

CORRIGE SUJET 02 PREPA BAC D ELITE-RENFO 2024

EXERCICE 1 (4 points)



A-

RESUME DE COURS

❖ Un cœur isolé de l'organisme continue de battre de façon rythmique : ce qui signifie que le cœur possède en lui-même la cause de son fonctionnement ; le cœur est donc *doué d'automatisme*

❖ L'automatisme cardiaque a pour siège le **tissu nodal**, qui se compose : du **nœud sinusal**, du **nœud septal**, du **faisceau de His** des **branches du faisceau de His** et du **réseau de Purkinje**. Chacun de ses nœuds possède son rythme propre ; mais c'est le nœud sinusal, le plus rapide (**110 cycles/min**), qui impose son rythme à tout le cœur entier ; \Rightarrow le nœud sinusal est alors appelé le « **Pace maker** du cœur »

❖ L'automatisme cardiaque s'explique par :

♣ Un **mécanisme électrique** : Toutes les cellules du tissu nodal ont la capacité de se dépolariser spontanément et de générer des **PA**. La dépolarisation de chaque cellule est suivie d'une repolarisation, jusqu'au **PM** qui, du fait de son instabilité, diminue progressivement jusqu'à un seuil critique au niveau duquel naît un nouveau **PA** et ainsi de suite. C'est le **PA** du nœud sinusal (pacemaker) qui se déclenche le 1er puis se propage au reste du tissu nodal et ensuite aux différentes parties du myocarde, qui se contractent à leur tour :

- Les potentiels d'action prennent naissance de manière spontanée et rythmique dans le nœud sinusal ;
- Les potentiels d'action se propagent dans le myocarde des oreillettes entraînant la contraction auriculaire ;
- L'activité électrique atteint le nœud septal, situé sur la paroi qui sépare les oreillettes des ventricules ;
- L'activité électrique, se rend aux ventricules, par le faisceau de His, le réseau de Purkinje et provoquent la contraction ventriculaire ;

♣ Un **mécanisme ionique** : La dépolarisation spontanée des cellules du tissu nodal est due à une perméabilité exceptionnelle de ces cellules aux ions **Na⁺**

Le **PA** d'une fibre musculaire cardiaque comprend 3 phases :

- ♣ Une **phase de dépolarisation**, due à une brusque entrée de **Na⁺** dans la cellule.
- ♣ Une **phase de repolarisation**, d'abord rapide et brève due à une entrée de **Cl⁻** ; puis lente et longue, due à une entrée de **Ca²⁺** dans la cellule ; puis à nouveau rapide due à une sortie de **K⁺** de la cellule.
- ♣ Une **phase de retour au potentiel de repos**, due à une sortie de **Ca²⁺** et de **Cl⁻** de la cellule, ainsi qu'à l'action de la **pompe ionique Na⁺/K⁺** qui rétablit la répartition initiale des ions **Na⁺** et **K⁺**

Le cardiogramme se décompose en : **SA + DA + SV + DG** = une **révolution cardiaque** = **cycle cardiaque**.

❖ L'**ECG** se compose :

- d'une **onde P**=dépolarisation des oreillettes \Rightarrow **SA** (systole auriculaire).
- d'un complexe d'**ondes QRS** = dépolarisation des ventricules \Rightarrow **SV** (systole ventriculaire).
- d'une **onde T** = repolarisation des ventricules \Rightarrow **DG** (diastole générale).
 - ❖ Les nerfs **Parasympathiques** ont un rôle cardio-modérateur (**Bradycardie**) qu'ils exercent par l'intermédiaire de centres cardiomodérateurs.
 - ❖ Les nerfs **Orthosympathiques** ont un rôle cardio-accélérateur (**Tachycardie**) qu'ils exercent par l'intermédiaire de centres cardioaccélérateurs.
 - ❖ Les nerfs **Sino-Aortiques** ont un rôle cardio-modérateur qu'ils n'exercent qu'en présence des nerfs Parasympathiques dans cette expérience, il s'agit de la mise en évidence des médiateurs chimiques du système nerveux cardiaque : Les nerfs Parasympathiques libèrent de l'**Acétylcholine** (substance cardio-modératrice), au niveau de leurs terminaisons.

Rappel : Ici l'**Acétylcholine** a un rôle **inhibiteur** contrairement à celui qu'il joue au niveau de la plaque motrice (rôle **excitateur**)

♣ Les nerfs Orthosympathiques libèrent de l'**Adrénaline** ou **Noradrénaline** (substance cardio-accélérateur), au niveau de leurs terminaisons.

RESOLUTION

7-4-8-1-10-6-9-5-3-2

B-

RESUME DE COURS

❖ Le muscle possède 3 propriétés qui sont : l'**excitabilité**, la **contractilité** et l'**élasticité**

❖ La contraction musculaire revêt **4** aspects :

- les **aspects mécaniques** :
- les **aspects électriques**,
- les **aspects thermiques** et

-les aspects biochimiques.

❖ **Les aspects mécaniques** : le myographe permet d'enregistrer des myogrammes.

-Pour stimuler efficacement un muscle, il faut, comme dans le cas du nerf, un *temps utile*, une *chronaxie* et une *rhéobase*.

-Suite à une excitation isolée et efficace on obtient une *secousse musculaire isolée*, qui se compose : d'un *temps de latence*, d'une *phase de contraction* et d'une *phase de relâchement*.

-Suite à plusieurs excitations successives d'intensité croissante, la réponse du muscle obéit au *phénomène de sommation*.

❖ En fonction du moment de l'excitation, on obtient, soit.

- un *tétanos parfait (fusions complètes des secousses)*

-un *tétanos imparfait (fusions incomplètes des secousses)*.

❖ L'influence de la *fatigue musculaire* sur la réponse du muscle, se traduit par une courbe caractéristique : la courbe de la *fatigue musculaire* (de faible amplitude et de longue durée)

❖ **Les aspects électriques** : comme la fibre nerveuse, la fibre musculaire possède un **PM** $\approx -90\text{mV}$ et un **PA** ou électromyogramme(EMG) qui se situe entièrement pendant la phase de latence du myogramme : on dit de ce fait que *les phénomènes électriques précèdent les phénomènes mécaniques*.

❖ **Les aspects thermiques** : un muscle en contraction dégage de la chaleur qui se répartit en :

- *chaleur initiale* ; elle se subdivise en **chl.** de contraction + **chl.** de maintien + **chl.** de relâchement) et se dégage pendant la contraction.

-*chaleur retardée* : elle est de faible amplitude et de longue durée et se dégage après la contraction.

❖ **Les aspects biochimiques** : pendant la contraction on note :

• une augmentation de la consommation d'**O₂**.

• une diminution du glycogène (musculaire)

• une accumulation d'acide lactique.

• une utilisation de l'**ATP**

❖ Les 2 **voies métaboliques rapides** ou **voies directes**

-La *voie de la myokinase* dont l'équation globale est la suivante :

Myokinase



-La *voie de la Phosphocréatinekinase* dont l'équation globale est la suivante :

Phosphocréatinekinase

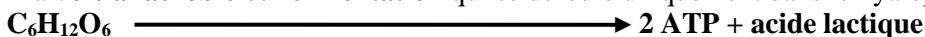


❖ Les 2 **voies métaboliques lentes** ou **voies indirectes** :

-La voie **aérobie** ou **oxydation respiratoire**, qui débute dans le hyaloplasme et se termine dans la mitochondrie ; son équation globale est la suivante :



-La **voie anaérobie** ou **fermentation** qui se déroule uniquement dans le hyaloplasme ; son équation globale est la suivante :



❖ Pendant la contraction, il y a glissement des myofilaments fins d'actine par rapport aux myofilaments épais de myosine ;

❖ Le mécanisme de la contraction présente **4** phases :

♣ **La phase de repos** : les tropomyosines cachent les sites d'attachement actine-myosine.

♣ **La phase d'attachement** : l'excitation de la fibre musculaire \Rightarrow la libération de **Ca²⁺** par le réticulum sarcoplasmique ; ces ions **Ca²⁺** se fixent sur les troponines qui se déforment et repoussent les tropomyosines \Rightarrow la libération des sites d'attachement, accompagnée de la fixation de molécules d'**ATP** sur les têtes de myosine qui se déforment à leur tour et s'attachent à l'actine : c'est la formation des **ponts acto-myosine**.

♣ **La phase de pivotement** : En présence d'ions **Mg²⁺**, la myosine activée par l'actine, hydrolyse l'**ATP** et libère du phosphate inorganique(**Pi**).Ce **Pi** libéré se fixe sur les têtes de myosine qui se déforment à nouveau en pivotant. L'actine, entraînée dans ce mouvement, glisse le long de la myosine \Rightarrow le raccourcissement du sarcomère.

♣ **La phase de détachement** : La fixation de nouvelles molécules d'**ATP** sur les têtes de myosine s'accompagne de la réabsorption active des ions **Ca²⁺** par le réticulum sarcoplasmique \Rightarrow le détachement. Le retour à l'état initial des myofilaments d'actine et de myosine n'est possible que grâce à la contraction des fibres antagonistes : c'est la **relaxation**.

RESOLUTION

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

C-

RESUME DE COURS

Un sol fertile est un sol propice (favorable) à l'agriculture

Un *sol fertile* doit avoir :

- de bonnes **propriétés physiques** (une structure équilibrée et organisée \Rightarrow une bonne aération, une bonne humidité et une facilité du travail).
- de bonnes **propriétés chimiques** (riche en sels minéraux et en humus ; bon fonctionnement des mécanismes de fixation et d'échange des ions entre le sol et les plantes).
- de bonnes **propriétés biologiques** (riche en micro-organismes ; être le siège d'une activité biologique intense \Rightarrow **humification et minéralisation**).
- un **sol infertile** au contraire, est un sol qui possède de mauvaises propriétés physiques, chimiques et biologiques ; Un tel sol est impropre à l'agriculture

On peut améliorer un sol par :

- **Apport d'engrais chimiques** (substances chimiques contenant des éléments minéraux **directement assimilables** par les plantes.
-Certains engrais chimiques contiennent un seul élément minéral (soit **N**, soit **P**, soit **K**,...) : ce sont les **engrais chimiques simples**.
-D'autres contiennent plusieurs éléments minéraux (exemple **NPK**) : ce sont les **engrais chimiques composés**.
 - **Apport d'engrais organiques** (substances végétales et/ou animales qui doivent **d'abord subir une minéralisation** afin de libérer les éléments minéraux assimilables par les plantes).
- Exemples** : les engrais verts, le fumier, le compost...
- o Rôles des engrais verts dans l'amélioration des sols.
 - ✓ rôle de **protection du sol** (ils couvrent rapidement le sol et le protègent contre l'érosion, l'insolation et la battance des pluies).
 - ✓ rôle de **amélioration de la structure du sol** (leurs racines divisent le sol et y repartissent l'humus qu'elles laissent en mourant).
 - ✓ rôle de **nutrition des plantes** (ils fixent les éléments nutritifs minéralisés qui sont mis à la disposition des plantes après leur décomposition).
 - ✓ rôle de **amélioration de l'enfouissement des pailles** (ils favorisent la décomposition des pailles, en les humidifiant de leur rosée et en apportant les sucres et l'azote aux bactéries qui décomposent les pailles).

- **Amendement**(les amendements sont des substances incorporées au sol pour améliorer à la fois les propriétés physiques, chimiques et biologiques)

Exemples : Les **amendements calcaires** (apport d'ions Ca^{2+})

Les **amendements magnésiens** (apport d'ions Mg^{2+}) ;

Les **amendements humifères** (apport d'humus).

❖ Certaines **techniques culturales** ont pour rôles de protéger les sols et de permettre également la préservation de l'environnement ; ce sont :

- Le **paillage** (apport de paille entre 2 cycles de cultures) \Rightarrow lutte contre l'érosion de ruissellement et l'insolation.
- La **jachère** (laisser volontairement un sol au repos pendant un certain temps, après une période d'exploitation) \Rightarrow reconstitution naturelle de la fertilité du sol ; équilibre de l'écosystème.
- L'**assolement** ou rotation des cultures (alterner sur un sol, des cultures ayant des besoins nutritifs différents) \Rightarrow bonne gestion des ressources minérales et organiques du sol.
- L'**irrigation** (apport d'eau au sol par des canalisations provenant d'un cours d'eau) \Rightarrow enrichissement du sol en eau.
- Le **drainage** (évacuation de l'excès d'eau du sol) \Rightarrow amélioration de l'humidité et de l'aération du sol.
- Les **plantes de couverture** (faire pousser des plantes fourragères sur un sol) \Rightarrow protection du sol contre l'insolation et l'érosion \Rightarrow enrichissement du sol.

RESOLUTION

A=terrassment ; B= assolement ; C= apport d'engrais chimique ; D= incorporation du calcaire au sol ;

E= fourniture aux plantes par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs sels minéraux ;

F= conservation de la fertilité du sol ; G= amélioration des propriétés du sol

EXERCICE 2 (4 points)

A-

RESUME DE COURS

- ❖ Un cœur isolé de l'organisme continue de battre de façon rythmique : ce qui signifie que le cœur possède en lui-même la cause de son fonctionnement ; le cœur est donc **doué d'automatisme**
- ❖ L'automatisme cardiaque a pour siège le **tissu nodal**, qui se compose : du **nœud sinusal**, du **nœud septal**, du

faisceau de His des **branches du faisceau de His** et du **réseau de Purkinje**. Chacun de ses nœuds possède son rythme propre ; mais c'est le nœud sinusal, le plus rapide (**110 cycles/min**), qui impose son rythme à tout le cœur entier ; \Rightarrow le nœud sinusal est alors appelé le « **Pace maker** du cœur »

❖ L'automatisme cardiaque s'explique par :

♣ Un **mécanisme électrique** : Toutes les cellules du tissu nodal ont la capacité de se dépolariser spontanément et de générer des **PA**. La dépolarisation de chaque cellule est suivie d'une repolarisation, jusqu'au **PM** qui, du fait de son instabilité, diminue progressivement jusqu'à un seuil critique au niveau duquel naît un nouveau **PA** et ainsi de suite. C'est le **PA** du nœud sinusal (pacemaker) qui se déclenche le 1er puis se propage au reste du tissu nodal et ensuite aux différentes parties du myocarde, qui se contractent à leur tour :

- Les potentiels d'action prennent naissance de manière spontanée et rythmique dans le nœud sinusal ;
- Les potentiels d'action se propagent dans le myocarde des oreillettes entraînant la contraction auriculaire ;
- L'activité électrique atteint le nœud septal, situé sur la paroi qui sépare les oreillettes des ventricules ;
- L'activité électrique, se rend aux ventricules, par le faisceau de His, le réseau de Purkinje et provoquent la contraction ventriculaire ;

♣ Un **mécanisme ionique** : La dépolarisation spontanée des cellules du tissu nodal est due à une perméabilité exceptionnelle de ces cellules aux ions **Na⁺**

Le **PA** d'une fibre musculaire cardiaque comprend 3 phases :

- ♣ Une **phase de dépolarisation**, due à une brusque entrée de **Na⁺** dans la cellule.
- ♣ Une **phase de repolarisation**, d'abord rapide et brève due à une entrée de **Cl⁻** ; puis lente et longue, due à une entrée de **Ca²⁺** dans la cellule ; puis à nouveau rapide due à une sortie de **K⁺** de la cellule.
- ♣ Une **phase de retour au potentiel de repos**, due à une sortie de **Ca²⁺** et de **Cl⁻** de la cellule, ainsi qu'à l'action de la **pompe ionique Na⁺/K⁺** qui rétablit la répartition initiale des ions **Na⁺** et **K⁺**

Le cardiogramme se décompose en : **SA + DA + SV + DG** = une **révolution cardiaque** = **cycle cardiaque**.

❖ L'**ECG** se compose :

- d'une **onde P**=dépolarisation des oreillettes \Rightarrow **SA** (systole auriculaire).
- d'un complexe d'**ondes QRS** = dépolarisation des ventricules \Rightarrow **SV** (systole ventriculaire).
- d'une **onde T** = repolarisation des ventricules \Rightarrow **DG** (diastole générale).

❖ Les nerfs **Parasympathiques** ont un rôle cardio-modérateur (**Bradycardie**) qu'ils exercent par l'intermédiaire de centres cardiomodérateurs.

❖ Les nerfs **Orthosympathiques** ont un rôle cardioaccélérateur (**Tachycardie**) qu'ils exercent par l'intermédiaire de centres cardioaccélérateurs.

❖ Les nerfs **Sino-Aortiques** ont un rôle cardio-modérateur qu'ils n'exercent qu'en présence des nerfs

❖ Parasympathiques dans cette expérience, il s'agit de la mise en évidence des médiateurs chimiques du système nerveux cardiaque : Les nerfs Parasympathiques libèrent de l'**Acétylcholine** (substance cardio-modératrice), au niveau de leurs terminaisons.

Rappel : Ici l'**Acétylcholine** a un rôle **inhibiteur** contrairement à celui qu'il joue au niveau de la plaque motrice (rôle **excitateur**)

♣ Les nerfs Orthosympathiques libèrent de l'**Adrénaline** ou **Noradrénaline** (substance cardio-accélétratrice), au niveau de leurs terminaisons.

RESOLUTION

Tachycardie	Bradycardie
3 ; 7 ; 5 ; 10	1 ; 2 ; 4 ; 6 ; 8 ; 9

B-

RESUME DE COURS

-Certaines substances sont communes aux 2 milieux ; ce sont : **l'eau, les sels minéraux (Na⁺, K⁺, Cl⁻ ...), l'urée, l'acide urique, la créatinine** ; cependant avec des valeurs plus élevées dans l'urine, car elles y sont accumulées (concentrées) avant leur élimination.

-D'autres substances sont spécifiques au plasma : **le glucose, les lipides et les protéines...**

-D'autres encore sont spécifiques à l'urine : **l'acide hippurique et l'ammoniaque**

❖ Les reins empêchent les substances de grande taille (protéines, lipides) de passer dans l'urine et laissent passer les substances de petites taille (eau, sels minéraux...) d'où le **rôle de filtre**.

❖ Les reins synthétisent certaines substances (acide hippurique et l'ammoniaque) qui sont présentes seulement dans l'urine; d'où le **rôle sécréteur**.

❖ Les reins éliminent les substances contenues dans l'urine définitive ; d'où le **rôle excréteur**

❖ Le néphron assure **3 fonctions** qui permettent au rein de jouer ses **3 rôles** :

-La **filtration glomérulaire** : elle s'explique par le phénomène de **dialyse** assuré par la forte **pression sanguine** qui règne au niveau des glomérules; selon ce phénomène, seules les substances de petite taille passent du plasma vers la capsule de Bowman, pour former l'**urine primitive**.

-La **réabsorption tubulaire** : excepté la créatinine, toutes les autres substances de l'urine primitive sont réabsorbées.

- Certaines d'entre elles (glucose, ions, acides aminés, l'urée) passent de l'urine primitive vers le plasma, contre leur gradient de concentration : c'est la **réabsorption active** (qui se déroule au niveau du tubule proximal).
- Le passage de ces substances par la réabsorption active, élève la concentration du plasma, ce qui entraîne le passage d'une partie de l'eau, de l'urine primitive vers le plasma grâce au phénomène de l'**osmose** : c'est la **réabsorption passive obligatoire** qui se déroule au niveau du tubule proximal)

Une autre partie de l'eau de l'urine primitive passe vers le plasma sous le contrôle de l'hormone antidiurétique (**ADH**) : C'est la **réabsorption facultative** qui a lieu au niveau du tube collecteur.

-La **sécrétion tubulaire** : Certaines substances (acide hippurique et l'ammoniaque), absentes du plasma et présentes dans l'urine définitive, sont synthétisées au niveau du tubule proximal du néphron.

Bien qu'elles soient utiles pour l'organisme, certaines substances dont le taux atteint un certain seuil (une certaine limite), sont automatiquement éliminées dans les urines. **Exemples** : le taux d'élimination du glucose est ≈ 1.7 à 1.8 g/l (l'excès de glucose dans le sang \Rightarrow **glycosurie** = apparition de glucose dans les urines.). Le taux d'élimination du Na^+ est ≈ 5.6 g/l

❖ Les reins participent au maintien de la constance du milieu intérieur car :

-**Ils régulent la teneur en eau** : La quantité d'eau dans le sang détermine le volume sanguin (la **volémie**) ; ainsi que sa concentration, dont dépend la **pression osmotique**. Toute variation de l'un ou l'autre de ces 2 paramètres, stimule les **osmorécepteurs** (pour la Pression osmotique =**PO**) et les **volorécepteurs** ou **tensiorécepteurs** (pour la volémie), situés dans l'**oreillette gauche** du cœur, la crosse aortique et les sinus carotidiens ; la stimulation de ces différents récepteurs \Rightarrow la naissance d'influx nerveux qui sont conduits à l'hypothalamus qui, selon le cas, induit ou inhibe la sécrétion de l'**ADH**.

• Dans le **1er cas (volémie basse et PO élevée)**, l'**ADH** sécrétée agit sur les néphrons \Rightarrow la réabsorption de l'eau d'où la baisse de la diurèse.

• Dans le **2nd cas (volémie élevée et PO basse)**, l'absence d'**ADH** par inhibition de sa sécrétion, \Rightarrow la réduction de la réabsorption de l'eau au niveau des néphrons d'où l'augmentation de la diurèse.

-**Ils régulent la teneur en sodium** : Le taux de sodium dans le sang est la **Natrémie**.

• Dans le cas d'une **hyponatrémie (Natrémie basse)**, il y a sécrétion d'une enzyme appelée **rénine** par les reins. La rénine transforme l'**Angiotensinogène** (provenant du foie) en **Angiotensine II**. L'Angiotensine II stimule les **corticosurrénales**, qui sécrètent l'**Aldostérone**, cette hormone agit sur les néphrons \Rightarrow la réabsorption abondante de Na^+ d'où le retour à la normale.

❖ **Les étapes de la régulation de la pression artérielle par les reins, suite à une baisse de la natrémie se présente comme suit :**

-Le faible taux de sodium dans le plasma entraîne une baisse de la pression artérielle donc peu d'eau dans les artères ;

-Les reins sont stimulés par les barorécepteurs situés dans les artères et sécrètent une enzyme, la rénine ;

-Sous l'effet de l'hormone produite par le rein, l'angiotensinogène sécrétée par le foie se transforme en angiotensine ;

-La corticosurrénale est stimulée et sécrète l'aldostérone qui va agir sur les néphrons du rein.

-Les reins réabsorbent les ions sodium rendant le sang hypertonique par rapport l'urine

-Grâce à l'osmose, l'eau retourne dans le sang, ce qui augmente la pression artérielle ;

❖ **L'homéostasie est l'équilibre dynamique** qui tend à stabiliser les **constantes physiologiques** du milieu intérieur (**pH, Glycémie, Natrémie, Teneur en eau, Pression artérielle, température corporelle...**)

RESOLUTION

A : rénine ; B : angiotensinogène ; C : angiotensine ; D : aldostérone

C-

RESUME DE COURS

-L'ensemble des **sépales** forme le **calice** }
-L'ensemble des **pétales** forme la **corolle** } 2 ensembles forment le **périanthe**, ensemble des organes **protecteurs**

-Les **étamines** sont les **pièces reproductrices mâles** ; leur ensemble forme l'**androcée**. }
-Le pistil ou le **gynécée** est la **pièce reproductrice femelle** } Ces 2 ensembles forment les organes **reproducteurs**

Une **cellule-mère** diploïde (**2n** chromosomes) contenue dans un sac pollinique, subit la **méiose** et donne naissance à **4** cellules haploïdes (**n** chromosomes) appelées **microspores** ou **tétra spores**. Puis, chaque tétra spore (dont le noyau subit une mitose pour donner **2** noyaux : **1 noyau reproducteur** + **1 noyau végétatif**), se transforme en un **grain de pollen**.

Dans le **nucelle** d'un ovule, une **cellule-mère** diploïde, subit la méiose et donne naissance à **4** cellules haploïdes appelées **macrospores** dont 3 dégénèrent ; la **4ème** grossit pour donner une **méga spore**. Le noyau de la **méga spore** subit **3** mitoses successives pour donner 8 noyaux, qui forment **7** cellules dont la répartition se fait comme suit :

♣ au **pôle micropylaire**, on a l'**oosphère** encadrée par 2 **synergides**,

♣ au **pôle chalazien** (opposé au pôle micropylaire), on a les **3 antipodes**,

♣ au centre, on a la cellule centrale à 2 noyaux.

L'ensemble de ces 7 cellules constitue le *sac embryonnaire*

❖ Après sa formation, le grain de pollen est transporté sur le *stigmate* de la fleur : c'est la *pollinisation*. Cette pollinisation, assurée par les *agents pollinisateurs* (le vent, l'eau, les animaux...), peut-être *directe (autopollinisation)* ou *indirecte (pollinisation croisée)*.

❖ Après la pollinisation, le grain de pollen germe et donne un *tube pollinique* dans lequel s'engagent le noyau végétatif et le noyau reproducteur.

❖ Dans le tube pollinique, le noyau végétatif dégénère, tandis que le noyau reproducteur subit une mitose pour donner 2 *spermatozoïdes* ou *anthérozoïdes* dont l'un s'unit à l'oosphère du *sac embryonnaire* pour donner *l'œuf principal* ou *œuf plantule* (à 2n chromosomes) et l'autre s'unit aux 2 noyaux centraux du sac embryonnaire, pour donner *l'œuf accessoire* ou *œuf albumen* (à 3n chromosomes). Il se produit ainsi une double fécondation qui caractérise la reproduction des spermatophytes.

❖ Après la double fécondation : les synergides et les antipodes du sac embryonnaire dégénèrent.

- Le ou les ovule(s) se transforme(nt) en *graine(s)*.
- L'ovaire se transforme en *fruit*.
- L'œuf principal se transforme en *embryon* ou *germe* ou *plantule*.
- L'œuf accessoire se transforme en *albumen*.

RESOLUTION

1-l'anthère ; 2-loges ; 3-déhiscence ; 4-cellules mères du grain de pollen ;

5- épiderme ; 6-méiose ; 7-tétrade ; 8- grain de pollen

EXERCICE 3 (6 points)

RESUME DE COURS

❖ Pour le mode de transmission (**dominance / récessivité/ Codominance**)

Si dans le pedigree j'observe que :

-Des parents apparemment sains donnent naissance à, au moins un enfant malade,

-La maladie ne se trouve pas dans toutes les générations (saut de générations) ⇒ Alors L'allèle de la maladie est **récessif** par rapport à l'allèle normal

-Chaque individu malade a, au moins un parent malade.

-La maladie se trouve dans toutes les générations (pas de saut de générations) ⇒ L'allèle de la maladie est **dominant** par rapport à l'allèle normal

-Le phénotype d'un malade est intermédiaire entre celui exprimé par les parents (cas de la drépanocytose révélé par l'électrophorèse) ⇒ L'allèle responsable de la maladie et l'allèle normal sont **codominants**

❖ Pour le déterminisme génétique (**autosomique / hétérosomique**)

Pour démontrer que l'allèle responsable de la maladie est autosomique ou hétérosomique, il est recommandé d'émettre l'hypothèse qu'il est lié au sexe (**hétérosomique**) ; on observe alors 3 cas de figure :

Si dans le pedigree j'observe que :

1^{er} cas

-Seuls les hommes sont malades (aucune femme n'est atteinte).

-Tout homme malade a forcément son père malade ⇒ Alors l'allèle de la maladie est lié au **chromosome Y**

2^{ème} cas

-La maladie est plus fréquente chez les hommes que chez les femmes.

-Une femme n'est malade que si son père l'est.

-Un père sain a toutes ses filles saines.

-Une mère malade a tous ses garçons malades ⇒ alors l'allèle de la maladie est récessif et lié au **chromosome X**

3^{ème} cas

-La maladie est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes.

-Tout père malade a toutes ses filles malades.

-Toute mère saine a tous ses garçons sains ⇒ Alors l'allèle de la maladie est dominant et lié au **chromosome X**

❖ L'électrophorèse est une technique pour séparer des constituants chimiques porteurs de charges électriques

différentes. Ainsi, déposées sur un papier spécial et placées dans un champ électrique, les protéines se séparent d'autant plus vite que leur charge électrique est plus forte et leur masse molaire plus faible. Elles se dispersent ainsi en bandes parallèles que l'on peut ensuite fixer et colorer.

-Lorsque qu'un garçon ou un homme possède 2 allèles du gène étudié \Rightarrow alors l'allèle responsable de la maladie est autosomal

- Lorsque qu'un garçon ou un homme possède 1 seul et unique allèle du gène étudié, le chromosome sexuel Y étant génétiquement inerte \Rightarrow alors l'allèle responsable de la maladie est lié au sexe

RESOLUTION

1- Montrons que l'allèle responsable de la maladie héréditaire est dominant ou récessif

Le couple (M. X et sa femme) qui a le phénotype sain, a donné naissance aux enfants 2 et 4 qui sont malades. Ce qui signifie que l'allèle responsable de la maladie reçu par chacun de ces enfants est présent chez les parents sains sous la forme masquée et que l'allèle responsable de la maladie est récessif.

Choix des symboles :

Malade(récessif) : m }
 Sain (dominant) : M } couple d'allèles M/m étudié , a

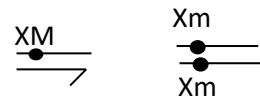
2-Démontrons que l'allèle responsable de la maladie est porté par un autosome ou un chromosome sexuel

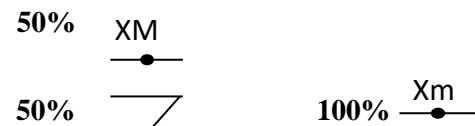
-Supposons que l'allèle responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel X (Y étant génétiquement neutre)

-Considérons le couple (21 ; 22) où la femme est malade et où l'homme est sain

Parents : ♂ 22 X ♀ 21

Phénotypes : [M] X [m]

Génotypes : 

Gamètes : 50% XM
 50% Y 

Échiquier de croisement

	♂ Y	
♀ X	50% XM	50% Y
100% Xm	50% ♀ [M]	50% ♂ [m]

Bilan : ♀ 50 % [M] et ♂ 50 % [m]

Conclusion :

Dans la descendance d'un tel couple (femme malade et homme sain), il n'y a jamais de fille malade et jamais de garçon sain. Ce qui n'est pas conforme aux résultats du pedigree car le garçon 27 descendant du couple (21 ;22) est sain. L'allèle responsable de cette maladie héréditaire n'est pas porté par le chromosome sexuel X, il est porté par un autosome

3-Le génotype des individus

Individu	3	11	14	15	16	17	
Génotype							

4-Explication de la différence de phénotypes entre les jumeaux 16 et 17

Les individus 16 et 17 sont des faux jumeaux qui ont reçu des allèles différents de leurs parents. En effet le jumeau 16 a reçu l'allèle malade d'un parent et l'allèle sain de l'autre parent, alors que le jumeau 17 a reçu l'allèle malade de chacun de ses deux parents

EXERCICE 4 (6 points)

RESOLUTION D'UNE SITUATION COMPLEXE (REFLEXE-NERF-MUSCLE)

1-Identifions le phénomène biologique mis en évidence par chacun des documents 1 ; 2 ;3 et 4.

Document 1 : Naissance de l'influx nerveux dans les récepteurs sensoriels des yeux

Document 2 : transmission synaptique au niveau de la plaque motrice.

Document 3 : libération d'ions calcium dans le sarcoplasme par les réticulums endoplasmiques granuleux

Document 4 : contraction des muscles des pattes.

2-Analysons

Document 1 :

- Pour une lumière d'intensité 0 kilolux, on n'obtient aucune réponse
- De 0,01 à 1kilolux, on obtient des réponses de plus en plus rapprochées

Document 2 : Dans l'obscurité, ni le nerf crânien ni les muscles de la patte ne réagissent tandis qu'avec une lumière de 1kilolux ces deux structures donnent des réponses.

Document 3 : Dans l'obscurité, la concentration sarcoplasmique d'ions calcium reste faible et constante tandis qu'à la lumière, cette concentration augmente progressivement pour atteindre un pic de 2mg/ml avant de rechuter.

Document 4 : Dans l'obscurité, l'amplitude de la secousse musculaire reste faible et constante tandis qu'à la lumière cette amplitude est importante après un temps de latence.

3- Expliquons à partir des connaissances personnelles et des documents, la succession des évènements biologiques qui permettent au chien dressé de capturer tout prisonnier qui pénètre dans le couloir en tentant de s'évader.

- Lorsque les pas du prisonnier allument automatiquement la lumière, cette dernière excite les récepteurs sensoriels des yeux du chien y entraînant la naissance d'un train d'influx nerveux dont la fréquence est proportionnelle à l'intensité de la lumière. Cet influx nerveux est véhiculé par les fibres du nerf optique jusqu'à l'aire visuelle, puis passe par la nouvelle liaison créée lors du dressage ou conditionnement pour atteindre l'aire corticale motrice. De l'aire corticale motrice, l'influx nerveux atteint la moelle épinière grâce aux neurones d'association. De la moelle épinière, l'influx nerveux passe par les fibres nerveuses motrices et arrive au niveau de la synapse neuromusculaire.
- L'acétylcholine libérée dans la fente synaptique grâce à l'exocytose des vésicules synaptiques se fixe sur les canaux Na⁺ chimio dépendant du sarcolemme déclenchant une entrée massive de Na⁺, ce qui provoque une dépolarisation de cette membrane musculaire postsynaptique (potentiel postsynaptique excitateur).
- Cette dépolarisation des cellules musculaires entraîne une importante libération d'ions calcium dans le sarcoplasme par les réticulums endoplasmiques granuleux. Le calcium libéré dans le sarcoplasme, se fixe sur les troponines qui se déforment, ce qui fait basculer les tropomyosines qui libèrent alors les sites de fixation des têtes de myosine présents sur les actines. Les têtes de myosine s'attachent alors aux actines et pivotent grâce à l'énergie libérée par l'hydrolyse de l'ATP. Ce pivotement qui entraîne la contraction des muscles du chien lui permet de faire les mouvements qui aboutissent à la capture du prisonnier.