



## FICHE DE TRAVAUX DIRIGES

# PREPARATION INTENSIVE AU BACCALAUREAT

### SVTEEB EN TERMINALE D

\*\*\*\*\*

#### I- EVALUATION DES RESSOURCES

20 POINTS

#### PARTIE A : EVALUATION DE SAVOIRS / 8 POINTS

##### Exercice 1 : Questions à Choix Multiples (QCM) / 2 points

Chaque série d'affirmation comporte une seule réponse juste. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste. Conditions de performance : **Réponse juste = 0,5 pt ; pas de réponse = 0 pt ; réponse fausse : 0 pt**

#### 1- En ce qui concerne le nerf :

- plus la rhéobase est faible, plus le nerf est excitable ;
- la rhéobase est la durée d'excitation pour une intensité double de la chronaxie ;
- il est dit sensitif, lorsqu'il transporte des messages efférents ;
- il répond à la loi du tout ou rien.

#### 2- Les canaux voltage-dépendants :

- permettent le passage passif des ions de part et d'autre de la membrane ;
- permettent le passage actif des ions de part et d'autre de la membrane ;
- sont des protéines membranaires dont l'ouverture et la fermeture sont conditionnées par le passage du courant électrique ;
- à K<sup>+</sup> se ferment rapidement.

#### 3- Une femme normale mais porteuse d'une translocation équilibrée (un chromosome 21 soudé au chromosome 14 par exemple) se marie avec un homme normal. Les enfants de ce couple :

- seront systématiquement porteurs de la translocation 21/14 ;
- ont un risque sur quatre de posséder un chromosome 21/14 ;
- sont obligatoirement atteints de trisomie 21 s'ils héritent de la translocation 21/14 maternelle ;
- peuvent présenter un caryotype normal pour certains.

#### 4- Au cours de la contraction musculaire :

- a. l'hydrolyse de l'ATP fournit l'énergie nécessaire à la formation des ponts actomyosines ;
- b. les filaments fins d'actine glissent entre les filaments épais de myosine ;
- c. les filaments épais d'actine glissent entre les filaments fins de myosine ;
- d. les ions calcium qui permettent la formation des ponts actomyosines sont stockés dans les vésicules golgiennes.

**Exercice 2 : Définir les mots et expressions suivants / 2 points**

- Potentiel de récepteur - Arc réflexe - Médecine prédictive - Réflexe.

**Exercice 3 : Exploitation des documents / 4 points**

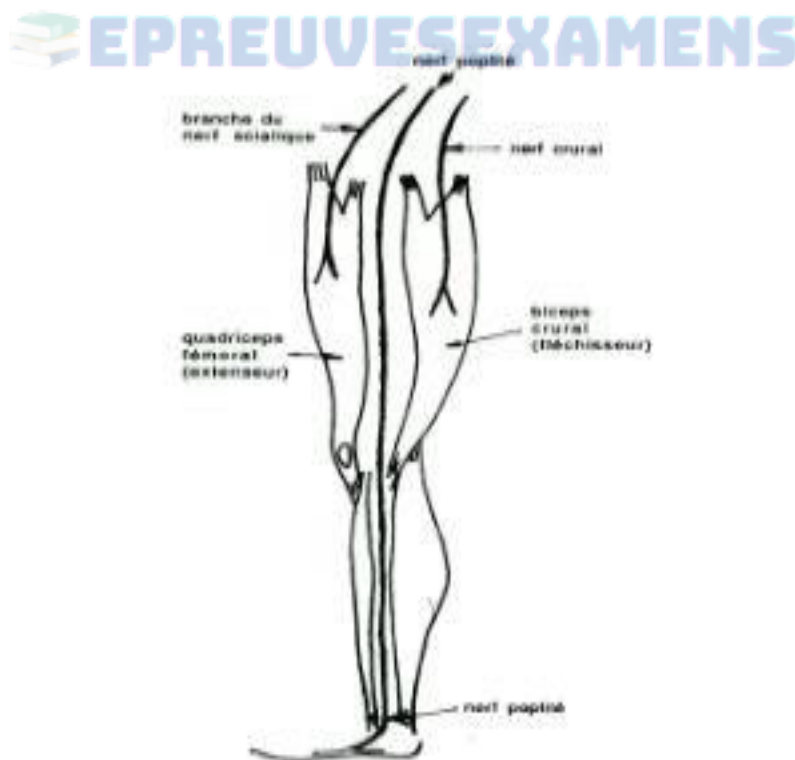
A- Chez un homme ayant subi un accident entraînant une section haute de la moelle épinière,  
 - Le contact d'un objet chaud sur la peau du pied de la plante du pied entraîne systématiquement la flexion du membre inférieur correspondant (activité A),

- Une légère pression sur la peau de la plante du pied provoque toujours une extension du membre inférieur correspondant (activité B).

- 1- En utilisant les informations tirées du texte précédent, nommer l'activité nerveuse mise en évidence. Justifier la réponse. (0.25 + 0.25 = 0.5 pt)

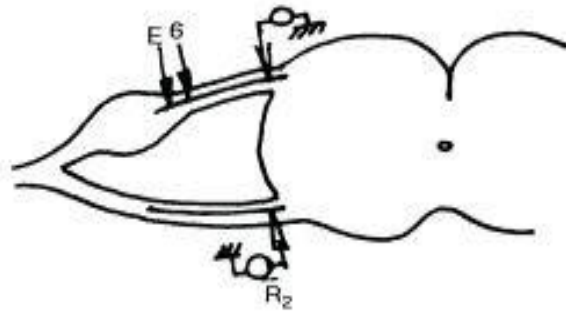
Une étude expérimentale reproduisant les résultats observés peut être réalisée chez le chat (les organes concernés sont les mêmes que chez l'homme).

- 2- En ne considérant que l'activité A, et en utilisant les éléments du document 1 ci-dessous, proposer deux expériences permettant de mettre en évidence les différentes voies nerveuses mises en jeu ici. (0.25 x 2 = 0,5 pt)



**Document 1**

Afin de compléter la comparaison des activités A et B, on réalise sur un chat spinal le montage expérimental figuré dans le document 2.



**Document 2**

Dans un premier temps, on stimule en E une fibre nerveuse intervenant dans l'activité A ; on recueille l'activité électrique de cette fibre en R<sub>1</sub> et celle d'une fibre innervant le biceps crural en R<sub>2</sub> ; on obtient respectivement les tracés a et b du document 3.

Dans un deuxième temps, on stimule en E une fibre intervenant dans l'activité B ; on recueille en R<sub>1</sub> l'activité électrique de cette fibre et en R<sub>2</sub> l'activité électrique d'une fibre innervant le quadriceps fémoral ; on obtient respectivement les tracés a et c du document 3.



**Document 3**

- 3- Nommer le phénomène enregistré. (0.5 pt)
- 4- Reproduire sur votre copie un des tracés et indiquez-en les différentes phases. (0.25 + 0.25 x 4 = 1.25 pt)
- 5- Sachant que le délai synaptique est d'environ 1 ms, réalisez un schéma annoté représentant les circuits neuroniques intra médullaires impliqués dans l'activité B. (0.25 x 5 = 1.25 pt)

B- On pose des électrodes sur la peau au niveau du triceps crural d'une part et du quadriceps fémoral d'autre part. Le document 4 représente les phénomènes électriques globaux des muscles enregistrés au cours des activités A et B.



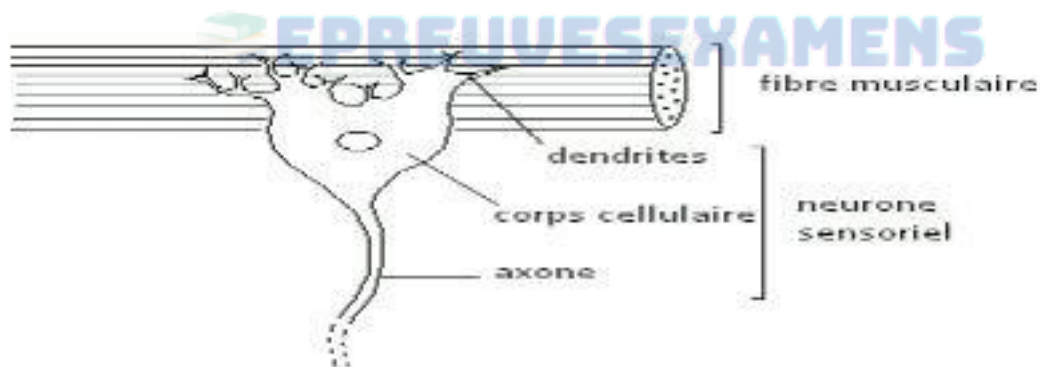
**Document 4**

En vous appuyant sur les enregistrements du document 4, montrer que les réponses musculaires sont coordonnées. (0.5 pt)

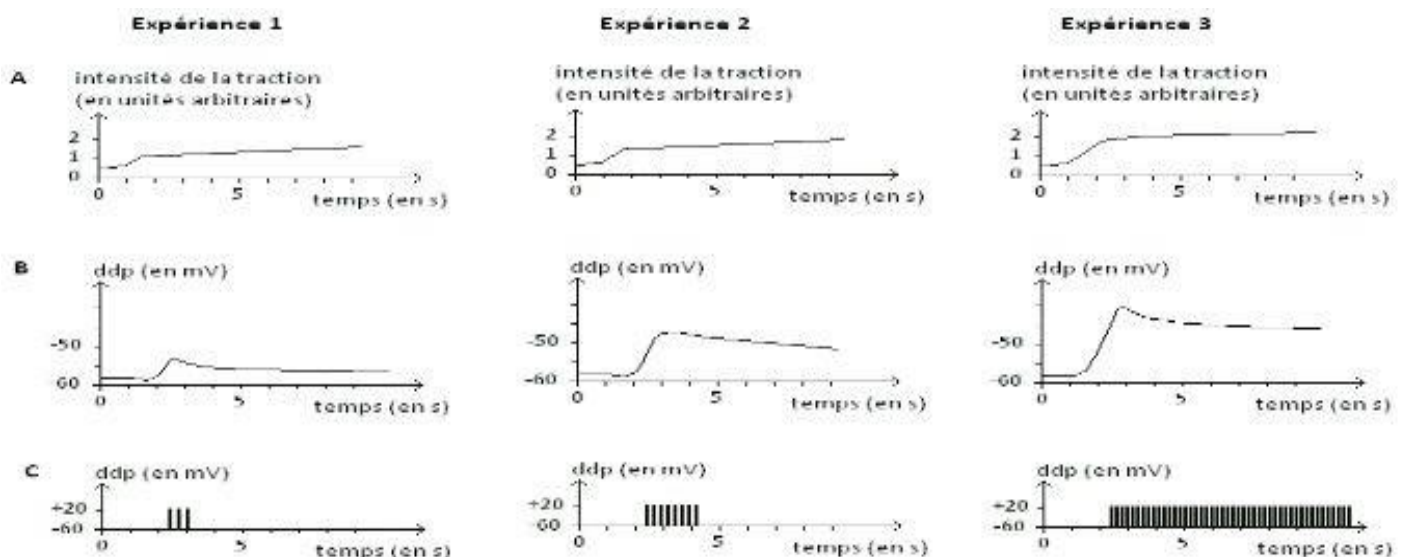
**PARTIE B : EVALUATION DE SAVOIRS FAIRE ET SAVOIRS ETRE / 12 POINTS**

**Exercice 1 : Expliquer le codage du potentiel de récepteur et du potentiel d'action / 3 points**

Le récepteur à l'étirement de l'écrevisse est un neurone sensoriel dont les ramifications dendritiques sont reliées à une fibre musculaire (voir schéma de structure). Le stimulus du récepteur est un étirement de la fibre musculaire que l'on va réaliser dans les expériences suivantes par traction sur celle-ci. L'étirement croissant de la fibre musculaire (tracés A) est accompagné de phénomènes électriques enregistrés à l'aide de deux microélectrodes introduites dans le corps cellulaire (tracés B) et dans l'axone (tracés C) du neurone du récepteur. Les résultats obtenus sont donnés par les courbes du document ci-dessous.



**Schéma de structure d'un récepteur à l'étirement chez l'écrevisse.**



## Enregistrements de la réponse du récepteur à l'étirement au cours de trois expériences de tractions sur la fibre musculaire.

- 1- Analyser chacune des expériences. (0,25 x3 =0,75 pt)
- 2- Interpréter ces résultats obtenus en expliquant le mode de naissance et de codage du message nerveux.
  - a- Au niveau du récepteur sensoriel (0,25 +0,5 = 0,75 pt)
  - b- Au niveau du corps cellulaire. (0,25 + 0,5 =0,75 pt)
  - c- Au niveau de l'axone. (0,25 +0,5 =0,75 pt)

## Exercice 2 : Interpréter les résultats d'expériences sur le dihybridisme réalisées chez les oiseaux / 4 points

Un généticien veut étudier la transmission de certains caractères chez les pigeons. Pour cela, il réalise les croisements suivants.

**Premier croisement** : Il croise deux races pures ; l'une mâle aux plumes rouges et aux yeux noirs et l'autre femelle aux plumes blanches et yeux bruns. A la F1 il obtient 100%de pigeons aux plumes rouges et yeux noirs.

**Deuxième croisement** : Il change de phénotypes se sexes, c'est-à-dire qu'il croise un mâle aux plumes blanches et yeux bruns avec une femelle aux plumes rouges et yeux noirs tous de races pures. Il obtient 50%de mâles aux plumes rouges et yeux noirs et 50% de femelles aux plumes rouges et yeux bruns.

- 1- Interpréter les résultats obtenus. (0,25 x 8 = 2 pts)

**Troisième croisement** : Le croisement de deux races pures ; l'une aux plumes rouges et pattes droites et l'autre aux plumes blanches et pattes tordues. A la F1 il obtient 100% d'individus aux plumes rouges et pattes droites.

Il croise ensuite un individu de la F1 avec le parent aux plumes blanches et pattes tordues. Il obtient

- 13 individus aux plumes rouges et pattes droites ;
  - 13 individus aux plumes blanches et pattes tordues ;
  - 05 individus aux plumes rouges et pattes tordues ;
  - 05 individus aux plumes blanches et pattes droites.
- 2- Interpréter les résultats en expliquant la formation des gamètes chez l'individu de la F1. (0,25 x 6 = 1,5 pt)
  - 3- Réaliser une représentation des différents gènes sur les chromosomes. (0,5 pt)

## Exercice 3 : Exploiter un arbre généalogique correspondant à un cas autosomal ou gonosomal, récessif, dominant ou codominant, identifier une hérédité autosomique ou gonosomique et calculer un risque génétique / 5 points

A- Dans certaines régions du monde, la  $\beta$ thalassémie, une maladie du sang, est particulièrement répandue.

La figure du document 5 représente l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle sévit une  $\beta$  thalassémie sous ses deux formes mineure et majeure.

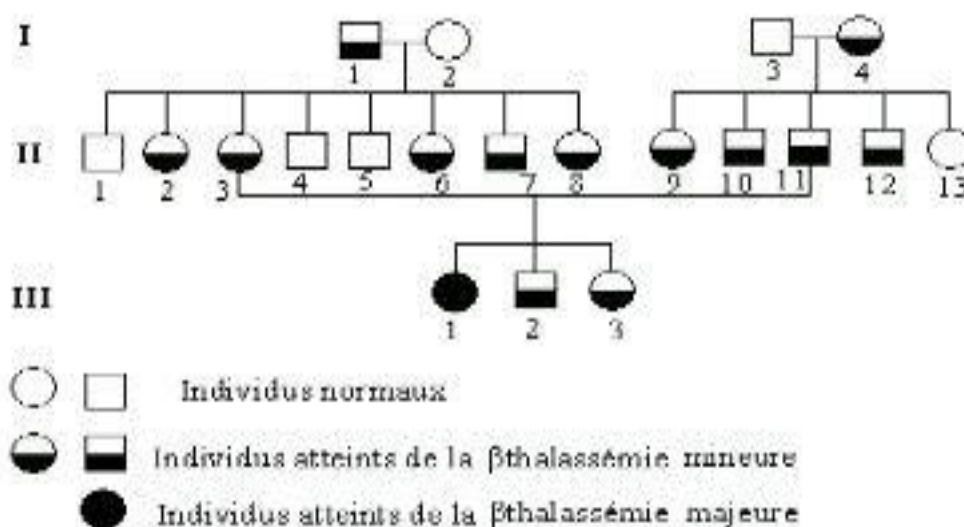
On pense que l'un des gènes codant pour l'hémoglobine, protéine, intervient dans cette maladie. En effet, on constate que les individus atteints de la forme mineure possèdent à la fois de l'hémoglobine normale et de l'hémoglobine anormale, alors que ceux atteints de la forme majeure ne possèdent que de l'hémoglobine anormale.

- 1- Expliquer l'existence simultanée de deux types d'hémoglobine chez un même individu. (0,5 pt)
- 2- Dire si l'allèle responsable de la maladie est dominant, récessif ou codominant. Justifier votre réponse. (0,5 pt)
- 3- Déterminer si le gène responsable de ce caractère est porté par une paire d'autosomes ou de gonosomes. Justifier. (0,5 pt)
- 4- Donner le génotype des individus atteints de la forme majeure et celui des individus atteints de la forme mineure. (0,5 pt)
- 5- Dire si les individus II.3 et II.11 pouvaient avoir des enfants normaux. Justifier. (0,5 pt)

B- La forme mineure de la  $\beta$ thalassémie passe le plus souvent inaperçue. Seule la forme majeure, appelée maladie de Cooley, est grave. Son évolution est lente mais mortelle vers l'âge de douze ans.

Un dépistage systématique dans certaines régions du monde a montré l'existence de 30% d'individus atteints de la forme mineure.

- 1- En utilisant ce résultat, calculer la probabilité, pour un couple pris au hasard dans la population, de mettre au monde un enfant atteint de la maladie de Cooley. (1 pt)
- 2- Calculer ce risque si l'un des parents a un antécédent familial. (1 pt)



**Document 5**

**Exercice 1 :****10 points****Compétence : Sensibiliser sur le dysfonctionnement des structures intervenant dans les différents mouvements réflexes.****Situation de vie :**

Lors des grandes vacances, ERIC décide d'aller au village passer du temps avec son père âgé de 70 ans. Dès son arrivée, il constate que ce dernier a perdu la sensibilité vibratoire et le sens de position des membres (proprioception). Les membres sont devenus raides, les mouvements ralentis et la marche difficile. Certains réflexes ont diminué et d'autres ont même disparus ce qui se traduit entre autres par une instabilité de sa posture. Inquiet, ERIC décide de transporter son papa dans un hôpital où après diagnostic médical, il est informé que ce dernier souffre d'une dégénérescence subaiguë combinée, c'est le système nerveux central qui est fortement touché et que cette maladie neurodégénérative est caractérisée par l'endommagement de gaines, ce qui provoque la dégénérescence des fibres nerveuses sensibles et motrices de la moelle épinière. L'encéphale et les nerfs périphériques sont également lésés.

Après ces explications reçues par le médecin, ERIC désire savoir un peu plus sur les mécanismes nerveux impliqués dans la maladie de son papa ; il se tourne vers vous. En tant qu'élève en Terminale D à **Toumpé Intellectual Groups**, aidez ERIC à trouver des réponses à ses interrogations.

**Consigne 1 :**

Dans un texte de 10 lignes maximum, présente à ERIC l'organisation générale des centres nerveux (ou névraxe) chez l'homme et le rôle joué par chaque composante de ces centres afin d'établir une relation étroite entre la dégénérescence subaiguë et l'état son papa.

**Consigne 2 :**

Dans les explications du médecin, le jeune ERIC ne parvient pas à cerner l'implication des fibres nerveuses motrice et sensibles et de la moelle épinière dans la genèse de la maladie de son père. Sous forme d'un exposé, établis les liens entre ces différents éléments et les symptômes de la maladie du père d'ERIC.

**Consigne 3 :**

Le médecin prescrit un complément en vitamine B12 (cobalamine) afin de rétablir les insuffisances de motricité et de réflexes chez le père d'ERIC. Sous forme d'affiche, présente un schéma fonctionnel et annoté du circuit nerveux rétabli d'un réflexe et qui participe au maintien de la posture après traitement.

**Exercice 2 :****10 points****Compétence : Utiliser un arbre généalogique pour expliquer les mécanismes de transmission de certains caractères chez l'Homme.****Situation de vie :**

Nénuphar, est un élève en classe de 3<sup>e</sup> en pleine crise d'adolescence. Un jour après une gaffe de trop, son père légitime affirme en plein conseil familial : « je doute que cet enfant soit de moi ; dans ma famille, aucun enfant n'a le « sang chaud », sa mère doit nous dire la vérité ».

Par ailleurs, on a retrouvé sur une feuille de papier, dans les archives en cours de reconstitution de cette famille, les informations suivantes.

La mère de Nénuphar a des oreilles normales et trouve un goût amer à une substance, la P.T.C. ; elle est dite « goûteur ». Son mari trouve cette substance sans saveur, il est dit « non goûteur » et par contre, il présente comme ses deux frères une hypertrichose des oreilles, c'est-à-dire qu'ils ont des touffes de poils dans l'oreille interne. Le grand-père maternel de Nénuphar était « goûteur » et avait des oreilles normales, s'agrand-mère maternel était « non goûteur » et avait des oreilles normales. Le grand-père paternel de Nénuphar était « goûteur » et présentait une hypertrichose des oreilles, s'agrand-mère paternelle était « goûteur » et avait des oreilles normales. Les parents de Nénuphar ont en tout 4 enfants : une fille « non goûteur » à oreilles normales, trois garçons dont deux présentent l'hypertrichose, l'un est « goûteur » et l'autre « non goûteur » et enfin Nénuphar lui-même « non goûteur » à oreilles normales.

### Extrait d'archives familiales en cours de reconstitution

Vous, élève en Terminale D êtes présent à ce conseil et tous les membres de la famille, n'ayant pas assez de moyens financiers pour réaliser les tests d'ADN se retournent vers vous. Eclairiez leur lanterne sur la paternité de Nénuphar à partir des données disponibles afin qu'ils aient le cœur net.

#### Consigne 1 :

Sur une affiche destinée aux membres de la famille, construire l'arbre généalogique (l'un des supports les plus utilisés en génétique humaine) de cette famille en vous servant des informations tirées de l'extrait d'archives familiales et des légendes ci-contre.



#### Consigne 2 :

Dans le cadre d'une causerie éducative (n'excédant pas 25 lignes) visant à lever tout équivoque sur la véritable parenté de Nénuphar, utiliser le pedigree précédemment construit pour :

- démontrer des deux allèles concernant l'aptitude à « goûter » la P.T.C., quel est celui qui est récessif ;
- formuler les remarques constatées en ce qui concerne la transmission du gène responsable de la pilosité des oreilles ;
- proposer une hypothèse vraisemblable quant à la localisation du gène codant pour la pilosité des oreilles ;
- établir un échiquier de croisement donnant tous les cas d'union possibles entre les gamètes des parents de Nénuphar en considérant que le gène « aptitude à goûter » est porté par un autosome ;
- conclure vu ce qui précède en précisant si le père légitime de Nénuphar est son véritable père biologique.



### Consigne 3 :

Votre oncle, ébloui et convaincu par vos explications désire en savoir plus. Il vous demande de déterminer la probabilité/ risque qu'il y a pour qu'un enfant de ce couple ait :

- a. le génotype de sa mère ?
- b. le génotype de sa grand-mère maternelle ?
- c. le génotype de sa grand-mère paternelle ?

Sur une affiche que vous lui présenterez, répondez clairement à ses 3 interrogations, afin pour vous de justifier toute la confiance en vous placée par la famille en face d'un problème aussi délicat.

### GRILLE D'ÉVALUATION POUR LES EXERCICES 1 ET 2

**N.B : A NE PAS REMPLIR PAR LE CANDIDAT**

<b>Critères Consignes</b>	<b>Maîtrise des connaissances scientifiques</b>	<b>Cohérence de la production</b>	<b>Pertinence de la production</b>
<b>Consigne 1</b>	2 pts	1 pt	0,5 pt
<b>Consigne 2</b>	2 pts	1 pt	0,5 pt
<b>Consigne 3</b>	2 pts	0,5 pt	0,5 pt

**Examinatrice : Mlle TEDOM ERIKA NOELLE**

Biologie Animale / Université de Dschang