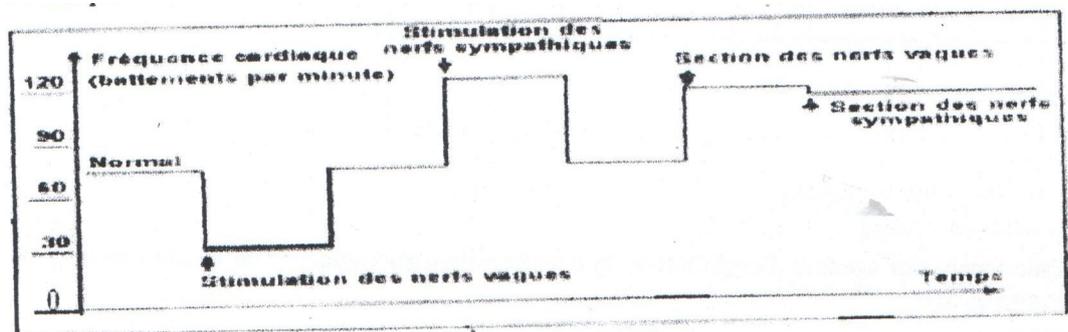


SUJET TYPE BAC

SUJET 1

EXERCICE 1

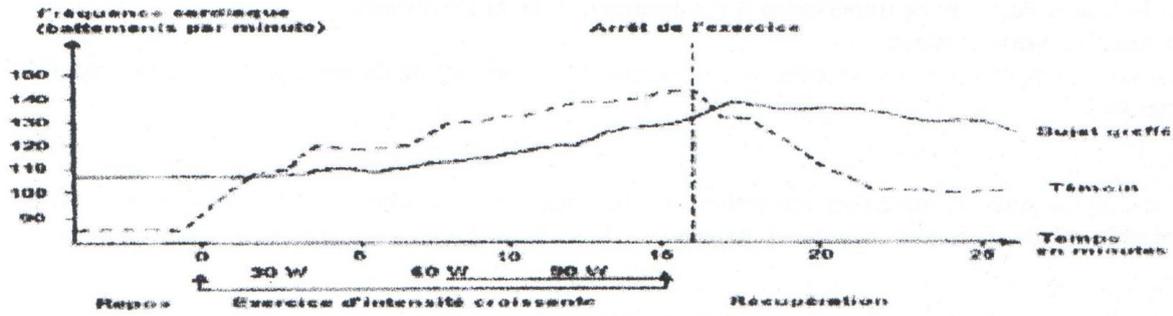
La greffe cardiaque est la plus spectaculaire de toutes les greffes d'organes. Comme toutes les greffes, seules les connexions sanguines sont établies entre le cœur greffé et le sujet receveur. On cherche à comprendre les effets d'une greffe cardiaque sur les mécanismes d'adaptation du cœur à l'effort. Le document 1 indique les résultats de stimulations et sections des nerfs vagues et des nerfs orthosympathiques.



DOCUMENT 1

- 1) Analysez le document 1.
- 2) Déduisez les effets des nerfs orthosympathiques et des nerfs vagues.

On mesure la fréquence cardiaque, chez un sujet témoin et chez un sujet ayant subi une greffe de cœur, pendant un exercice physique d'intensité croissante et durant la récupération. On obtient les résultats du document 2.

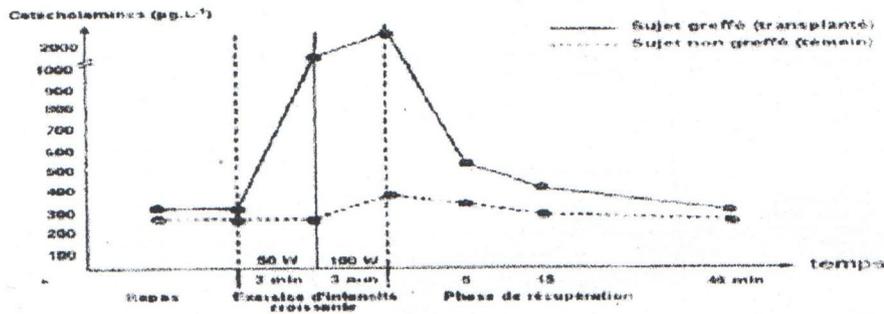


DOCUMENT 2

3) Comparez les variations de la fréquence cardiaque du sujet témoin et du sujet greffé au cours de l'exercice physique puis pendant la récupération.

4) Quelles hypothèses relatives aux mécanismes mis en jeu chez les deux sujets (sujet témoin et sujet greffé) pouvez vous formuler pour expliquer les différences constatées.

On mesure la concentration plasmatique en catécholamines (hormone sécrétée par la glande médullosurrénale), au cours d'un exercice physique, chez un sujet transplanté cardiaque et chez un témoin en bonne santé. Les résultats obtenus sont ceux du document 3.



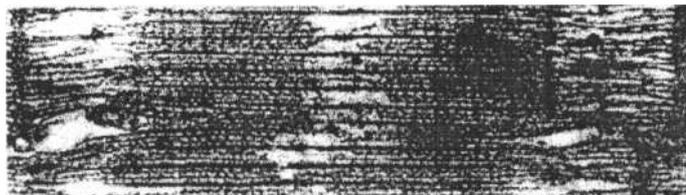
DOCUMENT 3

- 5) Analysez le document 3.
- 6) Tirez une conclusion.

EXERCICE 2

Le document 1 ci-dessous représente le détail d'une myofibrille au cours de la contraction.

Document 1



Nommez l'unité structurale de la myofibrille.

1) On place in-vitro dans des milieux différents, soit des myofilament de myosine, soit des myofilaments d'actine, ou les deux à la fois. On observe la formation éventuelle de figures semblables à celles du document On mesure dans chaque milieu la production de chaleur et l'évolution de la quantité d'ATP (Adénosine Triphosphate) Les résultats sont donnés dans le tableau du document 2.

	Conditions expérimentales	Figures	Production de chaleur	Évolution de la concentration en ATP
1	Expérience 1 : Actine+ ATP+Ca ⁺	Absentes	Nulle	Aucune évolution
2	Expérience2 : Mvosine+ATP+Ca ⁺	Absentes	Faible	Diminution faible
3	Expérience3 : Myosine+ Actine+ATP+Ca ⁺	Présentes	Importante	Diminution importante
4	Expérience 4 : Myosine+Actine+ATP	Présentes	Faible	Diminution faible

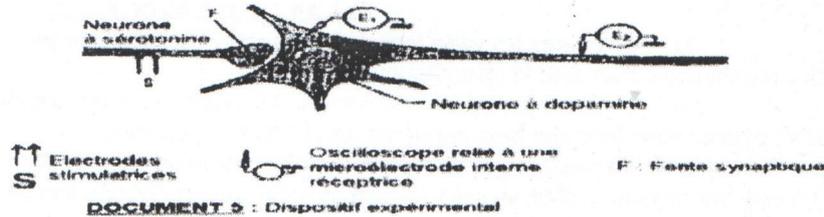
Document 2

- 2) a- Indiquez dans quelle expérience il y a contraction de la myofibrille.
 b-Justifiez votre réponse.

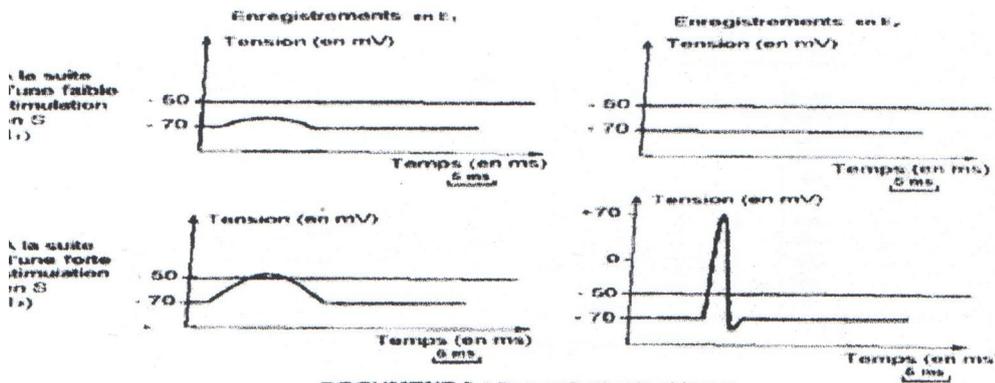
3) En vous appuyant sur les données du document et en vous aidant de vos connaissances, expliquez les résultats de l'expérience 3.

EXERCICE 3

Les documents 1 et 2 ci-dessous représentent respectivement le dispositif expérimental et les résultats obtenus à la suite d'enregistrements effectués sur un neurone à dopamine à la suite de stimulations portées sur un neurone à sérotonine.



DOCUMENT 1 : Dispositif expérimental



DOCUMENT 2 : Enregistrements obtenus

- 1) Dites à quoi correspondent les enregistrements obtenus en E₁ et en E₂ (document 2) pour les différentes stimulations.
 2) Établissez un lien entre les enregistrements obtenus en E₂ et ceux obtenus en E₁.
 3) Formulez une hypothèse permettant d'expliquer les différences entre les enregistrements obtenus en E₁. On injecte dans la fente F une substance X qui émet de la lumière en présence de sérotonine. En portant en S les stimulations d'intensités I₁ et I₂ on obtient une illumination plus importante avec I₂.
 4) a-Interprétez ces résultats.
 b- Déduisez-en le rôle de la sérotonine.
 c- Ces résultats vous permettent-ils de confirmer l'hypothèse formulée en 3) ? Justifiez votre réponse.

EXERCICE 4

Le tableau ci-dessous indique les quantités habituelles d'urine émises par 24 heures par deux sujets A et B.

SUJETS	Sujet A	Sujet B
URINE		
Volume d'urine en 1/24h	1.5	2.5

TABEAU DE LA QUANTITE D'URINE EN HEURES

L'ingestion par le sujet A de 1 litre d'eau pure, en moins d'une demi-heure, modifie passagèrement sa diurèse qui revient à la normale 3 heures après.

- 1) Précisez les modifications induites, dans le milieu intérieur par l'ingestion de cette quantité d'eau et la réaction des reins.

Chez le sujet B, sont injectés par voie intraveineuse, des extraits post hypophysaires. Le volume d'urine émis est alors de 1.5 l par jour.

- 2) a- Quel(s) renseignement(s) pouvez-vous déduire de ce résultat expérimental ?
 b- Identifiez alors l'origine de la maladie dont souffre l'un des deux sujets du tableau précédent.
 3) Schématisez le mécanisme de la régulation intervenant chez le sujet A à la suite de l'ingestion de l'eau pure.

SUJET 2

EXERCICE 1

Des rats à jeun sont soumis à une série d'expériences consistant à parcourir un labyrinthe pour atteindre leur nourriture. On réalise un essai par jour, et pour chaque essai on note le temps de parcours.

Les résultats obtenus sont notés dans le tableau 1 suivant :

Numéros des essais	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Temps de parcours en	16	15	80	60	55	4	2	20	20	20
	0	0				0	5			

- 1) Nommez le type de réaction mise en évidence dans cette expérience.
 - 2) Justifiez votre réponse.
 - 3) Tracez la courbe représentant le temps de parcours en fonction des essais en prenant pour échelle 1cm pour 1 essai et 1cm pour 20 secondes.
 - 4) Analysez cette courbe.
- Après le 10^{ème} essai, ces rats sont nourris normalement pendant 10 jours, puis on reprend la même expérience pour 3 essais. Les résultats obtenus sont notés dans le tableau 2 ci-dessous :

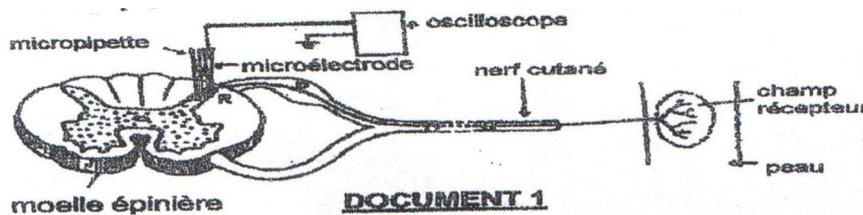
Numéros des essais	1	2	3
Temps de parcours en	12	12	11
	1	0	9

- 5) Analysez ces résultats.
- 6) Expliquez ces résultats.
- 7) Déduisez-en deux caractères importants de la réaction étudiée.

EXERCICE 2

La sensation douloureuse cutanée fait intervenir des capteurs périphériques, des systèmes de câblage et un système d'intégration.

Nous nous proposons d'étudier la façon selon laquelle la moelle épinière intervient dans la transmission du message nerveux. Le document 1 ci-dessous représente la liaison nerveuse entre la peau et la moelle épinière.

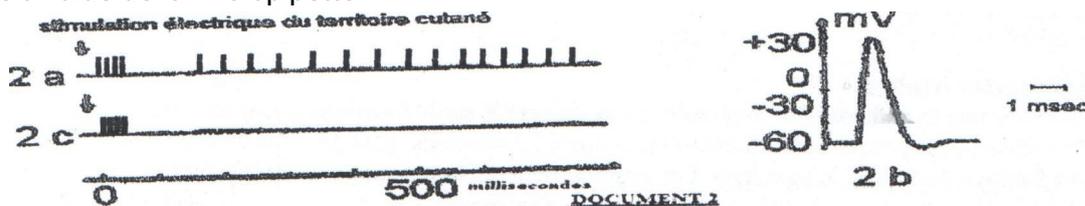


On implante au niveau des neurones de la corne dorsale de la moelle épinière (zone R) une microélectrode, servant à l'enregistrement de la réponse de ces neurones et une micropipette utilisée pour l'injection éventuelle de substances actives. La microélectrode est reliée à un oscilloscope.

Diverses expériences réalisées à partir de ce dispositif expérimental ont donné les résultats représentés par le document 2.

Une forte stimulation électrique de la peau provoque une sensation de douleur brève, apparaissant rapidement, appelée «douleur rapide». Puis survient une sensation douloureuse plus tardive mais plus longue appelée «douleur lente».

Le document 2a représente l'enregistrement obtenu ; l'un des éléments de cette réponse amplifiée correspond au document 2b. Le document 2c montre l'enregistrement obtenu après application de la morphine à l'aide de la micropipette.



- 1) Nommez, le phénomène enregistré en 2b.
- 2) Analysez cet enregistrement.
- 3) Faites une interprétation chimique de cet enregistrement.
- 4) Comparez les enregistrements 2a et 2c.
- 5) Déduisez en l'effet de la morphine. Le nerf cutané de cette expérience est dilacéré. Le document 3 montre les résultats d'une observation microscopique de ce nerf dilacéré.



Document 3

Par ailleurs, on a mesuré le diamètre des fibres nerveuses A et B et calculé la vitesse de l'influx propagation de nerveux le long de ces fibres. Les résultats obtenus figurent dans le tableau ci-dessous :

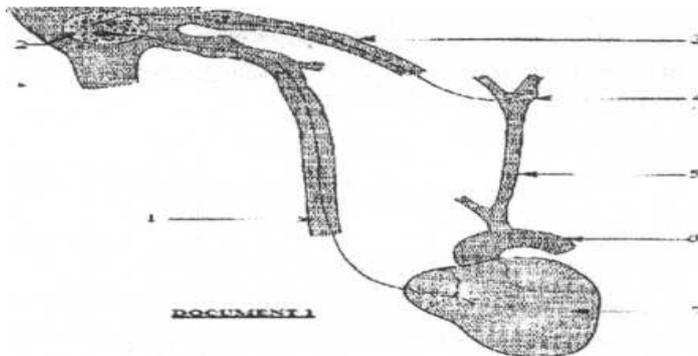
fibres	Caractères	Diamètre (μm)	Vitesse (m/s)
A		1 à 4	6 à 24
B		0,5 à 1	1 à 6

- 6) Comparez la structure des deux fibres du document 3.
- 7) Etablissez des relations entre la structure d'une fibre et la vitesse de propagation de l'influx nerveux.
- 8) A partir de ces relations, indiquez les origines de la «douleur rapide» et de la «douleur lente» en justifiant vos réponses.

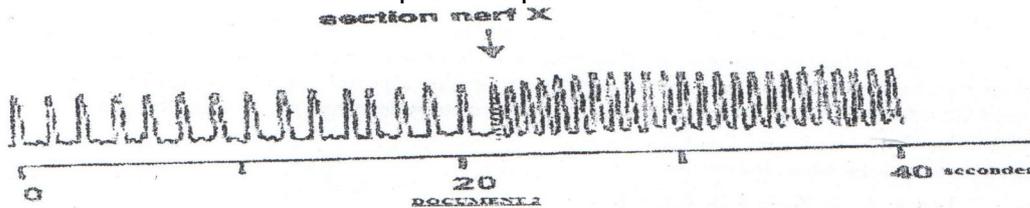
EXERCICE 3

Le cœur est un organe doué d'automatisme. Cependant, son fonctionnement subit l'influence du système nerveux dans l'organisme. Le document 1 ci-dessous montre l'innervation cardiaque partielle d'un mammifère.

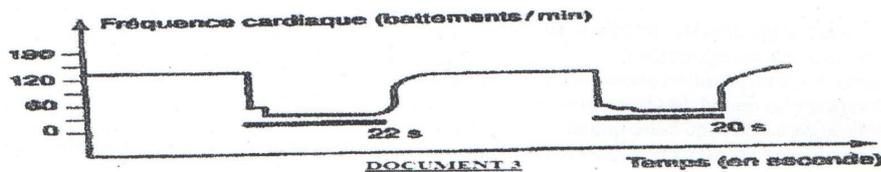
- 1) Annotez le document 1 à l'aide des chiffres.



On étudie l'action du nerf X sur le rythme cardiaque. Pour cela, on réalise une expérience de section sur un chien anesthésié. Le résultat obtenu est représenté par le document 2 ci-dessous :



- 2) Décrivez ces résultats.
- 3) Formulez une hypothèse pour expliquer le rôle du nerf X sur le fonctionnement du cœur.
- 4) On réalise des expériences de stimulations pendant 22 secondes, puis pendant 20 secondes du bout périphérique de ce nerf X sectionné. Les résultats obtenus sont ceux du document 3 ci-dessous :



- a. Analysez ces résultats
- b. Dites si ces résultats confirment votre hypothèse formulée à la 3^{ème} question.
- c. Justifiez votre réponse.

EXERCICE 4

Pour comprendre certains phénomènes intervenant au cours des cycles sexuels, on réalise des coupes d'utérus et des expériences.

Les figures 1 et 2 du document 1 représentent des coupes transversales d'utérus de lapine réalisées au cours de son cycle menstruel.



Figure 1

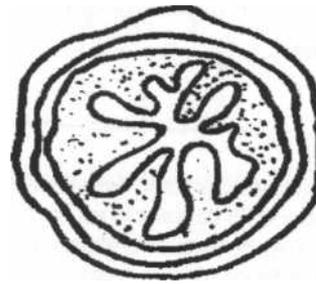


Figure 2

DOCUMENT 1

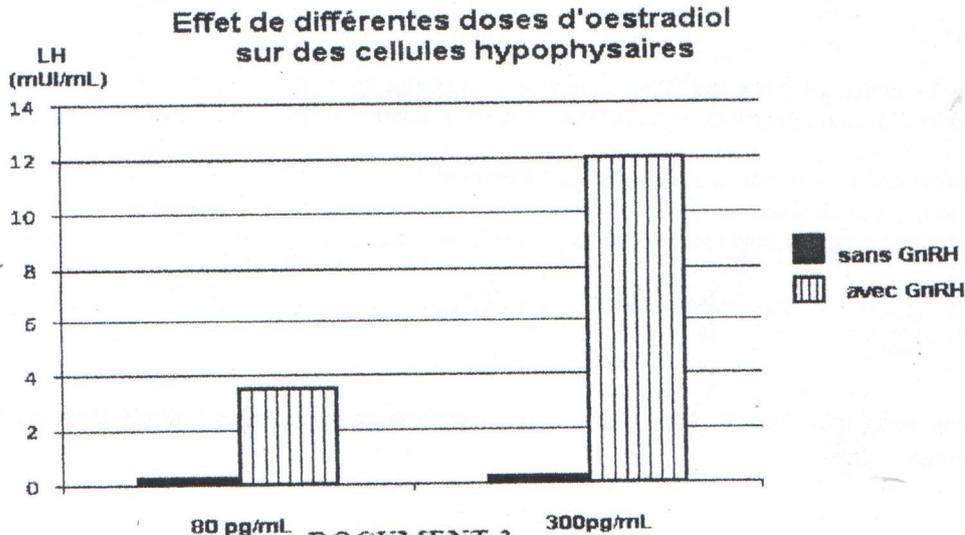
- 1) Décrivez l'aspect de chaque coupe.
- 2) Expliquez l'aspect de chacune des coupes.
- 3) Identifiez pour chaque figure, la phase du cycle utérin pendant laquelle chaque coupe a été réalisée.

Des cellules hypophysaires de rats femelles sont placées en culture dans deux milieux A et B qui sont différents par la présence ou non de GnRH, une neurohormone :

Milieu A : cellules hypophysaires sans GnRH

Milieu B : cellules hypophysaires avec GnRH

Après leur préparation, on apporte à ces milieux des doses différentes d'œstradiol (80 pg/mL et 300 pg/mL étant respectivement les concentrations en début et en fin de phase folliculaire). Le document 2 présente l'effet de doses d'œstradiol sur des cellules hypophysaires sécrétrices de LH.



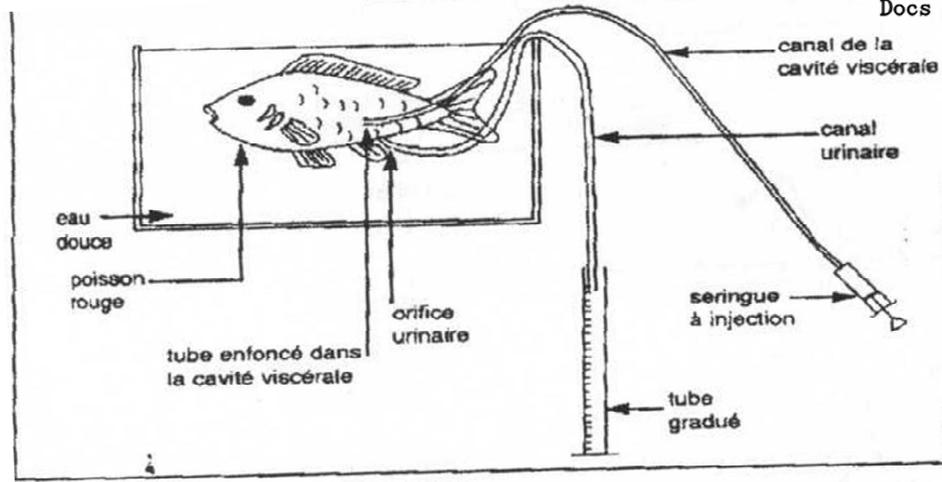
DOCUMENT 2

- 1) Comparez la sécrétion de LH par les cellules hypophysaires avec et sans GnRH.
- 2) Comparez l'effet des différentes doses d'œstradiol sur la sécrétion de LH en présence de GnRH.
- 3) Indiquez les conséquences sur le cycle ovarien de l'apport de la dose de 300 pg/mL.

SUJET 3

EXERCICE 1

La myasthénie est une maladie rare qui aboutit à la paralysie totale. On vous propose les données médicales et expérimentales suivantes.



- 1) Tracez la courbe de la quantité totale d'urine excrétée en fonction du temps.
- 2) Tracez la courbe du débit urinaire en fonction du temps.
- 3) a- Que se passe-t-il lors des injections des solutions de NaCl ?
b- Expliquez les variations du débit urinaire.
c- Que peut-on dire de ces deux solutions de NaCl par rapport au milieu intérieur du poisson ?
- 4) S'il n'y avait pas de variation du débit urinaire, que se passerait-t-il dans les cellules du poisson ? Expliquez.
- 5) Que peut-on dire de l'arginine vasotosine et quels sont ses caractéristiques et son rôle ?

NB : - L'arginine vasotosine est une substance extraite de l'hypophyse du poisson.
- La concentration normale de NaCl dans une solution physiologique est de 9 g/litre.

EXERCICE 3

A- Le développement et le maintien de la muqueuse utérine indispensable à la nidation et au maintien de la gestation est sous le contrôle hormonal. L'expérience suivante rappelle les modalités de ce contrôle (document 1).

lapines impubères 	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
injection d'œstradiol au temps T_1 	non	non	oui	oui
injection de progestérone au temps T_2 ($T_2 > T_1$) 	non	oui	non	oui
aspect de l'utérus (coupe microscopique) en fin de traitement				

Document 1

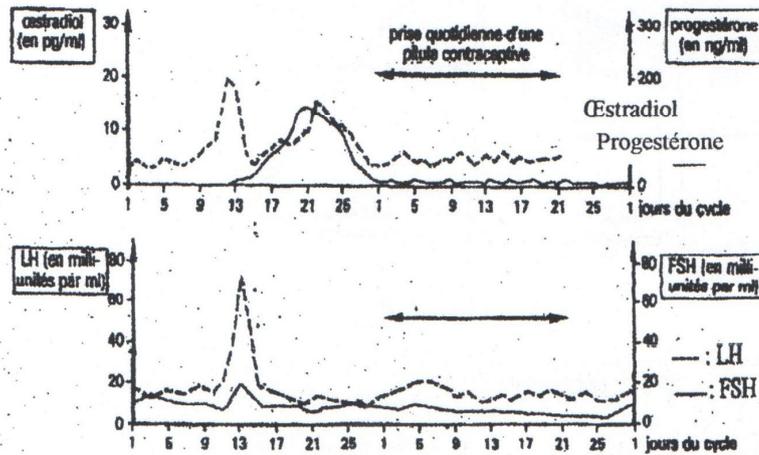
- 1) Citez l'organe endocrine sécréteur de l'œstradiol et de la progestérone.
- 2) Analysez les résultats de cette expérience.
- 3) Déduisez de cette analyse :
 - a- L'hormone ou les hormones responsable(s) du développement de la muqueuse utérine.
 - b- Les conditions indispensables pour obtenir un développement normal de la muqueuse utérine.

B- Le contraceptif oral le plus utilisé chez la femme est la « pilule combinée ». Il s'agit de comprimés contenant deux types d'hormones de synthèse :

- un œstrogène, l'éthinyl œstradiol, dérivé de l'œstradiol, hormone naturelle.
- des progestatifs variés, c'est-à-dire des substances ayant la même action sur les organes effecteurs que la progestérone naturelle. Les courbes ci-dessous (document 2) traduisent des dosages effectués chez une patiente. Ces dosage concerner le taux plasmatique de LH et de FSH d'une part et du taux plasmatique des propres sécrétions d'œstrogènes et de progestérone de la patiente d'une part.

dosages concernent le taux plasma tique de LH et de FSH d'une part et du taux plasmatique des propres sécrétions d'œstrogènes et de progestérone de la patiente d'une part.

dosages concernent le taux plasmatique de LH et de FSH d'une part et du taux plasmatique des propres sécrétions d'œstrogènes et de progestérone de la patiente d'une part.



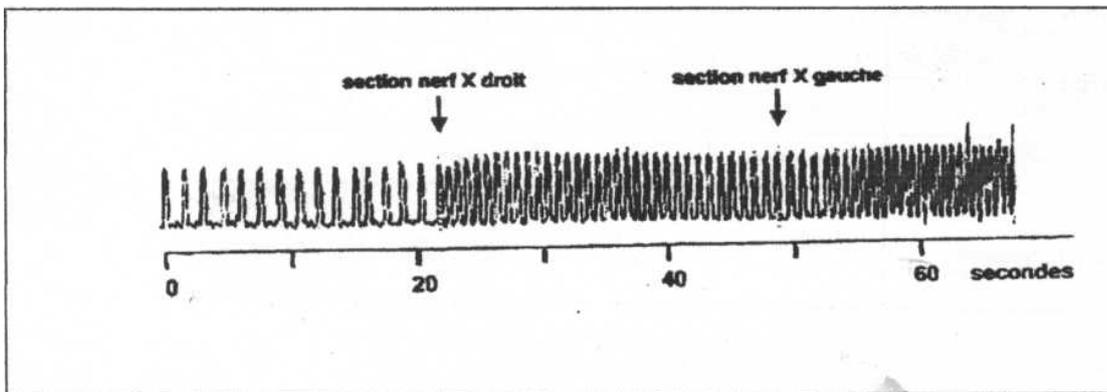
Document 2

- 4) A partir document 2, précisez le nombre et la particularité des cycles menstruels au cours desquels ces dosages ont été effectués.
- 5) Analysez les courbes.
- 6) a- A partir de cette analyse, précisez le mode d'action (effet contraceptif) de ce type de pilule.
b- Justifiez votre réponse

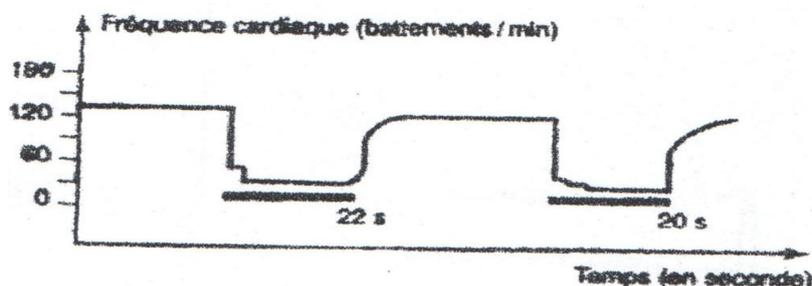
EXERCICE 4

Le cœur est un organe doué d'automatisme. Cependant, son fonctionnement subit l'influence du système nerveux dans l'organisme.

On étudie l'action des nerfs X sur le rythme cardiaque. Pour cela, on réalise des expériences de section sur un chien anesthésié. Les résultats obtenus sont les suivants :



- 1) Décrivez ces résultats.
- 2) Formulez une hypothèse pour expliquer le rôle des nerfs X sur le fonctionnement du cœur.
- 3) On réalise des expériences de stimulations pendant 22 secondes, puis pendant 20 secondes des bouts périphériques de ces nerfs X sectionnés. Les résultats obtenus sont ceux du document suivant :



- a- Décrivez l'évolution de la fréquence cardiaque.
 b- Ces résultats confirment-ils votre hypothèse formulée à la 2^{ème} question ?
 Justifiez votre réponse.

SUJET 4

EXERCICE 1

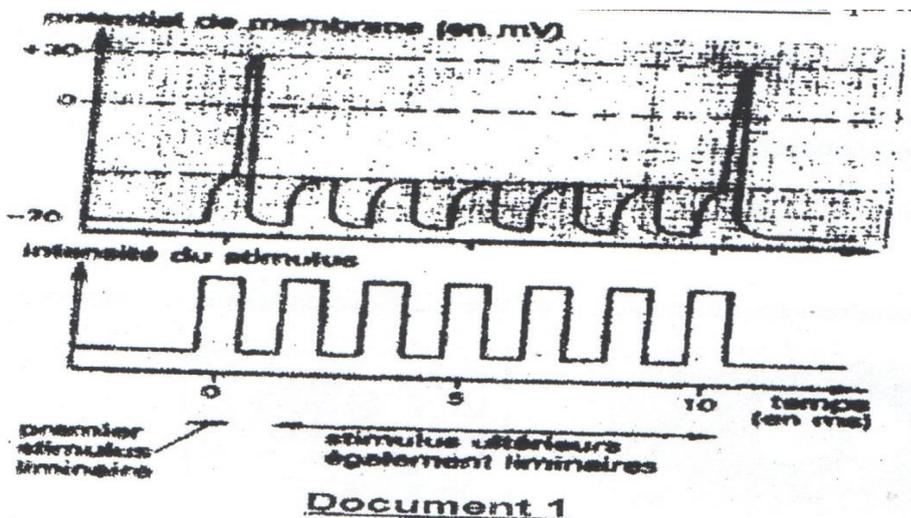
Le tableau ci-dessous donne les résultats des mesures de diamètre et de vitesse de propagation de quelques fibres nerveuses placées toutes à la même température.

Fibres nerveuses	Diamètre des Fibres (μm)	Vitesse de propagation Moyenne (m.s^{-1})
Fibre à myéline de mammifère (A)	20	120
Fibre à myéline de mammifère	10	60
Fibre à myéline de mammifère	3	11
Fibre sans myéline de mammifère	0,5	1
Fibre sans myéline de mammifère (B)	700	25

Analysez les données du tableau.

Déduisez de votre analyse les facteurs qui favorisent la grande vitesse de propagation du message nerveux. Expliquez la différence de vitesse de conduction entre la fibre A et la fibre B.

B- Le document 1 traduit les réponses d'une fibre nerveuse plusieurs stimuli liminaires qui lui sont portés.



Expliquez l'expression soulignée dans le texte.

Analysez les réponses de la fibre nerveuse.

Expliquez ces résultats ;

Déduisez de votre explication le sens de propagation du potentiel d'action le long d'une fibre nerveuse.

EXERCICE 2

Dans le cadre d'une étude des propriétés du cœur et de l'action du système nerveux sur son activité, on réalise certaines expériences.

Le montage de la figure 1 du document 2 correspondant à la perfusion d'un cœur de grenouille fraîchement isolé du corps de l'animal ;

On enregistre sur un cylindre tournant à vitesse constante les réactions mécaniques du cœur suite aux expériences suivantes :

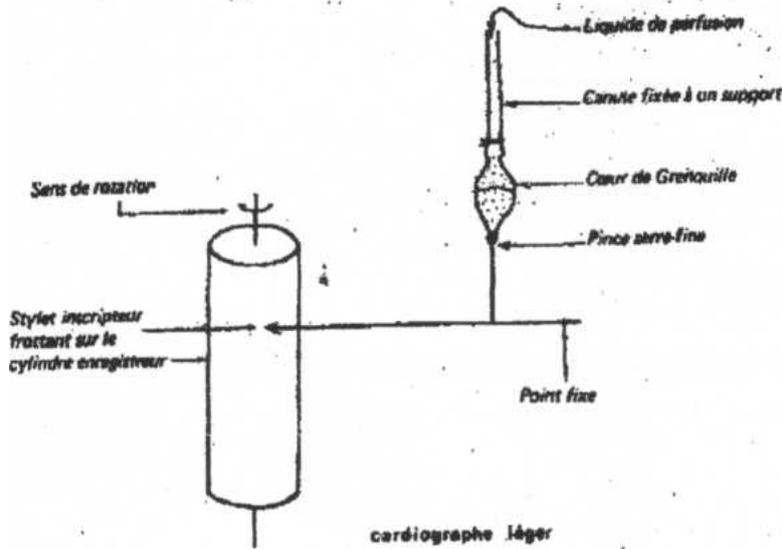


Figure 1

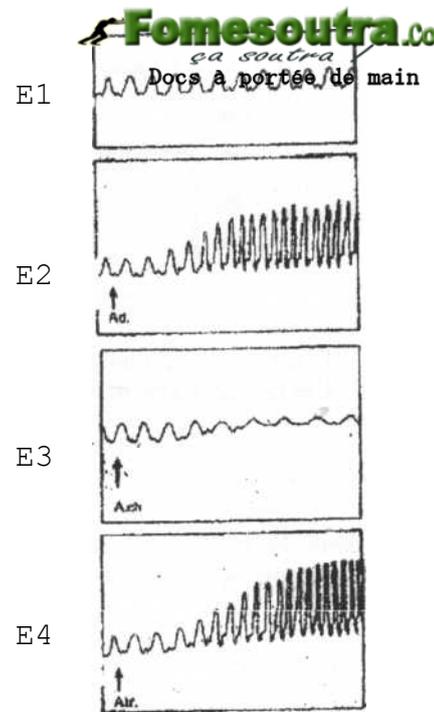


figure 2

Document 2

Expérience 1 : aucune manipulation : on obtient l'enregistrement E₁ de la figure 2 du document 2. On ajoute successivement différentes substances dans le liquide baignant le cœur. Les flèches indiquent le moment de l'introduction du produit. Entre chaque expérience, le cylindre est arrêté et on remplace le liquide par du liquide neuf oxygéné et ayant la même température ; ce qui revient en quelque sorte à effectuer un rinçage de l'organe.

Expérience 2 : addition de quelques gouttes d'adrénaline au liquide baignant le cœur : on obtient l'enregistrement E₂ de la figure 2 du document 2.

Expérience 3 : addition de quelques gouttes d'acétylcholine au liquide baignant le cœur : on obtient l'enregistrement E₃ de la figure 2 du document 2 ;

Expérience 4 : addition de quelques gouttes d'atropine au liquide baignant le cœur : on obtient l'enregistrement E₄ de la figure 2 du document 2.

Analysez l'enregistrement E₁.

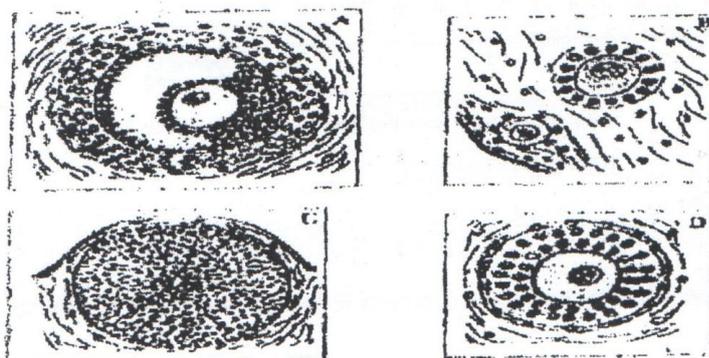
Indiquez la propriété fondamentale du cœur que démontre E₁.

Analysez les enregistrements E₂, E₃ et E₄.

Tirez une conclusion pour les enregistrements E₂, E₃ et E₄.

EXERCICE 3

Les figures A, B, C et D du document 3 représentent des dessins de d'ovaire à différents stades de leur cycle.



Document 3

Identifiez Les figures A, B, C et D.

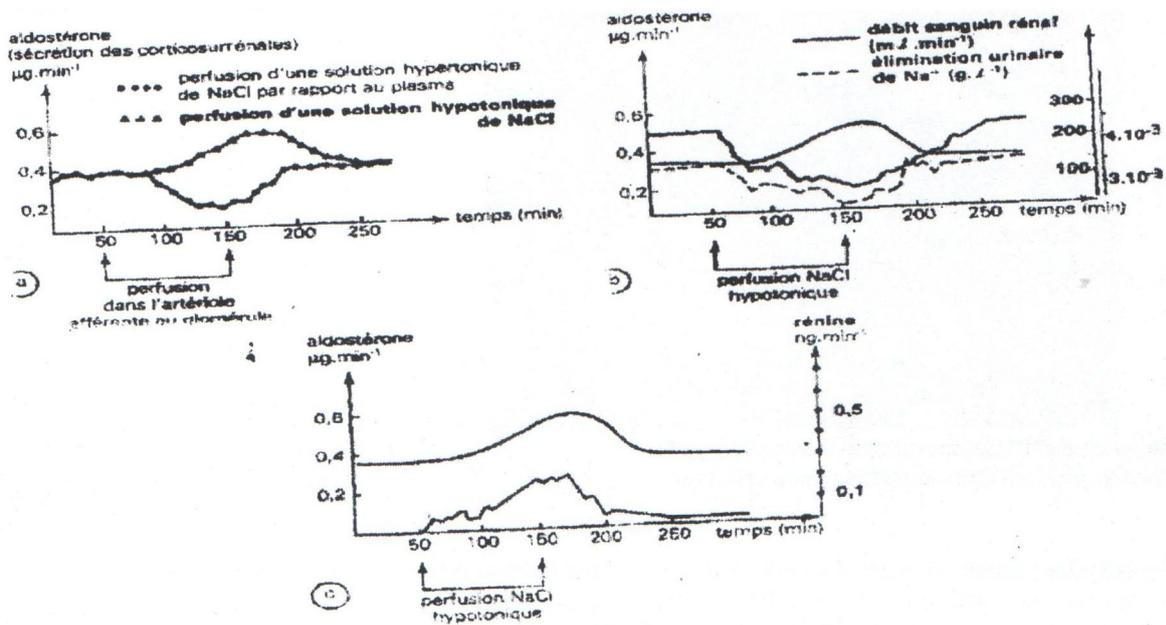
Classez Les figures A, B, C et D dans l'ordre chronologique qui convient. Les éléments des figures A et C produisent des hormones.

Citez ces hormones.

Dites l'action de ces hormones sur la muqueuse utérine ;

EXERCICE 4

L'aldostérone est une hormone qui intervient dans la régulation du milieu intérieur. Pour déterminer les conditions de sa sécrétion, on réalise des expériences dont les résultats sont représentés par les graphiques a ; b et c du document 4.

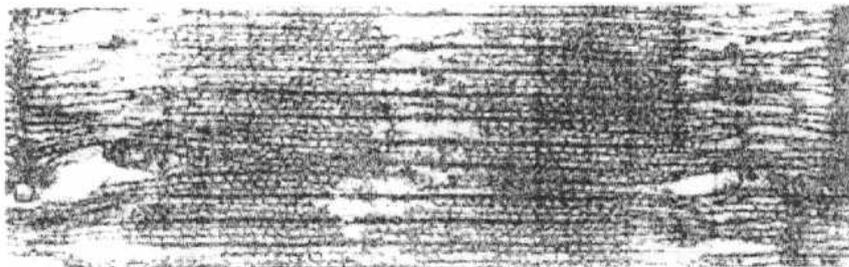


- 1) Donnez le rôle de l'aldostérone dans le maintien de l'équilibre du milieu intérieur.
- 2) Analysez chaque graphique.
- 3) Déduisez de votre analyse les conditions de sécrétion de l'aldostérone.

SUJET 5

EXERCICE 1

Le document ci-dessous représente le détail d'une myofibrille au cours de la contraction.



- 1) Nommez l'unité structurale de la myofibrille.

On place in-vitro dans des milieux différents, soit des myofilaments de myosine, soit des myofilaments d'actine, ou les deux à la fois. On observe la formation éventuelle de figures semblables à celles du document 1. On mesure dans chaque milieu la production de chaleur et l'évolution de la quantité d'ATP (Adénosine Tri-Phosphate). Les résultats sont donnés dans le tableau du document 2.

	Conditions expérimentales	Figures	Production de chaleur	Evolution de la concentration en ATP
1	Expérience 1 : Actine + ATP + Ca ⁺⁺	Absentes	Nulle	Aucune évolution
2	Expérience 2 : Myosine + ATP + Ca ⁺⁺	Absentes	Faible	Diminution faible
3	Expérience 3 : Myosine + Actine + ATP + Ca ⁺⁺	Présentes	Importante	Diminution importante
4	Expérience 4 : Myosine + Actine + ATP	Présentes	Faible	Diminution faible

Document 2

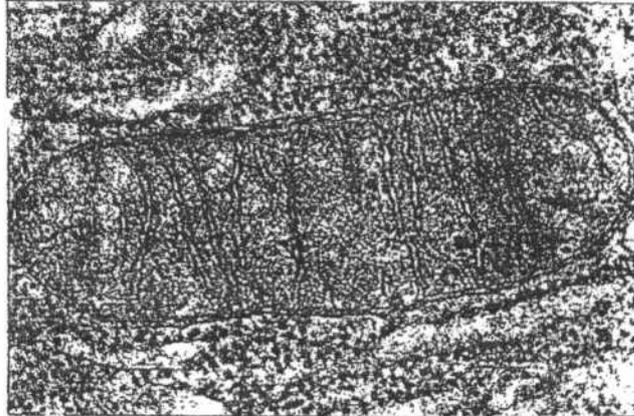
- 1) Indiquez dans quelle expérience il ya contraction de la myofibrille

b-justifiez votre réponse.

- 1) En vous appuyant sur les données du tableau et en vous aidant de vos connaissances, expliquez les résultats de l'expérience 3.

Le document 3 représente un organe cellulaire.

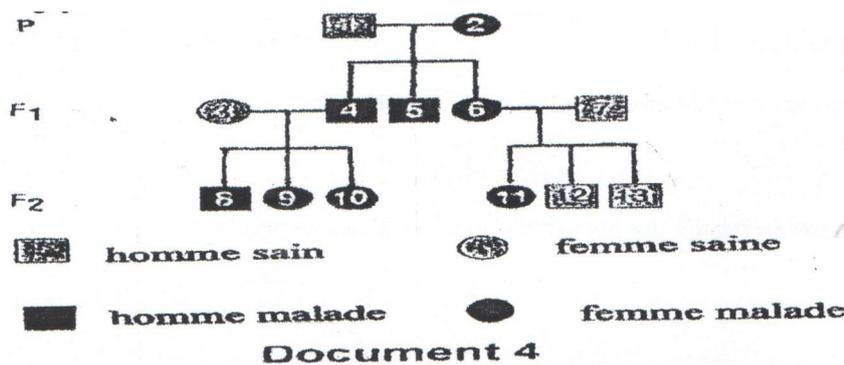
Document 3



- 4) Faites-en un schéma interprétatif annoté et légendé.
- 5) Quel rôle joue-t-il dans le métabolisme cellulaire ?

EXERCICE 2

Une des formes de polykystose rénale est observée tardivement chez l'être humain (vers 50 ans). Elle se manifeste par une insuffisance rénale grave, nécessitant une hémodialyse et parfois même une greffe de rein. Le document 4 représente l'arbre généalogique d'une famille où la maladie s'est déclarée.



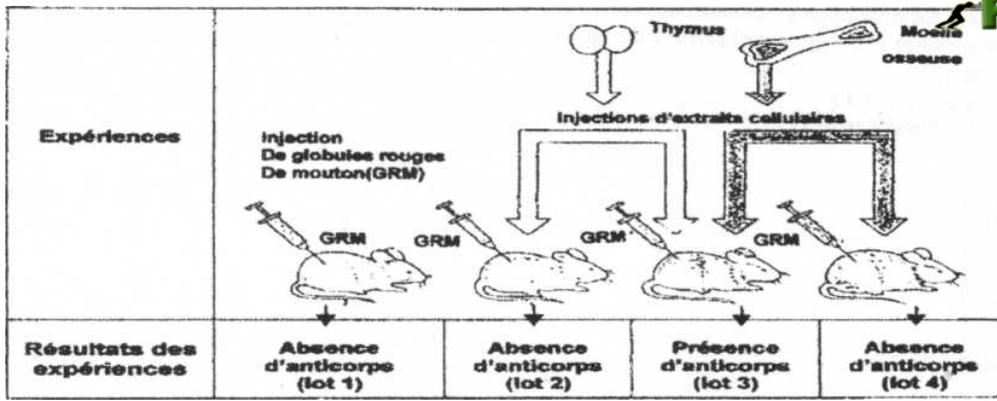
- 1) Recherchez, en vous servant de l'arbre généalogique, si l'allèle responsable de la maladie est dominant ou récessif, sachant que les individus 1, 3, 7 proviennent de familles où la maladie ne s'est jamais manifestée.
- 2) Dites, en le justifiant, si la maladie est portée par un chromosome sexuel ou un autosome.
- 3) Donnez, en justifiant vos réponses, le génotype des individus 10, 13 d'une part et des individus 5, 9 d'autre part.
- 4) Imaginez un mariage entre les cousins germains 8 et 11
 - a- Retrouvez les génotypes des individus 8 et 11.
 - b- calculez les proportions théoriques de maladies et de sujets non atteints dans la descendance.

EXERCICE 3

Sur quatre lots de souris thymectomisées (ablation du thymus) à la naissance, puis soumises à une irradiation aux rayons X (la conséquence de cette irradiation est la destruction de toutes les cellules souches de cellules sanguines), on réalise les expériences suivantes :

- lot 1 : injection de GRM (globule rouge de mouton).
- lot 2 : injection de cellules de thymus+injection de GRM.
- lot 3 : injection de cellules de thymus+injection de cellule de moelle osseuse+ injection de GRM.
- lot 4 : injection de cellules de moelle osseuse+GRM.

Les résultats sont indiqués sur le document 5 ci-dessous :

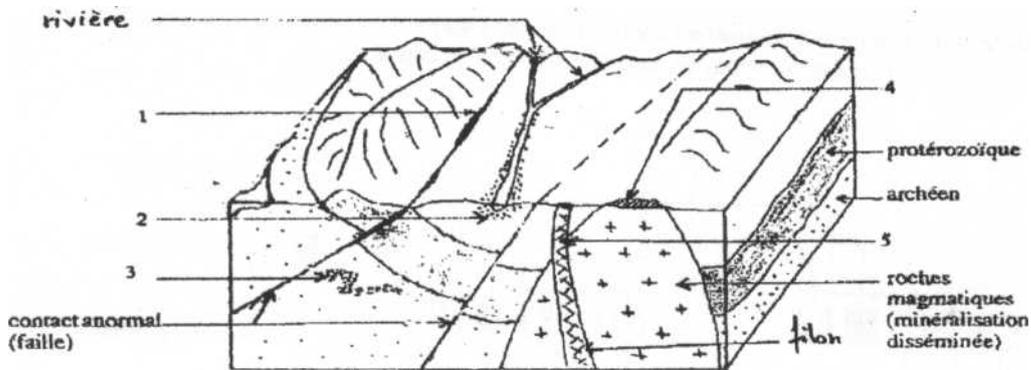


Document 5

- 1) Analysez les résultats de ces expériences.
- 2) Expliquez les résultats obtenus dans chaque lot.
- 3) Quelle(s) conclusion(s) pouvez-vous dégager de cette expérience ?

EXERCICE 4

Les recherches minières ont permis de localiser les structures susceptibles de contenir des minerais. Sur le document 6 ci-dessous, les numéros à 5 désignent des gîtes aurifères.



Document 6

- 1) Nommez le type de gîte correspondant aux numéros 1 à 5 sur ce document. Justifiez votre réponse.
- 2) Définissez les notions : gîte, minerai, gisement.
- 3) Proposez un type d'exploitation qui convient aux zones désignées par les numéros 4 et 5.
- 4) Quel est l'impact de ces types d'exploitation sur l'environnement et la qualité de la vie ?

SUJET 6

EXERCICE 1

Pour comprendre le rôle de certains organites cellulaires, on prélève chez une souris, des cellules hépatiques que l'on place à 0°C dans une solution tampon à pH = 7. Une première centrifugation à faible vitesse permet d'obtenir un culot E. Les éléments de la figure 1 sont observés uniquement dans le culot F.

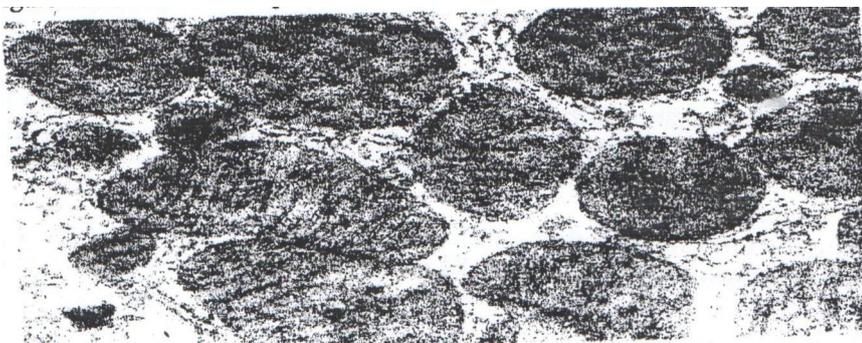


Figure 1

- 1) Nommez les éléments observés.
- 2) Faites le schéma annoté de l'ultrastructure de l'un de ces éléments.

On ajoute à chaque culot une solution appropriée contenant des nutriments carbonés et on place l'ensemble dans un bioréacteur qui permet de mesurer l'évolution de la teneur du milieu en dioxygène. Les résultats obtenus sont traduits sous forme de graphe (figure 2).

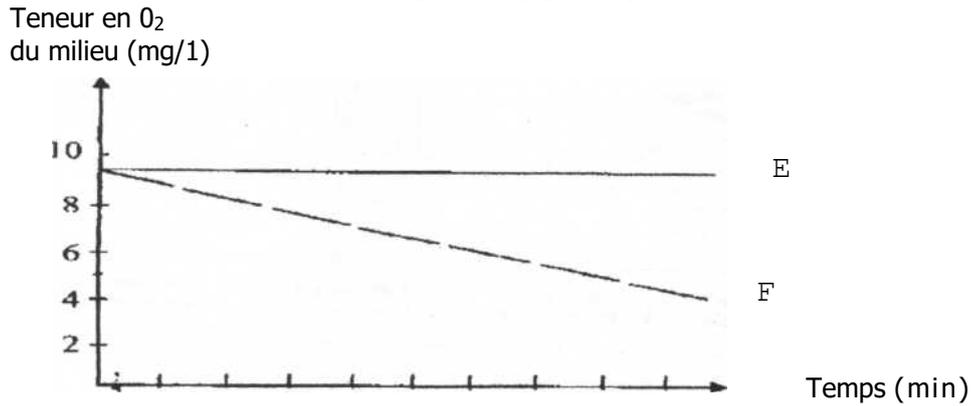
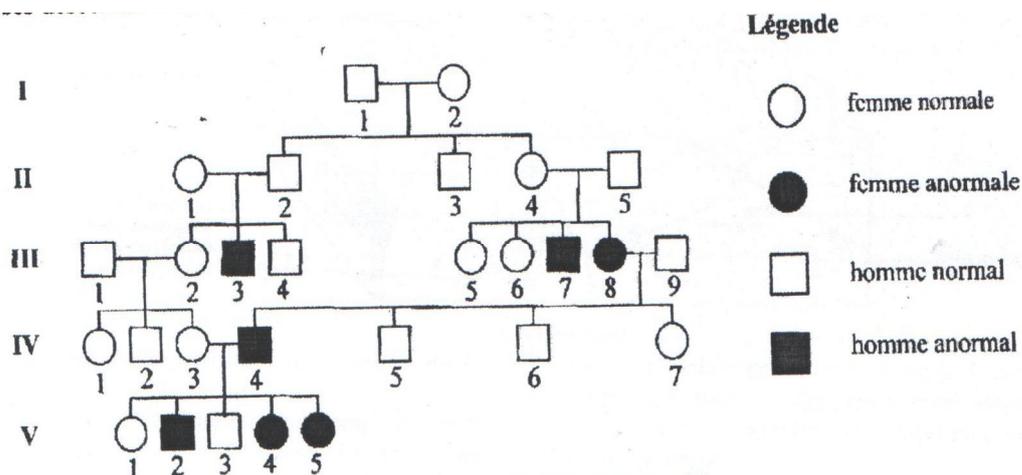


Figure 2

- 1) Analysez les courbes E et F du graphe.
- 2) Interprétez-les.
- 3) Déduisez le rôle de ces éléments.

EXERCICE 2

L'arbre généalogique ci-dessous montre une anomalie apparue dans une famille. Le couple (I₁, I₂) a vécu dans une zone urbaine et ses descendants se sont mariés avec des membres de familles très diverses



- 1) Par un raisonnement logique, démontrez que l'allèle responsable de l'anomalie est récessif ou dominant.
- 2) Pour préciser le déterminisme de cette anomalie, deux hypothèses vous sont proposées :
 - l'allèle serait porté par le chromosome X ;
 - l'allèle serait porté par un autosome.

À l'aide d'un raisonnement logique, indiquez l'hypothèse qui convient.

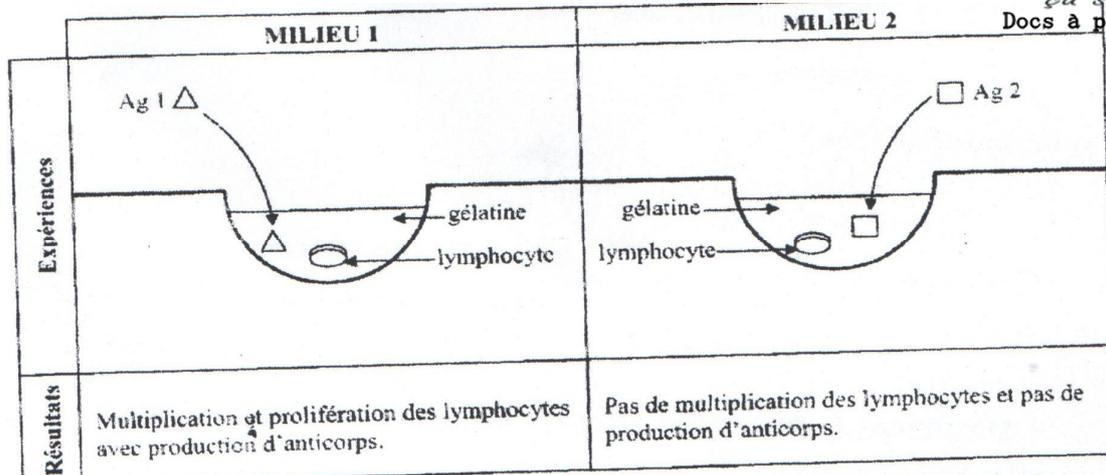
- 3) Écrivez les génotypes des individus II₁, II₂, III₃.

EXERCICE 3

Dans le but de comprendre le mode d'action des cellules immunitaires, des lymphocytes prélevés dans la rate d'une souris non immunisée sont cultivés dans la gélatine en présence de nombreuses molécules d'un antigène Ag O. Après un temps d'incubation, certains lymphocytes se fixent sur la gélatine là où il ya des molécules d'antigènes. Ceux qui ne sont pas fixés sont éliminés par rinçage.

Les lymphocytes fixés sont récupérés et cultivés dans deux milieux de culture.

Le document ci-dessous présente les expériences réalisées dans les milieux de culture 1 et 2 et leurs résultats.



Test complémentaire pour le milieu 1 : les anticorps et les molécules d'antigène mis en présence forment une agglutination.

- 1) Identifiez le type de réaction immunitaire mis en évidence.
- 2) Indiquez la nature des lymphocytes cultivés dans le milieu 1 et 2.
- 3) Expliquez :
 - a- la fixation de certains lymphocytes sur la gélatine.
 - b- la multiplication des lymphocytes et la production d'anticorps dans le milieu 1.
 - c- l'absence de multiplication des lymphocytes et de production d'anticorps dans le milieu 2.
- 4) Tirez la conclusion de ces expériences.

EXERCICE 4

Moussa décide de faire de la culture de maïs, son activité principale. Il a le choix entre deux parcelles (A et B) qu'on vient de lui attribuer. La culture de maïs exige un sol peu acide, légèrement humide et riche en microorganismes. Pour opérer le meilleur choix, Moussa s'attache les services d'un laboratoire de pédologie qui procède à l'analyse d'échantillon de sol des deux parcelles. Les résultats de ces analyses sont consignés dans le tableau ci-après :

CARACTERISTIQUES	SOL DE LA PARCELLE A	SOL DE LA PARCELLE B
Agrégats	+	+++
Aération	+	++
Rétention de l'eau	+++	++
A ⁺ , H ⁺	+++	++
PH	3	6.4
Humus matières organiques	+	+++
Vers de terre	+	+++
Bactéries	+	+++

+ : rare ++ : peu abondant +++ : abondant

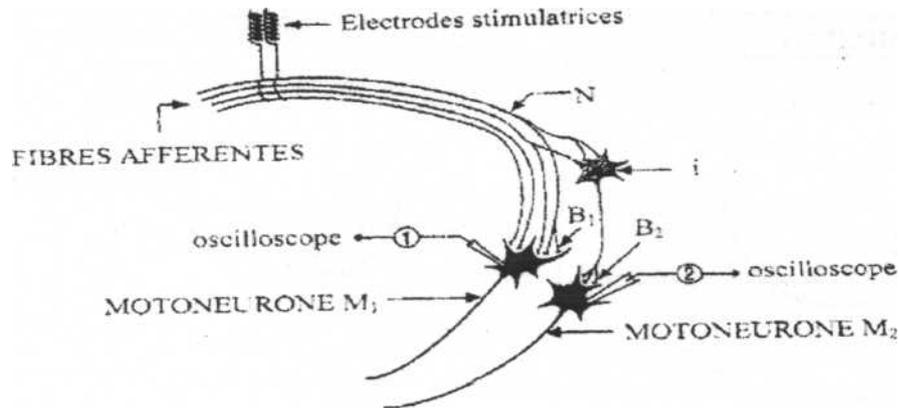
Tableau représentant les caractéristiques des sols des parcelles A et B

- 1) A partir de leurs caractéristiques, comparez les états biologique, physique et chimique des sols des parcelles A et B.
- 2) a- Indiquez le meilleur choix que doit opérer Moussa pour atteindre son objectif.
b- Justifiez ce choix.
- 3) Expliquez, pour le sol de la parcelle A :
 - a- Les relations qui existent entre la teneur en humus, la présence de vers de terre et de bactéries.
 - b- Les relations qui existent entre la teneur en humus, la présence d'agrégats et l'aération du sol.
- 4) Proposez deux techniques permettant d'améliorer le sol que Moussa n'aura pas choisi.

SUJET 7

EXERCICE 1

Pour étudier le mécanisme de la transmission synaptique, on réalise les expériences suivantes à l'aide du dispositif schématisé dans le document 1.



Document 1 : DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Expérience témoin

On stimule les neurones afférents N et on enregistre au niveau des motoneurones M₁ et M₂ les réponses représentées par la figure 1 du document 2.

- 1) a- Indiquez la nature des réponses obtenues.
- b- Déduisez la catégorie fonctionnelle des synapses B₁ et B₂.

Expérience témoin

On dépose au niveau des contacts synaptiques B₁ et B₂.

- L'aspartate seul
- Le GABA seul
- L'acide valproïque suivi d'une stimulation de neurones afférents N.
- La picrotoxine seule
- La picrotoxine suivie d'une stimulation des neurones afférents N. les résultats des enregistrements (2) obtenus au niveau des motoneurones M₁ et M₂ sont contenus dans le document 2, figure 2.

N.B. : seuls l'aspartate et le GABA existent naturellement.

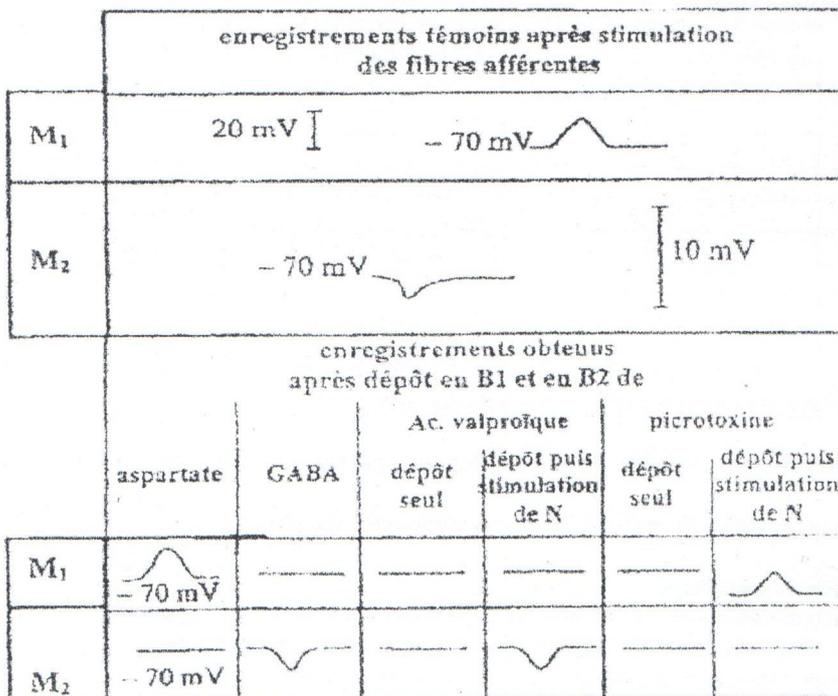


Figure 1

Figure 2

Document 2 : RESULTATS EXPERIMENTAUX

- 2) a- Indiquez pour chaque synapse, la nature du neurotransmetteur.
- b- Justifiez votre réponse.
- 3) Formulez deux hypothèses dans chacun des cas pour expliquer, au niveau des synapses, le mode d'action :
 - a- de l'acide valproïque
 - b- de la picrotoxine.

EXERCICE 2

Moussa est atteint d'une maladie particulière. Son épouse Mariam ne présente pas cette maladie. Ils ont deux enfants non malades : une fille Korotoum et un garçon Issa.

Issa épouse Héléne qui n'est pas atteinte de la maladie. Issa et sa femme ont trois enfants parmi lesquels la seule fille et l'un des garçons sont malades.

Korotoum, quant à elle, se marie à Tagro qui est malade ; ils ont une seule fille, Ami, qui n'est pas malade.

- 1) Reconstituer l'arbre généalogique de cette famille.
- 2) Démontrez que l'allèle responsable de cette maladie particulière est dominant ou récessif.
- 3) Démontrez que l'allèle responsable de la maladie est porté par le chromosome sexuel X ou par un autosome.
- 4) Écrivez les génotypes d'Issa, Héléne et leur descendance.

EXERCICE 3

UNE NOUVELLE PROTEINE D'ESPOIR

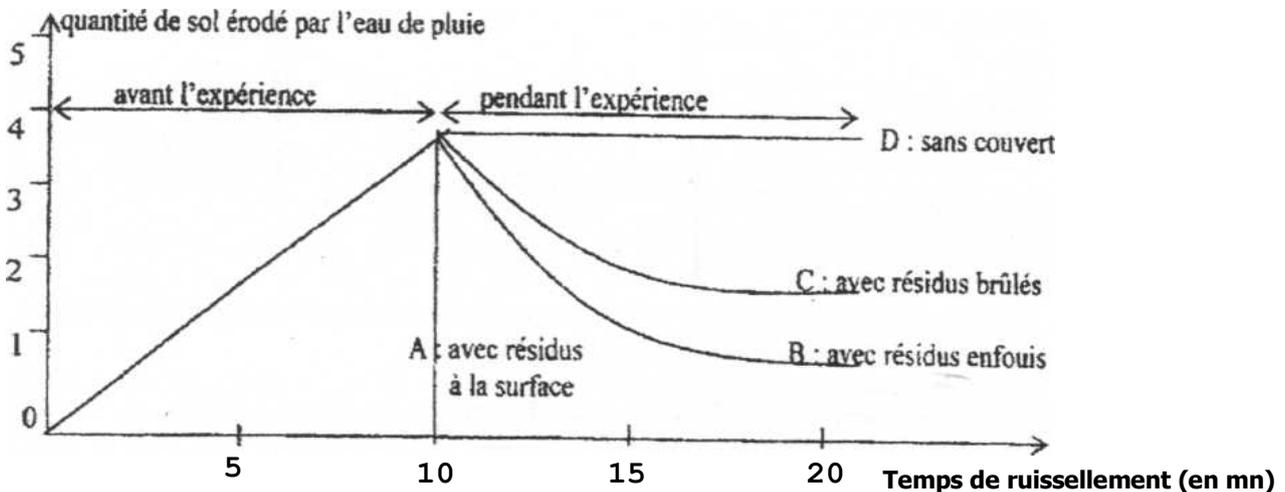
Des chercheurs de Toronto au Canada ont découvert une protéine qui serait à l'origine de l'inactivation du système immunitaire. La protéine baptisée TIM-3 n'est synthétisée que par les Lymphocytes T confrontés au Virus du SIDA. Ces derniers sont alors inhibés, laissant le champ libre au virus de virus reproduire. L'objectif des chercheurs est de parvenir à bloquer la protéine TIM-3 afin de contrôler le virus du SIDA dans l'organisme.

Source : Extrait du journal of Expérimental Médecine, N°006 Décembre 2008.

- 1) Indiquez la signification de la présence de la protéine TIM-3 dans le sang d'un individu.
- 2) Précisez le mode d'action de la protéine identifiée.
- 3) A partir du texte, montrez comment le virus du SIDA provoque l'inhibition du lymphocyte T.
- 4) Expliquez les intérêts immunologiques qu'on peut tirer de l'identification de cette protéine dans la lutte contre le VIH :
 - a- au plan curatif
 - b- au plan préventif.

EXERCICE 4

Afin de mettre en place une technique efficace de protection des sols, une étude a été réalisée sur un sol de 20% de pente, sous une hauteur de 3336mm de pluie. Lors de l'expérience on fait varier la nature de la couverture du sol (sans couvert, résidus brûlés, résidus de végétaux enfouis, résidus à la surface du sol) et on mesure la quantité de sol érodé. Le graphique ci-dessous traduit les résultats obtenus.

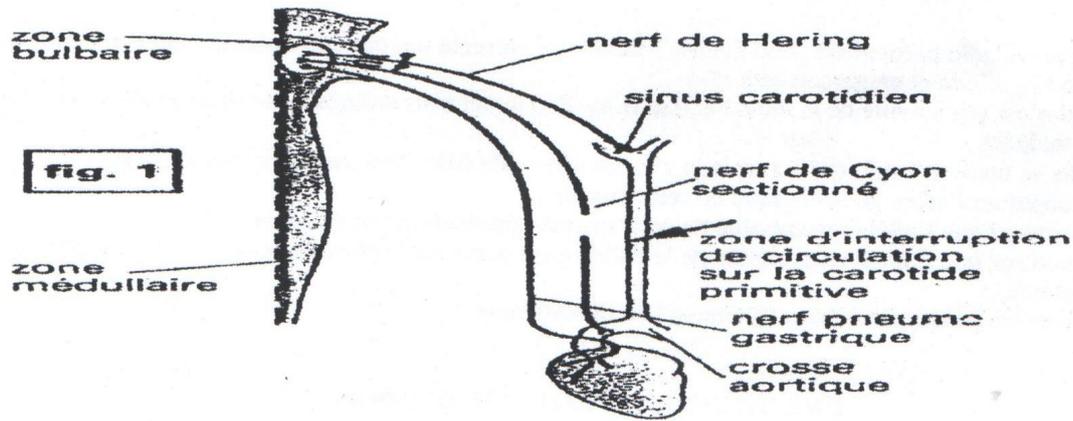


- 1) Analysez ces résultats.
- 2) En vous appuyant sur ces résultats, déduisez la meilleure technique de protection du sol.
- 3) Nommez la technique qui consiste à recouvrir le sol de végétaux.
- 4) Citez 3 autres techniques de protection des sols.

SUJET 8

EXERCICE 1

A- L'adaptation de l'activité cardiaque aux variations de la pression artérielle fait intervenir des dont certains sont représentés sur la figure 1.



Par simplification, on n'a représenté que la moitié gauche du système nerveux impliqué.

Pour établir un des mécanismes en cause, on propose une série d'expériences réalisées chez les mammifères de même espèce dont les nerfs de Cyon sont sectionnés.

- **Expérience 1 :** Lorsqu'on porte une stimulation au niveau de la zone bulbaire, on observe un ralentissement cardiaque.

- **Expérience 2 :** Lorsque les nerfs pneumogastriques sont sectionnés, la fréquence cardiaque augmente. L'excitation des bouts centraux n'est suivie d'aucun effet.

Donnez les renseignements liés aux résultats des expériences 1 et 2.

B- On se demande de quelle manière la zone bulbaire et les nerfs pneumogastriques peuvent intervenir dans la correction apportée à une variation de pression artérielle.

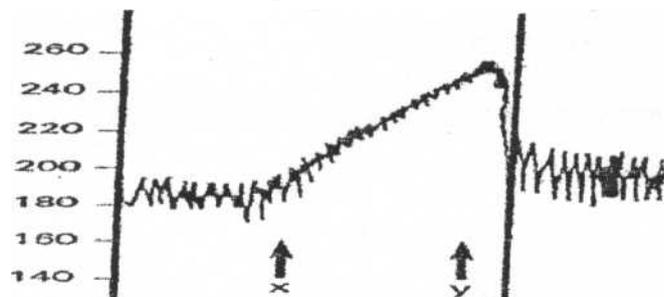
Les expériences suivantes sont réalisées sur un animal dont les nerfs pneumogastriques sont intacts.

- **Expérience 3 :**

a- On interrompt la circulation dans les carotides primitives en pinçant au niveau indiqué. La pression artérielle générale enregistrée au niveau de l'artère de la cuisse de l'animal augmente (figure 2 x).

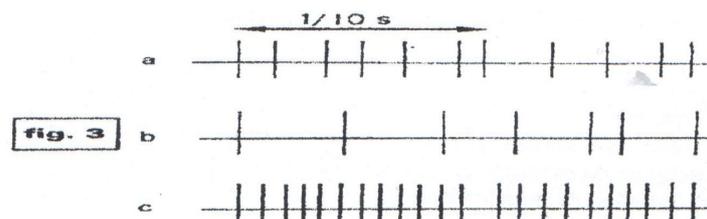
b- On envoie dans les sinus du sang à haute pression à l'aide d'une pompe ; la pression artérielle générale diminue alors (figure 2 y).

Pression artérielle générale (en mm Hg)



c- On enregistre, en même temps, l'activité électrique d'une fibre d'un nerf de Hering :

- avant l'interruption de la circulation (fig 3 a)
- pendant cette interruption (fig 3 b)
- au cours de la perfusion des sinus (fig 3 c).



- 1) Interprétez les résultats des expériences 3 a et 3 b.
- 2) Calculez la fréquence des potentiels :
 - a- avant l'interruption de la circulation.
 - b- pendant l'interruption.

c- au cours de la perfusion.

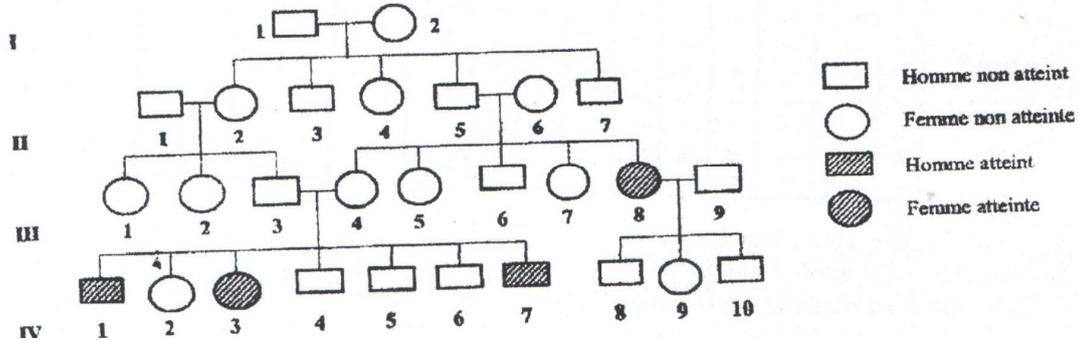
3) Établir la relation entre l'activité électrique du nerf de Herring et la fréquence des potentiels.

EXERCICE 2

Le fructose est un ose apporté notamment par le miel. Il est transformé au niveau du foie, grâce à un système enzymatique, en un produit qui rejoint la voie d'utilisation du glucose.

L'intolérance au fructose est une maladie héréditaire due à une insuffisance enzymatique. Les malades éliminent le fructose dans les urines.

L'étude de la transmission de cette maladie dans une famille a permis de réaliser l'arbre généalogique suivant :

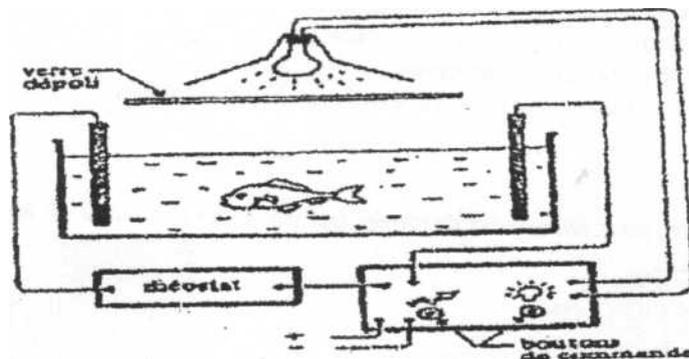


- 1) Montrez que l'allèle responsable de cette maladie est dominant ou récessif.
- 2) Précisez le déterminisme génétique de cette maladie (liaison ou non au sexe).
- 3) Dans cet arbre généalogique, certains individus ont des génotypes certains.
 - a- Identifiez ces individus en justifiant votre réponse.
 - b- Donnez leurs génotypes.
- 4) Expliquez la fréquence de la maladie à la génération IV.

EXERCICE 3

Un poisson rouge est introduit dans un aquarium (à parois opaques non réfléchissantes), rempli d'eau, placé dans la pénombre (voir document 1).

DOCUMENT 1



Ce poisson est soumis à deux stimuli :

- Soit un stimulus donnant un éclairage homogène de la cuve
- Soit un stimulus électrique provoqué par deux électrodes identiques auxquelles on applique une tension réglable grâce à un rhéostat placé sur le circuit.

Les commandes des deux stimuli sont indépendantes.

A- Le poisson est soumis à des stimulations lumineuses jusqu'à disparition des réactions de l'animal.

B- Des chocs électriques de 15 volts appliqués, déterminent chez le poisson une réaction nette, inéluctable : accélération rapide de nage.

- 1) a- Nommez la réaction du poisson : en A et en B.
- b- dites ce que représente dans chaque cas le stimulus appliqué.
- c- Expliquez la disparition de la réaction du poisson en A.

Expérience 1

Le stimulus lumineux appliqué pendant 4 secondes est immédiatement suivi des chocs électriques pendant une seconde.

On réalise 10 séries (numérotées de 1 à 10) essais. Le tableau 1 du document 2 donne les résultats obtenus.

Expérience 2

- les fibres A et B n'ont pas la même résistance à la fatigue
 Pour comprendre les raisons de ces différences, des études ont été réalisées. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

caractéristiques	Fibres A	Fibres B
1- Temps nécessaire pour atteindre la tension maximale (ms).....	30	80
2- Force développée.....	+++	+
3- métabolisme dominant	Glycolyse (anaérobie)	Oxydatif (aérobie)
4- Présence de mitochondries.....	+	+++
5- Nombre de capillaire par fibre.....	3	4,5
6- Myoglobine (transport de O ₂ dans la fibre).....	+	+++
7- Réserves en substrats :		
- glycogène	+++	++
- triglycérides.....	+	+++
8- Enzyme hydrolysant l'ATP	+++	+

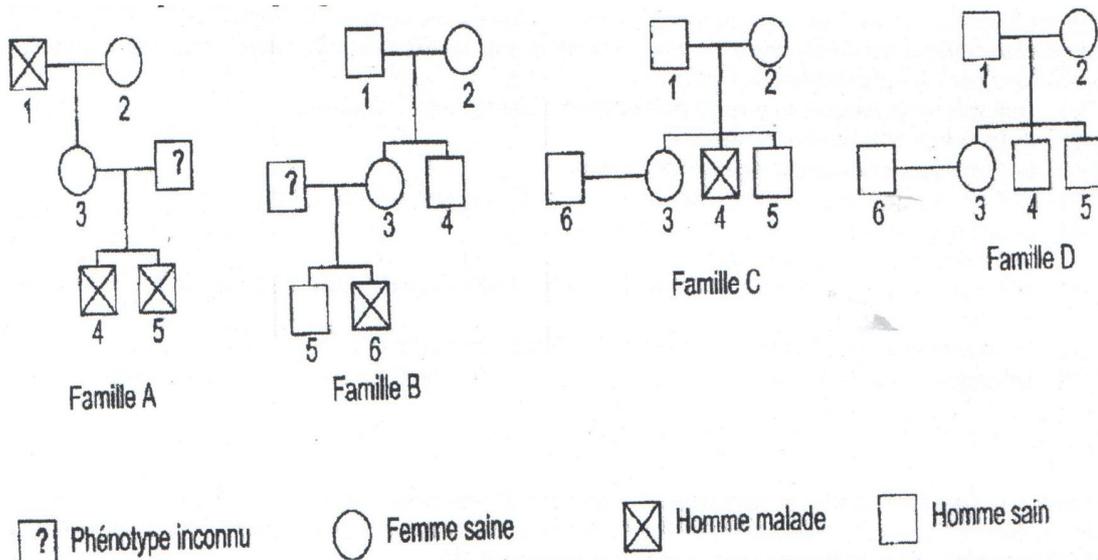
- 1) A partir des données du tableau, expliquez la différence de vitesse entre ces deux catégories de fibres,
 - 2) a- Précisez celle qui résiste à la fatigue.
 b- Justifiez votre réponse.
 - 3) Déduisez la voie prédominante de ma production de l'énergie de chaque catégorie de fibres.
- Le document ci-dessous représente l'électronographie d'un organe présent dans ces fibres.



- 4) a- Représentez de façon simplifiée cet organe.
 b- annotez-le.

EXERCICE 2

Dans une famille, il existe des anomalies génétiques se traduisant par une absence de glucose-6-phosphate déshydrogénase (G6PD), enzyme intervenant dans le métabolisme glucidique de l'hématie. Le document ci-dessous présente 4 pedigrees.



- 1) A partir du pedigree qui convient, démontrez que l'allèle de cette anomalie est dominant ou récessif.
- 2) Démontrez par un raisonnement logique que l'allèle de l'anomalie est localisé sur un autosome ou un hétérochromosome

- 3) Écrivez le(s) des individus 2, 3, 4 et 5 de la famille C.
- 4) La femme 3 de cette même famille est inquiète car elle attend un enfant de sexe masculin. Donnez les raisons de son inquiétude.

EXERCICE 3

Albéric, atteint de leucémie, (maladie grave du sang) a besoin d'une greffe de moelle osseuse qui nécessite une compatibilité HLA absolue.

Pour rechercher le donneur qui présente moins de risque pour Albéric, 2 séries d'expérience ont été réalisées en utilisant des milieux de culture radioactifs.

1^{ère} série d'expériences

Les lymphocytes d'Albéric sont mis en contact avec des lymphocytes irradiés (incapables de se diviser) prélevés chez Albéric lui-même, sa sœur Joëlle, ses deux frères Ruben, Nestor et un témoin étranger à la famille. Les résultats sont consignés dans le tableau 1.

	Lymphocytes stimulants (irradiés)				
	Joëlle	Ruben	Nestor	Albéric	témoin
Lymphocytes+épondants	2500*	17700*	3400*	2600*	3700*

*Radioactivité en « coup par minute » enregistrée par le compteur.

2^{ème} série d'expériences

On irradie les lymphocytes d'Albéric (ils ne peuvent plus se multiplier) ; on les met en contact avec les lymphocytes répondants prélevés chez sa sœur et ses deux frères.

Les résultats sont consignés dans le tableau 2.

Les lymphocytes non irradiés sont appelés lymphocytes répondants.

	Lymphocytes des donneurs potentiels utilisés comme répondants		
	Joëlle	Ruben	Nestor
Lymphocytes stimulants irradiés d'Albéric	1500*	40000*	2500*

Dans les deux expériences, la multiplication des lymphocytes est caractérisée par l'intensité de la radioactivité mesurée.

- 1) Analysez les résultats des tableaux 1 et 2.
- 2) Interprétez-les.
- 3) Déduisez le donneur qui présente moins de risque pour Albéric.

EXERCICE 4

Le gisement d'Angovia mesure 1700 m de long. 20 m de large et 200m de profondeur. La roche- mère est constituée de basaltes tholéitiques (roches vertes), qui ont été imprégnés par la circulation de fluides d'origine profonde.

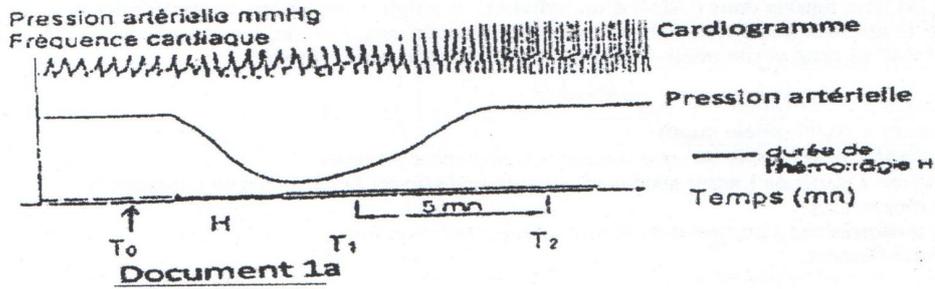
Situé en zone tropicale humide, ce gisement a subi une puissante altération météorique de surface. Il aurait ainsi donné naissance aux minéralisations aurifères du Yaouré, exploité depuis le début du siècle dernier et caractérisé par des pépites d'or formées par la concentration de l'or fin.

- 1) Indiquez la technique de prospection adaptée au gisement d'Angovia.
- 2) a- Indiquez, ce type de gisement.
b- Expliquez brièvement sa mise en place.
- 3) a- Citez un gisement de même nature que celui d'Angovia en Côte d'Ivoire.
- 4) a- Indiquez le type de gisement concernant les minéralisations aurifère du Yaouré.
b- Expliquez leur mise en place.
- 5) Indiquez la méthode d'exploitation de la minéralisation aurifère du Yaouré au début du siècle dernier.
- 6) Le gisement d'Angovia est exploité par la méthode à ciel ouvert. Expliquez.
- 7) Déterminez le volume de roche et de sol à dégager pour mettre à nu la zone minéralisée.

SUJET 10

EXERCICE 1

Chez les mammifères, la tension artérielle se maintient à un niveau suffisant pour assurer l'irrigation des différents tissus. De nombreux facteurs peuvent, cependant, provoquer des variations de la pression artérielle. Examinons ce qui se passe, en cas d'hémorragie, chez l'Homme (document la et document lb).

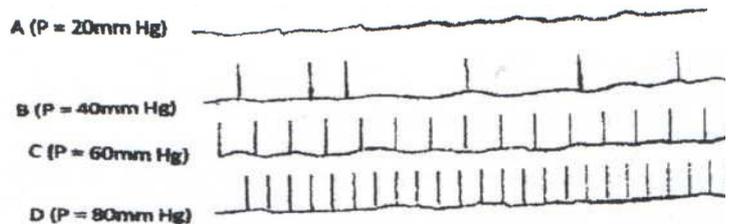
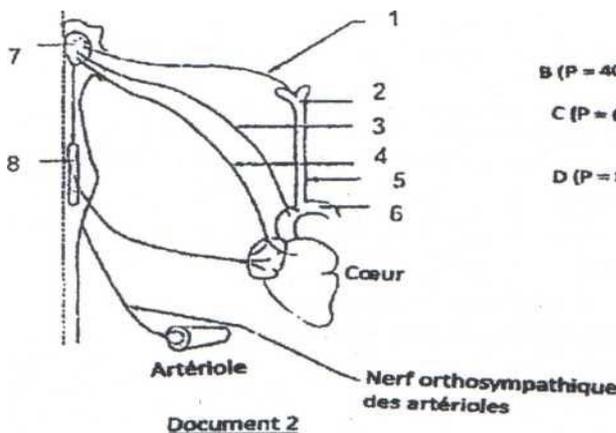


	Avant l'hémorragie T ₀	Après l'hémorragie	
		Mesures au temps T ₁	Mesures au temps T ₂
Débit cardiaque en ml de sang expulsé par min	5250	2800	4470
Pression artérielle	12,5/7,5	8/5,5	11,5/7,5
Fréquence cardiaque	70	70	90

Document 1b

- 1) Analysez les documents la et lb.
- 2) Annotez le document 2 en reportant sur la copie les chiffres.

Le document 3 représente l'enregistrement recueilli sur une fibre du nerf de Héring ou de Cyon en fonction de la pression artérielle régnant dans le sinus carotidien que l'on a isolé et que l'on perfuse au moyen d'une pompe permettant de faire varier la pression du liquide de perfusion. L'excitation du centre bulbaire où naissent les pneumogastriques entraîne le même effet (bradycardie) que l'excitation du bout central des nerfs de Héring.

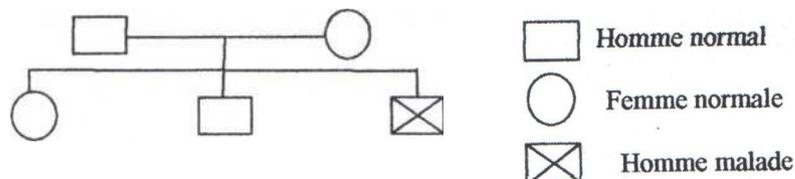


Document 3

- 3) a- Dites ce que représente chaque trait vertical.
- b- analysez le document 3.
- c- En tenant compte de vos connaissances et des informations ci-dessus expliquez la bradycardie observée.

EXERCICE 2

L'arbre généalogique ci-dessous est celui d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie héréditaire rare.



Grâce à une technique de pointe, on peut repérer dans l'ADN d'un individu, de longues séquences de nucléotides caractéristiques d'un gène donné. C'est ainsi qu'on a cherché chez les membres de cette famille, les séquences correspondant à l'échelle normal (M) du gène et son allèle muté (m) responsable de cette maladie.

Individus	A	B	C	D	E
Nombre de séquences d'ADN (allèle normal)	1	2	1	0	1
Nombre de séquences d'ADN (allèle muté)	0	0	0	1	1

- Montrez que l'allèle responsable de cette maladie est dominant ou récessif.
- a- peut-on déduire à partir de l'arbre généalogique si la maladie est liée au sexe ou autosomale ?
b- Envisagez chaque cas.
- a- Le tableau ci-dessus vous permet-il de répondre avec précision à la question précédente ? b- Justifiez votre réponse.
- a- Quel prénom de l'arbre généalogique correspond respectivement chaque individu A, B, C ; D et E ?
b- Quel est leur génotype ? (en prenant comme symbole : M= allèle normal ; m= allèle muté).

EXERCICE 3

Les tableaux ci-dessous donnent l'évolution de la sécrétion d'une hormone appelée l'aldostérone en fonction des

Sécrétion d'aldostérone (en pg h ⁻¹)	8	7	6	4,5	0
Concentration en Na ⁺ (en méq.l ⁻¹)	120	130	140	150	160
Sécrétion d'aldostérone (en pg.h)	0,75	3	6	8,5	10,50
Concentration en K ⁺ (en méq.l ⁻¹)	0	5	10	15	20

- Tracez dans un même repère les courbes de variation de la sécrétion d'(aldostérone en fonction des concentrations en Na⁺ et K⁺ en faisant coïncider 120 méq.l⁻¹ de Na⁺ avec 0 méq.l⁻¹ de K⁺.

1 cm —————> 1 $\mu\text{g} \cdot \text{h}^{-1}$ d'aldostérone
Echelle : 1 cm —————> 5 méq.l⁻¹ de K⁺
 1 cm —————> 10 méq.l⁻¹ de Na⁺

- Analysez ces Courbes.
- Interprétez-les.
- Expliquez la polyurie (excrétion abondante d'urine) chez un animal surrénalectomisé.

EXERCICE 4

Le bananier est une plante exigeante en potasse. Il a besoin, pour son développement, d'un sol bien humide, aéré et homogène sur une profondeur d'environ un mètre.

Pour étudier l'action des engrais potassique sur les propriétés du sol d'une bananeraie, on fractionne la plantation expérimentale en plusieurs parcelles identiques. Chaque parcelle est régulièrement irriguée et reçoit une dose bien précise d'engrais potassiques. Après quelques mois, on mesure la teneur moyenne en calcium de chaque parcelle (en unités arbitraires u.a) et on obtient le tableau des résultats ci-dessous.

Parcelles	1	2	3	4	5	6	7	8
Dose de potasse (en g/kg d'engrais/m ²)	0	12,5	25	50	75	150	200	300
Teneur en calcium du sol (en u.a)	156	130	100	70	54	30	25	20

NB : on supposera que la teneur initiale en calcium est la même dans toutes les parcelles.

- a- Construisez la courbe représentative de la teneur en calcium du sol en fonction des doses de potasse. Échelle : 1 cm —————> 25 g/kg d'engrais/m²
1 cm —————> 10 u.a de calcium
b- Analysez la courbe obtenue.
- a- A partir de l'action des engrais potassiques sur les teneurs en calcium du sol et de vos connaissances, indiquez les conséquences de l'utilisation de ces engrais sur les propriétés du sol.
b- Les engrais potassiques sont pourtant très importants pour la production des bananeraies ; indiquez la précaution à prendre pour compenser leur action sur les teneurs en calcium du sol.

SUJET DE TYPE BAC : CORRIGES

SUJET 1

EXERCICE 1

1) Analyse du document 1

- La fréquence cardiaque normale est d'environ 70 batt/min ;
- La stimulation des nerfs vagues abaisse la fréquence cardiaque à 30 batt/min alors que la stimulation des nerfs orthosympathiques l'élève à 120 batt/min ;
- La section des nerfs vagues augmente la fréquence cardiaque alors que la section des nerfs orthosympathiques diminue la fréquence cardiaque.

2) Déduction

Les nerfs vagues sont des nerfs qui diminuent la fréquence cardiaque ; ce sont des nerfs cardiomodérateurs.

Les nerfs orthosympathiques sont des nerfs qui augmentent la fréquence cardiaque ; ce sont des cardioaccélérateurs.

3) Au cours de l'exercice physique, la fréquence cardiaque du sujet témoin augmente plus rapidement et plus fortement que celle du sujet greffé.

Durant la récupération, la fréquence cardiaque du sujet témoin diminue plus rapidement que celle du sujet greffé.

4) Hypothèses :

- L'adaptation rapide du rythme cardiaque du sujet témoin s'effectuerait par un mécanisme nerveux.
- L'adaptation lente du rythme cardiaque du sujet greffé s'effectuerait par un mécanisme hormonal.

5) Analyse du document 3

- Au repos la concentration plasmatique de catécholamines des deux sujets est faible et voisine de 300 pg/l
- Durant l'exercice, la concentration plasmatique de catécholamines du sujet greffé augmente plus rapidement et plus fortement que celle du sujet témoin
- Au cours de la phase de récupération, le retour aux valeurs de la période de repos s'effectue au bout de 45 min.

6) Conclusion

La greffe supprime le mécanisme nerveux de l'adaptation du cœur à l'effort. Il subsiste un mécanisme hormonal basé sur la sécrétion de catécholamines.

EXERCICE 2

1) L'unité structurale de la myofibrille est le sarcomère.

2) a) Il y a contraction dans l'expérience 3

b) Justification :

On constate que dans l'expérience 3 qu'il y a :

- présence de figures
- production importante de chaleur
- Importante diminution de la quantité d'ATP montrant une consommation d'énergie.

3) Explication des résultats de l'expérience 3

- La présence de figures indique qu'il y a eu contraction ;
- Le Ca en démasquant les sites de fixation de la myosine et de l'actine permet la formation du complexe acto- myosine ;
- L'importante diminution de la concentration d'ATP est due à l'hydrolyse de cette molécule pour la production d'énergie nécessaire au glissement des filaments d'actine entre les filaments de myosine ;
- Une partie de l'énergie libérée par l'hydrolyse de l'ATP se dégage sous forme de chaleur.

EXERCICE 3

1) A la suite de la stimulation d'intensité faible (I_2) en S, on enregistre en E_1 un PPSE et en E_2 un potentiel de repos.

A la suite d'une forte stimulation en S (I_2), on enregistre en E_1 un PPSE qui a dépassé le seuil alors qu'en E_2 on enregistre un potentiel d'action (PA).

2) Lorsque le PPSE enregistré en E_1 n'a pas atteint le seuil, il ne se propage pas sur l'axone.

3) Hypothèse :

Peut être que l'amplitude des PPSE enregistrés en E_1 dépend de la quantité de neurotransmetteur émise en F (fente synaptique).

- a) L'illumination qui devient plus importante avec I_2 s'explique par une libération de sérotonine plus importante lorsque l'intensité de la stimulation portée en S devient plus forte.
- b) La sérotonine est donc le neurotransmetteur excitateur libéré dans la fente synaptique F.
- c) Oui ces résultats confirment l'hypothèse selon laquelle l'amplitude du PPSE dépendrait de la quantité de neurotransmetteur émise par le bouton synaptique.

Justification : Lorsque l'intensité de la stimulation portée en S augmente, l'amplitude du PPSE augmente également.

EXERCICE 4

1) l'ingestion d'un litre d'eau pure provoque chez le sujet A une augmentation de la volémie et une baisse de la pression osmotique.

Ces modifications du milieu intérieur vont entraîner une augmentation de la diurèse de ce sujet car la rétention d'eau au niveau des reins va diminuer fortement.

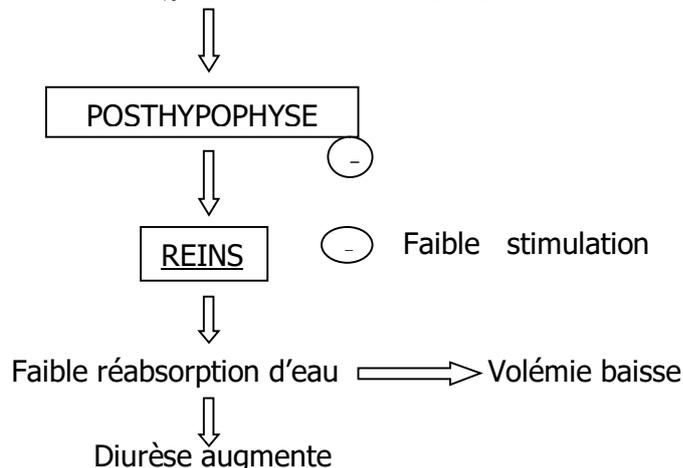
2) a) L'injection d'extraits post-hypophysaires au sujet B provoque une diminution de la diurèse qui passe de 2.5l/24h à 1.5l/24h.

La posthypophyse est donc l'organe qui stimule la réabsorption de l'eau au niveau des reins par voie hormonale et réduit ainsi la diurèse.

b) La diurèse du sujet A semble normale, puisqu'elle n'est modifiée qu'à la suite d'une ingestion d'un litre d'eau pure. C'est le sujet B qui souffre d'une polyurie due à un déficit de sécrétion de l'hormone hypophysaire.

3) schéma du mécanisme de la régulation chez le sujet A à la suite de l'ingestion de l'eau pure.

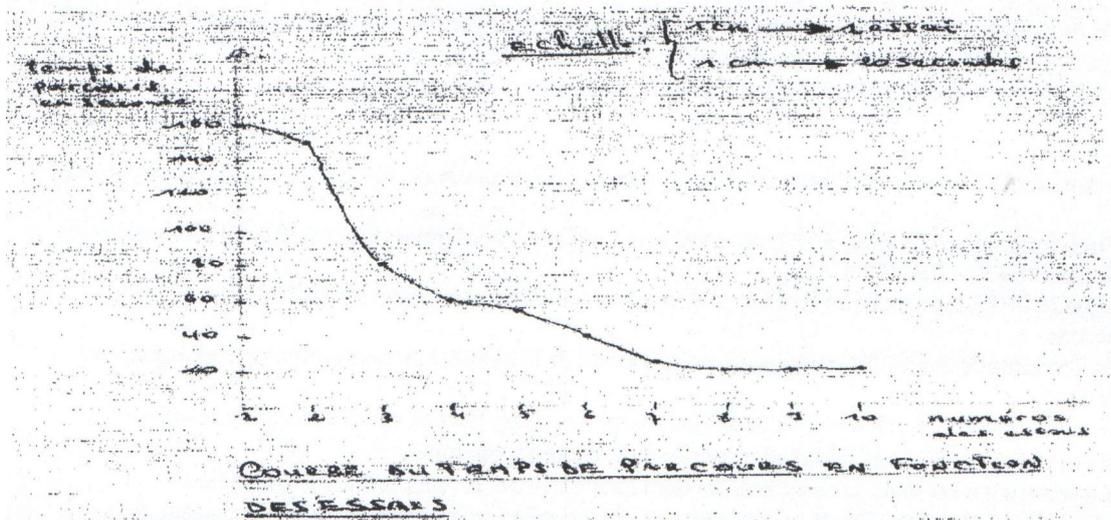
Stimulus : augmentation de la volémie



SUJET 2

EXERCICE 1

- 1- Nomination de la réaction : c'est un réflexe acquis ou réflexe conditionnel.
- 2- Justification : les temps de parcours des 8 premiers essais sont différents ; et à partir du 8^{ème} essai les temps de parcours sont petits et constants.
- 3- Tracé de courbe :



- 4- Analyse de la courbe :
 Du 1^{er} au 8^{ème} essai le temps de parcours diminue progressivement de 160s à 20s. Mais du 8^{ème} essai jusqu'au 10^{ème} essai, ce temps reste constant à 20s.
- 5- Analyse des résultats :
 Du 1^{er} au 3^{ème} essai, le temps de parcours diminue très faiblement. Et le temps moyen de parcours est de 120s.
- 6- Explication des résultats :
 Le temps de parcours diminue très faiblement ; et le temps moyen de parcours est de 120s car le réflexe acquis mis en place lors de la 1^{ère} série d'expérience et permettant aux rats de parcourir rapidement le labyrinthe a disparu. Cela est dû au fait que ce réflexe n'a pas été entretenu (pendant les 10 jours de repos).
- 7- Déduction des caractères : La réaction étudiée est acquise et temporaire.

EXERCICE 2

- 1) - Nomination du phénomène : Il s'agit d'un PA monophasique.
- 2) - Analyse de l'enregistrement 2b :
 Cet enregistrement présente plusieurs parties qui sont :
 - Un temps de latence avec une ddp constante à -60 mV.
 - Une phase de dépolarisation (qui part de -60 mV à +30 mV).
 - Une phase de repolarisation (qui part de +30 mV à -60 mV).
 - Une phase d'hyperpolarisation (qui part de -60 mV jusqu'à -70 mV) suivi d'un retour à l'état de repos initial à -60 mV.
- 3) - Interprétation chimique de l'enregistrement 2b :
 - Pendant le temps de latence, les canaux Na⁺ et K⁺ restent fermés, il n'y a donc pas de mouvement d'ions.
 - Pendant la phase de dépolarisation, les canaux Na⁺ ont tendance à s'ouvrir dès que la ddp atteint -60 mV suite à une excitation. Et il en résulte une entrée massive et passive des ions Na⁺ dans la structure nerveuse. Ce qui dépolarise la membrane ; ce phénomène s'arrête lorsque la dépolarisation atteint +30 mV.
 - pendant la phase de repolarisation, les canaux Na⁺ se ferment, alors que les canaux k⁺ s'ouvrent et la sortie des ions K⁺ repolarise la membrane.
 - La phase d'hyperpolarisation est due à une fermeture tardive (lente) des canaux k⁺ et la sortie massive des ions K⁺ hyperpolarise temporairement la membrane.
 Le retour à l'état de repos initial est dû à des transports actifs assurés par la pompe ionique qui fait sortir les ions Na⁺ et fait entrer les ions K⁺ afin de rétablir leur inégale répartition à l'intérieur et à l'extérieur de la structure nerveuse.
- 4) - Comparaison des enregistrements 2a et 2c :
 - En 2a, la stimulation électrique du territoire cutané entraîne une série de potentiel d'action à haute

fréquence pendant 45ms, suivi d'une pause d'émission de 120ms sans potentiel d'action. A partir de la 160^{ème} ms, on note des PA à faible fréquence pendant 590ms.

- En 2c, après l'application de la morphine, on note que l'émission de PA à haute fréquence pendant les 45ms.

5) - Déduction de l'effet de la morphine :

La morphine empêche la formation de la série tardive de PA.

6) - Comparaison de la structure des deux fibres : La fibre A est myélinisée et a un gros diamètre alors que la fibre B est amyélinique et a un petit diamètre.

7) - Établissement de relations :

- Les fibres A à gros diamètre (fibres myélinisées) ont une grande vitesse de conduction de l'influx nerveux.

- les fibres B à petit diamètre-(fibres amyéliniques) conduisent à faible vitesse l'influx nerveux.

8) - Indication des origines des douleurs et justification :

La «douleur rapide» est due à la stimulation des fibres myélinisées car elles conduisent rapidement l'influx nerveux tandis que la «douleur lente» est le fait de la stimulation des fibres amyéliniques car elles conduisent avec une vitesse faible l'influx nerveux.

EXERCICE 3

1) Annotation :

1- Nerf X

5- carotide primitive

Centre cardiomodérateur

6- crosse aortique

2- Nerf de Héring

7- cœur

3- Sinus carotidien

2) Description de ces résultats :

Avant la section du nerf X, la fréquence cardiaque et l'amplitude des contractions sont constantes.

La section du nerf X entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque.

3) Formulation d'hypothèse : Le nerf X exercerait un effet cardiomodérateur.

4) a- Analyse des résultats :

Avant les stimulations, les fréquences cardiaques restent constantes à 130 battements/mn. Les stimulations entraînent une baisse de cette fréquence cardiaque autour de 40 battements/mn. Et l'arrêt des stimulations provoque un retour à la fréquence initiale (130 battements/mn).

b- Confirmation de l'hypothèse : Oui, ces résultats confirment l'hypothèse.

c- Justification :

Ces résultats confirment l'hypothèse formulée parce que le nerf X excité entraîne une baisse de la fréquence cardiaque. Mais l'absence d'excitation entraîne une hausse de la fréquence cardiaque.

EXERCICE 4

A/ 1)- Description de l'aspect de chaque coupe :

- Au niveau de la figure 1, l'utérus présente une muqueuse ayant l'aspect d'une dentelle utérine.

- Au niveau de la figure 2, la muqueuse utérine présente des glandes en forme de doigts de gant.

2)- Explication de l'aspect des coupes :

- L'aspect au niveau de la figure 1 est dû à l'action conjuguée de la progestérone et de l'œstradiol. En effet, après l'ovulation ces deux hormones agissent sur la muqueuse utérine en favorisant l'accroissement des glandes qui s'épaississent davantage, deviennent tortueuses et ramifiées.

- L'aspect au niveau de la figure 2 est dû à l'action de l'œstradiol. En effet après les menstrues, l'œstradiol agit sur la muqueuse utérine qui se reconstitue, s'épaissit de quelques millimètres et forme des glandes.

3)- Identification de chaque phase :

- La figure 1 représente la phase sécrétoire du cycle utérin phase utérin.

- La figure 2 représente la phase proliférative du cycle utérin ou phase folliculaire.

B /

1) - Comparaison de la sécrétion de LH :

Sans la GnRH. la sécrétion de LH par les cellules hypophysaires est faible mais elle est abondante avec la GnRH.

2)- Comparaison de l'effet des différentes doses d'œstradiol :

Avec une dose de 80 pg/ml, on a une faible production de LH alors qu'avec une dose de 300 pg/ml, on a

une forte production de LH.

3)- Les conséquences de 1 'apport de la dose de 300 pg/ml sur le cycle ovarien :
 L'ovulation et la formation du corps jaune.

SUJET 3

EXERCICE 1

1) a- Analyse : Le document montre que :

- la tension musculaire diminue à chaque stimulation ainsi que le potentiel musculaire global.
- le potentiel global du nerf reste invariable.

b- Conclusion :

Les fibres nerveuses sont parfaitement fonctionnelles, mais les fibres musculaires répondent de plus en plus faiblement à la même stimulation.

2) les fibres musculaires conservent cependant toutes leurs propriétés contractiles parce qu'elles répondent à une stimulation directe.

3) Nom : jonction neuromusculaire ou plaque motrice.

4) a- Mécanisme de fonctionnement de cette zone :

L'influx nerveux arrive dans le neurone pré-synaptique par l'onde de dépolarisation, ce qui crée une entrée des ions Ca^{2+} dans ce neurone. Cette entrée provoque la libération de l'acétylcholine par exocytose dans la fente synaptique, qui se fixe sur les récepteurs situés sur la membrane post-synaptique. Cette fixation de l'acétylcholine entraîne l'ouverture des canaux à Na^+ , provoquant une entrée massive des ions Na^+ dans la membrane post-synaptique qui la dépolarise. Cette dépolarisation donne naissance à PA post-synaptique. L'acétylcholine est alors hydrolysée par l'acétylcholinestérase et réabsorbé au niveau de la membrane pré- synaptique.

b- Localisation : Au niveau de la jonction neuromusculaire.

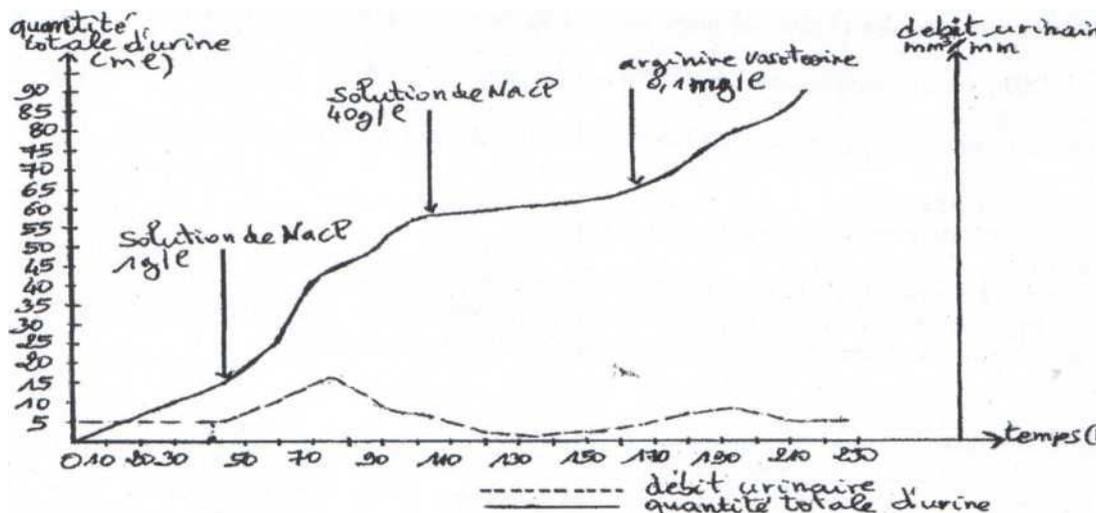
5) Justification du traitement :

L'acétylcholinestérase est l'enzyme qui dans la jonction neuromusculaire dégrade très rapidement l'acétylcholine. L'administration de molécules inhibant l'action de l'acétylcholinestérase permet de prolonger l'action de l'acétylcholine, compensant ainsi le nombre insuffisant de récepteurs.

EXERCICE 2

1) Voir courbe de la quantité totale d'urine.

2) Voir courbe du débit urinaire.



3) a-Injections de NaCl :

- Avec NaCl à 1g/1, il y a augmentation brutale du débit urinaire suivie d'une chute de celui-ci.

- Avec NaCl à 40g/l, il y a une baisse du débit urinaire suivie d'une légère reprise.

b- Explications :

- L'injection de la solution de NaCl à 1g/l rend le milieu intérieur hypotonique, ce qui diminue sa pression osmotique.

Pour rétablir la pression osmotique, les reins éliminent l'excès d'eau sous forme d'urine. D'où l'augmentation de la diurèse.

- L'injection de la solution de NaCl à 40g/l rend le milieu intérieur hypertonique, ce qui augmente la pression osmotique.

Les reins réabsorbent alors l'eau, ce qui freine la diurèse et tend à ramener la pression osmotique à la normale.

c- Ces deux solutions ont des concentrations différentes de celles du milieu intérieur.

4) Explication :

- Solution de NaCl hypotonique (1g/l) : les cellules du poisson vont absorber de l'eau et devenir turgescentes. Cet état pouvant provoquer leur lyse.

- Solution de NaCl hypertonique (40g/l) : les cellules du poisson vont perdre de l'eau et se plasmolyse.

5) L'arginine vasotossine rétablit le débit normal en valorisant la diurèse. Elle a un rôle diurétique. L'arginine vasotossine est une hormone qui agit à faible dose (0,01mg/l) loin de sa zone de production et véhiculée par le sang.

EXERCICE 3

A)

1- C'est l'ovaire.

2- Analyse :

- expérience 1 : pas de développement de leur muqueuse utérine lorsqu'on ne fait aucune injection d'œstradiol et de progestérone aux lapines impubères du lot 1.

- expérience 2 : pas de développement de leur muqueuse utérine lorsqu'on injecte uniquement de la progestérone aux lapines impubères du lot 2.

- expérience 3 : on constate un très faible développement de leur muqueuse utérine lorsqu'on injecte uniquement de l'œstradiol aux lapines impubères du lot 3.

- expérience 4 : on constate un développement important de leur muqueuse utérine lorsqu'on injecte d'abord de l'œstradiol puis de la progestérone aux lapines du lot 4.

3- Déduction de cette analyse :

a- Ces hormones sont : l'œstradiol et la progestérone.

b- Conditions :

- Action simultanée de l'œstradiol et de la progestérone.

- Action préalable de l'œstradiol puis de la progestérone.

B)

4- Ces dosages ont été effectués pendant deux cycles.

On a un cycle normal et un cycle sous pilule.

5- Analyse des courbes :

Pendant le cycle normal

- Le taux d'œstradiol faible au début du cycle devient élevé au 13^{ème} jour et autour du 23^{ème} jour avant de chuter à la fin du cycle.

- Le taux de progestérone nul durant les 13 premiers jours, est élevé les jours restants avant de chuter la fin du cycle.

- Le taux de LH et de FSH présentent un pic autour du 13^{ème} jour.

Pendant le cycle sous pilule

Le taux de toutes les hormones est bas et pratiquement constant en dehors de celui de la progestérone qui est pratiquement nul.

6) a- Mode d'action de cette pilule Elle empêche l'ovulation et le développement de la muqueuse utérine.

b- Justification

- Elle empêche l'ovulation parce qu'elle supprime le pic de LH responsable de l'ovulation.

- Elle empêche le développement de la muqueuse utérine parce qu'elle maintient le taux d'œstradiol et surtout de progestérone à un niveau faible, hormones responsables de l'apparition de la dentelle utérine.

EXERCICE 4

1- Description des résultats

Avant la section du nerf X droit, la fréquence cardiaque et l'amplitude des contractions sont constantes.

La section du nerf X droit entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque et celle du nerf X gauche entraîne aussi une autre augmentation.

2- Hypothèse expliquant le rôle des nerfs X :
Les nerfs X exerceraient un effet cardiomodérateur.

3) a- Description de l'évolution de la fréquence cardiaque :
Avant les stimulations, les fréquences cardiaques restent constantes (120 battements/mn).
Les stimulations entraînent une baisse de cette fréquence cardiaque.
L'arrêt des stimulations provoque un retour à la fréquence initiale.

b- Confirmation de l'hypothèse :
Ces résultats confirment l'hypothèse formulée à la 2^{ème} question, parce que les nerfs X excités entraînent une baisse de la fréquence cardiaque.
L'absence d'excitation entraîne une hausse de la fréquence cardiaque.

SUJET 4

EXERCICE 1

- A/
- 1) Analyse du tableau
 - Les fibres myélinisées ont une vitesse de conduction plus élevée que les fibres sans myélines
 - Les fibres à gros diamètre ont une conduction plus élevée que les fibres à petit diamètre
 - 2) Les facteurs sont :
 - présence de la myéline
 - le gros diamètre
 - 3) Explication

La différence de vitesse est due à la myéline. En effet dans les fibres à myéline les canaux Na⁺ voltage-dépendant n'étant présent qu'au niveau des nœuds de Ranvier, le potentiel d'action saute d'un nœud à un autre, c'est la conduction saltatoire qui accélère la vitesse alors que dans les fibres sans myéline le potentiel d'action se propage de proche en proche, ce qui ralentit la vitesse.

- B/
- 1) Définition
Stimuli liminaires= excitations pouvant provoquer un potentiel d'action.
 - 2) Analyse des réponses de la fibre nerveuse
Après la première réponse, la fibre nerveuse reste inactive pendant quelques secondes (9ms) puis réagit à nouveau.
 - 3) Explication
L'absence de réponse pendant les 9 ms est due au fait que la fibre est devenue inexcitable en ce point. En effet pendant un bref instant, un point de la fibre nerveuse qui vient de générer un Pa reste inexcitable car les canaux à Na⁺ en ce point restent fermés pendant un certain délai : on parle de *période réfractaire*.
 - 4) Compte tenu de la période réfractaire le PA se propage dans un seul sens c'est-à-dire des dendrites vers l'arborisation terminale

EXERCICE 2

- 1) L'enregistrement 1 est une série de cardiogrammes normaux.
- 2) E1 montre que le cœur est un organe autonome.
- 3) - E2 : l'addition de l'adrénaline provoque l'accélération du rythme cardiaque
 - E3 : l'addition de l'acétylcholine provoque le ralentissement du rythme cardiaque
 - E4 : l'addition de l'atropine provoque l'accélération du rythme cardiaque.
- 4) - L'adrénaline est cardioaccélérateur ;
 - L'acétylcholine est cardiomodérateur ;
 - L'atropine est cardioaccélétrice.

EXERCICE 3

- 1) Identification :
A : Follicule mûr
B : Follicule primaire C : Corps jaune D : Follicule secondaire.
- 2) Classification dans l'ordre chronologique :
1: B ; 2 : C ; 3 : A ; 4 : C.
- 3) a) A produit l'oestradiol (œstrogène) et C produit la progestérone.
b)- L'oestradiol favorise la prolifération de la muqueuse utérine ;
 - La progestérone transforme la muqueuse utérine en dentelle utérine.

EXERCICE 4

- 1) L'aldostérone favorise la réabsorption du Na⁺.
- 2) Analyse des graphiques :
 - Graphique a : la perfusion d'une solution hypotonique NaCl provoque la sécrétion de l'aldostérone alors qu'elle est freinée par celle d'une solution hypotonique de NaCl ;
 - Graphique b : la baisse du débit sanguin rénal provoque la sécrétion de l'aldostérone qui se traduit par la diminution de l'élimination urinaire du Na⁺ ;
 - Graphique c : la sécrétion de la rénine provoque celle de l'aldostérone.
- 3) L'aldostérone est sécrétée en cas de :
 - baisse de la pression du milieu intérieur ;
 - faible débit sanguin rénal ;
 - présence de rénine dans le sang circulant

SUJET 5

EXERCICE 1

- 1) C'est le sarcomère.
- 2) a- Il y a contraction de la myofibrille dans l'expérience 3.
 b- Justification : on constate que c'est dans l'expérience 3 qu'il y a
 - Présence de figures ;
 - Production importante de chaleur ;
 - Importante diminution de la quantité d'ATP montrant une consommation d'énergie.
- 3) - La présence de figures indique qu'il y a eu contraction ;
 - Le Ca⁺⁺, en démasquant les sites de fixation de la myosine sur l'actine, permet la formation de ponts entre ces 2 filaments.
 - L'importante diminution de la concentration d'ATP est due à l'hydrolyse de cette molécule pour la production d'énergie nécessaire au glissement des filaments d'actine entre les filaments de myosine.
 - Une partie de l'énergie libérée par l'hydrolyse de l'ATP se dégage sous forme de chaleur.

4) Schéma :

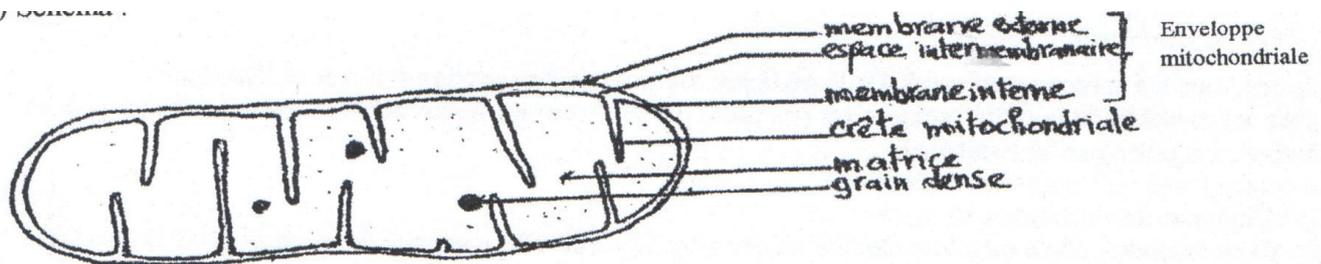


Schéma interprétatif de l'ultrastructure de la mitochondrie

5) La mitochondrie permet la production d'énergie (ATP).

EXERCICE 2

1) - La maladie apparaît à chaque génération

Tous les enfants du couple (1-2) où la femme est malade, sont atteints. Il en est de même pour le couple (3-4) où l'homme est malade.

→ L'allèle responsable de la maladie est dominant.

OU

Hypothèse : l'allèle responsable de la maladie est récessif.

Les individus 1, 3, 7 phénotypiquement sains, ont très peu de chance d'être hétérozygotes, car la maladie ne s'est jamais manifestée dans leurs familles respectives. Ils sont probablement homozygotes.

Dans ce cas, les enfants 4, 5, 6 et 8, 9, 10 malades sont hétérozygotes, car ils reçoivent un allèle normal de l'un de leurs parents respectifs.

Si l'allèle responsable de la maladie était récessif, étant hétérozygotes, ces enfants auraient dû avoir un phénotype normal, ce qui n'est pas le cas.

→ L'allèle responsable de la maladie est dominant.

NB : Accepter l'une ou l'autre des 2 réponses.

OU

Hypothèse : l'allèle responsable de la maladie est dominant.

Le père (1) phénotypiquement sain, est probablement homozygote, car il vient d'une famille où la

maladie ne s'est jamais manifestée.

La mère (2) phénotypiquement malade, peut être homozygote ou hétérozygote.

Les enfants de ce couple, tous malades reçoivent un allèle malade de leur mère, ce qui confirme l'hypothèse : L'allèle responsable de la maladie est dominant NB : Accepter l'une des 3 réponses.

Choix des symboles :

[N] = Polykystose (malade) ; [n] = normal
 [P] [P]
 [S] [s]
 [M] [m]

2) La maladie affecte aussi bien les filles que les garçons (il ya autant de filles que de garçons malades)

→ Le gène responsable de la maladie est porté par un autosome.

OU

Hypothèse 1: le gène est porté par le chromosome sexuel y. Dans ce cas, il ne devrait pas y avoir de filles malades, or les filles 2, 6,8, 11 sont malades.

→ Le gène responsable de la polykystose n'est pas porté par le chromosome sexuel Y

Hypothèse 2 : le gène est porté par le chromosome sexuel X.

Considérons le couple (3-4) :

- La femme (3) aurait comme génotype $\frac{Xn}{Xn}$

- Son mari (4) aurait comme génotype $\frac{XN}{Y}$

Descendance probable

	♂	$\frac{XN}{Y}$	→
♀	$\frac{Xn}{Xn}$	$\frac{XN}{Xn}$ ♀ [N] $\frac{Xn}{Xn}$	$\frac{Xn}{Y}$ ♂ [n] →

Dans ce cas, tous les garçons sont sains. Or le pédigrée montre que les garçons 4 et 5 sont malades.

→ Le gène responsable de la polykystose n'est pas porté par le chromosome sexuel X, d'où le gène responsable de la maladie est porté par un autosome.

NB : acceptez l'une ou l'autre des 2 réponses.

3) Génotypes des individus 10 et 13 :

- la fille 10 est malade : elle a un allèle malade de son père (4) et un allèle normal de sa mère (3). Elle est

donc hétérozygote : $\frac{N}{n}$

- le garçon 13 est normal : il est donc homozygote $\frac{n}{n}$

Génotypes des individus 5 et 9 :

Ces individus ont respectivement pour parents :

- un homozygote normal : $\frac{n}{n}$ 1 et 3)

- un hétérozygote malade : $\frac{n}{n}$ 4 et 2),

ou

- un homozygote malade : $\frac{N}{N}$ (2)

Ils ont donc reçu au moins un allèle normal du parent sain.

Ils sont forcément hétérozygotes : $\frac{N}{n}$

4) a- Génotypes des individus 8 et 11 :

Les individus 8 et 11 ont reçu un allèle normal de leur parent sain et un allèle malade de leur parent

malade ; d'où ils sont hétérozygotes $\frac{N}{n}$

b- Proportions théoriques

$$(8) \frac{N}{n} \times \frac{N}{n} \quad (11)$$

Gamètes produits : $\frac{[N]}{N} \quad \frac{[n]}{n}$
 + 50% + 50%

Échiquier de croisement :

	♀	$\frac{N}{N} \quad 50\%$	$\frac{n}{n} \quad 50\%$
♂			
	$\frac{N}{N} \quad 50\%$	$\frac{N}{N} \quad [N] \quad 25\%$	$\frac{N}{n} \quad [N] \quad 25\%$
	$\frac{n}{n} \quad 50\%$	$\frac{N}{n} \quad [N] \quad 25\%$	$\frac{n}{n} \quad [n] \quad 25\%$

Bilan : 75% [N] (enfants atteints) 25% [n] (enfants sains)

EXERCICE 3

1) Analyse

Lot1 : Après injection de GRM, à des souris thymectomisées et irradiées, il n'ya pas de production d'anticorps. Lot2 : L'injection de GRM à des souris ayant reçu des injections d'extraits cellulaires de thymus, ne permet pas la production d'anticorps.

Lot3 : Après injection de GRM à des souris ayant préalablement reçu des extraits de cellules de thymus et de moelle osseuse, on constate qu'il ya production d'anticorps anti GRM.

Lot 4 : l'injection de GRM à des souris ayant reçu uniquement des extraits de cellules de moelle osseuse, n'entraîne pas la production d'anticorps.

2) Explication des résultats obtenus :

Lot 1 : Les cellules immunitaires (lymphocytes T et B) prennent naissance dans la moelle osseuse. Les lymphocytes B y acquièrent leurs propriétés

Les lymphocytes T, acquièrent leurs propriétés dans le thymus.

Chez les souris du lot 1 irradiées et thymectomisées, il ne peut y avoir production d'anticorps anti GRM car ces souris ne produisent plus de lymphocytes, (ni B, ni T)

Lot 2 : Les souris reçoivent des lymphocytes T par l'apport des extraits de thymus, mais pas de lymphocytes B producteurs d'anticorps.

Lot 3 : L'injection de cellules de thymus et de moelle osseuse permet la production des 2 types de cellules immunitaires. La présence des 2 types de lymphocytes (B et T) permet l'élaboration des anticorps anti GRM.

Lot 4 : Ces souris reçoivent des cellules souches de lymphocytes B et T par l'apport d'extraits de moelle osseuse. Les lymphocytes B acquièrent leur maturité, mais pas les lymphocytes T, car il n'ya pas de thymus.

L'absence des lymphocytes T ne permet pas la production d'anticorps par les lymphocytes B.

3) La production d'anticorps nécessite la présence simultanée des 2 types de lymphocytes (B et T) : c'est la coopération cellulaire.

EXERCICE 4

1- **Types de gîtes**

- 1) Gîte de faille (veine quartzo aurifère).
- 2) Gîte alluvionnaire ou placer.
- 3) Paléoplacer ou gîte alluvionnaire.
- 4) Gîte d'altération.
- 5) Gîte filonien.

Justification

- 1) L'or se trouve dans une faille
- 2) L'or est contenu dans des dépôts alluvionnaires (en surface)
- 3) L'or est situé dans les alluvions (en profondeur)
- 4) L'or est situé en surface dans une zone d'altération de roches magmatiques
- 5) L'or est contenu dans un filon.

2- **Définitions**

Gîte : masse minérale comportant un ou plusieurs minéraux susceptibles d'être exploités.

Minéral : ensemble rocheux contenant des substances métalliques utiles en concentration suffisante pour justifier une exploitation.

Gisement : lieu où l'on rencontre une substance ou des objets déterminés en grande quantité.

3 - Gîte d'altération (4) : exploitation à ciel ouvert.

- Gîte filonien (5) : exploitation souterraine.

4- Impact :

- positif : entrée de devises ; création d'emploi.

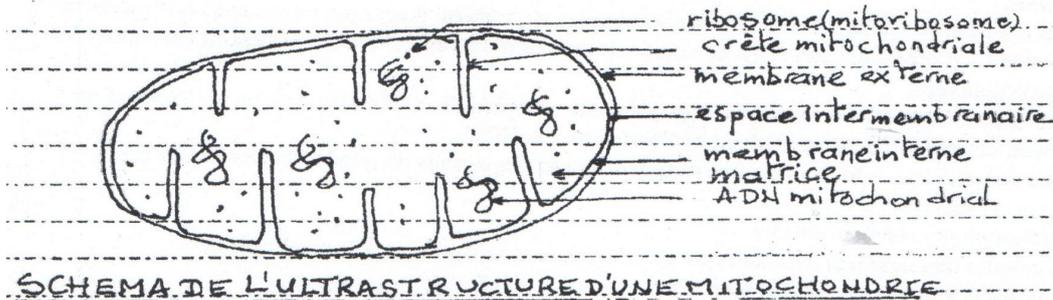
- négatif : déforestation ; dégradation des sols ; pollution des eaux par utilisation des produits chimiques.

SUJET 6

EXERCICE 1

1) Noms des éléments : les éléments observés sont des mitochondries.

2) Schéma :



3) Analyse des courbes E et F du graphe :

La teneur en O_2 en présence de nutriments carbonés au cours du temps, varie en fonction du temps :

- dans le culot E, la teneur en O_2 reste constante à environ 9 mg/l.

- dans le culot F, la teneur en O_2 diminue d'environ 9mg/l à 4 mg/l.

4) Interprétation :

- La constance de la teneur en O_2 , dans le culot E révèle que l'oxygène n'a pas été utilisé.

- La diminution de la teneur en O_2 dans le culot F montre que l' O_2 a été utilisé par la mitochondrie pour dégrader les nutriments carbonés : c'est la respiration.

5) Déduction :

Les mitochondries (contenues dans le culot F) utilisent l'oxygène pour produire l'énergie à partir des nutriments carbonés.

EXERCICE 2

1) Allèle de maladie dominant ou récessif ?

Les couples ($II_1 ; II_2$) ou ($II_4 ; II_5$) apparemment normaux ont dans leurs descendance des enfants III_3 ou III_7 et III_8 affectés par l'anomalie. L'allèle responsable de cette anomalie existe chez ces parents, mais il est masqué. Les parents sont donc hétérozygotes et l'allèle responsable de l'anomalie est récessif.

Choix de symboles : anormal = a ; normal = A

2) Allèle porté par le chromosome X ou par un autosome ?

Raisonnement 1 : si l'allèle responsable de la maladie était porté par le chromosome X, toutes les filles atteintes auraient leur père atteint

La fille III_8 de phénotype [a] aurait pour génotype $\frac{Xa}{Xa}$; elle aurait reçu pour un allèle Xa de son père

qui devait avoir pour génotype $\frac{Xa}{Xa}$. Or ce n'est pas le cas. L'allèle n'est pas porté par le chromosome X. L'anomalie est autosomale.

- Raisonnement 2 : si l'allèle de l'anomalie est porté par le chromosome X, le couple ($II_4 ; II_5$) donnerait :

♀ II₄ × ♂ II₅
 Phénotypes : [A] [A]
 Génotypes : $\frac{XA}{Xa}$ $\frac{XA}{\rightarrow}$
 Gamètes : 50% $\frac{XA}{\rightarrow}$ 50% $\frac{XA}{\rightarrow}$
 50% $\frac{Xa}{\rightarrow}$ 50% \rightarrow

Fécondation : Échiquier de croisement :

	♂ II ₅	50 % $\frac{XA}{\rightarrow}$	50 % \rightarrow
♀ II ₄			
	50 % $\frac{XA}{\rightarrow}$	25 % $\frac{XA}{XA}$ [A]	25 % $\frac{XA}{\rightarrow}$ [A]
	50 % $\frac{Xa}{\rightarrow}$	25 % $\frac{XA}{Xa}$ [A]	25 % $\frac{Xa}{\rightarrow}$ [a]

Bilan : 75 % [A] filles et garçons / 25% [a] garçons. Un tel couple ne peut engendrer de filles malades, or la fille₃ est porteuse de l'anomalie. L'allèle responsable de l'anomalie n'est pas porté par le chromosome X. il est porté par un autosome.

- Raisonnement 3 : si l'allèle de la maladie est porté par un autosome, le couple (II₄ ; II₅) donnerait :

♀ II₄ × ♂ II₅
 Phénotypes : [A] [A]
 Génotypes : $\frac{A}{a}$ $\frac{A}{a}$
 Gamètes : 50 % $\frac{A}{\rightarrow}$ 50% $\frac{a}{\rightarrow}$
 50 % $\frac{A}{\rightarrow}$ 50% $\frac{a}{\rightarrow}$

	♂ II ₅	50 % $\frac{XA}{\rightarrow}$	50 % $\frac{a}{\rightarrow}$
♀ II ₄			
	50 % $\frac{A}{\rightarrow}$	25 % $\frac{A}{A}$ [A]	25 % $\frac{A}{a}$ [A]
	50 % $\frac{a}{\rightarrow}$	25 % $\frac{A}{a}$ [A]	25 % $\frac{a}{a}$ [a]

Bilan : 75 % [A] / 25 % [a]. Un tel couple engendre des enfants malades et des enfants normaux. Ce résultat théorique concorde avec les résultats de pedigree. La maladie est donc autosomale.

3) Génotypes des individus :

II₁ et II₂ : $\frac{A}{A}$ III₃ : $\frac{a}{a}$

EXERCICE 3

- Types de réaction immunitaire mise en évidence : Immunité à médiation humorale.
- Nature des lymphocytes : les lymphocytes B.
- a- Explication de la fixation de certains lymphocytes : ces lymphocytes fixés possèdent des récepteurs membranaires spécifiques de l'antigène.
 b- La multiplication des lymphocytes s'explique par le fait que les lymphocytes ont reconnu l'antigène Ag1 (Ag1 identique à AgO) qui a induit leur formation.
 Certains se différencient en plasmocytes qui produisent les anticorps.
 c- Les lymphocytes n'ont pas reconnu l'antigène Ag2.

4) Les lymphocytes se transforment en plasmocytes sécréteurs d'anticorps lorsqu'ils rencontrent l'antigène qui a induit leur mise en place.

EXERCICE 4

1) Etat biologique : le sol de la parcelle A contient très peu de vers de terre et de bactéries. Par contre, le sol de la parcelle B est riche en humus, matières organiques, vers de terre et bactéries. Le sol de la 1 parcelle A a un mauvais état biologique contrairement au sol de la parcelle B.

Etat physique : le sol de la parcelle A présente très peu d'agrégats, une mauvaise aération et retient beaucoup d'eau, tandis que le sol de la parcelle B renferme beaucoup d'agrégats, présente une bonne aération et une capacité de rétention en eau moyenne.

Le sol de la parcelle A a un mauvais état physique contrairement au sol de la parcelle B.

Etat chimique : le sol de la parcelle A renferme beaucoup d'ions Al^{3+} et H^+ , très peu d'humus, de matières organiques avec un pH (= 3) très acide. Par contre, le sol de la parcelle B possède une concentration moyenne en ions Al^{3+} et H^+ avec un pH légèrement acide.

Le sol de la parcelle A a un mauvais état chimique contrairement au sol de parcelle B.

2) a- Moussa doit choisir la parcelle B.

b- Le sol B présente un bon état chimique, physique et biologique. Il est convenable à la culture du maïs.

3) a- Plus le sol est riche en humus, plus il renferme des vers de terre et des bactéries.

Explication : l'humus est l'aliment des vers de terre et des bactéries.

b- l'humus en présence d'argile donne le complexe argilo-humique favorable à la formation des agrégats eux-mêmes à l'origine d'une bonne aération

4) - Amendements calcaires ou magnésiens.

- Amendements humifères.

SUJET 7

EXERCICE 1

1) a- En M_1 , on a une dépolarisation ou un PA.

- En M_2 , on a une hyperpolarisation.

b- Synapse B1 = synapse excitatrice.

- synapse B2 = synapse inhibitrice.

2) a - Pour la synapse B1, le neurotransmetteur est exciteur (ASPARTATE).

- Pour la synapse B2, le neurotransmetteur est inhibiteur (GABA).

b-justification de la réponse :

En B1, l'aspartame parce que son injection sans stimulation provoque un potentiel post synaptique exciteur.

En B2, le GABA parce que son injection sans stimulation provoque un potentiel post synaptique inhibiteur.

En plus, ces deux substances excitent naturellement dans l'organisme.

3) Formulation des hypothèses :

a- En présence d'acide valproïque, les synapses B1 sont bloquées. On peut alors supposer que :

* l'acide valproïque se fixe sur les récepteurs de l'aspartate l'empêchant d'agir.

* l'acide valproïque détruit l'aspartate.

b- En présence de la picrotoxine, les synapses B2 sont bloquées, on peut alors supposer que :

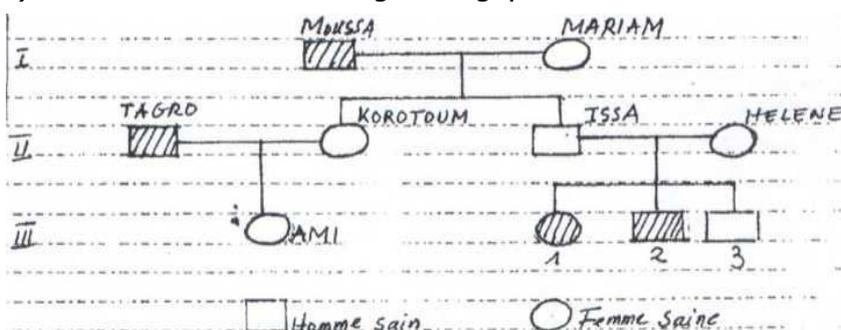
* la picrotoxine empêche la libération de GABA.

* la picrotoxine détruit le GABA.

NB : Considérez deux hypothèses justes.

EXERCICE 2

1) Reconstitution de l'arbre généalogique



2) Allèle responsable de la maladie dominant ou récessif :

Les parents ISSA et HELENE apparemment sains ont donné naissance à 3 enfants dont 2 sont malades (III_1 et III_2). Ces deux parents portent donc l'allèle de l'anomalie sous forme masquée. L'allèle responsable de cette maladie est donc récessif.

par le lymphocyte T à la suite de l'infection par le virus du SIDA, détruit le lymphocyte lui-même (autodestruction).

4) a- Au plan curatif : l'identification de la protéine TIM-3 pourrait faciliter la mise au point d'anticorps capables de neutraliser cette protéine. L'inoculation d'un tel anticorps chez un individu séropositif pourrait bloquer la protéine TIM-3 et empêcher la destruction du lymphocyte.

NB : l'on peut employer le terme de sérum contenant des anticorps anti-TIM-3 et de vaccin dans son explication

b- Au plan préventif : l'inoculation de TIM-3 inactivée ou partiellement détruit dans le corps d'un individu séronégatif pourrait déclencher la production d'anticorps anti-TIM-3 pouvant protéger cet individu contre les infections futures par le VTH.

EXERCICE 4

Analyse des résultats :

*Avant l'expérience, pour tous les sols, la quantité de sol érodé augmente avec le temps de ruissellement.

* Pendant l'expérience :

- sol sans couvert (D) : la quantité de sol érodé est constante et maximale (valeur avant l'expérience)
- sol avec résidus à la surface (A) : l'érosion du sol s'annule immédiatement
- sol avec résidus enfouis (B) ou avec résidus brûlés (C) : la quantité de sol érodé chute puis devient constante avec cependant une plus forte proportion pour C.

- 1) La meilleure technique de protection du sol : recouvrir le sol avec des résidus de végétaux.
- 2) Nom de cette technique : le paillage.
- 3) Trois autres techniques de protection des sols : la jachère, le terrassement et l'assolement.

SUJET 8

EXERCICE 1

A- Renseignements

Expérience 1 : la zone bulbaire renferme le centre cardiomodérateur.

Expérience 2 : - les nerfs pneumogastriques sont des nerfs cardiomodérateurs

- les influx qui les parcourent existent en permanence puisque la section de ces nerfs entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque.
- ces influx circulent en direction centrifuge puisque l'excitation des bouts centraux n'est suivie d'aucun effet.

B-

1) Interprétation des résultats

Expérience 3a : - l'interruption provoque une baisse de la pression sanguine au niveau du sinus carotidien.

- le faible message nerveux qui arrive alors au centre cardiomodérateur par le nerf de Héring libère l'influence cardiomodératrice. Cette influence prépondérante entraîne, par accélération du rythme cardiaque, l'augmentation de la pression artérielle générale.

Expérience 3b : - le sinus carotidien sensible à la haute pression envoie un fort message nerveux au centre cardiomodérateur par le nerf de Héring.

- l'influence modératrice prépondérante entraîne alors la diminution du rythme cardiaque par l'intermédiaire des nerfs pneumogastriques, provoquant ainsi la baisse de la pression artérielle générale.

1) Calcul de la fréquence des potentiels

Échelle : 2,5 cm → 1/10s

a- Avant l'interruption

0,1 s → 7 PA

1 s → $\frac{7 \times 1}{0,1} = 70 \text{ PA/s}$

b- Pendant l'interruption

2 cm → 3 PA

2,5 cm → $\frac{3 \times 2,5}{2} = 3,25 \text{ PA}$

0,1s → 3,25 PA

1s → $\frac{3,25 \times 1}{0,1} = 32,5 \text{ PA/s} = 33 \text{ PA/s}$

c- Au cours de l'interruption

2 cm → 11 PA

$$2,5\text{cm} \longrightarrow \frac{11 \times 2,5}{2} = 13,75\text{PA}$$

$$0,1\text{s} \longrightarrow 13,75\text{ PA}$$

$$1\text{ s} \longrightarrow \frac{13,75 \times 1}{0,1} = 137,5\text{ PA/s} = 138\text{ PA/s}$$

2) Relation entre l'activité électrique du nerf de Héring et la fréquence des potentiels :

Le nerf de Héring a une activité électrique permanente dont la fréquence est 70 PA/s. mais la fréquence des potentiels est plus faible (33 PA/s) lors d'une baisse de pression au niveau du sinus et est plus élevée (138 PA/s) dans le cas contraire (cas de la haute pression).

EXERCICE 2

1) Allèle dominant ou récessif avec justification L'allèle de la maladie est récessif parce que les parents III₃ et III₄ apparemment sains ont donné naissance à des enfants malades (IV₁, IV₃ et IV₇). L'allèle de la maladie existe donc chez ces parents mais sous sa forme masquée.

Choix des symboles : atteint : a ; non atteint : A

2) Allèle porté par un autosome ou gonosome avec justification.

L'allèle est porté par un autosome parce que la femme III₈ étant malade, elle est forcément hétérozygote et elle a des garçons sains. Or si l'allèle était porté par un gonosome tous ses garçons seraient malades.

3) a- Identification des individus ayant des génotypes certains Les individus ayant des génotypes certains sont :

- les malades (III₈, IV₁, IV₃ et IV₇) qui sont homozygotes parce que l'allèle est récessif ;
- les sains (II₅, II₆, IV₃ et III₄) ayant des enfants malades parce que chaque parent transmet l'allèle de la maladie à son enfant malade ;
- les enfants sains (IV₈, IV₉ et IV₁₀) ayant un parent malade parce que chaque enfant hérite de cet allèle de la maladie de son parent malade.

b- Leurs génotypes sont : a

$$\text{III}_8 ; \text{IV}_1 ; \text{IV}_3 \text{ et } \text{IV}_7 : \begin{array}{c} a \\ | \\ a \end{array}$$

$$\text{II}_5, \text{II}_6 ; \text{III}_3 ; \text{III}_4 ; \text{IV}_8 ; \text{IV}_9 \text{ et } \text{IV}_{10} : \begin{array}{c} A \\ | \\ a \end{array}$$

4) Explication de la fréquence de la maladie à la génération IV

La maladie est fréquente dans cette génération parce que les parents de cette génération ont des liens de parenté. La grand-mère paternelle et le grand père maternel de cette génération sont de même père et de même mère.

Le mariage consanguin favorise l'expression des allèles récessifs.

EXERCICE 3

1) a- Nom de la réaction du poisson En A : réflexe d'investigation

En B : réflexe inné.

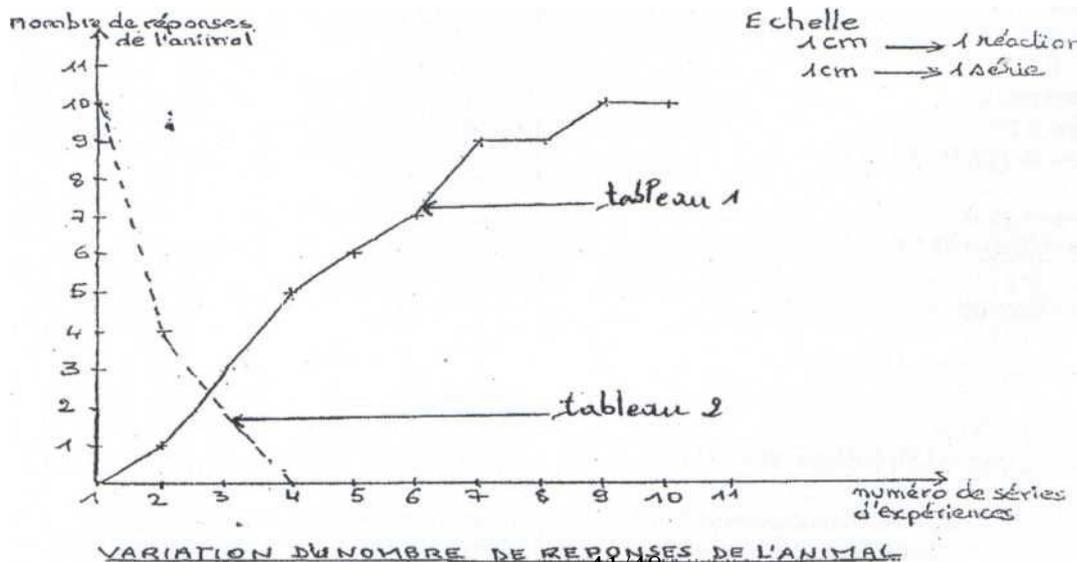
b- En A : stimulus neutre

En B : stimulus absolu

c- Explication :

La disparition de la réaction du poisson en A s'explique par le fait que le stimulus lumineux appliqué seul est inefficace sur le poisson.

2) Tracé des courbes



VARIATION DU NOMBRE DE REPOSES DE L'ANIMAL EN FONCTION
 DU NUMERO DE LA SERIE D'EXPERIENCE

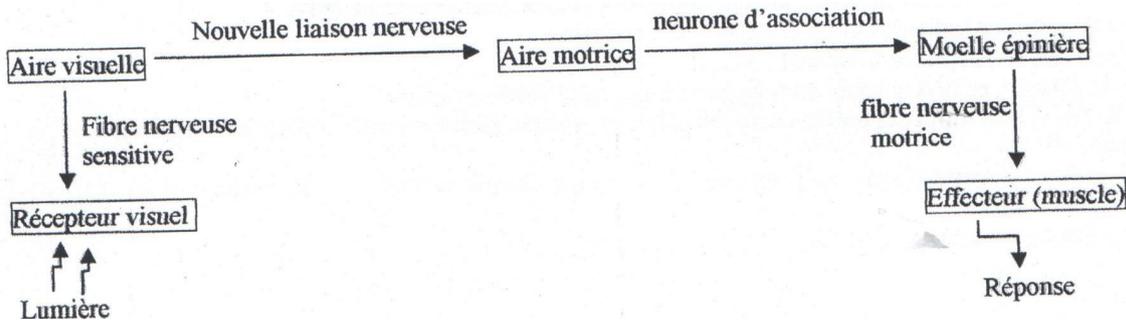
3) a- Analyse du trace de l'expérience 1

- De la série 1 à la série 10 ; le nombre de réponses de l'animal augmente de 0 à 10.
- À partir de la 10^{ème} série, le nombre de réussite se stabilise à 10.

b- Interprétation

Le stimulus lumineux qui au début ne provoque aucune réaction car le centre cortical visuel n'a aucune relation avec l'aire de la motricité. En associant la lumière et le choc électrique on a activé le neurone d'association existant entre l'aire visuelle et l'aire de la motricité. Par cette nouvelle voie, les influx lumineux déclenchent la réaction du poisson c'est le réflexe acquis.

c- Schéma



TRAJET SUIVI PAR L'INFLUX NERVEUX

4) a- Analyse du tracé de l'expérience 2

De la 1^{ère} série à la 4^{ème} série, le nombre de réponse chute de 10 à 0.

b- Interprétation

L'application du stimulus lumineux seul provoque rapidement la disparition de la réponse acquise. Le neurone d'association entre l'aire visuelle et l'aire motrice se désactive : il y a extinction du réflexe.

c- Déduction : le réflexe acquis, s'il n'est pas entretenu, s'éteint (manque de renforcement).

EXERCICE 4

1) a- L'aménagement est fait sur une pente de montagne, il comporte des zones sensiblement horizontales appelées terrasses. Elles sont maintenues par des murets de pierres. On le nomme terrassement.

b- La pente de montagne telle qu'elle se présente à la figure a, favorise l'entraînement des constituants du sol par l'eau de pluie, ce qui occasionne la dégradation du sol par érosion. L'aménagement à la figure b permet de briser l'énergie de l'eau et de retenir la terre.

2) a-

- Le paillage consiste à recouvrir le sol par la matière végétale morte ou paille.
- Les plantes de couverture consistent en une couverture du sol par des végétaux vivants plantés sur le sol et qui poussent rapidement.

b- Comparaison entre paillage et plantes de couverture

	Paillage	Plante de couverture
Etat de la matière végétale	Matière végétale morte (paille)	Matière végétale vivante
Effets du sol	<ul style="list-style-type: none"> * Réduit la force de la pluie * Protège le sol contre les rayons de soleil * Diminue l'évaporation de l'eau du sol * Favorise l'infiltration des eaux de pluie * Améliore la structure du sol * Enrichit le sol en humus 	<ul style="list-style-type: none"> * Réduit la force de la pluie * Protège le sol contre les rayons de soleil * Diminue l'évaporation de l'eau du sol * Favorise l'infiltration des eaux de pluie * Améliore la structure du sol * Enrichit le sol en azote (cas des légumineuses)
Précautions	Aucune	<ul style="list-style-type: none"> * Ne doit pas avoir le même système racinaire que la plante cultivée pour éviter la concurrence en eau et en sels minéraux * Ne doit pas brûler facilement en saison sèche

SUJET 9

EXERCICE 1

1) Explication de la différence de vitesse entre les 2 catégories de fibres :

La vitesse de contraction de la fibre A est plus élevée que celle de la fibre B parce que la fibre A est plus riche en enzyme hydrolysant l'ATP ; ce qui va permettre une libération rapide de l'énergie nécessaire à la contraction.

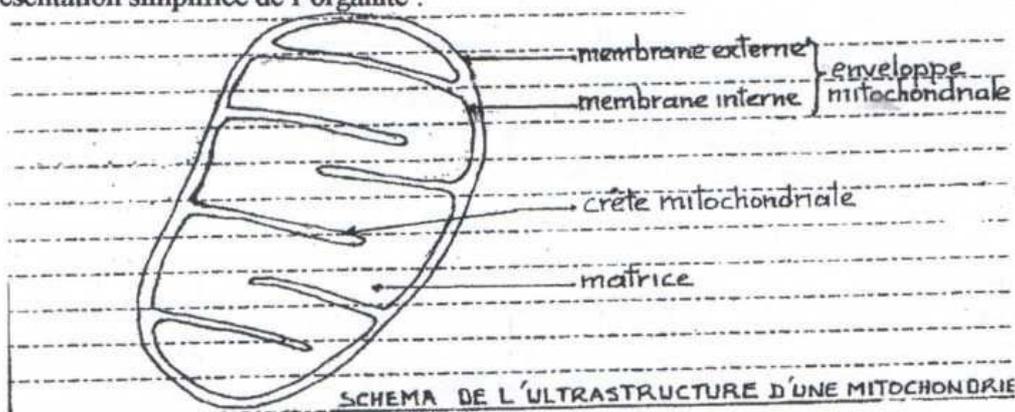
2) a- Précision de la fibre qui résiste à la fatigue : fibre B.

b- Justification : la fibre B est plus riche en mitochondries, en myoglobine et en capillaires sanguins nécessaires à la réalisation des oxydations respiratoires produisant une quantité plus importante d'énergie, permettant de soutenir un effort prolongé.

3) Voie prédominante de la production de l'énergie de chaque catégorie de fibres :

- fibre A : fermentation lactique ;
- fibre B : oxydation respiratoire (ou respiration)

4) Représentation simplifiée de l'organe :



EXERCICE 2

1) Étude de la dominance :

À partir de la famille C, les parents 1 et 2 apparemment sains ont un enfant malade, l'enfant 4. L'allèle de la maladie est donc présent chez eux mais il ne s'exprime pas en présence de l'allèle normal : il est donc récessif par rapport à l'allèle normal.

Choix des symboles : malade = m ; sain = M

2) Étude de la localisation chromosomique de l'allèle de l'anomalie :

* 1^{ère} possibilité : l'observation des 4 pedigrees montre que seuls les sujets de sexe masculin sont affectés par la maladie. On en déduit que l'allèle de la maladie est porté par le chromosome sexuel X.

* 2^{ème} possibilité :

- première hypothèse

Supposons que l'allèle de la maladie est porté par le chromosome sexuel X : en considérant la famille C, on aura l'interprétation chromosomique suivante :

Phénotype : ♂1 [M] X ♀2 [M]
 $\frac{XM}{\rightarrow}$ $\frac{XM}{Xm}$
 Génotypes : 50 % $\frac{XM}{\rightarrow}$ 50 % $\frac{XM}{Xm}$

50 % \rightarrow 50 % $\frac{Xm}{\rightarrow}$
 Fécondation (\rightarrow échiquier de croisement) :

	Gamètes ♂	50 % $\frac{XM}{\rightarrow}$	50 % $\frac{Xm}{\rightarrow}$
Gamètes ♀			
50 % $\frac{XM}{\rightarrow}$		25 % $\frac{XM}{XM}$ [M] ♀	25 % $\frac{XM}{Xm}$ [M] ♂
50 % $\frac{Xm}{\rightarrow}$		25 % $\frac{XM}{Xm}$ [M] ♀	25 % $\frac{Xm}{Xm}$ [m] ♂

Bilan : 75% [M] dont 50% de filles et 25% de garçons 25% [m] uniquement des garçons.
Les résultats théoriques sont conformes aux observations réalisées sur le pedigree. L'allèle de la maladie est donc porté par le chromosome sexuel X.

- 2^{ème} hypothèse : supposons que l'allèle de la maladie est porté par un autosome En considérant la famille C, on aura l'interprétation chromosomique suivante :

Phénotypes : ♂1 [M] X ♀2 [M]

$$\frac{M}{m} \times \frac{M}{m}$$

Génotypes : 50% $\frac{M}{M}$ 50% $\frac{M}{m}$

Fécondation (→ échiquier de croisement) :

	Gamètes ♂	50% $\frac{M}{M}$	50% $\frac{m}{m}$
Gamètes ♀			
50% $\frac{M}{M}$		25% $\frac{M}{M}$ [M]	25% $\frac{M}{m}$ [M]
50% $\frac{m}{m}$		25% $\frac{M}{m}$ [M]	25% $\frac{m}{m}$ [m]

Bilan : 75% [M] et 25% [m]

Les résultats théoriques montrent que ce couple peut avoir des enfants malades et des enfants sains, ce qui est conforme aux observations réalisées sur le pedigree. L'allèle de la maladie est donc porté par un autosome.

NB : la démarche par hypothèse ne permet pas de trancher ; acceptez un des deux raisonnements logiques (de la 2^{ème} possibilité jusqu'au bout).

3) Écriture des génotypes des membres de la famille C :

Si hérédité liée au sexe

si hérédité autosomale

Sujet 2 : $\frac{XM}{Xm}$

sujet 2 : $\frac{M}{m}$

Sujet 3 : $\frac{XM}{XM}$ ou $\frac{XM}{Xm}$

sujet 3 : $\frac{M}{M}$ ou $\frac{M}{m}$

Sujet 4 : $\frac{Xm}{Xm}$

sujet 4 : $\frac{m}{m}$

Sujet 5 : $\frac{XM}{XM}$

sujet 5 : $\frac{M}{M}$ ou $\frac{M}{m}$

4) La femme 3 a des raisons de s'inquiéter car :

- 1^{er} cas : dans l'hypothèse d'une liaison au sexe, les deux génotypes possibles de la femme sont :

$\frac{XM}{XM}$ ou $\frac{XM}{Xm}$

Elle peut alors transmettre son chromosome X porteur de m (Xm) à son fils qui sera malade.

- 2^{ème} cas : dans l'hypothèse d'une hérédité autosomale, les deux génotypes possibles de la femme

sont $\frac{M}{M}$ ou $\frac{M}{m}$

elle peut dans ce cas transmettre l'allèle "m" à son fils qui sera malade s'il reçoit un autre allèle "m" de son père.

EXERCICE 3

1) NB : Ne pas tenir compte de la question 1

2) Analyse :

- tableau 1 : la multiplication (la radioactivité) des lymphocytes normaux d'Albéric est faible en présence des lymphocytes irradiés de Joëlle et de Nestor et très élevée avec ceux de Ruben et du témoin étranger.

- tableau 2 : en présence des lymphocytes d'Albéric irradiés, les lymphocytes normaux de Ruben se multiplient fortement tandis que ceux de Nestor se multiplient faiblement, et ceux de Joëlle très faiblement.

3) Interprétation :

- La multiplication des lymphocytes normaux est induite (ou déclenchée) par leur contact avec d'autres lymphocytes portant des marqueurs membranaires (HLA) différents, donc considérés comme des antigènes.

- Le témoin étranger présente une incompatibilité plus grande avec les lymphocytes d'Albéric, ce qui explique une multiplication plus grande des lymphocytes normaux d'Albéric en présence des lymphocytes irradiés.
 - Au sein de la même famille' la plus faible multiplication de ces lymphocytes s'explique par l'existence d'une compatibilité plus grande (beaucoup de HLA en commun).
- 4) Le donneur qui présente le moins de risque est Joëlle.

EXERCICE 4

- 1) La technique de prospection adaptée au gisement d'Angovia est la prospection géochimique.
- 2) C'est un gisement primaire de type filonien.

Explication de sa mise en place :

- circulation de fluides hydrothermaux à travers les diaclases du basalte tholéitique ;
- cristallisation fractionnée ;
- concentration du minéral.

- 3) Le gisement d'Ity (Danané) ou le gisement de Tongon (Korhogo).
- 4) C'est un gisement secondaire de type alluvionnaire.

Explication :

- altération de la roche encaissante (basalte tholéitique) ;
- transport mécanique des sédiments et des particules d'or par les eaux superficielles suivi du dépôt des particules d'or dans les plaines alluvionnaires par gravité.

5) C'est la méthode d'exploitation à ciel ouvert.

6) L'exploitation à ciel ouvert consiste à mettre à nu la zone minéralisée en enlevant tout d'abord les végétaux puis le mort terrain (la découverte).

- 7) $V_T = 1700 \times 20 \times 200$
 $V_T = 6.800.000 \text{ m}^3$.

SUJET 10

EXERCICE 1

1) Analyse des documents 1a et 1b :

Avant l'hémorragie, la pression artérielle, la fréquence cardiaque et le débit cardiaque sont normaux. Pendant l'hémorragie, la pression artérielle et le débit cardiaque baissent, la fréquence cardiaque n'est pas modifiée.

Après l'hémorragie, la pression augmente et revient progressivement à sa valeur normale ; le débit cardiaque aussi ; mais la fréquence cardiaque et l'amplitude des contractions augmentent.

2) Annotations :

1 = nerf de Héring ; 2 = sinus carotidien ; 3 = nerf de Cyon ; 4 = nerf parasympathique ; 5 = artère carotide ; 6 = crosse aortique ; 7 = centre bulbaire cardio-moderateur ; 8 = centre médullaire cardio-accelérateur.

3) a- C'est un potentiel d'action.

b- Au fur et à mesure que la pression du liquide de perfusion augmente de 20 à 80 mm Hg, la fréquence des PA augmente (l'activité du nerf de Héring augmente).

c- La bradycardie observée est une réaction de l'organisme pour corriger l'augmentation de la pression artérielle suite à l'hémorragie. En effet, l'augmentation de la pression artérielle suite à l'hémorragie stimule les mécanorécepteurs du sinus carotidien, les PA qui naissent transitent par le nerf de Héring jusqu'au centre cardiomodérateur bulbaire. Les PA sont véhiculés par le nerf X jusqu'au cœur provoquant un ralentissement du rythme cardiaque (bradycardie).

EXERCICE 2

1) L'allèle responsable de la maladie est récessif car des parents apparemment normaux, ont donné naissance à un enfant malade (Yao) ; l'allèle responsable de la maladie était donc masqué chez les parents.

2) a- Non ! Le tableau seul ne peut permettre de dire que la maladie est liée au sexe ou autosomale.

b- *1^{ère} possibilité

1^{er} cas : l'allèle est lié au sexe

Yao malade a le génotype $\frac{m}{+}$ Yao a reçu l'allèle malade $\frac{m}{+}$ sa mère.

Akissi (mère) étant apparemment saine, son génotype est $\frac{XM}{+}$ le père Koffi est sain $\frac{+}{+}$

2^{ème} cas : l'allèle est autosomal

Yao malade a le génotype $\frac{m}{m}$; il a donc reçu un allèle malade $\frac{m}{+}$ de chacun des deux parents.

Ceux-ci étant de phénotype normal sont donc hétérozygotes $\frac{M}{+}$

Conclusion : les deux cas sont possibles.

* 2^{ème} possibilité

1^{er} cas ; le gène lié au sexe

FOFFI x AKISSI
 Pléiotypes : [M] [M]

Génotypes : $\frac{XM}{+}$ $\frac{Xm}{+}$

Gamètes formés : 50% $\frac{XM}{+}$ 50% $\frac{Xm}{+}$
 50% $\frac{+}{+}$ 50% $\frac{+}{+}$

	gamètes ♀	50 % <u>XM</u>	50 % <u>Xm</u>
gamètes ♂			
50 % <u>XM</u>		25 % $\frac{XM}{XM}$ ♀ [M]	25 % $\frac{XM}{Xm}$ ♀ [M]
50 % $\frac{+}{+}$		25 % $\frac{XM}{+}$ ♂ [M]	25 % $\frac{Xm}{+}$ ♂ [m]

Bilan : 50% ♀ [M] (Toutes les filles sont normales)

25% ♂ [M] et 25% ♂ [m] (25% de garçons sains et 125% de garçons malades).

Ce cas est possible car l'échiquier montre que toutes les filles sont normales et que les garçons peuvent être malades ou normaux.

2^{ème} cas : le gène autosomal

KOFFI x AKISSI

Phénotypes : [M] [M]

Génotypes : $\frac{M}{m}$ $\frac{M}{m}$

Gamètes formés : 50% $\frac{M}{m}$ 50% $\frac{M}{m}$
 50% $\frac{m}{m}$ 50% $\frac{m}{m}$

	♀	50 % <u>M</u>	50 % <u>m</u>
♂			
50 % <u>M</u>		25 % $\frac{M}{M}$ [M]	25 % $\frac{M}{m}$ [M]
50 % <u>m</u>		25 % $\frac{M}{m}$ [M]	25 % $\frac{m}{m}$ [m]

Bilan : 3/4 [M] et 1/4 [m]

Ce cas est également possible puisque certains enfants (1/4) peuvent être malades, les autres normaux.

3) a- Oui.

b- Justification :

L'individu étant diploïde, il doit avoir nécessairement 2 allèles : soit 2 allèles mutés, soit 2 allèles normaux, soit 1 allèle normal et 1 allèle muté. Or dans le tableau, il ya des individus qui n'ont qu'un seul allèle (individus A, C et D). Il ya donc un des chromosomes qui ne porte pas d'allèle, il ne peut s'agir que de Y. la maladie est donc liée au sexe.

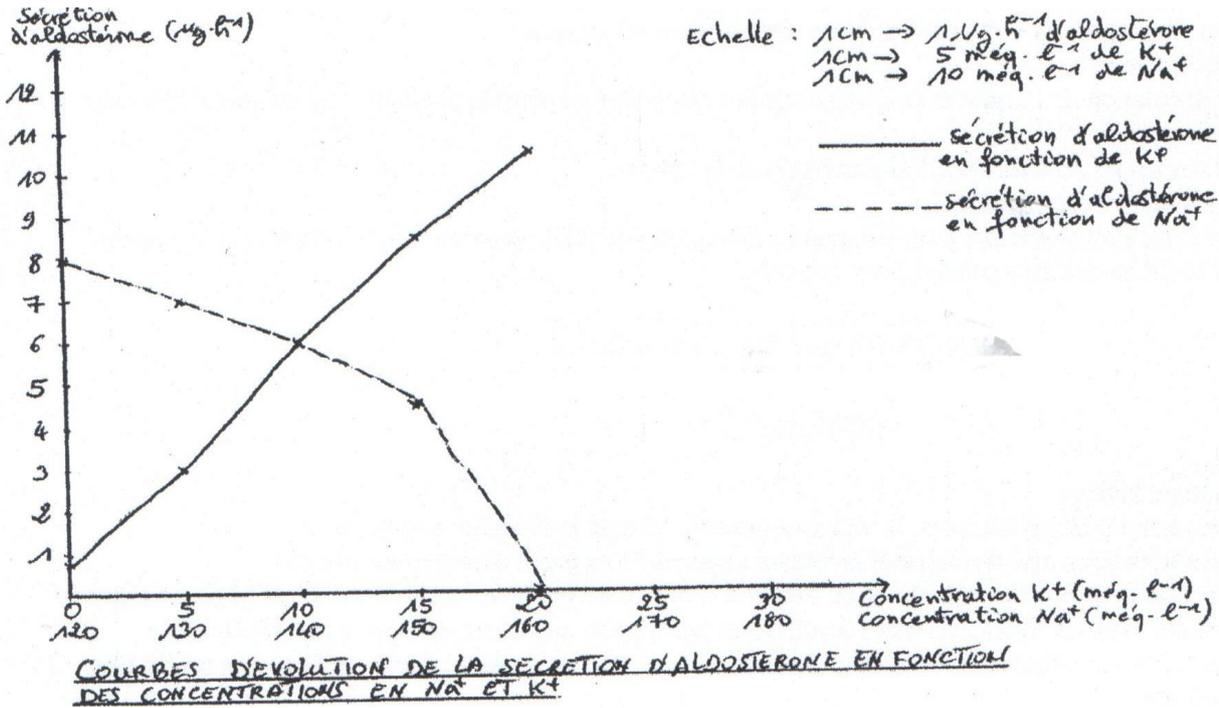
4) (a-b)

Individus	Prénoms	Génotypes
A	Koffi	$\frac{XM}{+}$
B	Aya	$\frac{XM}{XM}$
C	Kouakou	$\frac{XM}{+}$
D	Yao	$\frac{Xm}{+}$
E	Akissi	$\frac{XM}{Xm}$

NB: Acceptez C pour Koffi et A p

EXERCICE 3

1) Construction des courbes



2) Analyse des courbes :

La sécrétion d'aldostérone est inversement proportionnelle à la concentration en Na⁺ mais proportionnelle à celle de K⁺.

3) Interprétation des courbes :

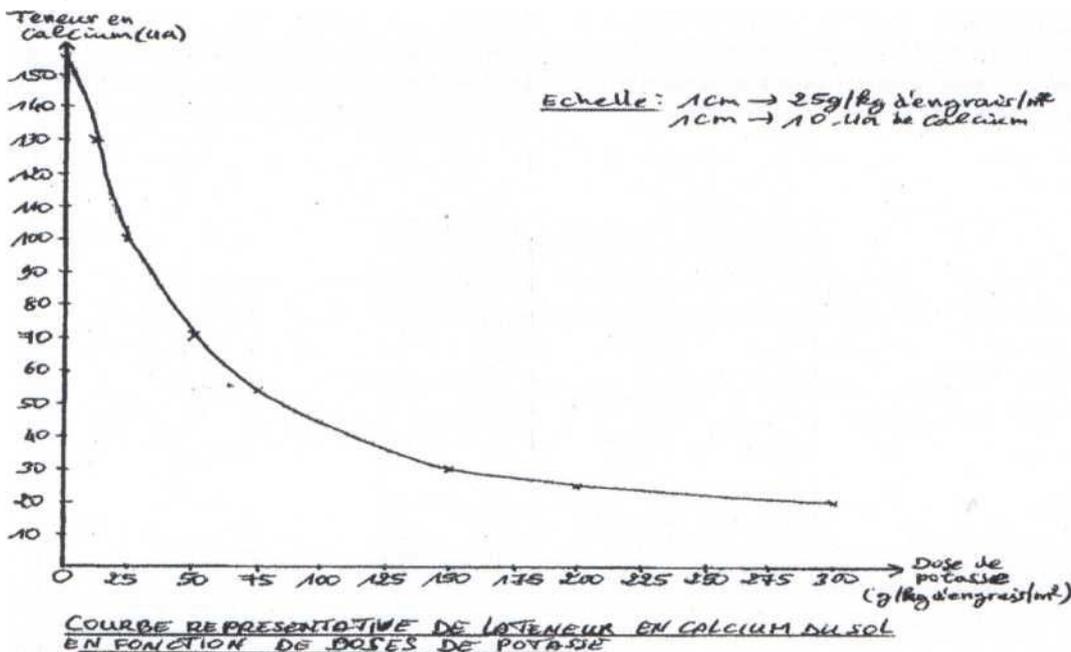
L'augmentation de la concentration en Na⁺ inhibe la sécrétion de la rénine par le rein. Par conséquent la transformation de l'angiotensinogène d'origine hépatique en angiotensine (hormone stimulant la sécrétion d'aldostérone) est inhibée d'où la baisse de la sécrétion d'aldostérone jusqu'à s'annuler. La sécrétion d'aldostérone est proportionnelle à celle de K⁺ car cette hormone provoque la fuite urinaire des ions K⁺

4) Explication de la polyurie suite à la surrénalectomie :

Elle est due à la baisse de la pression osmotique plasmatique consécutive à l'absence de la sécrétion d'aldostérone qui induit la non réabsorption du Na⁺. La polyurie a pour effet de lutter contre la baisse de la pression osmotique plasmatique.

EXERCICE 4

1) a- Construction de la courbe :



b- Analyse de la courbe :

Le teneur en calcium du sol diminue lorsque la dose de potasse reçue augmente.

2) a- Les conséquences de l'utilisation des engrais potassiques sont :

- la décalcification du sol ;
- la mauvaise floculation de l'argile et de l'humus qui se dispersent en période pluvieuse. Le sol prend alors une structure compacte ;
- le pH du sol baisse qui rend difficile l'alimentation de la plante ;
- l'activité des bactéries est mauvaise.

b- La précaution à prendre pour compenser leur action sur les teneurs en calcium du sol est de charger régulièrement le sol en calcium (amendement calcaire).