

RÉPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION



EXAMEN DU BACCALAURÉAT

SESSION 2017

Épreuve : Sciences de la vie et de la terre

Section : Sciences expérimentales

Durée : 3h

Coefficient : 4

Session principale

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4

## PREMIERE PARTIE (8 points)

### I- QCM (4 points)

Pour chacun des items suivants (de 1 à 8), il peut y avoir une ou deux réponse(s) correcte(s). Relevez sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez dans chaque cas la (ou les deux) lettre(s) correspondant à la (ou aux deux) réponse(s) correcte(s).

**NB : Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item.**

1) Une ovariectomie effectuée avant le 2<sup>ème</sup> mois de grossesse :

- a- entraîne un avortement.
- b- est sans effet sur le déroulement de la grossesse.
- c- entraîne une chute des taux plasmatiques de LH et de FSH.
- d- entraîne une chute des taux plasmatiques d'œstrogènes et de progestérone.

2) Chez une femme ayant un cycle sexuel de 28 jours, la glaire cervicale est filante et perméable aux spermatozoïdes :

- a- au 8<sup>ème</sup> jour du cycle.
- b- au 14<sup>ème</sup> jour du cycle.
- c- au 24<sup>ème</sup> jour du cycle.
- d- au cours de la menstruation.

3) La FIVETE est appliquée dans le cas d'une :

- a- oligospermie.
- b- azoospermie (absence totale de spermatozoïdes).
- c- obstruction des trompes.
- d- anomalie de l'ovulation d'origine hypothalamohypophysaire.

4) Un individu hétérozygote pour deux gènes liés distants de 25 centimorgan, fournit :

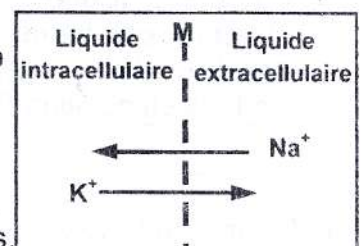
- a- 25 % de gamètes parentaux.
- b- 75 % de gamètes parentaux.
- c- 50 % de gamètes recombinés.
- d- 12,5 % de gamètes recombinés.

5) L'interleukine 1 intervient dans le déroulement de la réponse immunitaire spécifique au cours de la phase :

- a- d'induction.
- b- d'amplification.
- c- de différenciation.
- d- effectrice.

6) Dans le document ci-contre, les flèches représentent des flux ioniques à travers la membrane (M) de la fibre nerveuse, à une ddp de -70 mV :

- a- le flux ionique de Na<sup>+</sup> est assuré par la pompe Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>.
- b- le flux ionique de K<sup>+</sup> est assuré par les canaux de fuite.
- c- le flux ionique de K<sup>+</sup> est assuré par les canaux voltage-dépendants.
- d- le flux ionique de Na<sup>+</sup> est assuré par les canaux voltage-dépendants.



7) Lors du premier contact avec un allergène, on assiste à une :

- a- sécrétion de mucus.
- b- sécrétion d'histamine.
- c- vasodilatation des artéριοles.
- d- fixation des immunoglobulines (E) sur les mastocytes.

8) Au cours de la phase d'adaptation du stress, on assiste à une :

- a- stimulation de l'activité cardiaque.
- b- diminution du taux sanguin du cortisol.
- c- diminution du taux sanguin de l'ACTH.
- d- augmentation du taux sanguin de la thyroxine.

**II-Reproduction humaine (4 points)**

Chez l'homme, comme chez la femme, la fonction reproductrice met en jeu des mécanismes régulateurs impliquant différentes structures et hormones.

1) Reproduisez, sur votre copie, le tableau suivant et complétez-le par ce qui convient.

	Structure(s) cible(s)		Effets physiologiques sur la (les) structure(s) cible(s)	
	homme	femme	homme	femme
LH				
FSH				
Gn-RH				

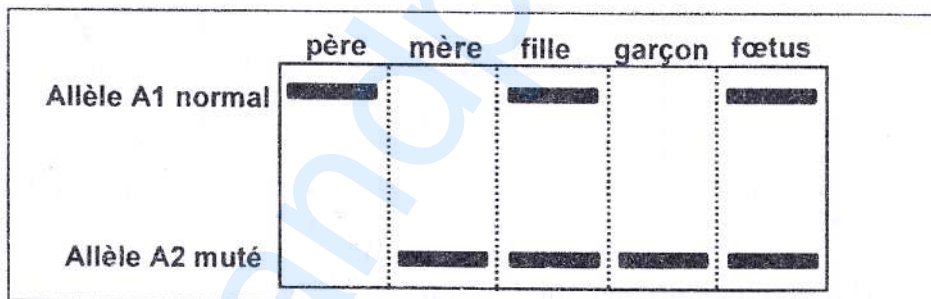
2) Les hormones produites par les gonades agissent sur le complexe hypothalamohypophysaire. Précisez le (ou les) effet(s) de chaque hormone sur le complexe hypothalamohypophysaire et indiquez la (ou les) conséquence(s) de chaque effet sur la sécrétion de Gn-RH, LH et FSH.

**DEUXIEME PARTIE (12 points)**

**I- Génétique humaine (4 points)**

On se propose de déterminer le mode de transmission d'une anomalie héréditaire révélée chez une famille. Pour cela, une électrophorèse de l'ADN correspondant au gène responsable de l'anomalie est réalisée chez les membres de cette famille et chez le fœtus.

Le document 1 représente les résultats obtenus.

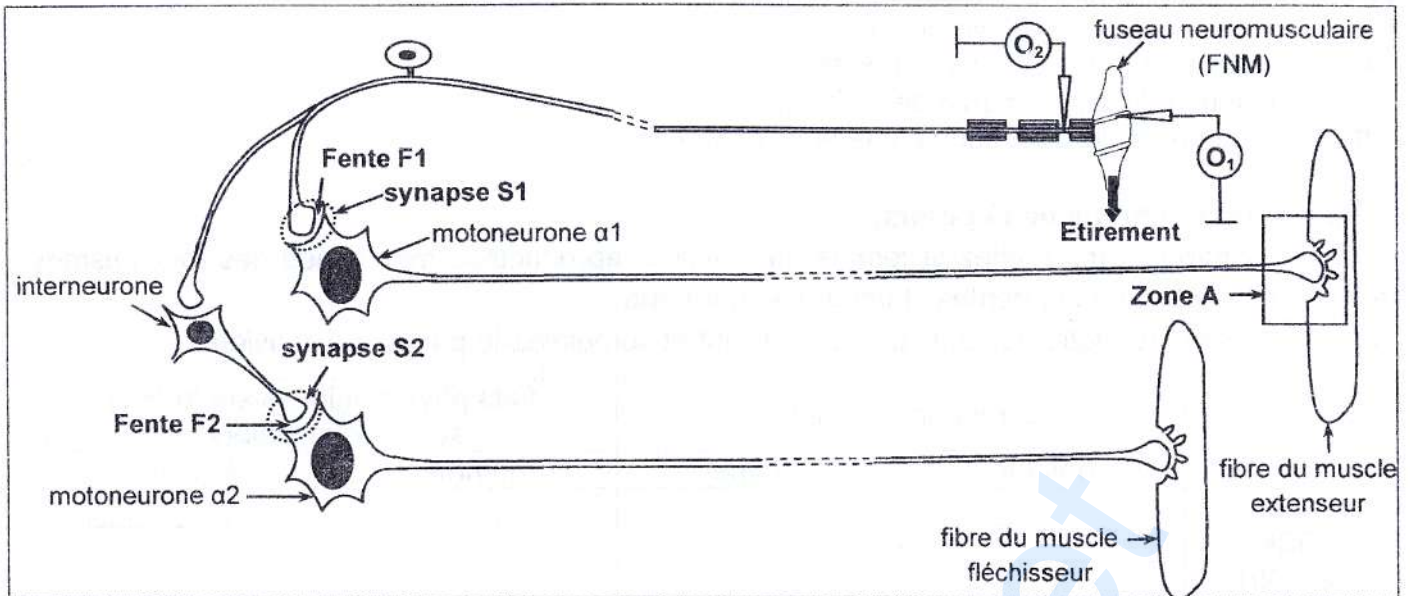


Document 1

- 1) Exploitez les données fournies par le document 1 en vue de :
  - a- montrer que le gène en question n'est pas autosomal.
  - b- préciser la localisation de ce gène et le sexe du fœtus.
  - c- représenter les deux arbres généalogiques possibles de cette famille.
- 2) La mère du père est phénotypiquement atteinte. A partir de cette donnée et des informations tirées précédemment, précisez lequel des deux arbres généalogiques représentés correspond à la famille.
- 3) Ecrivez le génotype de chaque membre de cette famille.

**II- Neurophysiologie (8 points) :**

On se propose d'étudier les aspects de la naissance et de la transmission du message nerveux. Pour cela, on utilise le circuit nerveux intervenant dans le reflexe myotatique représenté dans le document 2.



Document 2

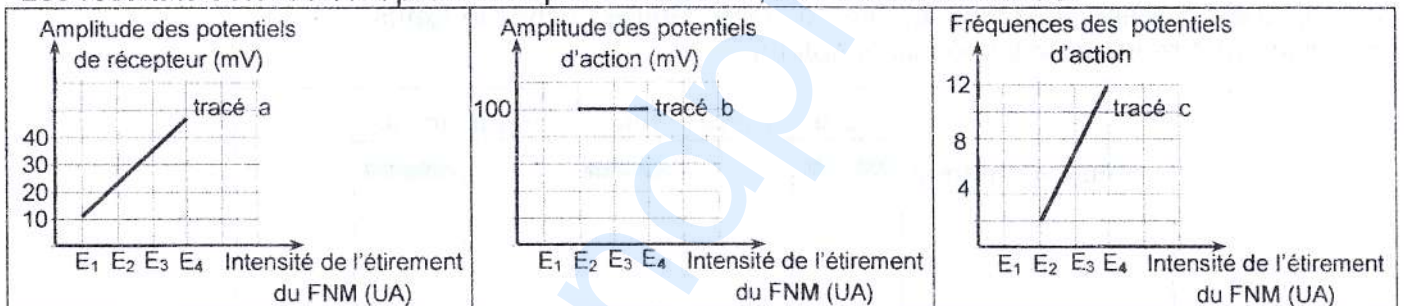
Pour comprendre le fonctionnement du circuit nerveux impliqué dans le réflexe myotatique, on réalise les deux expériences suivantes :

**Expérience 1 :**

On exerce sur le fuseau neuromusculaire des étirements d'intensités croissantes  $E_1, E_2, E_3$  et  $E_4$ . Puis, on détermine :

- l'amplitude des potentiels de récepteur au niveau de l'oscilloscope  $O_1$  et l'amplitude des potentiels d'action au niveau de l'oscilloscope  $O_2$ .
- la fréquence des potentiels d'action au niveau de l'oscilloscope  $O_2$ .

Les résultats obtenus sont présentés par les tracés a, b et c du document 3.



Document 3

1) Analysez les tracés a, b et c du document 3 en vue de dégager :

- une propriété du potentiel de récepteur.
- une propriété du potentiel d'action.
- une propriété du message nerveux.
- le rôle du fuseau neuromusculaire.

**Expérience 2 :**

On mesure la concentration en ions  $Na^+$  et  $K^+$  dans les corps cellulaires des motoneurons  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$ , avant et après injection de deux neurotransmetteurs X ou Y dans chacune des fentes synaptiques F1 et F2.

Le document 4 résume les résultats obtenus.

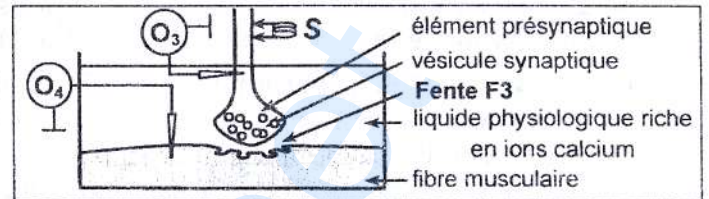
	dans les corps cellulaires de $\alpha_1$ et $\alpha_2$ avant injection de X ou de Y	dans le corps cellulaire de $\alpha_1$ après injection dans F1 de :		dans le corps cellulaire de $\alpha_2$ après injection dans F2 de :	
		X	Y	X	Y
Concentration en ions $Na^+$ (UI)	15	30	15	15	15
Concentration en ions $K^+$ (UI)	150	150	150	150	110

Document 4

- 2) A partir de l'analyse des résultats de l'expérience 2 et en faisant appel à vos connaissances :
- a- expliquez le mécanisme à l'origine de la modification de la concentration en ions  $\text{Na}^+$  ou  $\text{K}^+$  dans les corps cellulaires de  $\alpha 1$  et  $\alpha 2$ , après l'injection du neurotransmetteur X ou du neurotransmetteur Y.
  - b- dégagez la conséquence de cette modification sur le potentiel de la membrane postsynaptique de chacun des corps cellulaires de  $\alpha 1$  et  $\alpha 2$ .
  - c- précisez la nature de chacune des synapses S1 et S2.
- 3) Intégrez les informations tirées précédemment et vos connaissances en vue d'expliquer la coordination de l'activité des muscles extenseur et fléchisseur, suite à l'étirement du fuseau neuromusculaire du muscle extenseur d'intensité E3.

On s'intéresse à l'étude de la transmission neuromusculaire. Pour cela, on réalise une série d'expériences.

On isole les structures de la zone A (document 2) qu'on place dans un liquide physiologique riche en ions calcium et on réalise le dispositif expérimental du document 5.



Document 5

- On porte une stimulation S efficace dans différentes conditions expérimentales. Ensuite,
- on enregistre les phénomènes électriques au niveau des oscilloscopes  $\text{O}_3$  et  $\text{O}_4$ .
  - on cherche la présence ou l'absence d'ions calcium dans l'élément présynaptique.
  - on mesure le taux d'acétylcholine (ACH) dans la fente synaptique F3.
- Les expériences et les résultats obtenus sont présentés par le document 6.

Expériences	Résultats			
	Enregistrement en $\text{O}_3$	Ions calcium dans l'élément présynaptique	Taux d'ACH dans F3	Enregistrement en $\text{O}_4$
3 On porte la stimulation S		+	100 mmoles/L	
4 Injection, dans l'élément présynaptique, de la toxine botulique ; puis, on porte la stimulation S.		+	nul	
5 Addition, dans le liquide physiologique, d'une conotoxine ; puis, on porte la stimulation S.		-	nul	
6 Injection, dans la fente F3, du curare, toxine ayant une structure proche de celle de l'acétylcholine ; puis, on porte la stimulation S.		+	100 mmoles/L	

+ : présence    - : absence

Document 6

- 4) A partir de l'exploitation des résultats obtenus et de vos connaissances, dégagez :
- l'effet de chaque toxine sur la transmission neuromusculaire sachant que chacune de ces toxines agit sur un niveau bien déterminé de la synapse.
  - le rôle des ions calcium dans la transmission neuromusculaire.
  - le mode d'action de l'acétylcholine.
- 5) A partir des informations tirées précédemment et en faisant appel à vos connaissances, expliquez schéma à l'appui, le mécanisme de la transmission neuromusculaire.