se regroupent autour des cellules qui reçoivent des rayonnements rouge et bleu et sont absentes autour des cellules qui reçoivent le jaune et le vert donc les bactéries se rassemblent autour des rayons rouges et bleu (violet) où la quantité d'oxygène libérée par la spirogyre est importante au cours de la photosynthèse. On parle de spectre d'action.

b. Le spectre d'absorption se superpose au spectre d'action, donc ce dernier détermine l'intensité photosynthétique qui est très importante en radiations absorbées : bleu, violet et rouge. C'est ce phénomène qui explique le résultat de l'expérience d'Engelmann.

Activité 3 p : 164

Le rôle des pigments chlorophylliens dans la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique

Doc. 1 :

a. Au niveau de l'intervalle X : l'intensité de la photosynthèse augmente en fonction de l'accroissement de l'intensité lumineuse et elle est insensible à la variation de température (15°C et 25°C).

- Au niveau de l'intervalle Y : l'intensité photosynthétique croît en fonction de l'augmentation de la température et atteint le maximum en 25°C et 15°C indépendamment de l'augmentation de l'intensité lumineuse.

C : le processus de la photosynthèse comprend deux types réactions :

- Des réactions nécessitant la lumière et ne sont pas influencées par la température : les réactions photochimiques (phase claire) ;

- Des réactions nécessitant la température et ne sont pas influencées par la lumière : les réactions thermochimiques (phase sombre).

b. - à 25°C : la période sombre totale est 20 ms

et on obtient une photosynthèse nette maximum. - à 5°C : la durée de la période sombre augmente, mais la photosynthèse nette maximum est la même. Dans les conditions de cette expérience, il faut une période sombre importante pour obtenir une photosynthèse maximum. Ceci suggère que des intermédiaires sont formés à la lumière rapidement de manière insensible à la température et qu'ils sont utilisés beaucoup plus lentement par des réactions biochimiques sensibles à la température.

Doc. 2 :

a. L'énergie lumineuse captée par les pigments caroténoïdes et la chlorophylle (b) situés au niveau de la membrane du thylacoïde et qui forment une antenne réceptrice, transmise à la chlorophylle (a), donc l'unité de structure formée de l'antenne collectrice et la chlorophylle a constitué un photosystème (Ps).

b. Lorsqu'une molécule de chlorophylle brute capte des photons, il y a excitation de certains atomes, ceci a pour effet de les amener à un état excité qui est instable et très rapidement il y a retour à l'état initial avec restitution intégrale de l'énergie emmagasinée, sous forme de lumière rouge : c'est la fluorescence.

c. L'énergie lumineuse captée par les pigments accessoires est transférée vers la chlorophylle a qui passe à l'état excité et s'oxyde en cédant des e⁻ à un accepteur d'électrons et les récupérer par un donneur d'électrons, d'où retour de la chlorophylle à son état initial.

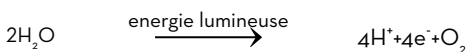
Les électrons cédés par la chlorophylle a sont portés par une chaîne de transporteurs d'électrons, ce qui alimente des réactions d'oxydo-réduction et libèrent de l'énergie chimique.

Activité 4 _____ p : 168
Les réactions photochiques de la phase claire

Doc. 1 :

a. Ruben et Kamen ont utilisé un isotope lourd de l'oxygène O18 à la place de l'oxygène O16 pour marquer les molécules d'eau (H₂O) et les molécules de dioxydes de carbone (CO₂). Le dioxygène libéré au cours de la photosynthèse provient de l'eau et la réaction chimique responsable de cette libération se déroule uniquement à la lumière :

b.



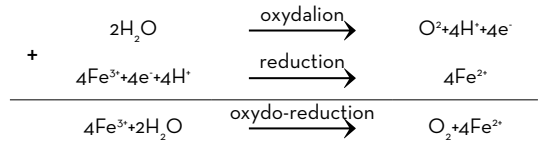
La réaction s'appelle : photolyse de l'eau ou oxydation de l'eau.

c. En obscurité, on remarque une diminution de la quantité d'O₂ libérée par les chloroplastes c'est-à-dire l'intensité photosynthétique diminue.

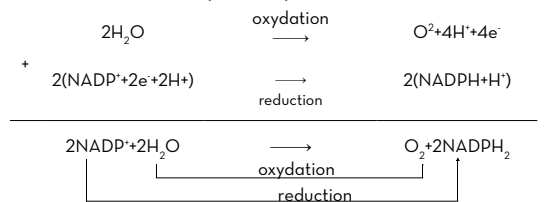
• En présence de la lumière, on remarque avant l'ajout du réactif de Hill (Fe³⁺), l'intensité photosynthétique (IPS) continue à diminuer et après l'injection de ce réactif de Hill, l'IPS augmente.

Déduction : Sous éclairnement, les molécules d'eau sont oxydées et les électrons libérés sont acceptés par un récepteur qui devient réduit. Dans l'expérience de Hill c'est Fe³⁺ qui joue le rôle d'accepteur des électrons de l'eau.

Donc l'activité photosynthétique nécessite la présence de la lumière et d'un accepteur d'électrons et de protons libérés par la photolyse de l'eau.



Remarque : Dans une cellule vivante, le réactif de Hill naturel est NADP⁺ (Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate) présent dans le stroma.



Doc. 2 :

a. La photosynthèse fait intervenir deux photosystèmes II et I qui fonctionnent en série au niveau de la membrane thylacoïdale.

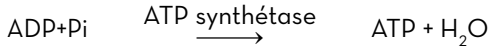
- L'excitation de photosystème II par la lumière entraîne la perte d'électrons. La récupération des électrons se fait grâce à l'oxydation de l'eau (photolyse de l'eau) selon la réaction suivante : $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

- Les électrons cédés par PS_{II} sont transportés par des transporteurs d'électrons qui constituent la chaîne photosynthétique jusqu'à un accepteur final NADP⁺ qui se réduit en NADPH, H⁺

b. L'énergie fournie par le retour d'électrons permet le pompage des protons H⁺ du stroma (moins concentré) au Lumen (plus concentré) par le transport actif, créant un gradient de protons.

- le retour de H⁺ via la sphère pédonculée (ATP

synthétase) permet la phosphorylation de l'ADP en ATP sous la réaction suivante :



ainsi l'énergie lumineuse est convertie en énergie chimique (ATP et NADPH, H⁺)

Activité 5 _____ p : 172

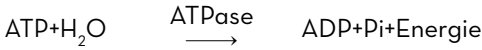
Production de l'énergie chimique ATP

Doc. 1 :

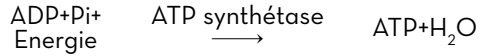
a. L'adénosine triphosphate ou ATP, est un nucléotide, c'est-à-dire une molécule formée par un sucre à 5 atomes de carbone, le désoxyribose, une base azotée, l'adénine et une chaîne de trois acides phosphoriques.

- Dans les cellules, l'ATP est continuellement hydrolysé en ADP selon la réaction suivante :

b.



et régénéré à partir de l'ADP selon la réaction suivante :



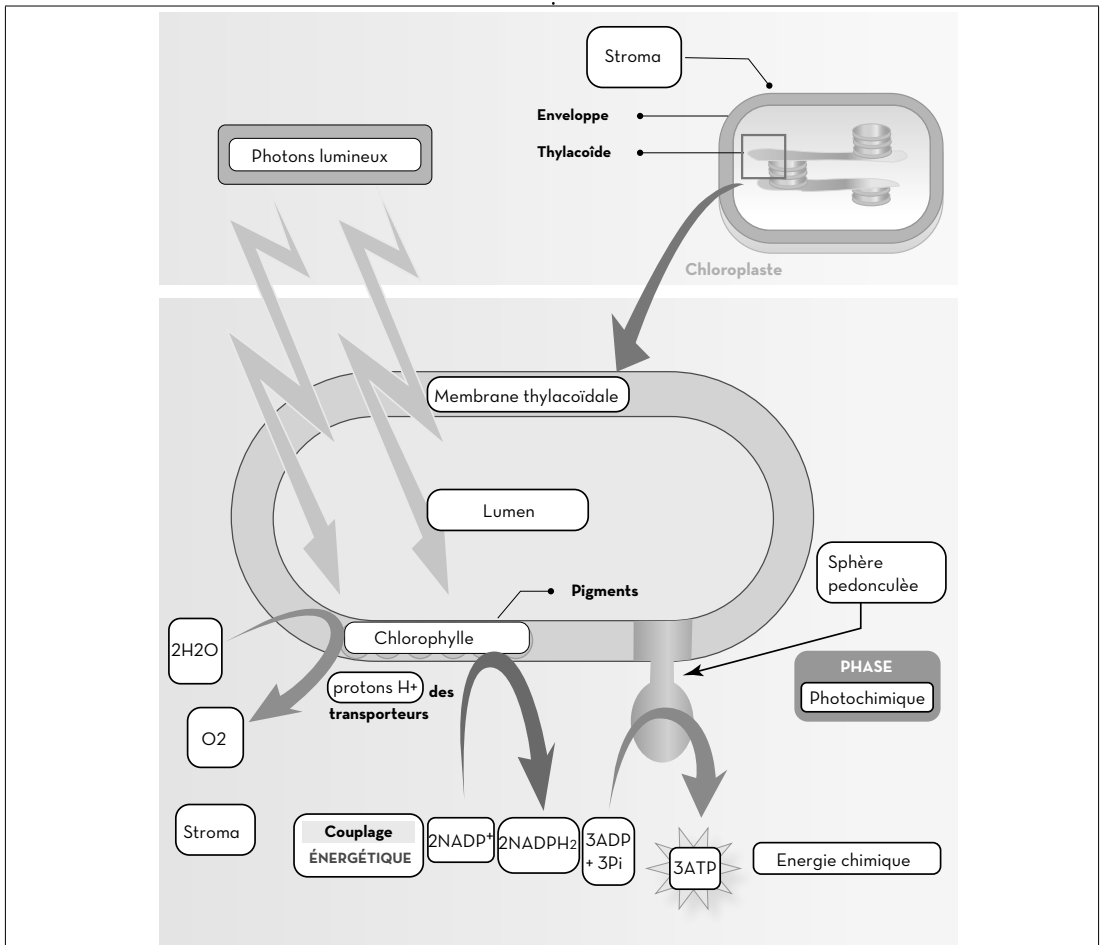
a. Analyse : C'est uniquement la différence de pH (différence de concentration de H⁺) entre l'espace intrathylacoïdal (pH acide égale à 4), et le milieu extérieur (pH basique égale à 8) qui a permis la synthèse d'ATP.

Explication : C'est donc l'efflux de protons (depuis Lumen vers le milieu) à travers l'ATP synthase qui provoque la Synthèse d'ATP.

Déduction : La synthèse de l'ATP par les thylakoïdes nécessite une différence de pH entre le milieu extrathylacoïdal qui correspond au stroma et l'espace intrathylacoïdal. En effet, le pH du stroma doit être basique alors que celui de l'espace intrathylacoïdal doit être acide.

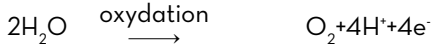
Doc. 2 :

a.



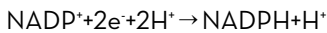
b. La photosynthèse fait intervenir deux photosystèmes PSII et PSI qui fonctionnent en série au niveau de la membrane thylacoïdale

- L'excitation du PSII par la lumière entraîne la perte d'électrons, la récupération de ces électrons se fait grâce à l'oxydation de l'eau, selon la réaction suivante:



- Les électrons cédés par PSII sont transportés, grâce à des réactions d'oxydo-réduction, par des transporteurs d'électrons présents au niveau de la membrane thylacoïdale.

Vers un accepteur final après passage par PSI selon la réaction suivante :



- Le transfert des protons qui s'effectue au cours du transfert des électrons, aussi que les protons libérés lors de l'oxydation de la molécule d'eau provoquent une augmentation de concentration en protons (H^+) dans l'espace intra thylacoïdal. Ceci génère un gradient de protons qui permet l'efflux spontané des H^+ dans stroma via la sphère pédonculée conduisant à la synthèse d'ATP selon la réaction suivante :



Aussi l'énergie lumineuse est convertie en énergie chimique sous forme d'ATP et NADPH_2 .

Activité 6 p : 176

La phase non photochimique de la photosynthèse : la phase sombre

Doc. 1 :

- En lumière, on remarque que la quantité de CO_2 fixée par les algues vertes reste constante.

- À l'obscurité, on remarque une diminution de CO_2 fixé en 20 s.

Déduction : L'incorporation du CO_2 dans la matière organique par les plantes vertes se fait pendant la phase obscure à condition que les plantes vertes aient reçu une forte illumination préalable d'au moins 10 min.

Doc. 2 :

a. Dans le stroma à l'obscurité, la fixation de CO_2 est réduite ;

- Dans le stroma à l'obscurité + thylakoïdes ayant été éclairés, la fixation de CO_2 est importante : les thylakoïdes éclairés fournissent au stroma des éléments permettant la fixation du CO_2 ;

- Dans le stroma à l'obscurité + ATP et RH_2 , la fixation de CO_2 est importante : les éléments fournis par

les thylakoïdes peuvent être ATP et RH_2 .

Donc la fixation du CO_2 dans des molécules organiques se fait dans le stroma à partir d'ATP et RH_2 (phase chimique) produit par les thylakoïdes éclairés (phase photochimique).

Elle dépend donc de la lumière, mais indirectement.

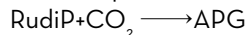
b. L'arrêt de la fixation du CO_2 , après 20s au passage de la lumière à l'obscurité s'explique par l'épuisement des stocks d'ATP et RH_2 .

Doc. 3 :

- pour un taux de CO_2 constant et pendant une phase lumineuse, on remarque une stabilité de l'APG (Acide Phosphoglycérique) et du RudiP (Rubilose diphosphate), avec une augmentation progressive des hexones.

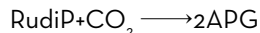
Pendant la phase obscure, on remarque une augmentation de la quantité d'APG et une diminution de la quantité de RudiP avec stabilité des hexones.

Déduction : La synthèse d'APG se fait à partir du RudiP en phase obscure.



Pour un éclaircissement constant et en présence de CO_2 , les concentrations de l'APG et du RudiP sont stables (quantité d'APG est supérieure), mais en absence de CO_2 la concentration du RudiP augmente et de l'APG diminue car ce RudiP ne se transforme plus en APG ce qui explique l'accumulation de RudiP dans le milieu et la diminution de l'APG.

On conclut donc que l'accepteur du CO_2 est le RudiP, ces deux derniers fusionnent, formant ainsi de l'APG selon la réaction suivante :



Doc. 4 :

Les substances synthétisées par l'algue sont séparées par chromatographie puis révélées par autoradiographie, on remarque que le CO_2 incorpore des matières organiques différentes :

- Après 2s de mise en présence d'algue avec $^{14}\text{CO}_2$, il y a apparition d'un premier composé organique APG ;

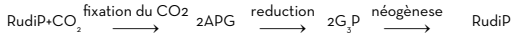
- Après 5s de mise en présence d'algue avec $^{14}\text{CO}_2$, il y a apparition de C_3P et RudiP ;

- Après 5 min, il y a apparition des hexoses, saccharose, acide pyruvique, acide malique, acide aspartique et divers acides aminés.

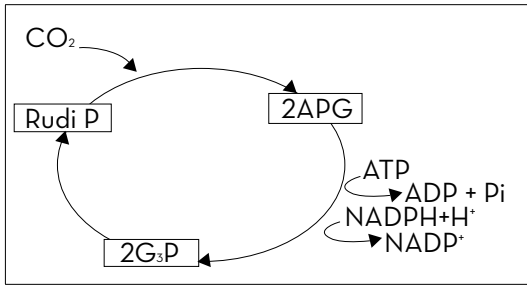
Doc. 5 :

a. Le premier produit de la photosynthèse est l'APG, ce dernier est formé suite à la fixation du

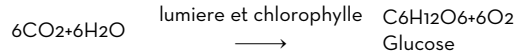
CO₂ par le RudiP. Le G₃P est un composé obtenu suite à la transformation de l'APG nécessitant des molécules d'ATP de NADPH₂, ainsi le G₃P est à l'origine de la néogenèse du RudiP, il permet également de former d'autres composés organiques (acides aminés, saccharose).



Ces réactions peuvent être représenté sous forme de cycle (le cycle de Calvin).



b. Équation globale de la synthèse du glucose



Activité 7 p : 180 Diversité des sources trophiques chez les êtres vivants

Doc.1+Doc.2 :

Type trophique	Source d'énergie	Source de carbone	Exemples
Photo-lithotrophes	La lumière	Source minérale (réduction de CO ₂)	- Cyanobactéries ; - Bactéries sulfureuses.
Photo-organotrophes	La lumière	Molécules organiques	- Bactéries non sulfureuses pourpres.
Chimio-lithotrophes	Chimique	Minérale	- bactéries nitrifiants et sulfureuses.
Chimio-organotrophes	Chimique	Organique	- Homme ; - Animaux ; - Champignons.

Exercices d'application

p186

• Je teste mes connaissances :

Ex. 1:

Associer les termes de la première colonne aux définitions correspondantes de la deuxième colonne :

Termes	Association	Définitions
1 = Spectre d'absorption	1 → D	A = Variation de l'intensité photosynthétique en fonction des radiations lumineuses.
2 = Chloroplaste	2 → E	B = Responsable de l'équilibre du gradient des protons de part et d'autre de la membrane thylacoïdale.
3 = Cycle Calvin	3 → G	C = Réaction permettant la libération d'électrons, de protons et le dégagement d'O ₂ .
4 = Spectre d'action	4 → A	D = Variation du pourcentage d'absorption des pigments chlorophylliens en fonction des radiations lumineuses.
5 = Photolyse d'eau	5 → C	E = Organite cellulaire où se déroule la photosynthèse.
6 = Sphère pédonculé	6 → B	F = Ensemble de pigments chlorophylliens qui entourent la chlorophylle a.
7 = Antenne collectrice	7 → F	G = Une série de réactions permettant la réduction du CO ₂ pour former le glucose.
8 = Intensité photosynthétique	8 → H	H = Évaluée par le volume d'O ₂ dégagé ou celui de CO ₂ absorbé.

• J'applique mes connaissances :

Ex. 2:

1. Pour les solutions 1, 2 et 4, en présence de la lumière, l'ATP est synthétisée dans le milieu 2, car il y a présence de l'oxydant, l'ADP et Pi,

mais son absence dans le milieu 1 a pour cause l'absence de l'ADP et Pi et dans le milieu 4, l'absence de l'oxydant.

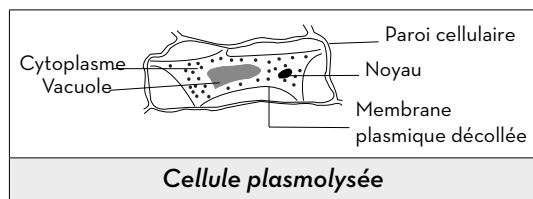
Dans le milieu 3, malgré la présence de l'oxydant, l'ADP et Pi, il n'y a pas synthèse de

On constate que la transpiration de feuilles est très importante au milieu de la journée marqué par l'ouverture des stomates. On remarque aussi que la transpiration journalière augmente avec le diamètre de l'ostiole et reste presque nulle en présence de cuticule.

Donc au niveau des feuilles, l'ouverture des stomates permet les échanges gazeux entre les tissus foliaires et le milieu extérieur donc ils régulent les échanges gazeux avec le milieu extérieur.

Ex. 3 :

1.



2. Dans une solution de 12 g/l, la cellule se trouve dans un milieu de faible concentration, l'eau passe du milieu extérieur de la cellule. En conséquence, la cellule devient turgescente.

- Dans une solution de 13,5 g/l, la cellule se trouve dans un milieu de concentration presque égale à la concentration à l'intérieur de la cellule, la quantité d'eau qui pénètre dans la cellule est égale à la quantité qui sort. En conséquence la cellule reste à peu près à l'état normal.

- Dans une solution de 15 g/l, la cellule se trouve dans un milieu de forte concentration, l'eau quitte la cellule. En conséquence, la cellule est plasmolysée.

3. Calcul de la pression osmotique du contenu cellulaire (cas n° 2)

$$\pi = n \times R \times T \times \frac{C}{M}$$

$n = 1$; $R = 0,082$; $T = 25 + 273 = 298^\circ\text{K}$; $c = 13,5\text{g/l}$

La concentration molaire d'urée = 60 g/mol

Donc :

$$\pi = 0,082 \times 298 \times \frac{13,5}{60} = 5,498\text{ atm}$$

4-

$$\pi = R \times T \times \frac{C}{M}$$

$$\pi \times M = R \times T \times C$$

$$C = \frac{\pi \times M}{R \times T}$$

AN:

$$C = \frac{5,498 \times 60}{0,082 \times 298} = 13,16\text{ g/l}$$

1 - Restitution des connaissances :

→ Les lipides simples sont constitués d' :

- acides gras et de glycérol.
- Le glucose appartient à la famille des : -oses.
- Le glycogène et l'amidon sont des polymères : - de glucose.
- Le saccharose est : - constitué de glucose et de fructose.
- Les acides aminés sont les molécules élémentaires : - des protéines.
- Dans quel cas une molécule chlorophyllienne va-t-elle libérer un électron ?

- Lorsqu'elle sera excitée par des photons.

→ Place les événements suivants en ordre chronologique :

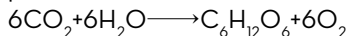
- _1_ La chlorophylle est activée.
- _2_ Oxydation d'une molécule d'eau (H_2O) et Formation de l'ATP
- _3_ Le NADP capte l'hydrogène et l'oxygène est libéré.
- _4_ Formation du NADPH_2 .
- _5_ Fin de la phase claire.
- _6_ Début de la phase obscure
- _7_ Le dioxyde de carbone (CO_2) est fixé par le RudiP.
- _8_ Formation du APG, un sucre composé de trois atomes de carbones.
- _9_ Le APG est converti en G3P.
- _10_ Formation d'une molécule de sucre à six (6) carbones, très instable.

2 - Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex. 1:

Doc 1 : Après l'injection du réactif de Hill, DCPIP dans le milieu sous éclairément, la concentration de dioxygène augmente progressivement et diminue à l'obscurité malgré l'injection de ce réactif de Hil. Donc sous éclairément les molécules d'eau sont oxydées en libérant de l'oxygène et les électrons. Ces derniers sont acceptés par un accepteur DCPIP qui passe de l'état oxydé (bleu) à l'état réduit (incolore).

Doc 2 : Pendant la phase sombre, l'incorporation de CO_2 et la synthèse de substances organiques sont assurées par des réactions chimiques qui ne dépendent pas directement de la lumière, mais utilisent l'énergie chimique formée en sa présence sous forme de RH_2 et ATP.

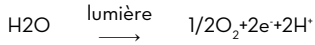


Ex. 2 :

1. D'après les résultats obtenus, on constate que la proportion de ^{18}O libéré par les algues en

présence de la lumière est égale à la proportion de ^{18}O existant dans la molécule d'eau, donc l'oxygène dégagé lors de la photosynthèse provient de la photolyse de l'eau.

2.



3. La quantité de CO_2 fixée nous permet de mesurer la matière organique synthétisée par les algues chlorophylliennes.

4. Pour le stroma laissé à l'obscurité, la production de la matière organique faible, mais l'ajout de l'ATP, montre une augmentation remarquable de la production de la matière organique.

• Thylakoïdes séjournés à la lumière et le stroma laissé à l'obscurité, la production de la matière organique est très importante, même résultats observés après l'ajout de l'ATP et RH_2 synthétisés pendant la phase claire avec le stroma laissé à l'obscurité. Donc la production de la matière organique se déroule dans le

stroma pendant la phase sombre mais utilisé l'énergie chimique stockée au cours de la phase claire au niveau des thylakoïdes.

5. Dans les chloroplastes, la chlorophylle a capté les photons, et cède les électrons qui, une fois transportés grâce à des réactions d'oxydo-réduction à l'aide de la chaîne photosynthétique au niveau de la membrane thylacoïdale, vont permettre la synthèse de l'ATP et NADPH_2 indispensables à la production de la matière au niveau du stroma pendant la phase sombre.

SEMESTRE 2





Partie 3 | Les communication hormonale et nerveuse

Compétences visées :

- Prendre conscience de l'importance des communications hormonales et nerveuses afin de préserver l'équilibre physiologique et la santé.
- Etablir des modèles explicatifs en relation avec les communications hormonales et nerveuses.
- Communiquer dans un domaine scientifique, Oralement ou par écrit, mais aussi par le dessin et le schéma, afin de résoudre des problèmes scientifiques en relation avec les communications hormonales et nerveuses.

**Première année du baccalauréat
Série sciences expérimentales**

Deuxième semestre

1- Unité3	Les communicatins hormonales et nerveuses	
2- Les prérequis	3 ^{ème} année collégiale : Fonctions de relation.	Séances
3- Le contenus à enseigner et enveloppe horaire	<ul style="list-style-type: none"> ▸ La communication hormonale..... • Glycémie : facteur biologique constant. • L'hormone et la glande endocrine. - Rôle de l'insuline et du glucagon dans la régulation de la Glycémie ; - Les structures responsables de la sécrétion de l'insuline et du glucagon. - Rôle la concentration du glucose dans le déclenchement des sécrétions pancréatiques dans le sang. - Mode d'action des hormones : action d'une hormone pancréatique sur les cellules cibles : <ul style="list-style-type: none"> + réception du message hormonal ; + traduction du message hormonal ; + réaction au message hormonal. ▸ La communication nerveuse..... 	13 h
	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétés du nerf : <ul style="list-style-type: none"> - l'excitabilité. - la conductibilité. • Nature du message nerveux : <ul style="list-style-type: none"> - naissance du message nerveux. - rôle de la membrane cytoplasmique. • Propriétés de la fibre nerveuse. • Synapse : mécanismes de la transmission synaptique. 	17 h
4- L'évaluation et le soutien	Evaluation diagnostique au début de l'unité.....	30 mn
	Evaluation formative et soutien :	
	Au milieu de l'unité.....	45 mn
	A la fin de l'unité.....	45 mn
Total	Evaluation sommative :	
	Au milieu de l'unité.....	60mn
	A la fin de l'unité et doit couvrir l'ensemble de l'unité	60mn

Objectifs du chapitre :

- Dégager la glycémie comme constante biologique.
- Mettre en évidence les organes impliqués dans la régulation de la glycémie (stockage et libération).
- Mettre en évidence le rôle du pancréas, organe indispensable à la régulation de la glycémie.
- Préciser l'origine, la nature chimique et le mode d'action de l'insuline et du glucagon sur les cellules cibles.
- Dégager le mode d'action des deux systèmes antagonistes qui interviennent dans la régulation de la glycémie.

Capacités à développer:

- Montrer que la glycémie est un facteur biologique constant.
- Dégager le rôle du foie dans le maintien de cette constante.
- Déterminer le rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie.
- Identifier les structures pancréatiques responsables de la régulation de la glycémie et dégager leurs rôles dans la sécrétion de l'insuline et du glucagon
- Déterminer le mode d'action de ces hormones et leurs organes ciblés
- Réaliser un schéma expliquant la capacité d'autorégulation de la glycémie.

Activité 1 _____ p : 10

La glycémie, une constante biologique

Doc. 1 :

-Fig: a - Comme de nombreux autres paramètres sanguins, la concentration en glucose ou glycémie peut être mesurée. Lors des analyses de biologie médicale au laboratoire. Le résultat obtenu pour Madame X, révèle un taux normal de glycémie 0.75 g/l.

-Fig: b - Chez la majorité des individus, la glycémie présente des variations, mais elles sont modérées et encadrent une valeur moyenne, entre 0.7g/l et 1.1 g/l.

-La valeur normale de la glycémie chez un sujet sain est comprise entre 0.7g/l et 1.1g/l.

Doc. 2 :

Chaque personne diabétique, doit réaliser une auto-surveillance de sa glycémie, Il utilise pour cela, soit -un lecteur de glycémie ou glucomètre à usage plus adapté : on se pique sur le côté du doigt, ou à la base du pouce avec une lancette montée sur un auto-piqueur , puis dépôt d'une goutte de sang sur une bandelette , mise dans un lecteur d'utilisation simple, qui affiche par la suite le taux précis de glycémie sur l'écran en quelques secondes .

- l'évaluation du taux de glucose urinaire, qui est très intéressante pour déterminer une éventuelle hyperglycémie. En effet, lorsque le taux de glucose sanguin est trop élevé, le sucre va passer par le rein et être évacué dans les urines (glycosurie). Cette technique utilise

des bandelettes sur lesquelles on dépose un échantillon d'urine

Doc. 3 :

a- Figure a : Chez l'individu sain, la glycémie avant ingestion de glucose, était à 0.8 g/l, puis elle augmente modérément après ingestion de glucose (sucre rapide passe très vite dans le sang). En 2h environ, la glycémie a retrouvé sa valeur initiale.

Chez l'individu diabétique, la glycémie à jeun était à 1.4 g/l. Après l'ingestion de glucose, elle monte très nettement jusqu'à 4.6g/l, puis elle diminue progressivement mais ne retrouve pas sa valeur initiale, même après 2h30.

Figure b : Le taux de glycémie diminue progressivement, avec le prolongement de la période de jeun.

Donc dès que la glycémie est perturbée, des mécanismes de régulation se mettent en marche afin de retrouver une homéostasie.

b- les prises alimentaires provoquent une hausse modérée de la glycémie (+ 0,2 à + 0,3 g/L) , et les activités journalières et le sport sont associés à une baisse légère de la glycémie (- 0,2 g/L). la glycémie varie tout au long de la journée et fluctue modérément autour d'une valeur proche de 1 g/L. Donc la glycémie est une constante physiologique.

c- La glycémie est une constante biologique d'importance capitale pour le fonctionnement et la santé de l'organisme.

Elle représente le taux de glucose dans le sang, égale à 1g/l chez un sujet sain.

Activité 2 p : 14

Le foie, organe de stockage du glucose

Doc. 1 :

-L'ablation du foie (hépatectomie) chez un chien provoquait une chute rapide de la glycémie qui s'accompagnait de troubles fonctionnels importants (tachycardie, baisse de la température, hypertension) conduisant au coma puis à la mort de l'animal au bout de quelques heures.

-On déduit que le foie intervient dans le maintien d'une glycémie stable. C'est un organe vital.

Doc. 2 :

Le foie qui après lavage se trouve dépourvue de glucose, placé 24h à 38°C, en constate que l'eau est chargée à nouveau en glucose.

Interprétation :

Il existe dans le foie du glucose libre, libéré tout de suite par le lavage. Mais il existe aussi une forme de réserve de glucose, insoluble dans l'eau (qui reste donc dans le foie malgré le lavage).

Doc. 3 :

Après un repas : glycémie de la veine porte hépatique > glycémie de la veine sus-hépatique, donc le foie stocke du glucose. A jeun : glycémie de la veine porte hépatique < glycémie veine sus-hépatique, donc le foie libère du glucose. Donc le foie est capable d'assurer une glycémie stable.

Doc. 4 :

a-La teneur en glycogène diminue avec le prolongement du jeun, donc il y a dégradation ou hydrolyse de glycogène, alors qu'elle augmente énormément après un repas riche en glucose, donc il y a synthèse de glycogène.

La forme de réserve de glucose est appelé glycogène (qui engendre du glucose) : c'est un polysaccharide, un polymère ramifié de glucose (entre 5000 et 30000 unités de glucose).

b-Le foie joue un rôle central dans la régulation de la glycémie, malgré l'irrégularité des repas, il est capable de maintenir une glycémie stable :

- soit en stockant l'excès de glucose sanguin sous forme de glycogène (en cas d'hyperglycémie) : on parle de la glycogénogenèse.

- soit en libérant du glucose en hydrolysant le glycogène (en cas d'hypoglycémie) : on parle de la glycogénolyse.

Doc. 5 :

Les organes de stockage du glucose en cas d'hyperglycémie sont : le foie (61.7%) Les muscles (20.2%) et le tissu adipeux (12.3%). Le foie et les muscles sont capables de stocker le glucose et le transformer en glycogène (hépatique ou musculaire).

Le tissu adipeux est capable de transformer le glucose en lipides (triglycérides).

Activité 3 p : 18

Le rôle fondamentale du pancréas dans la régulation de la glycémie

Doc. 1 :

Le pancréas est situé dans la partie supérieure de l'abdomen, il est directement relié au duodénum, partie initiale de l'intestin grêle. Ce qui laisse penser à une fonction digestive. Aussi sa présence à côté du foie permet de proposer des hypothèses sur son intervention dans la régulation de la glycémie.

Doc. 2 :

- La courbe représente la variation de la glycémie en fonction du temps (h). Au début on constate que la glycémie était stable et normale, mais dès l'ablation du pancréas, elle augmente progressivement jusqu'à la valeur 3g/l, avec l'apparition de troubles digestifs dus au défaut du suc pancréatique.

-Le pancréas exerce une fonction digestive, dite exocrine, et une fonction hypoglycémisante.

Doc. 3 :

a-La pancréatectomie provoque une hyperglycémie que la greffe (pancréas branché) fait disparaître. Après quelques heures le pancréas est débranché, ce qui provoque de nouveau une hyperglycémie de plus en plus prononcée.

-Comme le pancréas n'est relié à l'animal que par voie sanguine, le seul moyen de communication, d'où la fonction hypoglycémisante du pancréas est endocrine.

b-Le pancréas libère bien dans le sang une matière chimique de nature protéique, ayant un effet hypoglycémiant, on parle d'hormone pancréatique.

Doc. 4 :

Les deux principales fonctions du pancréas sont sa fonction exocrine et sa fonction endocrine, reliées à deux structures constituant le pancréas :

- Les acini formés par des cellules glandulaires, responsables de la fonction exocrine, ce qui correspond à la synthèse et à l'excrétion des enzymes pancréatiques dans le duodénum (segment de l'intestin) via un canal excréteur (le canal de Wirsung). Ces enzymes participent activement à la digestion des aliments : le pancréas occupe donc une place importante dans le système digestif.

-L'îlot de Langerhans responsable de la fonction endocrine, ce qui correspond à la synthèse et à la libération dans le sang de trois principales hormones : l'insuline, le glucagon et la somatostatine. Ces hormones participent à la régulation de la glycémie.

Activité 4 _____ p : 22

Les structures pancréatiques responsables de la régulation de la glycémie

Doc. 1:

a-L'observation précise des îlots de Langerhans, révèle l'existence de deux populations cellulaires :
- Les cellules α à la périphérie des îlots et les cellules β au centre.

- Ces cellules α et β sont des capteurs de la glycémie. En fonction des variations de ce paramètre, elles émettent des hormones, messagers chimiques qui tendent à ramener la glycémie à une valeur normale : l'insuline et le glucagon.

La technique d'immunohistochimie a révélé la fixation des anticorps anti -insuline (pigment vert) sur les cellules centrales des îlots (cellules β), alors que la fixation des anticorps anti -glucagon (pigment rouge) sur les cellules périphériques des îlots (cellules α).

*On déduit que les cellules α secrètent l'hormone glucagon, alors que les cellules β secrètent l'hormone insuline.

b- L'hyperglycémie observée chez le premier groupe de chiens suite à une injection d'alloxane, est liée à une lésion des cellules β , sécrétrices de l'hormone insuline. Donc l'insuline peut avoir un effet hypoglycémiant.

L'hypoglycémie observée chez le deuxième groupe de chiens suite à une injection de synthaline A, est liée à une lésion des cellules α , sécrétrices de l'hormone glucagon. Donc le glucagon peut avoir un effet hyperglycémiant.

Doc. 2:

-Fig a:Chez un sujet à glycémie normale, on

remarque que l'injection d'insuline déclenche une baisse de la glycémie, qui revient après 1h30 à sa valeur initiale. Donc cela confirme que l'insuline est une hormone hypoglycémiante.

-Fig b:Au début de l'expérience la glycémie était normale, après la perfusion du glucagon, on constate une augmentation importante de la glycémie, qui commence à diminuer dès l'arrêt de la perfusion. Donc cela confirme que le glucagon est une hormone hyperglycémiante.

Doc. 3:

-Fig a : La perfusion du glucagon a provoqué une chute étonnante du taux de glycogène hépatique. Donc le glucagon a un effet hyperglycémiant car elle active la lyse ou la dégradation du glycogène hépatique : la glycogénolyse.

-Fig b : au début de l'expérience, le BH était en hausse, mais juste après l'injection d'insuline on remarque une baisse progressive du BH. L'insuline diminue le BH, c à d que le glucose entrant > glucose sortant. Donc cette hormone active le stockage du glucose par le foie = la glycogénogénèse, d'où son effet hypoglycémiant.

Activité 5 _____ p : 26

Le mode d'action des hormones pancréation et cellules cibles

Doc. 1:

Lorsqu'on injecte l'insuline, on remarque une présence forte de la radioactivité sur les cellules hépatiques, musculaires et adipeuses, et très modérée sur d'autres cellules, sauf les neurones. Mais dans le cas d'injection du glucagon, la radioactivité n'est localisée qu'au niveau des cellules hépatiques.

Donc l'insuline agit sur des cellules variées, à l'exception de quelques types cellulaires (cellules nerveuses par exemple), mais les hépatocytes, les myocytes et les adipocytes sont les plus ciblées. Alors que pour le glucagon seules les hépatocytes sont ciblés, car les cellules musculaires peuvent transformer leur glycogène en glucose, mais elles ne peuvent pas le libérer dans le sang et il ne sert qu'à leur consommation propre. Les adipocytes peuvent métaboliser les triglycérides en glycérol qui est libéré dans le sang. Donc seul le foie est capable de libérer du glucose dans le sang et assurer le maintien de la glycémie.

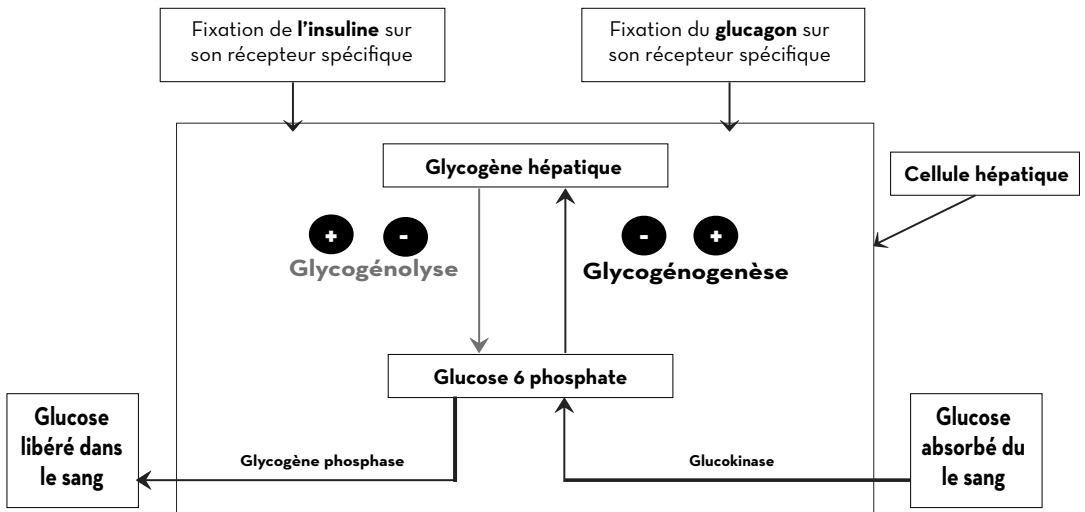
Doc. 2:

-Chez les souris normales, la quantité d'insuline fixée sur les membranes plasmiques des cellules hépatiques augmente de 0 pour atteindre $25 \cdot 10^{-12}$ mol/mg de protéines membranaires à 50 min. Par contre chez les souris obèses la quantité d'insuline fixée augmente faiblement pour atteindre un max de $5 \cdot 10^{-12}$ mol/mg à 30 min. Au-delà, la quantité d'insuline fixée reste constante chez les deux souris mais elle est toujours supérieure chez les souris normales que chez les souris obèses.

-La technique d'autoradiographie montre la fixation de l'insuline ou du glucagon radioactifs sur des points précis de la membrane plasmique de la cellule hépatique (cellule cible) : ce sont des récepteurs membranaires.

Une hormone ne peut agir sur une cellule qu'à la condition d'être détectée par cette dernière; pour cela une cellule cible doit posséder des récepteurs capables de se lier spécifiquement à cette hormone : récepteurs spécifiques.

Chez les souris obèses, la fixation de l'insuline sur son récepteur spécifique est très faible, d'où la cellule hépatique ne reçoit pas son message hormonal et n'active pas l'absorption du glucose, donc pas de glycogénogenèse, et

Doc. 5:

Activité 6 p.30

La glycémie : un système autorégulé

Doc. 1:

a- On constate que lorsque la glycémie augmente, il y a une réponse hormonale, la quantité

le taux de glucose sanguin reste élevé, ce qui implique une hyperglycémie.

Doc. 3:

-On constate qu'en temps normal, les cellules musculaires absorbent 2 fois plus de glucose que les adipocytes ; mais en présence d'insuline les deux cellules cibles (myocytes et adipocytes) absorbent le glucose de manière très forte et presque égale. Donc les myocytes et les adipocytes sont des cellules cibles pour l'insuline, pour favoriser l'absorption du glucose et son stockage ; soit sous forme de glycogène musculaire dans les myocytes (par glycogénogenèse), soit sous forme de triglycérides ou d'acides gras dans les adipocytes (par lipogenèse).

Doc. 4:

Après la réception du signal excitant, l'hormone est élaborée par des cellules dites endocrines, puis sécrétée dans la voie sanguine ou elle sera transportée jusqu'aux cellules cibles, qui présentent des récepteurs spécifiques.

L'hormone se fixe sur un récepteur situé sur la membrane de la cellule cible, causant l'activation d'un signal intracellulaire, qui permet la modification de l'activité cellulaire soit par l'activation ou l'inhibition d'un phénomène.

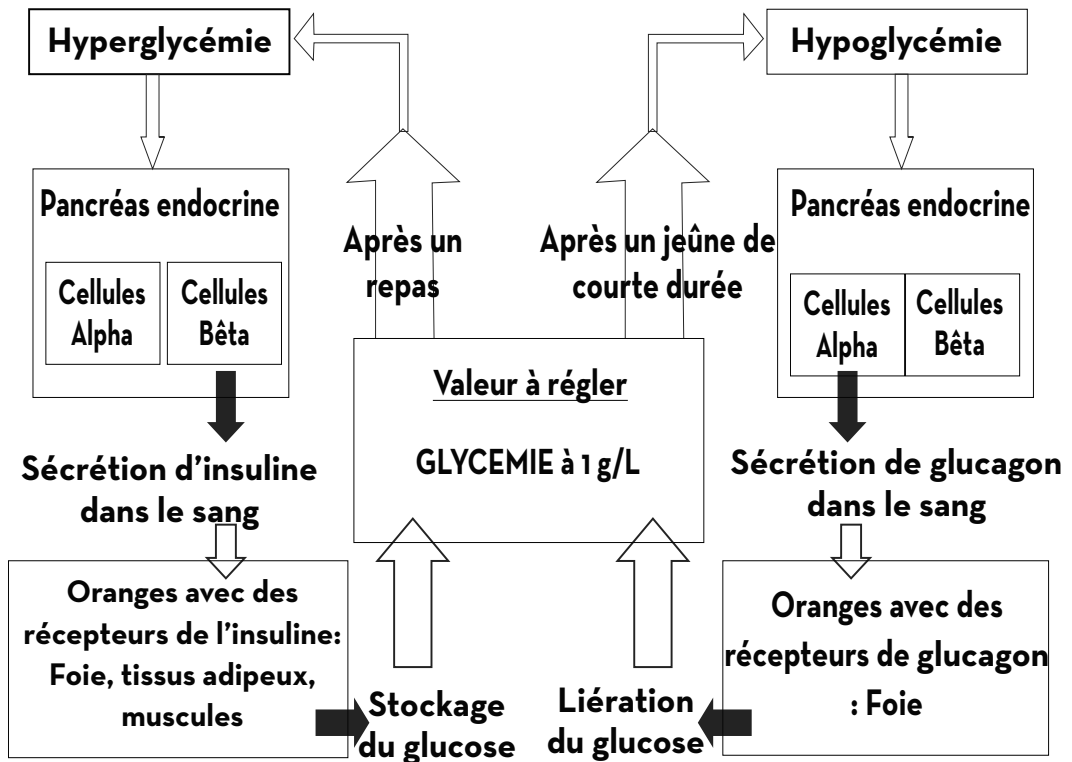
d'insuline augmente et celle du glucagon diminue. On déduit que le pancréas est sensible aux variations du taux de glucose dans le sang, d'où le taux de glucose est l'élément déclencheur du mécanisme de régulation de la glycémie.

b-D 'après les résultats obtenus , on constate que plus la quantité de glucose en contact avec les cellules des îlots de Langerhans est importante , plus la libération d'insuline et celle du glucagon diminue. On déduit que les cellules des îlots de Langerhans détectent les variations du taux du glucose dans le sang et produisent l'hormone nécessaire pour réguler ce taux.

Doc. 2:

La glycémie est un système autorégulé :
 - une augmentation de la glycémie est détectée par des capteurs des cellules β situées dans les îlots de Langerhans dans le pancréas et entraîne la sécrétion de l'insuline par ces cellules β . L'insuline est transportée dans le sang

et agit sur les organes effecteurs (foie, muscles, tissus adipeux) pour augmenter l'absorption et le stockage du glucose (glycogénogenèse et lipogenèse), et en inhibant sa libération.
 - une diminution de la glycémie est détectée par des capteurs des cellules α situées dans les îlots de Langerhans dans le pancréas et entraîne la sécrétion du glucagon par ces cellules α . Le glucagon est transporté dans le sang et agit sur les organes effecteurs (foie) pour augmenter la libération du glucose (glycogénolyse), et en inhibant le stockage. Ces mécanismes permettent de corriger ce paramètre et maintenir la glycémie à une valeur comprise entre 0.8 et 1.2 g.L-1.



 Agit sur
 Réponse de

Schéma montrant la boucle de régulation de l'homéostat glycémique par rétroaction négative

Exercices d'application

p.36

• Je teste mes connaissances :

1-pour chaque affirmation, cocher la case «Vrai» ou «Faux»

	Vrai	Faux
- Le muscle peut synthétiser le glycogène.	X	
- La glycogénogenèse est synthèse du glycogène à partir de molécules non glucidiques.		X
- Seul le foie peut libérer du glucose dans le sang.	X	
- La glycogénolyse a un effet hypoglycémiant.		X
- La diminution de la lipolyse a un effet hyperglycémiant.		X
- L'injection d'extrait de pancréas à un animal provoque une hyperglycémie.		X
- Le glucagon active la glycogénolyse.	X	
- L'insuline empêche la glycogénogenèse.		X
- Le taux du glucagon chute après un repas riche en glucides.	X	
- L'insuline et le glucagon sont de nature peptidique	X	

Ex. 2 :

Compléter le tableau suivant concernant des réactions qui interviennent de la glycémie :

Nom de la réaction	Effet de la réaction sur la glycémie	Cellule sièges de la réaction	Effet de l'insuline sur la réaction	Effet du glucagon sur la réaction
Glycogénolyse	Hyperglycémiant	Hépatocyte	⊖	⊕
Glycogénogenèse	Hyperglycémiant	Hépatocyte et myocyte	⊕	⊖
Néoglycogénogenèse	Hyperglycémiant	Divers	⊖	⊕
Lipogenèse	Hyperglycémiant	Adipocyte	⊕	0
Lipolyse	Hyperglycémiant	Adipocyte	⊖	0

• J'applique mes connaissances :

Ex. :

1. Après l'injection des sulfamides, on constate chez les rats normaux une augmentation de l'insulinémie jusqu'au 15^{ème} min, puis une diminution, alors que la glycémie est en diminution continue. Alors que pour les rats obèses on remarque la même évolution de l'insulinémie avec des taux modérément

différents, mais le fait marquant c'est la stabilité de la glycémie malgré le changement du taux d'insuline.

On déduit que les rats obèses sont capables de sécréter l'insuline mais cette dernière ne peut agir sur la glycémie.

2.a. c'est la relation entre hormone et cellule cible. L'insuline est véhiculée par le sang vers des cellules cibles qui doivent être munies de récepteurs spécifiques pour cette hormone.

b. → soit la protéine (hormone insuline) est anormale donc non fonctionnelle.

→ Soit récepteur au niveau de la cellule cible est anormal.

→ Soit un marque de sécrétion de l'hormone insuline.

Objectifs du chapitre :

- Mise en évidence de l'excitabilité et la conductibilité du nerf.
- Mise en évidence des conditions d'excitabilité et de conductibilité.
- Déterminer la naissance et la nature de l'influx nerveux.
- Dégager les phénomènes ioniques à l'origine du potentiel de repos et d'action
- Déterminer les différentes propriétés du nerf et de la fibre nerveuse.
- Mettre en évidence les mécanismes de transmission synaptique.
- Dégager le mode d'action des neurotransmetteurs.

Capacités à développer:

Manipuler et expérimenter

Communiquer des données numériques en utilisant une expression graphique.

Observer et raisonner avec rigueur pour expliquer des résultats scientifiques à fin de modéliser.

Utiliser des ressources documentaires pour s'informer et organiser ses informations pour comprendre les aspects de l'activité nerveuse.

S'exprimer utilisant les technologies de l'information et de la communication.

Activité 1

p.38

Une approche expérimentale de l'activité d'un nerf : propriétés du nerf

Doc. 1 :

Le tremblement de la patte suite à la stimulation, reflète la contraction du muscle gastrocnémien innervé par le nerf sciatique. Donc le nerf sciatique est capable de répondre à une stimulation : il est excitable, et capable de propager le message nerveux vers le muscle gastrocnémien : il est conductible.

Les caractéristiques du nerf sont l'excitabilité et la conductibilité.

Doc. 2 :

L'oscilloscope cathodique est un dispositif qui permet d'enregistrer les états électriques de fibres nerveuses isolées. Comme ces phénomènes électriques sont de très faible amplitude, il est nécessaire de les amplifier en utilisant un détecteur : oscillographe cathodique relié à des microélectrodes. Le dispositif comprend une partie pour la stimulation et une autre pour l'enregistrement. Les 2 plaques verticales assurent le balayage horizontal, alors que les 2 plaques horizontales reliées aux électrodes neutre et réceptrice, s'il y a une différence de potentiel (ddp) entre les électrodes R1 et R2, un champ électrique apparaît entre ces plaques. Dès lors le faisceau d'électrons subit une force et est dévié. Les résultats sont observés sous forme de courbe sur l'écran de l'oscillographe. L'Expérimentation Assistée par Ordinateur

(ExAO) ne diffère pas fondamentalement de l'expérimentation telle qu'elle était menée classiquement mais l'incorporation de l'ordinateur dans une chaîne de mesure apporte de nombreux avantages. L'acquisition des données peut être automatisée, les résultats des mesures peuvent être sauvegardés aisément et traités par divers outils logiciels. De plus, la présentation des résultats sous forme graphique est considérablement simplifiée ce qui en facilite l'analyse et l'exploitation pédagogique.

Doc. 3 :

En apportant une stimulation sur la fibre nerveuse, on observe sur l'écran de l'oscillographe le passage brusque du potentiel membranaire de -70mV à $+30\text{mV}$.

Ce changement s'appelle potentiel d'action. Il correspond à une onde de négativité qui se propage à la surface de la fibre nerveuse.

Le potentiel d'action est une modification provoquée et passagère de la valeur du potentiel en un point de la fibre nerveuse. L'enregistrement d'un PA fait apparaître d'abord un artefact qui est une très petite perturbation électrique indiquant le moment de la stimulation, puis apparaît le PA que l'on peut décomposer en 4 phases :

OA : après l'artefact de stimulation la tension reste stable à -70mV = Phase de repos ou de latence

AB : passage d'une tension de -70mV à $+30\text{mV}$ = Phase de dépolarisation

BC : la membrane retrouve progressivement sa polarité de -70 mV = Phase de repolarisation

CD : la repolarisation de la membrane est supérieure au potentiel de repos = Phase d'hyper-

polarisation

La durée d'un potentiel d'action est d'environ 3 ms. L'amplitude d'un PA est donc de 100 mV (de -70 à $+30 \text{ mV}$).

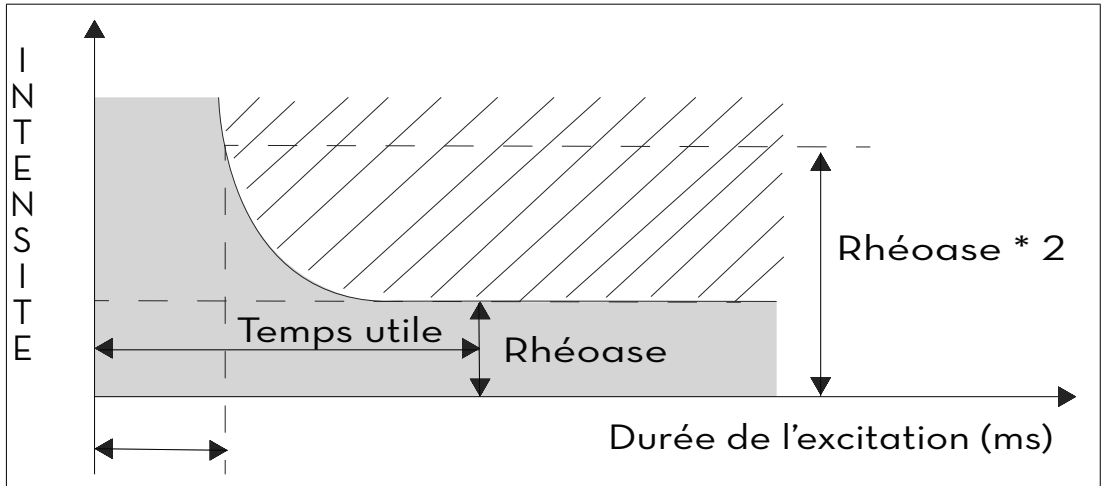
Activité 2

p.42

Conditions nécessaires pour la réponse nerveuse

Doc. 1 :

a-



b- La rhéobase = 250 mV / Le temps utile = 1 ms
La chronaxie = 0.52 ms

c- Voir graphique

Les courants électriques de toutes formes doivent posséder une certaine intensité pour exciter la fibre nerveuse. Le seuil est atteint dès que le courant est suffisant pour faire apparaître un potentiel d'action dans la fibre. Avec un courant constant, de longue durée, atteignant instantanément son intensité, l'intensité liminaire {initiale} est appelée La rhéobase : c'est la plus faible intensité d'un courant électrique à débit brusque permettant d'obtenir un potentiel d'action. Le temps utile : c'est la durée minimum de passage d'un courant constant d'intensité égale à la rhéobase permettant d'obtenir l'apparition du potentiel d'action.

Doc. 2 :

a- Lors de cette expérience nous effectuons deux stimulations efficaces successives séparées par un délai important, on obtient deux PA séparés (fig a), mais si on réduit ensuite le délai qui sépare les deux stimulations ,on observe deux phases (fig b) :

-Une première phase avec un délai t_0 qui ne donne pas de réponse sur l'oscilloscope, quelque soit l'intensité de la deuxième stimulation. On parle de période réfractaire absolue.

-Une deuxième phase qui correspond à un délai supérieur ou égal t_1 , ou la deuxième stimulation donne un PA, qui augmente d'amplitude au fur et à mesure que l'on augmente le délai. On parle de période réfractaire relative.

la fibre nerveuse, après avoir été le siège d'un potentiel d'action suite à une stimulation efficace, ne peut réagir immédiatement à une nouvelle stimulation pendant quelques millisecondes : c'est la période réfractaire.

-la période réfractaire absolue = durant laquelle le déclenchement d'un second potentiel d'action est impossible pour une fibre nerveuse. Elle est dans un état qui l'empêche pendant un certain temps de générer un nouveau PA

-la période réfractaire relative = durant cette période les fibres déjà excitées par la première stimulation sont de nouveau suscitées pour une deuxième stimulation.

b- En dessous du seuil d'excitation, le nerf ne répond pas. Au-dessus de ce seuil I_3 , on a naissance d'un PA dont l'amplitude augmente avec l'intensité de la stimulation. Puis à partir d'une certaine intensité I_5 la réponse ne varie plus, elle est maximale et constante.

c- Quand l'intensité de la stimulation augmente de plus en plus de fibres nerveuses sont

recrutées : l'amplitude du PA augmente, c'est un phénomène de sommation (le nombre de fibres excitées s'additionnent). Lorsque toutes les fibres sont excitées, la réponse est maximale et ne peut plus varier, c'est la loi de recrutement.

Doc. 3 :

a- Sur la courbe, on observe un décalage entre les deux temps de latence, ce qui décale les amplitudes. On mesure alors grâce au Δt le temps de conduction entre les deux électrodes. On obtient

$$v = \frac{t_2 - t_1}{\Delta t} = \frac{2 - 1}{1} = 1 \text{ ms}$$

On a mesuré une distance de 1.2cm entre les deux

Activité 3

Nature et naissance du message nerveux

p:46

Doc. 1 :

a- De t_0 à t_1 le spot lumineux reste stable à la valeur $d_p = 0 \text{ mV}$, on peut expliquer cela par le fait que les deux électrodes étaient à la surface du nerf. Donc tous les points de la surface de la membrane du nerf ont la même charge électrique. A partir de l'instant où la microélectrode E_1 est piquée dans la fibre, on constate une déviation du spot lumineux de 0 jusqu'à

b-

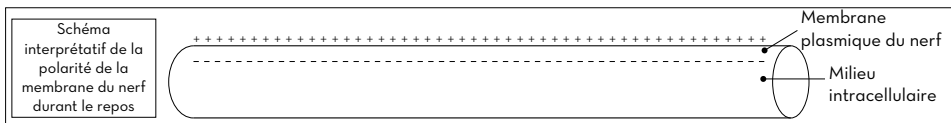
électrodes. Donc la vitesse de conduction :

$$v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{1,2 \cdot 10^{-2}}{1 \cdot 10^{-3}} = 12 \text{ m.s}^{-1}$$

b- D'après les résultats du tableau, on remarque le nerf est capable de transmettre un courant électrique, dans tous ces états, alors qu'il n'est capable de faire propager un message nerveux que s'il est en état normal. Donc les conditions nécessaires pour la conductibilité du nerf sont :

- Il faut qu'il ne soit ni coupé ni comprimé
- Il faut qu'il ne soit pas anesthésié
- Il faut qu'il ne soit pas dans une température minimale ou maximale
- Il faut qu'il ne soit pas privé du dioxygène.

-65mV. Donc en l'absence de stimulation, il **existe une différence de potentiel ou ddp** entre les 2 faces de la membrane plasmique du nerf, **l'intérieur chargé négatif et l'extérieur positif**. Cette tension électrique entre les 2 faces est appelée **potentiel de membrane** ou **potentiel de repos**.



Doc. 2 :

-Figure a : potentiel d'action monophasique

ab=phase de repos

bc=phase de dépolarisation de R_1

cd=phase de repolarisation de R_1

de= phase d'hyperpolarisation de R_1 .

-Figure b : potentiel d'action diphasique

ab=phase de repos

bc=phase de dépolarisation de R_1

cd=phase de repolarisation de R_1

de= phase de dépolarisation de R_2

ef= phase de repolarisation de R_2 .

Doc. 3 :

Phase 1 : L'excitation a provoqué une inversion de polarité PA, les deux électrodes sont isopotentiels, d'où le spot lumineux reste à 0 ddp.

Phase 2 : l'onde négative atteint R_1 causant la dépolarisation de cette portion de membrane, ainsi le spot lumineux se dirige vers P_1 prouvant

une différence de potentiel entre R_1 et R_2 .

Phase 3 : l'onde négative dépasse R_1 ce qui lui permet de retrouver sa polarité, ainsi le spot lumineux revient à son niveau initial.

Phase 4 : l'onde négative atteint R_2 causant la dépolarisation de cette portion de membrane, ainsi le spot lumineux se dirige vers P_2 marquant de nouveau une différence de potentiel entre R_1 et R_2 .

Phase 5 : l'onde négative dépasse R_2 ce qui lui permet de retrouver sa polarité, ainsi le spot lumineux revient à son niveau initial.

Donc on déduit que le message nerveux est une onde de négativité ou potentiel d'action capable de se propager le long d'une fibre nerveuse, et provoque une inversion de polarité de la membrane, le compartiment intracellulaire devient positif par rapport à l'extérieur pendant un très court instant et sur une petite portion de la membrane.

Activité 4 p.:50 Rôle de la membrane cellulaire dans le potentiel de repos

Doc. 1 :

a- la répartition des ions Na^+ et K^+ , est inégale de part et d'autre de la membrane du neurone. Donc on peut proposer que le potentiel de repos est dû à la résultante de différence de concentration en ions entre l'intérieur et l'extérieur de la membrane cellulaire.

b- Un axone fermé des deux extrémités, est placé dans un liquide Ringer riche en Na^+ radioactif. Au bout de quelques minutes, le cytoplasme de l'axone devient radioactif. Après on transporte cet axone dans un milieu contenant du liquide Ringer avec du Na^+ non radioactif, au bout d'un certain temps le milieu est devenu radioactif. Donc on conclue que la membrane de l'axone permet la diffusion des ions Na^+ dans les deux sens.

Donc la répartition ionique inégale est expliquée par une perméabilité de la membrane vis à vis à des ions Na^+ et K^+ à travers les canaux protéiques qui laissent entrer les ions Na^+ et sortir les ions K^+ selon leurs gradients de concentration grâce à un transport passif qui ne nécessite pas de l'énergie, ce qui conduit normalement à une égalité de concentration de ces ions entre les deux milieux. Ce qui n'est pas le cas dans les conditions physiologiques normales.

Donc en plus du phénomène de diffusion, un autre mécanisme intervient pour engendrer et maintenir l'inégalité de concentration de part et d'autre de la membrane.

Doc. 2 :

Fig a : Si l'axone rempli de Na^+ radioactif est plongé dans un milieu dépourvu d'ions K^+ , le flux sortant de Na^+ s'arrête, donc la sortie de Na^+ dépend de la présence d'ions K^+ dans le milieu extérieur).

Fig b+c : Si l'axone rempli de Na^+ radioactif est plongé dans un milieu contenant du dinitrophénol (DNP), soit un inhibiteur du métabolisme cellulaire, le flux sortant de Na^+ s'arrête, et ce de façon réversible : la sortie de Na^+ est donc bien un phénomène actif lié à des processus métaboliques. L'ATP étant la plaque tournante du métabolisme énergétique dans la cellule, l'adjonction d'ATP au milieu contenant

du DNP provoque bien une reprise de la sortie du Na^+ , dont l'importance est proportionnelle à la quantité d'ATP ajoutée.

Le potentiel de repos est donc le résultat de transports passifs mais aussi de transports actifs d'ions entre cytoplasme et milieu extracellulaire, c'est le résultat d'une activité de la cellule vivante qui nécessite de l'énergie.

Doc. 3 :

La polarité de la membrane d'une fibre nerveuse au repos, ou potentiel de repos est due à une inégalité de concentrations des ions de part et d'autre de la membrane. La perméabilité de la membrane aux ions Na^+ et K^+ est due à deux types de transport :

- Transport passif, grâce à la présence de canaux (protéines membranaires), toujours ouverts, appelés canaux de fuite. Ces canaux sont traversés passivement par les ions Na^+ et K^+ selon leur gradient de concentration

- Transport actif, grâce à un autre type de protéines. Il s'agit d'une enzyme-pompe qui assure le transport des ions Na^+ et K^+ contre leur gradient de concentration, elle capte les ions Na^+ situés à l'intérieur et les expulse vers l'extérieur, de même, elle prend les ions K^+ de l'extérieur et les ramène à l'intérieur. Ce transport nécessite de l'énergie fournie par l'hydrolyse de l'ATP réalisée par cette enzyme-pompe.

Activité 5 p.:54 Rôle de la membrane cellulaire dans le potentiel d'action

Doc. 1 :

La membrane de la fibre nerveuse joue un rôle fondamental dans la production du potentiel d'action. On remarque que les phases du potentiel d'action correspondent à des modifications passagères de la perméabilité membranaire aux ions Na^+ et K^+ .

- le potentiel de repos : la perméabilité de la membrane vis-à-vis des ions Na^+ et K^+ reste stable.

- la phase de dépolarisation : augmentation de la perméabilité aux ions Na^+ , mais la perméabilité des ions K^+ reste stable.

- la phase de repolarisation : chute de la perméabilité aux ions Na^+ jusqu'au niveau initial, et augmentation de la perméabilité des ions K^+ .

- la phase d'hyperpolarisation : chute progressive de la perméabilité des ions K^+ .

Doc. 2 :

-**Fig a** : suite à l'excitation, on constate une augmentation de la concentration axoplasmique des ions Na^+ et une diminution de la concentration des ions K^+ . Donc le potentiel d'action s'explique par un changement de la perméabilité membranaire des ions, qui se manifeste par une entrée massive de Na^+ , suivie par une sortie moins importante de K^+ .

-**Fig b** : la tétrodoxine a fait disparaître le changement de perméabilité des ions Na^+ , empêchant ainsi leur entrée massive dans le cytoplasme de l'axone. Donc la TTX agit sur des canaux spécifiques pour les ions Na^+ , qui ne sont actifs que suite à l'excitation, on les appelle des canaux voltage-dépendants.

-**Fig c** : la tétraéthylammonium a fait disparaître le changement de perméabilité des ions K^+ , empêchant ainsi leur sortie vers le milieu extérieur de l'axone. Donc la TEA agit sur des canaux voltage-dépendants spécifiques pour les ions K^+ .

On conclue donc que les structures membranaires responsables du changement de la perméabilité membranaire durant le potentiel d'action sont des canaux à Na^+ et à K^+ qui, sous l'effet de la variation du potentiel de membrane, changent de structure moléculaire et laissent entrer ou sortir les ions. C'est pour cette raison qu'ils sont appelés canaux voltage-dépendants.

Doc. 3 :

Le PA est une onde de dépolarisation qui est due à des mouvements d'ions Na^+ et K^+ à travers des canaux particuliers : les canaux voltage-dépendants qui sont capables de s'ouvrir ou se fermer en fonction de la tension électrique locale.

-La dépolarisation : c'est une augmentation de la ddp (de -70 mV à $+30 \text{ mV}$) ; l'intérieur de la cellule devient moins négatif. Cette inversion de polarité est due à l'ouverture des canaux Na^+ voltage-dépendant provoquée par la stimulation. L'entrée de charges positives rend le cytoplasme plus positif que l'extérieur.

-La repolarisation : c'est un retour à la polarisation initiale, il y a diminution de la ddp jusqu'à atteindre la polarisation initiale de -70 mV . Cette repolarisation est provoqué d'une part par la fermeture des canaux Na^+ voltage dépendants et d'autre part par l'ouverture de canaux K^+ voltage-dépendants.

-L' hyperpolarisation : elle correspond à une diminution un peu trop importante de la ddp, elle est plus négative que le potentiel de repos. Elle est due à une fermeture lente des canaux K^+ voltage-dépendants ce qui entraîne une sortie un peu trop importante de charges positives. La fermeture des canaux K^+ voltage-dépendants et le fonctionnement de la pompe Na^+/K^+ ATP dépendante permet le retour au potentiel de repos

Activité 6

p.58

Neurones, supports histologiques de l'activité nerveuse

Doc. 1 :

La moelle épinière fait suite au bulbe rachidien et se prolonge sur une longueur de 45 cm dans le canal rachidien formé par les vertèbres, son diamètre est d'environ 2,5 cm.

Elle est entourée par 3 enveloppes protectrices appelées méninges et porte deux sillons :

- le sillon postérieur qui est dorsal peu profond;
- le sillon antérieur qui est ventral et beaucoup plus profond.

Au centre on trouve le canal de l'épendyme dans lequel circule le liquide céphalorachidien (LCR). la substance grise est interne et formée par les corps cellulaires de neurones, la substance blanche est externe et formée par les fibres myélinisées.

Le nerf est formé de plusieurs fibres nerveuses (myélinisées et amyélinisées) regroupées en faisceaux. Chaque faisceau est entouré d'une enveloppe de tissu conjonctif vascularisé : le périnèvre. Tous les fascicules sont enveloppés d'une gaine fibreuse résistante : l'épinèvre.

Doc. 2 :

La gaine de myéline est une superposition de plusieurs couches de membranes cytoplasmiques qui assure l'isolement électrique de l'axone. Elle résulte de l'enroulement de la cellule de Schwann autour de l'axone.

La gaine de myéline est discontinue, des segments d'axone sont nus, appelés nœuds ou étranglements de Ranvier.

Les cellules nerveuses portant une gaine de myéline sont dites fibres myélinisées, celles qui en sont dépourvus sont dites fibres amyéliniques.

Doc. 3 :

a- Le neurone est l'unité fonctionnelle et structurale du système nerveux, il est formé de 3 parties :

- le corps cellulaire : qui contient le noyau et les organites cytoplasmiques. Il porte des prolongements appelés dendrites qui assurent la réception de message nerveux provenant d'autres neurones.

- l'axone : il est également qualifié de fibre nerveuse. Il s'agit du principal prolongement cytoplasmique, il est unique, de longueur variable (jusqu'à 1 m) et de diamètre constant. L'axone assure la conduction du message nerveux provenant du corps cellulaire.

Les axones sont associés à des cellules gliales (oligodendrocytes et cellules de Schwann) qui peuvent former une gaine de myéline.

- l'arborisation terminale : il s'agit des nombreuses ramifications cytoplasmiques à l'extrémité terminale de l'axone.

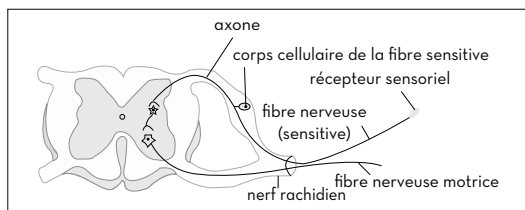
Les extrémités bulbueuses de ces ramifications sont appelés boutons terminaux.

b-Expérience I : le nerf sciatique renferme des nerfs sensitifs et moteurs, et son corps cellulaire se trouve du côté de la moelle épinière.

- **Expérience II :** les nerfs sensitifs passent par la racine dorsale et leurs corps cellulaires se trouvent dans le ganglion spinal.

- **Expérience III :** les nerfs moteurs passent par la racine ventrale et leurs corps cellulaires se trouvent dans la partie centrale (matière grise).

c-

**Activité 7**

p :62

Les propriétés de la fibre nerveuse**Doc. 1 :**

- Un message nerveux est généré suite à une stimulation d'un récepteur sensoriel ou directement de la fibre nerveuse. Il est constitué par un ensemble de potentiel d'action ou train de P.A.

- Le codage de l'information dans un message nerveux se manifeste par :

• L'amplitude des PA étant la même quelque soit la stimulation

• La durée : elle est fonction de la durée de la stimulation

• Le nombre de P.A par unité de temps c'est à dire la fréquence des PA. Plus une stimulation est forte plus le nombre de Pa apparaissant par unité de temps est important.

Doc. 2 :

- **Fig a :** Lorsqu'on procède à la stimulation d'une fibre nerveuse par des chocs électriques successifs et infraliminaires, dans un court intervalle de temps, les effets de stimulation s'additionnent et on atteint le seuil d'excitabilité et on obtient un PA, c'est la sommation temporelle.

- **Fig b :** Une stimulation infraliminaire d'une fibre nerveuse ne provoque aucun PA, soit « rien ».

Une stimulation liminaire ou supraliminaire provoque l'apparition d'un PA dont l'amplitude est constante et maximale quelque soit l'intensité de stimulation, soit « tout ». Donc une fibre nerveuse obéit à la loi d'excitabilité dite loi du « tout ou rien ».

Doc. 3 :

a- La vitesse de propagation varie selon le diamètre des fibres et selon qu'elles sont ou non recouvertes de myéline.

On constate que la vitesse de propagation au niveau des fibres myélinisées est plus importante par rapport à celle des fibres amyéliniques. Et plus le diamètre des fibres myélinisées augmente plus la vitesse de propagation augmente.

b- Au niveau des fibres myélinisées, les PA ne se déclenchent qu'au niveau des nœuds de Ranvier, donc la propagation est discontinue car les charges électriques sautent d'un nœud de Ranvier au nœud voisin. Ceci est dû au fait que la myéline est un isolant électrique et que les canaux ioniques voltage-dépendants sont localisés au niveau des nœuds de Ranvier. On parle dans ce cas d'une propagation saltatoire qui est plus rapide que la propagation continue

Activité 8

p :66

Jonctions neuronales : synapses**Doc. 1 :**

La vitesse de propagation entre P_1 et P_2 :

$$v_1 = \frac{4 \times 10^{-3}}{0,20 \times 10^{-3}} = 20 \text{ m/s}$$

La vitesse de propagation entre P_2 et P_3 :

$$v_2 = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{0,25 \cdot 10^{-3}} = 8 \text{ m/s}$$

On constate que v_2 est plus faible que v_1 , on déduit donc qu'il y a un retard de transmission du message entre P_2 et P_3 , c à d au niveau de

la jonction entre les neurones sensitifs et ceux moteurs. On parle du retard synaptique.

Doc. 2 :

Pour le montage n° : 1 , on a appliqué une stimulation au niveau de l'axone d'un neurone 1, et on enregistre un PA au niveau d'un autre neurone 2. Alors que pour le montage n° :2 ,la stimulation a été appliqué au niveau du neurone 2 et on remarque le neurone 1 n'a pas réagi c à d, absence de PA .

Donc la propagation du message nerveux peut se faire de l'arborisation terminale d'un neurone vers le corps cellulaire de l'autre, et jamais dans le sens contraire. Le sens de propagation du message nerveux suit toujours la même direction qui va des dendrites au corps cellulaire et du corps cellulaire aux terminaisons de l'axone. On dit que le message nerveux parcourt un neurone dans un sens unique :

Corps cellulaire → axone → arborisation terminale.

Doc. 3 :

Une synapse se compose de trois éléments :

- l'élément pré-synaptique : il s'agit du bouton terminal de l'arborisation terminale d'un neurone.

Il renferme de nombreuses vésicules synaptiques contenant des molécules chimiques : les neurotransmetteurs.

- l'élément post-synaptique : il s'agit de la cellule (neurone, cellule musculaire) recevant le message nerveux provenant de l'élément pré-synaptique. Cet élément possède sur sa membrane des récepteurs spécifiques de nature protéique qui vont fixer le neurotransmetteur contenu dans l'élément pré-synaptique, ce sont des récepteurs post-synaptiques.

- la fente synaptique : c'est l'espace séparant les membranes des éléments pré et post-synaptiques (environ 20 à 30 nm). Cet espace est rempli de liquide interstitiel et empêche le passage direct des Pa de l'élément pré-synaptique à l'élément post-synaptique.

Doc. 4:

a- Les critères de classification des synapses sont , la nature de l'élément post-synaptique et le niveau de jonction :

- Si l'élément post-synaptique est une cellule musculaire : synapse neuro-musculaire.
- Si l'élément post-synaptique est une cellule

glandulaire : synapse neuro-glandulaire.

- Si l'élément post-synaptique est une cellule nerveuse : synapse neuro-neuronique.

* Si le point de jonction est entre l'arborisation terminale et un corps cellulaire : synapse axo-somatique.

* Si le point de jonction est entre l'arborisation terminale et les dendrites : synapse axo-dendritique.

* Si le point de jonction est entre l'arborisation terminale et l'axone : synapse axo-axonique.

b- On distingue deux types de synapses :

- d-la synapse chimique, très majoritaire, elle transmet le signal nerveux d'un neurone à un autre en utilisant un neurotransmetteur qui est émis par le neurone présynaptique, diffuse dans la fente synaptique et se lie aux récepteurs postsynaptiques.

- e- la synapse électrique où le signal est transmis électriquement, les membranes des deux neurones sont reliées par des jonctions communicantes, parfois appelées (GAP junctions). Les ions se transmettent donc d'une cellule à une autre, ainsi que la dépolarisation membranaire associée. L'influx nerveux se transmet sans intervention de neurotransmetteur.

Activité 9 p:70

Mécanismes de la transmission synaptique

Doc. 1 :

a-Le mécanisme de la transmission synaptique comporte la succession des évènements suivants :

-Arrivée du message nerveux dans l'élément pré-synaptique, ce qui entraîne la dépolarisation de la membrane pré-synaptique et l'ouverture des canaux calciques voltage-dépendants.

-Entrée des ions Ca^{2+} qui active la libération du neurotransmetteur par exocytose.

-Migration du neurotransmetteur vers la membrane post-synaptique puis sa fixation sur les récepteurs spécifiques de cette membrane, ce qui provoque l'ouverture de canaux ioniques chimio dépendants.

-Mouvements ioniques à travers ces canaux ce qui entraîne une modification du potentiel de la membrane post-synaptique appelée potentiel post-synaptique (PPS).

-L'inactivation rapide du neurotransmetteur dans la fente synaptique interrompt la

transmission synaptique.

b-La transmission du message se fait à sens unique : Les neurotransmetteurs synthétisés par un neurone pré synaptique sont stockés au voisinage des arborisations terminales avant d'être libérés dans l'espace synaptique à l'arrivée des potentiels d'action, pour être fixés sur leurs récepteurs spécifiques sur la membrane post synaptique.

Le délai synaptique c'est le temps nécessaire pour la conduction d'un signal à travers une synapse. Plus précisément, c'est l'intervalle de temps qui s'écoule entre l'arrivée d'un influx nerveux à la terminaison d'une fibre pré synaptique et la création du PA(potentiel d'action) post synaptique. Il est expliqué par les différentes étapes composant le mécanisme de transmission.

Doc. 2 :

Lorsqu'on applique une stimulation au niveau du neurone A , on note une dépolarisation au niveau du neurone post synaptique D , donc la jonction A-D est une synapse excitatrice . De même pour A-C.

Lorsqu'on applique une stimulation au niveau du neurone B , on note une hyperpolarisation au niveau du neurone post synaptique D , donc la jonction B-D est une synapse inhibitrice .

Lorsqu'on applique deux stimulations simultanées au niveau des neurones A et B , on remarque que le spot reste stable sur le potentiel de repos . Donc le potentiel post synaptique résultant a une amplitude égale a la somme algébrique des PPS unitaires, on parle dans ce cas de sommation spatiale.

Donc le neurone post synaptique a la capacité d'intégrer a tout instant les informations qui lui parviennent des neurones pré synaptiques par sommation temporelle et spatiale, c'est le rôle intégrateur du neurone post synaptique.

Doc 3:

On distingue deux types de synapse neuro-neuronique selon l'effet du neurotransmetteur sur le neurone post synaptique :

- La synapse excitatrice : lors de l'ouverture des canaux chimio dépendants, après la fixation du neurotransmetteur (Acétylcholine) sur les récepteurs de la membrane post synaptique, il y a entrée massive d'ions Na^+ dans le neurone post synaptique ce qui provoque une dépolarisation

du neurone post synaptique appelée potentiel post synaptique excitateur ou PPSE.

- La synapse inhibitrice : lors de l'ouverture des canaux chimio dépendants, il y a entrée des ions Cl^- dans le neurone post synaptique et sortie des ions K^+ , ce qui provoque une hyperpolarisation du neurone post synaptique appelée potentiel post synaptique inhibiteur ou PPSI.

Le neurotransmetteur inhibiteur le plus fréquent est l'acide gamma-aminobutyrique (GABA)

Doc. 4:

On remarque qu'en absence de l'Ecstasy , la transmission synaptique est normale , mais en sa présence on constate que la recapture du neurotransmetteur (sérotonine) est perturbée , ce qui entraine un prolongement de l'effet de plaisir et d'excitation auquel s'ajoute une sensation de liberté dans les relations avec les autres.

Exercices d'application

• Je teste mes connaissances :

→ Définir les termes suivants :

- Gaine de myéline = une substance qui sert à isoler et à protéger les fibres, elle permet d'augmenter la vitesse de propagation de l'influx nerveux.

- Synapse inhibitrice = une synapse qui provoque au niveau du corps cellulaire une hyperpolarisation.

- Excitation efficace = une stimulation qui provoque une dépolarisation de la membrane du nerf.

- Potentiel de membrane = ou potentiel de repos : une différence de potentiel entre les faces externe et interne de la membrane cellulaire.

→ Choisir la bonne réponse pour chaque proposition :

Le rôle de la pompe $\text{Na}^+ \text{K}^+$ au niveau d'une fibre nerveuse est :

- De maintenir le potentiel de repos.
- De transporter les ions Na^+ et K^+ contre leur gradient de concentration.

Dans un potentiel d'action, la repolarisation est résultat :

- D'une sortie de K^+ par les CVD à K^+ .

La période réfractaire d'une fibre nerveuse s'explique par :

- L'ouverture des canaux de fuite.

Au niveau du bouton synaptique, la libération du neurotransmetteur est déclenchée par l'entrée des ions.

- Ca^{2+}

La section de la racine antérieure du nerf entraîne :

☒ Une dégénérescence du bout périphérique.

En utilisant vos connaissances et en se basant sur graphe, compléter le tableau suivant :

Périodes	T ₀ → T ₁	T ₁ → T ₂	T ₂ → T ₃	T ₃ → T ₄
Structures membranaires Mises en jeu	- pompe Na ⁺ /K ⁺ - Canaux de fuite Na ⁺ / K ⁺	- Canaux voltage dépendant Na ⁺	- Canaux voltage dépendant K ⁺	- Canaux Voltage dépendant K ⁺
Mouvements d'ions	-Sortie du Na ⁺ -Entrée de k ⁺	Entrée des ions Na ⁺	Sortie des ions K ⁺	Maintien d'une sortie modérée des ion K ⁺
Non et/ ou phase du phénomène représenté	Phase de latence ou de repos	Phase de dépolarisation	Phase de repolarisation	Phase d'hyperpolarisation

• Applique mes connaissances :

1- lorsqu'on stimule le neurone 1 on obtient des P.A au niveau des électrodes réceptrices 1 et 2, alors que lorsqu'on stimule le neurone 2 on obtient un PA qu'au niveau de l'électrode réceptrice 2.

2- Donc le sens de transmission du message nerveux au niveau d'une synapse est unique. (de l'arborisation terminale → vers le corps cellulaire) et jamais le contraire.

3- puisqu'elle a provoqué un PA niveau de neurone 2 donc c'est synapse excitatrice de type axo-dendritique.

4- la transmission synaptique se fait selon les étapes suivantes :

- Arrivée du potentiel d'action
- Dépolarisation de la membrane du bouton synaptique.
- Ouverture de canaux à Ca²⁺ dans la membrane du bouton et entrée de Ca²⁺
- Augmentation de [Ca²⁺] intracellulaire. Libération par exocytose du neurotransmetteur dans la fente synaptique.
- Diffusion du NT et atteinte de la membrane postsynaptique, Le neurotransmetteur se fixe son récepteur.
- Ouverture de canaux ioniques et naissance d'un potentiel d'action dans le neurone postsynaptique.
- Après action, les neurotransmetteurs doivent être éliminés de la fente synaptique par dégradation enzymatique, ou recaptage par le bouton synaptique, ou diffusion hors de la fente synaptique.

Devoir Surveillé n°5 p78

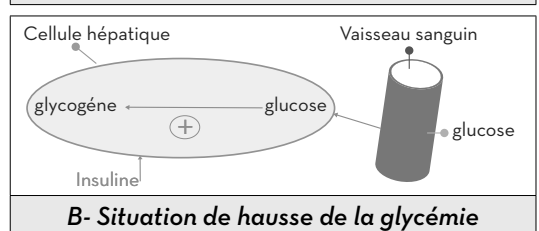
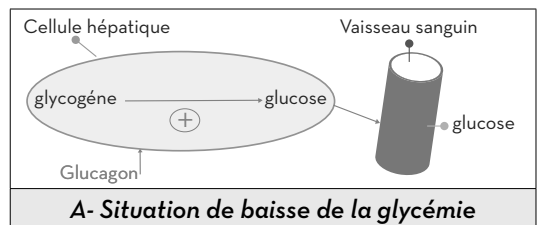
1 - Restitution des connaissances :

- Repérer pour chaque item (la ou les) lettre(s) correspondantes à la (ou aux deux) réponse(s) correcte(s).
- La glycogénogenèse :

- Favorise l'hypoglycémie.
- Est la mise en réserve du glucose sous forme de glycogène.
- La néoglucogenèse est :
- La synthèse de glucose à partir de substrats non glucidiques.
- L'ablation du pancréas entraîne :
- Une hyperglycémie et une diminution du taux de glycogène hépatique,
- Les îlots de Langerhans :
- Sont sensibles au taux de glucose sanguin,
- Sont doués d'une double sécrétion hormonale.
- L'insuline est une hormone hypoglycémiant :
- Sécrété au moment des repas,
- Sécrété par les cellules du pancréas endocrine,
- Chez un individu normal, l'insuline est sécrétée :
- Par les cellules β des îlot de Langerhans,
- Les cellules α des îlots de Langerhans sécrètent :
- Du glucagon.

2 - Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex. 1:



Ex. 2:

- 1- 5= duodénum / 4= veine porte hépatique
- 3= vascularisation / 2= foie / 1= veine sus hépatique
- 2- Le graphique représente la variation du taux de glucose. En fonction du temps au niveau des 2 vaisseaux 1 et 4. Après la prise du repas on constate une augmentation du taux de glucose dans le vaisseau 4 entart dans le foie et après on revient à la valeur initiale, mais dans le vaisseau 1 sortant du foie, le taux reste presque constant. Donc on déduit que le foie intervient dans la régulation de la glycémie en permettant le stockage de l'excès du glucose.
- 3- Après le repas on constate une augmentation

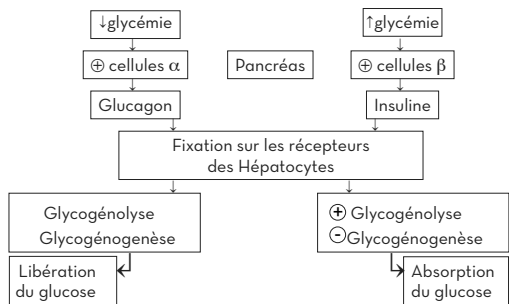
de la glycémie suivie d'une augmentation de l'insuline et une diminution du glucagon.

Des le début de jeûne on remarque le taux de glycémie diminue vers la valeur initiale avec une diminution de l'insuline accompagnée d'une augmentation du taux du glucagon.

On déduit donc que la sécrétion des hormones pancréatiques est conditionnée par la variation du taux de glucose dans le sang.

4- Dans le milieu A, on constate que les anticorps radioactifs anti-insuline se sont fixés sur les cellules centrales de l'îlot de Langerhans donc les cellules responsables de la sécrétion d'insuline sont les cellules β .

Pour le milieu B, les anticorps radioactifs anti-glucagon se sont fixés sur les cellules périphériques α donc la sécrétion du glucagon se fait au niveau des cellules α .



Devoir Surveillé n°6

p80

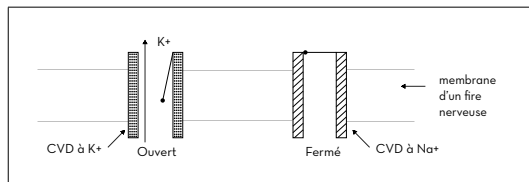
1 - Restitution des connaissances :

→ Relever pour les items suivants, la (ou les) réponse(s) correcte(s) :

- Le potentiel de repos (PR) d'un neurone :
 - est une DDP entre l'intérieur et l'extérieur de la membrane du neurone.
 - est du à la répartition inégale des ions Na^+ et K^+ de part et d'autre de la membrane
 - est maintenu constant grâce au fonctionnement de la pompe à Na^+ et à K^+ .
- Le potentiel d'action (PA) d'un neurone :
 - est déclenchée par une stimulation d'intensité supérieure au seuil.
- Le potentiel d'action du neurone :
 - est une dépolarisation suivie d'une repolarisation de la membrane.
- La propagation d'un PA le long d'une fibre nerveuse :
 - met en jeu des canaux voltage-dépendants.
 - met en jeu des courants locaux.
- Toute augmentation de l'intensité du stimulus

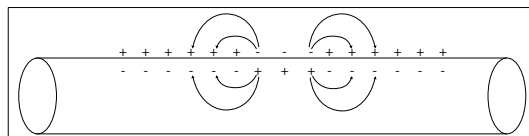
entraîne une augmentation de :

- L'amplitude des potentiels d'action du message nerveux.
 - la fréquence des potentiels d'action du message nerveux.
 - La synapse neuro-neuronique :
 - Est excitatrice s'il y a entrée de Na^+ dans le neurone postsynaptique.
 - est inhibitrice s'il y a entrée de Cl^- dans le neurone postsynaptique.
 - est excitatrice s'il y a une dépolarisation dans le neurone postsynaptique.
 - est inhibitrice s'il y a une hyperpolarisation dans le neurone postsynaptique.
 - Dans une synapse neuro-neuronique, le neurotransmetteur :
 - est libéré suite à l'entrée des ions Ca^{++} dans la terminaison présynaptique.
 - provoque l'ouverture des canaux chimio dépendants de la membrane postsynaptique.
 - Une synapse excitatrice activée :
 - met en jeu des canaux ioniques voltage dépendants et des canaux ionique chimio dépendants.
 - provoque une dépolarisation au niveau du neurone postsynaptique.
 - La sommation spatiale des potentiels postsynaptiques (PPS) a lieu :
 - si plusieurs PA atteignent simultanément les terminaisons des neurones présynaptiques
- 2-1- a- dépolarisation**
b- Repolarisation
c- Hyperpolarisation
2-



3-a-propagation par des courants locaux de proche en proche au niveau des fibres amyélinisées
 - propagation par des courants saltatoires au niveau des fibres myélinisées.

b-



2 - Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex. 1:

1-La stimulation inefficace ou le blocage des canaux chimio-dépendants de la membrane

post synaptique. Empêchent la naissance d'un PPS post synaptique.

2- les étapes de la transmission sont :

- stimulation efficace.
- Entrée des ions Ca^{2+} dans le bouton synaptique.
- Libération du neuro transmetteur dans la fente synaptique.
- Fixation sur les récepteurs et ouverture des canaux chimio-dépendants.

Ex. 2 :

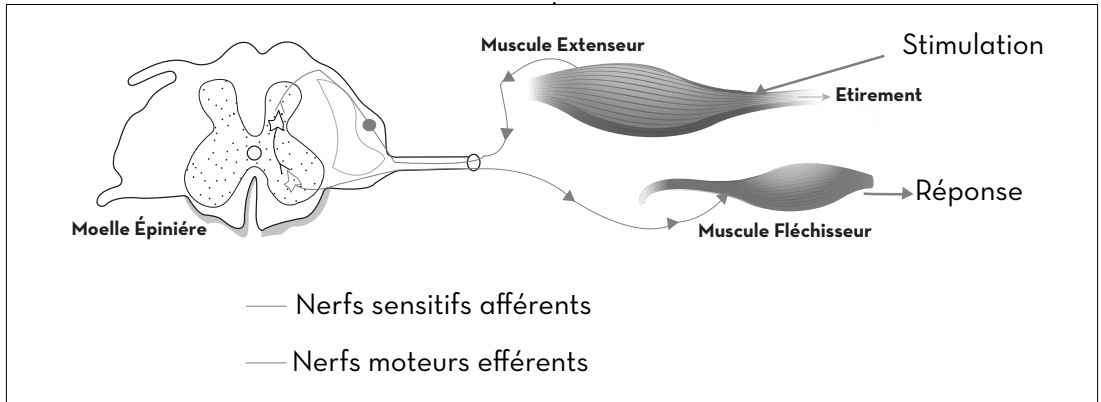
1- 1- Vésicules synaptiques / 2- mitochondrie
3- Fente synaptique / 4- fibre protéique muxulaire

2- A= neurone présynaptique car ça renferme la vésicules des neuro transmetteurs.

B= Elément postsynaptique = myocyte.

3- Déjà proposé (2^{ème} question exercice : 1).

4-





Partie 4

L'intégration neuro-hormonale

Compétences visées :

- Apprendre à s'informer, raisonner, relier des faits.....
- Adopter une démarche expérimentale et faire preuve d'esprit critique. Afin de résoudre des problèmes scientifiques en relation avec l'intégration et la complémentarité neuro-hormonale.
- Prendre conscience de l'importance de l'intégration neuro hormonale dans la régulation de la fonction de la reproduction et de la pression artérielle, chez l'homme afin de préserver l'équilibre de son organisme...

Première année du baccalauréat
Série sciences expérimentales
Deuxième semestre

1- Unité4	L'intégration neuro - hormonale	
2- Les prérequis	2^{ém} année collégiale : La reproduction des êtres vivants. 3^{ém} année collégiale : Fonctions de relation. Unité 3 : Les communications hormonales et nerveuses.	Séances
3- Le contenus à enseigner et enveloppe horaire	<ul style="list-style-type: none"> › Régulation de la reproduction chez l'Homme..... • Physiologie de l'appareil génital de l'Homme et de la femme : <ul style="list-style-type: none"> - rôle du testicule* - rôle de l'ovaire* • La relation fonctionnelle entre l'ovaire et l'utérus : cycle utérin ; cycle ovarien et les hormones ovariennes. • Rôle de l'hypophyse et de l'hypothalamus dans la régulation des sécrétions hormonales sexuelles chez l'homme et chez la femme : notion de Feedback. 	17 h
	<ul style="list-style-type: none"> › Généralisation du concept de l'intégration neuro-hormonale..... Autres exemple illustrant l'intégration neuro-hormonale : <ul style="list-style-type: none"> • Régulation de la pression artérielle : <ul style="list-style-type: none"> - la pression artérielle : facteur biologique constant. - les variations de la pression artérielle en relation avec la fréquence cardiaque et le débit cardiaque. - rôle du système nerveux et des hormones dans la régulation de pression artérielle. 	13 h
4- L'évaluation et le soutien	Evaluation diagnostique au début de l'unité.....	30 mn
	Evaluation formative et soutien :	
	Au milieu de l'unité.....	45 min
	A la fin de l'unité.....	45 mn
	Evaluation sommative :	
	A la fin de l'unité et doit couvrir l'ensemble de l'unité.....	120mn
Total		34 h

* Sans traiter les phases de la gamétogenèse.

Objectifs du chapitre :

- Déterminer le rôle des glandes reproductrices (testicule et ovaire) dans le fonctionnement de reproduction chez l'homme et la femme.
- Dégager l'origine et le rôle des hormones sexuelles chez l'homme et chez la femme.
- Déterminer la relation fonctionnelle entre l'ovaire et l'utérus.
- Connaître le rôle de l'hypophyse et l'hypothalamus dans la régulation des sécrétions des hormones sexuelles chez l'homme et chez la femme et déduire la notion du rétrocontrôle.

Capacités à développer:

- Observation et exploitation des documents et détermination de la dualité structurale du testicule.
- Déduire la relation entre les fonctions et les structures du testicule.
- Identifier les différentes phases du cycle ovarien et déduire la relation entre les hormones ovariennes et les structures de ovaire.
- Déterminer la relation entre le cycle ovarien et utérin.
- Dégager la relation entre le complexe hypothalamo-hypophysaire et le cycle ovarien d'un côté et le testicule d'un autre côté et déduire la notion du rétrocontrôle.

Activité 1 _____ p : 86

Physiologie de l'appareil génital de l'homme : rôle du testicule

Doc 1 :

Le testicule produit de manière continue les spermatozoïdes, mais aussi des hormones mâles responsables du développement des caractères sexuels secondaires.

Doc 2 :

- L'observation au microscope électronique de différentes coupes au niveau du testicule montre que ce dernier renferme des lobules où se logent des tubes séminifères pelotonnés. Chaque tube séminifère possède une paroi formée de plusieurs couches de cellules, et renferme aussi les îlots de cellules interstitielles (cellules de leydig) entre les tubes séminifères. Donc il existe une dualité fonctionnelle liée à une dualité structurale du testicule.

Doc 3 :

- La castration produite, outre la stérilité, la régression des caractères sexuels secondaires.
 - La greffe d'un fragment du testicule ou l'injection l'extraits testiculaires (testostérone) restaure les caractères sexuels secondaire mais l'animal reste stérile.
 - Destruction par irradiation des cellules de leydig chez un rat adulte et responsables de la diminution de taux de testostérone et perturbation de la spermatogenèse car en a observé des radiation au niveau des tubes séminifères.
 Donc les tûbes séminifères sont responsables

de la production des spermatozoïdes assurée par l'intermédiaire de la testostérone sécrétée par les cellules de leydig et cette hormone déterminé aussi l'apparition des caractères sexuels secondaires.

Doc 4 :

On constate chez l'homme, le taux de les tostérone augmente considérablement à partir de la puberté. Cette augmentation est accompagnée par l'apparition des caractères sexuels secondaires qui commence par le développement du pénis suivi par l'apparition des poils pubiens avec un pic de croissance.

Activité 2 _____ p : 90

Physiologie de l'appareil génital de la femme : rôle de l'ovaire

Doc 1 :

- Chez la guenon, l'ablation des ovaires provoque en plus de la stérilité, la disparition des règles et manque de développement de la muqueuse utérine. Donc les ovaires sont responsables de la production des gamètes et le développement de la muqueuse utérine.
 - La greffe d'un fragment de l'ovaire sous la peau d'une femelle "ovariectomie" ou l'injection d'un extrait ovarien entraîne la disparition des troubles à l'exception de la stérilité. Donc le mode d'action de l'ovaire ce fait via le sang donc à l'aide des hormones. L'ovaire intervient dans la production des cellules sexuelles femelles (fonction exocrine). Outre cette fonction primordiale, il joue également un rôle important dans la sécrétion des hormones sexuelles (fonction endocrine).

Doc 2 :

- Dans la zone corticale de l'ovaire, on constate de nombreux follicules de différentes tailles : la folliculogénèse qui se caractérise par la croissance et la maturation du follicule et de l'ovocyte, et se termine par l'ovulation. Ce follicule devient ensuite un corps jaune.
- Dans la zone médullaire au centre de l'ovaire constituée de tissus conjonctifs et de vaisseaux sanguins.

Doc 3 :

Le transformation pubertaires s'accroît au fur et à mesure que la sécrétion des estrogènes augmente en fonction de l'âge. En premier lieu on assiste au développement des seins qui débute aux alentours de 9 ans, quand la sécrétion des estrogènes atteint 10 UA, suivi par l'apparition des poils pubiens entre 9 ans et 14 ans, quand le taux hormonal est 84 UA et à la fin le pic de croissance qui commence entre 10 ans et 11 ans.

Doc 4 :

- Le cycle ovarien dure, en moyenne, 28 jours et compose trois phases.
 - La phase de développement des follicules = **phase folliculaire** ou phase pré-ovulatoire. Au cours de cette phase un follicule ovarien évolue en follicule mûr.
 - **L'ovulation** qui se produit également au 14^{ème} jour. Le follicule mûr éclate et expulse l'ovocyte vers le pavillon de la trompe.
 - La phase Lutéique = **phase Lutéale** ou phase postovulatoire, le corps jaune se forme à partir du follicule mûr qui a expulsé l'ovocyte.
 - Le cycle ovarien est accompagné par une évolution de la sécrétion des hormones sexuelles.
 - Pendant la phase folliculaire, le taux des estrogènes augment progressivement pour atteindre un pic juste avant la fin de cette phase, mais le taux de progestérone reste constant et à une valeur minimale et augmente légèrement à la fin de cette phase.
 - Pendant la phase lutéale, les taux de progestérone et des estrogènes augmentent durant la première moitié de cette phase puis diminuent durant la deuxième moitié.
- Durant la phase folliculaire la sécrétion des estrogènes coïncide avec développement du follicule qui atteint le stade de maturation au milieu du cycle.
- Durant la phase Lutéale, la variation du taux plasmatique des hormones ovariennes varie en

fonction du développement et la régression du corps jaune on déduit donc que les estrogènes sont sécrétés par la thèque interne des follicules cavitaires et mûrs et aussi par des cellules de la zone granuleuse ainsi par le corps jaune et la progestérone est sécrétée par des cellules lutéiques du corps jaune.

Activité 3

p : 94

Relation fonctionnelle entre l'utérus et l'ovaire

Doc 1 :

Au cours du cycle utérin, on constate, au niveau de la muqueuse de l'utérus, les modifications histologiques suivantes :

- La menstruation ou «règles» : la partie supérieure de la muqueuse se nécrose, se fragmente et tombe entraînant des saignements qui durent 4 à 5 jours.
- La phase post menstruelle montre un accroissement de l'épaisseur de la muqueuse, avec prolifération des vaisseaux sanguins et développement des glandes en tubes on parle de phase de prolifération.
- La phase prémenstruelle est caractérisée par l'épaississement de la muqueuse et l'allongement des glandes qui deviennent sinueuses, donnant à la muqueuse un aspect de dentelle, elles se remplissent de sécrétions, on parle de phase sécrétrice.
- A la fin du cycle et en absence de la fécondation les artérioles se contractent laissant sortir le sang avec destruction de la partie supérieure de la muqueuse et un nouveau cycle recommence.

Doc 2 :

Les cellules du col de l'utérine subissent également des modifications cycliques : elles libèrent un mucus, la glaire qui évolue au cours du cycle utérin : ce cycle de la glaire cervicale est caractérisé par des sécrétions à maillage élargi au milieu du cycle (phase ovulatoire) contrôlé par les estrogènes et des mailles serrées en dehors de la période ovulatoire influencé par la progestérone.

Doc 3 :

- Après injection d'œstradiol à des lapines impubères pendant 6 jours on remarque une légère augmentation de la masse de l'endomètre.
- L'injection de progestérone seule, sans traitement préalable à l'œstradiol, à des lapines impubères ne produit pratiquement pas de

modification de la masse de l'endomètre

- l'injection de progestérone après un traitement préalable à l'œstradiol sur les mêmes lapines amplifie l'action l'œstradiol et on assiste à une prolifération remarquable de l'endomètre.

donc la progestérone ne peut accentuer la prolifération de la masse de l'endomètre sans qu'elle soit précédés par la présence des œstrogènes.

Doc 4 :

- d'après les résultats des deux premières expériences on constate que l'ablation de l'utérus ne modifié pas l'activité cyclique des ovaires par contre l'ovariectomie bilatérale induit à une atrophie de la muqueuse utérine donc un arrêt de l'activité cyclique de l'utérus donc l'activité cyclique des ovaires n'est pas sous le contrôle de l'utérus, mais les ovaires commandent le fonctionnement utérin.

- Après la section de tous les nerfs qui innervent l'utérus, on constate que l'activité cyclique de l'utérus et normales, ainsi un fragment de muqueuse utérine greffé en un point quelconque du corps répond à la stimulation ovarienne et suit le même cycle de l'utérus déjà en place.

- Après injection d'extraits ovariens à une rate ovariectomisée, on constate une prolifération de l'endomètre sans variations cycliques.

Donc les deux organes communiquent par voie sanguine c'est à dire le cycle utérin est commandé par les hormones ovariennes.

Doc 5 :

Les cycles ovariens et utérins sont synchrones et coordonnés car l'ovaire commande le cycle utérin par différentes hormones qui sont les œstrogènes et la progestérone.

-Au cours de la phase folliculaire, sous l'action de l'œstradiol, secrété par la thèque interne des follicules cavitaires et mûres ; la muqueuse utérine s'épaissit se vascularise et forme des glandes.

- Au cours de la phase lutéale, le développement de la muqueuse s'accroît sous l'action combinée des deux hormones ovariennes : l'œstradiol et la progestérone secrétées pas le corps jaune.

- La chute du taux plasmatique de ces hormones à la fin du cycle, suite à la régression du corps jaune, provoque le détachement de la partie supérieure de l'endomètre, ce qui entraîne la menstruation au début du cycle suivant.

Activité 4 P : 98
Rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire dans la régulation de la reproduction chez l'homme

Doc 1 :

- L'hypothalamus est une zone à la base de l'encéphale qui contient des amas de neurones. Il est rattaché à l'hypophyse par l'intermédiaire de la tige hypophysaire, riche en capillaires sanguins.

- D'après les observations cliniques, on suppose que le contrôle de l'activité des testicules est réalisé par le complexe hypothalamo-hypophysaire.

Doc 2 :

- Ablation de l'hypophyse chez un rat pubère à pour cause, l'arrêt complet du fonctionnement testiculaire. Donc l'hypophyse est responsable de la régulation de l'activité testiculaire.

- L'injection d'extraits hypophysaires au même rat, montre la reprise du fonctionnement testiculaire, Donc l'hypophyse agit par voie hormonale sur les testicules.

- Le mode d'action des hormones hypophysaires FSH et LH, montre que la FSH favorise la spermatogénèse et la LH stimule la production de la testostérone par les cellules de leydig.

- Lésion de certaines zones de l'hypothalamus chez des mammifères a causé l'arrêt de la libération de FSH et LH par l'hypophyse antérieure, avec atrophie des testicules et arrêt de leurs activités.

Donc l'hypothalamus contrôle et règle l'activité de l'hypophyse antérieure. L'extrémité axonique des neurones hypothalamiques, en contact avec les capillaires sanguins, y déverse une hormone (GnRH) qui va être transportée aux cellules de l'antéhypophyse et stimule la production de LH et FSH.

Doc 2 :

D'après le tableau on constate que le taux sanguin des gonadotrophines hypophysaires est anormal dans toutes les expériences sauf dans le cas où l'injection de GnRH est de 6 µg toutes les heures, ceci montré que, l'activité sécrétoire de l'hypophyse ne peut se faire qu'à la suite de la libération de GnRH d'une façon pulsatile.

Doc 3 :

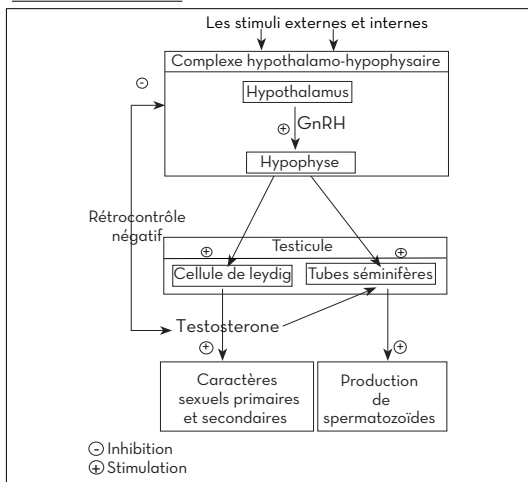
Exp 1 et 2 : 3 jours avant la castration le taux sanguin de LH est faible, mais 7 jours après

l'ablation des testicules on constate que la sécrétion de LH est importante et périodique, contrairement à l'enregistrent où l'animal castré a reçu un implant délivrant de forte dose de testostérone reçu par l'hypothalamus.

explication : si la concentration sanguine de testostérone produite par le testicule est importante, celle-ci exerce à son tour une action sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Cette action est inhibitrice puis qu'elle ralentit l'activité de l'hypothalamus. On parle de **retrocontrôle négatif**. d'ou, baisse de la production des gonadostimulines et donc testostérone.

A l'inverse si la concentration de testostérone est faible, le **retrocontrôle négatif** diminue : il y a production accrue de gonadostimulines et de testostérone. Le taux de testostérone est aussi parfaitement maintenu dans la valeur de référence.

- schéma bilan :



Activité 5 p : 102 Rôle du complexe hypothalamo-hypophysaire dans la régulation de la reproduction chez la femelle

Doc 1 :

- l'ablation de l'hypophyse entraîne l'atrophie des ovaires et de l'utérus avec arrêt des cycles ovarien et utérin ; alors que l'injection périodique d'extraits hypophysaires à la même rate rétablit les cycles ovarien et utérin. Donc le fonctionnement de l'ovaire et de l'utérine est sous le contrôle directe (pour les ovaires) ou indirecte (pour l'utérus) des sécrétions hypophysaires (FSH, LH).

- La greffe ectopique de l'hypophyse à une rate hypophysectomisée ou la destruction d'un

zone de l'hypothalamus, a pour conséquence l'arrête deux cycles ; ce qui explique que la fonction de l'hypophyse ne peut se faire qui si elle est en relation avec l'hypothalamus.

Doc 2 :

• Le cycle ovarien est contrôlé par deux hormones sécrétées par l'hypophyse, ce sont :
- La FSH (hormone follicule stimulating) qui stimule le développement des follicules ovariens pendant la phase folliculaire et la sécrétion de l'œstradiol par ces follicules.

- La LH (hormone lutéinisante) qui déclenche l'ovulation, transforme le follicule rompu en corps jaune et stimule la sécrétion d'œstradiol et de progestérone par le corps jaune.

• L'activité des ovaires est contrôlé par le complexe hypothalamo-hypophysaire. Comme chez l'homme, une sécrétion pulsodile de GnRH stimule la production des gonadostimulines FSH et LH durant tout le cycle, mais avec des taux variables.

- durant la phase folliculaire, il y a prédominance du FSH responsable des sécrétions des hormones ovariennes, surtout les œstrogènes. La chute du taux plasmatique de FSH pendant la deuxième partie du cycle est accompagnée d'une augmentation remarquable du taux de LH qui atteint un pic au milieu du cycle et provoque l'ovulation.

- durant la phase lutéale, il y a prédominance de LH et ceci jusqu'à la fin du cycle pour le maintien du corps jaune et la sécrétion des hormones ovariennes surtout la progestérone.

Doc 3 :

- Contrairement au cycle normal, on constate chez une femme ovariectomisée ou ménopausée, le taux de LH est élevé, la sécrétion est continue et n'est pas cyclique.

Donc on peut déduire que l'ovaire exerce, par l'intermédiaire de ses hormones, une rétroaction (retrocontrôle ou feed-back) sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.

- Le taux plasmiqum de l'œstradiol a un rétrocontrôle sur la sécrétion de LH (et FSH). Ce rétrocontrôle peut être négatif ou positif selon la valeur du taux injecté d'œstradiol. En faisant une analyse comparée des courbes de la variation du taux de l'œstrodiol et de LH (même FSH).

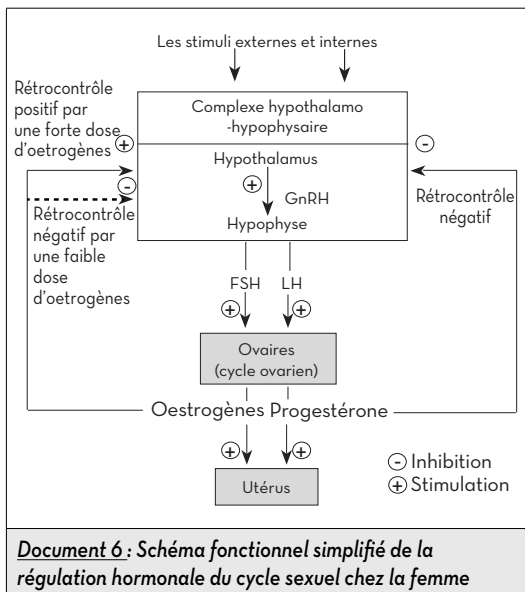
- Avant la perfusion d'œstradiol (avant t_0). Le

taux plasmatique de LH atteint 25 ng/ml.

- Entre t_0 et t_1 la perfusion continue d'œstradiol à faible dose est accompagnée par une diminution de taux de LH (même FSH) : c'est un rétrocontrôle négatif.

- au temps t_1 , l'injection supplémentaire d'une forte dose d'œstradiol est marquée par une augmentation brusque (Pic) de LH (même FSH) c'est un rétrocontrôle positif qui se produit juste avant l'ovulation.

Remarque : Il y a un autre rétrocontrôle négatif exercé par les hormones ovariennes au cours de la phase lutéale. A la fin du cycle, la chute du taux des hormones ovariennes suite à la régression du corps jaune, entraîne une reprise de sécrétion des hormones hypophysaires et un nouveau cycle recommence.



Exercices d'application

p : 108

• Je teste mes connaissances :

1. Les structures suivantes exercent un rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire :

-Le follicule mûr.

- **L'ablation de l'hypophyse chez une femelle gestante entraîne :** L'avortement.

- **La testostérone :** est une hormone sécrétée de façon pulsatile.

- **La testostérone est sécrétée par :** Le tissu interstitiel.

• J'applique mes connaissances :

1. hormone 1 : les œstrogènes

hormone 2 : la progestérone.

2. Le premier enregistrement chez la femme à cycle sexuel normal montre une évolution des concentrations plasmique des hormones ovariennes marquée par la présence des règles au cours de deux cycles. Chaque cycle est marquée par la sécrétion des œstrogènes pendant la première période et la sécrétion des œstrogènes et la progestérone pendant la deuxième période, mais chez les femmes A et B du deuxième enregistrement, on constate l'absence totale de la sécrétion des hormones sexuelles, avec l'absence des menstruations qui peut être expliquée par l'absence du cycle ovarien.

3. Pour la femme A, où l'ovaire ne contient ni follicules, ni corps jaune, on constate une augmentation remarquable de FSH et LH par l'hypophyse (absence de feedback).

Pour la femme B, où l'ovaire contient uniquement des follicules primordiaux et des follicules primaires, on assiste à une diminution importante de la sécrétion de FSH et LH par l'hypophyse (présence de feed-back).

Donc l'absence d'un cycle ovarien normal avec ses deux phases, folliculaire et lutéale provoque l'absence de cycle utérin d'où l'absence des menstruations qui s'expliquent par la chute hormonale.

Chapitre 2 Généralisation du concept de l'intégration neuro-hormonale

Objectifs du chapitre :

- Montrer que la pression artérielle est un facteur biologique constant.
- Déterminer la relation entre la pression artérielle et l'activité cardiaque (cycle cardiaque).
- Déterminer le rôle du système nerveux et les hormones dans la régulation de la pression artérielle.
- Mettre en évidence l'intégration et la complémentarité neuro hormonale dans la régulation de la pression artérielle.

Capacités à développer:

- Savoir analyser les différents documents et déduire les causes de la variation de la pression artérielle chez une personne.
- Justifier qu'elle est une constante biologique.
- Déterminer le lien entre les modifications de la pression artérielle et celles des paramètres de l'activité cardiaque.
- Être capable de décrire l'innervation cardiaque et déduire le rôle antagoniste du centre médullaire sympathique et le centre bulbaire parasympathique.
- Dégager le rôle des différentes hormones dans la régulation de la pression artérielle.

ACTIVITÉ 1 _____ p : 110

La pression artérielle et les facteurs de variation

Doc 1 :

La pression artérielle est la force exercée par le sang sur la paroi des artères. Elle dépend du débit cardiaque et de la résistance des artérioles qui varient lors de l'effort.

La mesure de la pression artérielle d'une personne par un médecin se traduit par deux valeurs, exprimée en cm de mercure. Ces deux valeurs montrent que la pression artérielle évolue entre une pression artérielle maximale (pression systolique) ici correspond à 13 cm Hg et la pression artérielle minimale (pression diastolique) ici correspond à 8 cm Hg.

Doc 2 :

• **Dans la figure 1** : je constate que la pression artérielle (PA) maximale varie au cours d'un effort physique, alors que PA minimale reste stable. La PA_{max} augmente avec l'effort de 12 cm Hg au repos à 18 cm Hg pour 100% VO_2 max. En conclus que la PA varie selon l'intensité de l'effort physique.

• **Dans la figure 2** : Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du cœur, la pression sanguine diminue. Elle est de l'ordre de 120 mm Hg dans les artères, de 80 mm Hg dans les artérioles, de 30 mm Hg dans les capillaires et de 20 mm Hg dans les veinules et les veinés.

En général cette variabilité reste autour d'une valeur moyenne, valeur normale (entre 14-9

et 11-7). Cela sous entend que la PA est une constante biologique régulée.

• **Dans la figure 3** : je constate que la PA varie au cours de la journée en fonction des activités faites, ce pendant elle ne varie pas énormément. Elle reste au alentours de 6 et 13 donc une augmentation de la fréquence cardiaque lors d'un effort physique par exemple, entraîne une augmentation du débit cardiaque dans les artères ce que contribue à une élévation de la pression artérielle. Donc la PA varie selon la nature de l'effort physique.

ACTIVITÉ 2 _____ p : 114

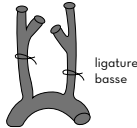
Régulation nerveuse de la pression artérielle

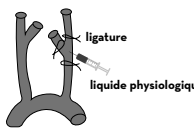
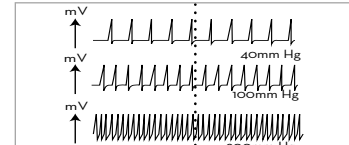
Doc 1 :

Le cœur reçoit un ensemble de nerfs appartenant à deux grands systèmes :

- Le système nerveux parasympathique, constitué par les nerfs X ou pneumogastriques, connectés d'une part au cœur et d'autre part au bulbe rachidien.
- le système nerveux sympathique, constitué des nerfs sympathiques reliés au cœur d'un côté et au bulbe rachidien de l'autre, en passant par la moelle épinière.

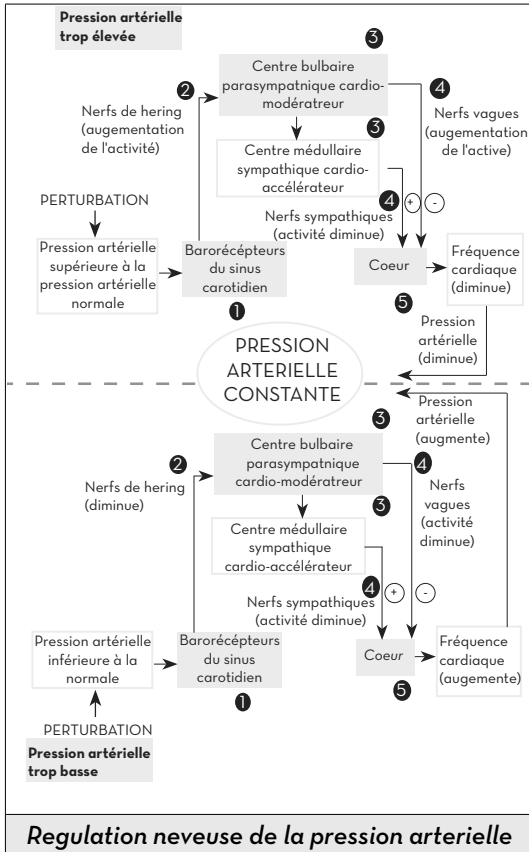
Doc 2 :

Expérience		Résultats	Conclusion
 <p>Application des ligatures basses au niveau des carotides au dessous du sinus carotidien.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Hypotension au niveau du sinus carotidien. • Une accélération du rythme cardiaque. • Une augmentation de la pression artérielle dans le système circulatoire. 	<ul style="list-style-type: none"> - la ligature basse entraîne une hypotension au niveau du sinus carotidien. - l'hypotension au niveau du sinus carotidien est corrigée par une accélération du rythme cardiaque.
Nerfs sympathiques	Section	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la fréquence cardiaque et de l'amplitude des contractions cardiaques. • Diminution de la pression artérielle. • Vasodilatation. 	- Les nerfs parasympathiques interviennent dans la régulation de la pression artérielle.
	Stimulation du bout central	• Sans effet.	- les nerfs parasympathiques sont des nerfs afférents, cardio-accélérateurs et hypertenseurs.
	Stimulation du bout périphérique	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la fréquence cardiaque et de l'amplitude des contractions cardiaques. • Augmentation de la pression artérielle. • Vasoconstriction. 	

Expérience		Résultats	Conclusion
 <p>Injection du liquide physiologique au niveau du sinus carotidien isolé grâce à des ligatures</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Hypertension au niveau du sinus carotidien. • Ralentissement du rythme cardiaque. • Baisse de la pression artérielle dans le système circulatoire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le sinus carotidien renferme des récepteurs sensibles à toute variation de la pression artérielle : des barorécepteurs. - l'hypertension au niveau du sinus carotidien est corrigée par un ralentissement du rythme cardiaque.
<p>Injection du liquide physiologique à différentes pressions (40 mm Hg, 100 mm Hg et 200 mm Hg) dans le sinus carotidien</p>		 <p>Activité électrique d'une fibre du nerf de Hering.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La fréquence de potentiel d'action au niveau du nerf de Hering, augmente avec l'augmentation de la pression artérielle au niveau du sinus carotidien. - L'activité électrique du nerf de Hering, augmente avec l'augmentation de la pression artérielle.
Nerf de Cyon Nerf de Hering	Section	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la fréquence cardiaque l'amplitude de contractions cardiaques. • Augmentation de la pression artérielle. • Vasoconstriction. 	- Les nerfs de Hering et de cyon interviennent dans la régulation de pression artérielle.
	Stimulation du bout central	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution de la fréquence cardiaque et de l'amplitude de contractions cardiaques. • Diminution de la pression artérielle. • Vasodilatation. 	- Les nerfs de Hering et de cyon sont des nerfs afférents, hypotenseurs et cardiomodérateurs.
	Stimulation du bout périphérique	• Sans effet.	

Expérience		Résultats	Conclusion
Destruction d'une zone bulbaire		<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la fréquence cardiaque et de l'amplitude de contractions cardiaques. • Augmentation de la pression artérielle. • Vasoconstriction. 	- Le centre bulbaire est un centre hypotenseur et cardiomodérateur.

	Expérience	Résultats	Conclusion
Nerf parasymphatique : Nerf X	Section	Augmentation de la fréquence cardiaque et de l'amplitude des contractions cardiaques. • Augmentation de la pression artérielle • Vasoconstriction	- Le nerf parasymphatique (nerf x et nerf vague) intervient dans la régulation de la pression artérielle.
	Stimulation du bout central	Diminution de la fréquence cardiaque et de l'amplitude des contractions cardiaques. • Diminution de la pression artérielle. • Vasodilatation.	- Le nerf parasymphatique est un nerf efférent hypotenseur et cardiomodérateur.
	Stimulation du bout central	Sans effet.	



ACTIVITÉ 3 p : 118
Régulation hormonale de la pression artérielle

Doc 1 :

Le rein chargé de filtrer le sang dans l'organisme, est très sensible à une baisse de la PA, donc il sécrète la rénine responsable de la transformation de l'angiotensinogène sécrétée par le foie en angiotensine I, qui sous l'action de l'enzyme de conversion (ACE) sécrétée par les poumons, se transforme en angiotensine II. Cette dernière arrivée sur le surrénal, elle provoque la sécrétion de l'aldostérone qui va de nouveau agir sur le rein où elle va provoquer la réabsorption du sodium dans les tubes rénaux

suivie par une entrée d'eau dans les vaisseaux sanguins, ce qui provoque une baisse de la PA. L'angiotensine II agit aussi sur l'hypothalamus qui sécrète et déverse l'ADH dans le sang au niveau de l'hypophyse postérieure, cette hormone accroît la PA par l'intermédiaire de la volémie d'une part, et provoque la vasoconstriction d'autre part.

Doc 2 :

- l'injection de 4µg/kg d'une solution d'adrénaline chez un lapin provoque une augmentation de la fréquence cardiaque, ainsi un effet vasoconstricteur sur les artères, ce qui influence la hausse de la PA.
- une perfusion très faible de 5 à 10 ng/kg d'angiotensine montre que cette hormone a pour rôle l'augmentation de la pression artérielle causée par une vasoconstriction générale des artéioles.
- Les résultats d'une tumeur ou une hypertrophie des glandes corticosurrénales, montre que l'aldostérone stimule l'augmentation de la réabsorption de Na⁺ dans les tubes rénaux ce qui entraîne l'augmentation de la réabsorption de l'eau, suivi de l'augmentation de la volémie et par conséquent l'accroissement de la PA.
- des injections de l'ADH, montre que cette hormone est responsable de l'augmentation de la volémie, ce qui provoque la vasoconstriction et l'élévation de la PA.

Doc 3 :

- Dans les secondes qui suivent l'hémorragie, les récepteurs nerveux sympathiques et parasympathiques interviennent dans la régulation de la pression artérielle.
- Dans les minutes qui suivent l'hémorragie, vient le rôle et l'intervention du système rénine-angiotensine dans la régulation de la PA.
- Dans les 4h qui suivent l'hémorragie, il y a intervention de la l'aldostérone dans la régulation de la PA, suivi deux heures après par l'intervention

de l'ADH dans la régulation de la pH.
 Donc il y a complémentarité entre la régulation
 nerveuse immédiate de PA par le système

nerveux suivi par le contrôle moyen et long
 terme sous l'influence du système endocrinien.

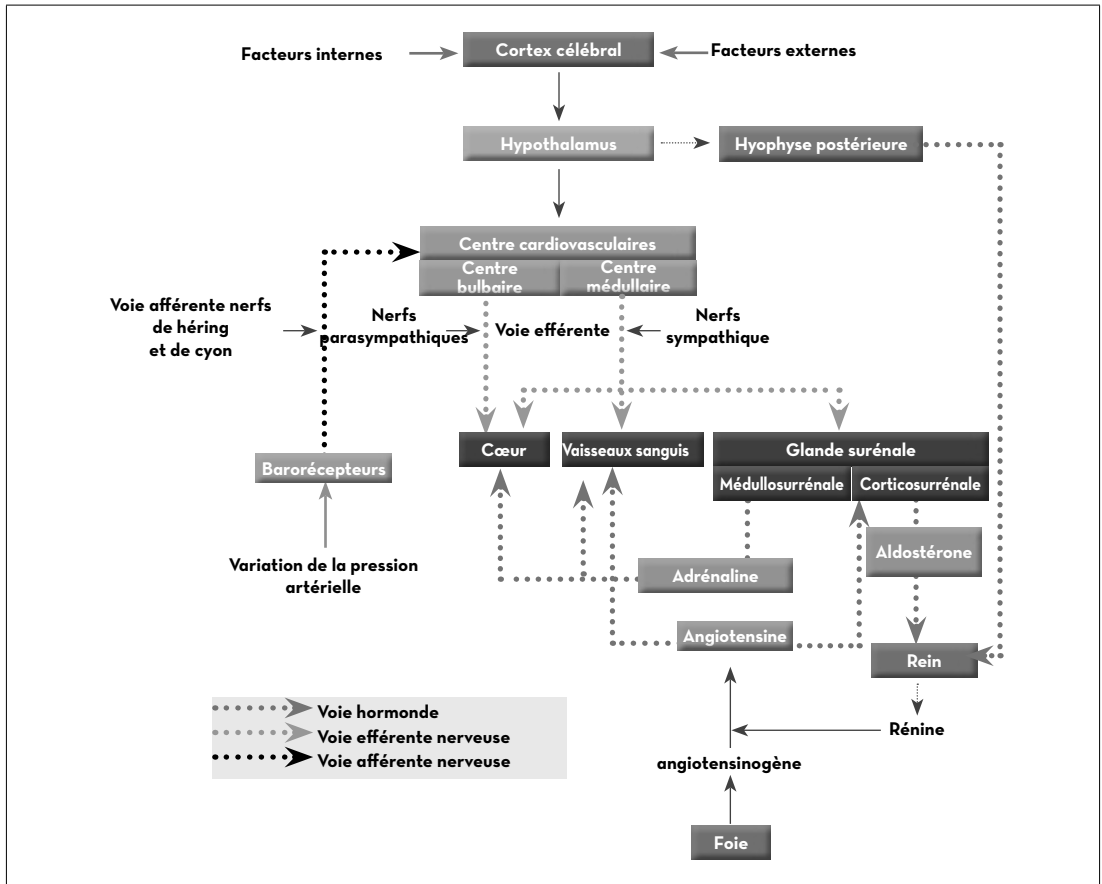


Schéma de l'intégration neuro-hormonale dans la régulation de la pression artérielle.

Exercices d'application

p : 124

• Je teste mes connaissances :

1. a. La pression artérielle est uniquement contrôlée lors d'un effort physique : **Faux**.
- b. Le nerf sympathique est le seule à transmettre vers le cœur des messages capables de faire varier la pression artérielle : **Faux**.
- c. Durant un exercice physique, on constate une diminution de la pression artérielle : **Vrai**.
- d. Le cœur s'arrête de battre si tous les nerfs le reliant aux centres nerveux sont sectionnés : **Faux**.

2. Le centre bulbaire est :

Une structure du système nerveux qui participe à la régulation de la pression artérielle.

• l'activité des barorécepteurs :

- influence l'activité du bulbe rachidien.
- dépend de la pression artérielle.

• La pression artérielle :

- oscille entre une valeur maximale (pression systolique) et une valeur minimale (pression diastolique).
- est dépendante de la fréquence cardiaque.

• les barorécepteur des sinus carotidiens communiquent avec le centre bulbaire via :

- nerf de Hering.

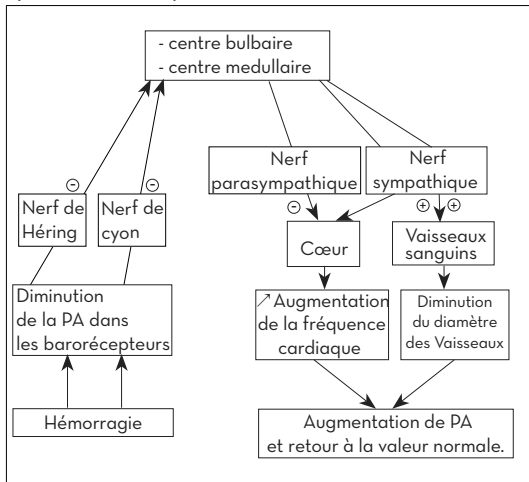
• J'applique mes connaissances :

1. Suite à une hémorragie, la pression artérielle diminue, elle passe de 12 cm Hg à 10 cm Hg, il en résulte une chute de la pression artérielle qui passe de 60 bat/min à 50 battement/min, mais après l'hémorragie la pression artérielle, ainsi que la fréquence cardiaque reprennent leur valeur normale.
2. Au fur et à mesure que la pression dans le sinus carotidien augmente, la fréquence des signaux

nerveux augmente, on peut expliquer ceci par la stimulation des barorécepteurs, d'où augmentation de la fréquence des potentiels d'action.

3. Dans le cas d'une hypotension, on constate que les signaux électriques issus des sinus carotidien et cheminant dans les nerfs de Héring aussi que les signaux électriques cheminent dans les nerf X diminuent mais ceux qui cheminent dans les nerfs sympathiques augmentent d'où accélération du rythme cardiaque.

- dans le cas d'une hypertension, on constate le contraire du premier cas d'où ralentissement du rythme cardiaque.



Devoir surveillé n°7 p : 125

I. Restitution des connaissances

• Chez la femme la régression du corps jaune :

- explique en partie les menstruations.
- a lieu à la fin de chaque cycle sexuel.

• Chez l'homme, l'inhibine est sécrétée par :

- cellule de sertoli.

• Chez la femme, la FSH :

- assure le développement des follicules ovariens.
- stimule la sécrétion des estrogènes par les follicules ovariens.

• Chez la femme, les mécanismes hormonaux à l'origine de l'ovulation est :

- diminution du taux plasmatique d'estradiol → décharge de GnRH → pic de FSH et LH.

• La menstruation, chez la femme est déclenchée par :

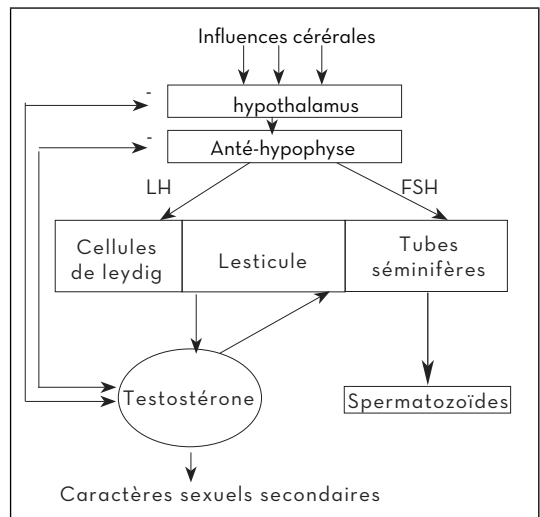
- une chute du taux plasmatique des hormones ovariennes.

1. une hormone est une substance chimique synthétisée par une cellule glandulaire, agit à distance par voie sanguine sur un organe cible.

2.

Hormones	La glande ou cellules sécrétrices	Les organes ou cellules cibles	Effets sur les organes ou cellules cibles
FSH	Antéhypophyse	Femme : ovaires	Folliculogénèse et ovulation
		Homme : testicules -cellules de sertoli	- spermatogénèse - inhibine
LH	Antéhypophyse	Femme : ovaires	ovulation
		Homme : cellules interstitielles	- production de testostérone.
Testostérone	Testicules en particulier les cellules de Leydig	- tubes séminifères -différents organes	- caractères sexuels secondaire - libido - spermatogénèse
Oestradiol	- follicules - corps jaune	- utérus	- évolution cyclique de l'utérus
Progestérone	- corps jaune	- utérus	- évolution cyclique de l'utérus

3.



2 - Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex. 1 :

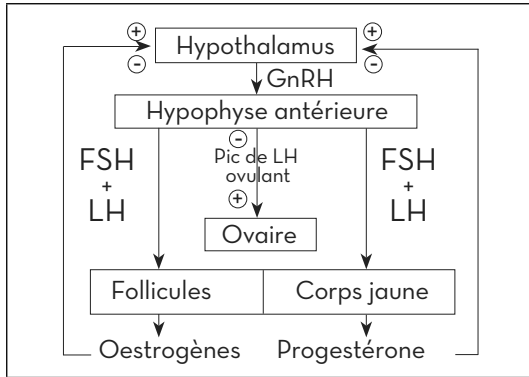
- 1.thèque / 2.cellules folliculaire (granulosa)
- 3.antrum rempli de liquide folliculaire / 4.ovocyte
- 5.follicule secondaire / 6.follicule de Graaf
- 7.ruption du follicule de Graaf / 8.corps jaune développé / 9.corps jaune régressé / 10.ovocyte (ovulation).

2. Phase A : phase folliculaire

Phase B : phase ovulatoire (ovulation)

Phase C : phase lutéale.

3.



L'activité des ovaires est contrôlée par le complexe hypothalamo-hypophysaire. Au début du cycle, les œstrogènes produits par les follicules ovariens, exercent un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Vers le 13^{ème} jour du cycle, lorsque le taux d'œstrogènes atteint une valeur seuil, le rétrocontrôle devient positif, la sécrétion de FSH et LH atteint un pic, ce qui provoque l'ovulation. Vers le 21 jours du cycle les hormones sécrétées par le corps jaune, progestérone et œstrogènes, exercent un rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamus-hypophysaire en freinant la sécrétion de FSH et LH.

4. Le corps jaune en sécrétant les œstrogènes et la progestérone, intervient dans le développement et la prolifération de la muqueuse utérine et le développement des glandes sécrétrices et des vaisseaux sanguins ; la chute du taux plasmatique de ces hormones à la fin du cycle, suite à la régression du corps jaune provoque la menstruation.

Ex. 2 :

1. a et b : l'ablation de l'hypophyse chez un rat adulte et sa greffe à un endroit sans contact avec l'hypothalamus a pour conséquence l'arrêt de la sécrétion de FSH et LH par l'antéhypophyse, le même résultat est observé après le maintien de l'hypophyse et de l'hypothalamus à leur place mais la communication est bloquée par papier imperméable, Donc l'hypothalamus contrôle la sécrétion hypophysaire par l'intermédiaire d'une neurohormone : la GnRH.

2. c. sans l'intervention de l'hypothalamus, l'hypophyse

ne peut sécréter les gonadostimulines FS et LH

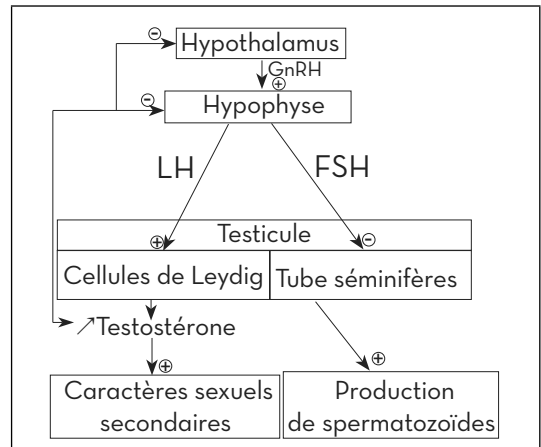
d. en présence de l'hypothalamus dans le milieu de culture, l'hypophyse sécrète les gonadostimulines FSH et LH hypothalamiques.

e. les extraits hypothalamiques d'un castré avec absence de testostérone dans un milieu de culture, provoque la sécrétion de FSH et LH en forte dose.

f. les extraits hypothalamiques issus d'un rat auquel on a injecté une forte dose de testostérone, montre que l'hypophyse sécrète une faible dose de FSH et LH.

3.

L'hypothalamus est rattaché à l'hypophyse par l'intermédiaire de la tige hypophysaire. Les neurones sécrètent une neuro hormone hypothalamique GnRH qui agit sur l'antéhypophyse et celle-ci libère à son tour deux gonadostimulines FSH et LH contrôlées par la variation de taux plasmatique de la testostérone.



Devoir surveillé n°8

p : 125

I. Restitution des connaissances

- L'ADH est une neuro hormone :
- Synthétisée au niveau des neurones hypothalamiques.
- Stimule la réabsorption tubulaire d'eau.
- L'aldostérone est une hormone :
- synthétisée par les corticosurrénales.
- qui stimule la réabsorption tubulaire d'ions sodium.
- qui stimule la réabsorption tubulaire d'eau.
- Une augmentation de la pression artérielle dans le sinus carotidien est suivie d'une :
- cardiomodération
- hypotension

→ L'acétylcholine, libérée au niveau de la plaque motrice cardiaque :

- est un neuro transmetteur excitateur.
 - provoque une diminution du rythme cardiaque.
- Le réflexe correcteur de l'hypotension fait intervenir :
- fibres sympathiques
 - centre médullaire cardio accélérateur.

Ex 1 :

1. nerf de Hering
2. sinus carotidien
3. crosse aortique
4. nerf de cyon
5. nerf X
6. nerf orthosympathique.

2 - Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex 1 :

1. Suite à un facteur stressant, il y a une augmentation de la fréquence cardiaque de 70 bat/min à 110 bat/min avec une augmentation de la concentration des catécholamines plasmiqes de 10µg/Hg à 110µg/Hg, ceci est suivi par une augmentation de la pression artérielle de 100 mm Hg à 160 mm Hg, puis retour de l'ensemble des variables à leur valeur initiale.

2. En réponse au stress, les médullosurrénales fabriquent les catécholamines qui font augmenter la pression artérielle en provoquant l'accélération du rythme cardiaque et par conséquent augmentent le débit cardiaque, en provoquant la restriction des vaisseaux sanguins.

Ex 2 :

1. Après la section du nerf X, la fréquence cardiaque augmente ainsi que l'amplitude des contractions cardiaques.

- Excitations électriques du bout périphérique, on assiste à une domination de la fréquence cardiaque et de l'amplitude des contractions cardiaques, mais l'excitation du bout central reste sans effet.

→ Le nerf X est un nerf efférent, hypotenseur et cardiomoderateur.

- Après section de nerf de Hering, on assiste à une augmentation de la fréquence cardiaque et l'amplitude des contractions cardiaques.

- excitations du bout périphérique reste sans effet, mais les excitations du bout central, entraîne une diminution de la fréquence cardiaque et de l'amplitude des contractions cardiaques.

→ Le nerf de Hering (et de cyon) sont des nerfs afférents hypotenseurs et cardiomoderateurs.

2. a. les deux tracés 1 et 2 montrent que chaque oscillation de la pression artérielle correspond à un cycle cardiaque, pendant la systole ventriculaire, on enregistre une pression artérielle maximale (pression artérielle systolique), mais pendant le relâchement, on enregistre une pression minimale (pression artérielle diastolique)

b. l'enregistrement 3 montre l'activité électrique du nerf de Hering provoqué par la stimulation des barorécepteurs, c'est à dire pendant la systole ventriculaire, le sang est chassé dans la crosse aortique et dans le sinus carotidien, d'où augmentation de la pression au niveau des barorécepteurs et enregistrement des activités électriques au niveau de différentes fibres du nerf de Hering.

