

SESSION 1999

EXERCICE 1

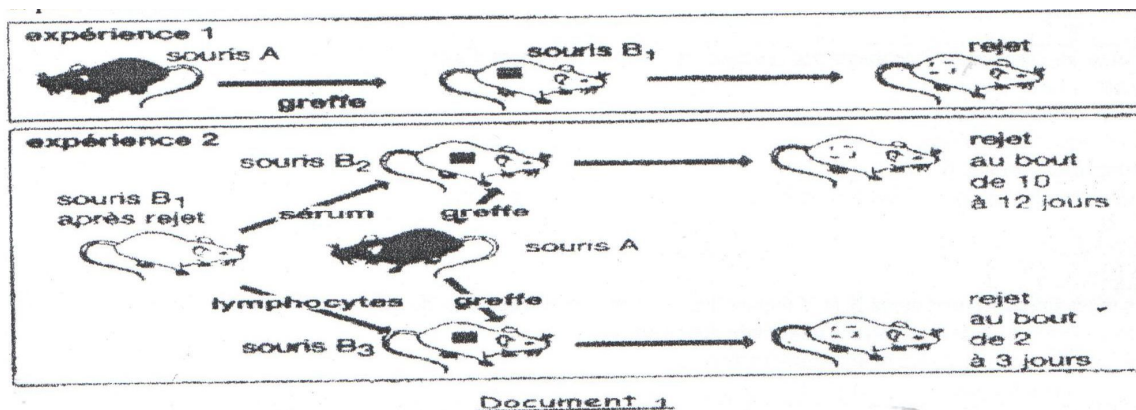
On mesure par une technique appropriée la vitesse (v) de propagation de l'influx nerveux le long de quelques fibres nerveuses. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

NATURE DE LA FIBRE NERVEUSE		Diamètre moyen des fibres (p.m)	Vitesse de propagation moyenne (m.s ⁻¹)
Fibres nerveuses myélinisées	. Fibres centripètes des fuseaux neuromusculaires	13	75
	. Fibres centripètes des mécanorécepteurs cutanés	9	55
	. Fibres centripètes des récepteurs profonds à la pression dans les muscles	3	11
Fibres nerveuses non myélinisées	. Fibres non myélinisées des récepteurs de la douleur	0,5	1
	. Fibres géants de Calmar	700	25

- 1) Analysez le tableau.
- 2) Quelles conclusions pouvez-vous tirer de cette analyse ?
- 3) Expliquez, le mode de propagation de l'influx nerveux dans ces fibres.

EXERCICE 2

Afin de dégager quelques caractéristiques des réactions immunitaires, on a réalisé des travaux sur la transplantation de peau entre souris de souches différentes (souche A et souche B). Les résultats sont résumés dans le document 1.



- 1) Analysez les expériences 1 et 2.
- 2) Que pouvez-vous déduire de chaque analyse ?
- 3) Nommez le type d'immunité mise en jeu dans cette expérience. Justifiez votre réponse.
- 4) Expliquez la rapidité avec laquelle la greffe a été rejetée chez la souris B₃

EXERCICE 3

Des croisements entre des plantes dont les graines ont des phénotypes divers ont été réalisés. Premier croisement :

Plante à graine pourpre et arrondie X Plante à graine pourpre et arrondie

↓

563 graines pourpres et arrondies
187 graines pourpres et déprimée
187 graines jaunes et arrondies
63 graines jaune et déprimées.

Deuxième croisement

Plante à graine pourpre et arrondie X Plantes à graines jaunes et arrondies



750 graines pourpres et arrondies

250 graines pourpres et déprimée Pour chaque croisement :

- 1) Interprétez les résultats.
- 2) Déduisez le génotype des graines utilisées.

Troisième croisement

On croise une plante à graine arrondie par une plante à graine déprimées toutes deux de race pure. Déterminez pour les graines obtenues, le génotype :

- 3) Des téguments
- 4) De l'embryon
- 5) De l'albumen

EXERCICE 4

Pour déterminer l'action des substances de croissance de l'humus sur le développement des végétaux, des chercheurs ont réalisés l'expérience suivante :

Deux séries de bacs contiennent des cultures qui sont alimentées par des solutions nutritives. Ces bacs de végétation sont divisés en deux lots :

Les bacs du premier lot ne contiennent pas d'humus

A ceux du deuxième lot, l'on a additionné de l'humus.

Les deux lots reçoivent les mêmes doses croissantes d'azote. On mesure ensuite le rendement (en unités arbitraires u.a) des végétaux pour chaque dose. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Dose d'azote (g/l)	0,1	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70
Rendement sans humus (u.a.)	32	48	53	56	55	52	49	45	41	32	20
Rendement avec humus (u.a.)	28	44	56	62	66	68	69	70	70	70	70

- 1) Tracez les courbes de rendement des végétaux en fonction des doses d'azote.

Echelle imposée : 1 cm —→ 10 u.a.

2 cm —→ 0,1g/l

- 2) Analysez chaque courbe.
- 3) Interprétez chacune d'elles.
- 4) Déduisez-en l'action de l'humus sur le sol et le rendement des végétaux.

SESSION 2000

EXERCICE 1

On considère deux structures nerveuses X et Y auxquelles on porte des stimulations éclectiques suffisamment espacées et d'intensités croissantes. Puis on mesure l'amplitude des réponses.

Intensités (mv)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Amplitude (cm)	0	0	5	25	74	80	85	85	85	85

Intensités (mv)	0	1	2	3	4	5	6
Amplitude (cm)	0	0	55	55	55	55	55

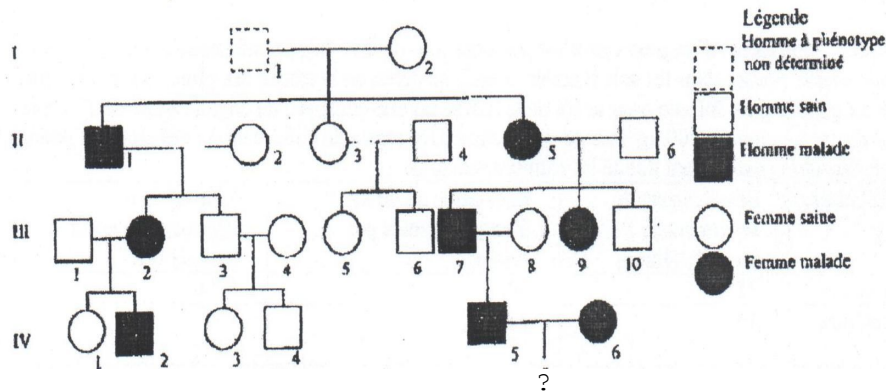
Document 1

- 1) Identifiez les structures nerveuses X et Y à partir des tableaux en justifiant votre réponse.
- 2) a- Construisez dans le même repère, les courbes montrant le comportement de chaque structure nerveuse vis-à-vis des stimulations.
 b- Analysez chaque courbe.
 c- Interprétez chaque courbe.
- 3) Justifiez le délai observé entre les stimulations.

EXERCICE 2

Dans une famille, on identifie une maladie qui n'intervient que tard dans la vie, entre 30 et 35 ans. Elle est

due à une dégénérescence progressive des neurones du cortex cérébral pouvant amener à la démence.
L'arbre généalogique du document 2 ci-dessous est celui de cette famille.



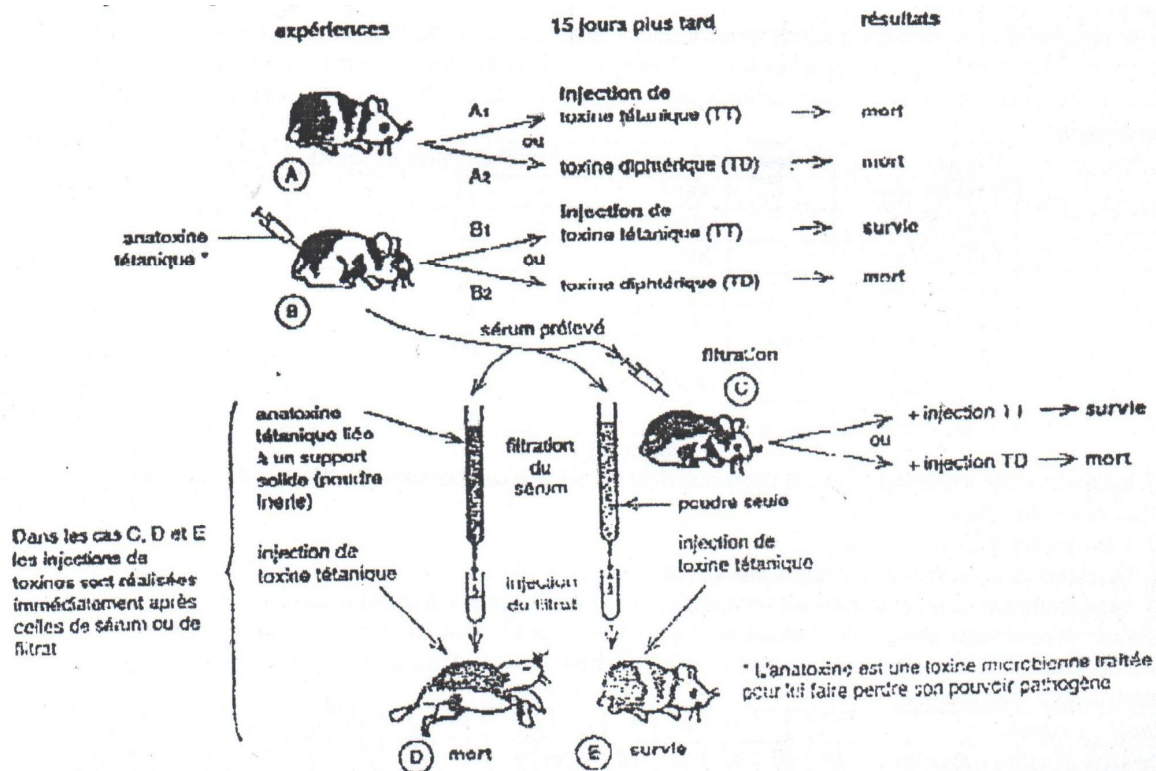
Document 2

NB : l'individu II₆ est génétiquement sain.

- 1) Par un raisonnement logique, déterminez :
 - a- La dominance ou la récessivité de l'allèle responsable de cette maladie.
 - b- Le mode de transmission du gène responsable de cette maladie.
- 2) Dites à quelle(s) condition(s) le couple IV₅, IV₆ peut avoir des enfants normaux.
- 3) Retrouvez le génotype de l'individu I₁

EXERCICE 3

Le tétanos est une maladie due à l'introduction dans l'organisme d'une bactérie qui libère une toxine dans le milieu intérieur. La diphtérie est une maladie due aussi à l'action d'une toxine libérée par une bactérie. Le document suivant montre un ensemble d'expériences réalisées pour cerner les conséquences d'une injection d'anatoxine (toxine traitée pour lui faire perdre son pouvoir pathogène) et de l'utilisation du sérum sanguin extrait des animaux traités.



- 1) Expliquez la survie de l'animal B₁.
- 2) Indiquez la caractéristique de la réaction immunitaire mise en évidence par l'expérience B₂.
- 3) Expliquez :
 - a- La survie de l'animal C.
 - b- La survie de l'animal E.
 - c- La mort de l'animal D.
- 4) Trouvez l'application médicale qui découle de :
 - a- L'expérience B₁.
 - b- L'expérience C.

EXERCICE 4

En Afrique la fumure azotée sous forme d'engrais vert n'est pas pratiquée dans la culture traditionnelle du riz. Une légumineuse *Sesbania rostrata*, pousse dans les sols inondés. Semée au début de la saison des pluies dans la rizière, 50 jours plus tard, elle est coupée puis enfouie dans le sol de la rizière où elle constitue un engrais azoté de 1^{er} ordre. Elle est capable de fournir au sol environ 200 kg d'azote par hectare. Des essais de culture de riz effectués au Sénégal après enfouissement de *Sesbania rostrata* ont donné les résultats suivants.

Conditions de culture du riz	Sans engrais ni légumineuse : parcelle témoin	Utilisation de 60 kg d'engrais azotés par hectare	Emploi de la légumineuse comme engrais vert
Rendement (kg/ha)	2100	3800	5900
Teneur en protéines du riz	100	137	153

NB : la teneur du riz de la parcelle témoin est prise comme base.

- 1) Définissez la notion de «engrais vert».
- 2) a- Exprimez en pourcentage (%) l'accroissement du rendement de la culture du riz avec l'engrais vert et l'engrais azoté.
 b- Tirez une conclusion de l'analyse comparative des rendements obtenus avec les 2 types d'engrais.
- 3) Expliquez succinctement comment *Sesbania* contribue à l'enrichissement du sol en azote.
- 4) La transformation de l'azote atmosphérique en engrais azoté par l'industrie chimique nécessite une très grande consommation d'énergie, d'où le coût élevé de la production de ce type d'engrais. Par ailleurs l'on a constaté que l'utilisation de l'engrais vert entraîne une augmentation de la teneur en protéines du grain de riz.

Déduisez de ces informations et de vos réponses antérieures, au moins 4 avantages liés à l'utilisation des légumineuses comme engrais vert.

SESSION 2001

EXERCICE 1

Un chien a été probablement conditionné à saliver quand il entend un son de fréquence 1000 Hz sur présentation d'un morceau de viande. Dans l'expérience suivante, toutes les 15 min, on lui fait entendre un son dont la fréquence est indiquée dans le tableau du document 1 et on recueille la salive pendant 30 s. les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Document 1

Heures	Fréquences du son (Hz)	Goûtes de salive recueillies
14 H 00 min	1 000'	18
14 H 15 min	1 012	00
14 H 30 min	1 000	18
14 H 45 min	1 005	18
15 H 00 min	1012	00
15 H 15 min	1020	00
15 H 30 min	1000	18
15 H 45 min	1 000	18

- 1) Indiquez ce que représente le son de fréquence 1000 Hz avant le conditionnement de l'animal, puis après l'acquisition du réflexe.
- 2) Analysez les résultats obtenus.
- 3) Déduisez- en la caractéristique essentielle du réflexe conditionnel mis en évidence dans cette expérience.
- 4) Représentez par un schéma le circuit nerveux mis en place à l'issue de l'acquisition du réflexe.
 Quatre jours après l'expérience précédente, l'animal est à nouveau soumis à l'influence du son de 1 000Hz. Chaque jour, un essai est réalisé à la même heure. La quantité de salive recueillie au cours d'une quinzaine d'essai est consignée dans le tableau suivant (document 2):

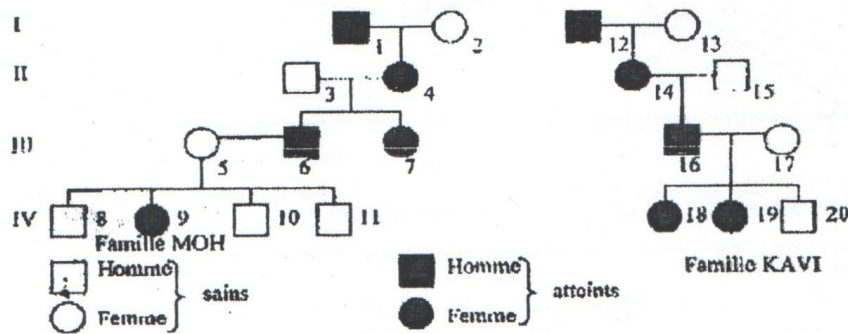
Essais (numéros)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Quantité de salive recueillie	18	17	15	11	12	10	10	6	3	1	1	1	0	0	0

Document 2

- 5) Représentez par un graphe, la quantité de salive recueillie au cours des essais. Prenez pour échelle 1 cm pour chaque essai et 1 cm pour une goutte de salive.
- 6) a- Analysez successivement le graphe.
 b- Interprétez ce graphe.
- 7) Concluez.

EXERCICE 2

Les carences en vitamines ou avitaminoses sont à l'origine de certaines maladies souvent graves. Ainsi, le rachitisme est une maladie du squelette due à une carence en vitamine D. La maladie se manifeste par une réduction de la longueur des os longs et une déformation de ceux-ci ; ce qui se traduit chez le malade par des membres courts, souvent déformés. Ainsi, l'individu rachitique est de petite taille. Il a un aspect trapu et une grosse tête. Dans certains cas, le traitement à la vitamine D est inefficace : ces formes de rachitisme sont dites vitamino-résistantes. L'une d'elle est héréditaire. Les arbres généalogiques ci-dessous présentent des cas de rachitisme observés dans deux familles (famille MOH et famille KAVI).



- Montrez si les cas de rachitisme présentés ici sont héréditaires ou non.
- Indiquez le mode de transmission de la maladie.
- Le tableau ci-dessous montre la descendance de mères ou pères atteints d'un rachitisme vitamino-résistant, mariés à des conjoints sains.

Couples	Mère rachitique, père sain	Père rachitique, mère	total
Descendance	45	24	69
Filles :			
Atteintes	24	29	53
Normales	24	0	24
total	48	29	77
Garçons :			
Atteintes	26	0	26
Normaux	0	25	25
total	26	25	51

a- Analysez ce tableau.

b- Déduisez de cette analyse le déterminisme génétique de cette maladie (liaison au sexe ou non).

c- Déterminez le(s) génotype(s) des individus de la famille KAVI.

- Pour un couple dont le mari et la femme sont atteints, déterminez la probabilité d'avoir un enfant sain.

EXERCICE 3

Chez un individu infecté par le bacille du tétanos, on observe une hypertrophie des ganglions lymphatiques.

- Un prélèvement dans un tel ganglion :
 - Chez un individu infecté, les types cellulaires des figures 1 et 2 ;
 - Chez un individu non infecté, le type cellulaire de la figure 1 seulement.

a- Nommez chacun de ces types cellulaires.

b- Expliquez la présence des deux types cellulaires chez l'individu infectés par le bacille du tétanos.

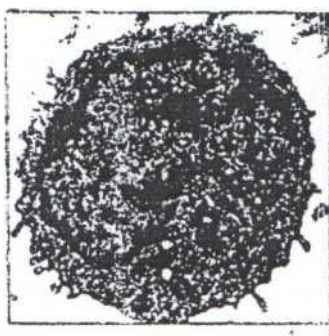


Figure 1

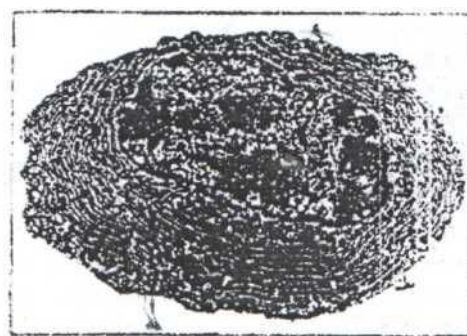
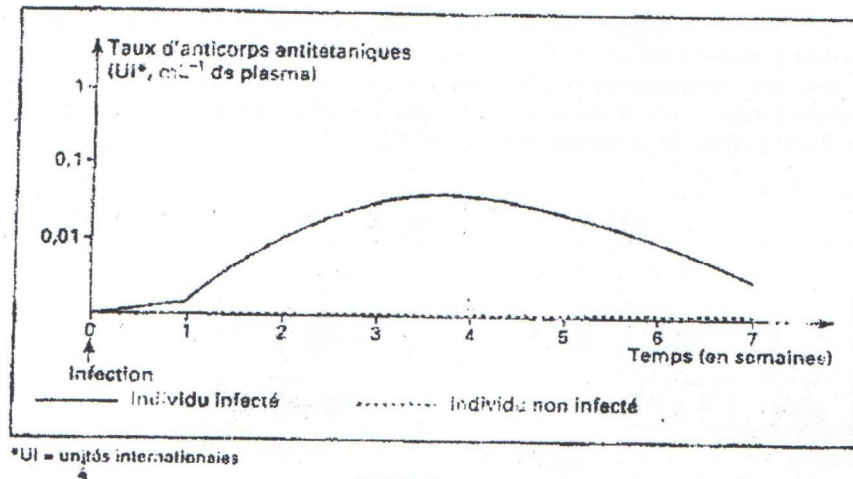


Figure 2

2) Pour préciser le rôle de la cellule de la figure 2, on mesure l'évolution du taux d'anticorps anti-tétaniques chez les deux individus. Le résultat est donné dans le document 6.



Document 6

a- Analysez ce document.

b- Déduez le rôle de la cellule de la figure 2.

EXERCICE 4

On cultive du maïs dans les mêmes conditions, sur des parcelles semblables qui reçoivent un apport organique soit sous forme de fumier soit sous forme de paille. Le rendement agricole annuel au niveau de chacune de ces parcelles a permis d'obtenir le document 4 ci-dessous.

	Temps en années	0	1	2	3	4	5
Rendement en pourcentage par rapport au témoin	Sol A témoin (non traité)	100	100	100	100	100	100
	Sol B avec fumier	100	192	161	153	138	153
	Sol C avec paille	100	23	76	138	130	138

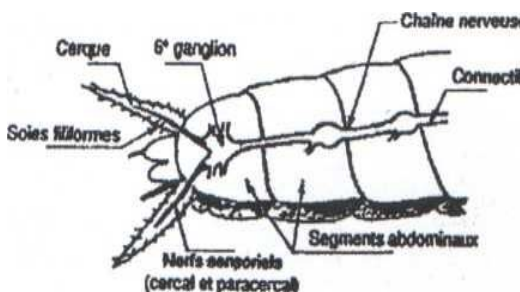
Document 4

- 1) Nommez la technique culturale utilisée sur les parcelles B et C.
- 2) Construisez dans le même repère les courbes du rendement en pourcentage par rapport au témoin en fonction du temps.
- 3) a- Pour chaque parcelle, analysez la courbe obtenue.
b- Proposez une explication au rendement observé, avant la troisième année, au niveau de la parcelle recevant la paille.

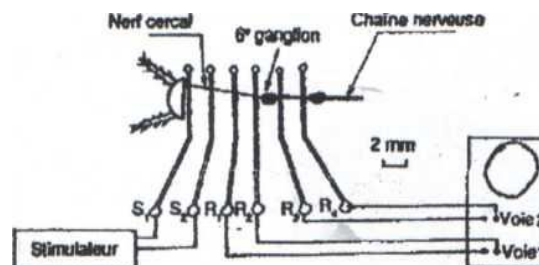
SESSION 2002

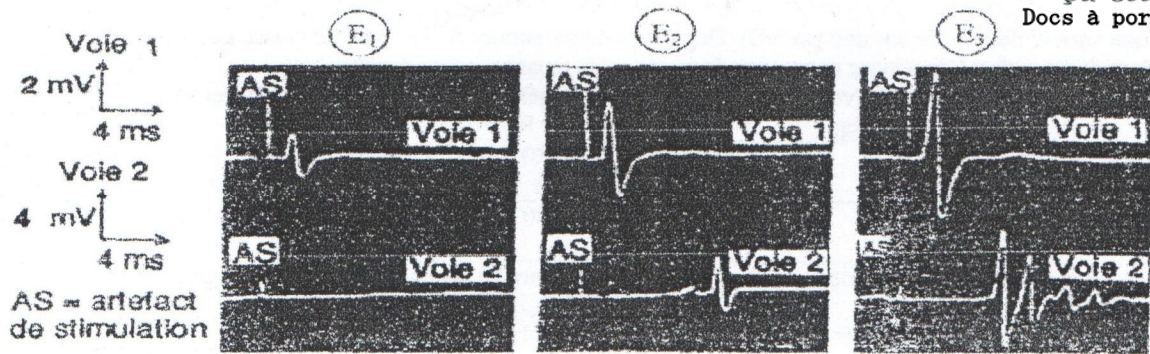
EXERCICE 1

On se propose d'expliquer le réflexe de remarquable chez la blatte. On dissèque sa région abdominale portant deux cerques (récepteurs) pour isoler la chaîne nerveuse ganglionnaire reliée aux nerfs cercaux (document 1) : les fibres nerveuses du nerf cercal sont en contact avec celles de la chaîne ganglionnaire au niveau du 6^e ganglion. On réalise ensuite le montage du document 2.



Document 1





Nommez le message nerveux enregistré sur la voie 1.

a- comparez les enregistrements de la voie 1.

b- calculez la vitesse du message nerveux mis en évidence.

3) Dites pourquoi le temps de latence du message nerveux enregistré après les stimulations E_2 et E_3 n'est pas le même pour la voie 1 et la voie 2.

4) Proposez une hypothèse permettant d'expliquer l'enregistrement obtenu sur la voie 2 après la stimulation E_1 .

5) a- expliquez la différence d'amplitude entre la réponse de la voie 1 et celle de la voie 2 après l'excitation E_2 .

b- Précisez le fonctionnement de contact au niveau du 6^e ganglion.

6) Expliquez l'allure de la réponse obtenue sur la voie 2 après la seule excitation E_3 .

EXERCICE 2

A propos de l'autosuffisance en matière de lait, on peut envisager des d'amélioration génétique progressive en utilisant des vaches de races locales pour les inséminer avec de la semence de races laitière importée. Le cheptel local est ainsi amélioré progressivement sans avoir à importer des animaux de races améliorées.

Nommez les veaux obtenus par cette technique d'amélioration.

Décrivez la technique utilisée.

On sait que normalement une vache n'engendre qu'un seul veau par portée.

a- Décrivez une méthode pouvant permettre au technicien d'élevage d'obtenir plusieurs embryons qu'il pourrait fournir à d'autres éleveurs intéressés.

b- Indiquez en quoi les deux méthodes diffèrent entre elles.

EXERCICE 3

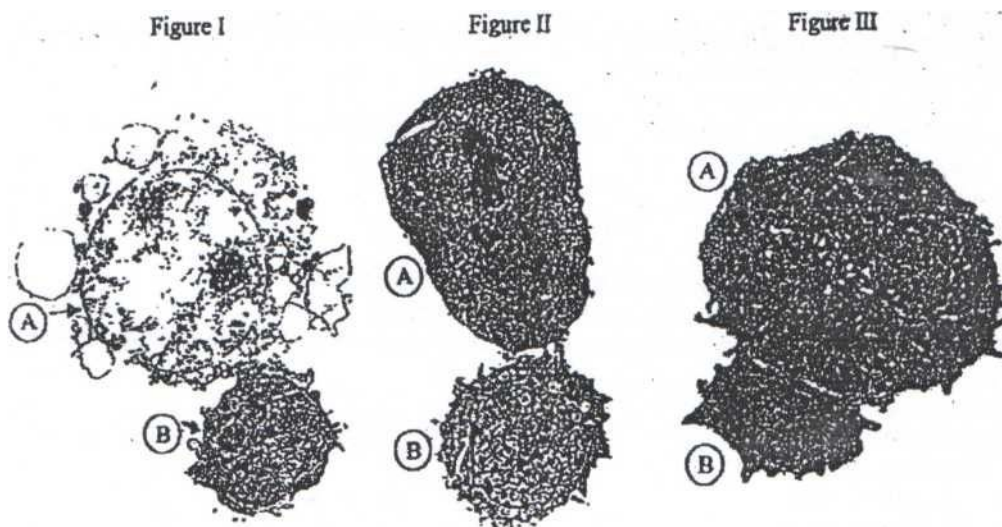
Le document 4 ci-dessous représente trois étapes de l'élimination d'une cellule cancéreuse par une cellule de la défense immunitaire.

1) Nommez les deux cellules en cause.

2) Classez dans l'ordre chronologique les étapes de cette attaque. Nommez-les.

3) Expliquez l'apparence de la cellule A sur la figure I.

4) Par ailleurs, on a noté qu'une telle activité n'a jamais pu être observée chez des souris nées sans thymus. Expliquez l'absence de cette activité cellulaire dans ce dernier cas.



EXERCICE 4

Un agriculteur cultive une variété de céréale sur une parcelle. Depuis quelques années il observe une baisse de sa production. Il décide alors de consulter l'ingénieur agronome de sa ville. En tenant compte des résultats d'expérimentations déjà effectués dans la région (voir tableau ci-dessous), l'ingénieur lui conseille d'améliorer sa production en répandant une dose d'engrais chimique de 150 kg par hectare sur la parcelle.

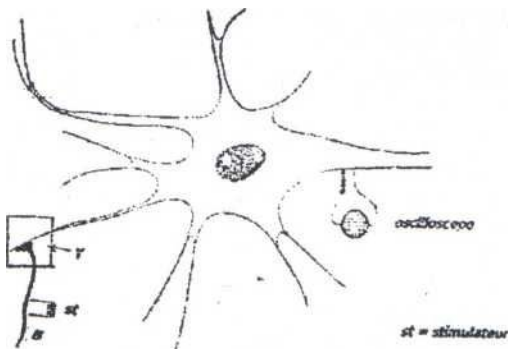
Doses d'engrais chimique appliquées (en kg/ha)	5	10	15	20	25
	0	0	0	0	0
Rendement (en quintaux/ha)	4	67	82	80	60
	8		5		

- 1) Construisez la courbe traduisant les rendements en quintaux par hectare en fonction des doses d'engrais chimique appliquées.
- 2) Dites pourquoi l'ingénieur agronome a conseillé la dose d'engrais de 150 kg/ha.
- 3) A partir de cette étude ; précisez les effets que l'utilisation des engrais chimiques peut avoir sur le développement d'une plante.

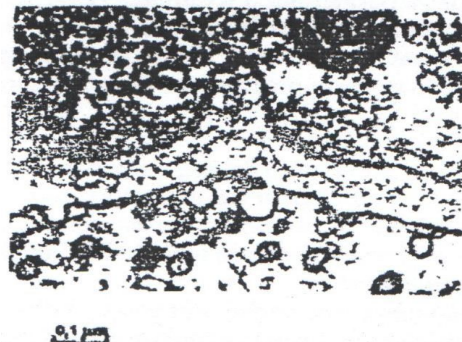
SESSION 2003

EXERCICE 1

Pour étudier le mécanisme de la transmission de l'influx nerveux entre neurones, on réalise l'expérience illustrée par le document 1. Une investigation faite dans la portion Y a permis de produire le document 2.



Document 1



Document 2

- 1) Identifiez la structure du document 2.
- 2) a- Faites un schéma d'interprétation de cette structure ; annotez et légendez-le.
 b- Indiquez, à l'aide d'une flèche portée sur le schéma, le sens de la circulation du message nerveux, c-justifiez votre réponse.
- 3) Déduisez de vos réponses l'état physiologique de cette structure.

EXERCICE 2

On dispose de 3 lots de souris dans un laboratoire :

- des souris brunes à moustaches raides ;
- des souris blanches à moustaches raides ;
- des souris brunes à moustaches frisées.

On croise des souris blanches) moustaches raides avec des souris brunes à moustaches frisées. On obtient à la 1^{ère} génération uniquement des souris brunes à moustaches raides.

- 1) Interprétez les résultats de ce 1^{er} croisement

On croise ensuite les souris de la 1^{ère} génération entre elles. On obtient à la 2^{ème} génération, les résultats suivants :

- 56 souris brunes à moustaches raides ;
- 6 souris blanches à moustaches frisées ;
- 18 souris blanches à moustaches raides ;
- 20 souris brunes à moustaches frisées.

- 2) Déterminez, pour chaque caractère, le ou les couple(s) d'allèles qui le gouverne(nt).

- 3) Dans le cas de deux d'allèles, démontrez qu'ils sont liés ou indépendants.

On croise enfin des souris femelles brunes à moustaches raides avec des souris mâles blanches à moustaches frisées. La descendance obtenue se répartit comme suit :

- 20 souris brunes à moustaches raides ;
- 16 souris blanches à moustaches frisées ;
- 18 souris blanches à moustaches raides ;
- 19 souris brunes à moustaches frisées.

- 4) Dégagez l'intérêt de ce croisement.

EXERCICE 3

Deux vraies jumelles de huit ans présentent des brûlures graves qui nécessitent une greffe de peau.

Première étape : on greffe à ces enfants des fragments de leur propre peau. Les greffons sont bien acceptés. Il n'y a pas de rejet.

Deuxième étape : l'une des sœurs, dont les brûlures sont plus étendues, bénéficie d'une greffe de fragments de peau de sa sœur jumelle. Il n'y a pas de rejet.

Troisième étape : étant donné l'ampleur des brûlures, de nouvelles greffes sont effectuées avec des fragments de peau d'une autre sœur (non jumelle) : les greffons sont rejetés au bout de 10 jours.

1) Expliquez les résultats obtenus dans les deux premières étapes.

Pour mieux expliquer les résultats des greffes ci-dessus, on réalise l'expérience suivante : des cellules épidermiques de nouveau-né sont greffées sur des souris mutantes dites « nude ». Ces souris sont caractérisées par un épiderme dépourvu de poils et par l'absence de thymus (NB les nouveau-nés n'ont pas encore développés de système immunitaire). Sur 100 greffes réalisées, on ne constate aucun rejet.

2) Proposez une explication à ce résultat.

3) En tenant compte des résultats de cette expérience, expliquez le rejet de greffe de la troisième étape.

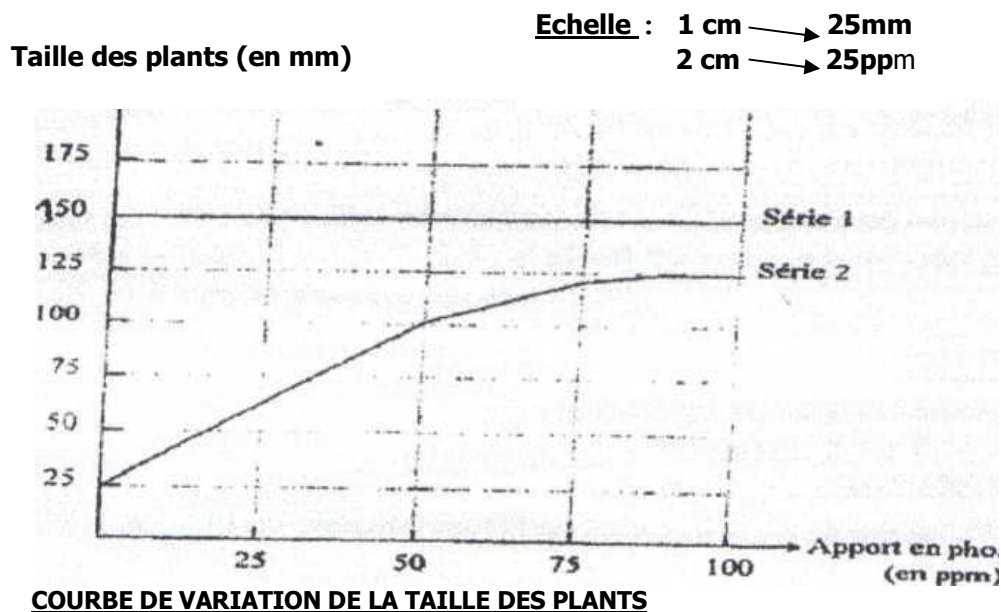
EXERCICE 4

Des semis de riz sont réalisés dans 2 séries de pots identiques préalablement stérilisés et contenant la même quantité d'humus forestier pauvre en phosphate.

Dans la 1^{ère} série de pots, on ajoute un champignon mycorhizien (série 1) ; c'est-à-dire un champignon contenant des bactéries qui assurent la minéralisation de la matière organique.

La seconde série ne reçoit pas de champignon (série 2).

Puis on ajoute du phosphore dans tous les pots. La taille des plants obtenus est mesurée au bout de 8 mois de culture en serre. Les résultats sont représentés par les courbes du document suivant.

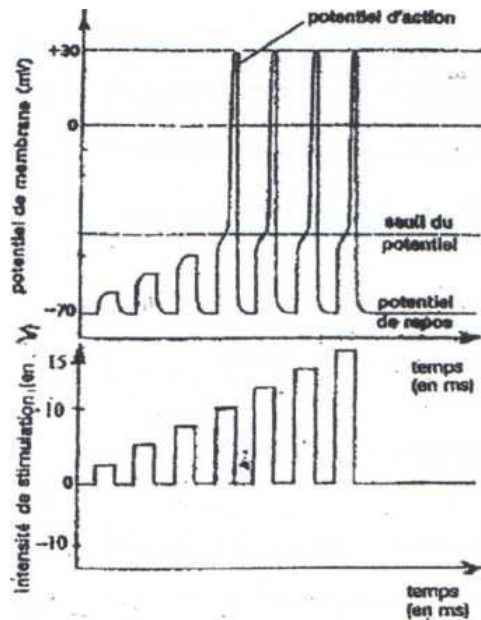


- 1) Précisez les techniques culturales appliquées dans cette expérience.
- 2) Comparez la croissance des 2 séries de plants.
- 3) Expliquez la différence constatée.
- 4) Dégagez l'intérêt des techniques utilisées.

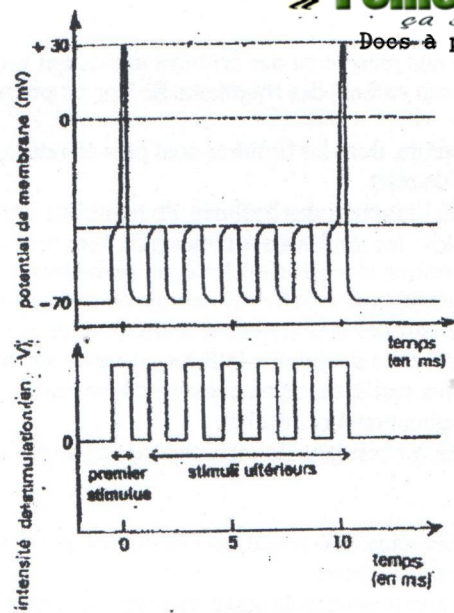
SESSION 2004

EXERCICE 1

Pour comprendre le fonctionnement d'une structure nerveuse, on lui applique une série de stimulation d'intensité croissante. A l'aide de micro électrodes reliées à un oscilloscope très sensible, on enregistre pour chaque valeur de l'intensité de stimulation, la réponse de la structure nerveuse. Le document 1 montre les résultats obtenus.



Document 1



document 2

- 1) Analysez ce document.
- 2) Interprétez-le.
- 3) Déduez de cette interprétation, la nature et la propriété de la structure nerveuse.

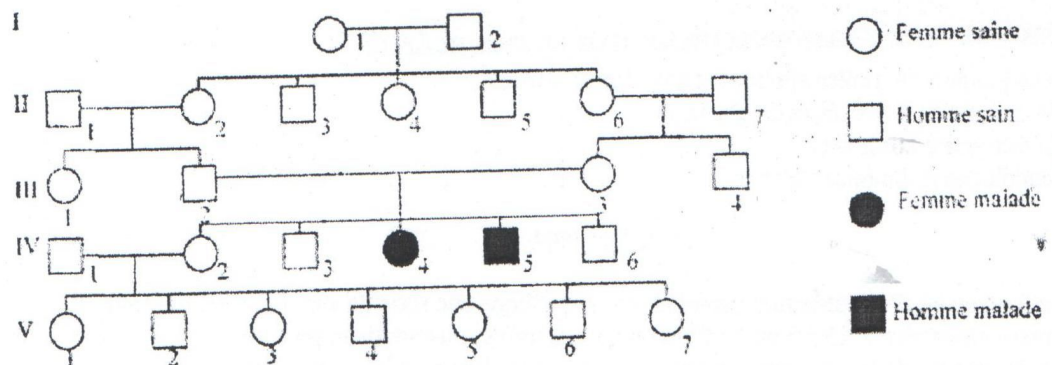
On fait ensuite varier la fréquence des stimulations supraliminaires ; on obtient les résultats du document 2.

- 4) Donnez une explication ionique du comportement de cette structure nerveuse après la 1^{er} réponse.

EXERCICE 2

Une maladie redoutable se manifeste par des troubles digestifs et d'encombrement des voies respiratoires. Les sujets atteints ont le regard anxieux, toussent sans cesse et ne grossissent pas. La fréquence élevée de la maladie s'explique par un nombre important d'hétérozygotes dans les deux sexes. L'arbre généalogique ci-dessous est celui d'une famille où sévit cette maladie.

- 1) A partir d'un raisonnement logique :
 - a- Montrez que l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif.
 - b- Précisez le déterminisme génétique de cette maladie.
- 2) Déterminez le génotype des individus IV₄, IV₅ ; III₂ et III₃.
- 3) Déduez de l'analyse de l'arbre généalogique, le(s) enseignant(s) que le mariage III₂-III₄ vous révèle(nt).



EXERCICE 3

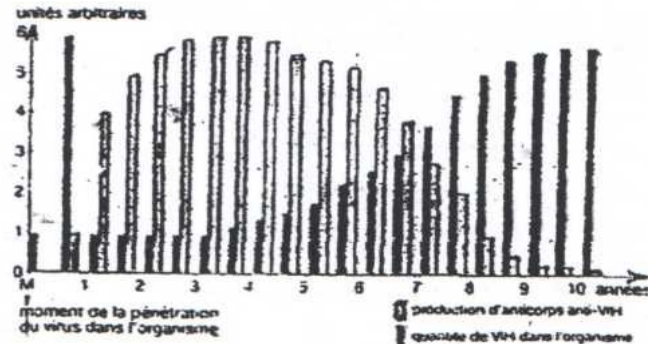
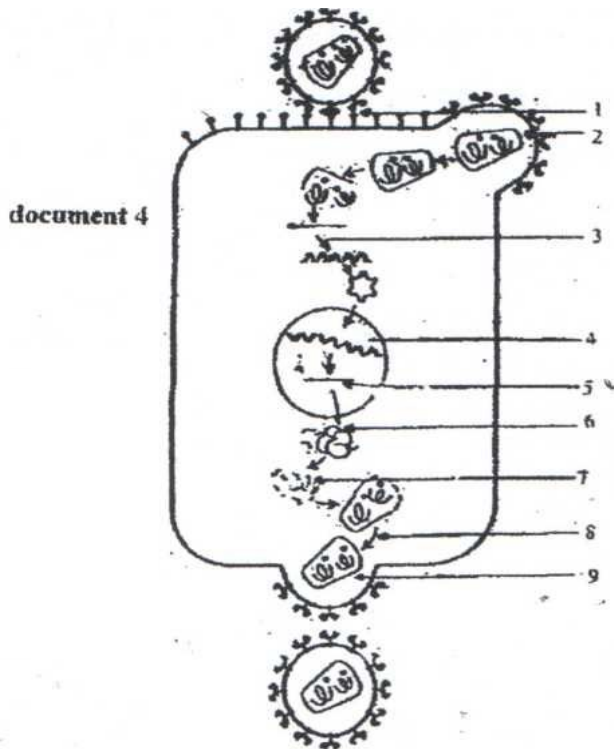
Le SIDA résulte d'un affaiblissement des défenses immunitaires de l'organisme humain dû à une infection par un virus baptisé VIH de la famille des rétrovirus. Le processus d'infection par le VIH est représenté par le document 4.

- 1) Donnez la signification des sigles SIDA et VIH.
- 2) Nommez chacune des neuf étapes du processus d'infection par le VIH en utilisant les chiffres du document 4.

L'infection par le VIH déclenche une réaction immunitaire de l'organisme infecté, par la synthèse d'anticorps anti- VIH. L'on mesure par des méthodes appropriées l'évolution des quantités de VIH et

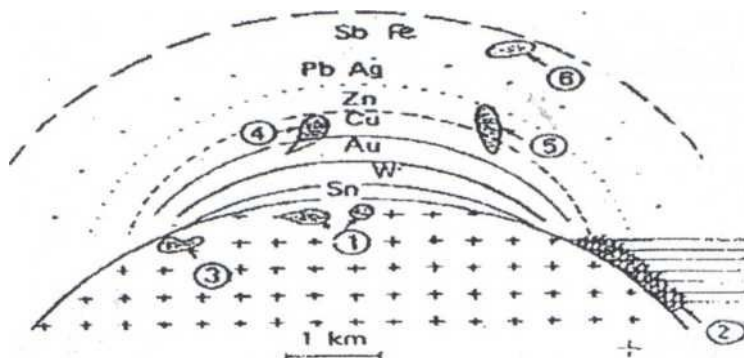
d'anticorps chez un séropositif au cours du temps. Les résultats ont permis de construire les graphes du document 5

- 3) Faites une analyse comparée de ces graphes.
- 4) Expliquez l'évolution de la quantité de VIH et de la production d'anticorps anti-VTH.



EXERCICE 4

Une intrusion granitique donne souvent lieu à des dépôts ou des concentrations métallifères, non seulement au niveau du massif lui-même, mais aussi dans son environnement immédiat. Dans la concentration des éléments métallifères au sein du magma granitique fondu, deux lignées se distinguent lors de la phase de cristallisation (voir document ci-contre) :



Les gîtes métallifères en périphérie d'un massif de granité : principales zones avec les éléments métalliques caractéristiques.

NB : - Une lignée volatile dénommée pneumatologique qui donne naissance aux filons hydrothermaux
 - Une lignée statique qui demeure au sein du massif et donne naissance à des filons simples ou polymorphes. Les chiffres de 1 à 6 du document ci-contre, donnent la position des gisements dont les dépôts résultent de la cristallisation du magma.

- 1) Nommez le mode de cristallisation mis en évidence dans ce schéma.
- 2) Formulez une hypothèse sur l'origine des différents éléments métallifères dispersés à l'intérieur et à l'extérieur du massif granitique.
- 3) En vous référant à l'origine de ces éléments métallifères, indiquez le type de gisement auquel appartiennent les zones contenant les minerais
 Sn = étain ; Cu = cuivre ; Au = or ; Fe = fer
- 4) Expliquez le processus qui a permis la mise en place de ces gisements.

SESSION 2005

EXERCICE 1

Pour étudier la nature du message nerveux, on réalise les expériences suivantes :

Expérience 1 : Deux micros électrodes réceptrices sont posées sur une structure nerveuse. On enregistre sur l'oscillographe le tracé de la figure 1.

Expérience 2 : L'une des micros électrodes est enfoncée dans la structure nerveuse. On enregistre alors le tracé de la figure 2.

Expérience 3 : On porte des stimulations d'intensités variables sur la structure nerveuse dans les conditions de l'expérience 2. On obtient les tracés de la figure 3.

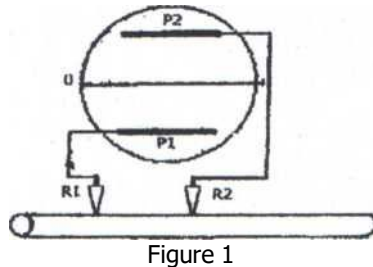


Figure 1

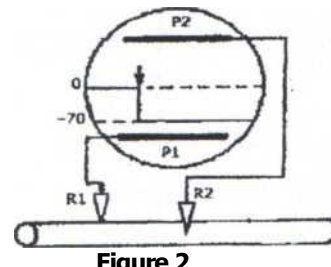


Figure 2

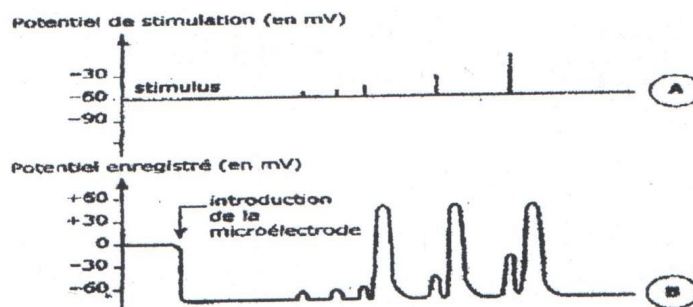
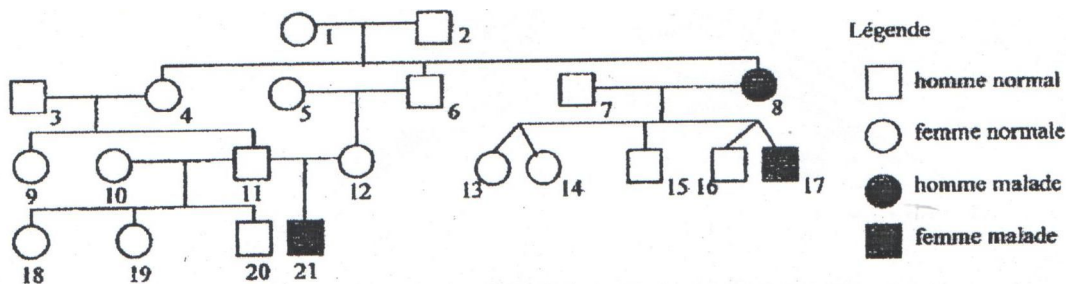


Figure 3

- 1) Nommez les enregistrements obtenus aux figures 1, 2 et 3B
- 2) Analysez le tracé de la 3B.
- 3) Expliquez le comportement de la structure nerveuse lorsque le potentiel de stimulation varie.
- 4) Identifiez la structure nerveuse utilisée dans cette expérience.
- 5) Déduisez de toutes ces expériences les propriétés nerveuses mises en évidence.

EXERCICE 2

Le document ci-dessous représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de diabète, maladie héréditaire qui se caractérise par un taux élevé de glucose dans le sang.



- 1) Par un raisonnement logique, montrez que :
 - a- L'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif.
 - b- L'allèle responsable de la maladie est porté par un autosome.
- 2) Écrivez le génotype des individus 1,2, 3,4, 5,6, 7,8 et 12 en justifiant chaque cas.
- 3) Expliquez l'apparition de la maladie chez l'individu 21.
 - a- Tirez une conclusion quant au risque d'apparition de la maladie au sein de la famille.
- 4) Indiquez la fréquence d'apparition de la maladie dans la descendance des unions des enfants d'apparence normale du couple 7 et 8 avec ceux du couple 10 et 11.

EXERCICE 3

Pour comprendre certains aspects du mécanisme de la défense de l'organisme en cas d'infection, l'expérience ci-dessous est réalisée sur un lapin.

Un antigène est injecté sous la peau du lapin. Après quelques jours, l'observation microscopique de coupes pratiquées dans les ganglions de cet animal permet de réaliser les microphotographies du document I.

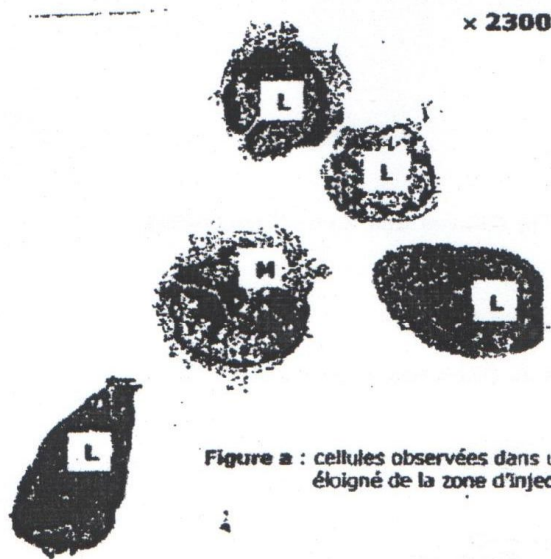


Figure a : cellules observées dans un ganglion éloigné de la zone d'injection

Légende : M = macrophage
L = lymphocyte

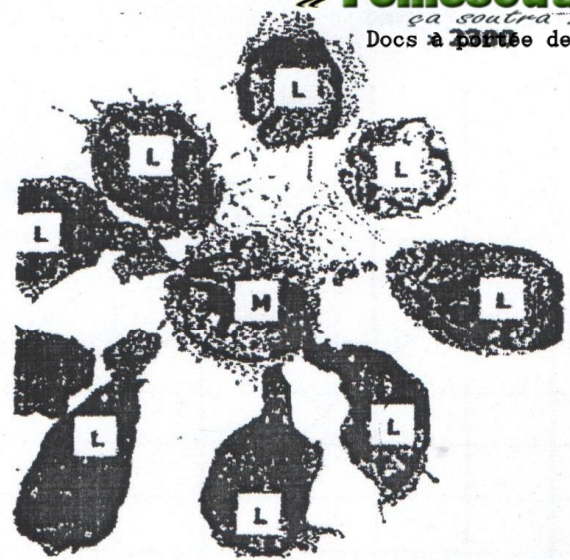


Figure b : cellules observées dans un ganglion proche de la zone d'injection

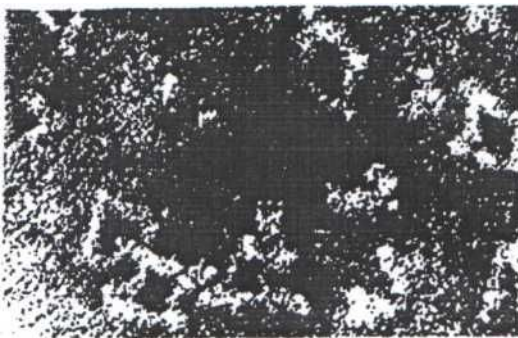
Document I

- 1) Définissez le terme antigène.
- 2) Analysez le document I.

Afin de préciser le type de rapport qui s'établit entre les deux catégories de cellules mises en jeu, une deuxième expérience est réalisée. Dans un milieu de culture approprié, des macrophages d'un lapin sont mis en contact avec un antigène radioactif pendant une heure ces macrophages sont ensuite placés dans une étuve à 37°C avec des lymphocytes provenant du même animal.

L'examen du milieu après quelques jours révèle :

- a- la présence de radioactivité au niveau des lymphocytes.
- b- l'apparition de nombreuses structures telles que représentées par le document II. Ces formations ont par ailleurs été observées chez le lapin après l'expérience I.



Structure observées



Schéma d'interprétation

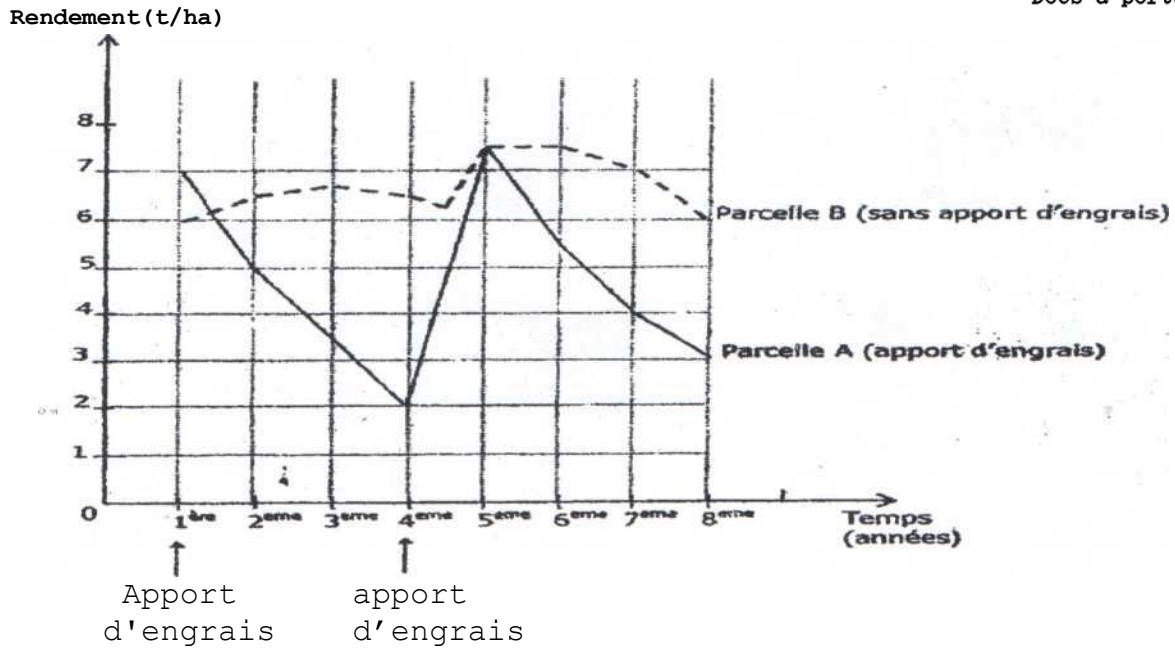
- 3) a- Nommez la réaction immunitaire mise en évidence dans la deuxième expérience.
- b- Justifiez votre réponse.
- 4) Précisez les deux importantes phases de la réaction immunitaire correspondant aux résultats A et B.
- 5) Expliquez ces résultats.
- 6) Déduisez de vos explications, le type de réaction qui s'établit entre lymphocytes et macrophages pendant la réponse immunitaire.

EXERCICE 4

Un paysan de la région de Man cultive une variété de riz sur des parcelles identiques de terrain situées dans la même localité, pendant huit années consécutives.

- La parcelle A, située sur le flanc de la montagne reçoit un apport d'engrais de la 1^{ère} et la 4^{ème} année.
- La parcelle B, située au pied de la montagne ne reçoit aucun apport d'engrais.

Le rendement des deux parcelles est représenté par les graphes ci-dessous.



- 1) Nommez la pratique culturale appliquée par le paysan sur la parcelle A.
- 2) Comparez le rendement des deux parcelles.
- 3) Expliquez le rendement obtenu sur chaque parcelle.
- 4) Justifiez la pratique culturale adoptée par ce paysan sur la parcelle A.
- 5) Sachant que l'engrais a un coût très élevé :
 - a- Proposez d'autres pratiques culturales qui lui permettraient d'améliorer le rendement de la parcelle A tout en réduisant ses dépenses.
 - b- Justifiez votre réponse.

SESSION 2005 Bis (Zone ex-assiégée)

EXERCICE 1

Un paysan désire améliorer sa production de maïs par la création d'une nouvelle variété à gros épis et grains sucrés. Dans ce but, il pratique sur une même parcelle, des semis grains de maïs de lignées pures :

- épices minces à grains sucrés ;
- gros épices à grains fades ;

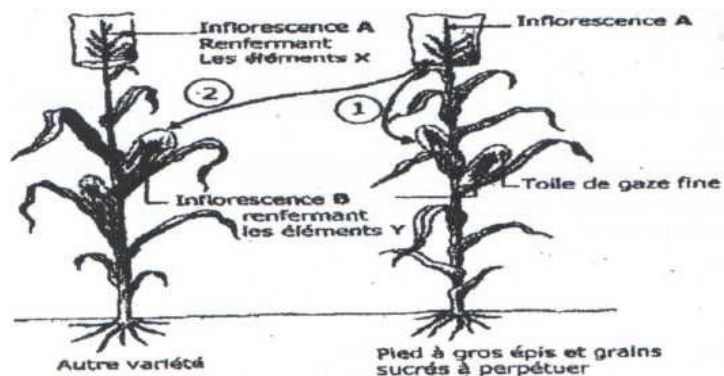
A la récolte, il obtient des épis, tous gros avec des grains sucrés. La saison suivante, il pratique les semis avec les grains issus de la première récolte ; il obtient les résultats ci-dessous :

- 4562 gros épis à grains sucrés ;
- 1513 gros épis à grains fades ;
- 1519 épis minces à grains sucrés ;
- 505 épis minces à grains fades.

- 1) Interprétez les différents résultats obtenus.
- 2) Écrivez les génotypes possibles des individus à gros épis et grains sucrés, pins ceux des individus à épis minces et grains fades.

EXERCICE 2

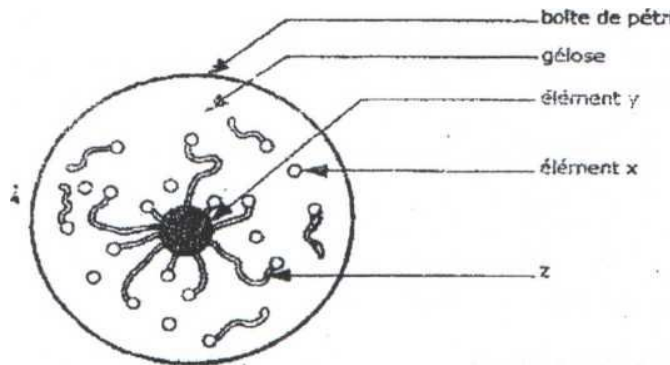
Un autre paysan désire perpétuer une variété de maïs à gros épis et grains sucrés. Pour cela, il utilise les procédés (1) et (2) représentés dans le document ci-contre :



- 1) a- Nommez les procédés utilisés.
 b-Justifiez l'usage de toile de gaze fine.
- 2) a- Précisez le procédé qui convient au paysan.
 b- justifiez votre réponse.

Pour savoir le rôle que jouent les éléments X de F inflorescence A dans la formation des grains de maïs, l'expérience suivante est réalisée :

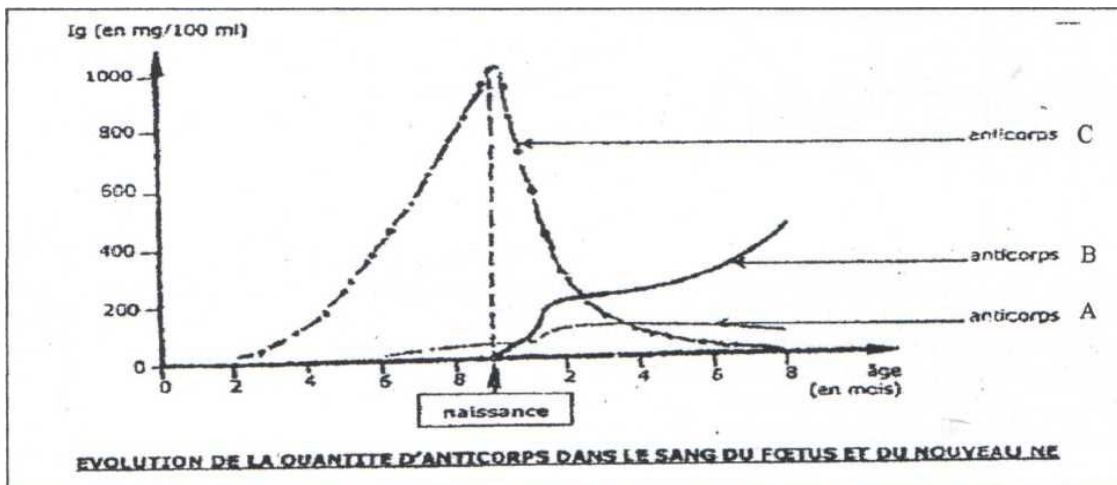
Dans une boîte de pétri contenant un milieu nutritif composé de gélose, on saupoudre les éléments X. une fine tranche de l'inflorescence B portant les éléments Y est ensuite déposée au centre de la préparation. Quelques jours plus tard, on obtient le document ci - contre :



- 3) Indiquez le phénomène qui s'y déroule.
- 4) Nommez les éléments X, Y et Z.
- 5) a) Schématisez l'élément X.
 b) représentez les étapes qui conduisent à la formation de Z.

EXERCICE 3

L'enfant dans l'organisme de la mère est normalement protégé contre les infections par des IgG d'origine maternelle, qui peuvent traverser le placenta. Par ailleurs, le fœtus produit une certaine quantité d'agglutinines. Le graphe ci - contre traduit l'évolution de trois anticorps A, B et C

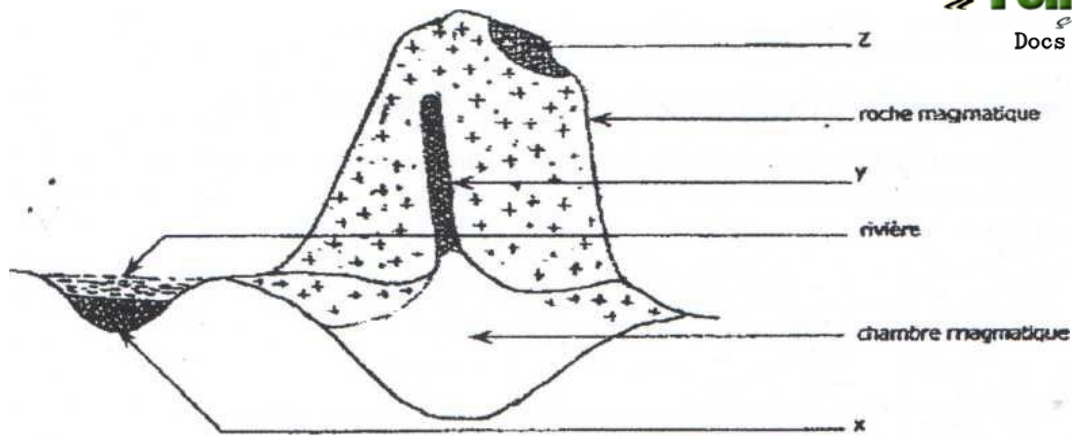


retrouvés dans le sang du fœtus et du nouveau né.

- 1) Nommez la réaction immunitaire dont il est question.
- 2) Analysez chaque tracé.
- 3) Identifiez les anticorps A, B, et C
- 4) Expliquez l'apparition des anticorps à partir de la naissance de 1 enfant.
- 5) On constate que chez le nouveau né, les premières infections surviennent généralement entre le 3^e et le 5^e mois. Donnez-en les raisons.

EXERCICE 4

Dans une région de la Cote d'ivoire, les populations utilisent la technique de la bâlée pour exploiter un gisement aurifère. Le document ci - contre représente une coupe de terrain qui renferme plusieurs formes de gisement aurifère (X, Y, z) :

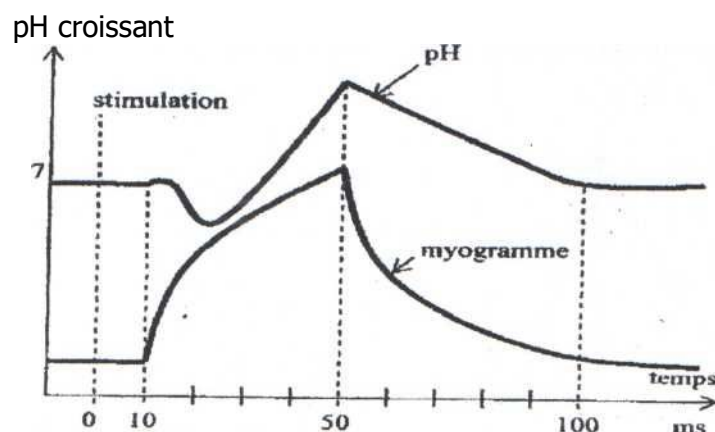


- 1) Nommez ces gisements.
- 2) Précisez leur origine.
- 3) Expliquez la technique de la bâtée.
- 4) a) Parmi ces gisements, dites lequel est plus approprié à la bâtée, b) Justifiez votre réponse.
- 5) Expliquez, le processus de mise en place de ce gisement.

SESSION JUIN 2006

EXERCICE 1

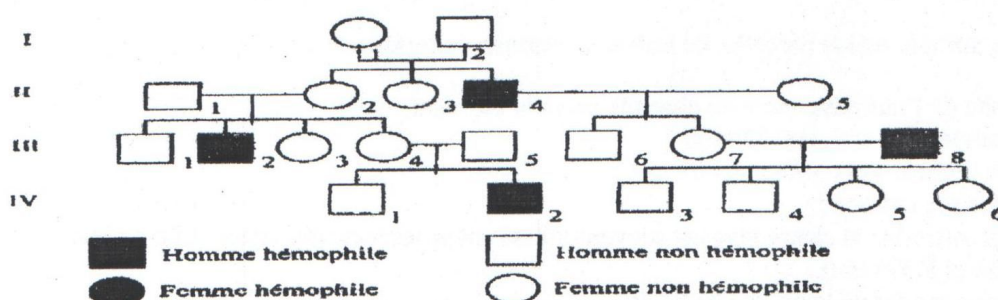
Pour comprendre des phénomènes énergétiques de la contraction musculaire, des études ont été réalisées. Le graphique ci - contre représente les enregistrements simultanés de l'activité mécanique d'un muscle et les variations du pH à l'intérieur des fibres de ce muscle.



- 1) Analysez l'évolution du pH au cours de la contraction musculaire.
 - 2) Expliquez ces variations du pH au cours de la contraction du muscle.
- Le dosage de l'ATP avant et après la contraction musculaire montre que sa valeur demeure constante.
- 3) Nommez le phénomène à l'origine de la constance de la teneur d'ATP.
 - 4) Un organe joue un rôle important au cours de ce phénomène.
 - a- Nommez cet organe.
 - b- Schématisez et annotez l'ultra structure de cet organe.
 - 5) Précisez la (les) voie(s) par lesquelles se réalise le phénomène au sein de cet organe.

EXERCICE 2

A) l'hémophilie B est une anomalie héréditaire rare de la coagulation du sang provoquée par la déficience d'un facteur de coagulation du sang. L'arbre généalogique ci-contre est celui d'une famille où on a étudié cette anomalie.



1)

- 2) A partir du pedigree, formulez une hypothèse quant à la localisation chromosomique de l'allèle responsable de l'anomalie.

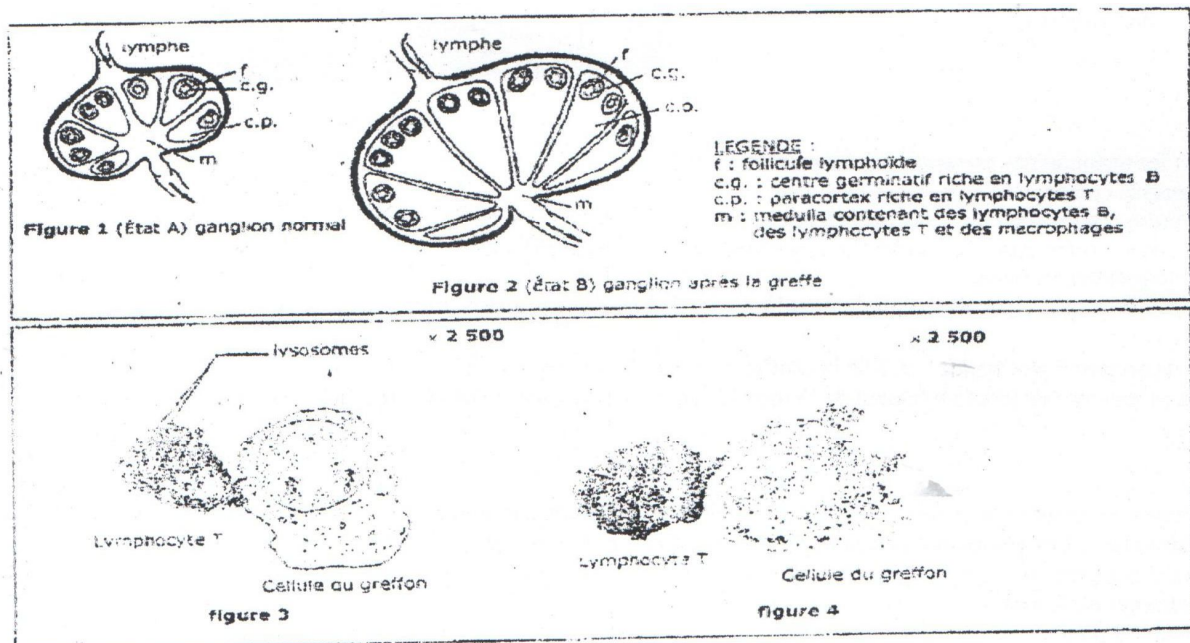
B) Afin de préciser cette localisation, on procède à l'analyse de chromosomes à une chromatide des cellules diploïdes chez six individus (a, b, c, d, e, et f) de l'arbre généalogique. Les résultats sont consignés dans le tableau ci - contre :

Individus	a	b	c	d	e	f
Nombre d'allèles non	1	0	1	2	1	1
Nombre d'allèles hémophiles	1	1	0	0	0	1

- 3) a- Interprétez ces résultats.
b- Déduisez la nature du chromosome responsable de l'hémophilie B.
- 4) En vous appuyant sur le tableau, écrivez les génotypes des individus a, b, c, d, e, f.
- 5) a- Faites correspondre les individus I, II₂, II₅, III₄, III₇ aux individus du tableau.
B- justifiez votre choix.

EXERCICE 3

Lorsqu'on greffe à un animal, un organe prélevé sur un autre animal de même espèce, ses ganglions lymphatiques proches de la zone traitée passent de l'état A à l'état B illustrés par les figures 1 et 2 du document ci - après. Au bout de deux semaines, l'organe greffé est rejeté. Pour comprendre ce rejet ; des cellules issues du griffon sont cultivées avec certains lymphocytes T prélevés au niveau du ganglion à l'état B. les observations effectuées ont permis d'obtenir des microphotographies des figures 3 et 4.



- 1) a- Nommez le type de greffe réalisée.
b- Justifiez votre réponse.
- 2) Relevez les modifications apparues au ganglion à l'état B.
- 3) Précisez le type de lymphocyte T qui intervient au niveau des figures 3 et 4.
- 4) A partir de l'observation des figures 3 et 4, expliquez le mode d'action de lymphocyte T dans le rejet des greffes.

EXERCICE 4

Dans une station expérimentale, sur une même parcelle, on utilise la pratique culturale suivante :

1^{ère} année : culture d'igname

2^{ème} année : culture de maïs suivie de l'enfouissement de chacune après la moisson.

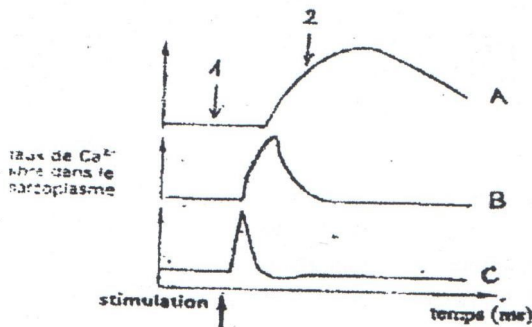
3^{ème} année : culture de haricot suivie d'un apport de fumier.

- 1) Nommez la pratique culturale utilisée dans cette station.
- 2) Donnez l'intérêt de cette technique culturale.
- 3) Dans le cas des amendements calcaires, la chaux vive est souvent utilisée pour les sols très acides. Elle s'obtient à partir de CaO (oxyde de calcium) et H₂O (eau).
a- Ecrivez l'équation de la réaction chimique liée à sa formation.
b- Expliquez le mode d'action de la chaux vive dans l'amélioration du pH du sol.

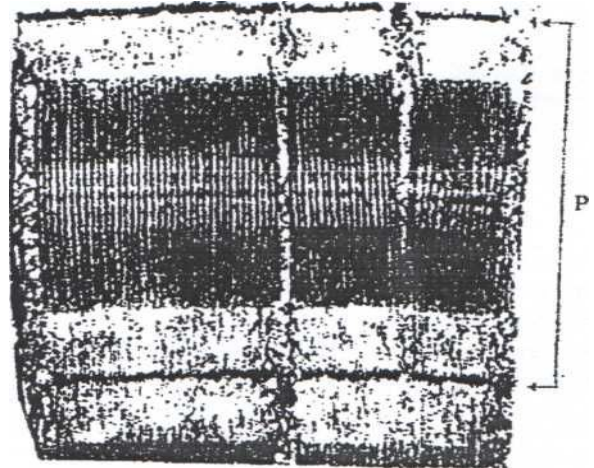
SESSION 2006 Bis (Zone ex-assiégée)

EXERCICE 1

En vue d'étudier les propriétés du nerf et du muscle, on réalise une préparation nerf-muscle. Par une technique très appropriée, on obtient les enregistrements du document 1, après une stimulation efficace du nerf.



document 1



Document 2

- 1) a- Identifiez les phénomènes présentés par les courbes A et C.
 b- Faites une analyse comparée des trois courbes.
 c- Expliquez l'ordre d'apparition des trois phénomènes
- 2) a- Reproduisez sur votre copie, la courbe C en indiquant ses différentes phases,
 b- Faites une interprétation ionique.
- 3) Le document 2 représente une coupe réalisée dans l'une des deux structures (nerfs, muscle). Identifiez cette structure.
- 4) Représentez la portion P aux stades 1 et 2 de la courbe A. Annotez et légendez- là.
- 5) Expliquez le mécanisme de fonctionnement de l'ensemble nerf muscle, à partir des documents 1 et 2 de vos connaissances.

EXERCICE 2

Un ingénieur agronome dispose de grains de maïs, tous sombres et déprimés. Les grains sombres sont dominants par rapport aux grains clairs. Les grains sont dominants par rapport aux grains déprimés. Il sème ses grains de maïs. Les plants obtenus donnent des épis portant des grains dans les proportions suivantes :

- 2450 grains sombres et déprimés ;
 - 2400 grains clairs et pleins ;
 - 790 grains sombres et pleins ;
 - 608 grains clairs et déprimés.
- 1) Identifiez le(s) caractère(s) impliqué(s) dans ce croisement et le(s) phénotype(s) correspondant(s).
 - 2) Déterminez par raisonnement logique, le génotype des grains de maïs cultivés ; en considérant chaque caractère.
 - 3) Calculez la distance génétique si possible.
 - 4) Établissez si possible la carte factorielle.

EXERCICE 3

Chez les mammifères, la pneumonie à pneumocoque fait généralement suite à une infection des voies respiratoires supérieures d'origine virale. Il semble que l'agression virale de la muqueuse des voies respiratoires facilite l'accès des tissus sous-jacents, des alvéoles pulmonaires, aux pneumocoques. De nos jours, les antibiotiques sont des armes très efficaces contre les pneumocoques. Autrefois, de nombreuses personnes arrivaient à guérir sans traitement spécifique contre les pneumocoques. L'amélioration de l'état du malade était d'ailleurs soudaine et survenait aux alentours du 9^e jour après le début de la maladie.

Sources : Immunologie I, Terminale C-D, m. Maison haute J.C Hervé (Hatier Paris juin 1984)

- 1) Dégagez le rôle de la muqueuse des voies respiratoires dans la lutte contre les infections à pneumocoques.
- 2) Identifiez, en vous justifiant, le type d'immunité mise en jeu dans ce passage du texte.
- 3) Expliquez le mode de guérison, aux alentours du 9^e jour d'infection, en l'absence d'antibiothérapie chez les malades souffrant de pneumonie.
- 4) Nommez ce dernier type d'immunité.

EXERCICE 4

La dégradation de la structure du sol, accompagnée d'un tassement, d'une perte d'aération et souvent d'acidification est toujours à craindre dans les systèmes de culture intensive. Des précautions particulières doivent alors être prises :

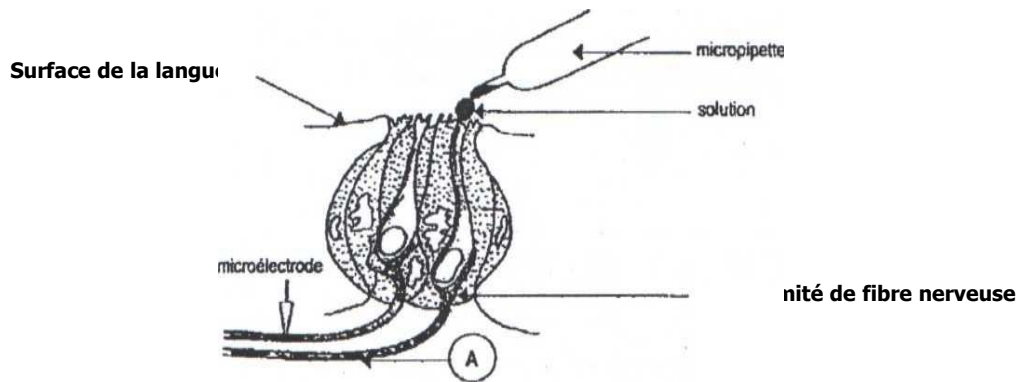
- apporter un amendement organique ;
- intercaler une culture d'engrais vert ou de prairie artificielle dans l'assolement ce qui permet à la population de vers de terre de se régénérer ;
- souvent incorporer au sol des amendements calciques.

- 1) Relevez dans le texte, les techniques d'amélioration de la qualité du sol d'une part et de la protection du sol d'autre part.
- 2) Expliquez en quoi ces techniques permettent de protéger le sol et d'améliorer sa qualité.

SESSION 2007

EXERCICE 1

Les papilles gustatives comportent des corpuscules appelés bourgeon du goût. Chaque bourgeon du goût est un assemblage de cellules en relation avec des fibres nerveuses. La coupe transversale d'un bourgeon du goût est représentée par le document ci-contre.



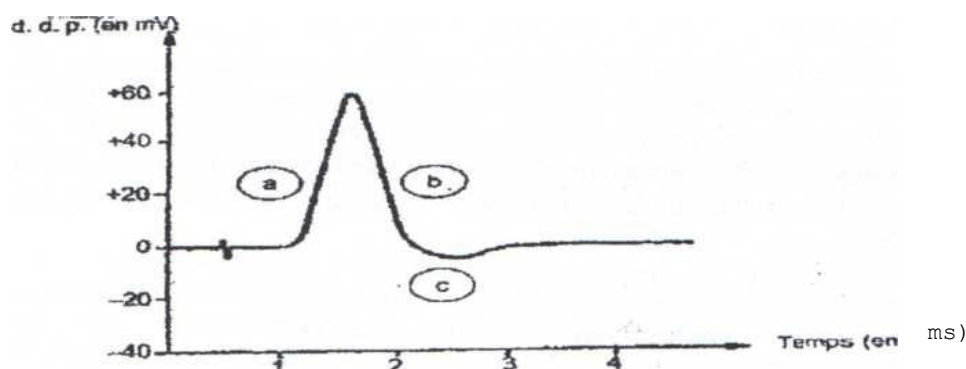
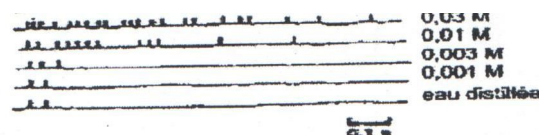
COUPE TRANSVERSALE DANS UN BOURGEON DU GOUT

On réalise des expériences pour étudier le mécanisme de fonctionnement du bourgeon du goût.

Expériences n°1 :

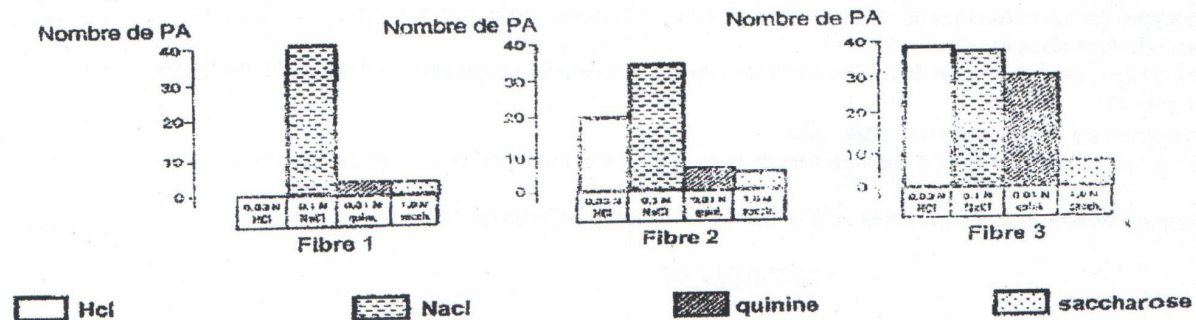
On applique une solution de chlorure de sodium (NaCl) de concentration croissante sur un bourgeon du goût. Les enregistrements obtenus au niveau d'une fibre nerveuse issue de ce bourgeon sont consignés dans le document ci-contre.

- 1) Analysez les enregistrements obtenus.
- 2) Tirez une conclusion de cette analyse.
- 3) Le document ci-contre représente un élément des enregistrements.
 - a- Nommez-le.
 - b- Identifier ses différentes parties indiquées par les lettres.



Expérience n°2 :

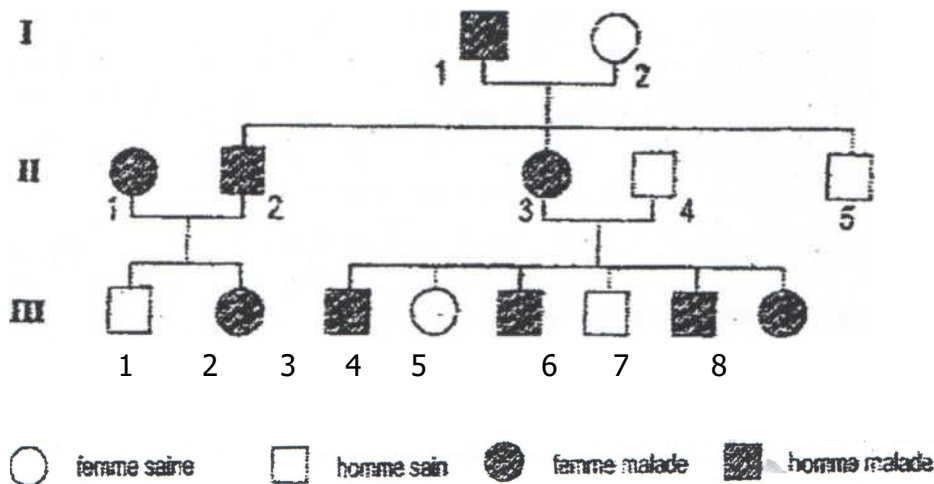
On dépose sur un bourgeon du goût une goutte de quatre solutions différentes pouvant déclencher des sensations gustatives : HCl, NaCl, quinine et saccharose. On mesure sur trois fibres différentes le nombre de potentiels d'action enregistrés pendant la première seconde qui suit le dépôt. Les résultats sont consignés dans le document suivant.



- 4) Dégagez de ces représentations les caractères de la réponse de chaque fibre aux différentes substances.
- 5) Déduisez de vos réponses le comportement des papilles gustatives aux différentes substances.

EXERCICE 2

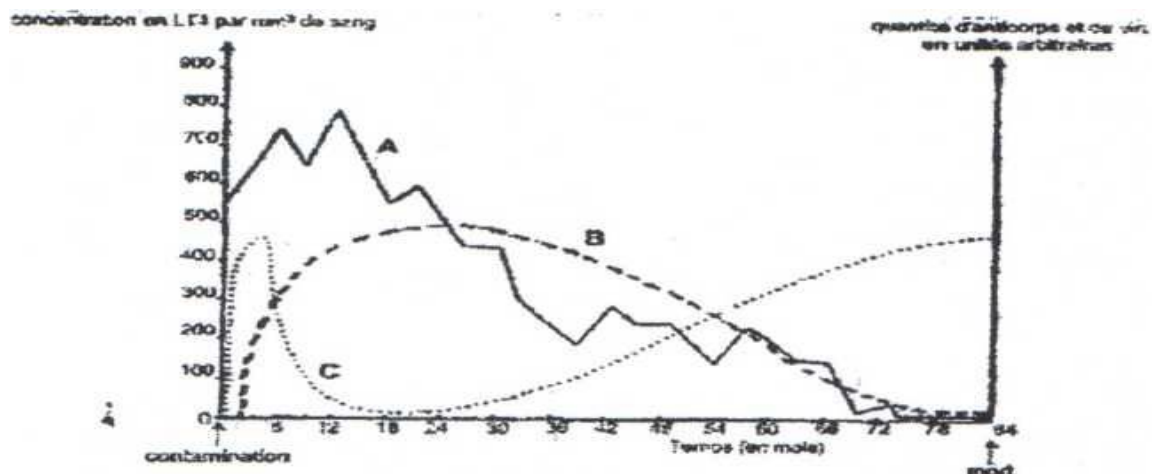
L'angiomatose hémorragique est une maladie caractérisée par des malformations des vaisseaux sanguins ou lymphatiques, des organes et des ligaments. L'arbre généalogique d'une famille où sévit l'anomalie est ci-contre.



- 1) Montrez que l'allèle déterminant la maladie est dominant ou récessif.
- 2) Écrivez les génotypes possibles des individus II₁, II₂ ; III₁, III₂ et III₈.
- 3) Les cousins III₁ et III₈ désirent se marier. Déterminez la possibilité d'avoir un enfant sain au premier accouchement.

EXERCICE 3

Le suivi médical d'un malade du SIDA a permis de relever les données graphiques ci-contre :



Courbe A= variation de la concentration de LT4.

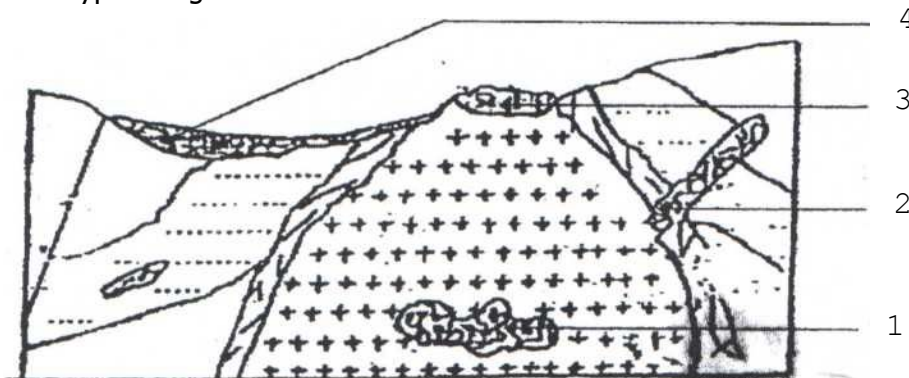
Courbe B=variation de la concentration en anticorps anti-VIH.

Courbe C= variation de la quantité de virus.

- 1) Expliquez l'évolution de ces paramètres dans l'organisme :
 - a- pendant la 1^{ère} année.
 - b- pendant les 6 années qui suivent.
- 2) a- A partir des courbes, précisez le moment où le système immunitaire commence à devenir inefficace.
 b- Expliquez alors l'inefficacité du système immunitaire face à la maladie.
- 3) Les chercheurs affirment que le VIH n'est pas directement responsable des infections qui tuent le malade. Justifiez cette affirmation.

EXERCICE 4

Les placera aurifères tels que ceux du Yaouré, très nombreux en Côte d'Ivoire, sont exploités depuis le début du vingtième siècle à Bouaflé, Toumodi, Aboisso de façon, traditionnelle par la technique de la bâlée. Cette technique repose sur la séparation densimétrique des minéraux. Le document ci-contre présente différents types de gîtes aurifères.



- 1) Nommez ces gîtes aurifères.
- 2) Classez-les selon leur ordre de formation en utilisant les chiffres indiqués sur le document.
- 3) Parmi les gîtes ci-dessus nommés, indiquez celui dont la technique d'exploitation est décrite plus haut.
- 4) Expliquez le processus de formation de ce gîte.

SESSION 2008

EXERCICE 1

Un couple est confronté à un problème de stérilité depuis plusieurs années. Pour rechercher l'origine de la stérilité chez la femme, le gynécologue a pratiqué plusieurs examens, dont certains résultats sont représentés par les figures 1 et 2.

- 1) Identifiez les structures représentées par ces figures.
- 2) Annotez la figure 2 à l'aide des lettres A, B, C, D, E.
- 3) A partir de l'observation de ces différentes figures, précisez la ou les origines de la stérilité de cette femme.

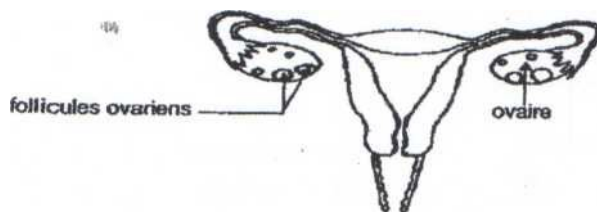


Figure 1.



Figure 2

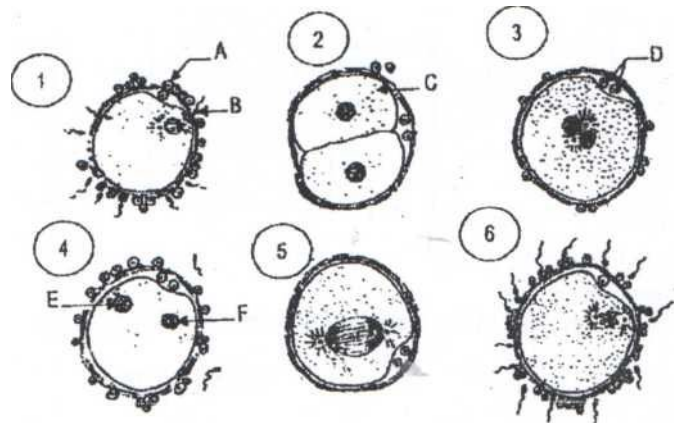
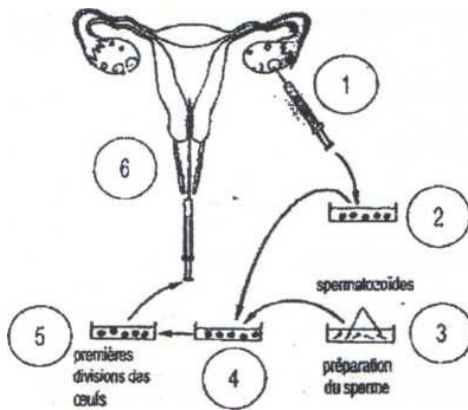
Pour aider le couple, le gynécologue propose une technique moderne de traitement schématisée sur le document ci-après.

- 4) Nommez cette technique.

Des observations faites au niveau de l'étape 4 de cette technique ont permis d'obtenir les figures ci-après.

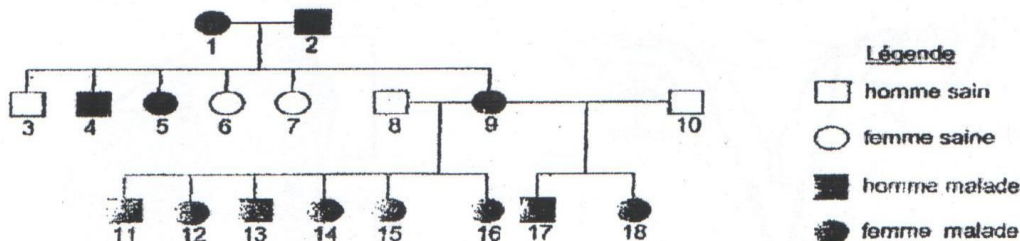
- 5) a- Nommez le phénomène représenté par l'ensemble de ces figures.
 b- Classez ces figures dans l'ordre chronologique du phénomène à l'aide des numéros.

6) Précisez le nombre de chromosomes des éléments désignés par les lettres A, B, C, D, E, et F.



EXERCICE 2

Le document ci-dessous représente le pedigree d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie : Épithélioma adénoïdes cysticum. Cette maladie se caractérise par la présence sur le visage de petits nodules colorés.



NB : la femme 9 a contracté deux mariages successifs.

- 1) Par un raisonnement logique, montrez que :
 - a- L'allèle responsable de la maladie est récessif ou dominant ;
 - b- L'allèle responsable de la maladie est porté par un autosome ou un hétérochromosome.
- 2) Écrivez le génotype des individus 1, 2, 3, 4.
- 3) a- Donnez les résultats théoriques de la descendance du couple 9 - 10.
 - b- Comparez ces résultats théoriques à ceux que l'on observe sur ce pedigree avec le même couple.
 - c- Déduisez le génotype de la femme 9.

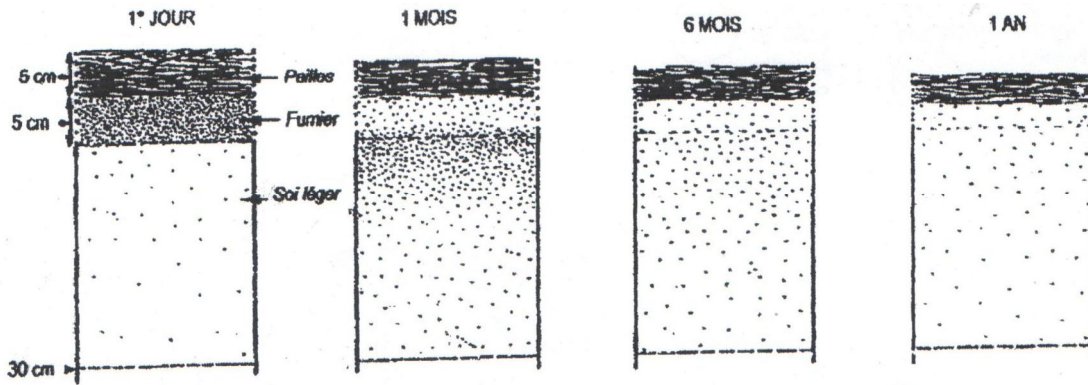
EXERCICE 3

Certains enfants sont dépourvus de défenses immunitaires. Ils présentent des infections graves à répétition. Sans traitement, ils succombent généralement vers l'âge d'un an. De tels enfants sont appelés « enfants bulles », car isolés dans des bulles stériles. Bien que leurs cellules possèdent aussi une « empreinte moléculaire » propre à chaque individu, le système immunitaire des « enfants bulles » est dépourvu de certaines cellules parmi lesquelles celles à l'origine des cellules productrices d'anticorps. Pour corriger cette déficience immunitaire, on a recours à une greffe de moelle osseuse.

- 1) Dites ce représente « l'empreinte moléculaire » dont il s'agit.
- 2) Citez les molécules qui constituent cette « empreinte moléculaire ».
- 3) Justifiez le recours à la greffe de moelle osseuse.
- 4) a- Indiquez la précaution à prendre pour la réussite de cette opération.
- 5) b- Justifiez votre réponse.

EXERCICE 4

Le conseil d'un ingénieur agronome permet à YAO d'améliorer la production de sa plantation d'ignames. Le document ci-dessous illustre le processus utilisé :



- 1) Analysez le document.
- 2) Interprétez-le.
- 3) Donnez la raison pour laquelle l'agriculture utilise la paille.

SESSION 2009

EXERCICE 1

A) En vue d'amener un chat à fléchir la patte postérieure à la vue de la lumière, on soumet dans un laboratoire ce chat à diverses expériences. Le chat est maintenu dans le champ expérimental par une sangle abdominale. Un brassard est serré autour de la patte postérieure droite qui repose sur des fils électroniques reliés à une batterie. *1^{ère} série d'expérience* : on applique une faible décharge électrique : le chat fléchit la patte postérieure droite. A chaque nouvelle excitation, la réponse est la même.

2^{ème} série d'expérience : devant le chat, on place une lampe électrique et on réalise les expériences dont les résultats sont consignés dans le tableau du document 1.

Essais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Application du stimulus lumineux	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
Application du stimulus électrique				■	■	■	■	■		
Réponse	⊙	⊙	⊙	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊙	⊙

⊗ stimulus lumineux

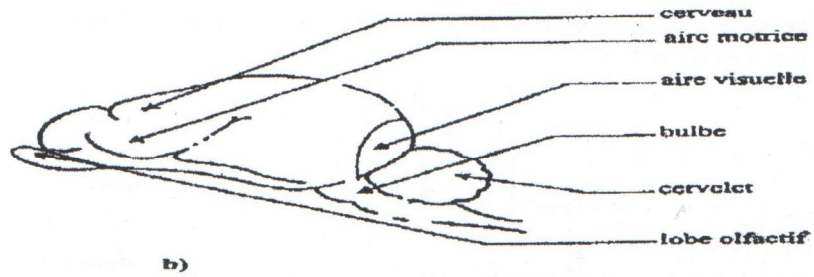
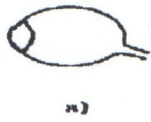
■ stimulus électrique

⊙ absence de réaction

⊕ réaction

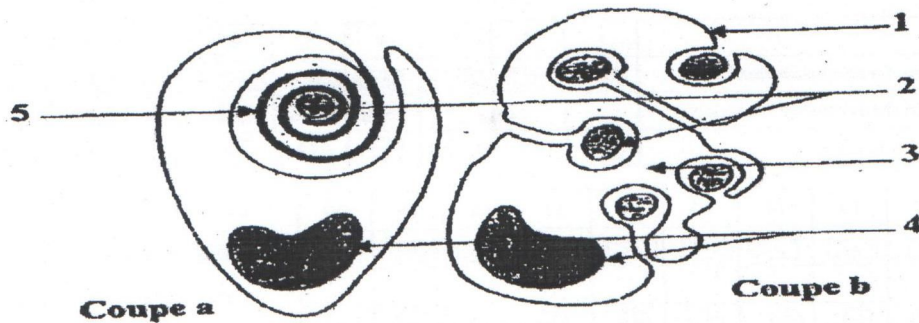
Document 1

- 1) Nommez la réaction observée dans la 1^{ère} série d'expérience.
 - 2) Indiquez les caractéristiques de cette réaction.
 - 3) Analysez les résultats de la 2^{ème} série d'expérience.
 - 4) Interprétez-les.
 - 5) Déduisez-en les caractéristiques de la réaction observée à partir du 9^{ème} essai.
- B) Les figures a, b, c et d du document 2 représentent quelques organes qui interviennent dans l'accomplissement des réactions obtenues avec la série d'essai de 9 et 18.



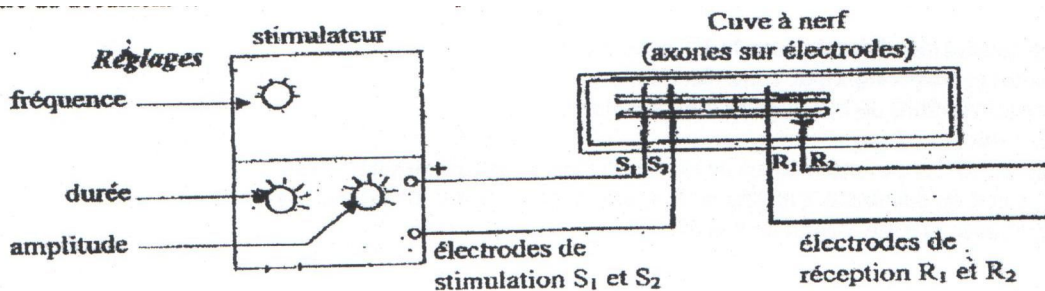
Document 2

- 1) Représentez le trajet suivi par le message nerveux dans le cas des réactions obtenues avec la série d'essai de 9 et 18.
 - 2) Précisez le rôle des organes a, b, c et d.
- C) Le document 3 représente des coupes transversales a et b d'axones de fibres conductrices de message nerveux dans le cas de la réaction étudiée précédemment.
- 1) Annotez les coupes a et b du document 3 en reportant les numéros sur votre feuille de copie.
 - 2) Légendez-le.



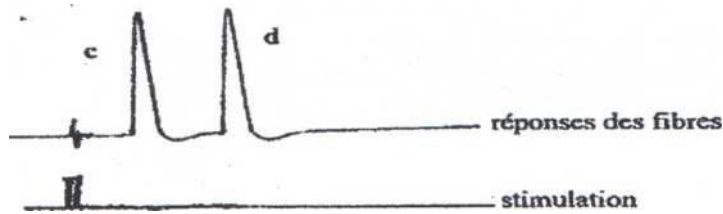
Document 3

- 3) On dépose les axones des fibres a et b sur les électrodes excitatrices de la cuve à nerf comme l'indique la figure du document 4.



Document 4

On porte une stimulation d'intensité supraliminaires au même moment aux deux axones et on obtient les enregistrements c et d du document 5.

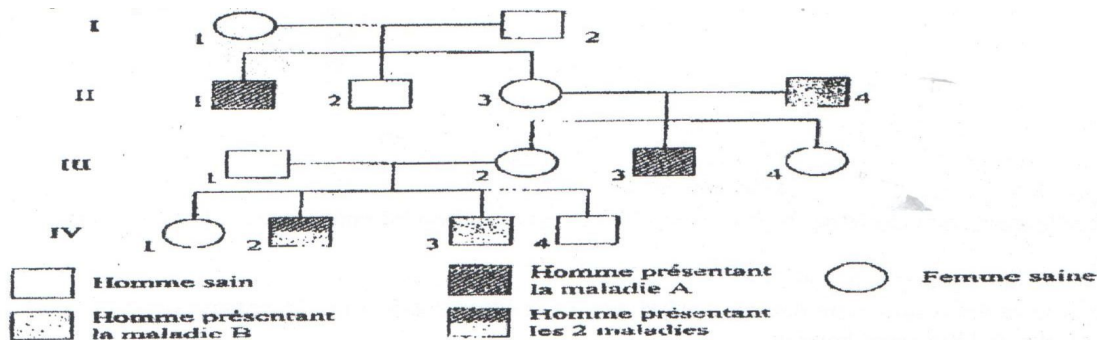


Document 5

- Comparez les enregistrements c et d.
- Associez chaque enregistrement à une fibre nerveuse du document 3.
- Expliquez la différence entre les enregistrements c et d.

EXERCICE 2

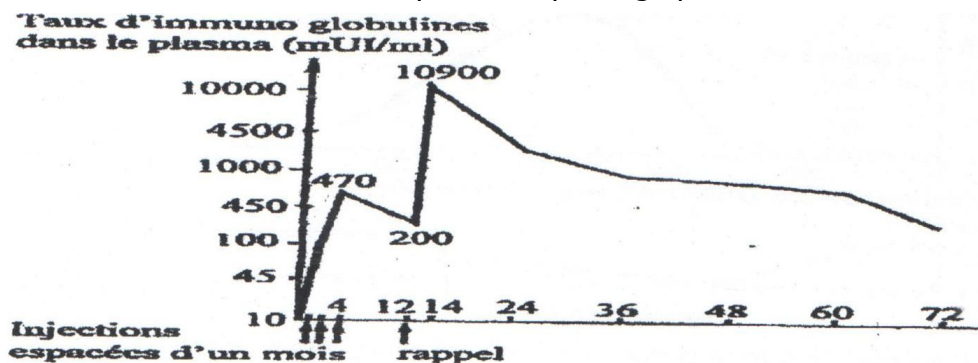
Voici l'arbre généalogique d'une famille où se manifestent deux maladies héréditaires désignées par A et B.



- Par un raisonnement logique, montrez que :
 - l'allèle responsable de chaque maladie est dominant ou récessif ;
 - l'allèle responsable de chaque maladie est porté par un autosome ou par un hétérochromosome.
 - Dégagez la relation existant entre les gènes de ces deux maladies.
- Expliquez :
 - Le fait que l'individu IV₂ soit atteint des deux maladies.
 - À l'aide de schéma, le phénomène qui a permis d'obtenir l'individu IV₃

EXERCICE 3

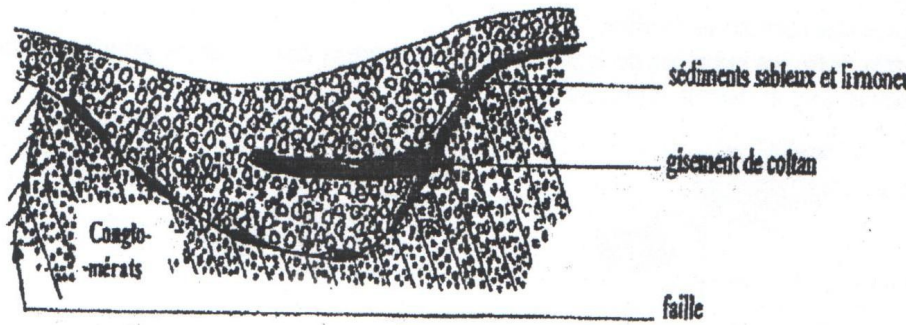
La vaccination est un moyen de prévention de certaines maladies. La réponse immunitaire consécutive à une vaccination contre une maladie X est représentée par le graphe du document ci-contre:



- Analysez la courbe.
- Interprétez- la.
- Déduisez le type de réaction immunitaire mis en jeu par l'organisme dans ce cas de vaccination.
- Précisez les caractéristiques des réponses immunitaires obtenues avec les 3 premières injections et le rappel au 12^{ème} mois.
- Dégagez l'importance du rappel du vaccin.

EXERCICE 4

La République Démocratique du Congo possède de nombreux gisements miniers dont le coltan, minerai utilisé dans la fabrication de téléphones portables. Le document ci-contre représente un gisement de coltan à faible profondeur.



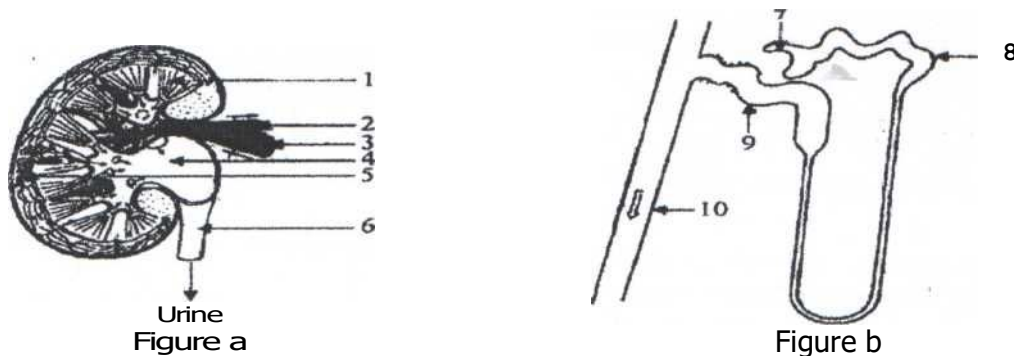
- 1) Nommez la roche encaissante.
- 2) Identifiez le type de gisement minier.
- 3) Expliquez le mécanisme de sa mise en place.
- 4) Décrivez la méthode de prospection utilisée.
- 5) Proposez une technique d'exploitation de ce gisement.

SESSION 2010

EXERCICE 1

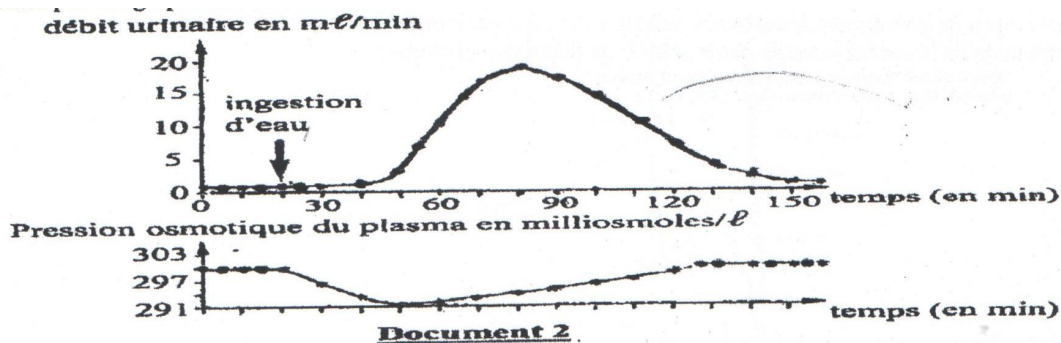
A/ Les figures a et b du document 1 représentent des schémas de structures biologiques.

- 1) Annotez les figures a et b du document 1 en utilisant les chiffres.
- 2) Légendez-les.



Document 1

B/ Pour comprendre le fonctionnement du rein, on réalise chez un chien une expérience dont les résultats sont représentés par les graphes du document 2.



- 1) Comparez l'évolution du débit urinaire et la pression osmotique chez le chien.
- 2) Expliquez les résultats obtenus.
- 3) Tirez une conclusion de cette expérience.

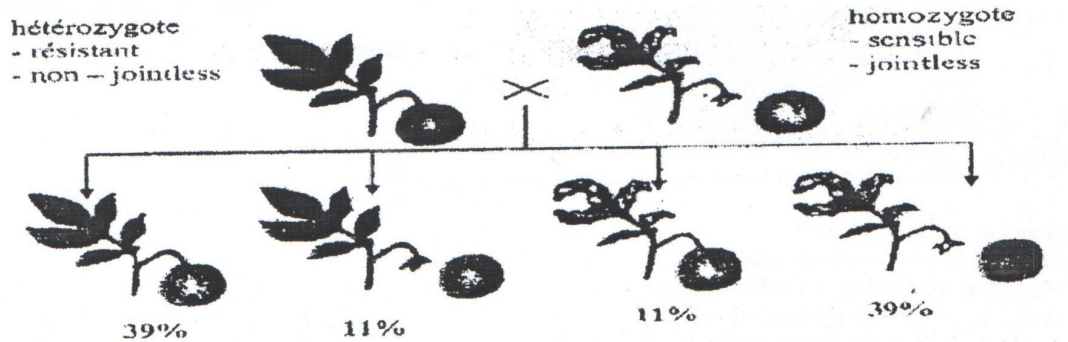
EXERCICE 2

On croise deux lignées pures de tomate. La première présente le caractère « jointless », intéressant pour une récolte mécanique car les fruits se détachent en laissant leur pédoncule sur le pied de la tomate. Cependant, cette première lignée est sensible à un parasite, le stemphyllium. La deuxième lignée ne possède pas le caractère « jointless », mais est résistante au stemphyllium. Les hybrides de la première

génération obtenus sont tous résistants au stemphyllium, mais ne présentent pas le caractère « jointless ».

- 1) a- Indiquez les phénotypes dominants.
 b- Justifiez votre réponse.
- 2) Choisissez les symboles des caractères étudiés.

On réalise alors un croisement-test entre les hybrides de la première génération et des tomates « jointless » sensibles au stemphyllium. Les résultats obtenus sont ci-dessus représentés :



- 3) Écrivez les phénotypes observés et leur répartition.
- 4) Montrez par un raisonnement logique que les deux gènes étudiés sont liés.
- 5) Écrivez les génotypes des individus croisés dans le croisement-test.
- 6) Calculez la distance génétique.

EXERCICE 3

Deux catégories de lymphocytes (lymphocytes T8 et lymphocytes T4) sont cultivés en présence du VIH. Une technique a permis de révéler les proportions de cellules vivantes pendant plusieurs jours. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-contre :

Temps en jours		0	5	10	15	20	25
Proportions de cellules vivantes (%)	Lymphocytes T8	100	95	90	90	90	90
	Lymphocytes T4	100	40	20	12	8	4

Construisez dans le même repère les courbes d'évolution des proportions de Lymphocytes T8 et de Lymphocytes T4 vivants en fonction du temps.

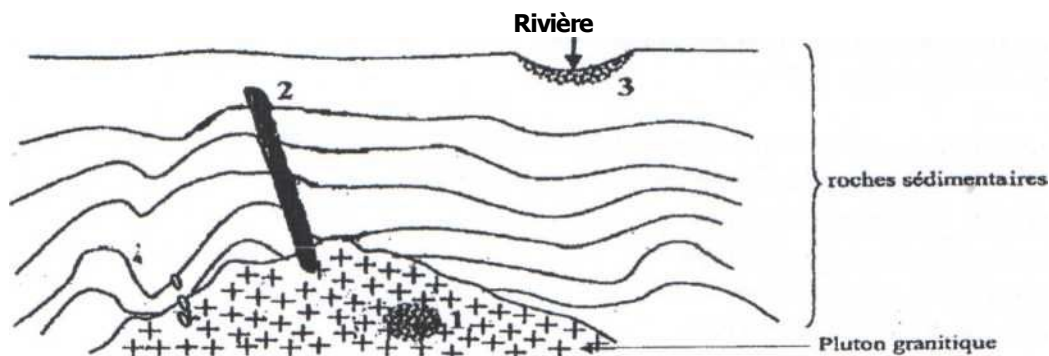
Échelle : 1 cm $\rightarrow$ 5 jours ; 1cm $\rightarrow$ 10%

Comparez l'évolution des proportions de Lymphocytes T4 et de Lymphocytes T8.
 Expliquez l'évolution des proportions de Lymphocytes T4.

- 4) Sachant que la transformation des Lymphocytes T8 se fait sous l'action des Lymphocytes T4, expliquez l'évolution des proportions de Lymphocytes T8.
- 5) Déduisez les conséquences de l'action du VIH sur le système immunitaire.

EXERCICE 4

Des études effectuées dans le cadre de la prospection minière ont permis de réaliser une coupe schématique d'un terrain représentée par le document ci-dessous.



On y distingue essentiellement deux types de roches. Il s'agit d'un pluton granitique situé en profondeur et recouvert par des roches sédimentaires stratifiées. La prospection a permis de découvrir plusieurs gisements métallifères comportant souvent des minerais différents.

- 1) Définissez le gisement métallifère.
- 2) Nommez les gisements 1, 2 et 3

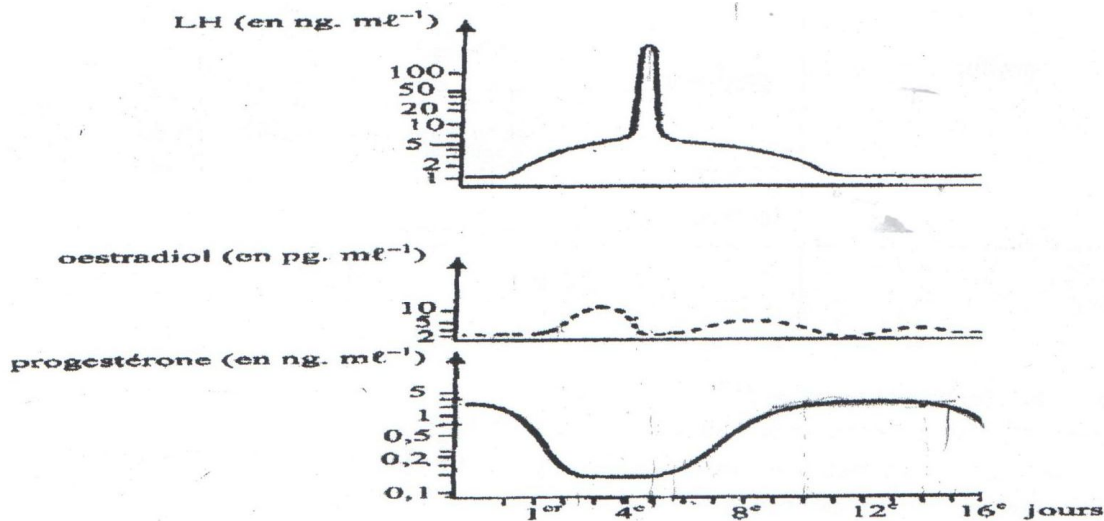
- 3) Classez-les en gisements primaire et secondaire
- 4) Expliquez le processus de mise en place du gisement
- 5) L'épaisseur des roches sédimentaires de la surface au sommet du gisement 2 est estimée à 100 m.
 - a- proposez une méthode d'exploitation de ce gisement.
 - b- décrivez-la

SESSION 2011

EXERCICE 1

Chez la brebis, il existe un cycle sexuel comme chez la femme. Des dosages hormonaux ont permis d'établir les cycles de la brebis représentés par le document ci-dessous :

- 1) Indiquez les moments de sécrétion maximale de chaque hormone.
- 2) Établissez la relation entre les trois types d'hormone.
- 3) Déduisez-en la date probable de l'ovulation.
- 4) a- Précisez l'état physiologique de cette brebis.
 b- Justifiez votre réponse.



Document

EXERCICE 2

A/ En vue d'améliorer la qualité et la productivité du caféier en Côte d'Ivoire, des chercheurs croisent deux variétés de café :

- Coffea robusta à forte teneur en caféine avec des fruits de petite taille.
- Coffea arabica à faible teneur en caféine avec des fruits de grosse taille.

Ils obtiennent une variété arabusta à faible teneur en caféine avec des fruits de grosse taille.

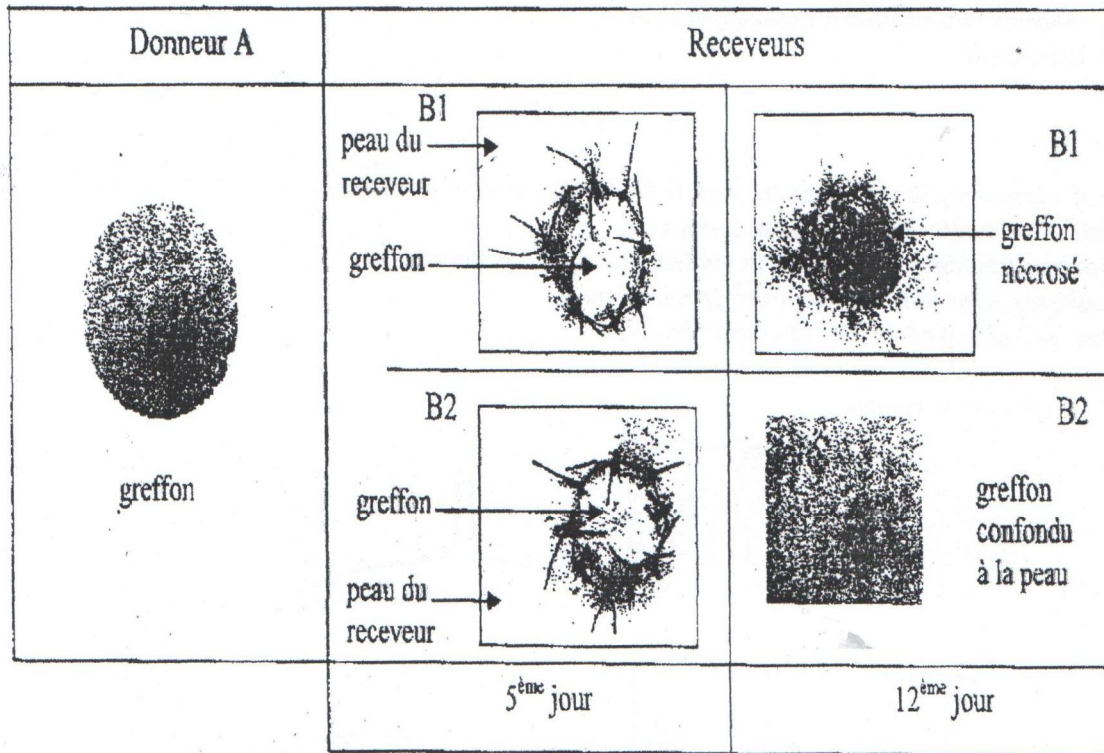
- 1) Qualifiez la variété obtenue.
- 2) Décrivez la technique utilisée pour obtenir Tarabusta.
- 3) Analysez le résultat de ce croisement.
- 4) Interprétez-le.

B/ On croise une variété arabusta avec une variété robusta de souche pure. On récolte les grains qui, une fois semés, donnent naissance à une population de caféiers présentant les caractères suivants :

- 2150 caféiers à forte teneur en caféine et à gros fruits ;
 - 350 caféiers à forte teneur en caféine et à petits fruits ;
 - 2150 caféiers à faible teneur en caféine et à petits fruits ;
 - 350 caféiers à faible teneur en caféine et à gros fruits.
- 5) Analysez pour chaque caractère, les résultats de ce croisement.
 - 6) Interprétez-les.
 - 7) Démontrez que les gènes sont liés ou indépendants
 - 8) Écrivez les génotypes des parents du croisement.

EXERCICE 3

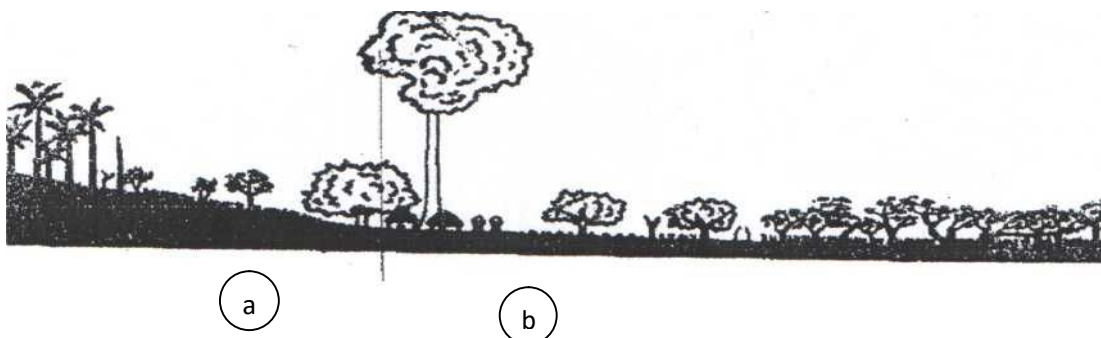
Deux greffes de peau humaine sont réalisées entre un donneur A et deux receveurs B1 et B2 tous issus de la même famille. Les figures du tableau ci-dessous représentent l'évolution de ces greffes au 5^{ème} jour et au 12^{ème} jour.



- 1) Analysez les résultats obtenus au 5^{ème} et 12^{ème} jour.
 - 2) Expliquez les résultats obtenus dans chaque cas au 12^{ème} jour.
- Le sujet B, se plaint et accuse le médecin d'avoir mal effectué sa greffe. Le médecin effectue alors une 2^{ème} greffe chez ce dernier et obtient un greffon nécrosé dès le 5^{ème} jour.
- 3) Expliquez le résultat obtenu après cette seconde greffe.
 - 4) Précisez le type de réaction immunitaire mise en jeu.

EXERCICE 4

A/ Deux paysans cultivent une variété de riz sur deux parcelles contigües (a) et (b) comme l'indique le document ci-contre



Document

Le tableau suivant donne les rendements de chaque parcelle sur trois années successives.

Années	1 ^{ère} année	2 ^{ème} année	3 ^{ème} année
Rendements			
Parcelle (a)	2,7 T/ha	1,7 T/ha	0,75 T/ha
Parcelle (b)	3,5 T/ha	4,3 T/ha	5,2 T/ha

- 1) Comparez les résultats obtenus sur les deux parcelles.
- 2) Expliquez-les

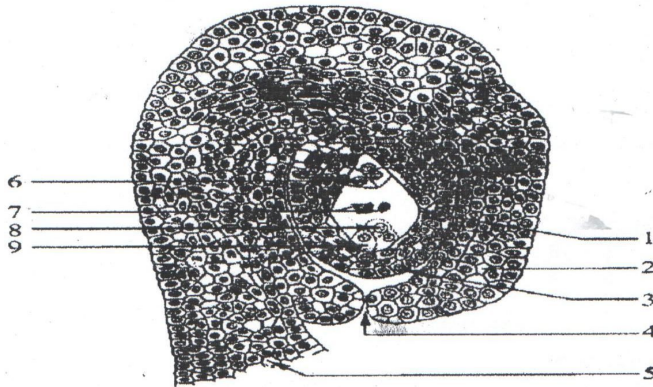
B/ Un autre paysan, plus expérimenté conseille au propriétaire de la parcelle (a) qui veut abandonner la culture du riz, d'apporter de l'engrais chimique au sol.

- 3) Donnez l'intérêt de l'utilisation de l'engrais chimique.
- 4) a- Dites si l'apport d'engrais chimique est suffisant pour résoudre le problème du paysan de la parcelle (a).
b- Justifiez votre réponse.
- 5) Proposez d'autres solutions susceptibles d'améliorer le rendement de la parcelle(a).

SESSION 2012

EXERCICE 1

A/ La figure du document 1 représente la coupe longitudinale d'un organe d'une fleur de spermatophyte.



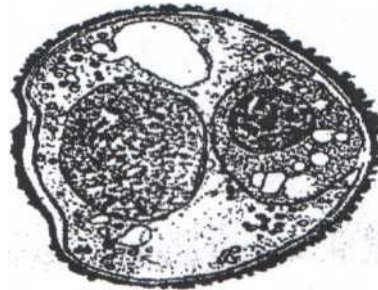
Document 1

- 1) Annotez la figure du document 1 à l'aide des chiffres.
- 2) Légendez-là.
- 3) Expliquez la formation de l'élément 1 de cette figure.

B/

La rencontre de l'élément 1 de la figure du document 1 avec l'élément du document 2 ci-dessous conduit à la formation d'une graine.

Document 2

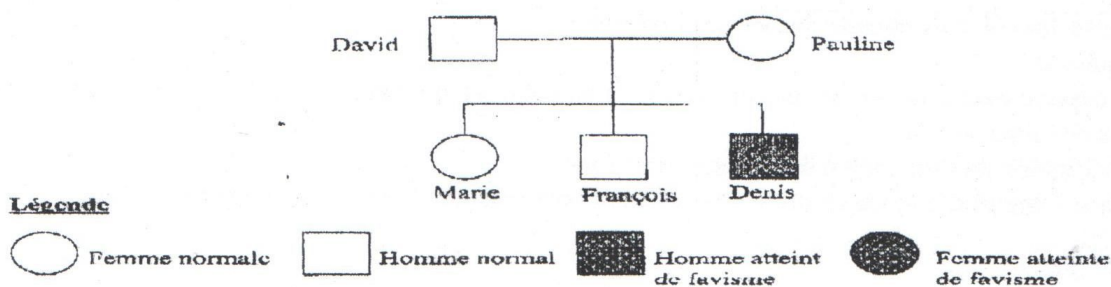


- 4) Identifiez l'élément du document 2
- 5) Décrivez les transformations qu'il subit avant sa rencontre avec l'élément 1 du document 1.
- 6) Expliquez les phénomènes conduisant à la formation de la graine.

EXERCICE 2

Un groupe d'élèves de terminale souhaite comprendre le mode de transmission du favisme, anomalie dont souffre Denis, leur camarade de classe.

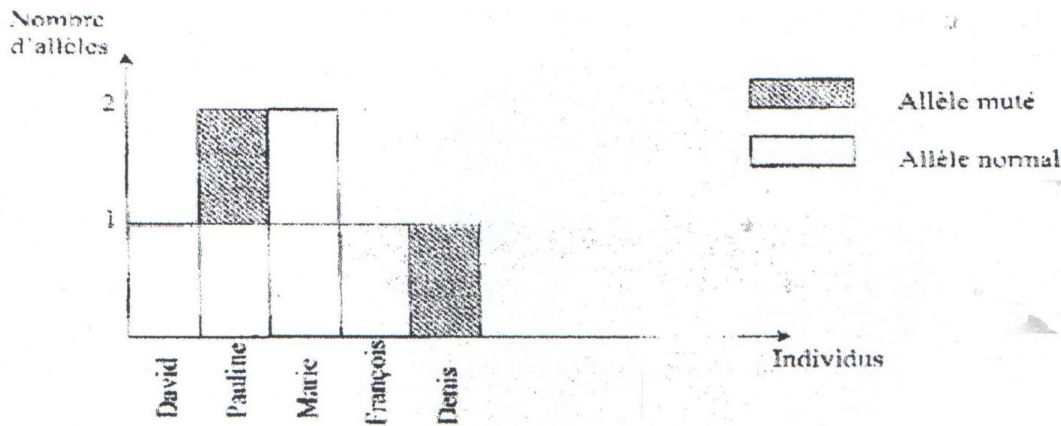
Des informations recueillies au sein de la famille de Denis, leur ont permis d'établir l'arbre généalogique représenté par le document 1 ci-dessous.



Document 1

- 1) Montrez, par un raisonnement logique, que l'allèle responsable de cette anomalie est dominant ou récessif.

Le document 2 précise le nombre d'allèles (normal ou muté) de chacun des individus de cette famille en ce qui concerne le gène responsable du favisme.

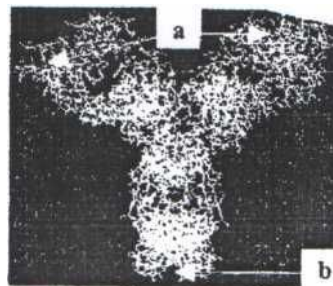


Document 2

- 2) a- Analysez le document 2.
b- Interprétez-le.
c- Déduisez-en le mode de transmission du favisme.
- 3) Ecrivez le génotype des individus de cette famille.

EXERCICE 3

A/ Dans le plasma humain, on rencontre plusieurs types d'anticorps appelés Immunoglobulines (Ig). Le document ci-dessous représente l'électronographie d'une Immunoglobuline avec ses sites a et b.



- 1) Nommez les sites a et b.
2) Précisez l'origine des Immunoglobulines.

B/ Les Immunoglobulines M. (agglutinine Anti A et agglutinine Anti B) sont spécifiques aux groupes sanguins des individus tandis que les Immunoglobulines G circulant dans le plasma assurent la protection de l'organisme.

Chez l'enfant, on dose les taux plasmatiques d'IgG d'origine maternelle, d'IgM et d'IgG produites par l'enfant, avant et après la naissance.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Temps (mois)	3 mois de grossesse	6 mois de grossesse	8 mois de grossesse	Naissance	3 mois après la naissance	6 mois après la naissance	9 mois après la naissance	12 mois après la naissance	18 mois après la naissance
Taux d'Ig (%)									
IgG d'origine maternelle	12.5	25	90	100	75	0	0	0	0
IgM de l'enfant	0	0	6	9	12	14	20	27	34
IgG de l'enfant	0	0	0	0	3	12	39	50	55

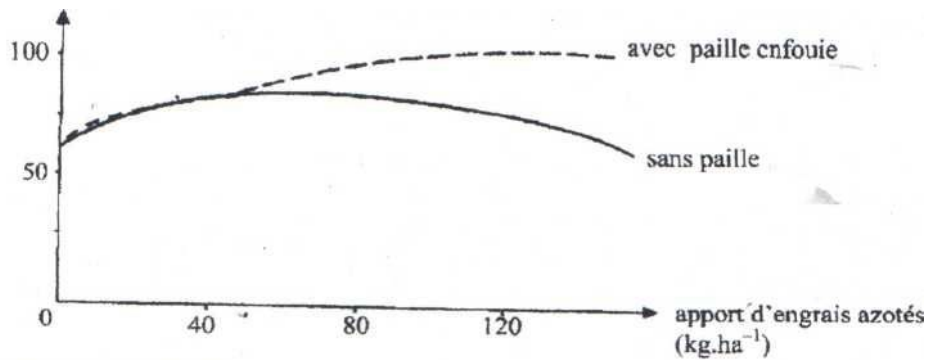
- 1) Construisez dans le même repère, les courbes de variation des taux d'Ig en fonction du temps.
Échelle : 1,5 cm → 3 mois
1 cm → 10%
- 2) Faites une analyse comparée des courbes.

- 3) Interprétez-le.
- 4) Expliquez la grande sensibilité aux infections des enfants entre 5 et 7 mois après la naissance.

EXERCICE 4

Pour déterminer l'influence de la paille enfouie sur le rendement des cultures de canne à sucre, on apporte les mêmes doses d'engrais azotés à deux parcelles, l'une avec la paille enfouie et l'autre sans paille. Les résultats sont exprimés par les courbes ci-dessous.

Rendement en sucre (%)



- 1) Analysez les courbes.
- 2) Interprétez-les.
- 3) Dégagez l'importance de la paille enfouie pour les cultures de canne à sucre.

CORRIGES

SUJET DE BAC DE 1999 A 2012

SESSION 1999

EXERCICE 1

1) Analyse du tableau

- Dans les fibres nerveuses myélinisées, la vitesse augmente lorsque le diamètre augmente.
 - Dans les fibres nerveuses non myélinisées la vitesse augmente lorsque le diamètre augmente.
- Ou bien : la vitesse de conduction augmente en fonction du diamètre quelque soit la nature de la fibre. La vitesse est plus importante dans les fibres nerveuses myélinisées par rapport aux fibres nerveuses non myélinisées (exemple dans la fibre myélinisée de diamètre 13 μm , la vitesse est supérieure à celle de la fibre non myélinisée de diamètre 700 μm).

2) Conclusion

La vitesse est fonction de la nature de la fibre (présence ou absence de myéline) et du diamètre de la fibre.

3) Explication :

- Dans la fibre non myélinisée, la conduction est continue (point par point ou de proche en proche).
- Dans la fibre myélinisée, la conduction est saltatoire (d'un nœud de Ranvier à un autre).

NB : s'en tenir seulement à la nature de la fibre dans l'explication.

EXERCICE 2

1) Analyse des expériences

Expérience 1 :

La greffe de la peau de la souris A sur la souris B₁ aboutit de 10 à 12 jours.

Expérience 2 :

- La greffe de peau de la souris A sur la souris B₂ ayant au préalable reçu du sérum de la souris B₁, aboutit à un rejet au bout du même temps que dans l'expérience 1.
- par contre la greffe de peau de la souris A sur la souris B₃ ayant initialement reçu des lymphocytes de la souris B₁, aboutit à un rejet plus rapide du greffon (2 à 3 jours).

2) Déduction :

- Il y a incompatibilité de CMH ou HLA.
- Le sérum n'a aucun effet sur le rejet du greffon.
- Les lymphocytes (ou lymphocytes T) sont responsable du rejet rapide du greffon.

3) Typez d'immunité

Il s'agit d'une immunité spécifique à médiation cellulaire.

Justification : parce que le rejet du greffon se fait par l'intermédiaire des lymphocytes (ou lymphocytes T).

4) Explication :

Lors du 1^{er} contact (1^{er} greffon de peau de la souris A sur la souris B₁) il y a eu chez la souris B₁ formation de lymphocytes T mémoires. Lors du 2^{ème} contact (chez la souris B₃) ces lymphocytes mémoires issus de la souris B₁ ont permis une réponse très rapide entraînant le rejet du greffon au bout de 2 à 3 jours.

EXERCICE 3

1) Interprétons les résultats

♦ Observation : deux caractères sont considérés dans ces croisements :

- le caractère couleur des graines qui s'exprime sous 2 phénotypes [pourpre] et [jaune] ;
- le caractère aspect des graines qui s'exprime sous 2 phénotypes [arrondie] et [déprimée].

1^{er} croisement

Étude caractère par caractère

Caractère couleur des graines

♦ Analyse

Calcul des proportions phénotypiques :

$$[\text{Pourpre}] = \frac{563+187}{1000} \times 100 = 75\% \text{ soit } 3/4$$

$$[\text{Jaune}] = \frac{187+63}{1000} \times 100 = 25\% \text{ soit } 1/4$$

On obtient une descendance en ségrégation 3/4; 1/4 au niveau des phénotypes.

♦ Interprétation

- Le caractère couleur des graines est gouverné par un couple d'allèles avec dominance complète.
- le phénotype pourpre qui s'exprime à la fréquence 3/4 est dominant et le phénotype jaune qui s'exprime à la fréquence 1/4 est récessif.
- Les individus croisés sont hétérozygotes.

Choix des symboles :

Jaune : j ; pourpre : J

Le couple d'allèle est J/j ; les génotypes des individus croisés sont : X $\frac{J}{j}$ $\frac{J}{j}$

Caractère aspect des graines

♦ Analyse

Calcul des proportions phénotypiques :

$$[\text{Arrondie}] = \frac{563+187}{1000} \times 100 = 75\% \text{ soit } 3/4$$

$$[\text{Déprimée}] = \frac{187+63}{1000} \times 100 = 25\% \text{ soit } 1/4$$

On obtient une descendance en ségrégation 3/4 ; 1/4 au niveau des phénotypes.

* Interprétation

- Le caractère aspect des graines est gouverné par un couple d'allèles avec dominance complète.
- le phénotype arrondie qui s'exprime à la Séquence $\frac{3}{4}$ est dominant et le phénotype déprimée qui s'exprime à la fréquence $\frac{1}{4}$ est récessif.
- Les individus croisés sont hétérozygotes.

Choix des symboles :

Déprimée : d ; arrondie : D

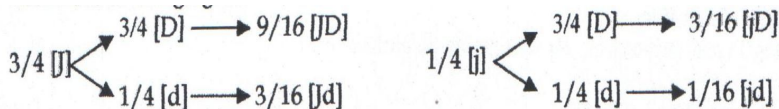
Le couple d'allèle est D/d ; les génotypes des individus croisés sont :

$$\frac{D}{d} \quad \frac{D}{d}$$

Étude simultanée des 2 caractères

Supposons que les 2 couples d'allèles sont indépendants

Recherche de la ségrégation :



Test de l'hypothèse d'indépendance

Phénotypes observés	Effectifs observés	Hypothèse d'indépendance	
		ségrégation	Effectifs théoriques attendus
[JD]	563	9/16	9/16 x 1000=562,5
[Jd]	187	3/16	3/16 x 1000= 187,5
[jD]	187	3/16	3/16x1000=187,5
[jd]	63	1/16	1/16 x 1000= 62,5
	1000		

Les effectifs théoriques attendus sont statistiquement identiques aux effectifs observés. Donc les 2 couples d'allèles J/j et D/d sont indépendants.

2^{ème} croisement Étude caractère par caractère

Caractère couleur des graines

* Analyse

Calcul des proportions phénotypiques

$$[\text{Pourpre}] = \frac{750+250}{1000} \times 100 = 100\%$$

On obtient une descendance homogène.

* Interprétation

- Les parents croisés sont homozygotes pour ce caractère couleur des graines.
- le phénotype pourpre qui s'exprime à la descendance est dominant et le phénotype jaune qui ne s'exprime pas est récessif.

- Les génotypes des individus croisés sont : $\frac{J}{J}$ X $\frac{j}{j}$

Caractère aspect des graines

* Analyse

Calcul des proportions phénotypiques

$$[\text{Arrondie}] = \frac{750}{1000} \times 100 = 75\% \text{ soit } 3/4$$

$$[\text{Déprimée}] = \frac{250}{1000} \times 100 = 25\% \text{ soit } 1/4$$

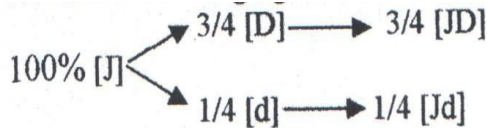
On obtient une descendance en ségrégation 3/4;1/4 au niveau des phénotypes.

*** Interprétation**

- Le caractère aspect des graines est gouverné par un couple d'allèles avec dominance complète.
- le phénotype arrondi qui s'exprime à la fréquence 3/4 est dominant et le phénotype déprimée qui s'exprime à la fréquence 1/4 est récessif.
- Les individus croisés sont hétérozygotes : $\frac{D}{d} \times \frac{D}{d}$
- Le couple d'allèle est D/d.

Étude simultanée des 2 caractères

Recherche de la ségrégation :



Test de l'hypothèse d'indépendance

phénotypes observés	effectifs observés	Hypothèse d'indépendance	
		ségrégation	Effectifs théoriques
[JD]	750	3/4	3/4 x 1000 = 750
[Jd]	250	1/4	1/4 x 1000 = 250
	1000		

Les effectifs théoriques attendus sont statistiquement identiques aux effectifs observés. Donc les 2 couples d'allèles J/i et D/d sont indépendants.

***Vérification**

1^{er} croisement

Les gamètes fournis par chacun sont :

$$\begin{array}{l}
 \frac{1}{4} \frac{J}{+} \frac{D}{+} \\
 \frac{1}{4} \frac{J}{+} \frac{d}{+} \\
 \frac{1}{4} \frac{j}{+} \frac{D}{+} \\
 \frac{1}{4} \frac{j}{+} \frac{d}{+}
 \end{array}$$

Échiquier de croisement

gamètes ♂ gamètes ♀	$\frac{1}{4} \frac{J}{+} \frac{D}{+}$	$\frac{1}{4} \frac{J}{+} \frac{d}{+}$	$\frac{1}{4} \frac{j}{+} \frac{D}{+}$	$\frac{1}{4} \frac{j}{+} \frac{d}{+}$
$\frac{1}{4} \frac{J}{+} \frac{D}{+}$	$\frac{1}{16} \frac{J}{+} \frac{D}{+} [JD]$	$\frac{1}{16} \frac{J}{+} \frac{d}{+} [JD]$	$\frac{1}{16} \frac{J}{+} \frac{D}{+} [JD]$	$\frac{1}{16} \frac{J}{+} \frac{d}{+} [JD]$
$\frac{1}{4} \frac{J}{+} \frac{d}{+}$	$\frac{1}{16} \frac{J}{+} \frac{D}{+} [JD]$	$\frac{1}{16} \frac{J}{+} \frac{d}{+} [Jd]$	$\frac{1}{16} \frac{j}{+} \frac{D}{+} [JD]$	$\frac{1}{16} \frac{j}{+} \frac{d}{+} [Jd]$
$\frac{1}{4} \frac{j}{+} \frac{D}{+}$	$\frac{1}{16} \frac{J}{+} \frac{D}{+} [JD]$	$\frac{1}{16} \frac{j}{+} \frac{D}{+} [JD]$	$\frac{1}{16} \frac{j}{+} \frac{D}{+} [jD]$	$\frac{1}{16} \frac{j}{+} \frac{d}{+} [jD]$
$\frac{1}{4} \frac{j}{+} \frac{d}{+}$	$\frac{1}{16} \frac{J}{+} \frac{D}{+} [JD]$	$\frac{1}{16} \frac{j}{+} \frac{D}{+} [Jd]$	$\frac{1}{16} \frac{j}{+} \frac{d}{+} [jD]$	$\frac{1}{16} \frac{j}{+} \frac{d}{+} [jd]$

Bilan : 9/16 [JD] ; 3/16 [Jd] ; 3/16 [jD] ; 1/16 [jd]

Ces résultats sont conformes aux résultats expérimentaux

2^{ème} croisement

[JD] x [jD]

$$P_1 \frac{J}{+} \frac{D}{+} \times P_2 \frac{j}{+} \frac{D}{+}$$

Les gamètes produits par les parents P1 et P2 sont :

$$P_1 \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \frac{J}{+} \frac{D}{+} \\ \frac{1}{2} \frac{J}{+} \frac{d}{+} \end{array} \right. \quad P_2 \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} \frac{j}{+} \frac{D}{+} \\ \frac{1}{2} \frac{j}{+} \frac{d}{+} \end{array} \right.$$

Echiquier de croisement

gamètes P ₁	gamètes P ₂	1/2 J	1/2 D	1/2 j	1/2 d
1/2 J	1/2 D	1/4 J D	1/4 J D	1/4 j D	1/4 j D
1/2 j	1/2 d	1/4 J d	1/4 J d	1/4 j d	1/4 j d

On obtient : 3/4 [JD] ; 1/4 [Jd].

Ces résultats sont conformes aux résultats expérimentaux.
 Déduction des génotypes des graines utilisées

1^{er} croisement : $\frac{J}{j} \frac{D}{d} \times \frac{J}{j} \frac{D}{d}$

2^{ème} croisement : $\frac{J}{J} \frac{D}{d} \times \frac{j}{j} \frac{D}{d}$

3^{ème} croisement : Graines arrondie x graines déprimée

Phénotypes : [D] x [d]

Génotypes : $\frac{D}{D} \frac{d}{d}$

Gamètes : 100% $\frac{D}{j}$ 100% $\frac{d}{j}$

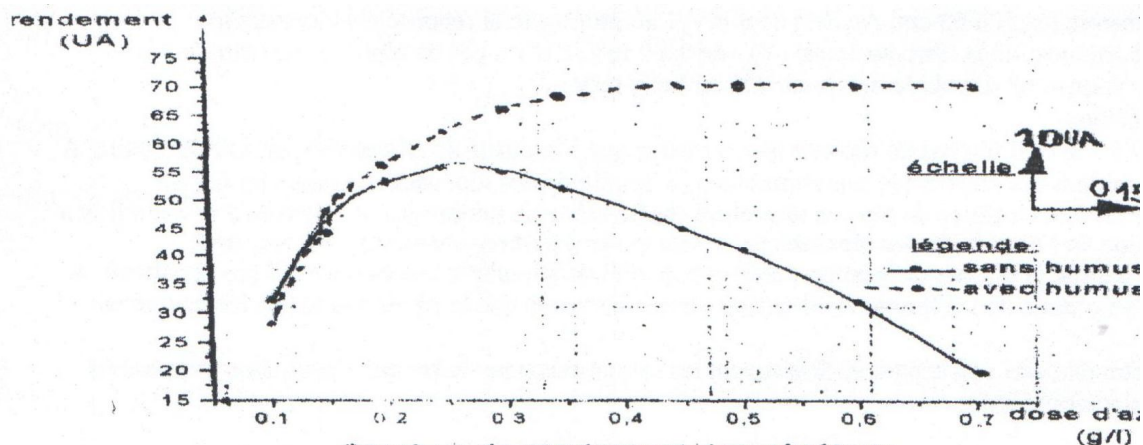
3) Génotypes des téguments : $\frac{D}{j} \frac{d}{j}$

4) Génotypes de l'embryon : $\frac{D}{j} \frac{d}{j}$

5) Génotypes de l'albumen : $\frac{D}{j} \frac{d}{j}$ ou $\frac{D}{j} \frac{d}{j}$

EXERCICE 4

1) Tracé des courbes :



2) Analyse des courbes

Sans humus :

- Pour des doses croissantes de 0,1 à 0,25 g/l, le rendement augmente jusqu'à atteindre une valeur maximale de 56 u.a.
- A partir de 0,25 g/l, le rendement baisse très vite quelle que soit l'augmentation des doses d'azote.

Avec humus :

- De 0,1 à 0,45 g/l, le rendement augmente en fonction des doses croissantes d'azote jusqu'à atteindre sa valeur maximale (70 u.a.)
- A partir de 0,45 g/l, le rendement est constant.

3) Interprétation

Sans humus, l'azote est mal utilisé par les plantes et devient toxique pour celles-ci ; ce qui entraîne la baisse du rendement.

Avec l'humus, les doses croissantes d'azote sont beaucoup mieux utilisées par les plantes et stimulent l'alimentation minérale de la plante ; ce qui augmente son rendement.

4) Déduction :

- L'humus améliore les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols.
- Les substances organiques de l'humus absorbées par la plante sont nécessaires à l'absorption des éléments minéraux et à la synthèse des protéines de la plante, ce qui améliore le rendement des végétaux

SESSION 2000

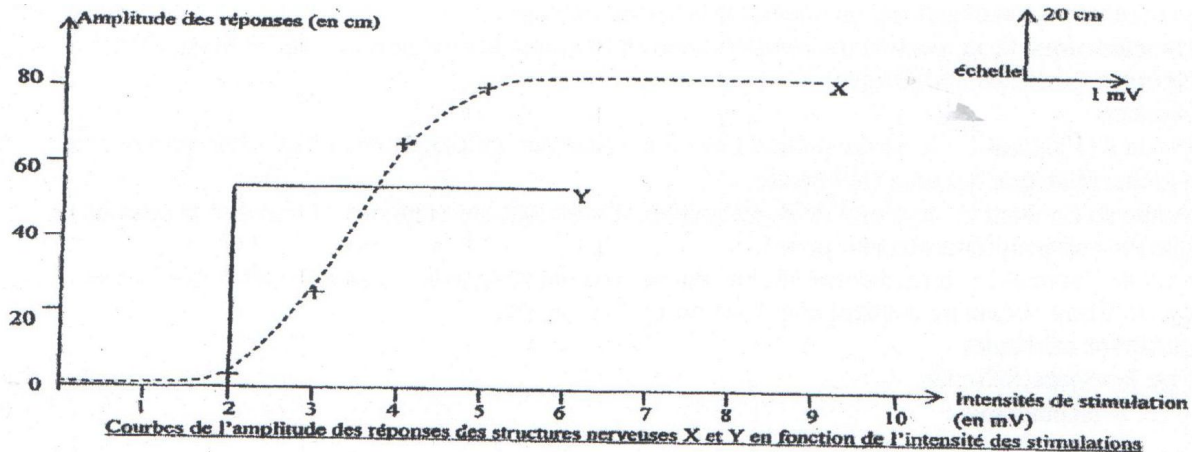
EXERCICE 1

1) Identification des structures nerveuses X et Y

Structure nerveuse X = nerf ; structure nerveuse Y = neurone ou fibre nerveuse ou axone.

Justification : la structure X est un nerf parce que l'amplitude de la réponse augmente avec l'intensité de stimulation. La structure Y est une fibre nerveuse parce que dès que l'on obtient une réponse, elle est d'emblée maximale.

2) a- construction des courbes



b- Analyse des courbes

- Courbe du comportement du nerf (X) : De 0 à 1 mV, il n'y a pas de réponse du nerf. De 1 à 6 mV, l'amplitude de la réponse augmente jusqu'à 85 cm. Au delà de 6 mV, l'amplitude de la réponse reste constante.
- Courbe du comportement de la fibre nerveuse (Y) : de 0 à 2 mV, il n'y a pas de réponse. A partir de 2 mV, l'amplitude de la réponse est d'emblée maximale (55 cm) et y reste.

c- Interprétation

- Courbe X : de 0 à 1 mV, il n'a pas de réponse du nerf parce que l'intensité de stimulation est infraliminale. A partir de 1 mV jusqu'à 6 mV (intensités supraliminaires), l'amplitude des réponses augmente du fait du recrutement d'un nombre de fibres de plus en plus élevé (phénomène de saturation). Au delà de 6 mV il n'y a plus d'augmentation de l'amplitude des réponses parce que toutes les fibres nerveuses sont recrutées.
- Courbe Y : de 0 à 2 mV, il n'a pas de réponse parce que le seuil de stimulation de la fibre n'a pas été atteint. A partir de 2 mV, l'amplitude de la réponse est d'emblée maximale parce que la fibre répond à la

loi du tout ou rien.

1) Justification du délai : on espace suffisamment les excitations pour éviter que l'excitation suivante ne tombe dans la période «réfractaire».

EXERCICE 2

1) a- Dominance ou récessivité de l'allèle responsable de la maladie :
 L'individu II₆ étant génétiquement sain, si l'allèle responsable de la maladie était récessif, de son mariage avec la femme II₅ malade, tous leurs enfants seraient phénotypiquement sains. Or le couple I₁ et I₂ a donné naissance à deux enfants III₇ et III₉ malades. Donc l'allèle responsable de la maladie est dominant.

Autre raisonnement : à l'exception du père I₁ dont le phénotype n'est pas déterminé, chaque enfant malade a l'un de ses parents malade ; donc l'allèle de la maladie est dominant.

Choix des symboles : sain : s ; malade : S. accepter n ou N ; m ou M.

b- Mode de transmission : en considérant le couple III₇ et III₈, si la maladie était liée au sexe c'est-à-dire portée par le chromosome X, l'homme IV₅ ne serait pas malade parce qu'il reçoit le chromosome X de sa mère qui ne porte pas l'allèle de la maladie : l'allèle responsable de la maladie est donc porté par un autosome.

NB : accepter autre raisonnement logique qui aboutit à la conclusion précédente.

2) Les parents IV₅ et IV₆ ne peuvent avoir des enfants normaux que s'ils sont hétérozygotes.

3) Génotype de l'individu I₁ : trois cas possibles :

1^{er} cas : si l'homme I₁ était génétiquement sain c.-à-dire $\frac{s}{s}$; il n'y aurait pas de malade dans sa descendance. Or II₁ et II₅ sont malades.

2^{ème} cas : si l'homme I₁ était malade de génotype $\frac{S}{s}$; toute sa descendance serait malade. Or II₅ est sain.

3^{ème} cas : la descendance comportant à la fois des individus malades et des individus sains, donc I₁ est hétérozygote.

Conclusion : I₁ est malade de génotype $\frac{S}{s}$

EXERCICE 3

1) Explication de la survie de l'animal B₁:

La survie de l'animal B₁ s'explique par le fait que l'injection de l'analoxine tétanique lui a permis de synthétiser des anticorps antitoxines tétaniques qui ont neutralisé la toxine tétanique.

2) La caractéristique de la réaction immunitaire mise en évidence par l'expérience B₂ est la spécificité antigène-anticorps (spécificité antigénique).

3) Explication :

a-Survie de l'animal C : le sérum prélevé chez B contient des anticorps antitoxines tétaniques qui ont neutralisé la toxine tétanique qui lui a été injectée.

b-Survie de l'animal E : le sérum de B qui contient d'anticorps antitétaniques, a traversé la colonne de poudre sans perdre son pouvoir protecteur pour E.

c-Mort de l'animal D : les anticorps antitétaniques de B ont réagi avec l'anatoxine tétanique liée au support inerte : le filtrat obtenu ne contient plus d'anticorps protecteurs.

4) Applications médicales :

a- c'est la vaccinothérapie

b- c'est la sérothérapie.

EXERCICE 4

1) Définition de l'engrais vert : un engrais vert est une culture de végétation rapide à incorporer au sol qui l'a fait pousser pour en améliorer sa fertilité.

2) a- Pourcentage de l'accroissement du rendement de la culture du riz :

- avec l'engrais vert : $5900 - 2100 / 2100 \times 100 = 180\%$

- Avec l'engrais azoté : $3800 - 2100 / 2100 \times 100 = 80,95\%$

b- Conclusion de l'analyse comparative : le rendement est meilleur avec l'emploi de légumineuse comme engrais vert.

3) Explication de la contribution de sesbania : cette légumineuse, grâce à ses nodosités (ou nodules), fixe et transforme l'azote atmosphérique en azote minéral assimilable. Incorporé au sol, Sesbania enrichit ce sol en azote organique.

4) Déduction des avantages : économie d'argent ; enrichissement du sol en azote ; amélioration du rendement des cultures ; amélioration de la qualité nutritionnelle du riz ; amélioration de la texture et de la structure du sol ; facilitation de l'absorption des éléments minéraux du sol par la plante cultivée.

SESSSION 2001

EXERCICE 1

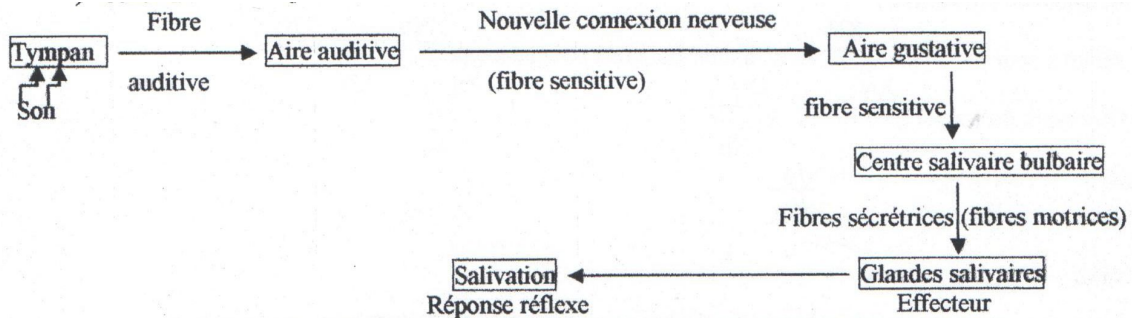
1) Avant l'expérience, le son de 1000 Hz est un stimulus neutre. Après l'acquisition du réflexe de salivation, le son devient un stimulus conditionnel.

2) Analyse des résultats

Lorsque la fréquence du son émis est de 1000 Hz ou voisin (1005 Hz), il y a salivation et la quantité de salive recueillie est constante (18 gouttes). Pour des fréquences plus élevées, il n'y a pas de salivation.

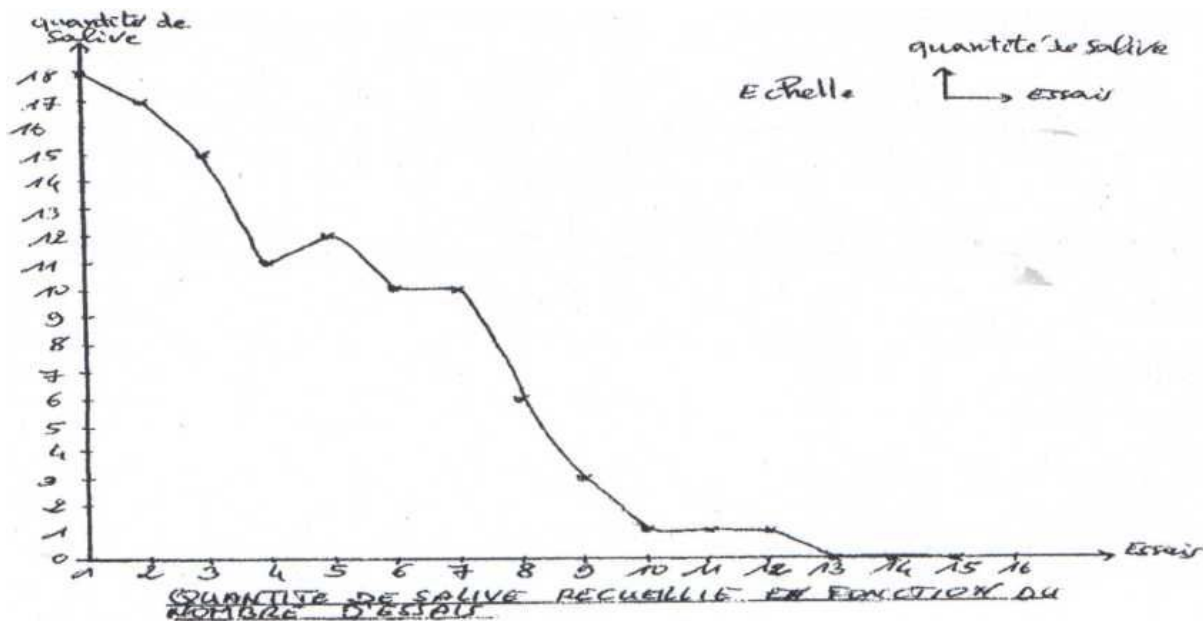
3) Caractéristique essentielle : Ce type de réflexe nécessite un stimulus conditionnel précis.

4) Schéma :



SCHEMA DU CIRCUIT NERVEUX MIS EN PLACE A L'ISSU DE L'ACQUISITION DU REFLEXE

5) Tracé de la courbe



6) a- Analyse du graphe : la quantité de salive importante (18 gouttes) lors du 1^{er} essai, baisse au fur et à mesure des essais pour s'annuler à partir du 13^{ème} essai.

b- interprétation du graphe : la baisse de la quantité de salive s'explique par l'oubli progressif de la signification du signal sonore par l'animal. Cela est dû au fait que la nouvelle connexion nerveuse entre l'aire auditive et l'aire gustative devient de moins en moins fonctionnelle par manque de renforcement. A partir du 13^{ème} jour, l'absence de salivation est due à l'extinction du réflexe.

7) Conclusion : le réflexe conditionnel n'est pas immuable. S'il n'est pas entretenu, il disparaît progressivement.

EXERCICE 2

1) Dans chacune des deux familles, plusieurs membres sont atteints de rachitisme et cela se transmet d'une génération à l'autre : c'est donc une maladie héréditaire.

2) Un individu malade a toujours au moins un parent malade et la maladie se transmet sans saut de génération. L'allèle responsable de la maladie est donc dominant. Choix des symboles : allèle normal (récessif) : n ou allèle sain récessif : s ; allèle rachitique (dominant) : N ou allèle rachitique dominant : S

3) a) Analyse du tableau : lorsque la mère est rachitique et que le père est sain, il y a autant de filles

malades que de filles saines. Tous les garçons de ce couple sont malades. Par contre quand le père est rachitique et la mère est normale, toutes les filles sont malades, alors que tous les garçons sont sains.

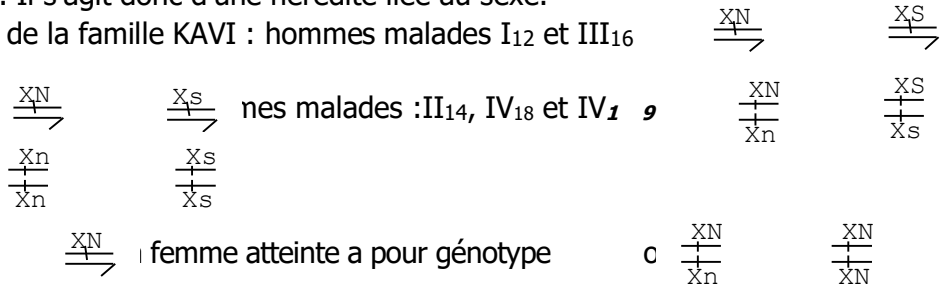
b) Dédution : on voit que la réparation du rachitisme dans la descendance masculine change selon le sexe du parent atteint. Il s'agit donc d'une hérédité liée au sexe.

c) Génotypes possibles de la famille KAVI : hommes malades I₁₂ et III₁₆

Hommes sains : II₁₅ et IV₂₀

Femmes saines : I₁₃ et III₁₇ :

Le mari atteint a pour génotype



1^{er} cas : Génotypes du couple ♂ $\frac{XN}{+}$ X ♀ $\frac{XN}{+}$

Gamètes : $\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$ $\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$ $\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$ $\frac{1}{2} \frac{Xn}{+}$

Fécondation :

gamètes ♂ \ gamètes ♀	$\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$	$\frac{1}{2} \frac{Xn}{+}$
$\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$	$\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♀ [N] $\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♀ [N]	$\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♀ [N] $\frac{1}{4} \frac{Xn}{+}$ ♀ [n]
$\frac{1}{2} \frac{Xn}{+}$	$\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♂ [N] $\frac{1}{4} \frac{Xn}{+}$ ♂ [n]	$\frac{1}{4} \frac{Xn}{+}$ ♂ [n] $\frac{1}{4} \frac{Xn}{+}$ ♂ [n]

Bilan : 3/4[N] et 1/4[n]. Il y a donc 1/4 de chance pour ce couple d'avoir un enfant sain qui est forcément de sexe masculin.

2^{ème} cas : Génotypes du couple : ♂ $\frac{XN}{+}$ X ♀ $\frac{XN}{+}$

Gamètes : $\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$ $\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$ 100% $\frac{XN}{+}$

Fécondation :

♂ \ ♀	$\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$	$\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$
$\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$	$\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♀ [N] $\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♀ [N]	$\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♂ [N] $\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♂ [N]
$\frac{1}{2} \frac{XN}{+}$	$\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♀ [N] $\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♀ [N]	$\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♂ [N] $\frac{1}{4} \frac{XN}{+}$ ♂ [N]

Bilan : 100% [N] garçons comme filles. Il n'y a donc aucune chance d'avoir des enfants sains.

EXERCICE 3

1) a) la cellule de la figure 1 est un lymphocyte B. La cellule de la figure 2 est un plasmocyte.

b) les plasmocytes apparaissent en réponse à l'infection par le bacille tétanique. Ils découlent de la transformation des lymphocytes B.

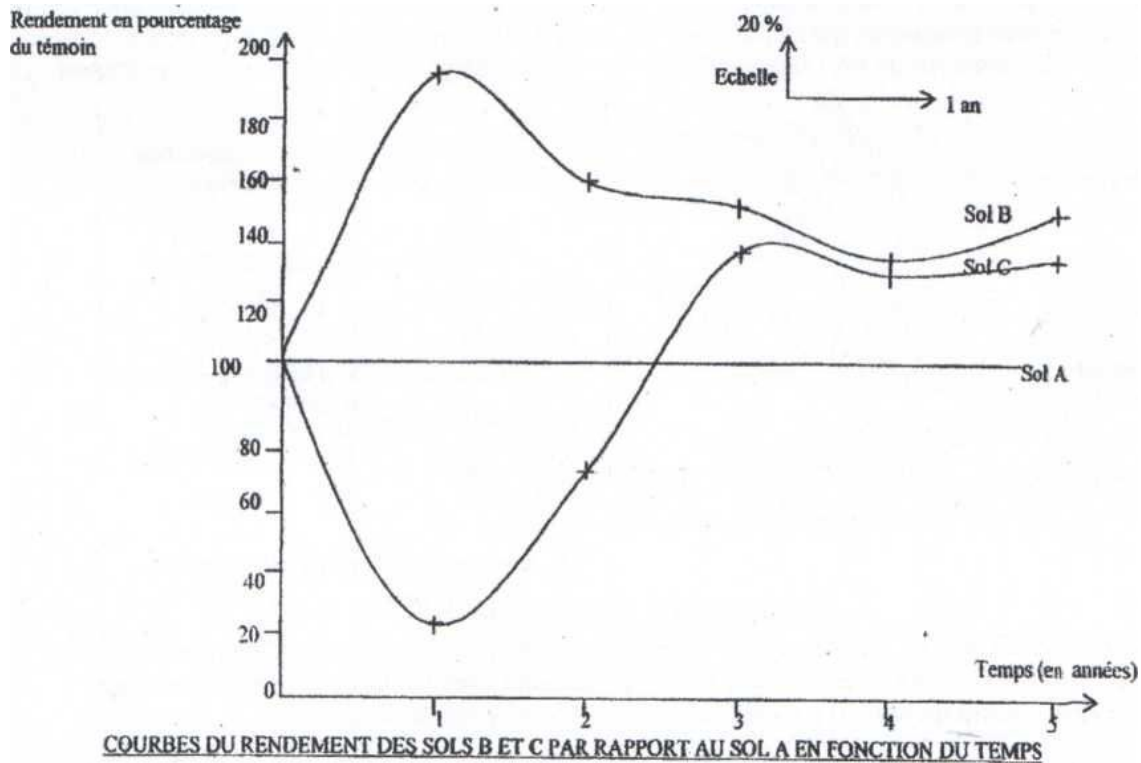
2) a) analyse du document : le taux d'anticorps antitétaniques, reste nul chez l'individu non infecté. Chez l'individu infecté, on voit une faible production d'anticorps antitétaniques la 1^{ère} semaine. A partir de la 4^e semaine, le taux d'anticorps augmente au delà de la 4^e semaine. A partir de cette date jusqu'à la 4^e semaine, le taux d'anticorps augmente. Au-delà de la 4^e semaine, il baisse.

b) les plasmocytes apparus en réponse à l'infection par les bacilles tétaniques, sécrètent dans le sang les anticorps antitétaniques pour lutter contre la toxine tétanique.

EXERCICE 4

1) il s'agit d'un amendement organique.

2) Tracé des courbes.



3) a) Courbe avec le fumier : le rendement augmente rapidement la 1^{re} année pour baisser par la suite jusqu'à la 4^e année au-delà de laquelle, on note une légère augmentation. Il est toujours supérieur au témoin.

Courbe de la parcelle avec la paille : le rendement chute brutalement la 1^{re} année avant de remonter progressivement pour atteindre la valeur maximale la 3^e année. Il se maintient à cette valeur et donc reste supérieur au témoin.

b) N.B : Compte tenu du fait que l'explication de l'effet négatif du paillage sur le rendement ne figure pas dans le contenu du programme, aucun point n'est attribué à la question correspondante.

SESSION 2002

EXERCICE 1

1) Le message nerveux enregistré sur la voie 1 est un potentiel d'action (PA) diphasique.

2) a- comparaison :

- Similitudes : PA diphasiques ; même temps de latence
- Différences : amplitude de la réponse croissante de E₁ à E₃ ; durée croissante du PA de E₁ à E₃.

b- calcul de la vitesse du message nerveux :

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}; \Delta t = S_2 R_2 - S_1 R_1 = 0,5 \text{ cm} = 5 \text{ mm}; \text{échelle: } 5 \text{ mm} \longrightarrow 2 \text{ mm} \implies \Delta d = 2 \text{ mm}$$

(d₂) (d₁)

$$\Delta t = ASD - ASC = 2 \text{ mm}; \text{échelle: } \begin{matrix} 7 \text{ mm} \longrightarrow 4 \text{ ms} \\ 2 \text{ mm} \longrightarrow X \end{matrix} \implies X = (2 \times 4) : 7 = 1,14 \text{ ms}$$

$$V = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{1,14 \cdot 10^{-3}} = 1,75 \text{ m/s NB : accepter } 1,5 \leq V \leq 1,75 \text{ m/s}$$

3) le temps de latence n'est pas le même à cause de la distance qui augmente et de la présence d'un ganglion (synapse) où il y a une perte de temps (délai synaptique).

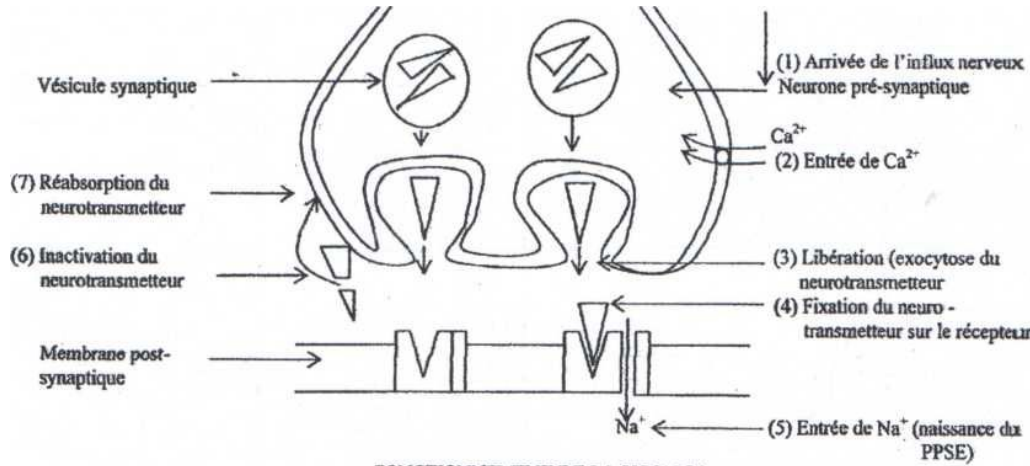
4) Hypothèse permettant d'expliquer l'enregistrement obtenu sur la voie 2 :

L'intensité de stimulation E₁ serait insuffisante (infraliminaire) pour traverser le ganglion. E₁ < au seuil.

5) a- Explication de la différence d'amplitude entre les voies 1 et 2 pour une excitation E₂ :

L'amplitude des réponses dans la voie 2 est inférieure à celle de la voie 1 à cause du petit nombre de fibres nerveuses recrutées par la stimulation E_2 .

b- Fonctionnement de la zone de contact au niveau du 6^e ganglion (synapse axo-axonique) : Arrivée de l'influx nerveux ; entrée de l'influx nerveux dans l'élément pré-synaptique ; libération par exocytose du neurotransmetteur dans la fente synaptique ; fixation du neurotransmetteur dans ses sites au niveau de la membrane post-synaptique ; ouverture des canaux chimio-dépendant Na^+ ; entrée de Na^+ dans l'élément post-synaptique (membrane post-synaptique) qui entraîne un PPSE; inactivation du neurotransmetteur (par une enzyme) pour éviter la permanence du PA ; réabsorption du neurotransmetteur par les vésicules pré-synaptiques.



FONCTIONNEMENT DE LA SYNAPSE

6) pour une seule excitation E_3 , on obtient une réponse à plusieurs sommets (PA). Ce qui indique que dans la chaîne nerveuse, il existe plusieurs types de fibres nerveuses qui conduisent l'influx nerveux à des vitesses différentes (fibres lentes, fibres rapides). Il y a autant de PA que de catégories de fibres.

EXERCICE 2

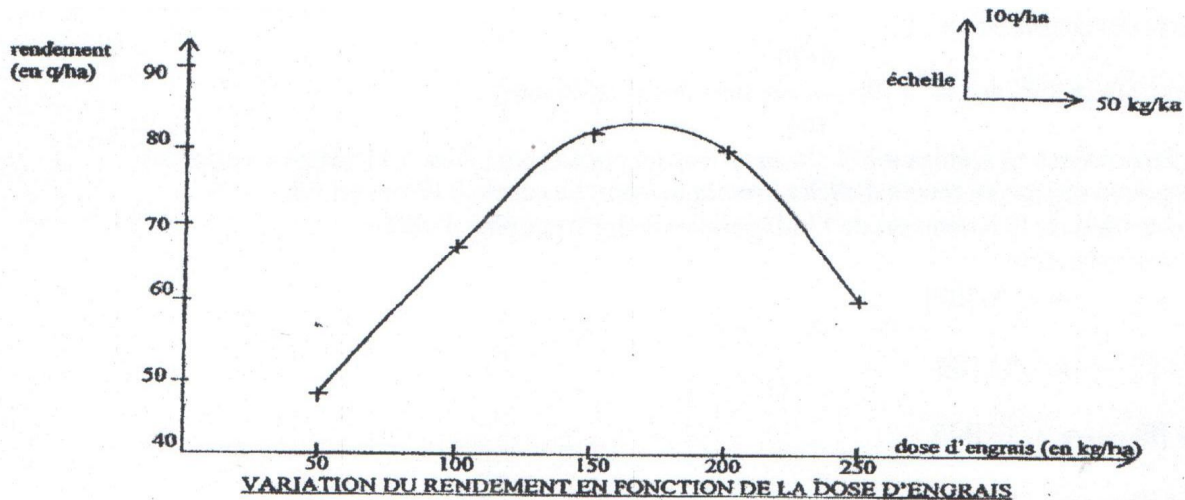
- 1) Les veaux obtenus par cette technique d'amélioration sont des hybrides.
- 2) La technique utilisée est l'insémination artificielle (I.A).
- 1^{ère} étape : préparation de la vache prête à ovuler
- 2^{ème} étape : dépôt dans les voies génitales des vaches locales ainsi préparées du sperme (semence) des races laitières importées.
- 3) a- Description d'une méthode permettant d'obtenir plusieurs embryons :
 - * Clonage par transplantation de noyau de cellules embryonnaires :
 - on prélève un œuf chez une vache gestante ; cet œuf est mis en culture dans un milieu convenable
 - on laisse se multiplier (diviser) jusqu'au stade 32 cellules
 - on prélève les noyaux des cellules embryonnaires
 - on transplante chaque noyau embryonnaire dans un ovule de vache locale préalablement fécondé et privé de son noyau
 - les différents œufs obtenus sont conservés in vitro pour être distribués.
 - * Clonage par transplantation d'embryon : après la fécondation, l'embryon obtenu est fragmenté en plusieurs cellules embryonnaires et conservés pour être distribués.
- b- Différence entre les 2 méthodes :
 - dans le 1^{er} cas (I.A) on a une reproduction avec fécondation.
 - dans le 2^{ème} cas on a une reproduction « sans » fécondation.

EXERCICE 3

- 1) Cellule A= cellule cancéreuse ; cellule B= lymphocyte T cytotoxique ou macrophage.
 - 2) Classification dans l'ordre chronologique : figure II - figure III- figure I.
- Noms : figure II= approche de B vers A ; figure III= adhésion (ou fixation) de B sur A ; figure I= cytolyse.
- 3) L'apparence claire et désorganisée de la cellule A s'explique par l'action des enzymes lytiques libérées par le lymphocyte Y cytotoxique qui digèrent le contenu de la cellule cancéreuse.
 - 4) Sans thymus il ne peut y avoir de lymphocytes T car la maturation (ou l'immunocompétence) des lymphocytes T se fait (ou s'acquiert) dans le thymus.

EXERCICE 4

1) Construction de la courbe



2) L'ingénieur agronome a conseillé la dose de 150 kg/ha parce qu'on obtient le meilleur rendement soit 82,5 g/ha.

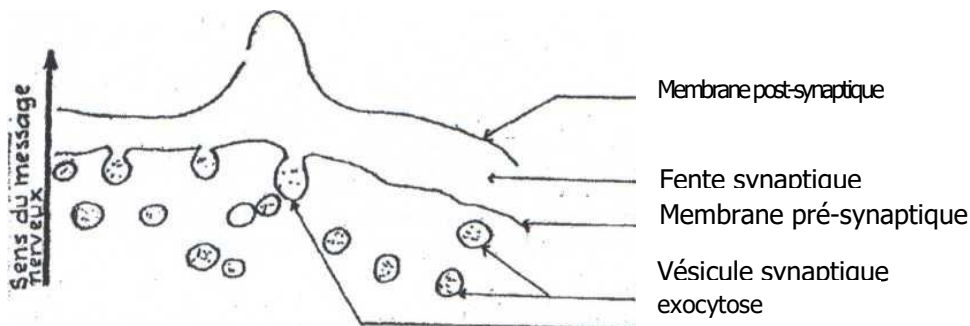
3) L'utilisation des engrais chimiques permet d'améliorer la fertilité du sol en vue d'un meilleur rendement (meilleur développement de la plante). Utilisés à très fortes doses, ils deviennent toxiques pour les plantes ; ce qui provoque une baisse du rendement.

SESSION 2003

EXERCICE 1

1) La structure du document 2 est une synapse. NB : accepter synapse neuro-neuronique ou axo-dendritique.

2) a- Schéma annoté et légendé



SCHEMA D'INTERPRETATION D'UNE SYNAPSE.

b- voir flèche sur le schéma

3) la synapse est donc en activité.

EXERCICE 2

1) Interprétation

- Observation : les caractères considérés dans ce problème sont la couleur du pelage qui s'exprime par 2 phénotypes brun et blanc et l'aspect de la moustache qui s'exprime par 2 phénotypes raide et frisé.
- Analyse : les souris croisées de phénotypes différents donnent une descendance homogène.
- Interprétation : la descendance étant homogène, les souris croisées sont homozygotes donc de lignée pure. Les phénotypes brun et raide qui s'expriment dans la descendance sont dominants et les phénotypes blanc et frisé sont récessifs.

Choix des symboles : [blanc] = [b] ; [brun] = [B] ; [frisé] = [f] ; [raide] = [F].

2) Détermination des couples d'allèles qui gouvernent chaque caractère :

Total des individus : 100

Caractère « couleur du pelage » :

$$[B] = \frac{56+20}{100} \times 100 = 76\% = 75\% \text{ soit } 3/4$$

$$[b] = \frac{6+18}{100} \times 100 = 24\% \sim 25\% \text{ soit } 1/4$$

On obtient une descendance en ségrégation 3/4; 1/4 au niveau des phénotypes ; donc le caractère « couleur du pelage » est gouverné par un couple d'allèles avec dominance. Le couple d'allèles est B/b.

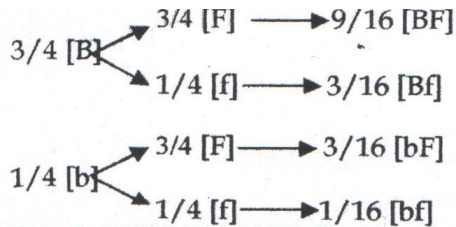
Caractère « aspect des moustaches » :

$$[F] = \frac{56+18}{100} \times 100 = 74\% \approx 75\% \text{ soit } 3/4 \quad [f] = \frac{6+20}{100} \times 100 = 26\% \approx 25\% \text{ soit } 1/4$$

On obtient une descendance en ségrégation 3/4;1/4 au niveau des phénotypes ; donc le caractère « aspect des moustaches » est gouverné par un couple d'allèles avec dominance. Le couple d'allèles est F/f.

3) Démonstration de la liaison ou de l'indépendance des 2 couples d'allèles :

Recherche de la ségrégation



Test de l'hypothèse d'indépendance

Phénotypes observés	Effectifs observés	Hypothèse d'indépendance	
		ségrégation	Effectifs théoriques attendus
[BF]	56	9/16	9/16 x 100=56,25
[Bf]	20	3/16	3/16 x 100= 18,75
[bF]	18	3/16	3/16 x 100=18,75
[bf]	6	1/16	1/16 x 100= 6,25
	100		

Les effectifs théoriques attendus sont statistiquement identiques aux effectifs observés. Donc les 2 couples d'allèles B/b et F/f sont indépendants.

Ou bien : calcul des proportions

$$[BF] = (56/100) \times 100 = 56\% = 0,56 \times 16/16 = 8,96/16$$

$$[Bf] = (20/100) \times 100 = 20\% = 0,20 \times 16/16 = 3,20/16$$

$$[bF] = (18/100) \times 100 = 18\% = 0,18 \times 16/16 = 2,88/16$$

$$[bf] = (6/100) \times 100 = 6\% = 0,06 \times 16/16 = 0,96/16$$

Ces proportions expérimentales sont statistiquement identiques aux proportions théoriques 9/16 ; 3/16 ; 3/16 ; 1/16 attendues dans le cas d'une F₂ de dihybridisme à gènes indépendants. Les 2 couples d'allèles sont donc indépendants.

4) Intérêt du croisement :

Le 3^{ème} croisement effectué entre une femelle de phénotype double dominant et un mâle de double homozygote récessif a donné une descendance composée de 4 phénotypes dans les mêmes proportions (soit environ 1/4 ; 1/4 ; 1/4 ; 1/4). Il s'agit donc d'un test cross. L'intérêt de ce croisement est qu'il permet de connaître le génotype de la femelle présentant le phénotype dominant : elle est donc hétérozygote.

EXERCICE 3

1) Dans les deux 1^{ères} étapes, il n'y a pas de rejet du greffon car il y a compatibilité tissulaire (ou histocompatibilité) : les CMH des greffons sont identiques aux CMH du receveur.

2) L'absence du rejet du greffon chez les souris « nude » s'explique par l'absence de thymus, lieu de maturation des lymphocytes T.

3) Le rejet du greffon de la 3^{ème} étape est dû à une incompatibilité tissulaire. Les CMH des deux sœurs non jumelles étant différents, les cellules du greffon ont été reconnues comme élément du non soi (ou antigène) et détruites par les lymphocytes T du receveur.

EXERCICE 4

1) Les techniques culturales appliquées dans cette expérience sont l'amendement organique par apport de champignon mycorhizien et l'apport d'engrais chimique avec le phosphate.

2) La croissance des plants de la série 1 avec champignon mycorhizien est meilleure et maximale à 150 mm ; alors que les plants de la série 2 sans champignon mycorhizien ont une croissance progressive en fonction de la dose de phosphate.

3) Explication : la différence constatée s'explique par la présence du champignon mycorhizien dans la série 1. Les bactéries de ce champignon accélèrent la minéralisation de la matière organique. Le milieu se trouve enrichi en éléments minéraux. Dans la série 2, les plants n'ont à leur disposition que le phosphate.

4) Intérêt des techniques utilisées : l'amendement organique, par l'apport de champignon mycorhizien, favorise la minéralisation de la matière organique. L'apport d'engrais chimique met à la disposition de la plante, les éléments minéraux directement assimilables.

SESSION 2004

EXERCICE 1

Analyse du document 1 : pour des intensités de stimulation inférieures à 10 V, on n'obtient pas de réponse de la structure nerveuse. Or une intensité de stimulation égale à 10 V, on obtient un potentiel d'action (PA) d'amplitude d'emblée maximale.

Pour des intensités de stimulation supérieures à 10 V, l'amplitude du PA ne varie pas et reste maximale.

1) Interprétation :

- pour des intensités inférieures à 10 V, pas de réponse ; intensités infraliminales, pas d'ouverture des canaux à Na⁺ voltage dépendant.
- intensité de stimulation de 10 V, réponse d'emblée maximale : intensité seuil ou liminaire, ouverture complète des canaux à Na⁺ voltage dépendant.
- intensité de stimulation supérieure à 10 V, pas de variation de réponse de la structure nerveuse : intensités supraliminales, pas d'ouverture supplémentaire des canaux à Na⁺ voltage dépendant
- cette structure nerveuse obéit à la loi du tout rien.

2) Nature = fibre nerveuse ; propriété = excitabilité.

3) Explication ionique :

- Plus de réaction après la 1^{ère} stimulation : la fibre nerveuse se trouve dans sa période réfractaire, l'équilibre ionique n'est pas rétabli de part et d'autre de la membrane de la fibre nerveuse.
- à 10 ms, on obtient un PA identique au 1^{er} : l'équilibre ionique est de part et d'autre de la membrane de la fibre nerveuse (Na⁺ plus concentré à l'extérieur et K⁺ plus concentré à l'intérieur) grâce à la pompe ionique.

EXERCICE 2

1) Raisonnement logique :

a- dominance ou récessivité de l'allèle de la maladie : les malades IV₄ et IV₅ sont issus de parents II₂ et III₃ apparemment sains ; l'allèle responsable de la maladie existe chez les parents mais il demeure masqué. Il est donc récessif.

Choix des symboles : allèle malade = m ; allèle normal = M.

b- déterminisme génétique de la maladie : on suppose que l'allèle responsable de la maladie est porté par les chromosomes sexuels.

Soit le couple III₂ et III₃ ; en admettant que le chromosome sexuel Y est génétiquement

inerte, leurs génotypes $\frac{XM}{Xm}$ (pour III₂) et $\frac{XM}{Y}$ (pour III₃)

Descendance possible

Gamètes III ₂	50 % $\frac{XM}{Xm}$	50 % $\frac{XM}{Y}$
Gamètes III ₃		
50 % $\frac{XM}{Xm}$	25 % $\frac{XM}{Xm}$ ♀ [M]	25 % $\frac{XM}{Y}$ ♂ [M]
50 % $\frac{Xm}{Xm}$	25 % $\frac{Xm}{Xm}$ ♀ [m]	25 % $\frac{Xm}{Y}$ ♂ [m]

Bilan : Toutes les filles sont saines/ sur l'ensemble des garçons, la moitié est malade et la moitié est saine. L'échiquier montre qu'un tel couple ne peut avoir de filles malades. Or sur le pedigree, la fille IV₄ de ce couple est malade. On en déduit alors que l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome sexuel X. cet allèle est donc porté par un autosome.

Autre raisonnement possible : l'allèle responsable de la maladie étant récessif, la fille IV₄ malade est forcément homozygote. Si l'allèle de la maladie était porté par le chromosome sexuel X, (le chromosome sexuel Y étant génétiquement interne inerte), la fille IV₄ malade devrait avoir son père III₂ également malade puisqu'elle reçoit forcément de ce dernier le chromosome sexuel X or son père III₂ est sain. Donc l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome sexuel X mais il est porté par un autosome.

2) Détermination des génotypes des individus :

L'allèle responsable de la maladie étant récessif, les enfants IV₄ et IV₅ malades sont forcément

homozygote $\frac{m}{m}$

3) Enseignement(s) tiré(s) de l'analyse de l'arbre généalogique :

L'analyse de l'arbre généalogique montre que les individus III₂ et III₃ sont cousins germains. Leur union est

donc un mariage consanguin qui augmente les risques d'apparition des tares héréditaires dans la descendance.

EXERCICE 3

1) Signification des sigles : SIDA = Syndrome d'immunodéficience acquise (ou syndrome immunodéficitaire acquis).

VIH = Virus de l'immunodéficience humaine.

2) Les 9 étapes du processus d'infection par le VIH : 1 = fixation du VIH à la surface du lymphocyte T4 (adsorption) ; 2 = injection de l'ARN viral et de la transcriptase inverse ; 3 = transcription de l'ARN viral en ADN proviral ; 4 = intégration de l'ADN proviral dans l'ADN de la cellule hôte ; 5 = transcription de l'ADN viral en ARN messager ; 6 = synthèse des protéines virales ; 7 = modification des protéines synthétisées ; 8 = assemblage des différentes protéines ; 9 = bourgeonnement de virons.

3) Analyse comparée des graphes

- au moment de l'infection de l'organisme par le VIH, il n'existe pas d'anticorps anti-VIH.
 - environ 8 mois plus tard, le taux de VIH atteint son maximum (6 ua) et il ya production d'une faible quantité d'anticorps (1 ua).
 - à partir de 1 an, le taux de VIH chute brutalement, revient à sa valeur initiale (1 ua) alors que le taux d'anticorps anti-VTH augmente progressivement jusqu'à atteindre sa valeur maximale de 6 ua entre 3 et 4 ans.
 - après 4 ans ; le taux d'anticorps anti-VIH baisse progressivement et tend à s'annuler à 10 ans.
- Parallèlement, le taux de VIH augmente progressivement pour atteindre sa valeur maximale (6 ua).

4) Explication de l'évolution de la quantité de VIH et de la production d'anticorps anti-VIH :

- dès le début de l'infection, le taux de VIH augmente fortement parce que l'organisme n'a pas encore élaboré d'anticorps anti- VIH.
- aux environ du 8^{ème} mois, jusqu'à la 4^{ème} année, on assiste à une production de plus en plus importante d'anticorps anti- VIH. Ainsi, ces anticorps neutralisent les VIH, ce qui ralentit leur prolifération.
- au-delà de 4 ans, la quantité d'anticorps anti-VIH diminue progressivement parce que les VIH détruisent les lymphocytes T4, activateur des lymphocytes B évoluant en plasmocytes producteurs d'anticorps, d'où l'augmentation du taux de VIH.

EXERCICE 4

1) Mode de cristallisation du magma : cristallisation fractionnée

2) Hypothèse sur l'origine des différents éléments métallifères : les différents éléments proviennent des fluides hydrothermaux du magma.

3) Type de gisements : gisement primaire.

4) Explication du processus de mise en place des gisements primaires : la mise en place des gisements primaires s'expliquent par le processus de différenciation magmatique ou cristallisation fractionnée. Au cours de sa remontée, le magma subit un refroidissement. Il se produit une séparation précoce de certains minéraux qui cristallisent en fonction du gradient de pression et de température. Les minéraux qui cristallisent à la même température se concentrent dans la zone, d'où la zonalité des minéraux observés sur le schéma.

SESSION 2005

EXERCICE 1

1) Figure 1 : potentiel de référence (acceptez potentiel zéro) ; Figure 2 : potentiel de repos (ou potentiel de membrane) ; Figure 3 : potentiels d'action.

2) Analyse du tracé 3B : avant l'introduction de la micro électrode, le potentiel est de 0 mV. Dès l'introduction de la micro électrode, le potentiel chute à environ -70 mV et s'y maintient. Pour les deux premières stimulations, il n'ya pas de réponses (pas de PA). Les trois dernières stimulations provoquent des PA de même amplitude (de sommet supérieur à + 30 mV).

3) Les deux premières stimulations ne donnent pas de réponses parce qu'elles sont faibles. Ce sont des stimulations infraliminaires. À partir de la troisième stimulation correspondant au seuil d'excitabilité, la réponse est d'emblée maximale parce que cette structure nerveuse obéit à la loi du tout ou rien.

4) Cette structure qui répond à la loi du tout ou rien est une fibre nerveuse.

5) Les propriétés nerveuses : excitabilité et conductibilité.

EXERCICE 2

1) a- Les parents 1 et 2 de même que 11 et 12 ont donné naissance respectivement aux enfants 8 et 21 malades. Ces parents portent donc en eux l'allèle responsable de la maladie mais masqué. Donc l'allèle responsable du diabète est récessif.

Choix des symboles : diabétique = d ; non diabétique = D ou bien normal = M ; malade = m.
b- supposons que l'allèle responsable du diabète est porté par un hétérochromosome :

Phénotypes : ♀ 1 [D] x ♂ 2 [D]

Génotypes : $\frac{XD}{Xd}$ $\frac{XD}{Y}$

Gamètes produits : 50% ou $\frac{1}{2}$ $\frac{XD}{Xd}$ 50% ou $\frac{1}{2}$ $\frac{XD}{Y}$

Échiquier de croisement

	♂ 2	50 % $\frac{XD}{Y}$	50 % $\frac{XD}{Y}$
♀ 1	50 % $\frac{XD}{Xd}$	25 % $\frac{XD}{XD}$ ♀ [D]	25 % $\frac{XD}{Y}$ ♂ [D]
	50 % $\frac{Xd}{Xd}$	25 % $\frac{Xd}{XD}$ ♀ [D]	25 % $\frac{Xd}{Y}$ ♂ [d]

Bilan : $\frac{3}{4}$ [D] $\frac{1}{4}$ ♂ [d]

Conclusion : si l'allèle du diabète était porté par un chromosome sexuel, il n'ya pas de femme malade ; or dans la descendance, la femme 8 est malade. Donc l'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par un chromosome sexuel mais plutôt par un autosome.

Autre raisonnement : l'allèle responsable du diabète étant récessif, s'il était porté par un chromosome sexuel, la fille 8 ne serait pas malade puisque son père 2 est normal. Donc l'allèle responsable du diabète est porté par un autosome.

2) Génotypes des individus :

- Les individus 1, 2, 4, 6, 7 et 12 ont pour génotype $\frac{D}{d}$ car tous ces individus, bien qu'apparemment normaux, ont dans leur descendance ou dans celle de leurs enfants des individus malades.

- l'individu 8 a pour génotype $\frac{d}{d}$ car l'allèle étant récessif, pour être malade, l'individu doit être homozygote récessif.

- les individus 3 et 5 sont D parce que bien que leurs conjoints respectifs 4 et 6 soient hétérozygotes, ces couples n'ont pas d'individus malades dans leur descendance.

3) a- l'individu 21 est malade car ayant reçu les deux allèles "d" de ces deux parents hétérozygotes.

b- le risque d'apparition de la maladie dans la famille est d'autant plus élevé qu'il s'agit de mariages consanguins : cas des individus 11 et 12.

4) Fréquence d'apparition de la maladie :

Tous les enfants du couple 7, 8 d'apparence normale sont hétérozygotes $\frac{D}{d}$; ceux du couple 10, 11 sont soit homozygotes sains $\frac{D}{D}$ soit hétérozygotes $\frac{D}{d}$

1^{er} cas : $\frac{D}{d}$ x $\frac{D}{D}$

50% $\frac{D}{D}$ 50% $\frac{d}{D}$ x 100% $\frac{D}{D}$

	♂	50 % $\frac{D}{D}$	50 % $\frac{d}{D}$
♀	100 % $\frac{D}{D}$	50% $\frac{D}{D}$ [D]	50 % $\frac{D}{d}$ [D]

Bilan : Aucun malade dans ce cas.
Tous les enfants sont d'apparence normale

2^{ème} cas : $\frac{D}{d}$ x $\frac{D}{d}$

50% $\frac{D}{D}$ 50% $\frac{d}{D}$ x 50% $\frac{D}{D}$ 50% $\frac{d}{D}$

	♂	50 % $\frac{D}{D}$	50 % $\frac{d}{D}$
♀	50 % $\frac{D}{D}$	25% $\frac{D}{D}$ [D]	25 % $\frac{D}{d}$ [D]
	50% $\frac{d}{D}$	25% $\frac{D}{d}$ [D]	25 % $\frac{d}{d}$ [d]

Bilan : 75% [D] $\frac{50\% \frac{D}{D}}{25\% \frac{D}{d}}$ } sains

47/68 25% [d] malades.

La fréquence d'apparition de la maladie est de 2:

EXERCICE 3

- 1) Un antigène est une substance ou un corps étranger capable de provoquer une réaction immunitaire spécifique dans l'organisme.
- 2) Analyse du document 1 : Figure a : présence d'un macrophage et de quelques lymphocytes sans contact entre eux. Figure b : présence d'un macrophage entouré de nombreux lymphocytes. Ceux-ci sont en contact avec le macrophage.
- 3) a- Il s'agit d'une réaction immunitaire à médiation humorale.
b- Justification : production d'anticorps dans le milieu.
- 4) A correspond à la phase de présentation de l'antigène. B correspond à la phase de production d'anticorps ou phase effectrice.
- 5) Explication de la phase de présentation de l'antigène : après la phagocytose de l'antigène par les macrophages, des déterminants antigéniques de cet antigène apparaissent à la surface de la membrane des macrophages. Ils deviennent alors radioactifs. Ces derniers sécrètent alors une substance chimique (interleukine 1) qui attire des lymphocytes auxquels ils présentent le déterminant antigénique. Au cours du contact cytoplasmique, les lymphocytes deviennent à leur tour radioactifs. Après présentation de l'antigène aux lymphocytes, ceux-ci sécrètent un anticorps spécifique de cet antigène.
- 6) La relation macrophages-lymphocytes est donc une coopération cellulaire.

EXERCICE 4

- 1) Pratique culturale : l'amendement chimique.
- 2) Comparaison du rendement des parcelles : la 1^{ère} année, la parcelle A a un rendement de 7t/ha tandis que la parcelle B a un rendement plus faible (6t/ha). Entre la 1^{ère} année et la 4^{ème} année, le rendement de la parcelle A passe de 7t/ha à 2t/ha la 4^{ème} année tandis que celui de la parcelle B augmente pendant les trois premières années puis baisse légèrement. À la 4^e année, avec l'apport d'engrais, le rendement de la parcelle A augmente et atteint 7,5t/ha la 5^{ème} année. De même le rendement de la parcelle B augmente pour atteindre également 7,5t/ha la 5^{ème} année. Au-delà de la 5^{ème} année, le rendement de la parcelle A baisse brutalement et atteint 3t/ha la 8^{ème} année tandis que celui de la parcelle B baisse légèrement pour atteindre 6t/ha la 8^{ème} année.
- 3) Explication du rendement :
 - Parcelle A : Les meilleurs rendements de cette parcelle sont dus aux apports d'engrais. La baisse qui survient à la suite est due à la pente qui favorise le départ des éléments minéraux par lessivage. Le sol du flanc de la montagne s'appauvrit en éléments nutritifs.
 - Parcelle B : L'augmentation du rendement de la parcelle B est la conséquence du transport et de l'accumulation des éléments minéraux du flanc au bas de la montagne après lessivage de la parcelle A. la parcelle B bénéficie donc indirectement des différents apports d'engrais effectués par le paysan sur la parcelle A.
- 4) La parcelle A s'appauvrit régulièrement en éléments minéraux du fait de sa position en pente. Le paysan est donc obligé d'apporter fréquemment de l'engrais pour compenser cette perte.
- 5) a- Terrassement ou culture en terrasse ; Amendements organiques (fumiers) ; Plantes de couverture.
b- Justification :
 - * Les cultures en terrasse réduisent la pente et la vitesse de ruissellement de l'eau, donc du lessivage ;
 - * Les amendements organiques sont moins coûteux et fournissent des éléments minéraux sur une longue période ;
 - * Les plantes de couverture empêchent le départ de matériaux et peuvent être utilisées après comme engrais vert.

SESSION 2005 (zone ex-assiégée)

EXERCICE 1

- 1) Interprétation des différents résultats :
Dans ce problème, on étudie la transmission simultanée de deux caractères :
 - le caractère « forme des épis » qui se présente sous deux phénotypes : gros et mince ;
 - le caractère « saveur des grains » qui se présente également sous deux phénotypes : sucré et fade.

Premier croisement

Analyse : les individus croisés de phénotypes différents donnent une descendance homogène.

Interprétation : les maïs croisés sont de lignée pure, donc homozygote. Les phénotypes gros et sucrés sont dominants ; mince et fade sont récessifs.

Deuxième croisement Analyse :

$$\text{Caractère forme des épis [gros]} : \frac{4562+1513}{8099} \times 100 = 75\% \text{ soit } 3/4 ;$$

$$\text{[mince]} : \frac{1519+505}{8099} \times 100 = 24,99\% \text{ soit } 1/4$$

Interprétation : Le phénotype gros avec la fréquence 3/4 est dominant ; le phénotype mince avec la fréquence 1/4 est récessif.

Choix des symboles : mince = m ; gros = M.

Le caractère forme des épis est sous la dépendance d'un couple d'allèle avec dominance. Ce couple d'allèle est M/m.

Les maïs croisés sont hétérozygotes de génotype $\frac{M}{+}$
m

$$\text{Caractère « saveur des grains » : [Fade]} = \frac{1513+505}{8099} \times 100 = 24,92\% \text{ soit } 1/4;$$

$$\text{[Sucré]} = \frac{4562+1519}{8099} \times 100 = 75,08\% \text{ soit } 3/4$$

Interprétation : Le phénotype sucré avec la fréquence 3/4 est dominant ; le phénotype fade avec la fréquence 1/4 est récessif.

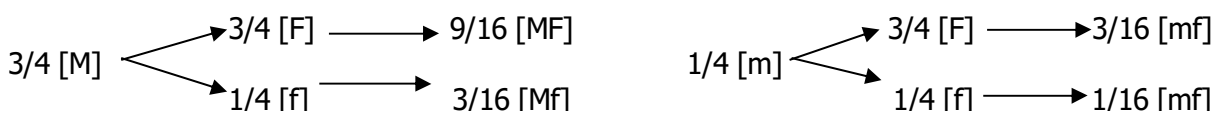
Choix des symboles : fade = f ; sucré = F.

Le caractère saveur des grains est sous la dépendance d'un couple d'allèle avec dominance. Ce couple d'allèle est F/f.

Les maïs croisés sont hétérozygotes de génotypes $\frac{M}{+}$
m

NB : L'on peut également faire le choix des symboles à partir de l'interprétation des résultats du 1^{er} croisement (F1).

Recherche de la ségrégation théorique d'indépendance :



Test de l'hypothèse d'indépendance

Phénotypes observés	Effectifs observé	Hypothèse d'indépendance	
		Ségrégation théorique	Effectifs théoriques
[MF]	4562	9/16	8099 x 9/16 = 4555,7
[Mf]	1513	3/16	8099x3/16= 1518,6
[mF]	1519	3/16	8099x3/16= 1518,6
[mf]	505	1/16	8099 x 1/16 = 506,2
Total = 8099			

Les effectifs théoriques attendus dans l'hypothèse d'indépendance sont statistiquement identiques aux effectifs observés. L'hypothèse d'indépendance est vérifiée. Les 2 couples d'allèles M/f sont donc indépendants.

2) Génotypes possibles :

- individus aux épis gros et à grains sucrés: $\frac{M}{+}$ $\frac{F}{+}$ ou $\frac{M}{+}$ $\frac{F}{+}$ ou $\frac{M}{m}$ $\frac{F}{f}$

- individus aux épis minces et à grains fades : $\frac{m}{+}$ $\frac{f}{+}$

EXERCICE 2

1) a- procédés : (1) est une pollinisation directe ou autopolinisation. (2) est une pollinisation croisé ou indirecte.

b- le sachet en gaze fine permet d'éviter toute pollinisation accidentelle ou non désirée par le paysan.

2) a- procédé qui convient : c'est le procédé (1).

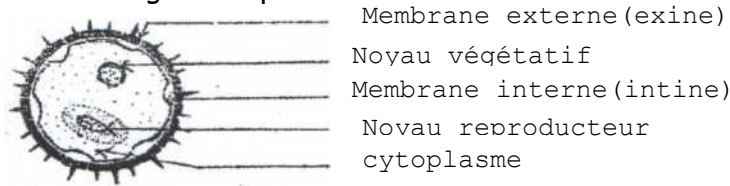
Justification : il ne désire que les pieds à gros épis et sucrés pour perpétuer cette variété.

3) Le phénomène : c'est la germination des grains de pollen.

4) Nommons les éléments : X = grain de pollen ; Y = stigmate ; Z = tube pollinique.

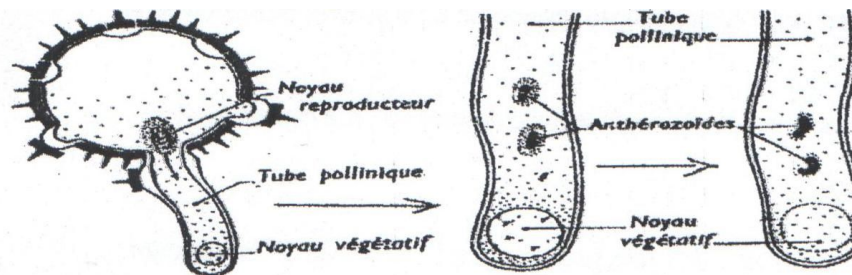
5) Schémas :

a- schéma du grain de pollen



STRUCTURE DU GRAIN DE POLLEN

b- schéma des étapes :



ETAPES DE LA FORMATION DU TUBE POLLINIQUE

EXERCICE 3

1) Il s'agit d'une réaction immunitaire à médiation humorale.

2) Analyse :

- Anticorps C : les anticorps C produits à partir du 2^{ème} mois de la grossesse, augmentent rapidement pour atteindre 1000 mg/ml à la naissance. À partir de la naissance, leur quantité baisse rapidement pour s'annuler 8 mois après la naissance.
- anticorps B : produit à partir de la naissance, leur quantité augmente régulièrement pour atteindre 40Gmg/100ml 8 mois après la naissance.
- anticorps A : Ils sont sécrétés au 6^{ème} mois de la grossesse et leur quantité reste faible dans le sang du fœtus et celui de l'enfant après la naissance (inférieure à 200 mg/100ml).

3) Identification des anticorps : les anticorps A correspondent aux agglutinines produites par le fœtus car leur sécrétion débute avant la naissance. Les anticorps B sont produits à la naissance. Ils correspondent aux IgG de l'enfant. Les anticorps C sont sécrétés les 1^{ème} mois (2 mois après la conception). Ils représentent les IgG d'origine maternelle.

4) Explication : L'enfant quitte un environnement aseptisé et se retrouve dans un milieu agressif. B est en contact avec de multiples germes face auxquels il réagit en produisant ses propres anticorps à partir de la naissance.

5) Donnons les raisons : pendant cette période, les IgG d'origine maternelle sont tombés à un niveau très faible alors que les anticorps du nouveau-né ne sont pas encore suffisants pour le protéger contre les infections.

EXERCICE 4

1) Nommons les gisements : X = gisement alluvionnaire ; Y = gisement filonien ; Z = gisement d'altération.

2) Leurs origine : le gisement X est d'origine sédimentaire, le gisement Y est d'origine magmatique, le gisement Z est résiduel.

3) La technique de la bête : elle consiste à laver les limons à l'aide de récipients et à séparer les sédiments de l'or par la densimétrie.

4) a- c'est le gisement-alluvionnaire.

b-justification : les minerais contenus dans ce gisement sont mélangés aux sédiments déposés dans le lit de la rivière. Leur séparation se fait aisément au moyen de l'eau en fonction de leur densité.

5) Processus de mise en place : (1) Altération de la roche encaissante ; (2) Transport mécanique des particules d'or natif par les eaux superficielles ; (3) Dépôt et accumulation par gravité dans les plaines

alluvionnaires.

SESSION 2006

EXERCICE 1

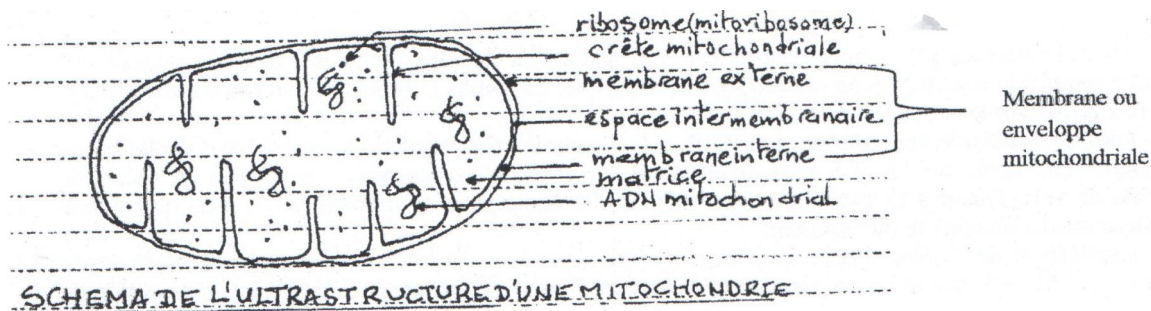
1) Analyse : de 0 à 10 ms, pendant le temps de latence, le pH est constant et égale à 7. De 10 à 20 ms, début de la phase de contraction. Le pH diminue légèrement. De 20 à 50 ms, le pH augmente et atteint une valeur maximale à la fin de la phase de contraction. De 50 à 100 ms, au cours de la phase de relâchement du muscle, le pH diminue jusqu'à atteindre sa valeur initiale

2) Explication : la diminution du pH au début de la contraction est due à l'hydrolyse de l'ATP qui produit l'acide phosphorique H_3PO_4 . L'augmentation du pH au cours de la contraction est due à la dégradation de la phosphocréatine en créatine qui est basique. La diminution du pH pendant la phase de relâchement est due à la reconstitution de la phosphocréatine à partir de la créatine.

3) Le phénomène à l'origine de la constance de la teneur d'ATP est le phénomène de la régénération (ou de restauration) de l'ATP.

4) a- Nom de l'organe : la mitochondrie.

b- Schéma



5) Voies par lesquelles se réalise le phénomène : il s'agit des voies lentes (acceptez aussi voies des oxydations respiratoire ou voie de la respiration).

EXERCICE 2

A/

1) Dominance ou récessivité de l'allèle responsable de l'anomalie :

Les individus malades II_4 , III_2 , IV_2 sont issus de parents sains. Ces parents possèdent donc l'allèle responsable de l'hémophilie mais sous forme masquée. L'allèle responsable de l'hémophilie est donc récessif. Choix de symboles : hémophilie = h ; normale = H.

2) L'analyse de l'arbre généalogique montre que l'anomalie n'affecte que les hommes. On peut donc supposer que l'allèle responsable de l'hémophilie est porté par le chromosome sexuel X.

B/

3) a- interprétation des résultats :

L'analyse du tableau montre que les individus b, c, et e ne possèdent qu'un seul allèle du gène étudié ; cela ne peut s'expliquer que si l'on admet que le gène est porté par le chromosome X. par conséquent, les individus b, c et e sont des hommes. Les individus a, d et f qui possèdent les deux allèles étudiés sont des femmes.

b- nature du chromosome responsable de l'hémophilie B :

L'allèle de l'hémophilie est donc porté par le chromosome sexuel X.

4) génotypes des individus du tableau : a et f : $\frac{XH}{Xh}$ c et e : $\frac{XH}{Y}$ b : $\frac{Xh}{Y}$; $\frac{XH}{XH}$

5) a- I_1 , II_2 ; III_4 , III_7 correspondent aux individus a et f. II_5 correspond à l'individu d.

b- Justification : les mères I_1 , II_2 ; III_4 , III_7 correspondant aux individus a et f possèdent un allèle non hémophilie et un allèle hémophilie. Elles sont donc hétérozygotes. La mère II_5 correspondant à l'individu d possède deux allèles non hémophiles. Elle est donc homozygote saine.

EXERCICE 3

1) a- type de greffe réalisé : c'est une allogreffe (ou homogreffe).

b-justification : il s'agit d'une greffe d'organe entre individus de la même espèce.

2) Modification apparue au niveau du ganglion :

Augmentation de taille du ganglion lymphatique ; augmentation de la taille du paracortex ; réduction de la médulla ; multiplication des cellules lymphoïdes.

3) Type de lymphocyte T : lymphocyte T cytotoxique (LTc). Acceptez LT₈

4) Mode d'action des LTc dans le rejet : en présence d'une cellule du greffon, le LTc adhère à la membrane plasmique de cette cellule, y injecte les lymphotoxines ou perforines. Celles-ci détruisent la membrane de la cellule du greffon provoquant ainsi sa mort.

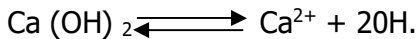
EXERCICE 4

1) Nom de la pratique culturale utilisée : assolement (ou rotation de culture ou alternance de culture).

2) Intérêt de cette pratique culturale : elle permet une gestion rationnelle des ressources minérales du sol. Elle assure donc la conservation du sol et sa fertilité.

a- Équation chimique : $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$

b- Mode d'action de la chaux vive : Dans l'eau du sol, la chaux vive se dissocie selon la réaction :



Ca^{2+} se fixe sur le complexe argilo-humique en échange des ions H^+ . 2OH^- se combinent aux ions H^+ libérés pour former l'eau. Ainsi, la chaux élève rapidement le pH des sols très acides d'où l'amélioration du pH du sol.

SESSION 2006 (Zone ex-assiégée)

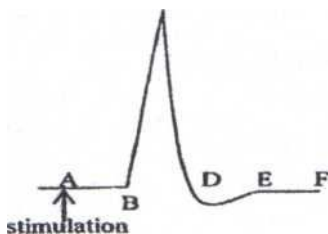
EXERCICE 1

1) a- Identification des phénomènes : la courbe A représente un myogramme ou une secousse musculaire isolée qui correspond à la contraction du muscle strié squelettique. La courbe C représente un PA qui correspond au passage de l'influx nerveux (ou PA nerveux).

b- Analyse comparée des trois courbes A, B et C : la contraction musculaire et le taux d'évolution du calcium apparaissent après le PA. Le taux d'évolution du calcium commence à la fin de la phase de dépolarisation du nerf. Quant à la contraction musculaire, elle commence au moment où le taux de calcium atteint sa valeur maximale dans le sarcoplasme.

c- Explication de l'ordre d'apparition des trois phénomènes : le PA nerveux déclenche une entrée massive d'ions Ca^{2+} dans le sarcoplasme. Cette entrée massive d'ions Ca^{2+} provoque à son tour la contraction du muscle.

2) a- Reproduction de la courbe C



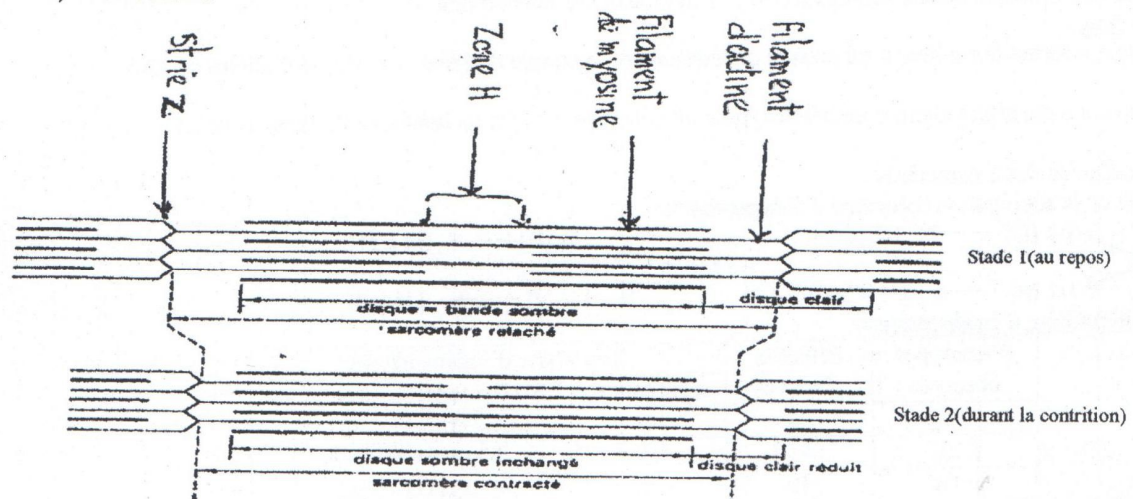
Différentes phases

- AB = temps de latence
- BC = phase de dépolarisation
- CD = phase de repolarisation
- DE = phase d'hyperpolarisation
- EF = phase de repos

b- Interprétation ionique : la phase de dépolarisation est due à une entrée massive de Na^+ dans le nerf. La phase de repolarisation est due à une sortie massive d'ions K^+ à la fin de la phase de repolarisation. Le retour à la phase de repos est dû au rétablissement de l'équilibre ionique de part et d'autre de la membrane sous l'action de la pompe Na^+/K^+ .

3) Identification de la structure : il s'agit de l'ultra structure d'une portion de fibre musculaire.

4) Voir schéma



5) Mécanisme de fonctionnement de l'ensemble nerf muscle :

Le PA provoqué par la stimulation du nerf se propage jusqu'à la plaque motrice. Ce PA nerveux provoque la naissance d'un PA musculaire grâce à un médiateur chimique, l'acétylcholine, libéré dans la fente synaptique. Ce PA musculaire provoque une libération d'ions Ca^{2+} dans le sarcoplasme. Ces ions Ca^{2+} vont alors démasquer les sites de fixation acto-myosine favorisant ainsi la formation des ponts entre actine et myosine. Il y a alors contraction musculaire.

EXERCICE 2

1) Identification caractères impliqués et les phénotypes correspondants

Caractères :

Phénotypes :

- Couleur $\longrightarrow$ [clair], [sombre]
- Aspect $\longrightarrow$ [déprimé], [plein]

Choix des symboles : clair : c ; sombre : C ; déprimé : d ; plein : D.

2) Étude caractère par caractère :

* Caractère « couleur des grains »

$$[C] = (2450 + 790) / 6248 \times 100 = 51,86\% \approx 50\% \text{ soit } 1/2$$

Analyse :

$$[c] = (2400 + 608) / 6448 \times 100 = 48,14\% \approx 50\% \text{ soit } 1/2$$

On obtient une descendance en ségrégation 1/2; 1/2 au niveau des phénotypes.

Interprétation :

Le caractère « couleur des grains » est sous la dépendance d'un couple d'allèle. Le couple d'allèles est C/c.

Le croisement a été effectué entre un hétérozygote F_1 de génotype $\frac{C}{c}$ et un homozygote récessif de génotype $\frac{c}{c}$

* Caractère « forme des grains »

$$[P] = \frac{2400 + 790}{6248} \times 100 = 51,06\% \approx 50\% \text{ soit } 1/2$$

Analyse :

$$[d] = \frac{2450 + 608}{6248} \times 100 = 48,94\% \approx 50\% \text{ soit } 1/2$$

On obtient une descendance en ségrégation 1/2 ; 1/2 au niveau des phénotypes.

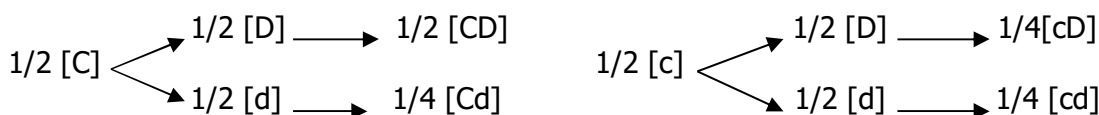
Interprétation :

Le caractère « forme des grains » est sous la dépendance d'un couple d'allèles. Le couple d'allèles est D/d.

Le croisement a été effectué entre un hétérozygote de génotype $\frac{D}{d}$ et un homozygote récessif de génotype $\frac{d}{d}$

Étude simultanée des 2 caractères.

Recherche de la ségrégation théorique d'indépendance



Test de l'hypothèse d'indépendance

Phénotypes observés	Effectifs observés	Hypothèse d'indépendance	
		ségrégation	Effectifs théoriques attendus
[CD]	790	1/4	$6248 \times 1/4 = 1562$
[Cd]	2450	1/4	$6248 \times 1/4 = 1562$
[cD]	2400	1/4	$6248 \times 1/4 = 1562$
[cd]	608	1/4	$6248 \times 1/4 = 1562$
	6248		

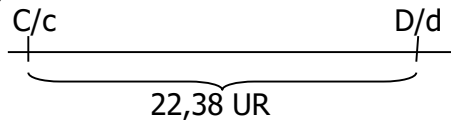
Les effectifs théoriques attendus dans l'hypothèse d'indépendance sont statistiquement différents des effectifs observés. L'hypothèse d'indépendance n'est pas vérifiée. On en déduit que les deux couples

d'allèles C/c et D/d sont liés.

3) Calcul de la distance génétique Le croisement effectué étant un test-cross, les phénotypes des individus obtenus reflètent en qualité et en quantité les gamètes produits par l'individu double hétérozygote (ou testé). La distance génétique (DG) est égale au pourcentage des gamètes recombinés (% de recombinaison). Or les phénotypes minoritaires reflètent les gamètes recombinés. Donc la distance génétique est :

$$DG = \frac{790+608}{6248} \times 100 = 22,38 \text{ UR} = 22,38 \text{ CM}$$

4) La carte factorielle : échelle : 1cm → 56/10 UR



EXERCICE 3

1) La muqueuse joue le rôle de barrière naturelle vis-à-vis des microbes.

2) Identification : l'immunité mise en jeu est l'immunité non spécifique ou immunité innée ou immunité naturelle.

Justification : immunité non spécifique car elle n'est pas dirigée en particulier contre les pneumocoques

3) Explication du mode de guérison : en absence d'antibiothérapie, la guérison du malade s'effectue aux alentours du 9^{ème} jour parce qu'à cette date, son organisme a ou fabriquer des anticorps anti pneumocoques suffisamment efficaces pour neutraliser les pneumocoques.

4) Nom de ce dernier type d'immunité : c'est une immunité spécifique ou immunité acquise.

EXERCICE 4

1) Techniques d'amélioration et de protection des sols

Technique d'amélioration des sols : apport d'engrais organique (engrais vert) ; amendement calcique et organique.

Technique de protection des sols : plantes de couverture (engrais vert, prairie) ; assolement.

2) Explication :

➤ Techniques d'amélioration de la qualité du sol :

- Apport d'engrais organique : leur minéralisation libère des éléments minéraux assimilables par la plante.
- Amendement calcique : correction des sols par amélioration des caractères physiques, chimiques et biologiques des sols.

➤ Techniques de protection des sols :

- Plantes de couverture : évite l'érosion et réchauffement du sol.
- Assolement : assure la conservation de la fertilité du sol.

SESSION 2007

EXERCICE 1

1) Analyse :

La fréquence de l'activité de la fibre nerveuse diminue au fur et mesure que la concentration de la solution de NaCl appliquée diminue. Cette activité nerveuse n'est jamais nulle quelque soit la concentration de la solution appliquée. De 0,3 M à 0,01 M, la fréquence de l'activité nerveuse diminue avec le temps. De 0,003M à 0 M (eau distillée), l'activité nerveuse se limite à 0,1 s.

2) Conclusion : l'activité de la fibre nerveuse issue du bourgeon du goût est fonction de la solution de NaCl appliquée.

3) a- C'est un potentiel d'action monophasique. b- Identification des différentes parties :

a= phase de dépolarisation ; b= phase de repolarisation ; c= phase d'hyperpolarisation.

4) Caractères de la réponse de chaque fibre nerveuse

- Fibre 1 : elle est très sensible au NaCl (40 PA enregistrés à la 1^{ère} seconde). Elle est moins sensible à la quinine et au saccharose (moins de 5 PA enregistrés à la seconde). Elle n'est pas sensible au HCl (pas de PA enregistré).
- Fibre 2 : elle est très sensible au NaCl (35PA enregistré à la 1^{ère} seconde). Elle est assez sensible au HCl (20 PA enregistrés à la 1^{ère} seconde). Elle est faiblement sensible à la quinine et au saccharose (5 à 7 PA enregistré à la 1^{ère} seconde).
- Fibre 3 : elle est très sensible au HCl, au NaCl et à la quinine (40 à 30 PA enregistrés à la 1^{ère}

seconde). Elle est faiblement sensible au saccharose (environ 8 PA enregistrés à la 1^{ère} seconde).

5) Dédution du comportement des papilles gustatives aux différentes substances :
Les papilles gustatives n'ont pas la même sensibilité selon la nature des substances ; certaines sont sensibles à une seule substance, d'autres à plusieurs substances.

EXERCICE 2

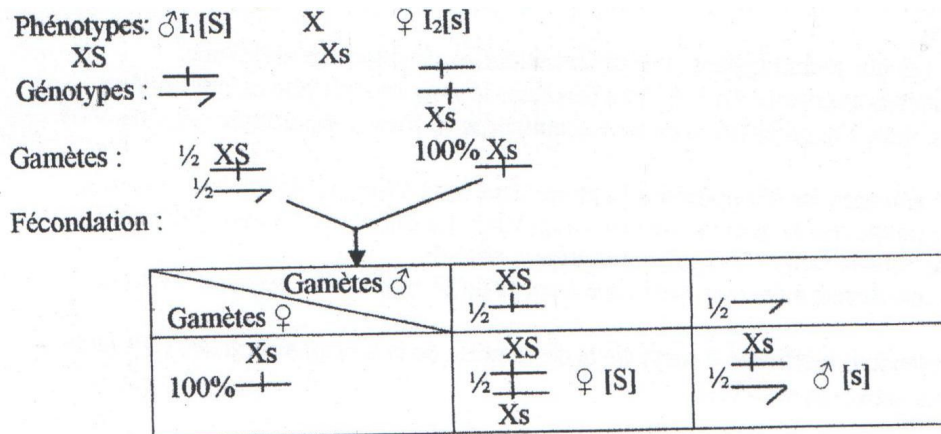
1) Dominance ou récessivité de l'allèle déterminant de la maladie : chaque enfant malade a au moins un parent malade. On en déduit que l'allèle responsable de la maladie est dominant.

Choix des symboles : sain : s ; malade : S . NB : *aucun n'autre symbole n'est admis.*

2) Mode de transmission de la maladie étudiée

1^{er} raisonnement : si la maladie était liée au sexe ; la mère I₂ n'aurait pas pu avoir de garçon malade. Or le garçon II₂ est malade donc l'allèle responsable de la maladie n'est pas lié au sexe, il est autosomal.

2^{ème} raisonnement : supposons que l'allèle responsable de la maladie est lié au sexe.



Bilan : $\frac{1}{2}$ ♀ [S] ; $\frac{1}{2}$ ♂ [s].

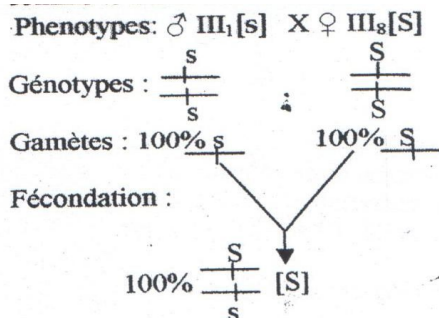
Tous les garçons sont sains. Or le garçon II₂ est malade. Donc l'allèle responsable de la maladie est porté par un autosome.

3) Génotypes des individus

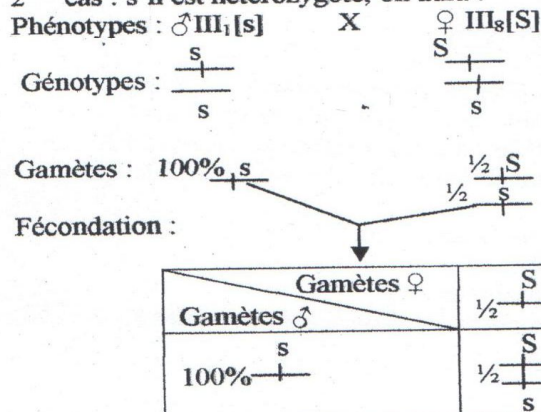
II₁ et II₂ : $\frac{S}{+}$ III₁ : $\frac{s}{+}$ II₂ et III₈ : $\frac{S}{+}$ ou $\frac{s}{+}$

4) L'individu III₈ a deux génotypes possibles.

1^{er} cas : s'il est homozygote dominant, alors les cousins III₁, et III₈ ont 0% de chance d'avoir un enfant sain comme le montre le croisement ci-dessous.



2^{ème} cas : s'il est hétérozygote, on aura :



Bilan : $\frac{1}{2}$ [S] ; $\frac{1}{2}$ [s].

Les cousins III₁, et III₈ ont une chance sur 2 (ou 50% de chance) d'avoir un enfant sain au 1^{er} accouchement.

EXERCICE 3

1) Explication de l'évolution de ces paramètres

a- Pendant la 1^{ère} année : Les LT4 sensibilisés par la présence du VIH dans l'organisme, se multiplient activement : leur concentration augmente les six 1^{er} mois. Cette concentration diminue ensuite à cause de l'augmentation de la quantité de VIH.

Les LT4 vont à leur tour activer les LB qui se multiplient et se différencient en plasmocytes sécréteurs d'anticorps anti-VIH : Le taux d'anticorps va freiner la multiplication du VIH dans sang.

b- Pendant les 6 années qui suivent : Les VIH pénètrent ensuite dans les LT4 qu'ils détruisent en s'en se reproduisant. Le taux de LT4 baisse tandis que la quantité de virus augmente. La diminution du nombre de LT4 entraîne la chute du taux d'anticorps dans le sang. L'organisme se trouve affaibli.

2) a- le système immunitaire commence à devenir inefficace à partir de 24 mois. NB : accepter 24 mois $\pm$ 2mois.

b- le système immunitaire devient inefficace à partir de la diminution de la concentration des LT4 et de la diminution de la concentration des anticorps anti-VIH.

3) Justification de l'affirmation : le VIH affaiblit l'organisme en rendant son système immunitaire défaillant. L'organisme, incapable de se défendre, est exposé à tous les agents pathogènes qui finissent par le détruire.

EXERCICE 4

1) Nom des gîtes aurifères : 1= gisement primaire ; 2= gisement filonien ; 3= gîte d'altération ; 4= gisement alluvionnaire.

2) Ordre de formation : 1-2-3-4.

3) C'est le gisement alluvionnaire.

4) Explication du processus de formation de ce gîte : l'altération du gisement primaire riche en minerais libère ces derniers qui sont transportés avec les sédiments jusque dans les plaines ou bassins où ils se déposent et se concentrent dans les alluvions.

SESSION 2008

EXERCICE 1

1- Identification des structures

Figure 1 : Appareil génital (ou reproducteur) de la femme.

Figure 2 : Coupe longitudinale de l'ovaire.

2- Annotation

A = follicule mûr ou follicule de De Graaf.

B = follicule secondaire ou follicule plein.

C = follicule primaire

D = follicule primordial

E = corps jaune.

3- Origine de la stérilité de cette femme

Les trompes de cette femme-sont obstruées ou bouchées.

4- Nom de cette technique

F.I.V.E.T.E : Fécondation In Vitro Et Transplantation (ou Transfert) d'Embryon.

5- a)-Nom du phénomène : c'est la fécondation NB/Accepter les étapes de la fécondation.

b)-Ordre chronologique 6-1-3- 5-2.

6- Nombre de chromosomes A et C : $2n = 46$ chromosomes

B, D, E et F : $n = 23$ chromosomes

EXERCICE 2

1) a)-Dominance ou récessivité Les parents 1 et 2 malades ont donné naissance à des enfants 3 ; 6 et 7 sains. Ils possèdent l'allèle sain sous forme masquée : l'allèle sain est récessif donc l'allèle responsable de la maladie est dominant.

Ou

Tout enfant malade a au moins un parent malade et la maladie est présente dans toutes les générations donc l'allèle responsable de la maladie est dominant.

Choix des symboles : allèle sain : s ; allèle malade : S

b)-Allèle autosomal ou hétérosomal (Ne s'en tenir qu'au raisonnement)

Supposons que l'allèle responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel X.

Considérons le couple 1 et 2 :

Parents : ♀ 1 X ♂ 2
 Phénotypes : [S] [S]
 Génotypes : $\frac{XS}{Xs}$ $\frac{XS}{Y}$
 Gamètes : 50% $\frac{Xs}{Xs}$ 50% $\frac{XS}{Y}$

Échiquier de croisement

gamètes ♂ \ gamètes ♀	$\frac{XS}{50\%}$	$\frac{Xs}{50\%}$
$\frac{XS}{50\%}$	$\frac{XS}{XS}$ 25% ♀ [S] $\frac{XS}{Xs}$ 25% ♀ [S]	$\frac{XS}{Y}$ 25% ♂ [S] $\frac{Xs}{Y}$ 25% ♂ [s]
$\frac{Xs}{50\%}$	$\frac{Xs}{XS}$ 25% ♀ [S] $\frac{Xs}{Xs}$ 25% ♀ [s]	$\frac{Xs}{Y}$ 25% ♂ [S] $\frac{Xs}{Y}$ 25% ♂ [s]

Bilan : 50% ♀ [S] : toutes les filles sont malades
 25% ♂ [S]
 25% ♂ [s] } les garçons sont sains ou malades

Un tel mariage ne peut donner de filles saines, or dans le pedigree les filles 6 et 7 sont saines. L'allèle responsable de la maladie n'est pas porté par le chromosome sexuel X, le chromosome Y étant génétiquement inerte, il est donc porté par un autosome.

Ou

Supposons que l'allèle de la maladie est porté par le chromosome sexuel X.

Le père 2 de phénotype [S] et de génotype $\frac{Xs}{Y}$ transmettrait l'allèle de la maladie à toutes ses filles qui seraient malades. Or les filles 6 et 7 sont saines : l'allèle de la maladie n'est pas porté par le chromosome sexuel X, le chromosome sexuel Y étant génétiquement inerte, il est donc porté par un autosome.

2- Génotypes des individus 1, 2, 3 et 4.

1 : $\frac{S}{s}$ 2 : $\frac{S}{s}$ 3 : $\frac{S}{s}$ 4 : $\frac{S}{s}$ ou $\frac{S}{s}$

3) a-Résultats théoriques de la descendance du couple 9-10

Génotypes des individus : ♂ 10 $\frac{s}{s}$ X ♀ 9 $\frac{S}{S}$ ou $\frac{S}{s}$

1^{er} cas : ♀ 9 X ♂ 10
 Phénotypes : [S] [s]
 Génotypes : $\frac{S}{S}$ $\frac{s}{s}$
 Gamètes : 100% $\frac{S}{s}$ 100% $\frac{s}{s}$
 Fécondation : 100% $\frac{S}{s}$ [S]

Tous les enfants sont malades.

2^{ème} cas : ♀ 9 X ♂ 10
 Phénotypes : [S] [s]
 Génotypes : $\frac{S}{s}$ $\frac{s}{s}$
 Gamètes : 50% $\frac{S}{s}$ 50% $\frac{s}{s}$ 100% $\frac{s}{s}$

Échiquier de croisement

gamètes ♂ \ gamètes ♀	S	s
	50% — + —	50% — + —
S	50% — + — S S	50% — + — s s
s	50% — + — S S	50% — + — s s

Bilan : 50% [S]

50% [s]

On a autant d'enfants malades que d'enfants sains.

b-Comparaison de ces résultats théoriques à ceux du pedigree

1^{er} cas : Lorsque la femme 9 est homozygote malade, tous les enfants sont malades, ce résultat théorique est conforme à celui du pedigree.

2^{ème} cas : Lorsque la femme 9 est hétérozygote, on a autant d'enfants malades que d'enfants sains. Ce résultat n'est pas conforme à celui du pedigree.

c)-Dédution du génotype de la femme 9.

La femme 9 malade est homozygote et a pour génotype : $\frac{S}{S}$

EXERCICE 3

1) L'empreinte moléculaire est le Complexe Majeur d'Histocompatibilité (C.M.H) ou Human Leucocyte Antigen (H.L.A.)

2) Les molécules qui constituent le C.H.M sont des glycoprotéines.

3) Les cellules responsables de la production d'anticorps sont les lymphocytes B qui naissent et acquièrent leur maturation dans la moelle osseuse.

La greffe de la moelle osseuse permettra à l'enfant de produire les lymphocytes B à l'origine des plasmocytes producteurs d'anticorps.

4) a)- **Précaution à prendre**

Il faut que le donneur et le receveur aient des CMH compatibles.

b)- **Justification**

Il faut qu'ils soient compatibles pour éviter les risques de rejet.

EXERCICE 4

1) **Analyse**

- L'épaisseur de la paille diminue progressivement de 5 cm à 3 cm environ.

- Le fumier disparaît plus rapidement.

- Durant le 1^{er} mois, le sol s'enrichit en éléments du fumier. Entre un mois et un an la concentration de ces éléments diminue dans le sol.

2) **Interprétation**

- La diminution progressive de l'épaisseur de la paille est due à sa décomposition, son humification et à sa minéralisation lentes.

- Le fumier disparaît rapidement parce que sa décomposition, son humification et sa minéralisation sont accélérées et complètes.

- Les éléments minéraux libérés s'infiltrent dans le sol et l'enrichissent. La diminution de leur concentration s'explique par leur absorption par les plantes.

3) **La raison pour laquelle l'agriculteur utilise paille.**

La paille sert à protéger le sol contre le battance, l'érosion, l'insolation.

Accepter : La paille favorise l'enrichissement du sol.

SESSION 2009

EXERCICE 1

A) 1) Nom de la réaction observée : la réaction observée est un réflexe inné.

2) Caractéristiques de cette réaction : le réflexe inné est une réaction involontaire, automatique et stéréotypée.

3) **Analyse des résultats de la 2^o série d'expériences**

- Du 1^{er} au 3^{ème} essai, le chat ne fléchit pas sa patte postérieure lorsqu'on allume la lampe seule.

- Du 4^{ème} au 8^{ème} essai lorsqu'on associe le stimulus lumineux au stimulus électrique, le chat fléchit sa patte.

- Du 9^{ème} au 14^{ème} essai, lorsqu'on applique le stimulus lumineux seul, le chat fléchit sa patte.
- Du 19^{ème} au 20^{ème} essai, le chat ne fléchit plus sa patte lorsqu'on applique le stimulus lumineux seul.

4) Interprétation des résultats

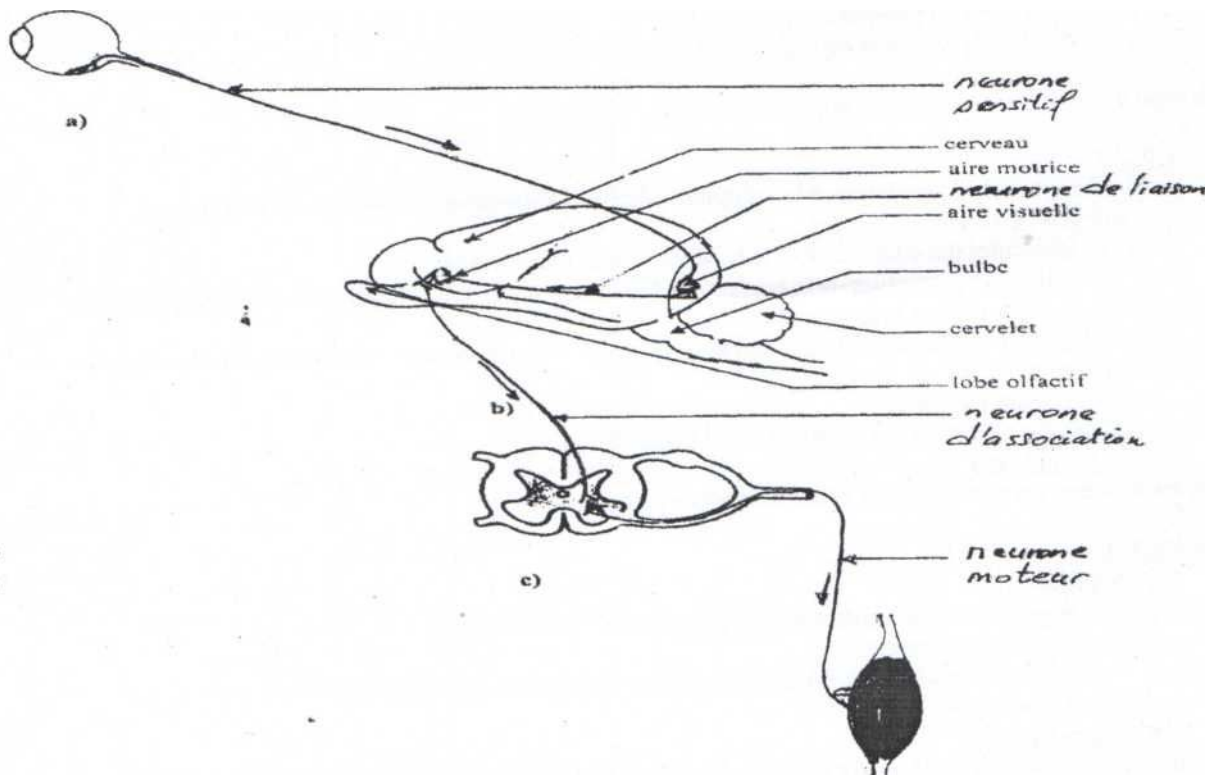
- Le stimulus lumineux seul, au départ de l'expérience ne provoque pas de réaction chez le chat parce que c'est un stimulus neutre, il est inefficace.
- En associant plusieurs fois de suite le stimulus neutre au stimulus absolu, le stimulus neutre est devenu un stimulus conditionnel efficace qui provoque chez le chat une réaction appelée reflexe acquis.
- Le stimulus conditionnel ne provoque plus de réaction chez le chat après plusieurs essais parce que le reflexe acquis établi s'est éteint.

5) Déduction des caractéristiques de la réaction observée à partir du 9^{ème} essai :

- Le reflexe acquis s'établit au cours d'un apprentissage où il ya association répétée du stimulus neutre et du stimulus absolu.

Le reflexe acquis doit être entretenu pour éviter son extinction (disparition)

B) 1) Trajet suivi par le message nerveux



2) Rôle des organes a, b, c et d

- L'œil (a) est le récepteur au niveau duquel naît l'influx nerveux sensitif.
- L'encéphale (b) est le centre nerveux au niveau duquel s'établit la liaison entre l'aire visuelle et l'aire motrice à l'origine du réflexe acquis.
- La moelle épinière (c) sert de relais entre le centre nerveux et l'effecteur.
- Le muscle (d) est l'effecteur qui répond par contraction au message nerveux provenant du centre nerveux.

C) 1) Annotation

- 1- Membrane plasmique ; 2- Cylindraxe(ou axone) ; 3- Cytoplasme ; 4- Noyau de la cellule de Schwann ; 5- Gaine de myéline.

2) Coupe transversale d'une :

- a-fibre nerveuse myélinisée
- b-fibre nerveuse amyélinique(ou sans myéline)

3) a-Comparaison des enregistrements

- Les enregistrements sont des potentiels d'action (PA) monophasiques qui ont la même amplitude.
- Cependant, le temps de latence du PA (d) est plus long que celui du PA(c).

b- Le potentiel d'action (c) correspond à la réponse de la fibre amyélinique a. Le potentiel d'action (d) correspond à la réponse de la fibre myélinisée.

c-Dans les fibres myélinisées, la dépolarisation se propage plus vite en effectuant des sauts d'un nœud de Ranvier à un autre selon la théorie saltatoire.

- Par contre, dans les fibres sans myélines, la dépolarisation se propage lentement de proche en proche sous forme de courants locaux.

EXERCICE 2

1) a-L'allèle responsable de chaque maladie est-il dominant ou récessif?

- Maladie A :

Les parents I_1 et I_2 apparemment sains engendrent un garçon II_1 , malade. Ils ont l'allèle "malade" masqué. L'allèle responsable de la maladie A est récessif.

Choix des symboles : allèle malade : a ; allèle normale : A

- Maladie B :

Les parents III_1 , et III_2 apparemment sains engendrent le garçon IV_3 malade. Ils ont l'allèle "malade" masqué. L'allèle responsable de la maladie B est récessif.

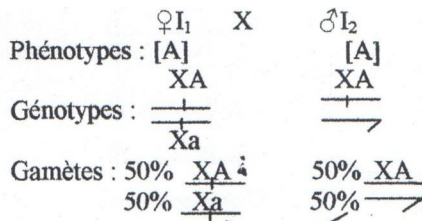
Choix des symboles : allèle "malade" b ; allèle normal B

b-L'allèle responsable de chaque maladie est-il porté par un autosome ou un hétérochromosome ?

♦Maladie A

- Hypothèse : supposons que la maladie est portée par le chromosome sexuel X -Vérification :

Soit le couple (I_1 , I_2)



Fécondation :

Échiquier de croisement

gamètes ♂	gamètes ♀	50% $\frac{XA}{Xa}$	50% $\frac{XA}{Y}$
50% $\frac{XA}{Xa}$	25% $\frac{XA}{Xa}$ ♀ [A]	25% $\frac{XA}{Y}$ ♂ [A]	25% $\frac{Xa}{Xa}$ ♀ [a]
50% $\frac{XA}{Y}$	25% $\frac{XA}{Y}$ ♂ [A]	25% $\frac{Xa}{Y}$ ♂ [a]	

Bilan : Un tel couple donne une descendance composée de 25% de garçons malades et 25% de garçons sains et 50% de filles saines.

Conclusion : La maladie n'affecte que les garçons. Avec les autres couples du pedigree, on obtient le même résultat.

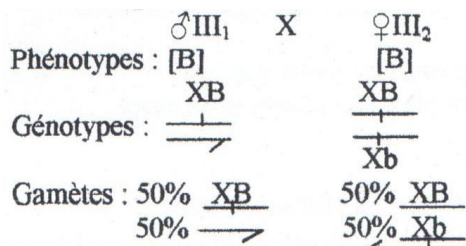
La maladie est donc liée au sexe.

♦Maladie B

- Hypothèse : supposons que la maladie est portée par le chromosome sexuel X

- Vérification :

Soit le couple (III_1 , III_2)



Fécondation :

Échiquier de croisement

gamètes ♂	gamètes ♀	50% $\frac{XB}{Y}$	50% $\frac{Xb}{Y}$
50% $\frac{XB}{Y}$	25% $\frac{XB}{Y}$ ♂ [B]	25% $\frac{Xb}{Y}$ ♂ [b]	
50% $\frac{Xb}{Y}$	25% $\frac{XB}{Y}$ ♂ [B]	25% $\frac{Xb}{Y}$ ♂ [b]	

Bilan : Un tel couple donne une descendance composée de
 25% de garçons malades
 25% de garçons sains
 50% de filles saines.

Conclusion : La maladie n'affecte que les garçons. Avec les autres couples du pedigree, on obtient le même résultat Cette maladie est donc liée au sexe (gène porté par le chromosome sexuel X)

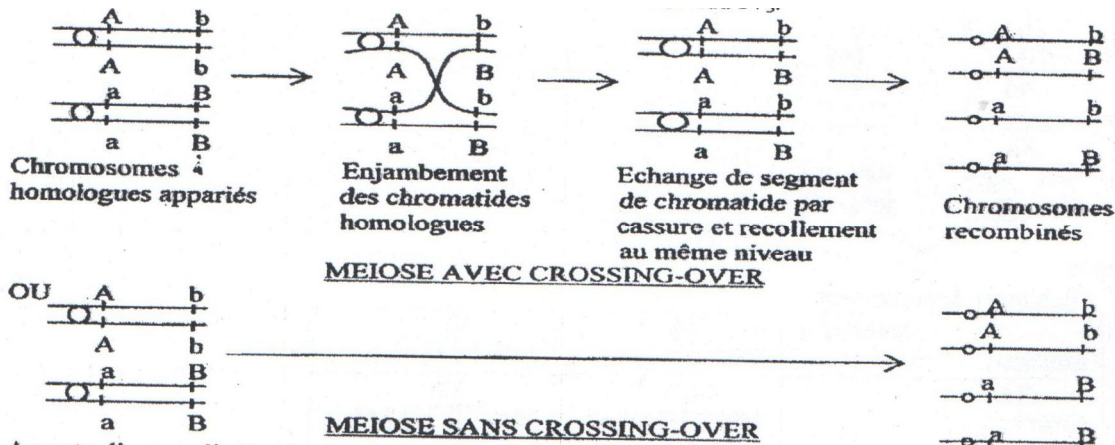
c -Relation entre les gènes des deux maladies Les couples d'allèles (ou gènes) A/a et B/b étant portés par le chromosome sexuel X, sont liés.

2) a-Explication de l'état de IV₂ atteint des 2 maladies.

L'enfant IV₂ de phénotype [a b] a pour génotype $\frac{Xa}{Y} \frac{b}{b}$

Il reçoit de son père l'allèle Y génétiquement inerte et de sa mère hétérozygote de génotype $\frac{Xa}{Xa} \frac{B}{b}$, d'allèle $\frac{Xa}{Xa} \frac{b}{b}$

b) Schémas du phénomène ayant permis d'obtenir l'individu



NB : Accepter l'une ou l'autre des deux réponses.

EXERCICE 3

1) Les trois premières injections successives espacées d'un mois provoquent une production importante d'immunoglobulines dont le taux passe de 10 à environ 470 mUI/ml.

- Entre le 4^{ème} et le 12^{ème} mois, le taux d'immunoglobulines baisse jusqu'à environ 200mUI/ml.
- Le rappel au 12^{ème} mois engendre une forte augmentation du taux d'immunoglobulines qui passe de 200 à 10900 mUI /ml au 14^{ème} mois.
- Du 14^{ème} mois au 72^{ème} mois, le taux d'immunoglobulines baisse jusqu'à 200 mUI/ml.

2) L'antigène injecté au cours des trois vaccinations induit la prolifération des lymphocytes B dont certains se transforment en lymphocytes B mémoires et les autres en plasmocytes producteurs d'anticorps ; ce qui provoque une augmentation du taux d'immunoglobulines ou d'anticorps.

- Entre le 4^{ème} et le 12^{ème} mois, le taux d'immunoglobulines baisse parce qu'une partie des anticorps est éliminée par l'organisme.
- Le rappel du 12^{ème} mois provoque une forte augmentation du taux d'immunoglobulines parce que les lymphocytes B mémoires de la première réaction se transforment rapidement en plasmocytes qui produisent abondamment les anticorps ou immunoglobulines.

3) Réponse immunitaire à médiation humorale.

- 4) - Les trois premières injections provoquent une réponse primaire lente, moins efficace et moins durable.

- Le rappel engendre une réponse secondaire rapide de grande ampleur, plus efficace et de durée longue.

5) Le rappel réactive les lymphocytes B mémoires, accroît la quantité d'immunoglobulines dans l'organisme pour le protéger sur une longue période.

EXERCICE 4

- 1) La roche encaissante est une roche sédimentaire (sédiments sableux et limoneux).
- 2) Le gisement de coltan est un gisement secondaire alluvionnaire.
- 3) L'altération de la roche préexistante libère des particules solubles et des particules insolubles (sables, limons ...) qui sont transportées par les eaux de ruissellement, puis déposées dans les bassins sédimentaires. Le coltan, minerai résistant et de densité élevée s'accumule dans les sables et les limons pour donner un gisement secondaire alluvionnaire ou gîte alluvionnaire de coltan.
- 4) La projection utilisée est la projection alluvionnaire. Elle consiste à rechercher les minéraux dans les sédiments des cours d'eau par la technique de la "bâtée". Il s'agit de laver les limons, les sables et les graviers à l'aide d'un récipient pour séparer les minéraux en fonction de leur densité.
- 5) La technique est l'exploitation à ciel ouvert.

SESSION 2010

EXERCICE 1

A)

- 1) Annotation des figures a et b du document 1

Figure a : 1= pyramide de Malpighi ; 2= veine rénale ; 3=artère rénale ; 4=bassinnet ; 5=néphron (tube urinifère) ; 6=uretère.

Figure b : 7=capsule de Bowman ; 8=tube contourné proximal (tube proximal) ; 9=tube contourné distal (tube distal) ; 10=tube collecteur (canal collecteur)

- 2) Légende :

Figure a : schéma de la coupe longitudinale du rein (coupe longitudinale du rein).

Figure b : schéma d'un néphron.

B)

- 1) Comparaison du débit urinaire et de la P.O.

Avant l'ingestion d'eau : le débit urinaire est très faible et constant à environ 1ml/mn tandis la pression osmotique (P.O) est élevée et à 300 milliosmoles/l.

Après ingestion d'eau : le débit urinaire reste toujours constant pendant 20 mn alors que la pression osmotique baisse immédiatement pour atteindre 291 milliosmoles/l au bout de 30 mn. Le débit urinaire augmente et atteint un maximum d'environ 19 ml/mn au bout de 60 mn alors que la pression osmotique augmente progressivement et atteint 293 milliosmoles/l. 60 mn après l'ingestion d'eau, le débit urinaire diminue jusqu'à 1 ml/mn quand la pression osmotique continue d'augmenter pour atteindre sa valeur initiale de 300 milliosmoles/l.

- 2) Explication des résultats obtenus

Après l'ingestion massive d'eau, le volume sanguin ou volémie augmente. Ceci entraîne une baisse de la pression osmotique. Les récepteurs ou tensorécepteurs auriculaires sensibles à cette variation sont excités et inhibent la sécrétion de l'hormone antidiurétique (ADH) par l'hypothalamus ce qui engendre une augmentation de la diurèse et une baisse du volume sanguin. Cette baisse du volume sanguin entraîne une augmentation de la pression osmotique jusqu'à sa valeur initiale. L'inhibition de la sécrétion de l'ADH est alors levée ce qui permet de diminuer la diurèse jusqu'à sa valeur initiale.

3) Conclusion : le fonctionnement du rein permet de réguler la pression osmotique par la variation du débit urinaire grâce à l'action de l'ADH.

EXERCICE 2

- 1) a- Les phénotypes dominants sont : résistant au stemphyllium et non jointless.

b- Justification : ce sont ces phénotypes parentaux qui apparaissent uniquement à la 1^{ère} génération (F1) issue de croisement entre parents de lignée pure.

- 2) Choix des symboles : résistant=S ; sensible=s ; non jointless= J ; jointless= j.

- 3) Génotypes observés et leur répartition : 39% [SJ] ; 11% [Sj] ; 11% [sJ] ; 39% [sj],

- 4) Montrons que les deux gènes sont liés

Étude caractère par caractère : calcul des proportions phénotypiques :

* Caractère «jointless »

[J]= 39%+11%=50% soit 1/2

[j]=39%+11%=50% soit 1/2

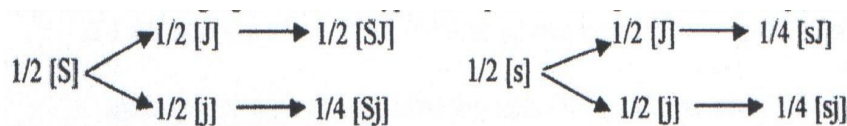
* Caractère «résistant au stemphyllium »

[S]= 39%+11%=50% soit 1/2

$[s] = 39\% + 11\% = 50\%$ soit $1/2$

Etude simultanée des deux caractères :

Recherche de la ségrégation dans l'hypothèse que les deux gènes soient indépendants :



Test de l'hypothèse d'indépendance

Phénotypes observés	pourcentages observés	Hypothèse d'indépendance	
		ségrégation	pourcentages théoriques attendus
[SJ]	39%	1/4	$100\% \times 1/4 = 25\%$
[Sj]	11%	1/4	$100\% \times 1/4 = 25\%$
[sJ]	11%	1/4	$100\% \times 1/4 = 25\%$
[sj]	39%	1/4	$100\% \times 1/4 = 25\%$
	100%		

EXERCICE 4

1) Définition : le gisement métallifère est un endroit où l'on trouve naturellement une accumulation de métaux en quantité suffisante pour être exploités.

2) Nom des gisements : 1= gisement magmatique ; 2= gisement filonien ; 3= gisement alluvionnaire (ou placer).

3) Classement :

Gisement primaire : 1 et 2.

Gisement secondaire : 3

4) Explication du processus de mise en place du gisement 2 :

Au cours de sa remontée, le magma remplit les Assures ou failles des roches préexistantes et cristallise pour donner des filons. Si le magma est riche en métaux, le filon obtenu devient un gisement métallifère filonien.

5) a- Méthode d'exploitation de ce gisement : il s'agit d'une exploitation souterraine.

b- Description : on creuse des galeries ou tunnels pour accéder au filon à partir de la surface.

SESSION 2011

EXERCICE 1

1) Les moments de sécrétion maximale

-L.H : 5^e jour

- Œstradiol : entre le 3^e et le 4^e jour

- Progestérone : du 10^e au 14^e jour

NB : Acceptez les réponses suivantes :

- L.H : 4^e jour

- Œstradiol : une date entre le 3^e et le 4^e jour

-Progestérone : une date entre le 10^e au le 14^e jour

2) Relation entre les trois types d'hormone :

La sécrétion maximale d'œstradiol déclenche le pic de la L.H qui induit la sécrétion de la progestérone.

3) Déduction de la date probable de l'ovulation :

La date probable se situe entre le 5^e et le 6^e jour.

NB : Acceptez entre le 4^e et le 5^e jour

4) a- État physiologique de cette brebis

La brebis est non gestante

b-Justification

Le taux de progestérone diminue à partir du 14^e jour du cycle.

EXERCICE 2

A/

1) La variété obtenue : variété hybride

2) Description de technique utilisée

Pour obtenir l'hybride arabusta, on dépose les grains de pollen de la variété arabica sur le stigmate du pistil de la variété robusta ou inversement, puis on le recouvre avec une gaze fine.

3) Dans ce croisement on considère la transmission simultanée de deux caractères :
 La taille des fruits et la teneur en caféine.

Les plants de caféier croisés sont de phénotypes différents et donnent une descendance homogène.

NB : Acceptez la descendance obtenu est homogène.

4) Interprétation

Les plants de caféier croisés sont de lignée pure (homozygotes)

Les phénotypes faible et gros qui s'expriment dans la descendance sont dominants.

Les phénotypes fort et petit sont récessifs.

Choix des symboles

Gros : P Faible : F

Petit : *p* Fort : f

B /

5) Analyse caractère par caractère

* Caractère teneur en caféine

$$[f] : \frac{2150+350}{5000} = 50\% \text{ soit } 1/2$$

$$[F] : \frac{215+350}{5000} = 50\% \text{ soit } 1/2$$

On obtient pour chaque caractère une descendance en ségrégation 1/2 ; 1/2 au niveau des phénotypes.

♦ Caractère taille des fruits

$$[P] : \frac{2150+350}{5000} = 50\% \text{ soit } 1/2$$

$$[p] : \frac{215+350}{5000} = 50\% \text{ soit } 1/2$$

On obtient pour chaque caractère une descendance en ségrégation 1/2 ; 1/2 au niveau des phénotypes.

6) Interprétation

♦ Caractère teneur en caféine

Le caractère est sous la dépendance d'un couple d'allèles : F/f

Le croisement a lieu entre un hétérozygote et un homozygote récessif (test-cross)

Le génotype des parents $\frac{F}{f}$ et $\frac{f}{f}$

♦ Caractère taille des fruits

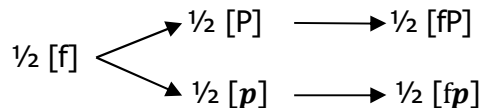
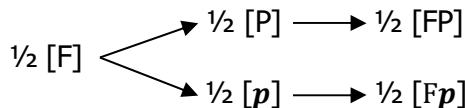
-Le caractère est sous la dépendance d'un couple d'allèles : P/ *p*

Le croisement a lieu entre un hétérozygote et un homozygote récessif (test-cross).

Le génotype des parents $\frac{P}{p}$ et $\frac{p}{p}$

7) Indépendance des gènes ou non

♦ recherche de ségrégation



Test de l'hypothèse d'indépendance des gènes

Phénotypes observés	Effectifs observés	Test d'hypothèse d'indépendance	
		ségrégation	Effectifs théoriques attendus
[FP]	350	1/4	1250
[F <i>p</i>]	2150	1/4	1250
[fP]	2150	1/4	1250
[f <i>p</i>]	350	1/4	1250
Total	5000	1	5000

Les effectifs théoriques attendus dans le cas de gènes indépendants sont différents des effectifs observés : les gènes donc liés.

8) Le croisement étant un test-cross, les phénotypes reflètent en qualité et en quantité les gamètes produits par le parent hétérozygote.

Les phénotypes majoritaires sont les gamètes parentaux qui sont : $\frac{F}{+} \frac{p}{+}$ et $\frac{F}{+} \frac{P}{+}$

Les phénotypes minoritaires sont les gamètes recombinés qui sont : $\frac{f}{+} \frac{p}{+}$ et $\frac{F}{+} \frac{P}{+}$

Le génotype est alors : $\frac{F}{+} \frac{p}{+}$

Celui du parent homozygote est $\frac{f}{+} \frac{p}{+}$

EXERCICE 3

1) Analyse

- Le 5^e jour après la greffe, on constate chez les deux receveurs B₁ et B₂ que le greffon est en place (intact ou semble être accepté).

- Le 12^e jour, chez le receveur B₁ le greffon est nécrosé (détruit ou rejeté).

Chez le receveur B₂, le greffon se confond aux tissus de la peau (accepté).

2) Explication

Au 12^e jour, chez le receveur B₁, le greffon est rejeté parce que son C.M.H est incompatible avec celui du donneur.

En effet, les cellules immunitaires du receveur reconnaissant les cellules du greffon comme un non-soi, développent une réaction immunitaire pour les détruire d'où la nécrose.

Chez le receveur B₂, l'acceptation du greffon est due à une compatibilité tissulaire entre le donneur A et le receveur B₂. Ils ont le même C.M.H ou H.L.A.

3) Explication

Le rejet précoce du greffon s'explique par le fait que lors de la réaction immunitaire à l'origine du 1^{er} rejet, des L.T mémoires déjà sensibilisés contre cet antigène suscitent rapidement la production de LTC spécifiques qui détruisent le greffon.

4) Il s'agit d'une réaction immunitaire à médiation cellulaire.

EXERCICE 4

A/

1) Comparaison

- Les rendements de la parcelle a sont plus faibles que ceux de la parcelle b.

- Les rendements de la parcelle a baissent de la 1^{ère} année (2,70 T/ha) à la 3^{ème} année (0,75 T/ha), tandis que ceux de la parcelle b augmentent de la 1^{ère} année (3,5T/ha) à la 3^{ème} année (5,25T/ha).

2) Explication

Les rendements de la parcelle a sont faibles parce que la parcelle est située sur une pente et l'eau de ruissellement entraîne les éléments minéraux vers la parcelle b.

La parcelle a s'appauvrit au fur et à mesure alors que la parcelle b s'enrichit en éléments minéraux et devient de plus en plus fertile, d'où l'augmentation de la production de la parcelle b et la baisse de celle de la parcelle a.

B/

3) L'intérêt de l'utilisation de l'engrais chimique est la mise à la disposition des plantes, des éléments minéraux directement utilisables par celles-ci.

4) a- Non, l'engrais apporté à un sol en pente ne peut pas améliorer le rendement de la parcelle.

b-Justification

Les sels minéraux de la parcelle en pente seront toujours entrainés par l'eau de ruissellement vers le bas-fond.

5) Il faut accompagner l'apport d'engrais par la protection du sol en réalisant des terrassements qui permettent de retenir les ions minéraux dans le sol.

SESSION 2012

EXERCICE 1

A) 1) Annotation de la figure du document 1

- 1- Sac embryonnaire
- 2- Téguments
- 3- Nucelle ou cellule du nucelle
- 4- Micropyle

- 5- Funicule
- 6- Antipodes
- 7- Noyaux centraux ou noyaux du sac embryonnaire
- 8- Oosphère
- 9- Synergides

2) Légende du document

SCHEMA DE LA CUOPE LONGITUDINALE D'UN OVULE DE SPERMAPHYTE

Ou

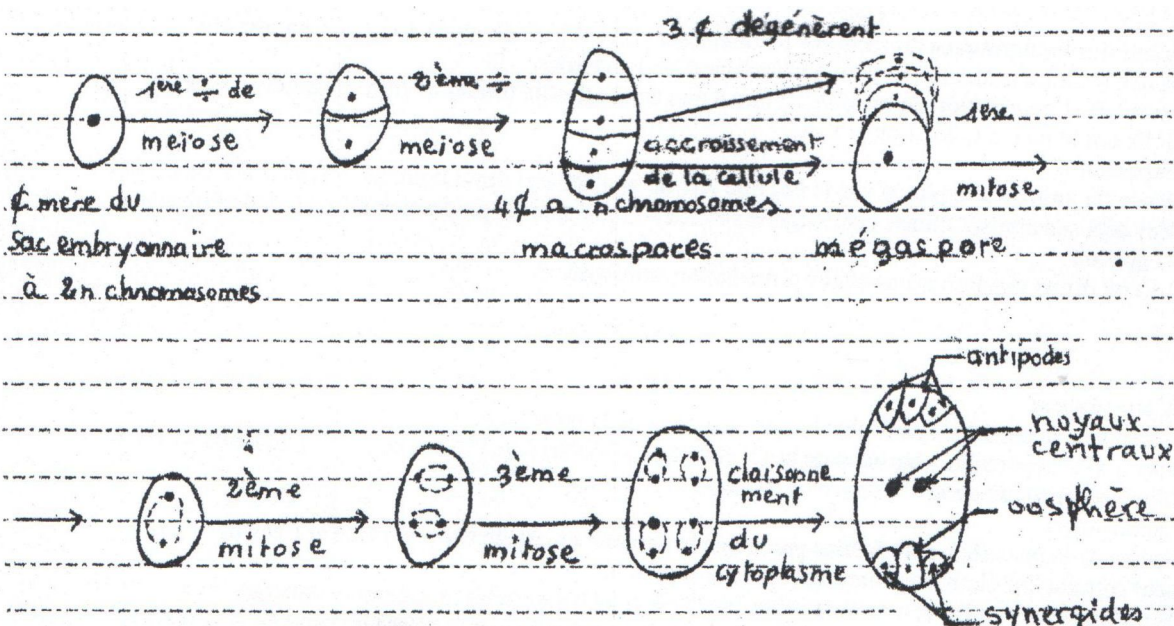
SCHEMA DE LA COUPE LONGITUDINALE D'UN OVULE DE LA FLEUR DE SPERMAPHYTE.

3) Explication de la formation du sac embryonnaire

- La cellule mère du sac embryonnaire diploïde subit les deux divisions de la méiose pour donner quatre cellules haploïdes appelées macrospores.
- Dégénérescence de trois macrospores.
- La 4^{ème} macrospore grossit et devient une mégaspore.
- Le noyau de la mégaspore subit 3 mitoses successives pour donner 8 noyaux haploïdes.
- Cloisonnement du cytoplasme de la cellule pour donner 7 cellules :

- * 1 oosphère
- * 2 synergides
- * 1 cellule centrale avec deux noyaux
- * 3 antipodes.

NB : Acceptez les schémas explicatifs ci-dessous.



B/

4) Identification de l'élément du document 2 Il s'agit du grain de pollen.

5) Description des transformations avant la rencontre avec le sac embryonnaire:

- Sur le stigmate du pistil, le grain de pollen s'hydrate.
- Le grain de pollen émet un tube pollinique dans lequel s'engage le noyau végétatif suivi du noyau reproducteur.
- Allongement du tube pollinique vers le sac embryonnaire.
- Dégénérescence du noyau végétatif et division du noyau reproducteur en 2 anthérozoïdes haploïdes.

6) Explication des phénomènes conduisant à la formation de la graine.

- * Double fécondation.

Un anthérozoïde s'unit avec l'oosphère pour donner l'œuf principal.

L'autre anthérozoïde fusionne avec les 2 noyaux centraux pour former l'œuf accessoire.

- * Formation de la graine

L'œuf principal se transforme pour constituer l'embryon;

L'œuf accessoire se transforme en albumen.

EXERCICE 2

1) Allèle responsable de l'anomalie dominant ou récessif.

Les parents David et Pauline apparemment normaux ont donné naissance à 3 enfants dont Denis atteint Du favisme.

Les parents ont donc l'allèle de l'anomalie sous forme masquée : l'allèle responsable du favisme est donc récessif.

Choix des symboles

Allèle normal : F

Allèle responsable du favisme : f

2) a- Analyse du document 2

- Les hommes David, François et Denis possèdent chacun un seul allèle du gène étudié ; alors que les femmes Pauline et Marie possèdent chacune les 2 allèles du gène étudié.
- Parmi les hommes, David et François possèdent l'allèle normal alors que Denis a l'allèle muté. Pauline a un allèle normal et un allèle muté alors que Marie a les deux allèles normaux.

b- Interprétation

La présence d'un seul allèle normal ou muté chez les hommes s'explique par le fait que l'anomalie est portée par le chromosome sexuel X unique chez l'homme (le chromosome sexuel Y est génétiquement inerte).

La présence des 2 allèles chez les femmes est due au fait que les femmes possèdent 2 chromosomes sexuel X capables de porter des gènes.

c- Déduction du mode de transmission

Le favisme est une anomalie récessive transmise par le chromosome sexuel X.

Acceptez : Le favisme est une anomalie transmise par le chromosome sexuel X

3) Génotypes des individus de la famille

David et François : $\frac{XF}{Y}$

Denis : $\frac{Xf}{Y}$

Pauline : $\frac{XF}{Xf}$

Marie : $\frac{XF}{XF}$

EXERCICE 3

A/

1) Noms des sites

Site a : site de fixation d'un antigène.

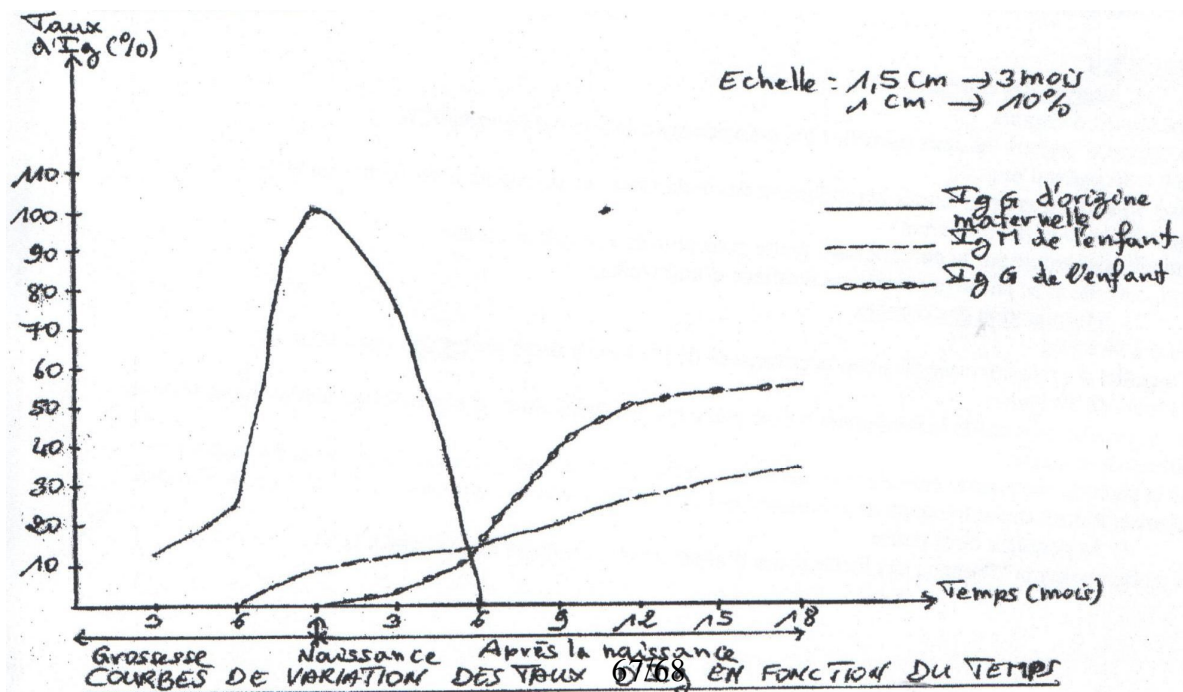
Site b : site de fixation à une cellule.

2) Origine des immunoglobulines

Elles sont produites par les plasmocytes.

B/

1) Construction des courbes



2) Analyse comparée

- Pendant la grossesse

Le taux d'IgG d'origine maternelle augmente et passe de 12.5% à 100% à la naissance, alors que le taux d'IgG de l'enfant reste nul.

Cependant, le taux d'IgM de l'enfant nul jusqu'au 6^{ème} mois de grossesse augmente faiblement pour atteindre 9% à la naissance.

- Après la naissance

* De la naissance au 6^{ème} mois

Le taux d'IgG d'origine maternelle baisse pour s'annuler au 6^{ème} mois alors que les taux d'IgG de l'enfant apparaissent et leur taux augmente jusqu'à 12%.

Quant aux IgM de l'enfant leur taux continue d'augmenter faiblement et atteint la valeur de 14%.

* Au-delà de 6 mois

Le taux d'IgG d'origine maternelle demeure nul tandis que les taux d'IgG et d'IgM de l'enfant continue d'augmenter et atteignent respectivement les valeurs de 55% et 34% 18 mois après la naissance.

3) Interprétation

- Pendant la grossesse

* L'augmentation du taux d'IgG d'origine maternelle s'explique par le fait que ces IgG sont transmises à l'enfant par la mère pour assurer sa protection. Le système immunitaire de l'enfant est incapable d'en produire à ce stade.

* Toutefois à partir du 8^{ème} mois, le système immunitaire du fœtus produit des IgM qui déterminent son groupe sanguin.

- Après la naissance

* De la naissance au 6^{ème} mois

La baisse du taux des IgG d'origine maternelle est due à leur utilisation par l'enfant pour sa défense et aussi à leur élimination naturelle (durée de vie limitée).

Dès la naissance, le système immunitaire de l'enfant commence à élaborer ses propres IgG au contact des antigènes.

* Au-delà de 6 mois

Le système, immunitaire de l'enfant produit abondamment d'IgG pour assurer sa défense.

Les IgM continuent d'être sécrétées pour affiner (confirmer) son groupe sanguin.

4) Explication

Les nourrissons sont très sensibles aux infections entre 5 et 7 mois après la naissance parce que le taux d'IgG d'origine maternelle chute et s'annule à 6 mois. De plus le taux d'IgG élaborées par le nourrisson est très faible pour assurer sa protection.

EXERCICE 4

1) Analyse des courbes

- Sans apport d'engrais

Sans apport d'engrais les deux parcelles ont un rendement en sucre d'environ 62%.

- De 0 à 50 kg/ha d'engrais

De 0 à 50 kg/ha d'engrais azotés le rendement des deux parcelles augmente jusqu'à environ 80%.

- Au-delà de 50 kg/ha d'engrais

Le rendement baisse sur la parcelle sans paille pour revenir à sa valeur initiale.

Sur la parcelle avec paille le rendement continue d'augmenter.

2) Interprétation des courbes

- De 0 à 50 kg/ha

La quantité d'azote apportée favorise la croissance de la canne à sucre sur les deux parcelles.

- Au-delà de 50 kg/ha

Sur la parcelle sans paille le rendement baisse parce que les fortes doses d'azote deviennent toxiques pour les cultures de la canne.

Sur la parcelle avec paille enfouie le rendement continue d'augmenter parce que la paille se décompose en humus et fournit des activateurs de croissance qui favorisent une bonne utilisation des fortes doses d'azotes.

3) Importance de la paille

La paille permet la tolérance des fortes doses d'azote pour les cultures de la canne à sucre.