

Discipline : Sciences de la vie et de terre

Section : **sciences expérimentales**

Session **de contrôle**

I- Introduction

Ce document est un corrigé commenté d'une épreuve du bac tunisien 2021, section sciences expérimentales. Il est conçu dans le but de permettre au candidat de :

- ✦ réviser certaines connaissances et combler éventuellement ses lacunes
- ✦ s'exercer à la réalisation des épreuves écrites
- ✦ tester ses propres acquis
- ✦ s'autoévaluer
- ✦ affiner sa méthodologie de résolution des problèmes scientifiques
- ✦ approprier une méthodologie de rédaction des réponses

Pour en tirer profit, le candidat est appelé à répondre aux questions avant de consulter le corrigé et comparer son travail avec ce qui est proposé pour se rendre compte d'éventuelles lacunes et/ou insuffisances et d'y remédier.

L'épreuve des SVT comporte deux parties indépendantes :

- **Une première partie** : notée sur **8 points**.
Cette partie a pour objectif d'évaluer les capacités de l'acquisition des connaissances et de leur restitution. Elle peut se présenter sous forme de QCM (questions à choix multiple) et/ou de QROC (questions à réponses ouvertes courtes)
- **Une deuxième partie** : notée sur **12 points**.
Cette partie a pour objectif d'évaluer les capacités liées à la mobilisation des connaissances dans la résolution des problèmes scientifiques en analysant ou en exploitant des données et des connaissances antérieures.

II- Conseils pour aborder le sujet de l'épreuve :

1- Bien lire les énoncés :

Une lecture attentive des énoncés et des données de chaque partie est la première étape indispensable à la compréhension et donc de la bonne réponse.

2- Bien lire le contenu des différents types des documents donnés :

Les épreuves des SVT comportent divers types de documents, chacun d'eux renferme des indications et des données nécessaires à la résolution du problème scientifique de l'exercice :

- Document représentant des expériences et leurs résultats : une bonne lecture de ce genre de document aboutit à l'identification de l'objectif de la réalisation de ces expériences, du protocole expérimental, des paramètres constants et des paramètres variables....
Cette lecture signifie la mise en relation des résultats obtenus au protocole expérimental et les paramètres indiqués. Ceci nécessite absolument l'utilisation des connaissances antérieurs (déjà vues en classe).
- Document représentant des données en graphiques mathématiques (des courbes, des histogrammes, des tableaux ...) : lire ce genre de document signifie l'identification des variables dépendantes et des variables indépendantes (y en fonction de x) et leurs évolutions.
- Document représentant des schémas ou des schémas fonctionnels : cela demande d'identifier les structures présentes et les différentes composantes.
- D'autres graphiques tels que les arbres généalogiques :

Après une lecture de ces documents, il faut répondre aux questions suivantes pour pouvoir exploiter les données : Qu'est-ce que je peux en déduire grâce à mes connaissances ?

Comment intégrer toutes les informations recueillies pour faire une synthèse explicative du problème évoqué dans l'énoncé de l'exercice ?

3- Préparer la réponse :

Nous vous conseillons de :

- Lire attentivement la totalité de l'exercice ou de la partie avant de s'engager dans la réponse.
- Repérer la problématique ou l'objectif de l'exercice ou de la partie.
- Lire attentivement le (ou les) document(s) proposé(s) en surlignant tous les éléments en relation avec la problématique.
- Construire une idée globale de la succession logique des réponses demandées.

4- Rédiger la réponse

Répondre par écrit aux différentes questions de l'exercice ou de la partie de l'épreuve. Les réponses doivent être :

- adaptées aux questions posées ;
- pertinentes, complètes et exactes ;
- structurées, organisées et argumentées ;
- exprimées dans un langage scientifique adéquat.

Votre copie doit être lisible et convenablement présentée. En effet, il est très important de :

- soigner l'écriture et l'aérer ;
- soigner les schémas et les tracés. En effet, les graphiques 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... ;
- légender les schémas.

III- Corrigé commenté de l'épreuve des SVT :

EXAMEN DU BACCALAURÉAT	Session : de contrôle	Épreuve : Sciences de la vie et de la terre	Section : Sciences expérimentales
-----------------------------------	----------------------------------	--	--

Corrigé	Barème																		
<p>PREMIERE PARTIE</p> <p>I- QCM (4 points) :</p> <p>Chacune des questions à choix multiple (QCM) est formée d'un tronc et de 4 propositions (a, b, c et d). Pour chacune d'entre elles on peut trouver une ou deux réponses justes. Pour traiter ce genre de questions, nous vous conseillons de suivre les étapes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">• Bien lire la question et cerner les mots clefs dans le tronc ;• Bien lire les propositions de réponses avant de sélectionner la réponse correcte ;• Comparer les propositions pour être sûr des propositions justes ;• Répondre rapidement aux questions qui semblent évidentes ;• Passer à la suivante si une question vous paraît compliquée ;• Reprendre les questions auxquelles vous n'avez pas répondu dès la première lecture ;• Essayer par déduction ou par tâtonnements de sélectionner la réponse probable ;• Ne pas se bloquer sur une question ;• Relire l'ensemble de vos réponses ;• Eviter de relever une réponse pour laquelle vous avez manifesté une hésitation, car une réponse fausse annule la note attribuée à l'item ;• Ne pas écrire les lettres avec ambiguïtés (confusion entre a et d) car le correcteur ne tient pas compte de l'item dans ce cas. <p>Remarques :</p> <ul style="list-style-type: none">• Toute réponse fausse annule la note attribuée à l'item, donc il est conseillé de n'ajouter une deuxième réponse à l'item que lorsque vous être sûr.• Il faut respecter la forme de réponse qu'impose le règlement du concours, inutile de recopier ni les questions ni les réponses, il suffit d'écrire le numéro de la question et d'indiquer dans chaque cas la ou (les deux) lettre (s) correspondant à la (ou les deux) réponses correctes. <p>Exemple : pour l'item 1, les réponses correctes sont « c » et « d » ; écrivez tout simplement sur votre : 1 : c,d</p> <p>On peut éventuellement présenter la réponse sous forme d'un tableau comme ci-dessous :</p> <table border="1"><thead><tr><th>Items</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th></tr></thead><tbody><tr><th>Réponses</th><td>c,d</td><td>a,c</td><td>c</td><td>b</td><td>b</td><td>a</td><td>a,b</td><td>a</td></tr></tbody></table>	Items	1	2	3	4	5	6	7	8	Réponses	c,d	a,c	c	b	b	a	a,b	a	<p>4 points (0.5x8)</p> <p>Pour les items 1, 2 et 7, on attribue 0,25 point pour une seule réponse</p>
Items	1	2	3	4	5	6	7	8											
Réponses	c,d	a,c	c	b	b	a	a,b	a											

II- Immunité de l'organisme (4 points) :

Le candidat est appelé à utiliser sa mémoire pour restituer.

Question 1 :

Une observation attentive des figures des cellules X et Y au niveau du document 1 permet au candidat l'**identification** de ces cellules (par leurs caractéristiques particulières) et de retrouver des éléments de **justification**.

1)

Cellules	Justification	
X	LB	Présence d'immunoglobulines de surface
Y	Plasmocyte	Réticulum endoplasmique développé

1 point

Les question 2 et 3 sont en rapport avec la question 1 : une identification correcte des cellules X et Y (LB et plasmocyte) est nécessaire pour préciser la nature de la réponse immunitaire et la relation entre LB et plasmocyte.

2) RIMH

3) La cellule Y (plasmocyte) provient de la différenciation de la cellule X.

0.5 point
0.75 point

Question 4 : Le candidat est appelé à exploiter le schéma d'interprétation de la cellule Y (plasmocyte). En effet, une bonne observation du schéma permet de **relever** des particularités structurales de cette cellule en rapport avec sa fonction (le noyau, le réticulum endoplasmique, les mitochondries ...)

4)

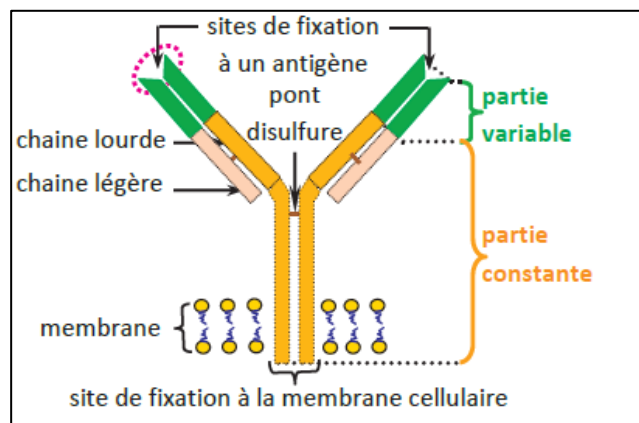
Particularités structurales	Fonction
Noyau volumineux	Synthèse d'anticorps
Réticulum endoplasmique développé	
Cytoplasme riche en mitochondries	
Membrane présentant des figures d'exocytose	

1.25 point
(1+0.25)

Question 5 :

Le candidat est appelé à réaliser un schéma légendé d'une molécule d'anticorps :
Un schéma simple montrant la forme en Y avec les sites spécifiques

5)



0.5 point

Structure de la molécule d'anticorps

DEUXIEME PARTIE

I- Fonction reproductrice masculine (5 points)

- Lire attentivement le libellé « Afin d'étudier certains aspects de la fonction reproductrice masculine, on réalise des expériences sur des mammifères mâles dont la fonction reproductrice est comparable à celle de l'homme »

- Souligner les verbes d'action dans chaque question

Question 1 : le candidat est demandé à exploiter les résultats d'expériences réalisées sur des mammifères et de faire appel à ses connaissances afin d'identifier deux hormones masculines et leurs cellules cibles.

1)

- H1 est détectée uniquement au niveau du tissu interstitiel, les cellules cibles de H1 sont les cellules de Leydig ---> H1 = LH

- H2 est détectée uniquement au niveau de la paroi du tube séminifère, les cellules cibles de H2 sont les cellules de Sertoli ---> H2 = FSH

1.5 point
(075x2)

Question 2 : le candidat est demandé d'analyser des courbes de variation de taux plasmatiques de deux hormones en fonction du temps (heures) et de faire appel à ses connaissances afin de dégager des relations fonctionnelles entre les structures sécrétrices de ces deux hormones.

L'analyse dans ce cas passe par deux étapes :

- Analyse du profil de sécrétion de chacune de ces deux hormones afin de dégager le mode de sécrétion pulsatile. On détermine graphiquement :

- La fréquence des pulses (nombre de pulse par temps en heures) qui se fait par la détermination du temps séparant deux pulses successifs (projection des deux pics successifs sur l'axe du temps). Dans ce cas ce temps est de 4 heures ($t_2 - t_1 = 6 - 2 = 4h$) et par la suite la fréquence des pulses est de 1pulse/4heures.
- La valeur maximale et la valeur minimale du taux plasmatique (projection sur l'axe vertical). Dans ce cas, pour la LH par exemple le taux est variable entre 0.5 et 4 $ngml^{-1}$

- Analyse des deux courbes en mettant en relation la variation des taux de ces 2 hormones (un pulse de LH est suivie par un pulse de testostérone) ce qui permet de dégager la relation de causalité entre les sécrétions de ces hormones et par la suite les relations fonctionnelles entre les structures sécrétrices (hypophyse et testicule).

2)

La sécrétion de LH est suivie d'une sécrétion de testostérone avec un profil semblable : 1 pulse / 4h et des taux variables allant de 0,5 à 3 $ng.ml^{-1}$ pour LH et de 0,5 à 4 $ng.ml^{-1}$ pour la testostérone.

→ L'hypophyse antérieure stimule, par l'intermédiaire de LH, la sécrétion de testostérone par les cellules de Leydig

1 point
(0.5x2)

Question 3 : le candidat est demandé d'analyser une courbe de variation de taux plasmatique de LH au cours du temps chez un mammifère pubère et suite à une castration suivie d'injection d'inhibine puis de testostérone. En intégrant ses connaissances, le candidat explique les variations obtenues.

L'analyse dans ce cas consiste à décrire les variations de la fréquence des pulses et du taux LH :

- avant la castration
- après la castration

- suite à l'injection d'inhibine
- suite à l'injection de testostérone

L'explication de ces variations nécessite pour le candidat un **appel à ses connaissances** en rapport avec l'action de l'inhibine et de la testostérone sur la sécrétion de LH par l'hypophyse.

3)

Analyse :

- Avant castration : sécrétion pulsatile de LH de fréquence 2 pulses/5h et d'amplitude 3 ng.ml⁻¹.

- Après castration

- La fréquence des pulses augmente de 2 pulses/5heures à 3 pulses / 5h
- L'amplitude des pulses augmente de 3 ng.ml⁻¹ à 15 ng.ml⁻¹.
- L'injection de l'inhibine au temps t=20h n'a pas d'effet ni sur la fréquence ni sur l'amplitude des pulses.
- L'injection de la testostérone au temps t=35h provoque la chute de l'amplitude des pulses qui revient à sa valeur initiale.

Explications :

L'augmentation de la fréquence et de l'amplitude des pulses de LH suite à la castration est expliquée par la levée de l'inhibition exercée par la testostérone sur la sécrétion de LH

L'inhibine n'a pas d'effet sur la sécrétion de LH car elle n'a pas de récepteurs spécifiques sur les cellules sécrétrices de LH

Le retour de la sécrétion de LH à son état initial est expliqué par l'inhibition exercée par la testostérone sur l'hypophyse (RC-).

Question 4 : c'est une question de synthèse qui demande au candidat de réaliser un schéma fonctionnel.

Un schéma fonctionnel est une représentation schématique qui montre les relations existantes entre divers éléments. Dans un schéma fonctionnel, il n'y a pas de phrases mais des symboles qui permettent d'illustrer les liens de causalité entre les différents phénomènes.

Etapas à suivre pour réaliser un schéma fonctionnel

1- Préparation du schéma :

- Lire attentivement la consigne pour cerner le sujet ;
- Ecrire au brouillon les mots clés, c'est à dire la liste des éléments indispensables qui vont être représentés ;
- Réfléchir à la disposition de ces éléments (placer les éléments dans un ordre logique), aux liens qui les unissent ;
- Réfléchir aux codes appliqués (de lecture, de couleur, de symbole) ...

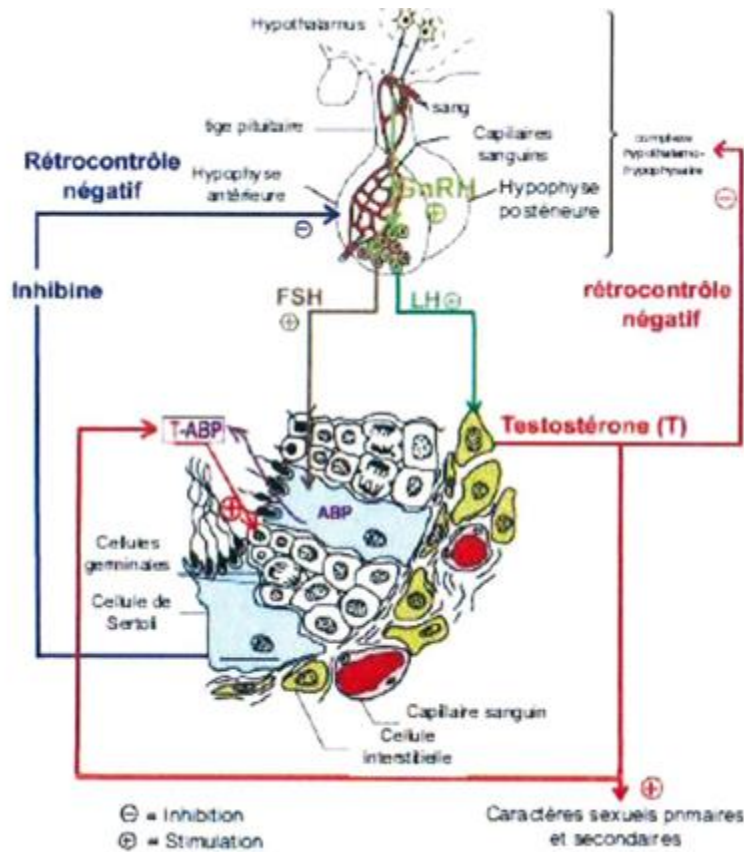
2- Réalisation du schéma :

- Représenter de façon simple et soignée les différents éléments (en utilisant par exemple des formes géométriques) ;
- Etablir des relations fonctionnelles entre ces différents éléments par des flèches illustrant les liens de causalité (ne pas hésiter à utiliser des épaisseurs et/ou des couleurs différentes si besoin) ;
- Indiquez soigneusement la légende (en conservant la signification symbolique) ;
- Donner un titre (nature du document, action mise en évidence).

3- Evaluation du schéma : relire le schéma, pour vérifier qu'aucune information n'est manquante. Le schéma doit permettre de comprendre le mécanisme ou le phénomène.

1.75 point
(0.25x7)

4)



0.75 point

II- Neurophysiologie (7 points)

- Lire attentivement le libellé « pour comprendre les caractéristiques de la transmission neuroneuronique, on réalise des séries d'expériences sur des structures nerveuses isolées et placées dans un liquide physiologique contenant des ions calcium comme le présente le document 5 »

- Souligner les verbes d'action dans chaque question

Question 1 : le candidat est demandé d'analyser des résultats expérimentaux (des enregistrements électriques PPS et Potentiel de repos suite à des stimulations portées sur des terminaisons axoniques, de faire appel à ses connaissances afin de déduire quelques caractéristiques de la transmission neuroneuronique.

- L'analyse des résultats expérimentaux consiste à mettre en relation les conditions expérimentales avec les résultats obtenus.

Pour se faire, le candidat est appelé à :

- observer attentivement le document illustrant le montage expérimental : lieux des stimulations et l'emplacement des électrodes réceptrices des oscilloscopes.
- déterminer pour chaque stimulation, la nature de chaque phénomène électrique enregistré au niveau de chaque oscilloscopes ; en indiquant s'il s'agit d'un PPSE, un PPSI, un PA ou un PR et en précisant son amplitude.

- La mobilisation des connaissances en rapport avec la transmission synaptique neuroneuronique permet au candidat de déduire des caractéristiques en rapport avec ce phénomène.

1) La stimulation St1 au niveau de N1 engendre en O₁ et O₃ des dépolarisations : il s'agit de PPSE d'amplitude 9 mV en O₁ et 6mV en O₃ alors qu'elle n'a pas d'effet en O₂ (PR).

La stimulation St2 au niveau de N2 engendre en O₂ et O₃ des hyperpolarisations : il s'agit de PPSI d'amplitude 8 mV en O₂ et 4mV en O₃ alors qu'elle n'a pas d'effet en O₁ (PR).

- a- la synapse N1-M est excitatrice ; la synapse N2-M est inhibitrice.
- b- le PPSE et le PPSI se propagent en diminuant d'amplitude (potentiel à décrement spatial).
- c- St1 donne au niveau de l'oscilloscope O₃ un PPSE d'amplitude 6 mV [-64 -(-70)]. St2 donne au niveau de l'oscilloscope O₃ un PPSI d'amplitude 4mV : [-74 — (-70)]. On porte 4 stimulations rapprochées St1, simultanément avec une stimulation St2, on enregistre, par sommation spatio-temporelle, au niveau de l'oscilloscope O₃, un PPS global d'amplitude 20 mV [(6x4) — 4] et par suite un PA.

3 points
Analyse 1pt
a-0.5 pt
b-0.5 pt
c-1 pt

Question 2 : le candidat est appelé à confronter ses connaissances avec les informations tirées de la question précédente afin d'**expliquer** un phénomène (rôle intégrateur du neurone postsynaptique).

2)

Le neurone postsynaptique M a la capacité d'intégrer les informations qui lui parviennent des neurones présynaptiques par sommation temporelle et spatiale des PPS.

0.5 point

Question 3 : le candidat est appelé à **exploiter** les résultats d'une série de 4 expériences présentées par le document 7, à **faire appel à ses connaissances** en neurophysiologie afin d'**expliquer** des mécanismes en rapport la transmission synaptique neuronique. Exploiter consiste à extraire dans un document, des informations utiles à la résolution du problème scientifique posé.

3)

a-

Expérience 1 : Suite à la stimulation St2 :

- on enregistre au niveau de l'oscilloscope O un PA et au niveau de l'oscilloscope O₂ un PPSI
- la présence de radioactivité indique l'entrée des ions Ca²⁺ dans l'élément présynaptique,
- un taux de GABA de 1 mmole/L indique son exocytose dans la fente synaptique,

Expérience 2 : Suite à l'addition de T1 suivie de la stimulation St2, on enregistre au niveau de l'oscilloscope O un PA et au niveau de l'oscilloscope O₂ un PR

- l'absence de radioactivité au niveau de l'élément présynaptique explique l'absence de l'entrée de Ca²⁺.
- un taux de GABA nul dans la fente indique l'absence d'exocytose du neurotransmetteur GABA

2 points
(0.5x4)

Expérience 3 : Suite à l'injection de T2 suivie de la stimulation St2,

- on enregistre au niveau de l'oscilloscope O un PA et au niveau de l'oscilloscope O₂ un PR
- la présence de radioactivité indique l'entrée des ions Ca²⁺ dans l'élément présynaptique,
- un taux de GABA nul dans la fente indique l'absence d'exocytose du neurotransmetteur GABA.

Expérience 4 : L'injection de T3 suivie de la stimulation St2 :

- on enregistre au niveau de l'oscilloscope O un PA et au niveau de l'oscilloscope O₂ un PR.
- la présence de radioactivité indique l'entrée des ions Ca²⁺ dans l'élément présynaptique,
- un taux de GABA de 1,5 mmole/L indique son exocytose dans la fente synaptique,
- une ddp de -70 mV au niveau de l'oscilloscope O₂ : PR.

Effet de chacune des neurotoxines :

- T1 bloque l'ouverture des CVD aux ions Ca²⁺
- T2 bloque l'exocytose du GABA.
- T3 occupe les récepteurs du GABA au niveau de la membrane postsynaptique.

0.75 point

b- Le mécanisme du fonctionnement de la synapse N2-M

- Arrivée du message nerveux dans l'élément présynaptique de N2, ce qui entraîne l'ouverture des canaux calciques voltage-dépendants et l'entrée des ions Ca^{2+} qui active la libération du GABA par exocytose.
- Fixation du GABA sur les récepteurs spécifiques de la membrane postsynaptique.
- Ouverture de canaux ioniques chimiodépendants et entrée des ions Cl^- dans le neurone postsynaptique M.

0.75 point