

## Section sciences expérimentales (session de contrôle)

Ce document comporte des exercices commentés et corrigés. Les exercices sont puisés des sujets de baccalauréat tunisien section Sciences expérimentales. Ce travail permettra aux candidats du baccalauréat de :

- de s'autoévaluer
- combler éventuellement les lacunes de leur formation
- réviser certains aspects du programme
- d'améliorer leurs performances

Pour tirer profit de ce document, il est conseillé de répondre aux questions avant de consulter le corrigé. La comparaison de votre travail avec ce qui est proposé, vous permettra de vous rendre compte d'éventuelles lacunes et/ou insuffisances et d'y remédier

### **PREMIERE PARTIE : Restitution organisée des connaissances**

Cette partie a pour objectif le contrôle de l'acquisition des connaissances et de leur restitution organisée. Elle peut se présenter sous forme de **QCM** et/ou de questions à réponses ouvertes courtes (**QROC**)

### **DEUXIEME PARTIE : mobilisation des connaissances**

Les exercices proposés font appel à la capacité du candidat à extraire dans un document des informations utiles afin de résoudre un problème scientifique, formuler une hypothèse explicative, .... » Ils font normalement appel aux connaissances mais d'une manière implicite même si cela n'est pas toujours clairement précisé dans l'énoncé si non le candidat ne peut pas faire un raisonnement logique.

Nous conseillons le candidat à :

#### **Préparer la réponse :**

- ➔ Lire attentivement la totalité du sujet avant de s'engager dans la réponse.
- ➔ Repérer la problématique et la faire apparaître en gros sur le brouillon.
- ➔ Analyser le (ou les) document(s) proposé(s) en surlignant tous les éléments en relation avec le problème, en faisant apparaître les valeurs remarquables des graphiques ou tableaux, les unités,
- ➔ Trouver les relations entre les données et les faire apparaître au brouillon grâce à des flèches.

#### **Rédiger la réponse :**

répondre par écrit aux différentes questions. Votre copie doit contenir :

- ➔ des réponses pertinentes, complètes et exactes.
- ➔ des réponses structurées, organisées et argumentées, à titre indicatif, les faits d'observation doivent précéder les conclusions.
- ➔ Votre copie doit être lisible et convenablement présentée. En effet, il est très important de :
  - soigner l'écriture et l'aérer
  - soigner les représentations. Les schémas et les tracés doivent être réalisés au crayon noir bien taillé ; les traits doivent être fins et continus ; les traits de rappel doivent être tracés à la règle...
  - légendrer les schémas
  - orthographier le texte et d'accorder une attention particulière à la ponctuation

<b>EXAMEN DU BACCALAURÉAT SESSION 2017</b>	<b>Session de contrôle</b>	<b>Épreuve : Sciences de la vie et de la terre</b>	<b>Section : Sciences expérimentales</b>
--	----------------------------	--	--

### Corrigé et barème de notation

Corrigé	barème
<p><b>PREMIERE PARTIE (8 points)</b></p> <p><b>I- QCM (4 points)</b></p> <p><b>Le Q.C.M comporte des items qui couvrent une large partie du programme et qui visent évaluer le candidat sur la restitution de connaissances acquises (la mémoire et la compréhension). Chaque item admet une ou deux propositions correctes Il s'agit de relever sur votre copie les réponses correctes.</b></p> <p><b>Nous recommandons le candidat à :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lire attentivement les mots clefs dans chaque item</li> <li>➤ éliminer les réponses erronées (appelées distracteurs)</li> <li>➤ Il est inutile de recopier les questions et les propositions. Exemple : pour l'item 1, les réponses correctes sont « a » et « c » ; sur votre copie vous écrivez : 1 : a-c</li> </ul>	<p>4 points (0,5x8)</p>

- Eviter de relever une réponse pour laquelle vous avez manifesté une hésitation, car une réponse fautive annule la note attribuée à l'item
- présenter la réponse sous forme d'un tableau comme ci-dessous
- Eviter les ambiguïtés dans l'écriture des lettres (comme entre a et d)
- Eviter de barrer sur des réponses.

**Corrigé**

Item	1	2	3	4	5	6	7	8
Réponse	A	b	a	a, b	d	d	a, b	b

Pour les items 4 et 7 attribuer 0,25 point pour une seule réponse correcte.

➤ **Neurophysiologie (4 points)**

C'est un exercice de restitution organisée des connaissances. Il est recommandé d'observer attentivement le dispositif expérimental (document 1) ainsi que l'enregistrement au niveau de l'oscilloscope O.

Question 1 : Le candidat est appelé à

- Identifier le potentiel de repos (PR) et ses caractéristiques (polarité de la fibre, valeur).
- Identifier le potentiel d'action (P.A) et décrire ses phases (temps de latence, dépolarisation,

repolarisation et hyperpolarisation )

Question 2 : cette question complète la précédente et consiste à expliquer les phénomènes ioniques à l'origine du potentiel de repos et du potentiel d'action (avec ses différentes phases).

Question 3 : Expliquez, schéma à l'appui, le mécanisme de la propagation unidirectionnelle du potentiel d'action le long d'une fibre nerveuse myélinisée.

Le candidat doit répondre fidèlement à la consigne :

- **Nommer** : Donner un nom (la justification n'est pas demandée)
- **Expliquer** : c'est rendre clair et faire comprendre un phénomène (ici la propagation du message nerveux le long d'une fibre myélinisée) ,...Ce verbe attire l'attention sur la demande d'une réponse construite avec un enchaînement logique d'idées, en utilisant un vocabulaire non scientifique exempt d'erreurs et un vocabulaire scientifique précis. Pour expliquer, on a souvent besoin des connaissances acquises.

1)

a- Potentiel d'action

b-

0,25 pt

**1 pt :**  
(0,25x4)

Phase A	Phase B	Phase C	Phase D
PR ou potentiel de membrane	dépolarisation	repolarisation	hyperpolarisation

Mécanisme ionique à l'origine de chaque phase :

❖ **Phase A : PR**

- Répartition inégale des ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> de part et d'autre de la membrane
- Perméabilité passive de la membrane aux ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> à travers les canaux de fuite.
- Déplacement des ions Na<sup>+</sup> et K<sup>+</sup> contre le gradient de concentration grâce à la pompe en consommant de l'ATP.

❖ **Phase B de dépolarisation** : A -50 mV, ouverture des CVD aux ions Na<sup>+</sup> et entrée massive de ces ions.

❖ **Phase C de repolarisation** : à +30 mV, fermeture progressive des CVD aux ions Na<sup>+</sup> et ouverture des CVD aux ions K<sup>+</sup>, sortie des ions K<sup>+</sup>.

❖ **Phase D d'hyperpolarisation** : ouverture prolongée des CVD aux ions K<sup>+</sup>.

NB : Accepter la réponse sous forme d'un schéma commenté.

1,5 point

(0,25x6)

**1,25 pt :**

➤ **Mécanisme de conduction du message nerveux :**

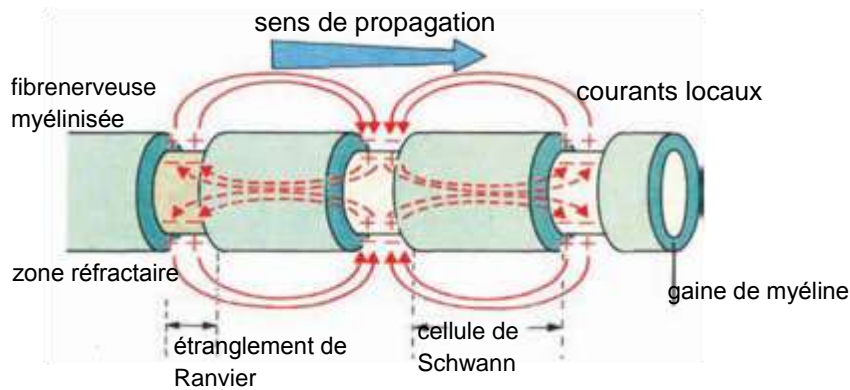


Schéma  
0,5 pt

expli

0,75 pt :  
(0,25 x 3)

- La présence d'un PA dans une zone de la fibre crée entre cette zone et la zone voisine des courants électriques locaux, ce qui entraîne une dépolarisation de cette zone.
- La zone qui a été le siège d'un PA reste inexcitable quelques ms : c'est la période réfractaire qui explique la propagation unidirectionnelle du PA.
- La fibre F est myélinisée, la gaine de myéline est un isolant électrique, ce qui impose une propagation saltatoire du message nerveux d'un nœud de Ranvier au suivant.

**DEUXIEME PARTIE (12 points)**

- Lire attentivement le libellé
- Souligner les verbes d'action dans chaque question
- **Exploiter** : extraire dans un document des informations utiles à la résolution du problème scientifique posé.
- **Préciser** : indiquer et justifier
- **Ecrire** : après avoir mobilisé les informations fournies par la donnée, aboutir à une décision finale.
- **Analyser** : Décomposer un tout en ses éléments constitutifs pour mettre en évidence les variations. Dans le cas d'un graphique et d'un tableau, on note les variations : augmente, diminue et reste constant. Si la courbe présente des fluctuations, on choisit la valeur du paramètre étudié la plus basse et celle la plus élevée et on dit, elle fluctue entre ces deux valeurs. Les chiffres et les unités sont exigés. L'analyse du document nécessite la réflexion du candidat. Les connaissances sont indispensables pour la compréhension du document mais elles ne seront exposées que si la question le demande.
- **Dégager** : Tirer d'un ensemble de données, un rôle, une propriété, une loi, une relation ...sans faire un raisonnement. Pour dégager l'information demandée, il faut faire un raisonnement logique sans l'écrire, implicite, reliant des informations de la donnée pour aboutir à l'information demandée.
- **Intégrer** : c'est une action qui consiste à faire associer ou combiner des données différentes d'une manière rationnelle afin d'aboutir à une résolution du problème posé.
- **Expliquer** : c'est rendre clair et faire comprendre un phénomène, un résultat,...Ce verbe attire l'attention sur la demande d'une réponse construite avec un enchaînement logique d'idées, en utilisant un vocabulaire non scientifique exempt d'erreurs et un vocabulaire scientifique précis. Pour expliquer, on a souvent besoin des connaissances acquises.
- **Comparer** : Indiquer les ressemblances et/ou les différences entre deux ou plusieurs entités
- **Déduire** : Tirer, par un raisonnement logique, une nouvelle information à partir de la donnée
- **Représenter** : communiquer par un dessin ne comportant que les traits essentiels du phénomène (ici la méiose), afin d'expliquer son mode de fonctionnement

**DEUXIEME PARTIE (12 points)**

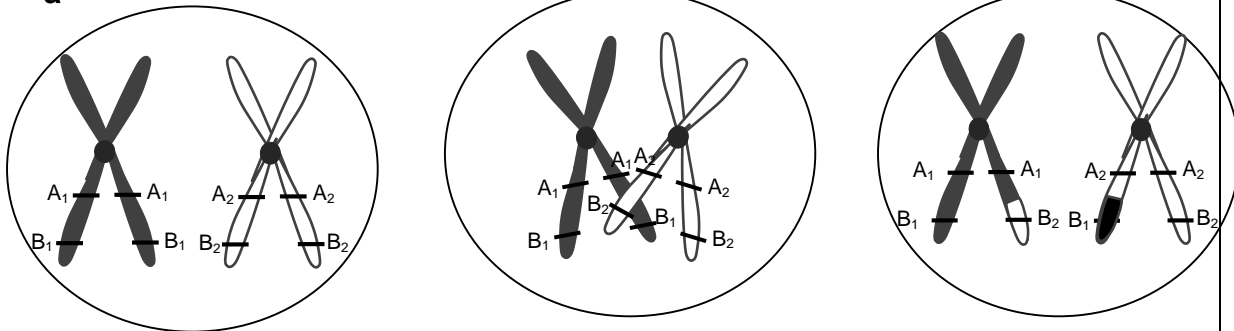
**I- Immunité de l'organisme (7 points)**

<p>1) Exploitation : l'injection d'antigènes Ag à une souris entraîne à partir du jour 4 une production croissante d'anticorps anti-Ag. Déduction : il s'agit donc d'une RIMH.</p>	<p><b>0,75 pt :</b></p>
<p>2) a- <b>Histogramme a</b> : le taux d'IL2 est :</p>	<p>0,5+0,25)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ nul dans la culture 1 qui ne renferme que des LT4.</li> <li>▪ nul dans la culture 2 qui renferme des LT4 et des LB.</li> <li>▪ nul dans la culture 3 qui renferme des LB et des M.</li> <li>▪ de 1500 UA dans les cultures 4,5 et 6 où on trouve simultanément des LT4 et des macrophages.</li> </ul> <p>→ D'après les résultats des cultures 3 et 5 l'IL2 est sécrété par les LT4 activés.</p>	<p>a Expl 0,5 D : 0,25</p>
<p>b- <b>Histogramme b</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ cultures 1 et 4 : en absence de LB : pas de production d'anticorps anti-Ag</li> <li>▪ cultures 2, 3, 5 et 6 : en présence de LB, il y a production d'anticorps anti-Ag</li> </ul> <p>→ LB sont à l'origine des anticorps anti-Ag</p>	<p>b</p>
<p>c- Cultures 5 et 6 : production importante d'anticorps anti-Ag si les LB sont cultivés en présence des LT4 et des macrophages. → La condition : la coopération cellulaire</p>	<p>Expl 0,5 D : 0,25</p>
<p>d- Culture 6 : bien que les LB soient séparés des LT4 et des macrophages, la production des anticorps anti-Ag est importante. → La communication entre les cellules immunitaires est assurée par un messenger chimique qui est l'IL2, donc le mode est humoral.</p>	<p>c 0,25 x 2 = 0,5 pt</p>
<p>3) Si les protéines du CMH des macrophages sont dégradées, il n'y a pas production d'IL2. → Les LT4 reconnaissent le déterminant antigénique de l'antigène Ag associé aux protéines du CMH du macrophage (double reconnaissance) ; les LT4 ainsi activés produisent l'IL2.</p>	<p>d 0,25 x 2 = 0,5 pt 0,5 point</p>
<p>4) a- Avant injection de l'IL2, le nombre de LB est faible et constant de l'ordre de 700 LB/mL. Après injection de l'IL2, le nombre de LB augmente de 700 à 10000 LB/mL.</p>	<p>0,5 point</p>
<p>b- Contrairement au LB, le plasmocyte se distingue par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sa grande taille</li> <li>▪ son noyau volumineux</li> <li>▪ son REG très développé</li> <li>▪ sa richesse en mitochondries.</li> <li>▪ sa masse cytoplasmique importante.</li> </ul>	<p>0,5 point</p>
<p>NB : deux différences sont exigées</p>	
<p>c- Les effets de l'IL2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stimule la multiplication des LB</li> <li>▪ induit la différenciation des LB en plasmocytes</li> </ul>	<p>0,5 point</p>
<p>5) La culture 6 de l'expérience 2 montre qu'en présence d'IL2, il ya une production importante d'anticorps anti Ag. La culture de l'expérience 3 montre qu'en présence d'IL2, il ya différenciation des LB en plasmocytes.</p>	<p>0,25 point</p>

Relation entre structure du plasmocyte et sa fonction :		
Structures	Fonctions	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noyaux volumineux</li> <li>• REG très développé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthèse importante d'ARNm</li> <li>• Synthèse protéique importante : anticorps anti-Ag</li> </ul>	
6)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grâce aux Ig de surface, les LB sont capables de reconnaître et de fixer l'Ag.</li> <li>▪ Les LT4 sont sélectionnés au contact des macrophages (CPAg). Grâce à leur récepteur TCR, les LT4 sont capables d'identifier les déterminants antigéniques de l'Ag associés aux protéines du CMH II.</li> <li>▪ Lors de la présentation de l'Ag, le macrophage secrète l'IL1 qui active les LT4 induisant la sécrétion de l'IL2. Celle-ci assure l'activation de tous les lymphocytes spécifiques de l'antigène Ag (les LT4 eux-mêmes et les LB).</li> <li>▪ Cette activation se manifeste par la prolifération des LB et leur différenciation en plasmocytes sécréteurs d'une quantité importante d'anticorps anti-Ag.</li> </ul>	0,5 point  1point : (0,25 x 4)
<b>II-Généétique des diploïdes (5points)</b>		
1) a- S1x S3 → 100% ailes longues : A <sub>1</sub> >A <sub>2</sub> S2x S3 → 100% abdomen rugueux : B <sub>1</sub> >B <sub>2</sub>		0,25 x 2
b-		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ S3 [A<sub>2</sub> B<sub>2</sub>] double récessif : souche de lignée pure → Génotype de S3 : A<sub>2</sub>//A<sub>2</sub> B<sub>2</sub>//B<sub>2</sub> ou A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>//A<sub>2</sub>B<sub>2</sub></li> <li>▪ Le croisement de S1 [A<sub>1</sub> B<sub>1</sub>] avec S3 fournit 50% [A<sub>1</sub> B<sub>1</sub>] et 50% [A<sub>1</sub> B<sub>2</sub>] d'où S1 est hétérozygote pour le couple d'allèle (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) → Génotype de S1 : A<sub>1</sub>//A<sub>1</sub> B<sub>1</sub>//B<sub>2</sub> ou A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>//A<sub>1</sub>B<sub>2</sub></li> <li>▪ Le croisement de S2 [A<sub>1</sub> B<sub>1</sub>] avec S3 fournit 50% [A<sub>1</sub> B<sub>1</sub>] et 50% [A<sub>2</sub> B<sub>1</sub>] d'où S2 est hétérozygote pour le couple d'allèle (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) → Génotype de S2 : A<sub>1</sub>//A<sub>2</sub> B<sub>1</sub>//B<sub>1</sub> ou A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>//A<sub>2</sub>B<sub>1</sub></li> </ul>		0,5 x 3
2) Exploitation : d'après le document 5, l'ovocyte II montre un chromosome dupliqué portant les allèles des deux couples avec une chromatide parentale et une chromatide recombinée.		
a- les deux couples d'allèles sont partiellement liés.		
b- D : hétérozygote pour les deux couples d'allèles. Son génotype est : A <sub>1</sub> B <sub>1</sub> //A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>		0,25 x 3

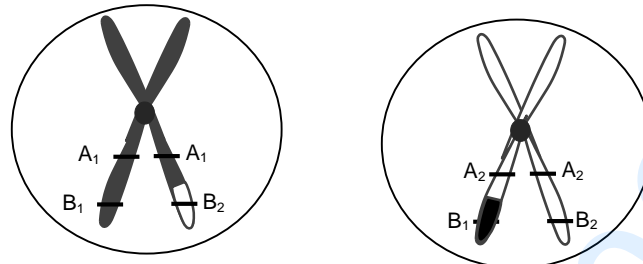
3)

a-



0,25 x 3

Crossing over au cours de la prophase I



Ovocyte II (document 5)

Fin de la division réductionnelle

b- génotype des gamètes de D

Génotypes des gamètes	$\frac{A_1B_1}{2}$	$\frac{A_2B_2}{2}$	$\frac{A_1B_2}{2}$	$\frac{A_2B_1}{2}$
Proportions	$\frac{1-p}{2}$	$\frac{1-p}{2}$	$\frac{p}{2}$	$\frac{p}{2}$

0,25 x 2

p : pourcentage de recombinaison

4)

**Exploitation** : le croisement de femelles (D)  $A_1B_1//A_2B_2$  avec des mâles de la souche S3  $[A_2B_2]$  fournit 12 %  $[A_1B_2]$ .

Ce croisement est un test cross, le mâle fournit un seul type de gamète  
Les proportions des descendants sont celles des gamètes de (D).

$[A_1B_2]$  est un phénotype recombiné

**Effectifs** : ce croisement fournit en plus des 12%  $[A_1B_2]$  :

12 %  $[A_2B_1]$

38 %  $[A_1B_1]$

38 %  $[A_2B_2]$

0,5 pt

Sur 1000 on obtient : 120  $[A_1B_2]$  , 120  $[A_2B_1]$  , 380  $[A_1B_1]$  et 380  $[A_2B_2]$

0,5 pt