

EXERCICE 1

1. Identification des structures X et Y

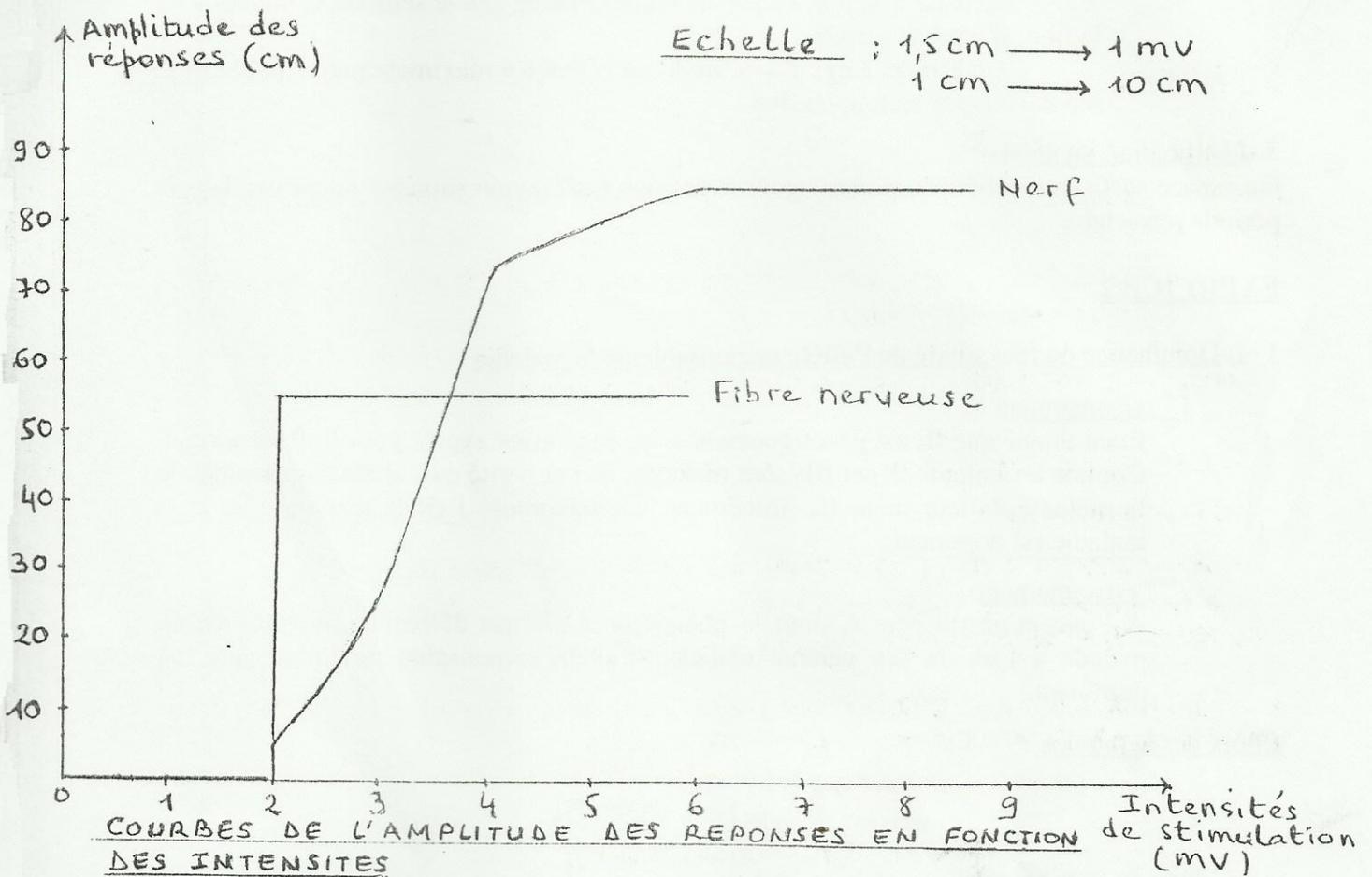
- Structure nerveuse X : nerf
- Structure nerveuse Y : neurone ou fibre nerveuse ou axone

- Justification

La structure X est un nerf parce que l'amplitude de la réponse augmente avec l'intensité de la stimulation.

La structure Y est une fibre nerveuse parce que dès que l'on obtient une réponse, elle est d'emblée maximale.

2. a) Courbes



b) Analyse des courbes

- Courbe du comportement du nerf (X)
 - Pour les intensités < 2 mV, il n'y a pas de réponse du nerf
 - De 2 à 6 mV, l'amplitude de la réponse augmente jusqu'à 85 cm.
 - Au delà de 6 mV, l'amplitude de la réponse reste constante.
- Courbe du comportement de la fibre (Y)
 - Pour les intensités < 2 mV, il n'y a pas de réponse
 - A partir de 2 mV, l'amplitude de la réponse est d'emblée maximale (55 cm) et y reste.

c) Interprétation

• Courbe X

- Pour les intensités < 2 mV, il n'y a pas de réponse parce que ces intensités de stimulation sont infraliminaire.
- A partir de 2 mV jusqu'à 6 mV (intensités supraliminaire), l'amplitude des réponses augmente du fait du recrutement d'un nombre de fibres de plus en plus élevé (phénomène de sommation).
- Au delà de 6 mV, il n'y a plus d'augmentation de l'amplitude des réponses parce que toutes les fibres nerveuses ont été recrutées.

• Courbe Y

- De 0 à 2 mV, il n'y a pas de réponse parce que le seuil de stimulation de la fibre n'a pas été atteint.
- A partir de 2 mV, l'amplitude est d'emblée maximale parce que la fibre répond à la loi du tout ou rien.

3. Justification du délai

On espace suffisamment les excitations pour éviter que l'excitation suivante ne tombe dans la période réfractaire.

EXERCICE 2

1. a) Dominance ou récessivité de l'allèle responsable de la maladie

1^{er} raisonnement

Etant donné que II₆ est génétiquement sain, donc homozygote pour l'allèle normal. Comme les enfants III₇ et III₉ sont malades, ils ont hérité de l'allèle responsable de la maladie de leur mère II₅ (forcément hétérozygote) : l'allèle responsable de la maladie est dominant.

2^{ème} raisonnement

A l'exception du père I₁ dont le phénotype n'est pas déterminé, chaque enfant malade a l'un de ses parents malade : l'allèle responsable de la maladie est dominant.

Choix des symboles

sain : Δ ou $[\Delta]$ $\left\{ \begin{array}{l} n \text{ ou } [n] \\ N \text{ ou } [N] \end{array} \right.$
malade : S ou $[S]$

b) Mode de transmission

En considérant le couple III₇ et III₈, si la maladie était liée au sexe, c à d portée par le chromosome X, l'homme IV₅ ne serait pas malade parce qu'il reçoit le chromosome X de sa mère qui ne porte pas l'allèle de la maladie : l'allèle responsable de la maladie est porté par un autosome.

NB. Accepter tout raisonnement logique qui aboutit à la conclusion précédente.

2. Conditions pour le couple IV₅ - IV₆ d'avoir des enfants normaux :

$\frac{\Delta}{\Delta}$

Il faut que les parents IV₅ et IV₆ soient hétérozygotes :

$\frac{S}{\Delta}$

3. Génotype de l'individu I₁

Trois raisonnements possibles :

- 1^{er} raisonnement : Si l'homme I₁ était génétiquement sain c'est à dire $\frac{\Delta}{\Delta}$ (ou $\frac{n}{n}$) il n'y aurait pas de malade dans sa descendance, or II₁ et II₅ sont malades.
- 2^e raisonnement : Si l'homme I₁ était malade et de génotype $\frac{S}{S}$ (ou $\frac{N}{N}$) toute sa descendance serait malade, or III₃ est sain.
- 3^e raisonnement : comme la descendance comporte à la fois des individus malades et des individus sains, on en déduit que l'homme I₁ est hétérozygote

$\frac{S}{\Delta}$ (ou $\frac{N}{n}$)

Conclusion : I₁ est malade et de génotype $\frac{S}{\Delta}$ (ou $\frac{N}{n}$)

EXERCICE 3

1. Explication de la survie de l'animal B₁

La survie de B₁s'explique par le fait que l'injection d'anatoxine tétanique (toxine atténuée) lui a permis de synthétiser des anticorps antitoxine tétaniques qui ont neutralisé la toxine tétanique.

2. Caractéristique de la réaction immunitaire de B₂

La caractéristique de la réaction immunitaire mise en évidence par l'expérience B₂ est la spécificité antigène-anticorps (spécificité antigénique) c à d que les anticorps antitétaniques synthétisés par B₂ sont incapables de neutraliser la TD.

3. Explication

a) Survie de l'animal C :

Le sérum prélevé chez B contient des anticorps antitoxine tétaniques qui ont neutralisé la toxine tétanique qui lui a été injectée. C'est un transfert d'immunité qui a été réalisé de B vers C.

b) Survie de l'animal E :

Le sérum de B qui contient des anticorps antitétaniques a traversé la colonne de poudre sans perdre son pouvoir protecteur pour E.

c) Mort de l'animal D

Les anticorps antitétaniques contenus dans le sérum de B ont réagi avec l'anatoxine tétanique (antigène) liée au support solide : le filtrat obtenu ne contient plus d'anticorps protecteurs.

4. Application médicale

a : C'est la vaccinothérapie (utilisation des vaccins pour prévenir les maladies)

b : C'est la sérothérapie (utilisation de sérums pour lutter contre les maladies déjà déclarées).

EXERCICE 4

1. Définition de l'engrais vert

Un engrais vert est une culture de végétation rapide à incorporer au sol qui l'a fait pousser pour en améliorer la fertilité.

2. a) Pourcentage de l'accroissement du rendement de la culture du riz :

- avec l'engrais vert : $\frac{5900-2100}{2100} \times 100 = 180,95\%$

- avec l'engrais azoté : $\frac{3800-2100}{2100} \times 100 = 80,95\%$

b) Conclusion de l'analyse comparative

Le rendement est meilleur avec l'emploi de légumineuse comme engrais vert.

3. Explication de la contribution de Sesbania

Cette légumineuse, grâce à ses nodosités (ou nodules) fixe et transforme l'azote atmosphérique en azote assimilable. Incorporé au sol, Sesbania enrichit ce sol en azote organique.

4. Déduction des avantages

- Economie d'argent ;
- Enrichissement du sol en azote ;
- Amélioration du rendement des cultures ;
- Amélioration de la qualité nutritionnelle du riz ;
- Amélioration de la texture et de la structure du sol ;
- Facilitation de l'absorption des éléments minéraux du sol par la plante cultivée.