

CORRIGE SUJET 10 PREPA BAC D ELITE-RENFO 2024

EXERCICE 1 (4 points)



A-

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** + **Inoyau 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 dégèrent ; 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 dégère, 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 dégèrent.

- 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 : faux 2 : vrai 3 : faux 4 : vrai 5 : faux 6 : faux 7 : vrai 8 : faux

B-

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 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 \Rightarrow Alors l'allèle de la maladie est lié au **chromosome Y**

2^{eme} 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 \Rightarrow Alors l'allèle de la maladie est récessif et lié au **chromosome X**

3^{eme} 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 \Rightarrow 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 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 de la maladie est lié au sexe

RESOLUTION

1 : b - d ; 2 : a - d ; 3 : a - c ; 4 : a - b

C-

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 ⇒ **SA** (systole auriculaire).

• d'un complexe d'**ondes QRS** = dépolarisation des ventricules ⇒ **SV** (systole ventriculaire).

• d'une **onde T** = repolarisation des ventricules ⇒ **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

1= moelle épinière ; 2= parasympathique ; 3= cardio-modérateur. ;4= nœud sinusal. ;5= nerfs sensitifs ; 6= centre bulbaire

EXERCICE 2 (4 points)

A-

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 petite 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 ⇒ **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 *tensorécepteurs* (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 renine 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 renine ;

-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

1-a ; 2-c ; 3-c ; 4-a 5-b ; 6-c ;

B-

RESUME DE COURS

Le fonctionnement des organes sexuels de la femme s'accompagne de certaines manifestations qui se répètent chaque mois, : ce sont les **cycles sexuels**. On observe ainsi :

❖ Le **cycle ovarien** : il comprend :

-une *phase folliculaire* ou *pré-ovulatoire*, caractérisée par la croissance et la maturation d'un follicule.

-une *phase ovulaire* ou *ovulation*, caractérisée par la rupture du follicule mûr et la libération de l'ovocyte II.

-une *phase lutéinique* ou *post-ovulatoire*, caractérisée par la transformation du follicule rompu en corps Jaune

❖ Le **cycle utérin** : il est caractérisé par les modifications de la *muqueuse utérine* ou *endomètre* qui augmente d'épaisseur, se creuse de glandes en doigts de gant et s'enrichit de vaisseaux sanguins.

❖ Le **cycle des hormones ovariennes** : les ovaires sécrètent 2 types d'hormones :

-Les **Œstrogènes** : ils sont produits durant tout le cycle sexuel. Leur taux varie et présente un pic quelques heures avant l'ovulation.

-La **progestérone** : elle n'est produite que pendant la phase post-ovulatoire et présente un pic au milieu de cette phase (autour du 21ème jour).

❖ Le **cycle des hormones hypophysaires** : les hormones hypophysaires sont produites au niveau de l'*antéhypophyse* :

-La **FSH** (hormone folliculostimulante) stimule la maturation des follicules et la sécrétion des œstrogènes. Son taux est élevé durant la phase folliculaire et atteint un pic, quelques heures avant l'ovulation.

-La **LH** (hormone lutéinisante) déclenche l'ovulation grâce à son pic caractéristique (appelé *décharge ovulante*) quelques heures Avant l'ovulation.

❖ Les cycles sexuels chez la femme sont sous le contrôle du *complexe hypothalamo-hypophysaire*. Cependant le taux sanguin des hormones sexuelles agit également sur le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire : c'est le phénomène du *rétrocontrôle* ou *feed-back*.

-Chez l'homme, le taux de la testostérone n'a pas d'effet sur la sécrétion de **FSH**, mais exerce un rétrocontrôle négatif sur celle de la **LH**.

-Les taux de la LH et de la FSH sont sensiblement **constants chez l'homme**.

❖ Les **pilules contraceptives** contiennent des hormones *ovariennes de synthèse* (artificielles) ; leur absorption quotidienne augmente leur quantité dans sang. Cette quantité élevée déclenche un rétrocontrôle négatif, qui empêche l'ovulation et/ou la nidation du zygote

RESOLUTION

1 : ovulation ; 2 : antéhypophyse ; 3 : follicule de De Graaf ; 4 : nidation ; 5 : trophoblaste ; 6 : corps jaune

C-

RESUME DE COURS

Chez les Mammifères, la fécondation se déroule en plusieurs étapes :

- ♣ La **migration des gamètes** : Au cours de cette migration les spermatozoïdes **non-fécondants** au début, subissent le phénomène de la **capacitation** et deviennent **fécondants**.
- ♣ La **rencontre des gamètes** : Un seul spermatozoïde pénètre dans l'**ovocyte II** et provoque le **réveil physiologique** de celui-ci (c'est l'**activation** de l'ovocyte II et formation du 2^{ème} globule polaire).
- ♣ La **fusion des gamètes** : Les noyaux des 2 gamètes se transforment chacun en pronucléus \Rightarrow (**pronucléi** ♂ et ♀) se rapprochement et fusionnent : c'est la **caryogamie**
- ♣ L'amphimixie est mélange des chromosomes d'origines maternelle et paternelle) qui aboutit à la formation du **zygote** diploïde (2n chromosomes)
- ♣ 1^{ère} division de la cellule œuf aboutissant au stade deux cellules
- ♣ La **fécondation** est la fusion d'un gamète ♂ appelé **spermatozoïde** et d'un gamète ♀ appelé **ovocyte II**
- ♣ Le zygote progresse à travers la trompe tout en se divisant par mitoses : c'est la **segmentation** du zygote. Cette segmentation aboutit progressivement aux stades suivants : le **stade blastomères** \Rightarrow le **stade morula** \Rightarrow le **stade blastocyste**. Au 7^{ème} jour après la fécondation, le blastocyste se fixe sur la muqueuse utérine : c'est la **nidation**.

RESOLUTION

1-b ; 2-c ; 3-e ; 4-f ; 5-d ; 6-a

EXERCICE 3 (6 points)

RESUME DE COURS

Le fonctionnement des organes sexuels de la femme s'accompagne de certaines manifestations qui se répètent chaque mois, : ce sont les **cycles sexuels**. On observe ainsi :

- ❖ Le **cycle ovarien** : il comprend :
 - une **phase folliculaire** ou **pré-ovulatoire**, caractérisée par la croissance et la maturation d'un follicule.
 - une **phase ovulaire** ou **ovulation**, caractérisée par la rupture du follicule mûr et la libération de l'ovocyte II.
 - une **phase lutéinique** ou **post-ovulatoire**, caractérisée par la transformation du follicule rompu en corps Jaune
- ❖ Le **cycle utérin** : il est caractérisé par les modifications de la **muqueuse utérine** ou **endomètre** qui augmente d'épaisseur, se creuse de glandes en doigts de gant et s'enrichit de vaisseaux sanguins.
- ❖ Le **cycle des hormones ovariennes** : les ovaires sécrètent 2 types d'hormones :
 - Les **Œstrogènes** : ils sont produits durant tout le cycle sexuel. Leur taux varie et présente un pic quelques heures avant l'ovulation.
 - La **progestérone** : elle n'est produite que pendant la phase post-ovulatoire et présente un pic au milieu de cette phase (autour du 21^{ème} jour).
- ❖ Le **cycle des hormones hypophysaires** : les hormones hypophysaires sont produites au niveau de l'**antéhypophyse** :
 - La **FSH** (hormone folliculostimulante) stimule la maturation des follicules et la sécrétion des œstrogènes. Son taux est élevé durant la phase folliculaire et atteint un pic, quelques heures avant l'ovulation.
 - La **LH** (hormone lutéinisante) déclenche l'ovulation grâce à son pic caractéristique (appelé **décharge ovulante**) quelques heures Avant l'ovulation.
- ❖ Les cycles sexuels chez la femme sont sous le contrôle du **complexe hypothalamo-hypophysaire**. Cependant le taux sanguin des hormones sexuelles agit également sur le fonctionnement du complexe hypothalamo-hypophysaire : c'est le phénomène du **rétrocontrôle** ou **feed-back**.
 - Chez l'homme, le taux de la testostérone n'a pas d'effet sur la sécrétion de **FSH**, mais exerce un rétrocontrôle négatif sur celle de la **LH**.
 - Les taux de la LH et de la FSH sont sensiblement **constants chez l'homme**.
- ❖ Les **pilules contraceptives** contiennent des hormones **ovariennes de synthèse** (artificielles) ; leur absorption quotidienne augmente leur quantité dans sang. Cette quantité élevée déclenche un rétrocontrôle négatif, qui empêche l'ovulation et/ou la nidation du zygote

RESOLUTION

1. Analysons des courbes

1ère période

- ❖ Du 1^{er} jour des règles au 28^è jour, le taux d'œstrogènes faible au début du cycle augmente et présente deux pics dont le pic (avant le 14^è jour) est plus important que le 2^è (après le 14^è jour).

❖ Le taux de progestérone quasi nul au début du cycle augmente considérablement jusqu'à un pic avant de chuter et s'annule le 28^e jour.

2^eme période

❖ Du 1^{er} jour des règles au 27^e jour, le taux de chaque hormone ovarienne augmente régulièrement jusqu'à un maximum puis chute brutalement pour s'annuler le 27^e jour.

2. Interprétation

❖ 1^{ère} période

Le taux des œstrogènes augmente au début du cycle car ces hormones sont sécrétées par les cellules de la thèque interne et celles de la granulosa des follicules en croissance.

Le taux chute en fin de cycle avec une dégénérescence (régression) de corps jaune.

❖ 2^e période (du 1^{er} au 27^e jour)

L'augmentation régulière du taux des hormones ovariennes s'explique par le fait qu'il y a eu fécondation donc une grossesse.

Après la fécondation, le corps jaune augmente de taille, persiste et produit une importante quantité d'estrogènes et de progestérone

La chute de la production de ces hormones s'explique par la disparition du corps jaune.

3. Déduction des états physiologiques

1^{ère} période

Etat normal de la femme (la femme n'est pas enceinte)

2^eme période

La femme est enceinte

EXERCICE 4 (6 points)

RESUME DE COURS

❖ Le nerf est constitué de **fibres nerveuses** d'un **tissu conjonctif** des **vaisseaux sanguins**. Le tout emballé par une **enveloppe conjonctive**.

❖ Le neurone est constitué de 3 parties : le **péricaryon** ou **soma** ou **corps cellulaire**, l'**axone** ou **cylindraxe** et l'**arborisation terminale**. Le fonctionnement de l'**oscilloscope cathodique** est basé sur le **mécanisme de déviation du spot lumineux** par les plaques horizontales en fonction de leur charge. Chaque plaque a la même charge que l'électrode à laquelle elle est reliée. (*Par convention la plaque supérieure de l'oscilloscope est toujours reliée à R2 et la plaque inférieure à R1.*)

❖ Pour enregistrer le **potentiel de référence**, on maintient les électrodes R1 et R2 à la surface de la structure nerveuse **sans excitation**.

❖ Pour enregistrer le **PM** on maintient l'électrode R1 à la surface et la microélectrode R2 est enfoncée dans la structure nerveuse **sans excitation**.

❖ Pour enregistrer le **PA diphasique** on maintient les électrodes R1 et R2 à la surface de la structure nerveuse puis l'excite

❖ Pour enregistrer le **PA monophasique** (avec hyperpolarisation), on maintient l'électrode R1 à la surface et la microélectrode R2 est enfoncée dans la structure nerveuse puis on l'excite.

❖ Pour enregistrer le **PA monophasique** (sans hyperpolarisation) on maintient seulement l'électrode R1 à la surface de la structure nerveuse puis on l'excite ; il s'obtient également lorsque R1 et R2 sont maintenues à la surface de la structure nerveuse et que celle-ci est lésée au niveau de R2, puis on excite.

Le **potentiel de repos (PR)** ou de membrane (**PM**) d'une structure nerveuse, est la différence de potentiel (**DDP**) entre l'intérieur et la surface de cette structure nerveuse.

❖ Le **potentiel d'action (PA)** monophasique est la courbe qui traduit les variations du **PM**, au cours d'une excitation efficace.

❖ Le **potentiel d'action (PA)** diphasique est la courbe qui traduit les variations du **potentiel de référence**, au cours d'une excitation efficace

Le **PM** est dû à une inégale répartition des ions (notamment **Na⁺** et **K⁺**) de part et d'autre de la membrane. Il est maintenu grâce à la pompe ionique **Na⁺ /K⁺**.

❖ Le **PA** monophasique se compose de plusieurs phases :

• une **phase de dépolarisation** due à une entrée massive de **Na⁺**

• une **phase repolarisation** due à une sortie massive de **K⁺** (ou dans certains cas à une entrée massive de **Cl⁻**)

• une **phase d'hyperpolarisation** due à une sortie excessive de **K⁺**

• une **phase de retour au PM** ou **phase de restauration** due à l'activité de la pompe ionique **Na⁺ /K⁺** qui fait sortir **3Na⁺** et fait entrer **2K⁺** contre leur gradient de concentration.

❖ Toute structure nerveuse possède 2 propriétés : l'**excitabilité** et la **conductibilité**.

❖ A partir de l'excitabilité on détermine **3** caractéristiques :

- la **Rhéobase ou intensité seuil** ; c'est l'intensité minimale au-dessous de laquelle la structure ne répond pas quelque soit la durée d'excitation.
- le **temps utile** : c'est la durée minimale nécessaire pour qu'une stimulation produise une réponse.
- la **chronaxie** : c'est le temps correspondant à l'intensité double de la rhéobase.

❖ La fibre nerveuse obéit à la **loi du « tout ou rien »**, tandis que le nerf entier obéit au **phénomène de sommation** (lorsqu'on soumet chacune de ces structures à des stimulations d'intensité croissante).

❖ La **période réfractaire (PR)** : c'est la durée pendant laquelle la structure nerveuse ne répond pas à une **2nde** excitation quelque soit son intensité. Pour le nerf entier on observe une période **réfractaire absolue (PRA)** durant laquelle il n'y a aucune réponse

et une **période réfractaire relative (PRR)** durant laquelle les réponses sont d'amplitude croissante.

❖ A partir de la conductibilité, on détermine :

- la **vitesse** et le **sens** de conduction de l'influx nerveux.
- la **conduction saltatoire** (pour les fibres myéliniques)
- la **conduction continue** (pour les fibres amyéliniques)

Une **synapse** est une zone de contact assurant la transmission de l'IN d'un neurone à une cellule excitable (un neurone, une fibre musculaire ou une cellule glandulaire). Pour un contact entre 2 neurones, on a une **synapse neuro-neuronique**. Pour un contact entre un neurone et une fibre musculaire on a une **synapse neuromusculaire** ou **plaque motrice**.

♣ Il existe 3 types de synapses neuro-neuroniques (**synapse axo-axonique**, **synapse axo-dendritique** et **synapse axo somatique**)

Le mécanisme de transmission synaptique est le suivant :

1-L'arrivée d'un **PA** au niveau du bouton synaptique \Rightarrow l'ouverture des canaux à **Ca²⁺** voltage-dépendants et l'entrée d'ions **Ca²⁺** \Rightarrow la migration

des vésicules synaptiques vers la membrane pré-synaptique et la libération par **exocytose** des molécules du neurotransmetteur (**NT**) dans l'espace synaptique.

2-Les molécules du **NT**, se fixent sur des récepteurs spécifiques au niveau de la membrane post-synaptique \Rightarrow l'ouverture de canaux spécifiques chimio-dépendants et la naissance d'un **PPS**.

- si les complexes **NT-récepteurs** provoquent l'ouverture des canaux à **Na⁺** chimio-dépendants, l'entrée des **Na⁺** dans la cellule postsynaptique \Rightarrow la dépolarisation de la membrane post- synaptique (**PPSE**) et si le seuil d'excitabilité de la cellule post synaptique est atteint,

il y a entrée d'ions **Na⁺** voltage-dépendants et la naissance d'un **PA** qui se propage ; la synapse est alors dite excitatrice.

- si les complexes **NT-récepteurs** provoquent l'ouverture des canaux à **K⁺** ou **Cl⁻** chimio-dépendants, l'entrée des **Cl⁻** ou la sortie des **K⁺** \Rightarrow l'hyperpolarisation de la membrane post- synaptique (**PPSI**) et aucun **PA** ne se propage ; la synapse est alors dite inhibitrice.

3-Après la transmission de l'influx nerveux, les molécules du **NT** sont rapidement hydrolysées par une enzyme spécifique (exemple : l'**acétylcholinestérase** qui détruit l'acétylcholine) ; puis ré capturées par le neurone pré-synaptique pour servir à une nouvelle synthèse du **NT**.

NB : Au niveau de la plaque motrice, le **PPSE** est aussi appelé **PPM** (potentiel de plaque motrice)

RESOLUTION

1- Identification des parties de l'enregistrement du document 1

- Partie a : potentiel de référence.
- Partie b : potentiel de membrane ou potentiel de repos.

2- Analyse des enregistrements du document 2 et du document 3 :

- **Document 2** : C'est un potentiel d'action (PA) monophasique d'amplitude 120 mV (de -90 à +30) et de durée 4 ms. Il est composé de :

- un temps de latence d'environ 1 ms
- une phase de dépolarisation d'environ 0,5 ms
- une phase de repolarisation d'environ 1 ms
- une phase d'hyperpolarisation d'environ 1,5 ms.

- **Document 3** : il représente les réponses de l'une des structures nerveuses à des excitations d'intensités croissantes :

- Pour les intensités de stimulations inférieures à I₅, on n'obtient aucun PA.
- A I₅, on obtient un PA d'amplitude d'emblée maximale (120 mV).
- Au-delà de I₅, l'amplitude du PA reste maximale et constante.

3- Interprétation de l'enregistrement du document 3

- Pour les intensités de stimulations inférieures à I₅, on n'obtient aucun PA car ces intensités de stimulations sont inefficaces (infraliminaires) et ne provoquent pas l'ouverture des canaux sodiques voltage-dépendants.

- A I₅, on obtient un PA d'amplitude d'emblée maximale parce que I₅ est l'intensité seuil qui provoque l'ouverture

compète des canaux sodiques voltage-dépendants.

- Au-delà de I_5 , l'amplitude du PA reste maximale et constante car il s'agit d'intensités supraliminaires qui ne provoquent pas d'ouverture supplémentaire des canaux sodiques voltage-dépendants.

Cette structure nerveuse obéit à la loi du « tout ou rien ».

4- Déduction de la nature de structure nerveuse étudiée

Cette structure nerveuse qui obéit à la loi du « tout ou rien » est donc une fibre nerveuse.