

EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT, HYGIENE ET BIOTECHNOLOGIE.

Le sujet comporte 02 parties (I et II) que l'élève traitera selon sa convenance.

I. EVALUATION DES RESSOURCES /20 Points

Partie A : Evaluation des Savoirs /08 Points

Exercice N°1 : Questions à Choix Multiples (QCM) /02 Points

Chaque de propositions suivantes contient une seule réponse juste. Relever le numéro de la question suivi de la lettre-réponse jugée juste. **0,5 x 4 = 2 points**

1. Un homme atteint d'une maladie contrôlée par un allèle dominant porté par le chromosomes sexuel X doit avoir :

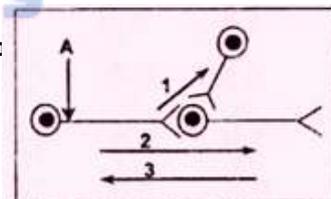
- a. un père atteint ;
- b. une mère saine ;
- c. des fils tous atteints ;
- d. des filles toutes atteintes.

2. Le gamète à l'origine d'un individu trisomique résulte de la non disjonction :

- a. des chromatides sœurs en anaphase I ;
- b. des chromatides sœurs en anaphase II ;
- c. des chromosomes homologues en anaphase I ;
- d. des chromosomes homologues en anaphase II.

3. Le schéma ci-contre représente un circuit neuronique où le message nerveux naissent au niveau du point A se transmet da:

- a. le sens indiqué par la flèche 1 ;
- b. le sens indiqué par la flèche 2 ;
- c. le sens indiqué par la flèche 3 ;
- d. les deux sens 1 et 2 indiqués par les flèches..



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.

Exercice N°2 : Questions à Réponses Ouvertes (QRO) /02 Points

1) Définir l'expression suivante : Rétrocontrôle négatif. 0,5 point

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

2) Reproduisez, sur votre copie, le tableau suivant et complétez-le par ce qui convient. 1,5 point

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

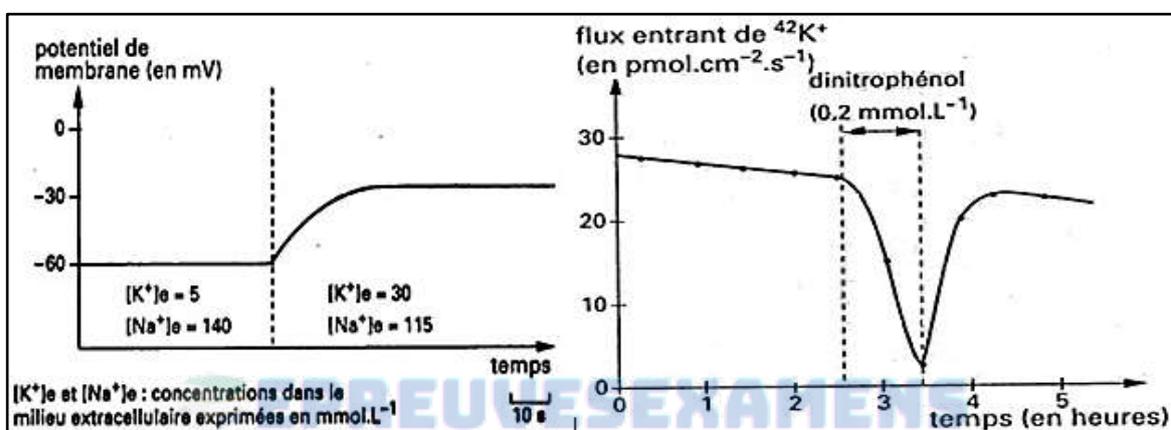
Exercice N°3 : Exploitation de Documents**/04 Points**

1. Nous savons que la membrane d'un neurone au repos présente un potentiel transmembranaire stable. On cherche à déterminer les caractères de la perméabilité membranaire à l'origine de cette différence de potentiel. Pour cela, on procède d'abord à une analyse chimique du cytoplasme d'un axone géant et du milieu extracellulaire mais en tenant compte seulement des cations présentant une grande différence de concentration. Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

ions	Concentrations (en m mol/L)	
	Cytoplasme de l'axone	Milieu extracellulaire
K^+	400	20
Na^+	50	440

A l'aide d'une microélectrode implantée dans l'axone isolé et reliée à un oscilloscope, on mesure la variation du potentiel de repos pour deux valeurs de la concentration en K^+ ($[K^+]_e$ du milieu extracellulaire) (solution saline contrôlée).

N.B. : On procède de manière que la pression osmotique du milieu extracellulaire soit inchangée.

**Document 1****Document 2**

- Analysez le tableau et le **Document 1**. **0,25 x 2 = 0,5 point**
- Que peut-on tirer de cette analyse concernant l'origine du potentiel de repos ? **0,5 point**
- Sachant que ce potentiel transmembranaire est toujours constant, quelles hypothèses concernant les caractères de la membrane peut-on formuler ? **0,5 x 2 = 1 point**

2. Grâce à un dispositif expérimental utilisant un axone géant isolé et des isotopes radioactifs de $^{42}K^+$, on a réussi à mettre en évidence et à mesurer le flux entrant de K^+ . En faisant agir sur l'axone isolé un inhibiteur du métabolisme cellulaire (exemple : le dinitrophénol ou le cyanure) qui fait chuter le taux d'ATP cytoplasmique, on constate une modification remarquable de ce flux ionique. Notons qu'un tel poison métabolique n'a pas d'effet sur le flux sortant de K^+ ni sur le flux entrant de Na^+ .

- Analysez le document 2 **0,5 point**
- Quelles informations apporte-t-il sur les mécanismes de transport des ions K^+ ? **0,5 x 2 = 1 point**

3. Quelle conclusion en déduisez-vous ? **0,5 point**

Partie B : EVALUATION DES SAVOIRS-FAIRE**/12 Points****Exercice 1 : Interpréter les résultats de l'hérédité chez les volailles****/06 points**

On effectue deux croisements entre poules et coqs de lignées pures différant par la coloration du plumage : celui-ci est soit de couleur noire homogène, soit rayé noir et blanc, c'est-à-dire barré. Le phénotype plumage barré est dominant.

Croisement 1 : poule à plumage barré X coq à plumage noir ;

Croisement 2 : poule à plumage noir X coq à plumage barré.

Les caractéristiques du plumage des descendants F1 et F2 sont représentées sur les dessins ci-dessous.

NB : on rappelle que chez la volaille, le sexe génétique du poussin est déterminé par la poule.

Croisement 1:		Génération		Croisement 1		Croisement 2	
		F1					
Une poule à plumage barré est croisée avec un coc à plumage noir.		F2					
							
Une poule à plumage noir est croisée avec un coc à plumage barré.							

Document 3 : les caractéristiques du plumage des descendants F1 et F2

1. Préciser le caractère étudié dans ces croisements et le type d'hybridation ; **0,25 point x 2 = 0,5 point**
2. Indiquer l'allèle dominant et l'allèle récessif ; ; **0,25 point x 2 = 0,5 point**
3. D'après les résultats obtenus en F1 pour les deux croisements, localiser le gène étudié sur les chromosomes. Justifier la réponse ; **0,5 point x 2 = 1 point**
4. Déterminer une information capitale (quant à la répartition des chromosomes sexuels chez la poule et le coq) tirée de l'expression : « **chez la volaille, le sexe génétique du poussin est déterminé par la poule** » **1 point**
5. Interpréter les résultats des descendants F1 et F2 de chacun des croisements 1 et 2 ; **1,5pt x 2 = 3 points**

Exercice N°2 :

/6 Points

On infecte trois lots de souris avec le virus de la grippe, puis on supprime certains lymphocytes (**signe -**). On mesure alors le temps nécessaire aux souris pour éliminer le virus, ainsi que le taux de survie des souris.

Le surnageant* : on élimine les LTCD4, puis on injecte à la souris le surnageant d'une culture de ces cellules.

L'expérience se déroule dans l'organisme de la souris dans lequel l'activation des lymphocytes par la CPA a eu lieu.

	LT CD8	LT CD4	LB	Temps requis pour éliminer le virus (jours)	Présence d'anticorps	Taux de survie en %
Lot 1	+	+	+	7 - 10	+	100
Lot 2	-	+	+	10 - 14	+	100
Lot 3	-	+	-	?	-	0
Lot 4	-	-	+	?	-	0
Lot 5	-	Surnageant*	+	10 - 14	+	100
Lot 6	+	+	-	10 - 14	-	50
Lot 7	-	-	-	?	-	0

Document 4

1. Identifier et justifier l'origine des anticorps présents dans l'organisme à la suite de l'injection du virus de la grippe **1 point**
2. Montrer l'intérêt de l'activation préalable des lymphocytes par la CPA et préciser les molécules produites par la CPA. **1,5 point**
3. Montrer à partir de l'étude du document comment se déroule la réponse immunitaire adaptative ou spécifique suite à la pénétration d'un antigène dans l'organisme. **3 points**

II. EVALUATION DES COMPETENCES

/ 20 Points

Exercice N°1

/ 10 Points

Compétence ciblée : Lutter contre les complications possibles d'une grossesse et Limiter la fréquence des maladies géniques au sein des familles

Situation problème :

On cherche à remédier à la stérilité du couple Madame et Monsieur X et à comprendre la transmission de deux anomalies génétiques. Pour cela, on procède comme suit :

1)

Parmi les tests effectués, un spermogramme a été réalisé et comparé à celui d'un homme normal. Le **document 5** représente le résultat obtenu.

	Spermogramme					
	volume	pH	viscosité	nombre de spermatozoïdes	formes normales	mobilité
Monsieur X	4,1mL	7,3	normale	$9.10^6/mL$	90%	52%
Homme normal	> 3 mL	7,3	normale	$> 60.10^6/mL$	> 56%	52%

Document 5

Consigne 1 : Dans un texte de quelques lignes, expliquez au couple X la cause de leur stérilité à partir de la comparaison du spermogramme de monsieur X à celui de l'homme normal. **3 points**

2)

Pour remédier à la stérilité de ce couple, la technique de la FIVETE (fécondation in vitro et transfert d'embryon) a été suggérée et a abouti à trois embryons : E1, E2 et E3.

Etant donné que Monsieur X est atteint d'une anomalie génique et que Madame X est normale, un choix de l'embryon (ou des embryons) à implanter est nécessaire.

Pour cela, une électrophorèse des fragments d'ADN correspondant au gène responsable de l'anomalie est réalisée chez Monsieur et Madame X et chez les trois embryons.

Les données fournies par l'électrophorèse sont résumées dans le **Document 6**.

	Monsieur X atteint	Madame X normale	Embryons		
			E ₁	E ₂	E ₃
A ₁	2	1	1	2	2
A ₂	0	1	1	1	0

· A₁ et A₂ : les allèles du gène

Document 6

Consigne 2 : En vous servant des données du **Document 6** et en quelques lignes, **a-** préciser l'allèle responsable de l'anomalie, et **b-** déterminer en le justifiant le mode de transmission de cette maladie. **3 points**

Consigne 3 : Vous êtes stagiaire dans l'hôpital où le couple X réalise sa FIVETE et chargé de la sélection de l'embryon à implanter. Dans un raisonnement scientifique basé sur l'analyse du document 6, déduisez lequel (ou lesquels) des trois embryons est (sont) à implanter chez madame X. **4 points**

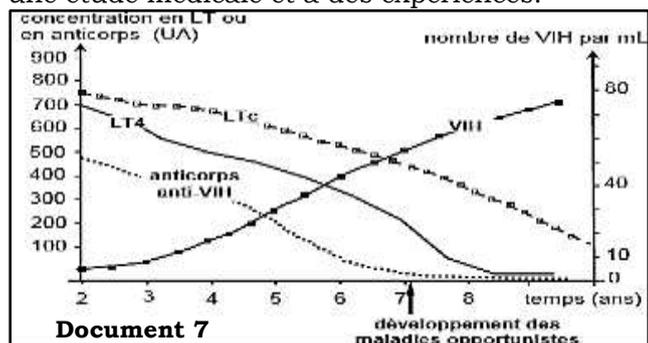
Exercice N°2

/ 10 Points

Compétence ciblée : Lutter contre les perturbations du système immunitaire

Situation problème :

Lors de la journée mondiale de lutte contre le VIH/SIDA, On se propose d'étudier le mode d'action des lymphocytes T4 dans le déroulement des réactions immunitaires spécifiques. Pour cela, on se réfère à une étude médicale et à des expériences.



Document 7

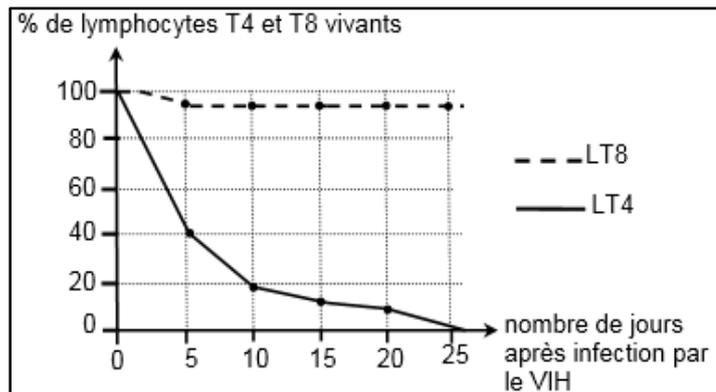
Etude médicale :

Chez des personnes infectées par le virus du SIDA (VIH) depuis au moins deux ans, on suit dans le sang, l'évolution des paramètres suivants :

- La concentration des lymphocytes T4 (LT4)
- La concentration des lymphocytes cytotoxiques (LTC)
- La concentration d'anticorps anti-VIH
- Le nombre de VIH libres.

Les résultats obtenus sont portés dans le document 1. On repère sur le **Document 7**, le moment de développement des maladies opportunistes.

Consigne 1 : Expliquez clairement dans un texte de quelques lignes, en analysant les résultats du **Document 7** les conséquences de l'infection par le VIH sur l'efficacité des réactions immunitaires spécifiques. **3 points**



Document 8

Expérience :

Des lymphocytes T4 et T8 sont mis en culture en présence du VIH. On mesure le pourcentage des lymphocytes vivants en fonction du temps.

Les résultats obtenus sont représentés par le **Document 8**

Consigne 2 : En vous servant du Document 8 comme support de travail et de vos connaissances, expliquez à vos camarades en des termes scientifiques précis, quelles cellules sont les principales cibles du VIH et indiquez les éléments cellulaires responsables de cette spécificité. **3 points**

Des travaux ont permis le développement de trois molécules M1, M2 et M3 qui bloquent des étapes conduisant à la multiplication des virus :

- Molécule M1 : la T-20
- Molécule M2 : un inhibiteur nucléosidique
- Molécule M3 : le raltégravir

Pour connaître le mode d'action de chacune de ces molécules, on réalise trois expériences de culture de LT4 en présence de VIH dans différentes conditions. Les expériences et les résultats sont présentés par le **Document 9**.

Expériences		Résultats								
1	On détermine le nombre de VIH fixés aux LT4 dans trois cultures différentes : - culture 1 : en absence de M ₁ . - culture 2 : on ajoute une solution de M ₁ à la concentration 0,2 µg.mL ⁻¹ . - culture 3 : on ajoute une solution de M ₁ à la concentration 1 µg.mL ⁻¹ .	<p>Nombre de VIH fixés aux LT4</p> <table border="1"> <tr> <th>Culture</th> <th>Nombre de VIH fixés aux LT4</th> </tr> <tr> <td>culture 1</td> <td>1600</td> </tr> <tr> <td>culture 2</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>culture 3</td> <td>100</td> </tr> </table>	Culture	Nombre de VIH fixés aux LT4	culture 1	1600	culture 2	400	culture 3	100
Culture	Nombre de VIH fixés aux LT4									
culture 1	1600									
culture 2	400									
culture 3	100									
2	On ajoute au milieu de culture une solution de M ₂ et on cherche l'ADN viral dans les LT4.	Absence d'ADN viral.								
3	On ajoute au milieu de culture une solution de M ₃ et on cherche les provirus dans l'ADN de LT4.	Absence de provirus.								

Document 9

Consigne 3 : A partir de l'analyse des résultats obtenus et en faisant appel à vos connaissances, expliquer l'effet de chaque molécule utilisée sur le mode d'action du VIH sur le LT4 et l'importance d'un traitement par ces trois molécules (une trithérapie) dans le traitement de la maladie pour les personnes séropositives. **4 points.**

GRILLE D'ÉVALUATION POUR CHAQUE EXERCICE

Critères → Consignes ↓	Pertinence de la production	Maitrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production
Consigne 1	0,5 point	2 points	0,5 point
Consigne 2	0,5 point	2 points	0,5 point
Consigne 3	0,5 point	3 points	0,5 point