

**EPREUVE THEORIQUE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A
L'ENVIRONNEMENT HYGIENE ET BIOTECHNOLOGIE (SVTEEB THEORIQUE)**

NB : Ramener le total des points sur 20

Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES**20 Points****I-Evaluation des savoirs****8 Points****Exercice 1 : Questions à Choix Multiples (QCM)****4 points**

Chaque série d'affirmations ci-dessous comporte une seule réponse exacte. Reproduire le tableau ci-après et écrire sous chaque numéro de question la lettre correspondant à la réponse juste.

Numéros des questions	1	2	3	4
Réponses				

1-Un prolongement cytoplasmique du neurone :**1 pt**

- a- est toujours une dendrite ;
- b- est toujours un axone ;
- c- est toujours myélinisé ;
- d- peut être un axone ou une dendrite.

2- L'entrée des particules solides dans la cellule est assurée par :**1 pt**

- a- la dialyse ;
- b- la diffusion facilitée ;
- c- la phagocytose ;
- d- l'osmose.

3-Au cours de la prophase I de la méiose :**1 pt**

- a- on observe n bivalents ;
- b- les chromosomes homologues se répartissent dans les cellules filles ;
- c- les chromosomes se regroupent en plaque équatoriale ;
- d- des chromosomes non homologues peuvent échanger des segments.

4-La voie pyramidale.:

- a- est responsable des mouvements précis et fins ;
- b- est polysynaptique ;
- c- fait intervenir les noyaux gris sous-corticaux et le cervelet ;
- d- ne fait pas intervenir les neurones pyramidaux.

Exercice 2 : Description et Explication des Mécanismes de Fonctionnement

4pts

Claman et ses collaborateurs ont réalisé en 1966 l'expérience suivante afin de voir si les cellules issues de la moelle osseuse et du thymus jouent un rôle dans la production d'anticorps.

Ils ont séparé des souris ayant exactement le même génome en 4 lots.

Les souris du lot 1 ne subissent aucun traitement.

Les souris des lots 2, 3 et 4 subissent une irradiation (rayons X) à une dose telle que tous les lymphocytes sont mortellement atteints. Les macrophages, cellules plus radio-résistantes, persistent. Deux heures après l'irradiation, les souris de ces lots 2, 3 et 4 reçoivent une injection intraveineuse des cellules ci-dessous prélevées chez des souris de la même lignée.

- Lot 2 : injection de cellules du thymus ;
- Lot 3 : injection de cellules de la moelle osseuse ;
- Lot 4 : injection de cellules de la moelle osseuse et du thymus.

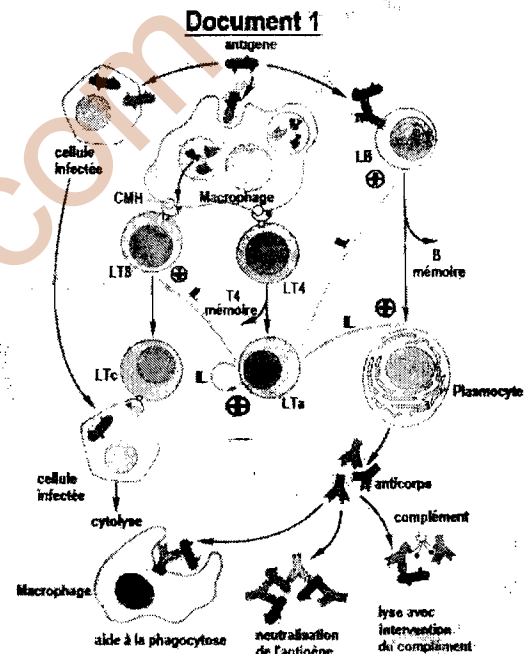
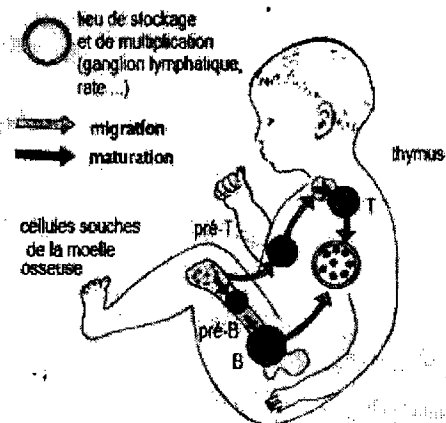
Vingt-quatre heures après, on injecte aux souris des 4 lots une égale quantité de globules rouges de mouton.

Huit jours plus tard les animaux sont sacrifiés, leur rate prélevée et on y recherche la présence des cellules sécrétrices d'anticorps anti-globules rouges de mouton (anti-GRM).

Les résultats ont été les suivants :

- Lot 1 : présence des cellules sécrétrices d'anticorps anti-GRM ;
- Lot 2 : pas de cellules sécrétrices d'anticorps ;
- Lot 3 : pas de cellules sécrétrices d'anticorps ;
- Lot 4 : présence des cellules sécrétrices d'anticorps anti-GRM.

Le document 1 présente les mécanismes de production des cellules immunitaires et le document 2 les mécanismes simplifiés des réactions immunitaires spécifiques.



Document 2

1- En vous appuyant sur l'exploitation des informations tirées du texte et du document 1, décrire le mécanisme aboutissant à la production des cellules immunitaires dans le but de justifier l'absence de cellules sécrétrices d'anticorps dans les lots 2 et 3.

1 + 1 = 2 pts

2- En vous basant sur l'exploitation du document 2, expliquer le mécanisme aboutissant à la production des cellules sécrétrices d'anticorps afin de justifier leur absence dans les lots 2 et 3.

1 + 1 = 2 pts

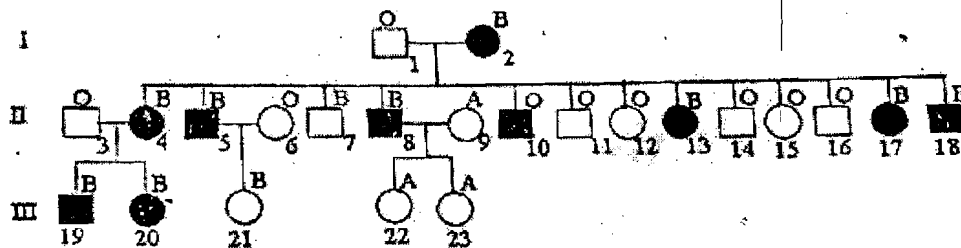
II-Evaluation des savoir-faire

12 points

Exercice 1 : Exploiter un pedigree correspondant à un cas autosomique ou gonosomique récessif, dominant ou codominant

6 pts

L'arbre généalogique suivant (Document 2) ci-après, montre la transmission des groupes sanguins du système ABO, ainsi que celle d'un syndrome rare, où les ongles et les rotules sont simultanément déformés.



Document 3

1- A partir de deux arguments tirés de l'exploitation de ce pedigree, préciser le mode de transmission de ce syndrome rare (dominant ou récessif, autosomal ou gonosomal).

$$(0,5 \times 2) + 0,5 + 0,5 = 2 \text{ pts}$$

2- En vous appuyant sur la transmission du groupe sanguin et de la maladie dans le cas de la descendance directe du couple I₁ et I₂ :

- préciser le constat qui se dégage en comparant le groupe sanguin de la plupart des individus malades à celui de la plupart des individus sains afin de dégager l'information en rapport avec la localisation chromosomique de ces deux gènes ; $0,5 + 0,5 = 1 \text{ pt}$
- relever les cas qui n'obéissent pas à la règle de transmission du groupe sanguin et de la maladie dans le but d'interpréter leur apparition à travers l'établissement des génotypes des parents et l'illustration chromosomique du phénomène qui en est responsable.

$$1 + 2 = 3 \text{ pts}$$

Exercice 2 : Interpréter les résultats d'expériences de castration et d'injection d'extraits testiculaires chez les mâles de mammifères 6 pts

Il arrive souvent que les testicules ne subissent pas de migration (qui normalement s'effectue avant la naissance) de la cavité abdominale vers les bourses. Si aucun traitement médico-chirurgical n'a lieu, les sujets effectuent leur puberté (apparition et développement des caractères sexuels masculins) mais ils demeurent stériles. Le document 4 suivant présente la coupe d'un testicule humain d'un individu normal (figure 1) et celle d'un individu atteint de cryptorchidie (figure 2).

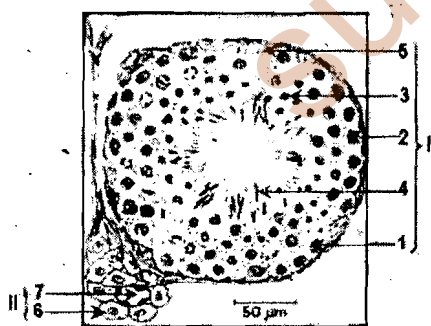


Figure 1

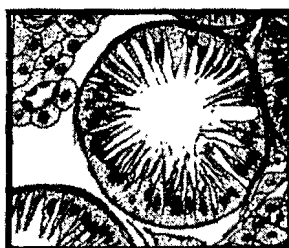


Figure 2

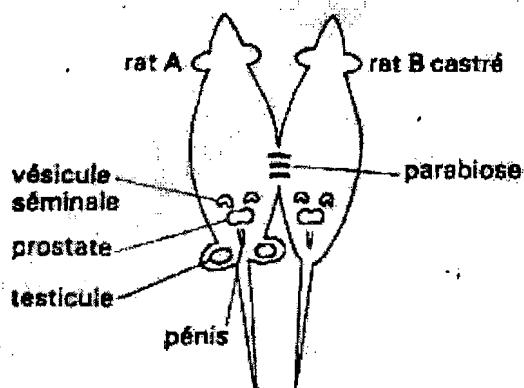
- 1= Spermatogonie (2n chromosomes)
- 2= Spermatocyte I (2n chromosomes)
- 3= Spermatides (n chromosomes)
- 4= Spermatozoïdes ou gamètes mâles (n chromosomes)
- 5= Cellules de Sertoli (contrôlent la gamétogenèse)
- 6= Cellules de Leydig
- 7= Vaisseau sanguin
- I: tube séminifère; II: flot interstitiel

Document 4

Pour comprendre les symptômes observés chez un garçon cryptorchide, on effectue la série d'expériences suivantes :

Expérience 1 : On effectue avant la puberté la castration bilatérale (ablation des deux testicules) chez un jeune Mammifère (humain). Les caractères sexuels primaires (morphologie génitale, volume de la prostate etc.) restent juvéniles. Les caractères sexuels secondaires (pilosité, morphologie masculine du corps, voix...) ne se différencient pas. Le sujet reste stérile.

Expérience 2 : On met en parabiose (technique chirurgicale qui consiste à unir deux organismes de manière à ce qu'ils développent une circulation sanguine commune) deux rats pubères (document 5) ; un rat A normal et un rat B castré. On constate que les caractères sexuels primaires et secondaires des deux rats demeurent normaux. Cependant l'animal B reste évidemment stérile.



Document 5

- 1- En vous basant sur l'exploitation du document 4 et sachant que l'apparition des caractères sexuels secondaires est due à des sécrétions des cellules de Leydig des testicules :
 - a) comparer les deux figures du document 4 et expliquer l'apparition des caractères masculins chez l'individu atteint de cryptorchidie, ainsi que sa stérilité. **1+0,5+ 0,5 = 2 pts**
 - b) interpréter les résultats de l'expérience 1 de manière à dégager deux fonctions possibles des testicules. **1x2 = 2pts**
- 2- A partir des informations fournies et de vos connaissances, interpréter les résultats de l'expérience 2, puis conclure en établissant, les différents rôles des testicules dans la fonction de reproduction. **1+0,5+0,5 = 2pts**

Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES

20 points

Exercice 1 :

10 points

Compétence ciblée : Sensibiliser sur la nécessité de deux phénomènes biologiques complémentaires responsables de la pérennité de l'espèce

Situation-problème :

Un arboriculteur remarque dans son verger, la présence d'un manguier qui fleurit tous les ans mais ne donne jamais de fruits. Les fleurs fanent puis tombent. Curieusement, les autres manguiers du verger fleurissent à la même période et leurs fleurs se transforment en fruits. Désireux d'en savoir davantage sur ce cas de défaut de reproduction qui met en danger la pérennité de cette variété, l'arboriculteur te sollicite, en ta qualité d'élève de Terminale D maîtrisant les mécanismes de la reproduction sexuée chez les Spermatophytes, afin de lui apporter des éléments de réponse à ce sujet.

Il dispose d'un document remis par un ingénieur agronome présentant des hypothèses susceptibles d'expliquer les causes probables de la stérilité de ce manguier.

Hypothèse 1 : une mutation stérilisante <i>Chez de nombreuses plantes supérieures, certains individus subissent des mutations qui affectent la forme de la fleur, notamment le style et le stigmate. Chez ces individus, la germination du grain de pollen est généralement impossible. Même lorsqu'elle a lieu, la forme du style ne permet pas l'allongement du tube pollinique jusqu'à l'ovule.</i>	Hypothèse 3 : une mutation à l'origine d'une anomalie affectant les grains de pollen <i>Les grains de pollen viables ont une forme arrondie et contiennent deux noyaux haploïdes. Les grains de pollen malformés possèdent un seul noyau diploïde. Ces grains de pollen avortent avant d'atteindre la maturité.</i>
Hypothèse 2 : la protandrie et la protogynie <i>La dichogamie : c'est-à-dire le fait que les organes mâles et femelles arrivent à maturité à des moments différents, constitue l'une des causes de stérilité chez les angiospermes à fleurs complètes. Elle se présente sous deux formes :</i> <i>– la protandrie : les anthères arrivent à maturité avant les stigmates ; le pollen ne peut donc pas féconder le pistil de la même plante ;</i> <i>– la protogynie : les stigmates arrivent à maturité avant les anthères ; les ovules ne peuvent alors pas être fécondés en raison de l'indisponibilité des grains de pollen.</i> <i>La protogynie peut être corrigée par la fécondation croisée, c'est-à-dire lorsque le grain de pollen d'une autre fleur de la même espèce se dépose sur le stigmate de la fleur présentant cette forme de stérilité.</i>	

Consigne 1 : Rédige un texte de douze (12) lignes visant à sensibiliser cet arboriculteur sur la nécessité de la méiose et de la fécondation, phénomènes responsables de la pérennité de l'espèce, explique-lui en tenant compte des hypothèses 1 et 2, comment le mauvais déroulement de l'un de ces phénomènes empêche la formation du fruit et de la graine, indispensables à la pérennité de cette variété de manguiers. 3,5 pts

Consigne 2 : Dans le but de renforcer la sensibilisation de cet arboriculteur sur la nécessité de la méiose et de la fécondation pour la pérennité de l'espèce, rédige un texte de douze (12) lignes dans lequel tu lui expliques en tenant compte de l'hypothèse 3, comment le mauvais déroulement de l'un de ces phénomènes empêche la formation du fruit et de la graine, indispensables à la pérennité de cette variété de manguiers. 3, 5 pts

Consigne 3 : Rédige un slogan adressé aux arboriculteurs confrontés à la même difficulté dont le message de sensibilisation met en exergue une solution à leur problème en considérant que ce dernier soit celui de l'hypothèse 2 afin qu'il prennent conscience de l'intérêt du bon déroulement de la méiose et de la fécondation pour la pérennité des espèces. 3 pts

Grille d'évaluation :

Critères→ Consignes↓	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances Scientifiques	Cohérence de la production
Consigne 1	0,5 pt	2,5 pts	0,5 pt
Consigne 2	0,5 pt	2,5 pts	0,5 pt
Consigne 3	0,5 pt	2 pts	0,5 pt

Exercice 2 :**10 points**

Compétence ciblée : Lutter contre les perturbations du système immunitaire et sensibiliser sur les effets de certaines substances sur la transmission synaptique

Situation-problème :

« *La myasthénie est une maladie invalidante qui se manifeste par un affaiblissement des muscles notamment ceux des yeux. Les muscles se fatiguent facilement, mais la faiblesse est d'intensité variable. Chez certains malades, on note un nombre de récepteurs à acétylcholine inférieur à la normale au niveau des plaques motrices des fibres musculaires et un nombre important d'auto-anticorps au niveau des plaques motrices. Les médicaments à base d'anticholinestérases qui sont des produits inhibant l'action de l'enzyme acétylcholinestérase permettent d'améliorer les troubles chez le malade [...]* ». Ton cousin ENZO de terminale C qui a lu cet extrait dans une revue scientifique vous interpelle en ce sens : « *Que viennent chercher des auto-anticorps dans une maladie qui est en lien avec une perturbation de la transmission synaptique ? et pourquoi des médicaments qui inhibent le fonctionnement d'une enzyme normale permet-il de la traiter ?* ».

Tu te dois de lui apporter des éclaircissements sur la base des compétences sur la lutte contre les perturbations du système immunitaire et l'effet de certaines substances sur la transmission synaptique.

Consigne 1 : Dans un exposé de douze (12) lignes visant à sensibiliser dans le cadre de la lutte contre les perturbations du système immunitaire, décrit à ENZO, le dysfonctionnement du système immunitaire qui a entraîné la diminution du nombre de récepteurs à acétylcholine au niveau des plaques motrices et propose deux moyens de prise en charge basés sur les mécanismes de l'immunité.

3,5 pts

Consigne 2 : Dans un texte de causerie éducative de douze (12) lignes visant à sensibiliser sur l'effet de certaines substances sur la transmission synaptique, explique à ENZO, le rôle de des auto-anticorps dans la perturbation de la transmission synaptique à l'origine de la maladie ainsi que l'action des médicaments à base d'anticholinestérase dans l'amélioration de la transmission du message nerveux.

3 pts

Consigne 3 : Conçois une affiche destinée à la population dans laquelle tu présentes une plaque motrice avec le lieu d'action des auto-anticorps et celui des médicaments à base d'anticholinestérases afin de permettre de susciter la prise de conscience sur la nécessité de préserver la transmission synaptique.

3,5 pts**Grille d'évaluation :**

Critères consignes	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances	Cohérence de la production
Consigne 1	0,5 pt	2,5 pts	0,5 pt
Consigne 2	0,5 pt	2 pts	0,5 pt
Consigne 3	1 pt	2 pts	0,5 pt