

Le candidat traitera, au choix, l'un des deux sujets suivants :

SUJET 1

1^{ère} partie: Echanges cellulaires (2 pts)

1. On se propose d'étudier la variation de volume cellulaire en fonction de la concentration saline du milieu ambiant. Pour cela, on disperse des hématies humaines dans des solutions de chlorure de sodium à diverses concentrations : on verse 1 millilitre de sang dans 10 millilitres de solution saline à 37° C. On mesure ensuite au microscope optique le diamètre des hématies dans les diverses solutions. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-contre. Sachant que la concentration du plasma sanguin a une pression osmotique constante, égale à 7,62 atmosphères, interpréter ces observations (2 pts).

Aspect des hématies au microscope	Solution colorée avec membranes vides						7 µm
Concentration des solutions de NaCl exprimée en mol/g/l	0,05 M	0,10 M	0,12 M	0,15 M	0,40 M	0,80 M	
Pression osmotique des solutions de NaCl exprimée en atmosphères	2,54	5,08	6,10	7,62	20,33	40,67	
Solutions	A	B	C	D	E	F	

2^{ème} partie: Reproduction chez les mammifères (6 pts)

Le document 1 ci-contre est une représentation schématique d'une portion de tube séminifère montrant les différents stades de la spermatogénèse.

2.1. Réécrivez sur votre copie la légende correspondant aux lettres du document 1. (2 pts)

2.2. Deux figures de division sont visibles sur ce document (e et f à gauche).

Faites un schéma agrandi de chacune de ces cellules en prenant $2n = 6$ chromosomes. (0,5 pt)

2.3. Les cellules notées c sur le document 1 ont une quantité d'ADN de 7,3 picogrammes ($1pg = 10^{-12}g$).

2.3.1. Dans quelles autres cellules de ce document 1 retrouve-t-on la même quantité d'ADN ? (0,25 pt)

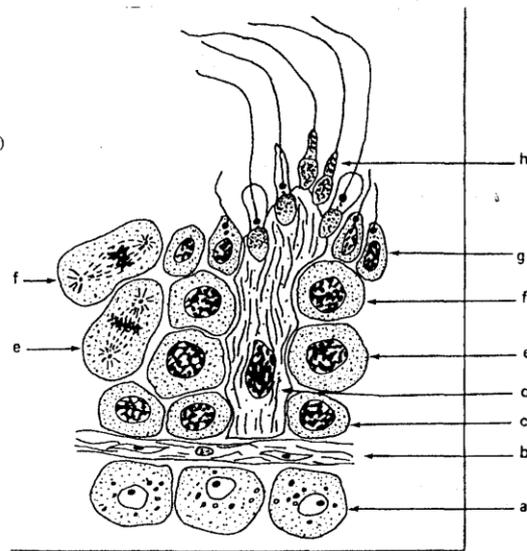
2.3.2. Dans quelles cellules retrouve-t-on une quantité d'ADN différente ? Justifiez vos réponses. (0,25 pt)

2.4. A un moment de la spermatogénèse un phénomène important au point de vue héréditaire peut affecter les chromosomes. Représentez-le schématiquement et montrez la conséquence génétique de ce phénomène en considérant deux couples d'allèles A, a et B, b. (1 pt)

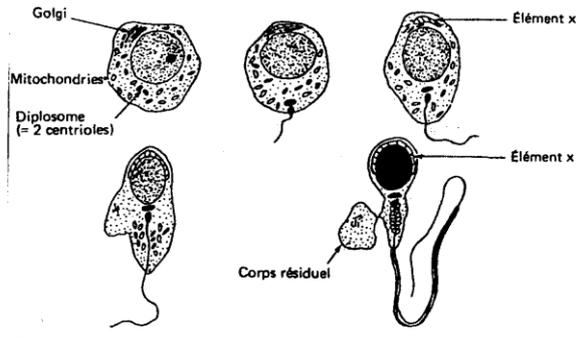
2.5. L'évolution qui mène des cellules (g) aux cellules (h) est représentée sur le document 2.

2.5.1. Quels sont les phénomènes essentiels qui se produisent lors de cette évolution ? (1 pt)

2.5.2. Quel est le rôle de l'élément noté x ? (1 pt)



Document 1 : Portion d'une coupe de tube séminifère.



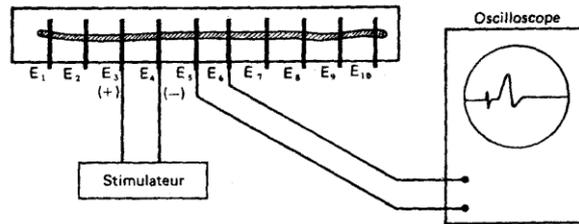
Document 2 : Evolution aboutissant à la formation des cellules (h) du document 1.

3^{ème} partie: Physiologie nerveuse (6 pts)

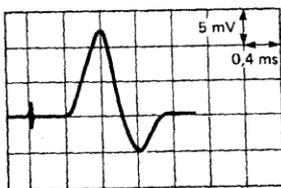
3. Le montage du document 3 ci-contre permet d'étudier la physiologie d'un nerf. Celui-ci est disposé dans une cuve contenant un liquide physiologique et il repose sur une série d'électrodes rigoureusement équidistantes de 9 mm et numérotées de 1 à 10.

3.1. Les électrodes 3 et 4 sont reliées à un stimulateur et les électrodes 5 et 6 à un oscilloscope. On effectue une stimulation d'intensité suffisante et on obtient l'enregistrement du document 4.

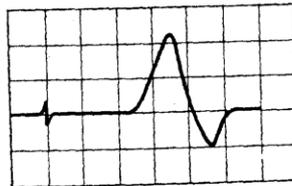
3.1.1. Les électrodes 3 et 4 sont reliées à un stimulateur et les électrodes 5 et 6 à un oscilloscope. On effectue une stimulation d'intensité suffisante et on obtient l'enregistrement du document 4.



Document 3



Document 4



Document 5

Analysez avec précision cet enregistrement. (1 pt)

3.2. Le stimulateur étant toujours relié aux électrodes 3 et 4, on relie les électrodes 7 et 8 à l'oscilloscope. On obtient l'enregistrement du document 5.

3.2.1. Comparez ces deux enregistrements (documents 4 et 5). Quels enseignements en tirez-vous ? (2 pts)

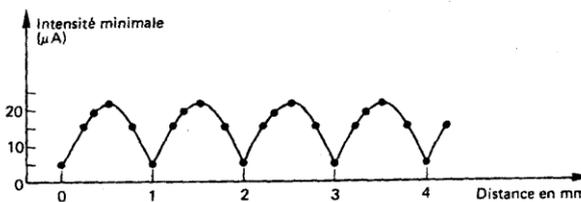
3.2.2. En gardant la même échelle (verticalement une division = 5 mV, horizontalement une division = 0,4 ms), représentez les tracés que l'on obtiendrait (avec la même intensité de stimulation) si on reliait les électrodes:

- 5 et 6 au stimulateur, 3 et 4 à l'oscilloscope,
- 3 et 4 au stimulateur, 9 et 10 à l'oscilloscope. (1,5 pts)

3.3. On recommence l'expérience dans les mêmes conditions que celles décrites au 3.1. mais le liquide physiologique de la cuve est appauvri en sodium. On observe sur l'oscilloscope une réponse d'amplitude beaucoup plus faible.

Expliquez sommairement quel est le rôle du sodium. (0,5 pt)

3.4. A l'aide de deux micro-électrodes, on stimule point par point la surface d'une fibre nerveuse avec gaine de myéline en suivant une ligne parallèle à l'axe de cette fibre (la durée de l'excitation étant la même chaque fois). On cherche alors en chaque point quelle est l'intensité minimale déclenchant la naissance d'un influx nerveux. Les résultats sont indiqués sur le document 6. Interprétez ces résultats. (1pt)



Document 6

Génétique (6 pts)

La couleur des bovins est conditionnée par un gène dont l'allèle dominant est ici symbolisé par B. Mais la couleur ne s'exprime qu'en présence de l'allèle dominant d'un autre gène G.

Si le gène de l'expression de la couleur est à l'état homozygote récessif (l'allèle est alors symbolisé par g), l'animal sera blanc, quelle que soit, par ailleurs, la composition de son génotype.

1. Soit le croisement entre un bovin marron, homozygote pour G et b et un bovin blanc homozygote pour g et B (g et b sont les allèles récessifs de G et B). Ce croisement aboutit à 100 % de veaux noirs.

Exprimez le génotype de ces veaux et expliquez. (3 pts)

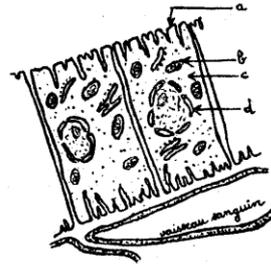
2. En seconde génération, par croisement de deux hybrides, on obtient trois classes phénotypiques : 9/16 de veaux noirs, 3/16 de veaux marrons et 4/16 de veaux blancs.

Quel est le mode de transmission des gènes B/b et G/g ? Expliquez ces proportions. (3 pts)

SUJET II

Physiologie du rein (14 pts)

1. Le rein est constitué par une multitude de tubes appelés néphrons. Une coupe transversale, faite dans une certaine zone de ces néphrons et observée au microscope électronique, montre les cellules du document ci-contre.



1.1. Mettez sur votre copie la légende correspondant aux lettres du document. (2 pts)

1.2. La présence des vaisseaux sanguins au contact des cellules est-elle en rapport avec un rôle particulier des cellules du néphron à ce niveau ? (1 pt)

2. L'analyse de l'urine et du sang d'un sujet normal a donné les résultats du tableau 1.

2.1. Analysez ces résultats (1 pt)

Sujet	Plasma	Urine
Après un repas normal	7g/l	10g/l
Après un repas très riche en sel	10g/l	13g/l
Après un régime sans sel	4g/l	0g/l

Tableau 1

2.2. Déduisez-en le rôle des reins vis-à-vis du chlorure de sodium. (1 pt)

3. Les cortico-surrénales sont deux glandes qui sont logées dans la cavité abdominale au contact du rein.

3.1. On analyse le sang et l'urine d'un animal avant et après l'ablation de ces glandes. On obtient les résultats du tableau 2. Que peut-on conclure quant à l'action des cortico-surrénales sur la régulation de l'excrétion du sodium ? (1 pt)

Quantité de sodium	Plasma(g/l)	Urine (g/l)
Avant l'ablation	3,3	3,7
Après l'ablation	2,5	6

Tableau 2

3.2. On greffe ensuite à cet animal une glande cortico-surrénale dans n'importe quelle partie du corps. On mesure à nouveau le sodium sanguin et urinaire. On obtient les résultats du tableau 3. Quelle conclusion pouvez-vous tirer de ces résultats ? (0,75 pt)

Quantité de sodium	Plasma(g/l)	Urine (g/l)
Animal avec greffe	3,3	3,7

Tableau 3

3.3. On obtient le même résultat si, à la place de la greffe, on injecte des extraits de cortico-surrénales. Que peut-on conclure concernant la régulation de l'excrétion du sodium par le rein ? (0,75 pt)

4. On se propose maintenant d'étudier l'effet de l'ablation du pancréas sur la glycémie et la glycosurie (quantité de glucose dans l'urine) chez un chien. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 4.

4.1. Représentez sur un même graphique l'évolution de la glycémie et de la glycosurie en fonction du temps. (1,5 pts)

4.2. Analysez et interprétez les courbes obtenues. (1,5 pts)

4.3. Les reins jouent-ils vis-à-vis du glucose le même rôle que vis-à-vis du chlorure de sodium ? Justifiez votre réponse. (1 pt)

4.4. La greffe d'un fragment de pancréas en un point quelconque du corps supprime les effets de l'ablation. Quel est donc le mode d'action du pancréas ? Sur quel autre organe paraît-il agir et de quelle façon ? (1 pt)

Temps (en h)	Glycémie (en g/l)	Glycosurie (en g/l)
0	1	0
Ablation → 1	1	0
du pancréas 2	1,1	0
3	1,2	0
4	1,4	0
5	1,7	0
6	2	1
7	2,4	2
8	3	3
9	3,3	3,7
10	3,7	4,4

Tableau 4

5. On fait des analyses de sang et d'urine chez un sujet au repos, après 45 minutes d'exercice physique et après absorption d'eau. Le tableau ci-contre rend compte des différents résultats.

		Pression osmotique en atmosphères	Débit en ml/min	pH	Protéines en g/l	Glucose en g/l	Chlorures en g/l
Au repos	Plasma	7,8		7,40	70	1	8
	Urine		1,6	5,90	0	0	10
Après 45 mn d'exercice physique	Plasma	7,8		7,36	70	0,8	8
	Urine		0,7	5,70	0	0	10
30 mn après absorption d'eau	Plasma	7,8		7,39	70	1	7,9
	Urine		16	5,90	0	0	10

5.1. Quelles précisions ce tableau vous apporte-t-il sur le comportement des reins ? (0,5 pt)

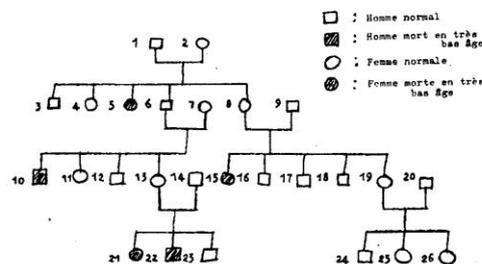
5.2. Quelles modifications la perte puis l'absorption d'eau auraient-elles dû provoquer sur la pression osmotique du plasma ? Que se produit-il en réalité ? Comment cela est-il possible ? (0,5 pt)

5.3. Qu'appelle-t-on milieu intérieur ? Expliquez la notion de constance du milieu intérieur. Citez deux mécanismes (au choix) qui contribuent au maintien de cette constance. (0,5 pt)

Génétique (6 pts)

Une maladie héréditaire, l'anémie falciforme, se manifeste par l'existence de globules rouges contenant une hémoglobine anormale, non fonctionnelle, dite S. Elle est déterminée par un gène S, allèle du gène N de l'hémoglobine normale. Le gène S détermine, à l'état homozygote, une forte mortalité infantile, mais, à l'état hétérozygote, seulement une anémie légère malgré un aspect général apparemment normal.

1. Pouvez-vous émettre une hypothèse sur la dominance des gènes S et N ? (2 pts)
 Au sujet de cette maladie, on a pu établir l'arbre généalogique suivant :



Indiquez les individus qui, indiscutablement, sont hétérozygotes pour le caractère considéré.

2. Le gène S est-il lié au sexe ? Justifiez votre réponse. (1 pt)

3. Sachant que la fille 19 est hétérozygote, que pouvez-vous dire du génotype du fils 24 ? (2 pts)

4. On observe dans certaines régions africaines jusqu'à 40 % d'individus hétérozygotes pour le caractère anémie falciforme. Or, dans ces régions, sévit le paludisme dû à un protozoaire qui se développe dans les globules rouges en utilisant l'hémoglobine.

Pouvez-vous donner une explication à la forte proportion des individus hétérozygotes ? (1 pt)

BACCALAUREAT 2001
Session Complémentaire

Le candidat traitera, au choix, l'un des deux sujets suivants:

Sujet I

Physiologie de la reproduction (7 points)

Les néréis sont des vers marins au corps annelé et à sexe séparés. Ils n'atteignent la maturité sexuelle qu'à deux ou trois ans ; à ce moment, leur morphologie subit de profondes transformations, ce qui permet de reconnaître de l'extérieur les formes matures des formes immatures, sans avoir à regarder s'il y a ou non des gamètes différenciés (les formes immatures ne contiennent que des gonies). Pour faciliter l'interprétation de toutes les expériences suivantes, on rappelle que les néréis possèdent un milieu intérieur et un système nerveux dont l'organisation permet une activité réflexe semblable à celle des mammifères.

1. Expérience des ligatures (3pts)

On rappelle qu'une ligature a pour but d'empêcher toute circulation du milieu intérieur entre les parties situées en avant et en arrière de la ligature.

Un chercheur fait une ligature serrée sur le corps d'un animal très jeune ; quelle que soit la position de la ligature, il observe que les parties antérieures et postérieures survivent malgré l'absence totale de communication de liquide entre elles et qu'elles évoluent différemment.

Observations	Partie antérieure	Partie postérieure
Aspect du corps	Aspect immature	Aspect mature
Etat des cellules germinales	Gonies	Déclenchement de la gamétogenèse

1.1. Quelle est l'hypothèse testée ? (1pt)

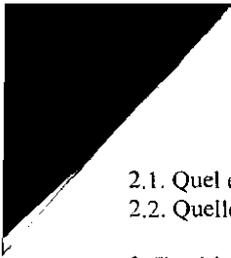
1.2. Quelle conclusion peut-on tirer de cette expérience ? (2pts)

2. Expérience d'ablation (2pts)

Sur des animaux très jeunes, on retire certains organes (sur des animaux différents pour chaque expérience).

Observations	Ablation des palpes sensoriels (organes de sens)	Ablation des ganglions nerveux de la tête
Aspect du corps	Aspect immature	Acquisition de l'aspect mature
Etat des cellules germinales	Gonies	Reprise de la gamétogenèse

1/4



- 2.1. Quel est l'objectif de cette expérience ? (1pt)
- 2.2. Quelle conclusion peut-on en tirer ? (1pt)

3. Expérience de section (3pts)

La chaîne nerveuse est sectionnée juste en arrière de la région céphalique ; on constate que l'animal garde un aspect immature.

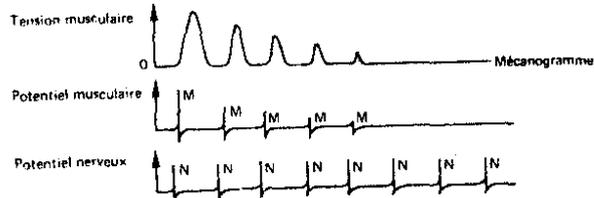
- 3.1. Cette expérience a pour but de lever une ambiguïté. Laquelle ? (1pt)
- 3.2. Résumer à partir de ces trois expériences ce que l'on peut en conclure en ce qui concerne le déterminisme de la maturité sexuelle. (2pts)

Physiologie musculaire (5 points)

La myasthénie est une maladie rare caractérisée par un déficit moteur qui apparaît progressivement après une activité soutenue ou répétée d'un muscle. Elle peut aboutir à sa paralysie totale.

Pour comprendre le mécanisme responsable de cette anomalie de fonctionnement, on vous propose les données médicales et expérimentales suivantes.

- On porte sur le nerf moteur d'un muscle malade des stimulations répétées d'intensité et de durée suffisantes. La tension provoquée par la réponse mécanique de ce muscle est enregistrée sur l'écran d'un oscillographe : les tracés obtenus sont appelés



mécanogrammes (voir document ci-contre)

Ce document vous propose également l'enregistrement simultané des activités électriques de ce muscle (tracés M) et de son nerf moteur (tracés N) consécutives aux stimulations.

- Alors que le muscle n'est plus excitable par l'intermédiaire de son nerf, on constate qu'il répond normalement à une stimulation portée directement sur lui.
- Chez les myasthéniques, la jonction neuromusculaire répond moins bien à l'acétylcholine que chez les individus sains. Par ailleurs, le nombre de récepteurs musculaires de l'acétylcholine est très diminués chez les individus atteints de myasthénie.
- On combat les crises de myasthénie par administration de molécules qui inhibent l'acétylcholinesthérase.

1. Interpréter successivement chacune de ces données. (3pts)
2. Justifier le traitement proposé pour combattre les crises de myasthénie. (2pts)

Génétique (8 points)

On croise deux variétés d'Hibiscus de race pure, différant par plusieurs caractères. Les hybrides de F1 croisés entre eux fournissent en F2 la descendance suivante :

- 82 plantes à corolle ouverte rouge ;
- 165 plantes à corolle ouverte rose ;
- 81 plantes à corolle ouverte blanche ;
- 28 plantes à corolle fermée rouge ;

2/4

- 53 plantes à corolle fermée rose ;
 - 26 plantes à corolle fermée blanche.
1. Quels étaient les caractères des parents de race pure ? Justifier vos réponses. (2pts)
 2. Quels étaient le génotype et le phénotype des hybrides de F1, et les génotypes des individus de F2 ? (2pts)
 3. En vous appuyant sur cet exemple, retrouver les lois de Mendel. (1pt)
 4. On désire connaître le génotype des 165 plantes à corolle ouverte rose.
 - 4.1. Que faut-il faire ? (1,5pt)
 - 4.2. Quel sera le résultat ? (1,5pts)

Sujet II

Relation humorale : sécrétion de l'insuline (14 points)

1. L'insuline est une hormone protéique constituée par deux chaînes polypeptidiques A et B. Une portion du gène codant pour la chaîne A est donnée par le document 1. (Le premier symbole, C, sera considéré comme le début de la partie codante.)
A partir de ce document et du code génétique du document 2, vous établirez la séquence des acides aminés qui constitue l'expression de ce gène. (2pts)
2. Le document 3 représente l'ultrastructure de la cellule sécrétrice d'insuline.
- 2.1. Annoter le document 3 en portant sur votre copie les noms des organites A, B, C et D et des numéros de 1 à 7. (3pts)
- 2.2. Localiser précisément dans quel organe a été prélevée cette cellule. (1pt)
3. Pour comprendre la biosynthèse de la sécrétion de l'insuline, on injecte par voie intraveineuse à un cobaye, une solution contenant un acide aminé rendu radioactif, la phénylalanine. On effectue des prélèvements de cellules sécrétrices d'insuline à intervalles de temps réguliers et on mesure l'intensité de la radioactivité au niveau de différents organites cellulaires. Le graphique du document 4 traduit l'évolution de la radioactivité détectée en fonction du temps.

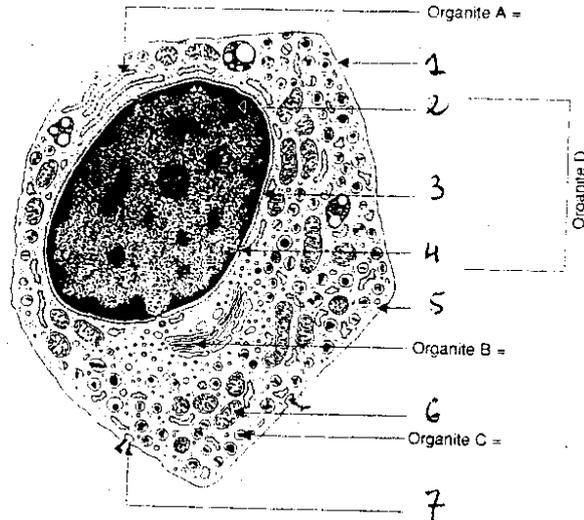
C C T C T C G C A C C G A A G A A G A T G T G A G G A

→ Sens de la lecture

Document 1

		Nucéotides 2 ^e position				
		U	C	A	G	
Nucéotides 1 ^{re} position	U	UUU } Phénylalanine UUC } UUA } Leucine UUG }	UCU } UCC } Sérine UCA } UCG }	UAU } Tyrosine UAC } UAA } Non-sens UAG }	UGU } Cystéine UGC } UGA } Non-sens UGG } Tryptophane	U C A G
	C	CUU } CUC } Leucine CUA } CUG }	CCU } CCC } Proline CCA } CCG }	CAU } Histidine CAC } CAA } Glutamine CAG }	CGU } CGC } Arginine CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } Isoleucine AUA } AUG } Méthionine	ACU } ACC } Thréonine ACA } ACG }	AAU } Asparagine AAC } AAA } Lysine AAG }	AGU } Sérine AGC } AGA } Arginine AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Valine GUA } GUG }	GCU } GCC } Alanine GCA } GCG }	GAU } Acide aspartique GAC } GAA } Acide glutamique GAG }	GGU } GGC } Glycine GGA } GGG }	U C A G
		A : Adénine	U : Uracile	G : Guanine	C : Cytosine	

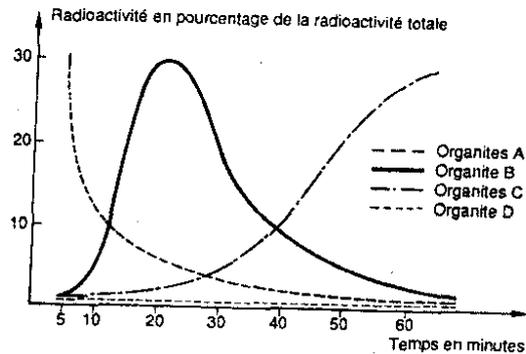
Document 2



Document 3

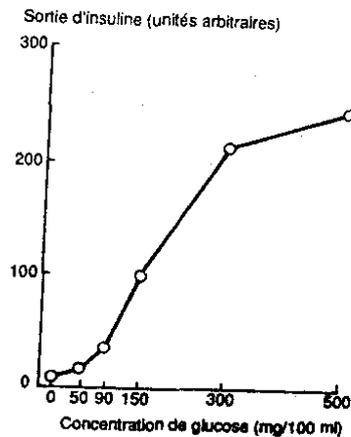
3/4

3.1. Comment évolue la radioactivité des différents organites ? (1pt)
 3.2. Quelles informations vous apporte cette expérience quant au transit des molécules radioactives à travers la cellule sécrétrice ? (1pt)
 3.3. Comment expliquer les résultats obtenus pour l'organite D ? (1pt)
 4. Des cellules sécrétrices sont cultivées in vitro dans un milieu approprié en présence d'un inhibiteur de la respiration cellulaire (DNP : 2,4 dinitrophénol). La synthèse et la sécrétion d'insuline s'arrêtent alors.



Document 4

4.1. Quelle conclusion en tirer vous ? (1pt)
 4.2. Au niveau de quel organite s'exerce l'action du DNP ? (1pt)
 5. On étudie maintenant sur des cellules sécrétrices isolées l'effet de la concentration en glucose dans le milieu extracellulaire sur la sécrétion de l'insuline. Les résultats sont traduits sous forme graphique dans le document 5.
 5.1. Interprétez-les. (1pt)
 5.2. Quelles hypothèses proposez-vous pour expliquer l'effet du glucose sur la production d'insuline ? (Deux hypothèses au moins sont attendues). (1pt)
 6. Il est possible cependant d'obtenir une sécrétion d'insuline en l'absence de glucose extracellulaire, en provoquant l'utilisation des réserves de glycogène des cellules impliquées. Qu'apporte cette expérience complémentaire ? (1pt)



Document 5

Génétique (6 points)

Un homme atteint de daltonisme déclare : « J'ai trois frères et trois sœurs. L'un de mes frères souffre de cette maladie comme sa femme et ses trois enfants (une fille et deux garçons) ; l'une de mes sœurs est saine et a trois enfants (une fille à vision normale et deux garçons dont l'un est atteint alors que leur père a une vision normale). Mon père et ma mère ne sont pas atteints de cette anomalie et je me pose la question de savoir si mes enfants risquent d'être atteints de cette anomalie de la vision ».

1. Dresser l'arbre généalogique de cette famille en utilisant les symboles connus. (2pts)
2. Le daltonisme est-il un caractère dominant ou récessif ? Sur quel chromosome sexuel est-il porté ? Justifier votre réponse. (2pts)
3. Donner le ou les génotype (s) des individus de la deuxième génération, ensuite donner une réponse à l'inquiétude de cet homme atteint de daltonisme pour sa descendance. (2pts)

4/4

BACCALAUREAT 2003
 Session Normale

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

Sujet I

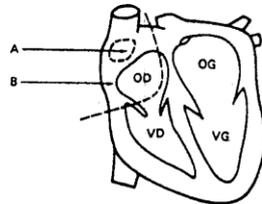
I. Activité cardiaque (8 points)

Chez une personne volontaire, au repos, ont été mesurées les fréquences de battements cardiaques dans différentes conditions d'administration de drogues qui bloquent préférentiellement les effets des nerfs orthosympathiques ou des nerfs parasymphathiques cardiaques. Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau du document 1.

Conditions expérimentales	Fréquence cardiaque en nombre de battements par minute
Sans blocage	58
Avec blocage des nerfs orthosympathiques	44
Avec blocage des nerfs parasymphathiques	95
Avec blocage simultané des nerfs ortho et parasymphathiques	84

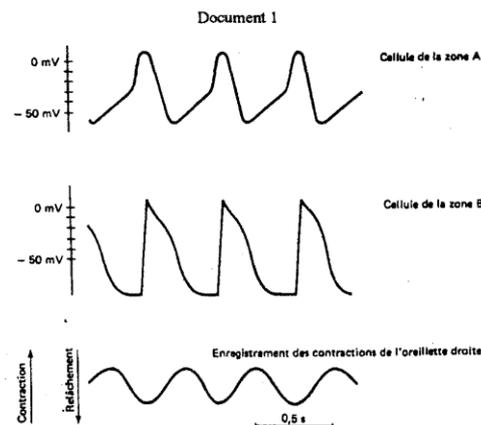
1. À partir de l'étude de ces résultats :
 - 1.1. Montrez qu'il existe un automatisme cardiaque. (1pt)
 - 1.2. Montrez quelle est l'action des nerfs orthosympathiques et parasymphathiques sur la fréquence cardiaque du sujet au repos. (1 pt)

2. Pour compléter cette étude sur l'activité cardiaque et ses modifications, des enregistrements électrophysiologiques intracellulaires ont été réalisés à différents endroits d'un cœur de Mammifère (notamment A et B du document 2) dans différentes conditions expérimentales présentées en a, b et c.



Document 2

- a) Le document 3 présente des enregistrements de potentiels membranaires effectués avec une électrode intracellulaire, simultanément dans les cellules de la zone A et dans les cellules de la zone B, chez un animal au repos, dont le fonctionnement des nerfs orthosympathiques et parasymphathiques a été bloqué. Parallèlement sont enregistrées les contractions de l'oreillette droite.

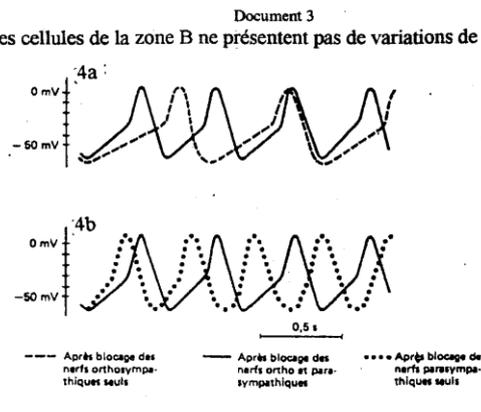


- b) Si on détruit les cellules de la zone A, les contractions cessent et les cellules de la zone B ne présentent pas de variations de leur potentiel de membrane.
- c) On a pu mettre en culture, d'une part, des cellules de la zone A et, d'autre part, des cellules de la zone B. Dans ces conditions, seules les cellules de la zone A présentent des modifications rythmiques de leur potentiel de membrane.

À partir de l'analyse précise de tous les documents et à partir de vos connaissances, dites quel est le tissu à l'origine de l'automatisme cardiaque et reconstituez la succession des événements aboutissant à la contraction des oreillettes. (3 pts)

3. On enregistre maintenant des potentiels de membrane dans les cellules de la zone A d'un cœur de mammifère, après blocage :
 - soit des nerfs orthosympathiques seuls (document 4a),
 - soit des nerfs parasymphathiques seuls (document 4b).

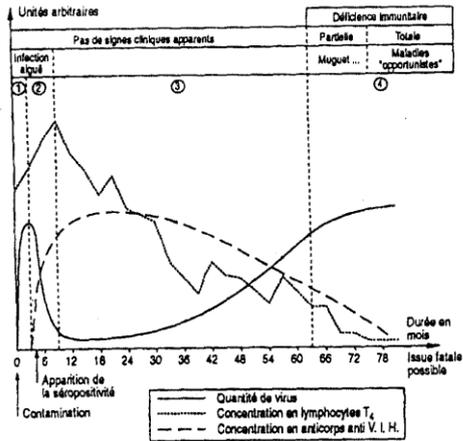
Analysez les enregistrements obtenus, en mettant en évidence leurs points communs et leurs différences, dans les trois conditions expérimentales choisies. (3 pts)



II. Immunité : Développement du virus du SIDA (6 points)

1. On sait que le virus du SIDA a pour cellules cibles des cellules de l'organisme humain telles que les lymphocytes T4 dans lesquelles il se multiplie activement. Le document 5 montre les éléments en présence et les résultats de la pénétration des LT₄ humains par le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH). Vous choisirez et ordonnerez vos connaissances pour expliquer, en utilisant les informations fournies par le document 6 et un vocabulaire scientifique adapté :

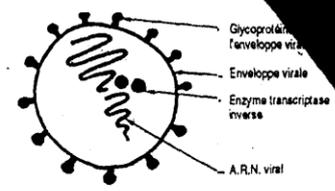
- 1.1. Comment le VIH peut se fixer aux LT₄ humains pour y pénétrer. (1 pt)
- 1.2. Comment il peut s'y multiplier. (1 pt)



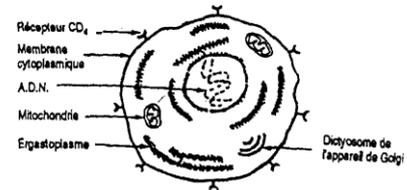
document 6

2. Le document 6 a pour objectif de permettre la compréhension de l'évolution de la maladie. On y distingue 4 étapes. Procédez à l'étude coordonnée comparative des trois graphes de ce document en établissant des liens dans leur évolution. (2 pts)
 3. La séropositivité peut être détectée par le test ELISA dont le principe est présenté sur le document 7. Vous expliquerez à l'aide de vos connaissances les résultats de ce test pour les individus A et B. (2 pts)

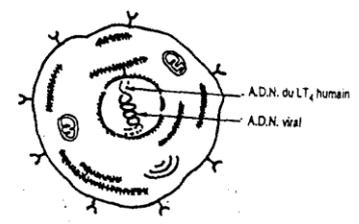
5a : VIH



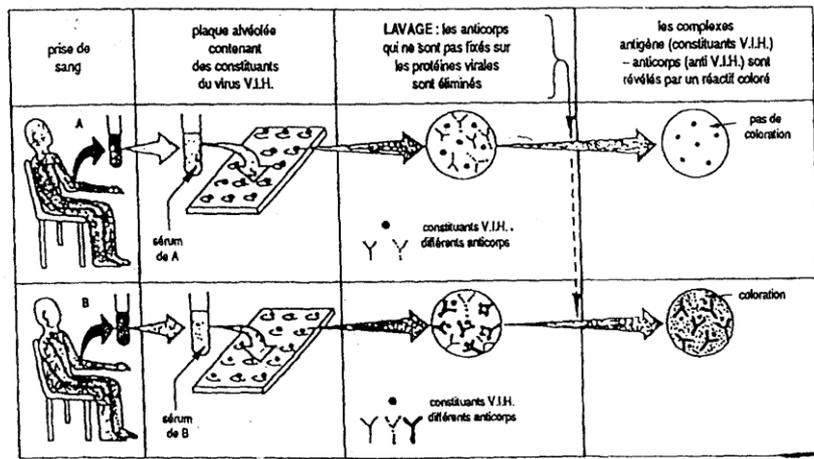
5b : LT4



5c : Résultat de la pénétration du VIH dans un LT4 humain



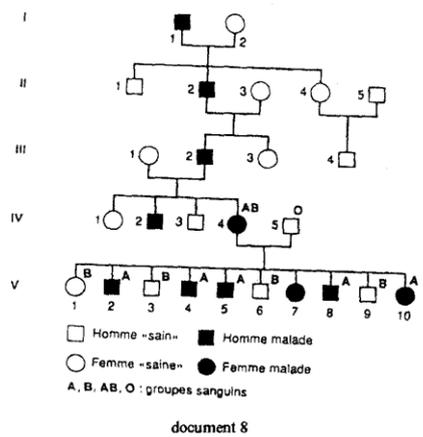
document 5



document 7

III. Génétique humaine (6 points)

1. Le document 8 indique l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie héréditaire rare, l'ostéo-arthro-onychodysplasie, entraînant une malformation des os, des articulations et des ongles. L'allèle responsable de cette maladie M est dominant sur l'allèle normal n.
 1.1. Sur quelles données de l'arbre généalogique pouvez-vous vous appuyer pour argumenter cette proposition ? Développer votre argumentation. (1pt)
 1.2. Déterminez si le gène est porté ou non par un chromosome sexuel. Justifiez votre réponse. (1 pt)
 2. On a indiqué le groupe sanguin des parents IV₄ et IV₅ et de leurs enfants sauf V₇. On rappelle que le groupe sanguin dépend d'un système de 3 allèles A, B et O ; A et B étant codominants, O récessif. Ces allèles sont situés sur la paire de chromosomes n° 9.
 2.1. Que montre la comparaison de la transmission des groupes sanguins et de l'ostéo-arthro-onychodysplasie dans cette famille ?



document 8

Quelle hypothèse pouvez-vous faire concernant la localisation des allèles M et n ? Argumentez votre réponse en proposant les génotypes des individus IV₄ et IV₅ et de leur descendance hormis la fille V₇. (2 pts)

2.2. La fille V₇ est du groupe B. En accord avec l'hypothèse précédente que peut-on proposer pour expliquer son phénotype ? Illustrez avec des schémas appropriés. (2 pts)

Sujet II

I. Reproduction humaine (10 points)

1. Madame X rencontre des difficultés pour avoir un enfant, elle se décide de consulter un gynécologue. Celui-ci commence par lui expliquer comment se déroule le cycle ovarien. Il dispose pour cela du document 9.

- 1.1. Schématisez les documents 9A et 9B sur votre copie et annotez-les. (2 pts)
- 1.2. Quelle sera l'évolution de la structure représentée en 9A :
 - lors d'un cycle normal ? (0,5 pt)
 - lors d'une grossesse ? (0,5 pt)

2. Le gynécologue demande à madame X de faire effectuer des dosages réguliers du prégnandiol (forme d'élimination urinaire d'une hormone ovarienne) et de relever soigneusement sa température au lever.

Les résultats obtenus pendant un peu plus de deux mois permettent de tracer les graphes du document 10.

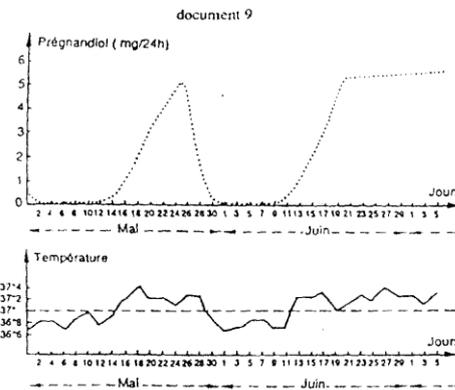
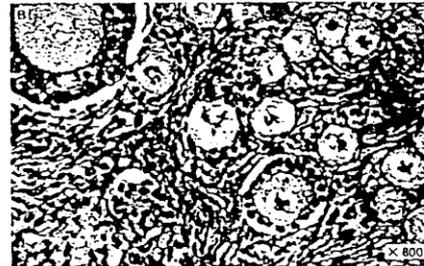
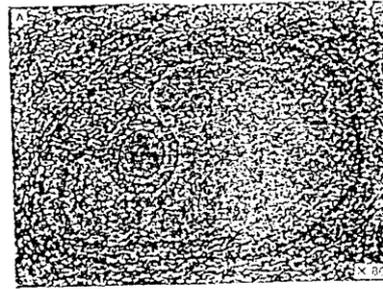
- 2.1. Quelle hormone ovarienne est éliminée par les urines sous forme de prégnandiol ? (0,5 pt)
- 2.2. A partir de l'étude de ce document et de vos connaissances, dites à quelles dates approximativement se sont produites les ovulations et les menstruations ? (0,5 pt)
- 2.3. Le gynécologue annonce à madame X qu'elle est enceinte. Quels arguments lui ont permis d'établir son diagnostic ? (0,5 pt)
- 2.4. Quel phénomène, qui a duré seulement quelques dizaines de minutes, explique tout le tracé des courbes dans les derniers jours ? A quelle date approximative s'est-il produit ? (1 pt)
3. Compte tenu de l'âge de madame X, son médecin décide de faire pratiquer une amniocentèse à la 16^{ème} semaine de la gestation, afin d'établir le caryotype de l'enfant à naître.

3.1. L'amniocentèse consiste à prélever un peu du liquide amniotique dans lequel baigne le fœtus. Ce liquide renferme des cellules fœtales qui seront placées, à 37°C, dans un milieu de culture favorisant la division cellulaire. Après 70 heures, on ajoute de la colchicine qui bloque irréversiblement les divisions cellulaires.

Deux heures plus tard, ces cellules sont transférées dans un milieu très hypotonique. Après fixation, on dénature les chromosomes par un traitement complexe qui fera apparaître des bandes spécifiques.

Les chromosomes observés au microscope sont comptés et photographiés, après agrandissement les épreuves sont découpées, ce qui permettra de faire un classement. On obtient le caryotype du document 11.

- 3.1.1. Pourquoi le milieu de culture doit-il favoriser la division cellulaire ? (0,5 pt)
- 3.1.2. Précisez, grâce au document 11, le stade de la division cellulaire bloqué par la colchicine. (0,5 pt)
- 3.1.3. Quels critères utilise-t-on pour classer les chromosomes ? (0,5 pt)
- 3.2. Comment appelle-t-on les chromosomes appartenant à la même paire ? Indiquez, très brièvement quelle est leur origine. (1 pt)
- 3.3. Etudiez attentivement le document 11.
 - 3.3.1. Quel sera le sexe de l'enfant ? (0,5 pt)
 - 3.3.2. Le généticien a découvert une anomalie dans ce caryotype. En quoi consiste-t-elle ? (0,5 pt)



document 11

4. Le gynécologue indique que le phénotype de l'enfant sera normal. Madame X l'interroge alors sur les risques encourus par ses futurs petits-enfants.

4.1. En utilisant les numéros des deux paires de chromosomes concernés par cette anomalie, montrez à l'aide de schémas simples les différents types de gamètes que produira l'enfant de madame X. (0.5 pt)

4.2. Si son futur conjoint a un caryotype normal, montrez quels peuvent être les différents cas que l'on pourra rencontrer dans sa descendance (toujours en ce qui concerne ces deux paires de chromosomes). (0.5 pt)

II. Génie génétique (5 points)

Dans le but de traiter des cas de diabète, des firmes ont réussi à produire une insuline humaine normale. En effet des chercheurs ont pu, grâce aux techniques du génie génétique, produire par des rats cette insuline.

-Grâce à une enzyme de restriction, ces chercheurs ont ouvert un plasmide bactérien (voir document 12).

-En utilisant la même enzyme ils ont isolé la partie d'ADN humain qui contient le gène codant la synthèse de l'insuline.

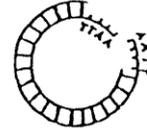
-Ensuite ils insèrent cette portion dans l'ADN plasmidique.

1. Pourquoi utilise-t-on la même enzyme pour couper l'ADN humain et le plasmide bactérien ? (2 pts)

2. Donnez la séquence des nucléotides caractéristiques de chaque extrémité de la molécule de l'ADN humain isolé. (1 pt)

3. En utilisant les données précédentes, schématisez le plasmide

recombinant (qui a inséré un fragment d'ADN étranger) en indiquant les deux zones de ligation. (2 pts)



document 12

III. Génétique des haploïdes (5 points)

Le croisement d'une souche de *Neurospora* à spores noires et d'une souche de *Neurospora* à spores roses a permis d'obtenir des fructifications.

On y observe des asques que l'on classe en 6 types (document 13).

On a recensé les asques des différents types observés. Les chiffres indiquent les résultats obtenus.

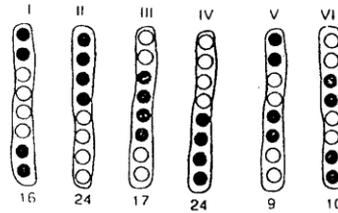
1. Quel est le nombre de gènes impliqués dans la transmission de ce caractère ? (1 pt)

2. Quels sont les asques pré-réductionnels et post-réductionnels ? (1 pt)

3. Schématisez le phénomène cellulaire qui a abouti à la formation d'un asque post-réductionnel. (1pt)

4. Calculez la distance entre le(s) gène(s) et le centromère. (1pt)

5. Dressez la carte factorielle. (1 pt)



document 13

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

Sujet I

I. Reproduction chez la coccidie (8 points)

1. Une coccidie, Protozoaire parasite des canaux biliaires du Lapin, provoque une maladie grave, très fréquente, souvent mortelle pour les jeunes, la coccidiose ou mal du gros ventre. On peut prendre, pour point de départ de la reproduction sexuée, deux individus morphologiquement semblables, les gamontes, mais dont l'évolution est tout à fait différente. Le gamonte femelle s'accroît en se chargeant de réserves et se transforme directement en un gamète femelle ou macrogamète, libéré dans la lumière du canal biliaire.

Le gamonte mâle a une évolution plus longue. Son noyau se divise plusieurs fois et il en résulte de nombreux microgamètes biflagellés, également libérés.

La fécondation a lieu dans un canal biliaire. L'œuf, ou zygote, s'entoure d'une épaisse membrane résistante et devient un kyste rejeté avec les excréments du lapin.

Le cytoplasme du kyste se rétracte et son noyau se divise deux fois de suite ; il y a réduction chromatique. Quatre petites cellules, les sporoblastes, s'isolent, s'enveloppent d'une coque résistante à l'intérieur de laquelle une mitose donne deux sporozoïtes. A ce stade, le kyste est infestant : ingéré par un lapin, il éclôt dans le tube digestif. Les sporozoïtes libérés infestent le foie, par voie sanguine, et se transforment en gamontes mâles et gamontes femelles.

1.1. Après avoir reporté sur votre copie les lettres et les chiffres du doc. 1, donnez la légende correspondante. En remplaçant les étapes de ce document par les lettres correspondantes, schématisez le cycle de développement de la coccidie. (3 pts)

1.2. Schématisez le cycle chromosomique de la coccidie en le comparant à celui des Mammifères ? (1 pt)

2. Si la reproduction sexuée de la coccidie permet la propagation du parasite d'un animal à un autre, c'est-à-dire l'extension de la maladie à des lapins sains, l'infestation à l'intérieur d'un même hôte est réalisée par un autre mécanisme : la schizogonie.

Un individu identique à un jeune gamonte subit trois à quatre mitoses et se segmente en plusieurs schizozoïtes. Les schizozoïtes libérés par dégénérescence de la cellule-hôte tombent dans la lumière du canal biliaire et pénètrent dans les cellules indemnes où chacun se développe en un nouveau gamonte.

2.1. Que constitue cette schizogonie ? (0.5 pt)

2.2. Quel est le nombre de chromosomes des schizozoïtes ? (0.5 pt)

2.3. Quelle différence y a-t-il entre les schizozoïtes, issus d'un même jeune gamonte et les sporozoïtes issus d'un même œuf ? (2 pts)

3. Concluez sur l'importance de la méiose. (1pt)

II. Relation humorale (4 points)

On cherche à connaître la nature des messages impliqués dans les variations de pigmentation d'un Amphibien.

Données physiologiques et histologiques :

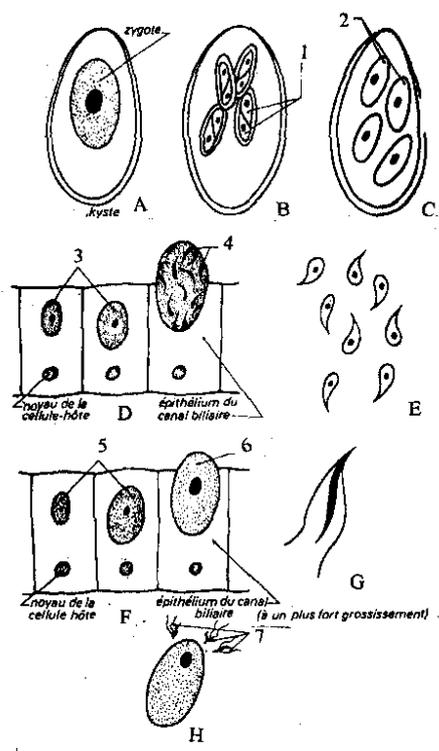
- Une grenouille, placée sur fond noir, s'assombrit, rapidement quand elle est exposée à la lumière. Elle prend, au contraire, une teinte claire à l'obscurité.

- L'examen microscopique de la peau de l'animal révèle des cellules à pigment noir, appelées mélanophores, dont l'aspect varie en fonction de l'éclairement (document 2).

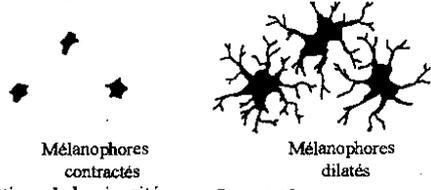
Données expérimentales :

- L'animal dont les yeux sont obturés par un cache ne réagit plus aux variations de luminosité.

- L'ablation de l'hypophyse, ou hypophysectomie, provoque un éclaircissement définitif de la peau de l'amphibien quel que soit le niveau de l'éclairement.



Document 1



Document 2

-L'injection d'extraits hypophysaires entraîne le noircissement de la peau. Les mêmes extraits, appliqués sur des fragments de peau isolés, provoquent l'étalement des mélanophores.

-Une molécule polypeptidique désignée par le sigle MSH, isolée à partir des extraits hypophysaires de différentes espèces, induit, in vitro, la dilatation des mélanophores d'Amphibiens.

1. D'après ces données quelle conclusion pouvez-vous formuler à propos du mécanisme de changement de pigmentation cutanée de la grenouille ? (2 pts)

2. Proposez un schéma fonctionnel simple illustrant votre réponse. (2 pts)

III. Génétique et déterminisme du sexe chez les abeilles (8 points)

1. Les abeilles sont des insectes sociaux. Dans la colonie qui est la ruche, une seule femelle est fertile : la reine qui pond jusqu'à 2.000 œufs par jour. Les ouvrières sont des femelles stériles à ovaires non fonctionnels.

1.1. L'appareil reproducteur de la reine est formé de deux ovaires dans lesquels, par méiose, se forment des ovules à 16 chromosomes. Quel est le nombre de chromosomes des cellules somatiques de la reine et des ouvrières ce nombre étant identique ? (1 pt)

1.2. Les cellules du corps du mâle (ou faux-bourdon) ont 16 chromosomes, de même que toutes les cellules de la lignée germinale. Des transformations sont cependant observables et permettent le passage d'une spermatogonie à une spermatide.

A la fin d'une série de transformations (a, b, c, d et e), le spermatocyte n'a fourni qu'une seule cellule bien que des figures de division nucléaire aient été observées. (document 3)

Analysez ce document. Dégagez l'originalité du phénomène observé chez le faux-bourdon par rapport à ce qui se passe normalement lors de la formation des gamètes. A l'aide de schémas convenablement annotés, représentez les stades correspondant aux phases a, b et c chez la reine. Vous prendrez $n = 3$, les chromosomes ayant les formes suivantes : (3 pts)

2. La reine est fécondée lors du vol nuptial et elle stocke les spermatozoïdes dans un réservoir : la spermathèque. Elle pond dans deux sortes d'alvéoles.

Cas n° 1 : l'alvéole est de petite taille, le spermatozoïde sort de la spermathèque et féconde l'ovule.

Cas n° 2 : l'alvéole est de grande taille, la sortie du spermatozoïde est impossible et l'ovule n'est pas fécondé.

Déduisez le sexe des insectes issus des deux types d'alvéoles. Justifiez votre réponse. Comparez le déterminisme du sexe chez l'abeille et chez les autres animaux. (2 pts)

3. Les abeilles de l'espèce *mellifica* sont les plus communes en France. Les abeilles *caucasia*, noires, sont très travailleuses et peu agressives. Dans une ruche une reine *mellifica*, de race pure, fécondée naturellement au cours du vol nuptial, donne naissance à des mâles de type *mellifica* et à des ouvrières présentant les phénotypes suivants :

- mellifica*,
- intermédiaire entre *mellifica* et *caucasia*.

Interprétez ces résultats. (2 pts)

Sujet II

I. Reproduction chez les Mammifères (7 points)

1. Le document 4 représente une coupe transversale simplifiée au niveau d'une portion de testicule de mammifère adulte. Des dosages d'ADN ont montré :

- que les cellules de types a, b et c renferment 6,6 unités arbitraires d'ADN.
- que les cellules de type d et e renferment 3,3 unités arbitraires d'ADN.

1.1. Annotez précisément le document 4 et localisez les différentes étapes de la spermatogénèse. (3 pts)

1.2. Schématisez le stade anaphase :

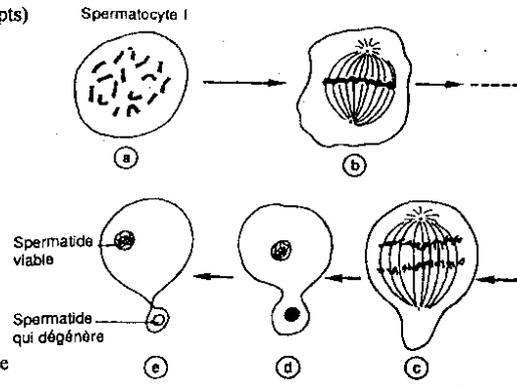
- 1.2.1. pour une cellule b, (0,5 pt)
- 1.2.2. pour une cellule c, (0,5 pt)

(Pour les schémas on prendra $2n = 4$ chromosomes ; on indiquera l'origine des chromosomes par des procédés différents).

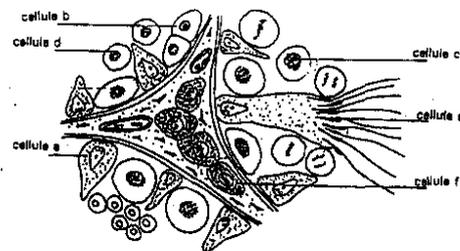
2. Le dosage de l'ADN dans la lignée germinale a permis de suivre l'évolution de la quantité d'ADN (document 5).

2.1. Commentez le graphe du document 5. Précisez les phénomènes chromosomiques (nombre et structure des chromosomes) au cours des différentes étapes identifiées. (1 pt)

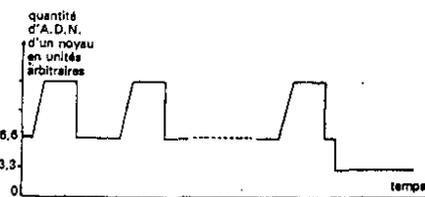
2.2. Replacez sur le graphe (qui sera reproduit sur la copie) les étapes de la spermatogénèse correspondant aux cellules b, c, d et e. (2 pts)



Document 3



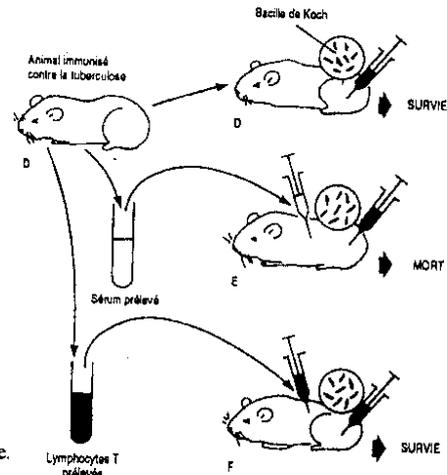
Document 4



Document 5

II. Immunité (7 points)

1. De nombreuses expériences ont été réalisées dans le but de mettre en évidence certaines modalités de la réponse immunologique. Le document 6 résume une de ces expériences et ses résultats. En justifiant votre réponse, dites quelle modalité de la réponse immunologique est mise en évidence par ce document. (1 pt)
 2. Pour connaître les relations existant entre les cellules participant à la réponse immunologique, on réalise les expériences dont les principes et résultats figurent dans le document 7.
 Quelles informations tirez-vous des résultats de ces expériences ? Qu'en déduisez-vous ? (1 pt)
 3. Pour connaître le mode d'interaction des lymphocytes T et B, on réalise des expériences complémentaires sur des souris « nues ». (Les souris « nues » sont des souris sans poils, dépourvues de thymus à la naissance et ne dépassant pas l'âge de trois mois). Le document 8 donne les résultats obtenus.
 3.1. Que montrent les résultats de ces expériences ? (1 pt)
 3.2. Quelle conclusion tirez-vous en ce qui concerne le mode de communication des lymphocytes T et B ? (1 pt)
 4. On se propose de rechercher le rôle des lymphocytes dans le rejet de greffe. Chez l'homme on sait qu'une greffe de peau d'un sujet sur un autre conduit le plus souvent à un échec : la peau greffée ou greffon est éliminée en deux ou trois semaines.
 Le document 9 indique les résultats d'expériences réalisées avec des souris « nues » et normales.



Document 6

4.1. Quelles informations sont apportées par les résultats des expériences 1, 2 et 3 ? Qu'en déduisez-vous ? (1 pt)
 4.2. D'après les résultats des expériences 4 et 5, quelle est la nature de la réponse immunologique de la souris nue ayant subi la greffe de thymus puis de peau ? (1 pt)
 4.3. Quel rôle attribuez-vous au thymus dans le rejet de greffe ? (1 pt)

Injections faites à différents lots de Souris		4 lots de Souris privées de thymus à la naissance puis irradiées			
		i	2	3	4
Cellules extraites d'organes de Souris saines	Thymus (lymphocytes T)	-	+	+	-
	Moelle osseuse (lymphocytes B)	-	-	+	+
Globules rouges de moutons (GRM)		+	+	+	+
RÉSULTATS : présence d'anticorps anti-GRM		NON	NON	OUI	OUI

+ : injection - : pas d'injection

Document 7

Contenu de la culture	CULTURE 1	CULTURE 2
Cellules de la rate de Souris « nues »	+	+
Surnageant de culture de cellules de la rate de Souris normales	-	+
Globules rouges de mouton (GRM)	+	+
RÉSULTATS : anticorps anti-GRM	NON	OUI

+ : présence - : absence

Document 8

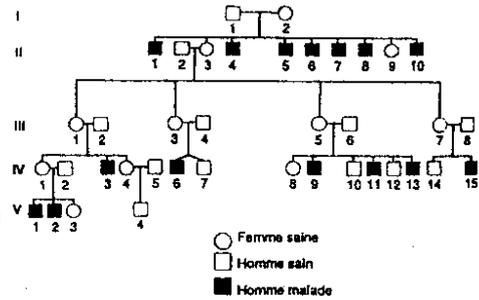
III. Génétique humaine (6 points)

Une chaîne de réactions aboutissant à la synthèse de l'acide urique part de la guanine. Une déficience enzymatique à un niveau de la chaîne métabolique provoque diverses anomalies parmi lesquelles une paralysie grave entraînant généralement la mort avant la puberté et un retard mental (syndrome de Lesch-Nyhan). Le document 10 donne l'arbre généalogique d'une famille concernée par cette maladie.

1. A l'aide d'un raisonnement fondé sur l'analyse précise de l'arbre généalogique, indiquez si l'allèle responsable de cette déficience enzymatique est dominant ou récessif. (1pt)
 2. Localiser cet allèle sur un chromosome ou une partie de chromosome déterminé en justifiant la réponse. (2 pts)
 3. Il est peu probable de rencontrer une fillette malade. Comment peut-on l'expliquer ? (2 pts)
 4. Les enfants IV₆ et IV₇ sont des jumeaux. Comment peut-on expliquer qu'un seul des deux souffre de cette maladie ? (1 pt)

Sujets d'expériences	Expériences	Résultats
Souris nues adultes	n° 1 greffe de peau prélevée sur une Souris normale (avec thymus)	survie du greffon de peau
Souris nues très jeunes	n° 2 greffe de thymus prélevé sur des Souris normales grises de même âge	survie du greffon de thymus
Souris nues ayant subi la greffe de thymus (expérience n° 2)	n° 3 greffe de peau de Souris normale blanche	rejet de la greffe de peau en une dizaine de jours
Souris nues (expér. n° 3) et Souris normales	n° 4 dosage des anticorps de plasma (immunoglobulines)	le taux d'anticorps des Souris normales est supérieur à celui des Souris nues
Souris nues ayant subi la greffe du thymus puis la greffe de peau	n° 5 prélèvement de cellules au niveau de la greffe de peau puis mise en culture	cytolysé des cellules de peau greffée

Document 9



Document 10

BACCALAUREAT 2004
 Session Normale

Le candidat traitera, au choix, l'un des sujets suivants :

Premier sujet

Physiologie nerveuse (11 points)

1. Le document 1 représente 2 chaînes neuroniques X et Y.
- 1.1. Indiquez, en le justifiant, la chaîne neuronique exacte. (1pt)
- 1.2. Reproduisez schématiquement la chaîne neuronique exacte en précisant par des flèches le trajet de l'influx nerveux. (1pt)
2. On se propose maintenant d'étudier la transmission du message nerveux à un motoneurone. Pour cela, on considère 4 terminaisons nerveuses A, B, C et D appartenant à des neurones présynaptiques différents reliés à un motoneurone M (document 2).

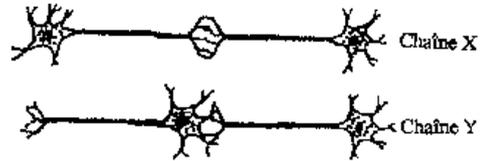
On enregistre les phénomènes électriques au niveau du motoneurone M suite à des stimulations électriques efficaces de même intensité et durée portées sur les fibres présynaptiques A, B, C et D dans différentes conditions comme indiqué sur le document 3.

2.1. Analysez les phénomènes électriques enregistrés de l'étape 1 à l'étape 8. Qu'en tirez-vous ? (3,5 pts)

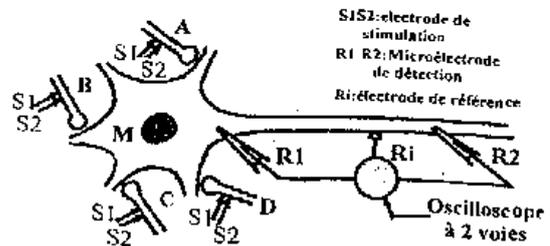
2.2. Il est possible d'injecter à l'aide d'une micropipette dans la fente synaptique de la terminaison D, une substance chimique, l'acide gamma-aminobutyrique à des doses minuscules. A la suite de cette injection, on obtient le tracé du document 4.

Comparez ce tracé à l'étape 4 du document 3.

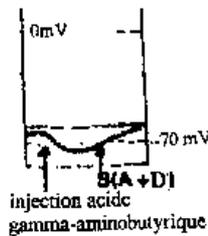
Que peut-on en conclure ? (1 pt)



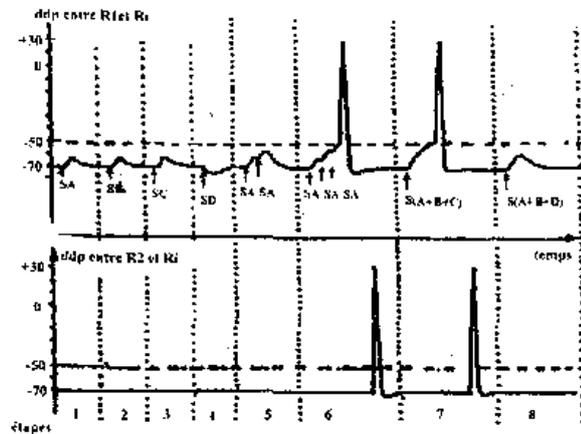
document 1



document 2



document 4



SA: Stimulation de A
 SB: Stimulation de B
 SC: Stimulation de C
 SD: Stimulation de D
 SA SA: 2 stimulations successives de A
 SA SA SA: 3 stimulations successives de A
 S(A+B+C): stimulation simultanée de A, B et C
 S(A+B+D): stimulation simultanée de A, B et D
 ddp: différence de potentiel

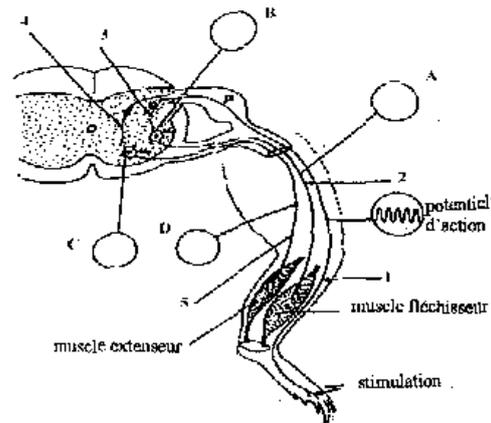
document 3

1/4

3. Le schéma du document 5 représente l'arc réflexe correspondant au mouvement de flexion du pied chez la grenouille suite à une stimulation efficace de la peau.

3.1. Annotez le schéma sur votre copie en mettant devant chaque numéro le nom correspondant. (2,5 pts)
3.2. En utilisant les numéros indiquez le sens de l'influx nerveux. (1 pt)

3.3. En vous référant aux enregistrements du document 3 représentez l'aspect des enregistrements électriques au niveau des points A, B, C et D suite à la stimulation de la peau. (1 pt)



document 5

Immunologie (6 points)

Le document 6 représente un schéma concernant une étape essentielle dans la réponse immunitaire.

1. Identifiez, tout en justifiant votre réponse, l'étape représentée. (1 pt)

2. Écrire la légende correspondant aux numéros figurant sur le document. (2 pts)

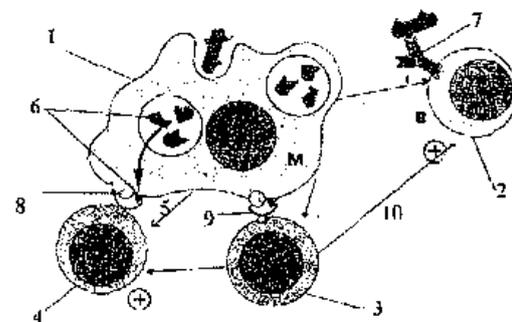
3. En vous basant sur les données du document et sur vos connaissances indiquez :

3.1. le rôle de la cellule 1 dans la réponse immunitaire. (0,5 pt)

3.2. le lieu de maturation et le rôle des cellules 2, 3 et 4 dans la réponse immunitaire. (1,5 pt)

4. La cellule 3 peut être la cible du virus de l'immuno-déficience humaine (VIH).

Expliquez le mode d'action du VIH sur cette cellule. (1 pt)



document 6

Deuxième sujet

Reproduction : transmission de l'information génétique (13 points)

Les éleveurs, avec l'aide des biologistes, cherchent par des techniques différentes (croisements génétiques, fécondation *in vitro*, embryologie...) à sélectionner des races nouvelles et à les multiplier si elles présentent des caractères jugés intéressants.

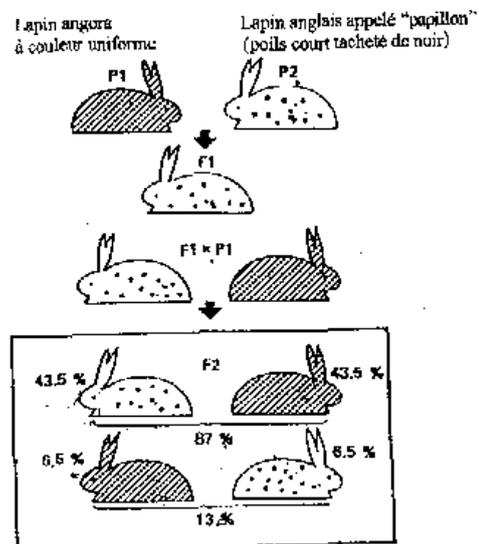
1. Les résultats d'une expérimentation de croisement entre deux lots de lapins sont schématisés sur le document 7.

1.1. Combien de couples d'allèles suffisent à expliquer les résultats de ces croisements ? Indiquez les allèles dominants. (1 pt)

1.2. En vous appuyant sur un raisonnement clair, fondé sur l'analyse des données, expliquez les résultats du 2ème croisement noté F₂ sur le document 7. (1 pt)

1.3. Schématisez le comportement des chromosomes qui, au cours de la méiose, permet d'expliquer la nature et les proportions des gamètes produits par les individus F₁. (2 pts)

1.4. Dans l'exemple étudié le croisement présente-t-il un intérêt pour l'éleveur ? (0,5 pt)



document 7

2/4

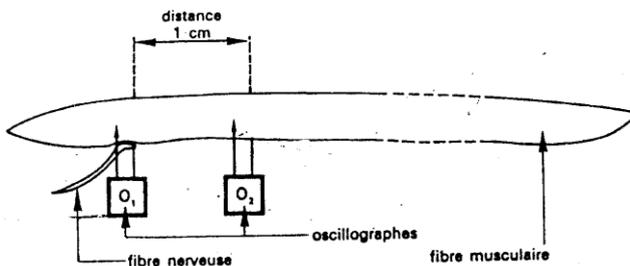
BACCALAUREAT 2004
 Session Complémentaire

Le candidat traitera, au choix, l'un des sujets suivants :

Premier sujet

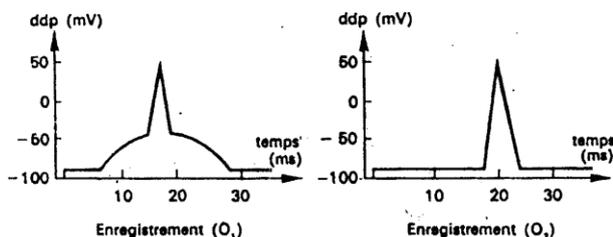
Physiologie : Transmission synaptique (11 points)

1. Pour analyser le mécanisme de la transmission de l'influx nerveux au muscle, on enregistre les différences de potentiels musculaires à l'aide de deux oscillographes O₁ et O₂ reliés chacun à deux électrodes, une microélectrode étant implantée dans la fibre musculaire, l'autre étant à la surface de cette fibre. (document 1)
 Plusieurs expériences sont réalisées :



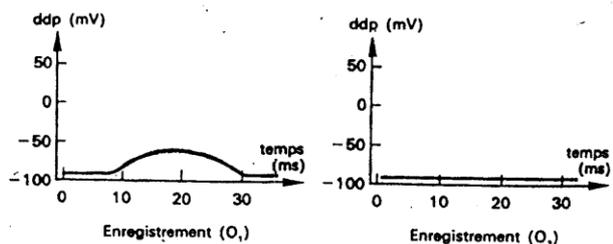
document 1

Expérience 1 : on provoque un choc électrique isolé sur la fibre nerveuse. On obtient les enregistrements du document 2 et on observe une contraction de toute la fibre musculaire.



document 2

Expérience 2 : même expérience mais le muscle est curarisé (= traité par une substance toxique, le curare) ; on obtient les enregistrements du document 3, et on n'observe pas de contraction de la fibre.
 1.1. Analysez et comparez les résultats de ces deux expériences. (1,5pt)
 1.2. Interprétez les variations de potentiels et leurs conséquences. (1pt)
 1.3. Où se situe l'action du curare ? (1pt)



document 3

Expérience 3 : On dispose une microgoutte d'acétylcholine au niveau des électrodes reliées à O₁ sur la surface externe d'une fibre musculaire non curarisée. On obtient une perturbation identique à celle de l'enregistrement O₁ du document 2.

1.4. Que pensez-vous de l'action de l'acétylcholine dans ce cas précis ? (1,5pt)
 1.5. En utilisant les analyses de ces 3 expériences, et vos connaissances, décrivez le fonctionnement d'une synapse. (1,5pt)

2. Pour se contracter, le muscle strié utilise l'énergie fournie par la dégradation d'un composé cellulaire phosphoré, l'A.T.P. Chez l'Homme, le contenu cellulaire en ATP est très faible, et ne peut assurer la couverture énergétique que durant quelques secondes lors d'un exercice musculaire.

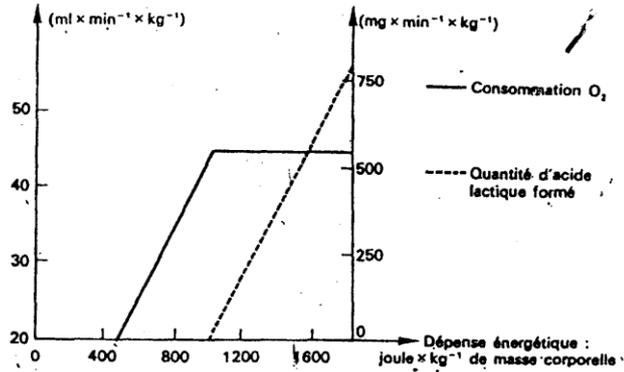
Il existe différents mécanismes de recharge des muscles en ATP.

2.1. Enumérez ces mécanismes. (1,5 pt)

Des expériences dans ce domaine ont permis d'obtenir les documents 4 et 5.

Pourcentage d'énergie provenant	des lipides	des glucides
Muscle strié au repos	80 %	20 %
Muscle strié en exercice important	10 %	90 %

Document 4



2.2. Analysez soigneusement chacun de ces documents. (2 pts)

2.3. Précisez quels sont les points des mécanismes cités en 2.1, qui sont éclairés par l'interprétation de ces documents (1 pt)

Hormones et reproduction (3 points)

Interprétez les expériences suivantes :

Expériences	Résultats
Ablation des ovaires d'une rate	Hypertrophie de l'hypophyse et augmentation des taux de FSH et de LH
Injection d'une dose normale d'œstrogène la même que celle du début de cycle	Baisse du taux sanguin de FSH et de LH
Injection d'une forte dose d'œstrogène à une rate normale	Augmentation du taux sanguin de FSH et de LH et ovulation
Injection à une rate normale au cours de la phase folliculaire d'une forte dose de progestérone	Ovulation bloquée cycle ovarien bloqué
Section de l'axe pituitaire	Arrêt de la sécrétion de FSH et de LH, arrêt du cycle sexuel

Génétique humaine (6 points)

L'anémie falciforme est une maladie héréditaire due à une forme anormale de l'hémoglobine, l'hémoglobine S (HbS). Sous sa forme aiguë, la maladie se traduit par une diminution du nombre des hématies et surtout par une modification de leur forme : elles acquièrent une forme en faux (document 6), perdent leur plasticité et obturent les petits vaisseaux.

Le document 7 montre le pedigree d'une famille dont certains membres sont atteints de la maladie.

1. En supposant que l'anomalie est due à la mutation d'un seul gène autosomal, expliquez le mode de transmission le plus probable de la maladie. (3 pts)

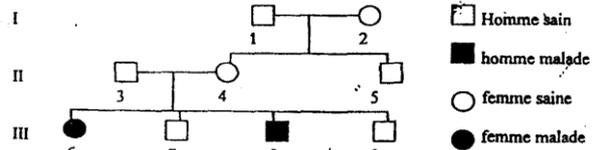
Afin de mieux comprendre l'origine et la transmission de la maladie, on soumet une solution d'hémoglobine de chaque sujet de cette famille à la technique appelée électrophorèse : on place sur une bande de «gel» un dépôt de la solution d'hémoglobine. La bande est ensuite placée dans une cuve et soumise à un champ électrique, ce qui provoque une migration des molécules d'hémoglobine vers l'anode à une vitesse dépendant de leur structure, de leur masse et de leur charge électrique. Le document 8 représente les électrophorégrammes obtenus par les sujets.

2. Exploitez ces résultats en précisant le génotype des sujets de la famille. (3 pts)

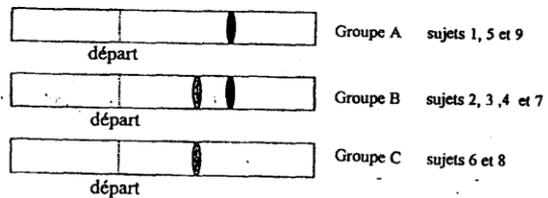
N.B. Les sujets du groupe B ne sont pas malades mais ils peuvent présenter quelques troubles dans des situations particulières (voyage en avion, travail physique...).



Document 6



Document 7

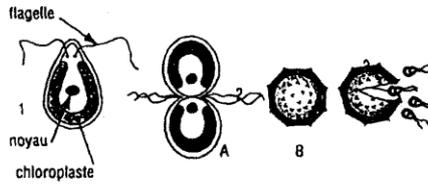


Document 8

Deuxième sujet

Reproduction (8 points)

1. Le cycle du chlamydomonas



Document 9

Le chlamydomonas est une algue verte unicellulaire qui vit dans les eaux douces où elle se déplace grâce à ses deux flagelles (figure 1 du document 9).

Quand les conditions sont défavorables, deux chlamydomonas provenant de souches différentes se rapprochent et s'unissent. L'élément A qui résulte de cette union s'entoure d'une membrane épaisse (élément B) et demeure ainsi quelque temps à l'état de repos.

1.1. Interprétez ce phénomène. (1 pt)

Plus tard, le noyau de l'élément B subit une série de deux divisions et, autour des quatre noyaux ainsi formés, quatre nouvelles cellules s'organisent. Elles seront libérées après rupture de la membrane épaisse ; ces cellules grossissent et deviendront de nouveaux chlamydomonas capables de s'unir à nouveau.

1.2. Quel phénomène chromosomique a pu se produire pour arriver à ce résultat ? (1 pt)

1.3. A partir de ce qui précède, établir le cycle de développement de cette algue sous forme d'un schéma où les principaux événements seront localisés. (2 pts)

1.4. Comment qualifier ce type de cycle ? La réponse sera justifiée. (0,5 pt)

2. Le cycle du Fucus spiralis

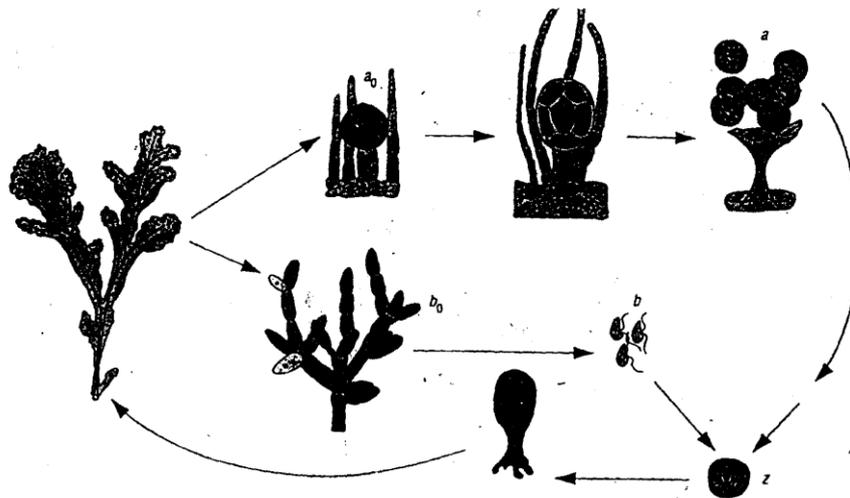
Cette algue brune, porte des organes reproducteurs contenant à la fois des cellules de type a et des cellules de type b (document 10).

Celles-ci proviennent respectivement des cellules mères a₀ et b₀ qui possèdent 64 chromosomes.

Chaque cellule mère a₀ donne 8 cellules a à 32 chromosomes.

Chaque cellule mère b₀ donne 64 cellules b à 32 chromosomes.

2.1. Sachant que la cellule de type z, qui résulte de l'union d'une cellule a avec une cellule b, edonnent directement, n se développant, n Fucus, établir



Document 10

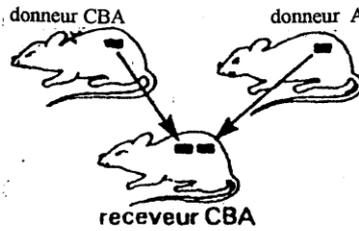
ous forme d'un schéma le cycle de développement de cette algue. Faire figurer les principaux événements. (2 pts)

2. Comment qualifier ce type de cycle ? La réponse sera justifiée. (0,5 pt)

3. Comparez les deux types de cycles. (1 pt)

Immunologie (8 points)

Pour mieux comprendre le phénomène de rejet de greffes, on réalise les expériences suivantes :



Document 11

Expérience 1 : Une souris de souche CBA reçoit deux greffes de peau : la première vient d'un donneur CBA, la seconde d'un donneur de souche A. (document 11)

Les greffons prennent et le 6ème jour après l'opération, leur aspect est semblable.

Mais du 6ème au 12ème jour, le receveur rejette le greffon A. En revanche le greffon CBA est définitivement accepté.

Quelques jours après, on fait une nouvelle tentative de greffe d'un greffon A sur le receveur CBA. Cette fois le greffon est éliminé en six jours. En revanche, une greffe de peau d'une souris de souche C (toujours sur le receveur CBA) est rejetée en 11 jours.

Expérience 2 : Une souris, de souche CBA, reçoit une greffe de peau d'un donneur A. Huit jours après, on sacrifie l'animal et on extrait une fraction sérum et une fraction de cellules lymphoïdes des ganglions lymphatiques.

Ces deux fractions sont injectées séparément à deux souris CBA auxquelles on greffe, quelques semaines après, la peau d'une souris A. La souris ayant reçu le sérum rejette la greffe au 10ème jour, la souris qui a reçu la fraction cellule rejette la greffe en six jours en moyenne.

Expérience 3 : Une souris de souche CBA subit l'ablation du thymus (= thymectomie) à la naissance. Deux mois après, elle reçoit une greffe de peau d'un donneur A. Trois mois plus tard, la greffe est toujours en place.

Expérience 4 : Il est possible, actuellement, de greffer des cellules d'une souris A à des embryons de souris CBA (greffe in utero). Les souriceaux, ainsi traités, devenus adultes, acceptent des greffes de peau se souris A et CBA, mais rejettent la peau d'une souche C.

Expliquez et commentez ces expériences.

Génétique (4 points)

Des poules et des coqs de race pure «Hambourg» se caractérisent par une crête «en rose» et plumage noir, d'autres appartenant à la race pure «Leghorn» sont crête simple et plumage blanc.

Le croisement entre les deux races donne en F₁ une génération à crête «en rose» et plumage blanc.

On obtient en F₂ une génération composée de :

-559 volailles à crête «en rose» et plumage blanc

-189 volailles à crête simple et plumage blanc

-191 volailles à crête «en rose» et plumage noir

-61 volailles à crête simple et plumage noir

1. Donnez une interprétation de ces résultats. (2 pts)

2. Les volailles à crête «en rose» et à plumage blanc possèdent à la fois le caractère croissance rapide de la race «Hambourg» et bonne pondeuse de la race «Leghorn». On veut sélectionner cette catégorie de volaille ; comment devra-t-on procéder pour obtenir la stabilité des caractères en question dans les générations suivantes ? (2 pts)

BACCALAUREAT 2005
 Session Normale

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

SUJET I

REPRODUCTION (8 points)

On se propose d'étudier quelques aspects de la physiologie de la reproduction chez la femme.

1. Le document 1 représente de façon schématique des structures observées dans une coupe d'ovaire.

1.1. Annotez ces structures en utilisant les numéros indiqués sur le document 1. (2,75 pts)

1.2. A quel moment de la vie sexuelle de la femme, il est possible d'observer ces structures ? Justifiez votre réponse. (0,75 pt)

2. Le document 2 représente les variations des taux plasmatiques des diverses hormones (A, B, C et D) qui interviennent dans un cycle sexuel normal.

2.1. Identifiez, en le justifiant, chacune de ces hormones.

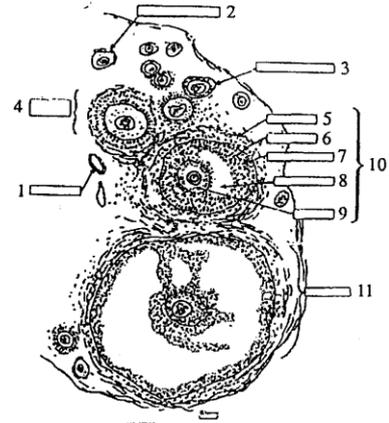
Par quel organe sont-elles secrétées ? Quels sont les organes cibles de chaque hormone ? (1,5 pt)

2.2. A partir de l'exploitation des documents 1 et 2 précisez les conditions optimales pour l'ovulation. (0,5 pt)

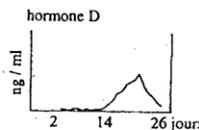
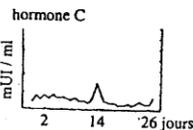
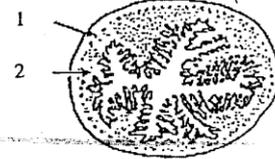
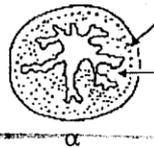
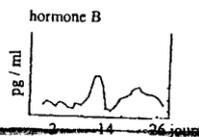
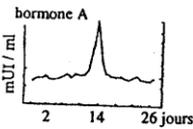
3. Le document 3 représente deux états de développement différents α et β d'un organe cible au cours du cycle sexuel.

3.1. Titrez et légendez ce document en vous reportant aux numéros indiqués. (1,5 pt)

3.2. Etablir les liens fonctionnels et chronologiques entre les informations présentées dans les documents 1 et 2 et les deux états α et β de l'organe du document 3. (1 pt)



document 1



document 3

mUI : milliunité internationale
 ng : nanogramme (10^{-9} g)

pg : picogramme = 10^{-12} gramme
 ml : millilitre

document 2

GENETIQUE (3 points)

La couleur des bovins est conditionnée par un gène dont l'allèle dominant est symbolisé par B. Mais la couleur ne s'exprime qu'en présence de l'allèle dominant d'un autre gène G.

Si le gène de l'expression de la couleur est à l'état homozygote récessif (l'allèle est alors représenté par g), l'animal sera blanc, quelle que soit par ailleurs, la composition de son génotype.

1. Soit le croisement entre un bovin marron, homozygote pour G et b et un bovin blanc homozygote pour g et B (g et b sont les allèles récessifs pour G et B). Ce croisement aboutit à 100 % de veaux noirs.

Exprimez le génotype de ces veaux et expliquez. (1 pt)

2. En seconde génération, par croisement des deux hybrides, on obtient trois classes phénotypiques : 9/16 de veaux noirs, 3/16 de veaux marrons et 4/16 de veaux blancs.

Quel est le mode de transmission des gènes B/b et G/g ?

Expliquez ces proportions. (2 pts)

GENIE GENETIQUE (5 points)

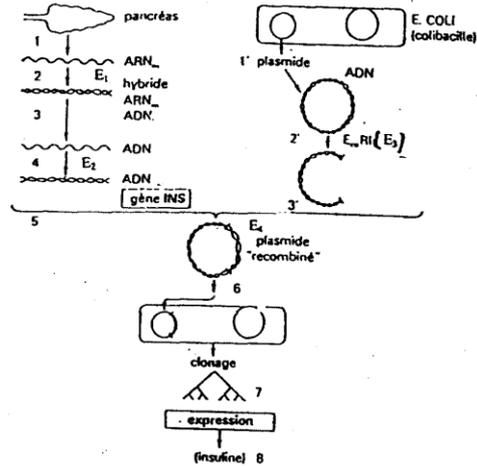
L'expression « manipulation génétique » désigne la modification du génome d'une espèce par insertion d'un gène appartenant à une autre espèce, ce qui provoque une modification héréditaire.

On a ainsi réussi à transférer le gène humain codant pour l'insuline (hormone pancréatique) au sein d'un colibacille : le colibacille modifié fabrique de l'insuline humaine. Les schémas du document 4 résument les étapes de l'opération.

1. Nommez les étapes numérotées de 1 à 8 (2 pts)

2. Identifiez les enzymes E₁, E₂, E₃ et E₄. (2 pts)

3. Quelle opération est nécessaire pour permettre au colibacille l'expression du gène greffé. (1 pt)



IMMUNITE ET SIDA (4 points)

Le SIDA (Syndrome d'ImmunoDéficiency Acquisée) est causé par un virus à ARN appelé virus VIH (Virus d'Immunodéficience Humaine) le document 5 représente le schéma d'un virus VIH.

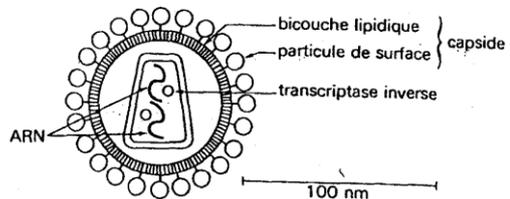
1. On a montré, in vivo et in vitro, que le virus VIH attaque plus spécialement les lymphocytes T₄ dont le nombre décroît ainsi en quelques années; lorsque le nombre de T₄ circulant devient inférieur à 150/mm³ de sang (chiffre normal : 550/mm³), les signes cliniques du SIDA apparaissent : l'effondrement des défenses immunitaires permet à de graves infections de s'installer.

1.1. Pourquoi le virus VIH attaque-t-il plutôt les cellules T₄ que les cellules T₈ ou B ? (1 pt)

1.2. Pourquoi la disparition des T₄ provoque-t-elle l'effondrement de toutes les défenses ? (1 pt)

2. Les enfants nés de mères séropositives sont tous séropositifs à la naissance.

Trois mois après 50 % de ces enfants demeurent séropositifs et sont alors en grand danger de faire un SIDA mortel. Expliquez ? (2 pts)



SUJET II

REGULATION DE L'ACTIVITE CARDIAQUE (8 points)

(Dans toute cette question on se référera au document 6)

Le cœur et les gros vaisseaux sanguins sont reliés aux centres nerveux par des nerfs pairs qui sont (parmi d'autres) :

- les nerfs pneumogastriques (nerfs crâniens n° X) ;
- les nerfs de Cyon unissant la crosse aortique au bulbe rachidien (on suppose ces nerfs sectionnés) ;
- les nerfs de Hering unissant une dilatation des vaisseaux carotidiens au bulbe.

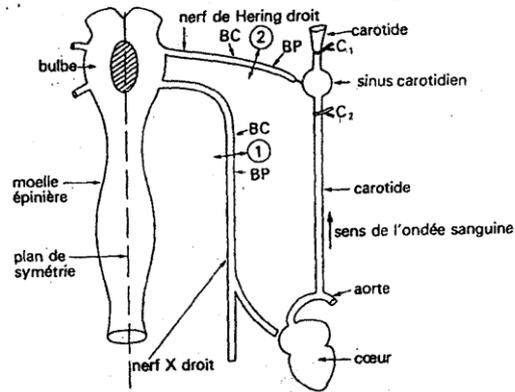
On réalise sur des animaux anesthésiés (Lapins) des expériences qui donnent les résultats suivants :

1. La stimulation électrique de la zone bulbaire hachurée sur le schéma entraîne un ralentissement du cœur ;
2. La section ① bilatérale des nerfs X unissant le bulbe au cœur déclenche une accélération du cœur. La stimulation électrique du bout central (BC) ne donne rien. La stimulation du bout périphérique (BP) provoque un ralentissement du rythme.
3. La section ② bilatérale du nerf de Hering (sur un autre animal dont les nerfs X sont intacts) déclenche une accélération du cœur.

La stimulation du bout central (BC) donne un ralentissement du cœur, celle du bout périphérique (BP) ne donne rien.

4. Il est possible de faire varier la pression du sang dans le sinus carotidien. Une pince hémostatique placée en C₁ (sur un animal dont les nerfs sont intacts) fait augmenter la pression au niveau du sinus. Placée en C₂ la pince diminue la pression. Si la pince est placée en C₁, il y a ralentissement cardiaque, si elle est en C₂ il y a accélération du rythme du cœur. D'autre part, l'enregistrement des potentiels d'action véhiculés par les nerfs de Hering indique que lorsque la pince est placée en C₁, la fréquence des potentiels d'action augmente.

Interprétez. Quelles conclusions peut-on tirer de toutes ces expériences, qui permettent de comprendre le mécanisme de la régulation ? (8 pts)



document 6

IMMUNOLOGIE (6 points)

Pour détecter une grossesse suggérée chez une femme par un retard de cinq semaines dans la menstruation, on cherche si l'Hormone Chorionique Gonadotrophique (HCG) existe dans l'urine de cette femme.

La méthode employée pour détecter l'existence de HCG dans l'urine de la femme comprend, dans l'ordre chronologique, les étapes suivantes :

Etape 1: Des molécules de HCG (document 7a) sont injectées dans le sang d'un lapin.

Etape 2 : Quelques semaines après, on effectue un prélèvement de sang sur le lapin et on sépare le sérum.

Etape 3 : On mélange un peu de sérum obtenu avec un peu d'urine de la femme. Aucune réaction n'est visible que la femme soit enceinte ou non.

Etape 4 : A ce mélange, on ajoute une suspension laiteuse « homogène » de particules de latex recouvertes de molécules de HCG (document 7 b).

Si cette suspension garde le même aspect le test est dit positif : la femme est enceinte. Si la suspension devient franchement grumeleuse, le test est dit négatif : la femme n'est pas enceinte. (document 8)

1. Justifiez la recherche de l'hormone HCG pour détecter la grossesse. (2 pts)

SYMBOLE POUR LES MOLECULES DE HCG



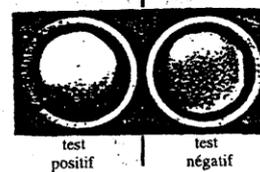
a

SYMBOLE POUR LES PARTICULES DE LATEX PORTEUSES DE MOLECULES DE HCG



b

document 7



test positif | test négatif

document 8

BACCALAUREAT 2005
 Session Complémentaire

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

SUJET 1

REPRODUCTION (12 points)

On dose les hormones ovariennes dans les urines d'une femme ; les hormones oestrogènes sont éliminées sous forme de phénolstéroïdes et la progestérone sous forme de prégnandioli. Les résultats de ces dosages sont indiqués dans le tableau (document 1) :

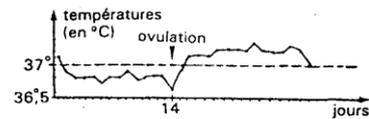
date	phénolstéroïdes en $\mu\text{g} / 24\text{ h}$	prégnandioli en $\text{mg} / 24\text{ h}$
1 ^{er} juin	7	traces impondérables
5 juin	3	traces impondérables
9 juin	6	traces impondérables
14 juin	46	0,7
19 juin	26	4,7
20 juin	27	5
23 juin	30	2,7
28 juin	8	traces impondérables

document 1

1. Traduire graphiquement ces résultats (on prendra 2 cm pour représenter 10 μg de phénolstéroïdes et 1 cm pour 1 mg de prégnandioli).

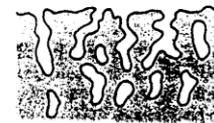
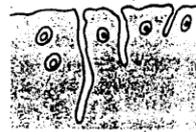
Commenter brièvement les graphes. (4 pts)

2. Par ailleurs, pour cette même femme, on représente par la courbe du document 2 la température rectale prise chaque matin, à la même heure, avant toute activité et au cours de son cycle. Comparez cette courbe aux précédentes et essayez de trouver une explication aux variations essentielles de la température. (2 pts)



document 2

3. Le document 3 représente une coupe de muqueuse utérine (endomètre) effectuée à deux moments du cycle et observée au microscope optique. Décrivez les modifications constatées et leur finalité. (2 pts)



a

document 3

b

4. Chez une guénon ovariectomisée et soumise à des injections d'extraits ovariens, la menstruation ne se produit pas. L'arrêt des injections entraîne la menstruation. Si au moment de l'arrêt des injections d'oestradiol, on injecte de la progestérone, la menstruation ne se produit pas. Elle a lieu lorsque les injections de progestérone cessent. Interprétez. (2 pts)

5. Concluez en donnant les origines et les fonctions essentielles de l'oestradiol et de la progestérone. (2 pts)

GENETIQUE (4 points)

Chez la souris, la couleur du pelage est gouvernée par plusieurs gènes. Nous envisagerons successivement l'intervention de certains d'entre eux.

Un gène (A) est responsable de l'existence même de la pigmentation. Les individus homozygotes pour l'un de ses allèles ne fabriquent aucun pigment. Leur pelage, non coloré, apparaît blanc ; leurs mélanocytes contiennent des mélanosomes dépourvus de mélanine.

Un second gène (B) gouverne la densité du pigment dans le grain. Les homozygotes pour un allèle ont des grains de forme ovale, très pigmentés : leur pelage est noir. Les homozygotes pour un autre allèle ont des grains de forme arrondie, moins pigmentés : leur pelage est brun.

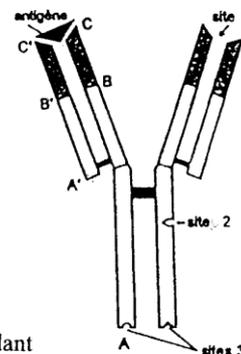
On croise des souris appartenant à deux lignées pures, l'une brune, l'autre blanche.

1. La descendance obtenue en F1 est homogène, constituée de souris noires. Quels sont donc les allèles des gènes (A) et (B) portés par le parent brun ? Quels sont les allèles des gènes (A) et (B) portés par le parent blanc ? (1 pt)

2. Ces individus noirs F_1 , croisés entre eux, engendrent une seconde génération F_2 comprenant 9/16 de souris noires, 4/16 de souris blanches, 3/16 de souris brunes. Expliquez l'apparition de trois phénotypes et leurs proportions. (2 pts)
3. En tenant compte de l'ensemble des informations apportées depuis le début de l'épreuve, envisagez le mode d'action du gène (A). (1 pt)

IMMUNOLOGIE (4 points)

1. Le schéma du document 4 représente la structure d'une molécule d'anticorps sécrétée après stimulation antigénique.
- 1.1. Quelle est la nature chimique des anticorps et quelle est leur dénomination exacte ? (0,5 pt)
- 1.2. Par quelles cellules sont-ils sécrétés et quelle est l'origine de ces cellules ? (0,25 pt)
- 1.3. Quelle est la fonction du site 1 et 3 ? (0,5 pt)
- 1.4. Quelle est la différence entre les régions AB et (A'B') d'un côté et BC (B'C') de l'autre côté ? (1 pt)
- 1.5. Quelle est la fonction d'un anticorps ? (0,25 pts)
2. On estime que le système immunitaire peut synthétiser 10^6 anticorps correspondant à 10^6 antigènes potentiels. Or les anticorps sont des protéines codées par des gènes. Montrez qu'il est impossible que chaque anticorps soit codé par un gène spécifique de ce seul anticorps. (0,5 pt)



document 4

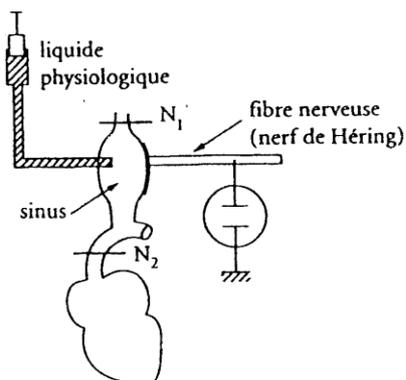
3. Deux grandes hypothèses ont été autrefois proposées pour expliquer l'apparition d'un anticorps correspondant à un antigène déterminé :
- hypothèse 1 : le système immunitaire synthétise l'anticorps après l'entrée de l'antigène dans l'organisme. Dans ce cas l'anticorps n'existe pas avant l'entrée de l'antigène.
 - hypothèse 2 : l'anticorps est présent dans l'organisme avant l'arrivée de l'antigène qui ne fait que stimuler sa synthèse. Quel modèle les expérimentateurs ont-ils retenu ? (1 pt)

SUJET II

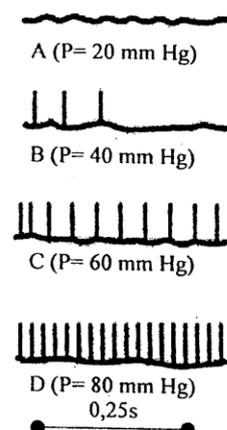
PHYSIOLOGIE (6 points)

On expérimente sur le sinus carotidien, petite dilatation située sur le trajet de chacune des deux carotides (document 5)

1. Sur un animal anesthésié (donc au repos absolu), on pince la carotide au niveau N_1 on observe un ralentissement du rythme cardiaque. On pince ensuite au niveau N_2 on constate une accélération du rythme cardiaque.
2. On isole maintenant, par deux ligatures N_1 et N_2 , un segment de carotide incluant le sinus. On injecte alors, dans le sinus, un liquide à diverses pressions et on enregistre l'activité électrique des fibres du nerf de Hering. Les résultats figurent sur le document 6. Exploitez ces expériences. (6 pts)



document 5



document 6

**REPRODUCTION ET GENETIQUE
CHEZ NEUROSPORA (8 points)**

1. Le schéma du document 7 représente le cycle biologique de Neurospora, champignon filamenteux dont le mycélium est formé de cellules plurinucléées haploïdes.

1.1. Identifiez les structures indiquées par les numéros. (2,25 pts)

1.2. Sachant que les noyaux des éléments 1, 2, 3, 4, 7 et 8 contiennent 7 chromosomes montrez que le déroulement du cycle implique un phénomène de régulation du nombre des chromosomes. Où se situe ce phénomène ? Quel nom porte-t-il ? (0,75 pt)

1.3. Quelles phases du cycle désignent les accolades I et II ? (1,5 pt)

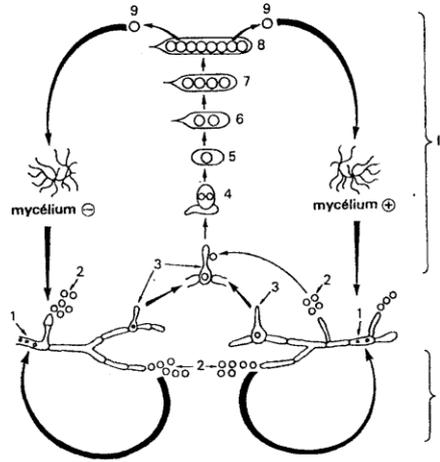
1.4. Comparez le cycle de Neurospora et celui d'un animal. (1,5 pt)

2. Le croisement d'une souche de Neurospora à spores noirs et d'une souche de Neurospora à spores roses a permis d'obtenir des fructifications. On y observe des asques que l'on classe en six types. On a recensé les asques des différents types observés.

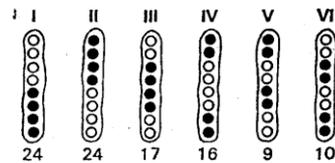
Les chiffres indiquent les résultats obtenus (document 8).

2.1. Évaluez la distance gène-centromère. (1 pt)

2.2. Quel est l'intérêt génétique de Neurospora ? (1 pt)



document 7



document 8

IMMUNOLOGIE (6 points)

Le Bacille de Koch est l'agent de la tuberculose, grave maladie actuellement en régression grâce à un antibiotique. Ce bacille, aérobic, se fixe essentiellement dans le tissu pulmonaire, il y crée de graves lésions.

On effectue sur des cobayes les expériences suivantes :

Expérience 1 : un cobaye reçoit une injection de BK : il contracte la tuberculose et meurt rapidement.

Expérience 2 : un cobaye reçoit une injection de BCG (Bacille de Calmette et Guérin). Quinze jours après, on lui fait une injection de BK, il survit.

Expérience 3 : un cobaye reçoit une injection de BCG. Quinze jours après l'animal est sacrifié. On prélève son sérum et une fraction lymphocytes. Les deux fractions sont injectées séparément à deux cobayes non immunisés. Chacun de ces deux cobayes reçoit une injection de BK. Le cobaye ayant reçu le sérum meurt. Celui qui a reçu la fraction lymphocytes, survit. Mais il succombe à une injection de pneumocoque (bacille agent de la pneumonie). Analysez et interprétez ces expériences. (6 pts)

BACCALAUREAT 2006
 Session Normale

Le candidat traitera, au choix, l'un des deux sujets suivants :

Premier sujet

Reproduction sexuée (7 points)

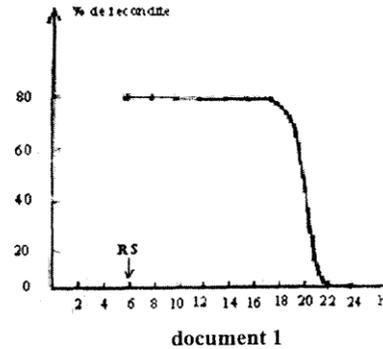
Chez la Lapine, l'ovulation a lieu la 10^e heure suivant le rapprochement sexuel avec le mâle. On se propose de déterminer la durée de vie des ovules et de spermatozoïdes dans les voies génitales de la Lapine. Dans ce but on procède à deux séries d'expériences portant sur plusieurs lots de Lapines.

1^{re} série :

Elle porte sur dix lots de Lapines. A 6 heures, on provoque le rapprochement sexuel (R.S) des Lapines des dix lots avec des mâles stériles : on procède ensuite à des inséminations artificielles (I.A.) et ceci toutes les deux heures :

- à 6h. I.A pour le premier lot (I.A et R.S. sont donc confondus) ;
- à 8h. I.A. pour le deuxième lot ;
- à 10h. I.A. pour le troisième lot, et ainsi de suite..... ;
- donc à 24 h. I.A. pour le dixième et dernier lot.

Un mois après, il y a des mises bas, et l'on évalue le pourcentage de fécondité (pourcentage des Lapines fertiles dans chaque lot). On obtient la courbe du document 1.

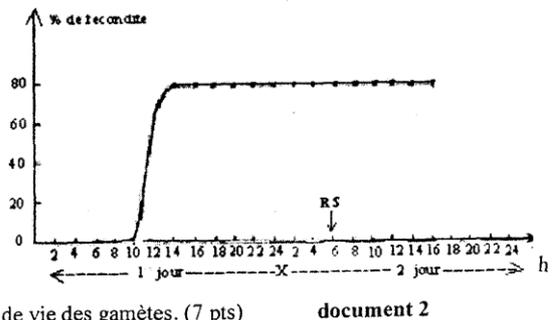


2^e série :

Elle porte sur dix-huit lots de Lapines et dure deux jours. Le rapprochement sexuel avec des mâles stériles (R.S.) a lieu le deuxième jour à 6 heures. Les inséminations artificielles (I.A.) s'échelonnent ainsi :

- 1^{er} jour : à 6 h. I.A. pour le premier lot ;
- à 8 h. I.A. pour le deuxième lot ;
- à 10 h. I.A. pour le troisième lot, et ainsi de suite jusqu'au lendemain 16 heures ;
- donc à 16 h. I.A. pour le dix-huitième et dernier lot.

On évalue de la même façon que précédemment le pourcentage de fécondité et l'on obtient la courbe du document 2.



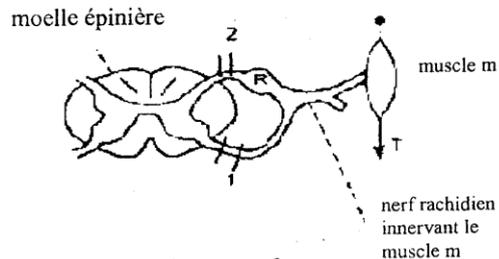
Analyser les courbes (documents 1 et 2) et en déduire la durée de vie des gamètes. (7 pts)

Physiologie nerveuse (4 points)

La réponse du muscle à un étirement est une contraction survenant quelques centièmes de seconde après le début de l'étirement. Cette contraction n'a pas lieu si, accidentellement, les fibres issues de R

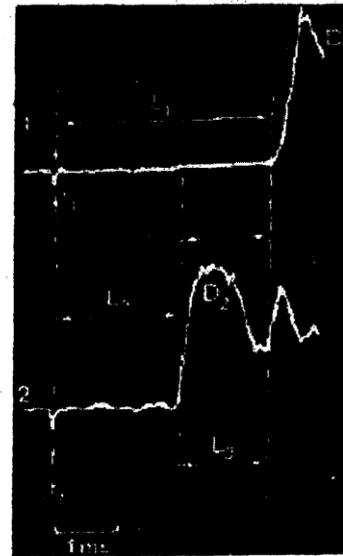
(document 3-a) sont détruites ou si le nerf moteur du muscle, issu de la moelle épinière est sectionné.

On exerce une traction brève T sur un muscle m (document 3-a) au temps t_1 et on enregistre sur la racine ventrale du nerf rachidien la réponse électrique D_1 , et sur la racine dorsale la réponse électrique D_2 .(document 3-b) Ces réponses sont obtenues par deux oscillographes placés en 1 et 2 (document 3-a).



document 3-a

1. Que représentent les temps L_1 , L_2 , L_3 indiqués sur le document 3-b ? (1pt)
2. Sachant que le temps de franchissement d'une synapse est de l'ordre de 1 à 1.5 milliseconde, que vous apprend l'enregistrement présenté par le document 3-b ? (1pt)
3. Faites un schéma précis montrant le trajet de l'influx nerveux lors de cette réponse du muscle à l'étirement. Quel est le type d'activité ainsi mise en évidence ? (2pts)



document 3-b

Immunologie (4 points)

On a pratiqué sur trois lots de souris les traitements indiqués sur le tableau 1. On rappelle que l'irradiation tue les cellules à multiplication rapide et notamment celles de la moelle osseuse. Après

souris	traitement effectué	conséquences
Lot A	irradiation + greffe de moelle osseuse	production de lymphocyte B et T
Lot B	ablation du thymus + irradiation + greffe de moelle osseuse	production de lymphocytes B seulement
Lot C	ablation du thymus + irradiation + greffe de thymus	pas de production de lymphocytes B et T

traitement, on réalise sur les trois lots de souris l'expérimentation indiquée sur le tableau 2 **tableau 1**

1-Faites ressortir le rôle respectif du thymus et de la moelle osseuse dans la production

expérimentation	test après 5 jours	résultats des tests
injection de pneumocoques tués à toutes les souris	sérum de souris A + pneumocoques	agglutination nette
	sérum de souris B + pneumocoques	très légère agglutination
	sérum de souris C + pneumocoques	pas d'agglutination

des lymphocytes, en analysant les conséquences de ces traitements. (2 pts) **tableau 2**

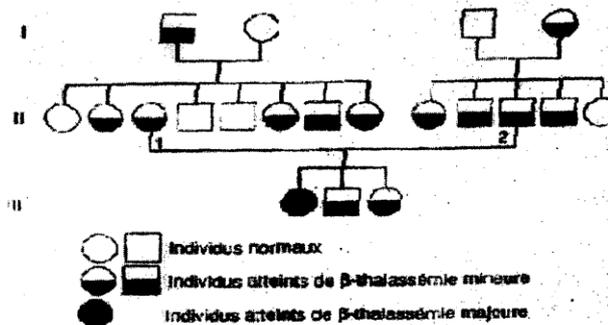
2-A quoi attribuez-vous l'agglutination des pneumocoques révélée par les tests? (0.5 pt)

3- Expliquez les résultats des tests à l'aide des renseignements fournis par le tableau 1. En quoi cette expérimentation montre-t-elle l'existence d'une coopération cellulaire ? (1.5 pt)

Génétique (5 points)

Dans certaines régions du monde, la β -thalassémie, une maladie du sang, est particulièrement répandue.

I- Le document 4 représente l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle sévit une β -thalassémie sous ses deux formes, mineure et majeure. On pense qu'un gène codant pour l'hémoglobine, une protéine du sang, intervient dans cette maladie. En effet, on constate que les individus atteints de la forme mineure présentent des hémoglobines normale et anormale alors que ceux atteints de la forme majeure ne possèdent que de l'hémoglobine anormale.



document 4

1. Expliquez l'existence simultanée de deux types d'hémoglobines chez un même individu ? (1 pt)
2. Donnez le génotype des individus atteints de la forme mineure et de ceux atteints de la forme majeure. (1 pt)
3. Les individus 1 et 2 pouvaient-ils avoir des enfants normaux ? (1 pt)

II- La forme mineure de la β - thalassémie passe le plus souvent inaperçue. Seule la forme majeure appelée maladie de Cooley est grave. Son évolution est lente mais mortelle vers l'âge de douze ans. Un dépistage systématique dans certaines régions d'Italie a montré l'existence de 30% d'individus atteints de la forme mineure.

1. En utilisant ce résultat, calculez la probabilité pour un couple pris au hasard dans la population, de mettre au monde un enfant atteint de la maladie de Cooley. (1 pt)
2. Que devient le risque si l'homme ou la femme a un frère ou une sœur atteint de cette maladie ? (1 pt)

Deuxième sujet

Physiologie musculaire (7 points)

I- Pour connaître les sources de l'énergie de la contraction musculaire, Chauveau et Kaufmann, au début du vingtième siècle, analysent le sang veineux et le sang artériel du muscle releveur de la lèvre supérieure du cheval. Le tableau 3 résume les constatations essentielles :

En 1h par Kg de muscle	Muscle au repos	Muscle en activité
Volume de sang traversant le muscle	12.220 l	56.325 l
O ₂ utilisé	0.307 l	5.207 l
CO ₂ rejeté	0.220 l	5.950 l
Glucose utilisé	2.042 g	8.432 g
Protides utilisés	0 g	0 g
Lipides utilisés	0 g	0 g

tableau 3

Dégagez les conclusions découlant de ces observations.

Quelle hypothèse est-on en droit de formuler quant à la source de l'énergie musculaire ? (2 pts)

II- Au cours d'une deuxième expérience, un dispositif approprié permet d'enregistrer la contraction isométrique de l'un des gastrocnémiens d'une Grenouille. Sur le myogramme obtenu on a reporté les dégagements de chaleur correspondants (document 5)

1- Comment se situent dans le temps ces dégagements de chaleur par rapport au myogramme ? Où placerez-vous ce qu'il est convenu d'appeler « chaleur initiale » et « chaleur retardée » ? (1pt)

2- On recommence l'expérience en plaçant le muscle dans une atmosphère d'azote. On constate alors que non seulement le muscle se contracte mais que le premier dégagement de chaleur est strictement identique au cas précédent. Par contre le dernier dégagement est pratiquement nul.

- Que peut-on en conclure ? (0.5pt)

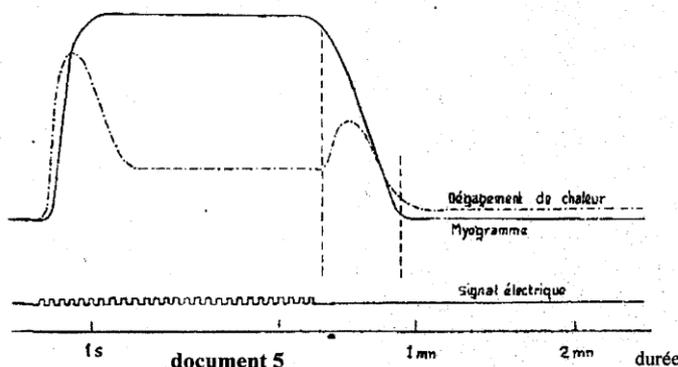
- Ces résultats confirment-ils l'hypothèse que l'on a été amené à formuler dans la question I ? (0.5pt)

- Quelle nouvelle hypothèse pouvez-vous émettre en ce qui concerne la source d'énergie musculaire ? (1pt)

III- Le muscle qui se contracte en atmosphère d'azote devient rapidement inexcitable et se charge d'acide lactique (CH₃ - CHO - COOH) alors qu'il perd son glycogène. Il retrouve ses propriétés en atmosphère oxygénée. En altitude, les médecins ont également constaté que la production d'acide lactique, au cours de l'effort musculaire chez l'athlète non adapté à l'altitude, s'accroît considérablement.

1- Ces deux dernières remarques sont-elles contradictoires ? (1 pt)

2- comment expliquer la formation d'acide lactique ? (1 pt)



Régulation de la glycémie (4 points)

Le glucose est la principale source énergétique de la cellule. Il est distribué par le sang chez les animaux supérieurs et le taux du glucose sanguin ou glycémie ne s'écarte que très faiblement d'une valeur moyenne égale à 1 g.l⁻¹ chez les mammifères.

L'ingestion par un homme sain, à jeun, de

Temps (en minute)	0	30	60	90	120	150	180	210
Glycémie (en g.l ⁻¹)	0.95	1.55	1.35	0.95	0.80	0.85	0.90	0.90

tableau 4

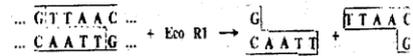
50 g de glucose, à l'instant 0, s'accompagne d'une surveillance de sa glycémie d'où le tableau 4

1- Sachant que l'organisme humain comprend 5 litre de sang et 15 litre de lymphe, quelle devrait être, exprimée en g.l⁻¹, la concentration en glucose du milieu intérieure après cette absorption ? Confrontez cette valeur théorique aux valeurs réelles du tableau 4. Quelles hypothèses peut-on émettre pour expliquer les différences constatées ? (2.5 pts)

2- Dégagez les enseignements que l'on peut tirer de cette expérience. (1.5 pt)

Génie génétique (3 points)

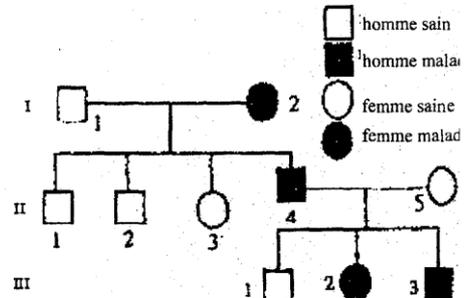
Les manipulations génétiques ont été rendues possibles grâce à la découverte d'enzymes dites de restriction. Ces enzymes coupent l'ADN au niveau de séquences bien déterminées. Ainsi EcoR I coupe l'ADN après avoir reconnu la séquence TTAA selon le schéma du document 6. La coupure effectuée est dite collante. Un ADN circulaire de 5000 paires de bases (5000 pb) est soumis à l'action de EcoR1. L'hydrolysate est chromatographié, on identifie deux ADN issus de l'hydrolyse : un ADN de 4000 pb environ et un ADN de 500 pb environ. 1- Que peut-on en conclure ?(2 pts)



2- Quelle est l'utilité des enzymes de restriction ?(1pt)

Génétiq ue (6 points)

Le document 7 représente la transmission du rachitisme vitamino-résistant dans une famille. On détermine le nombre d'allèles normaux et mutés chez les individus de la génération II (voir tableau 5).



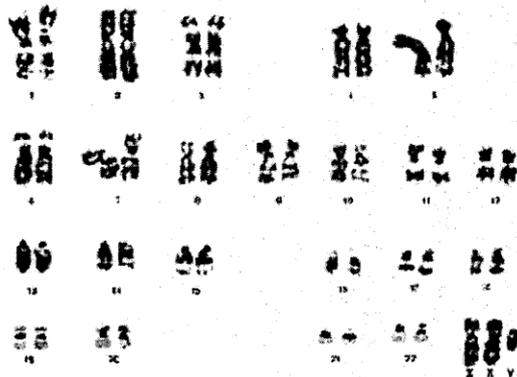
- 1- Déterminez, à partir du tableau 5, si le gène responsable de la maladie est autosomal ou lié au sexe ?.(0.5 pt)
- 2- A partir des phénotypes des générations I et II, déterminez si le gène responsable de la maladie est dominant ou récessif? .(0.5 pt)
- 3- Ecrivez les génotypes des individus : I₁, I₂, II₄, II₅, III₂ (en utilisant des symboles précis) .(1.25 pt)
- 4 - Déterminez, à partir d'un échiquier de croisement, la probabilité pour II₄ et II₅ d'avoir un garçon malade. .(1 pt)
- 5- Ces résultats sont-ils conformes aux phénotypes de la descendance des II₄ et II₅ ? Justifiez votre réponse. .(1 pt)
- 6- Sachant que l'enfant III₃ est légitime, proposez deux hypothèses pour expliquer l'apparition de la maladie chez cet enfant. .(1 pt)

document 8

Génération II	1	2	3	4	5
Allèles normaux	1	1	2	0	2
Allèles mutés	0	0	0	1	0

tableau 5

- 7- Quelle est la garniture chromosomique de cet enfant ?
Quelle est la cause de sa maladie ? .(0.5 pt)
- 8- Expliquez la cause de l'anomalie chromosomique mise en évidence par le document 8. .(0.25 pt)



BACCALAUREAT 2006
 Session complémentaire

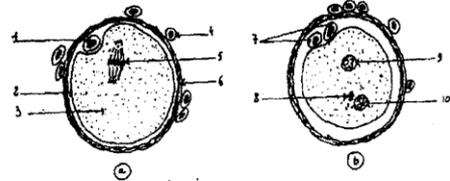
Le candidat traitera l'un des sujets suivants

Premier sujet

Reproduction (4 pts)

Le document 1 montre des éléments prélevés dans un oviducte de deux souris adultes.

1. Que représentent-ils ? (0.25 pt)
2. Légendez ces schémas en utilisant des numéros relevés sur votre copie. (1 pt)
3. La présence dans les oviductes d'une souris adulte d'éléments tels que a, est assurée à des périodes déterminées, celle de b est aléatoire. Expliquez cette observation (0.25 pt)
4. relatez les phénomènes cellulaires intervenus entre le stade a et b (0.5 pt)
5. Sachant que le caryotype de la souris est $2n=4$ dites quel est le nombre des chromosomes dans les noyaux 4-5-7-9-10 (1pt)
6. Représentez l'évolution de la quantité d'ADN depuis le stade a jusqu'au stade b (1pt)



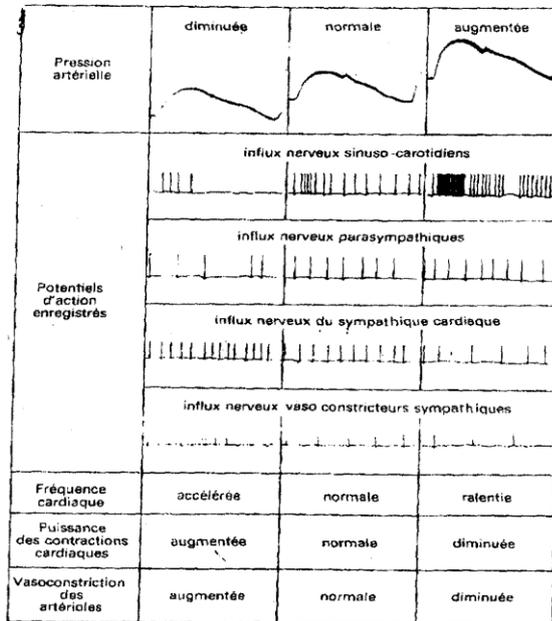
Document 1

Système nerveux et pression artérielle (5 pts)

Des enregistrements de potentiels d'actions sont réalisés, lors de variation de la pression artérielle, sur des fibres nerveuses orthosympathiques et parasympathiques en relation avec le cœur et les vaisseaux sanguins.

Ils sont mis en relation avec diverses observations réalisées sur le fonctionnement cardiaque et vasculaire. (document 2)

1. Décrivez et analysez les phénomènes observés et enregistrés lors d'une baisse de pression artérielle (2pts)
2. Réalisez le même travail lors d'une augmentation de pression artérielle (1 pt)
3. Expliquez par quels mécanismes ces divers phénomènes permettent à l'organisme de retrouver une pression artérielle normale ? (2 pts)



Document 2

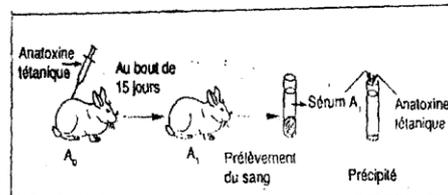
Nature de la réponse immunitaire (5)

Le tétanos est une maladie grave due à un bacille qui sécrète une toxine.

A partir de la toxine tétanique on peut fabriquer de l'anatoxine.

1. On injecte de l'anatoxine tétanique à un lapin A₀. Au bout de 15 jours, on prélève du sang sur ce lapin devenu A₁ et on prépare du sérum (document 3). A une solution d'anatoxine tétanique on ajoute du sérum du lapin A₁ et on constate un précipité.

- a. Quelle est la nature de la réaction ? que contient le sérum du lapin A₁ ? (1 pt)
- b. Quelle est la propriété qu'a conservée l'anatoxine ? (1 pt)



Document 3

c. Quelle serait la réaction du lapin A1 lors d'une injection de toxine tétanique ? (1 pt)

2. Dans un deuxième temps on réalise les expériences du document 4

a. Interprétez ces expériences (1 pt)

b. A partir des expériences des documents 2 et 3, quels caractères de l'immunité sont ainsi mis

en évidence ? (1 pt)

Génétique (6 pts)

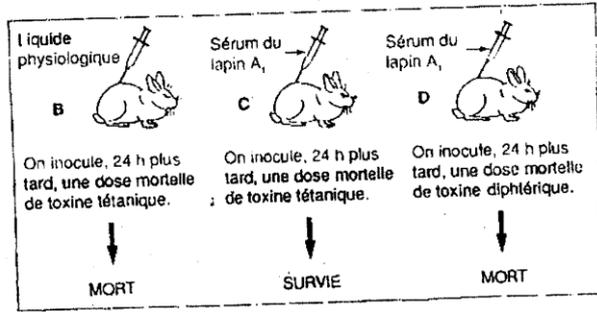
Supposons que l'étude de la transmission de trois couples d'allèles Xx, Yy, Zz soit faite en croisant un individu hybride XxYyZz avec un individu pur récessif xxyyzz ; les résultats obtenus, quand on considère les couples d'allèles deux à deux, étant exprimés dans le tableau 1

1. Expliquez chromosomiquement le premier croisement (3 pts)

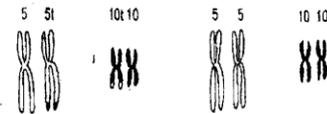
2. Discutez et localisez schématiquement sur un chromosome l'emplacement relatif des trois gènes considérés. (3 pts)

Couples de caractères considérés	Phénotypes obtenus			
Xx, Yy croisé avec xxyy	250 XY	253xy	48Xy	49xY
Xx, Zz croisé avec xxzz	265XZ	263xz	37Xz	35xZ
Yy, Zz croisé avec yyzz	290YZ	286yz	13Yz	11yZ

Tableau 1



Document 4



Document 5

Sujet : 2

Reproduction (4 pts)

1. Une femme victime de plusieurs avortements spontanés à un stade précoce de grossesse fait réaliser un caryotype pour elle et son conjoint.

a. Qu'appelle-t-on caryotype ? et comment l'obtenir ? (1pt)

b. Comment distingue-t-on chez les individus normaux le caryotype de la femme de celui de l'homme ? (0.5 pt)

2. Un examen chromosomique approfondi du caryotype de cette femme montre une translocation réciproque entre les chromosomes 5 et 10 (document 5)

a. Dites pourquoi l'anomalie dont cette femme est porteuse n'a pas été pressentie avant les avortements ? (1pt)

b. Quelle est la probabilité pour elle de mener à terme une prochaine grossesse ?

Pour répondre à cette question, vous indiquerez les chromosomes 5 et 10 possibles dans les gamètes, puis les caryotypes qui en résulteraient pour l'enfant, avec la probabilité, qu'ils se réalisent, et enfin si l'enfant n'est pas viable, vous direz pourquoi ? (1.5 pt)

Physiologie nerveuse (5 pts)

1. On stimule la fibre nerveuse N1 provenant d'un fuseau neuromusculaire situé dans un muscle extenseur ; N1 est reliée à deux motoneurones N2 et N3 .suite à une stimulation de N1 l'état électrique de N2 et N3 est modifié (document 6)

a. Commentez ces enregistrements (1pt)

b. Un des motoneurones est relié au muscle extenseur. D'après vos connaissances, pouvez-vous dire lequel ?

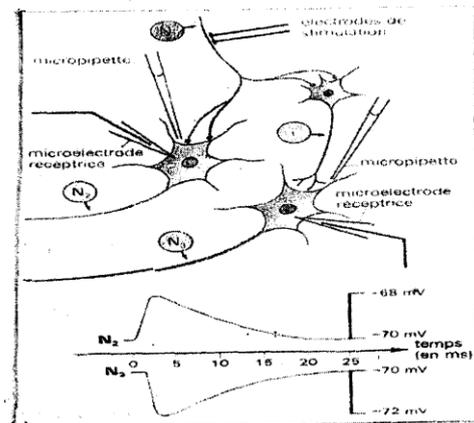
justifiez votre réponse. (1pt)

c. Définir un muscle extenseur, et muscle fléchisseur.(0.5pt)

2. A l'aide de micropipettes on dépose des substances variées au niveau des synapses N1-N2 ou i-N3 .les réponses observées en N2 ou N3 sont comparables à celles enregistrées précédemment

a. Quels rôles physiologiques pourraient jouer l'aspartate et le GABA ? (1pt)

b. Déduire le rôle de l'acide valproïque et de la picrotoxine. (0.5pt)



Document 6

c. Quelles hypothèses pouvez-vous formuler pour expliquer le mode d'action de l'acide valproïque et de la picrotoxine? (1pt)

Substances	Aspartate	GABA	Acide valproïque	Picrotoxine
Réponses :- en N2 - en N3	Oui non	Non oui	Non non	Non Non
Réponses après stimulation de N1 :-en N2 -en N3			Non oui	Oui Non

Tableau 2

Thyroïde et Parathyroïdes (5 pts)

I. La thyroïde est une glande située à la base du cou, à son voisinage se trouvent les parathyroïdes

1. l'ablation des parathyroïdes chez un chien se traduit par des crises de tétanie qui frappent tous les muscles ; la mort survient au bout de quelques jours. Une étude de la composition chimique du plasma montre l'évolution du taux du calcium (tableau 3)

	Avant ablation	ablation	Après ablation
Temps en Heures	2h	0h	2h-4h-8h-24h
Calcémie en mg par l	91	90	60-45-40-40

Tableau 3

Les premières crises de tétanie surviennent chez l'animal opéré après la quatrième heure suivant l'ablation des parathyroïdes

a. On sait que les parathyroïdes ne sécrètent pas de calcium. Pouvez-vous cependant préciser le rôle joué par ces glandes vis-à-vis de la composition du plasma ? (1 pt)

b. Quelle peut être la cause des crises de tétanie chez l'animal privé de ses parathyroïdes ? (0.5 pt)

2. On injecte à un animal normal des extraits parathyroïdiens, on constate une hypercalcémie. A partir de ces résultats, précisez le mode d'action des parathyroïdes (0.5 pt)

3. On connaît une maladie du squelette caractérisée par une décalcification du tissu osseux, associé à un excès du taux de calcium sanguin.

a. Quelle peut être la cause primitive de cette maladie ? (0.5 pt)

b. D'après les faits cités ci-dessus, pouvez-vous localiser la source du calcium plasmatique ? (0.5 pt)

II. L'ablation de la thyroïde provoque une hypercalcémie. Les troubles de cette ablation sont corrigés par des injections d'extraits thyroïdiens

1. Donnez la conclusion de ces deux expériences (0.5 pt)

2. comparez le rôle de la thyroïde avec celui des parathyroïdes (0.5 pt)

3. A partir de ces données, et de vos connaissances, faites un schéma explicatif

fonctionnel de la régulation du calcium plasmatique.(vous citez les organes intervenant, les hormones et leur mode d'action.) (1 pt)

Génétique (6 pts)

La maladie de Gaucher est une maladie caractérisée par un déficit en enzyme, qui catalyse la destruction des glycolipides dans les cellules.

1. Le document 6 représente un arbre généalogique concernant huit sujets d'une même famille ; seul l'individu H est atteint par la maladie.

L'analyse de ce document permet-elle de dire si le gène de la maladie est porté par un autosome ou par un chromosome sexuel ? (1 pt)

2. La mesure de l'activité enzymatique dans les cellules issues des huit sujets de la famille donne les résultats suivants :

A,C,E,F,G=60 %

B et D=100 %

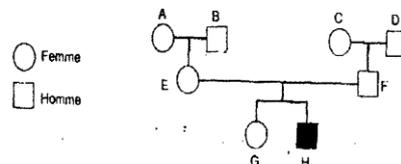
H=0 %

2.1 : Quels renseignements, concernant la maladie, cette expérience fournit-elle ?(2 pts)

2.2 Donnez le génotype des membres de cette famille (2 pts)

3. En France les individus qui ont le même génotype que l'individu A ont une fréquence de 1 sur 20

Quelle est la probabilité de trouver un individu malade à partir de deux individus non apparentés ? (1 pt)



Document 7

Baccalauréat 2007

Session normale

Durée: 4 H

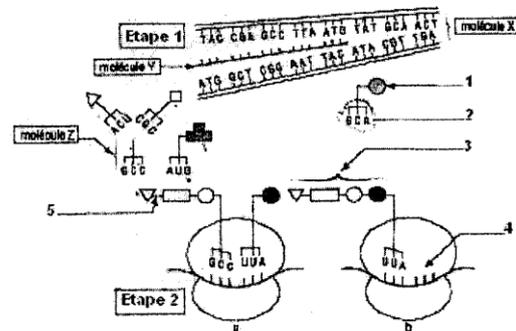
Le candidat traitera l'un des deux sujets suivant

Sujet I

Synthèse des protéines (4pts)

Le document 1 présente des moments de la synthèse d'une protéine,

1. Mentionner le nom des molécules X, Y, Z, le nom des étapes 1 et 2 et leur localisation cellulaire. (1pt)
2. Compléter le schéma de la molécule Y dans l'étape 1. (1 pt)
3. Indiquer le nom de chaque élément désigné par les numéros de 1 à 5. (1 pt)
4. Quelle est la molécule qui doit venir se positionner au moment b de l'étape 2 et dessinez-la en place. (1pt)

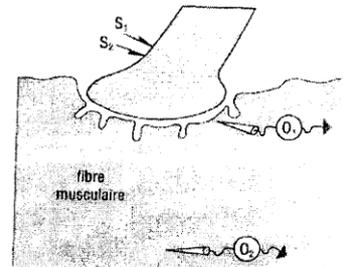


Doc.1

Physiologie nerveuse(5pts)

On réalise diverses expériences au niveau d'une plaque motrice (doc. 2) dans un premier temps, l'élément présynaptique est stimulé avec des intensités i_1 puis i_2 ($i_1 < i_2$); dans un second temps, on dépose entre les membranes présynaptique et postsynaptique une microgoutte G_1 d'acétyl-choline, puis une microgoutte G_2 (plus concentrée en acétyl-choline que G_1). On obtient les résultats ci-dessous (doc. 3)

On opère ensuite au niveau d'une synapse de la moelle épinière: dans un premier temps l'élément présynaptique est stimulé avec des intensités i_1 puis i_2 ($i_1 < i_2$); dans un second temps, on introduit dans la fente synaptique une microgoutte G_1 d'une molécule deGABA, puis une microgoutte G_2



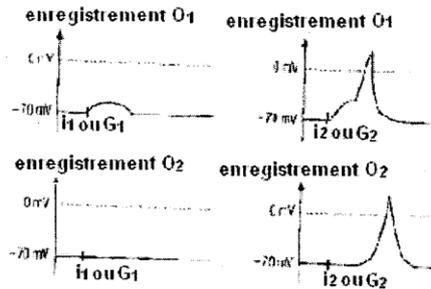
Doc.2

(plus concentrée que G_1) de cette

molécule.(document 4)

1. Analyser les résultats obtenus pour chaque expériences; (2pts)
2. Ces résultats confirment-ils vos connaissances quant à l'existence de deux types de synapses? (1pt)

3. Montrer que si les synapses ont un fonctionnement globalement identique, la nature des molécules mises en jeu influence sur les phénomènes qui se déroulent du côté post- synaptique. (2pts)



Doc.3

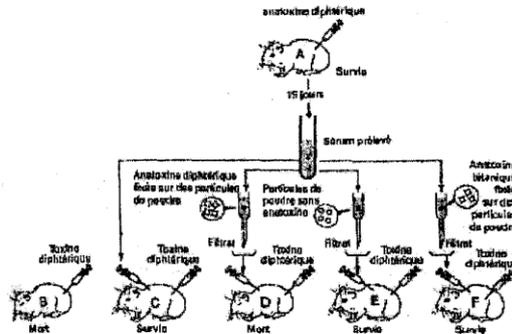
Doc.4

Immunologie(2pts)

La diphtérie est une maladie due à l'action d'une toxine diphtérique libérée par une bactérie dans l'organisme infecté.

Le document 5 récapitule un ensemble d'expériences, réalisées sur des cobayes, pour déterminer comment un organisme peut lutter contre la diphtérie.

1. En vous appuyant sur l'analyse rationnelle de l'opération effectuée sur le cobaye C, dégager le type de défense développée par le cobaye A au cours des 15 jours qui ont suivi l'injection d'anatoxine diphtérique. (1pt)
2. Expliquer les effets du traitement observés dans le cas des cobayes D, E et F. Vous illustrerez votre réponse par des schémas explicatifs montrant ce qui se passe dans chacun des 3 filtres. (2.5pts)
3. Des applications médicales ont été inspirées par de telles expériences; nommez les et comparez leurs propriétés et leur mode d'action (1.5 pt)



Doc.5

Génétique(6pts)

On réalise les deux croisements suivants:

Premier croisement: on croise des drosophiles mâles au corps gris et aux yeux rouges (race pure) avec des drosophiles femelles au corps noir et aux yeux blancs (race pure). On obtient une F₁ dont tous les individus ont le corps gris, mais dont les mâles ont les yeux blancs et les femelles les yeux rouges.

Deuxième croisement: on croise des drosophiles femelles au corps gris et aux yeux rouges (race pure) avec des drosophiles mâles au corps noir et aux yeux blancs (race pure). On obtient une F₁ dont tous les individus sont gris et aux yeux rouges.

1. Les deux résultats ci-dessus sont-ils, l'un et l'autre, conformes à la première loi de Mendel? (1pt)
2. Que peut-on dire des gènes qui déterminent les caractères mis en jeu? Préciser leur localisation chromosomique et faire l'analyse nécessaire vérifiant chacun des résultats ci-dessus. (2.5pts)
3. On croise entre eux un mâle et une femelle de la F₁ provenant du premier croisement. Faire l'analyse nécessaire pour trouver les proportions phénotypiques théoriques dans la descendance de ce couple. (2.5pts)

Sujet II

Reproduction(8pts)

I- Fécondation(4pts)

Une cellule humaine au repos comporte 6.5 pg d'ADN. Le tableau 1 exprime l'évolution de la quantité d'ADN totale que contient le gamète femelle humain (X) au cours des différentes périodes du phénomène de la fécondation.

périodes	1	2	3	4	5
X	X1	X2	X3	X4	X5
ADN (en pg)	6.5	9.75	6.5	13	6.5

Tableau 1

	Chromosomes autosomes	Chromosomes sexuels
Père		
Mère		

Tableau 2

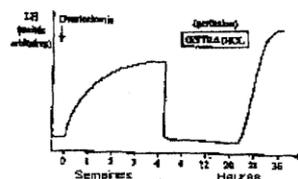
1. Etudier les données du tableau pour identifier les différents états de la cellule X. (2pts)

2. En utilisant les garnitures chromosomiques simplifiées proposées dans le tableau 2, montrer à l'aide de schémas soignés le comportement des chromosomes au cours des états X2 et X3. (2pts)

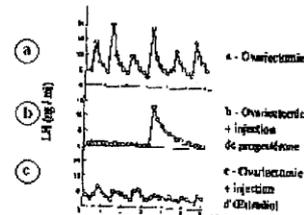
II- Les hormones(4pts)

Afin de mieux comprendre les modalités de la sécrétion de LH, on exploite des observations cliniques et des résultats expérimentaux.

Chez une femme ovariectomisée (qui a subi l'ablation des ovaires), on dose la sécrétion de LH à la suite de l'opération, puis lors de l'administration de l'oestradiol.



Doc.6



Doc.7

1. Exploiter le document 6 pour expliquer l'action de l'oestradiol sur la sécrétion de LH. (1.5pt)
- Chez une brebis ovariectomisée, on suit la libération de LH (document 7a).

Chez une brebis ovariectomisée, on suit la libération de LH (document 7a).

On étudie ensuite les effets sur la libération de LH, d'injections de progestérone (document 7b) et d'oestradiol à des taux simulant un début de phase folliculaire (document 7c).

2. A partir de l'analyse comparée des courbes 7a, 7b et 7c, établir:

- la particularité de la sécrétion de LH; (1pt)
- les effets respectifs d'injection de progestérone et d'oestradiol sur la libération de LH. (1.5pt)

Immunologie(6pts)

Chez l'homme, l'hyperglycémie chronique ou diabète sucré relève

de causes diverses et correspond à des maladies différentes. Parmi celles-ci on distingue le diabète juvénile.

Chez certains rats, on observe un diabète presque identique au diabète juvénile humain.

1. Le rat BB est un mutant qui développe un diabète spontané. Une série d'expériences chez ces animaux montre que:

- l'ablation du thymus à la naissance empêche l'apparition du diabète chez le rat BB;
- une injection de lymphocytes provenant du thymus de rat BB diabétique déclenche un diabète chez un rat sain;
- le traitement par la cyclosporine chez un rat BB empêche le diabète de se développer. La cyclosporine est une substance dont l'action est immunosuppressive.

a) Analysez successivement ces expériences réalisées chez l'animal. (2pts)

b) Quel enseignement apportent-elles sur l'origine du diabète chez le rat BB? (1pt)

2. Une série d'observations chez des malades atteints de diabète juvénile montrent:

- destruction sélective des cellules β des îlots de LANGERHANS;
- la présence, dans leur sérum, d'anticorps dirigés contre ces cellules β ;
- la présence de lymphocytes T dans les îlots de LANGERHANS, au niveau des cellules β .

a) Quelle est la conséquence de la destruction des cellules β des îlots de LANGERHANS? (1pt)

b) La présence des anticorps anti-cellules β est-elle normale? justifiez votre réponse. (1pt)

c) Quels peuvent être les différents rôles des lymphocytes T présents au niveau des cellules β des îlots de LANGERHANS? (1pt)

Génétique(6pts)

Le Daltonisme est une affection héréditaire liée au chromosome X. Le gène responsable se manifeste à l'état récessif.

La mère de Mohamed distingue parfaitement les couleurs, mais son mari ne les distingue pas. Leur fils

Mohamed est daltonien ainsi que l'une de ses deux sœurs.

La sœur daltonienne de Mohamed appelée Fatma, a 3 enfants dont 2 garçons daltoniens et 1 fille qui distingue les couleurs.

Mohamed a 2 enfants, 1 garçon et une fille, qui distinguent les couleurs.

La fille de Mohamed a épousé un daltonien, et le couple a eu 2 garçons et 2 filles qui distinguent le vert du rouge.

1. Construire le pedigree de cette famille; (1.5pts)

2. Suite à un raisonnement logique, dire:

a) Quel est le génotype de la mère de Mohamed? (0.5pt)

b) Quel est le génotype du père des enfants de Fatma? (1pt)

c) Quel peut être le génotype de la femme de Mohamed? (1pt)

d) Quel est le génotype de la fille de Mohamed? (1pt)

e) La fille de Mohamed peut-elle avoir des enfants daltoniens avec son mari? Justifier votre réponse. (1pt)

Baccalauréat 2008

Durée: 4 H

Session normale

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

Sujet I

Reproduction (6 pts)

Les schémas A et B du document 1 représentent deux structures ovariennes qu'on a pu observer dans les ovaires d'une femme au cours d'une période allant du 1^{er} au 31 mai. Durant cette même période le dosage des hormones ovariennes chez cette femme a permis d'établir la courbe d'évolution des taux de ces hormones ovariennes (h_1 et h_2).

- 1 - Identifiez les structures A et B ainsi que les deux hormones h_1 et h_2 . (1.5 pt)
- 2 - A quelle période du cycle ovarien correspond chacune des phases a et b ? (1 pt)

Afin de comprendre la commande hormonale de la fonction reproductrice chez la femme, on expérimente sur une guenon (femelle du singe) dont la fonction reproductrice est voisine de celle de la femme.

Expérience 1 : Chez une guenon, l'ablation de l'hypophyse provoque l'interruption du cycle ovarien et du cycle utérin, l'injection régulière à cette guenon de doses de FSH (hormone folliculostimuline) provoque le développement de follicules ovariens, mais il n'y a pas d'ovulation et la muqueuse utérine reste peu développée. L'injection ensuite d'une dose de LH (hormone lutéinisante), provoque l'ovulation après quelques heures.

Expérience 2 : Chez une autre guenon, l'ablation des deux ovaires provoque une régression de l'utérus et une augmentation du taux sanguin de LH.

Expérience 3 : Des lésions effectuées au niveau de certaines zones de l'hypothalamus d'une guenon pubère provoquent l'arrêt des cycles utérin et ovarien, l'atrophie de l'utérus et une chute importante du taux sanguin de la FSH et de la LH chez cette femelle. On observe le même résultat si on pratique une ligature au niveau de la tige reliant l'hypophyse à l'hypothalamus (tige pituitaire).

- 3 - Que peut-on conclure des résultats de chaque expérience ? (1.5 pt)
- 4 - Exploitez ces résultats expérimentaux pour établir sous forme d'un schéma fonctionnel annoté les relations entre l'ovaire, l'utérus, l'hypophyse et l'hypothalamus. (2 pts)

Muscle (4 pts)

La source primaire et immédiate de l'énergie musculaire est l'ATP (adénosine triphosphate). Elle est constamment reconstituée au fur et à mesure de son utilisation.

- 1- Exprimez brièvement comment est utilisée l'ATP lors de la contraction musculaire. (2 pts)
- 2- Présentez de façon ordonnée les étapes des principales voies métaboliques de la régénération de l'ATP. (2 pts)

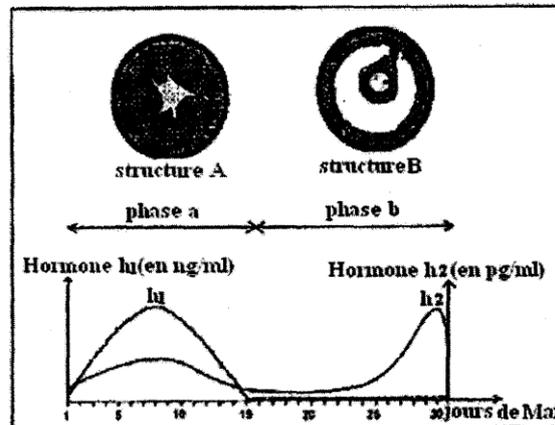
Pression artérielle (5 pts)

On enlève les médullosurrénales chez un chien. L'animal continue à vivre mais il est affecté de quelques troubles : en particulier sa pression artérielle s'abaisse.

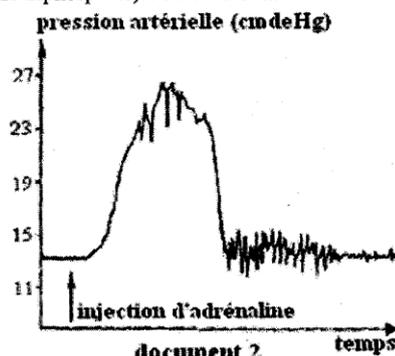
- 1- Qu'en conclure ? (1 pt)

Des extraits de médullo-surrénales injectés dans la circulation sanguine de ce chien font disparaître les troubles mentionnés ci-dessus.

- 2 - Quelle(s) précision(s) cette information apporte-t-elle? (1pt)



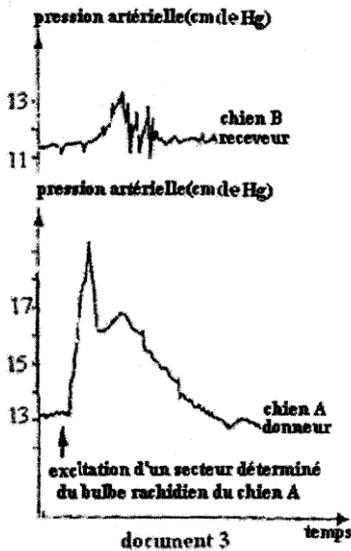
document 1



document 2

Des méthodes cytochimiques ont mis en évidence la présence d'adrénaline dans les cellules de la médullo-surrénale. Le document 2 représente le résultat d'une injection d'adrénaline chez un chien normal.

3 - Que peut-on déduire de l'étude de la courbe ? (1 pt)

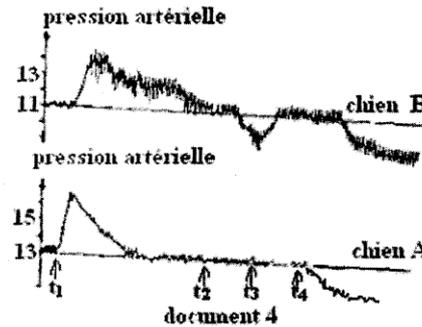


On réalise une mise en communication d'une veine surrénale (vaisseau par lequel le sang quitte la surrénale) d'un chien « donneur » A et d'une veine jugulaire (veine du cou) d'un chien « receveur » B.

On réalise, d'autre part, un retour sanguin de B vers A.

Le chien B est privé de ses médullo-surrénales et l'on procède sur A aux expériences indiquées sur les documents 3 et 4.

On ne considérera que l'allure générale des courbes.



- t_1 : excitation des fibres orthosympathiques aboutissant à la médullosurrénale.
- entre t_2 et t_3 : pincement de la communication sanguine entre les deux animaux.
- t_4 : section des fibres orthosympathiques aboutissant à la médullosurrénale.

4 - A quelles conclusions aboutit-on ? Justifiez vos réponses. (1 pt)

On fait entendre à un chat normal les aboiements d'un chien : on observe une augmentation de sa pression artérielle. La même expérience est réalisée avec un chat auquel on a sectionné les fibres nerveuses orthosympathiques innervant les médullosurrénales : on ne note aucune augmentation de sa pression artérielle, lorsque le chien aboie. Enfin, sur le même animal, on sectionne les nerfs reliés au cœur : on observe le même résultat.

5 - Que peut-on déduire de chacune de ces observations ? Conclure. (1 pt)

Génétique (5 pts)

La maladie de Burton est une maladie héréditaire due à l'absence de différenciation des lymphocytes pré-B en lymphocytes B, et donc d'anticorps. L'arbre généalogique sur le document 5 présente une famille où cette maladie sévit.

1- L'allèle responsable de la maladie est-il dominant ou récessif ? (0,5 pt)

2- Le gène responsable de la maladie est-il lié au sexe ou porté par un autosome ?

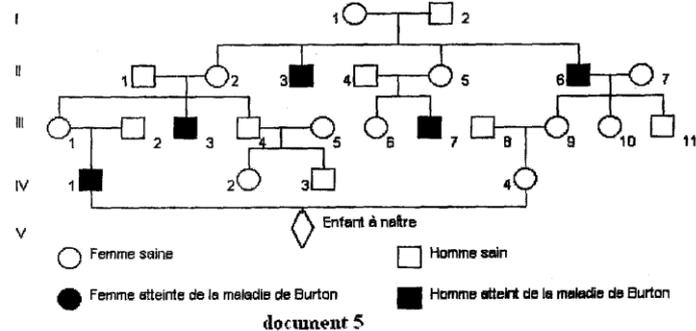
Justifiez votre réponse. (1 pt)

3- Donnez les génotypes des individus: I_1 , I_2 , II_2 , II_3 , II_5 , III_1 . (1,5 pt)

4- Le couple IV_1 et IV_4 attend un enfant. La consanguinité d'une telle union a-t-elle augmenté la probabilité pour ce couple d'avoir un enfant atteint ? (on considère que la femme IV_4 a le même génotype que son arrière-grand-mère I_1) (1 pt)

5- Si la réponse à la question précédente a été positive, quelles sont ces probabilités :

- si l'enfant à naître est une fille ? (0,5 pt)
- si l'enfant à naître est un garçon ? (0,5 pt)



Sujet II

Réflexes (6 pts)

Chez l'homme assis, les jambes pendantes, un coup sec porté sur le tendon rotulien (au niveau du genou) provoque une brusque extension de la jambe. (voir document 6).

1- Précisez la nature de cette réaction. (0.5pt)

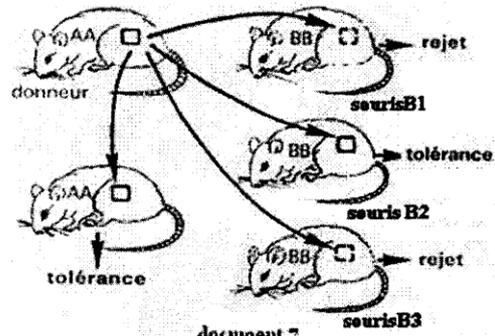
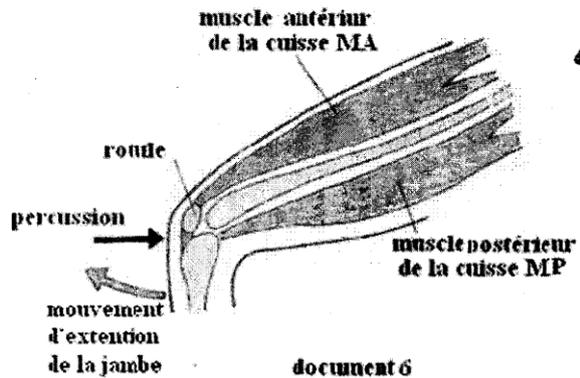
2- Indiquez les principales caractéristiques de ce type de réaction. (1pt)

3- Dans le mouvement de la jambe, quels sont les rôles respectifs des muscles MA et MP ? (1pt)

4- Sachant que le choc donné sur le tendon rotulien stimule le muscle MA en l'étirant, nommez le type de récepteurs stimulés, et expliquez leur rôle dans l'élaboration de la réaction observée. (1 pt)

5- Complétez le schéma du document 6 en représentant tous les circuits nerveux impliqués dans cette réaction. (1.5 pt)

6- Expliquez le fonctionnement de ces circuits depuis la stimulation jusqu'à la réaction. (1 pt)



B_1 : souris normale ; B_2 : souris privée de thymus à la naissance ;
 B_3 : souris privée de thymus à la naissance ayant reçu des lymphocytes de B_1 .

3- Quel rôle du thymus est ici mis en évidence? (0.5pt)

Dans une autre étude, des lymphocytes sont prélevés chez une souris AA et injectés à une autre souris receveuse AA; ils ne font l'objet d'aucune réaction immunitaire. Toutefois, s'ils ont été traités au préalable par des enzymes modifiant les glycoprotéines membranaires, ces lymphocytes introduits chez la souris receveuse sont détruits.

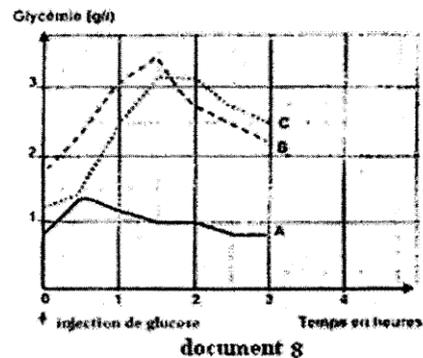
4- Pourquoi les lymphocytes dont les glycoprotéines membranaires ont été modifiées sont-ils détruits par les cellules immunitaires de la souris receveuse? (1pt)

5- Quelle réaction (tolérance ou rejet) pouvez-vous prévoir si on tente une greffe de peau d'une souris AA sur une souris «hybride» AB ? (1 pt)

Glycémie (5 pts)

Afin de déterminer les anomalies de la régulation de la glycémie chez deux sujets, on pratique sur eux le test d'hyperglycémie provoquée et on les compare à un individu témoin. Ce test consiste à faire absorber aux trois individus à jeun 200 ml d'un sirop contenant 75 grammes de glucose.

glucose sanguin chez les trois individus A, B et C : les deux sujets et le témoin qui ont subi ce test d'hyperglycémie.



1- En vous basant sur des informations tirées de l'analyse comparée de ces trois courbes A, B et C, montrez que l'individu A est le témoin et que les individus B et C ont une glycémie anormale. (1 pt)

Afin de comprendre l'origine des anomalies de la régulation chez ces deux individus B et C, les examens complémentaires suivants ont été effectués :

Examen 1 : On fait un prélèvement de tissu pancréatique chez les 3 sujets A, B et C et on réalise des coupes histologiques de ce tissu. On

cellules individus	Cellule α	Cellule β	Autres cellules
A	225	850	315
B	225	850	315
C	150	0	265

procède ensuite au comptage des cellules du pancréas des trois individus.

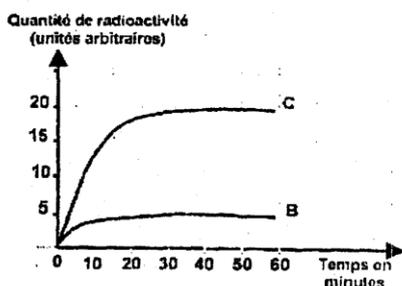
document 9

Les résultats figurent sur le tableau du document 9.

Examen 2 : On pratique une technique radio-immunologique qui utilise des anticorps radioactifs (AC*) anti récepteurs

insuliniques. Injectés à un sujet, ces anticorps ont la propriété de se lier d'une manière spécifique aux récepteurs de l'insuline fixés sur les membranes des cellules-cibles.

On injecte aux individus B et C une solution d'anticorps radioactifs (AC*). La mesure de la radioactivité au niveau du foie sur un intervalle de temps de soixante minutes à partir du moment d'injection, nous permet d'obtenir les courbes du document 10.



2- A partir d'informations que vous tirez de l'analyse des documents 9 et 10, expliquez l'origine de l'anomalie de chacun des sujets B et C. (2 pts)

document 10

Dans le but de corriger l'anomalie, chacun des sujets B et C reçoit une injection quotidienne d'insuline sur une période de trois mois. La glycémie reste toujours anormale chez le sujet B alors que chez le sujet C elle devient normale.

3- En quoi ce résultat vient-il confirmer votre réponse à la question précédente ? Argumentez votre réponse en utilisant vos connaissances en rapport avec le mode d'action de l'insuline sur les cellules-cibles. (2 pts)

Génétique (5 pts)

Un éleveur de chats a constitué deux couples permanents, qui vont lui donner de nombreux chatons, en plusieurs portées successives.

Le couple 1 est formé d'un chat noir à poils ras et d'une chatte orange à poils longs ; tous deux sont de race pure pour les caractères considérés.

Le couple 2 est formé d'un chat orange à poils longs, et d'une chatte noire à poils ras ; tous deux sont également de race pure pour les caractères considérés.

Descendance F₁ : Le couple 1 a donné 42 petits : 19 mâles et 23 femelles, tous à poils ras ; les mâles sont orangés, les femelles bicolores, à plage irrégulière noire et orangée.

Le couple 2 a donné 38 petits : 20 mâles et 18 femelles, tous à poils ras ; les mâles sont noirs, les femelles bicolores.

Descendance F₂ : Des mâles F₁ issus du couple 1 sont croisés avec des femelles F₁ issues du couple 2 ; inversement, des mâles F₁ issus du couple 2 sont croisés avec des femelles F₁ issues du couple 1. L'éleveur voudrait ainsi obtenir des mâles et des femelles « écaille de tortue », c'est-à-dire bicolores à poils longs.

1- Expliquez les résultats obtenus en F₁. (3 pts)

2- Prévoyez le résultat des croisements F₁ x F₁ et précisez la possibilité d'obtenir des mâles et des femelles « écaille de tortue », et leur pourcentage dans la descendance de ces F₁. (2 pts)

Baccalauréat 2008

Session complémentaire

Durée: 4 H

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

Premier sujet

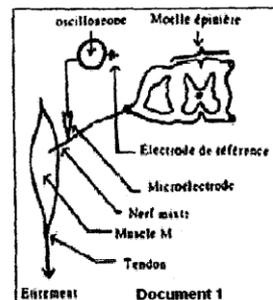
Reflexe (6 points)

On se propose d'étudier quelques propriétés du réflexe myotatique. Pour ce faire on a réalisé la série d'expériences suivantes :

1^{ère} expérience :

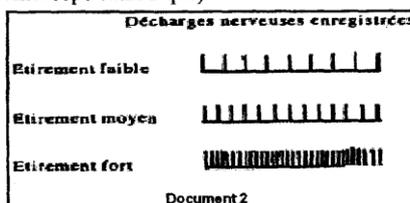
On utilise la préparation représentée par le document 1 qui comporte :

- Un muscle M dont un des deux tendons a été disséqué et relié à un dispositif d'étirement,
- Le nerf mixte qui relie ce muscle M à la moelle épinière,
- Un dispositif d'enregistrement (composé d'une microélectrode insérée dans le nerf, d'une électrode de référence et d'un oscilloscope cathodique).



1- Précisez la nature des fibres nerveuses composant ce type de nerf. (0,5pt)

2-On étire le muscle M de façon modérée et on enregistre dans une fibre sensorielle contenue dans le nerf les décharges provoquées par des étirements de plus en plus importants (document 2).



2-1- Quel est le récepteur sensoriel qui est à l'origine des influx enregistrés ? (0,5pt)

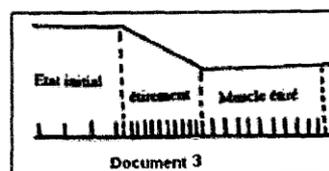
2-2- Analysez les trois enregistrements obtenus. (1pt)

3- Le document 3 représente l'enregistrement sur cette même préparation :

- de l'étirement du muscle concerné
- de la décharge de la fibre sensorielle concernée.

3-1- Analysez les modifications de la décharge en fonction de l'état du muscle. (1pt)

3-2- Interprétez le rôle physiologique de la décharge produite à l'état initial. (0,5pt)



2^{ème} expérience :

4- Lorsqu'on soumet ce muscle à un bref étirement on constate que ce dernier se contracte de façon automatique.

Deux microélectrodes (R_1 et R_2) sont placées respectivement (en A et en B) à l'intérieur des racines dorsale et ventrale.

Elles sont destinées à l'enregistrement des potentiels d'action provoqués par cet étirement (dans une fibre de la racine dorsale et dans une fibre de la racine ventrale).

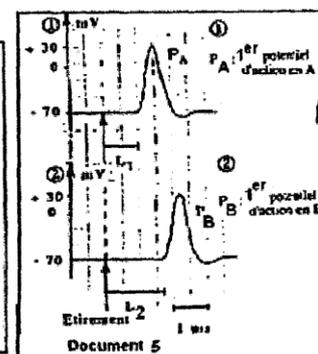
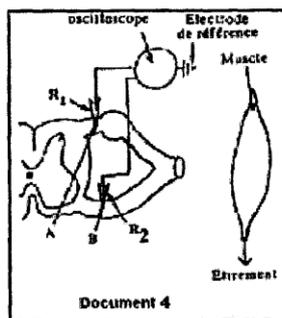
Le document 4 représente le dispositif expérimental utilisé.

Le document 5 représente les enregistrements obtenus (les flèches indiquent l'instant où l'étirement a été réalisé)

4-1- Décrire les phases d'un potentiel d'action en vous basant sur les enregistrements du document 5. (0,5pt)

4-2- Sachant que le délai synaptique est de 0,5ms, proposez une interprétation concernant la différence de latence entre les enregistrements PA et PB. (1pt)

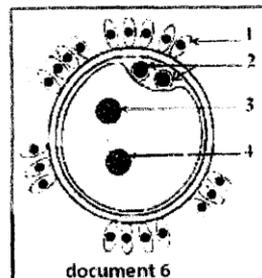
4-3- Représentez par un schéma le circuit nerveux expliquant la réponse du muscle à l'étirement. (1pt)

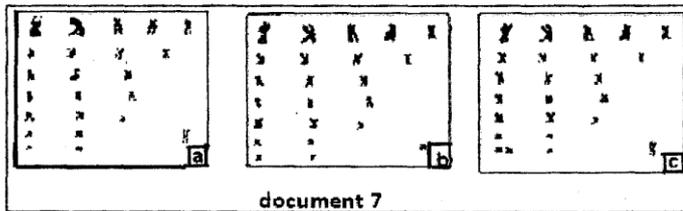


Reproduction (5 points)

Généralement le caryotype humain se caractérise par une stabilité c'est-à-dire une constance du nombre de chromosomes ($2n = 46$). Pour comprendre les mécanismes à l'origine de la stabilité et de l'instabilité du caryotype humain, on se réfère à l'analyse des documents 6 et 7. Le document 6 montre une structure prélevée des trompes de l'appareil génital de la femme.

1- Donnez un titre au document 6 et écrivez sur votre copie les noms correspondant au numéro 1, 2, 3 et 4. (1,5pt)





2- Le document 7 comporte les figures a, b et c qui présentent des caryotypes possibles des éléments 3 et 4 indiqués dans le document 6.
 2-1 - Comparez et identifiez les figures a, b et représentées par le document 7. Justifiez votre réponse. (1,5pt)
 2-2 - Expliquez, schémas à l'appui, le mécanisme qui a abouti à la formation du caryotype c (pour simplifier les schémas, vous

représentez des cellules à $2n = 6$ chromosomes). (1pt)

2-3 - Exploitez les informations fournies par les documents 6 et 7 et vos réponses précédentes pour expliquer les mécanismes à l'origine de la stabilité et de l'instabilité du caryotype humain. (1pt)

Immunité (4 points)

Afin d'étudier les caractéristiques de la réponse immunitaire, on réalise plusieurs expériences sur des souris de même souche:

1^{ère} expérience

On injecte par voie intraveineuse, à des souris A, une dose convenable d'un antigène X (la sérum-albumine bovine) ; cette injection provoque l'apparition de molécules d'anticorps capables de fixer et de provoquer l'agglutination de l'antigène. On dose, en fonction du temps, les molécules d'anticorps apparues après une première et une seconde injection de l'antigène (voir courbes 1 et 2 du document 8).

2^{ème} expérience

On pratique sur des souris B, de même souche que les souris A, les injections intraveineuses suivantes :

- première injection : sérum-albumine (même dose que celle utilisée pour les souris A). Les résultats obtenus ont les mêmes caractéristiques que ceux observés dans la 1^{ère} expérience (courbe 1 du document 8) :

- seconde injection : un antigène Y différent de la sérum-albumine bovine, mais injecté à une dose équivalente (courbe 3 du document 8).

3^{ème} expérience

Deux semaines après la seconde injection d'antigènes, on prélève du sérum chez les souris A et B, et on observe la capacité qu'o les sérums de provoquer l'agglutination soit de l'antigène Y soit de l'antigène X.

Les résultats sont consignés dans le tableau 1

1- À l'aide des résultats, comparer les réponses des souris A à une première et à une seconde injection de l'antigène sérum-albumine bovine. (2pts)

2- Montrer à partir de l'analyse de l'ensemble des données que la réponse immunitaire étudiée est spécifique et douée de mémoire. (2pts)

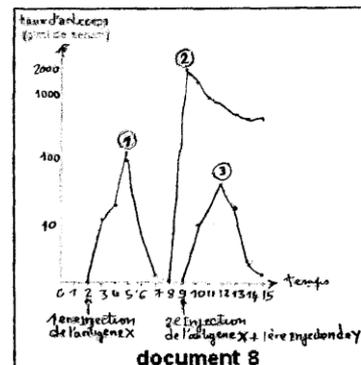
Génétique des haploïdes (5 points)

Chez Neurospora, il existe deux types de thalles haploïdes nommés A et a. La fécondation n'est possible qu'entre un ascogone et une microconidie appartenant à deux thalles de types différents (l'autofécondation est impossible). Sur un milieu de culture, on réalise un croisement entre deux souches de Neurospora: la 1^{ère} souche de type A nécessite pour son développement la présence d'un acide amine, la Leucine (Leu-), la 2^{ème} souche de type a se développe en absence de Leucine (Leu+). Les spores issues de ce croisement sont réparties comme suit: 875 [A Leu-]; 875 [a Leu+]; 125 [A Leu+]; 125 [a Leu-].

1- Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ce résultat? (1pt)

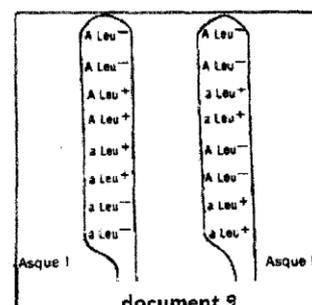
2- Sachant que pour le couple d'allèles (A, a) le pourcentage de pré-réduction est de 84 % et que les deux loci sont situés du même coté du centromère, établissez la carte factorielle pour les deux couples d'allèles en question. (2pts)

3- A l'aide de schémas, expliquez comment on obtient les deux types d'asques du document 9 issus du croisement précédent. (2pts)



Sérum	Antigène	
	sérum-albumine bovine (X)	antigène Y
Sérum des souris du lot A	agglutination	pas d'agglutination
Sérum des souris du lot B	pas d'agglutination	agglutination

Tableau 1



Deuxième sujet

Reproduction (6 points)

Voici certaines données médicales et expérimentales concernant l'activité cyclique de l'appareil reproducteur femelle, ainsi que le déterminisme de cette activité.

- Chez des femmes à qui on a enlevé les ovaires, la menstruation ne se produit plus et l'utérus s'atrophie progressivement. Un apport approprié d'extrait ovarien (œstrogènes et progestérone) rétablit le développement de l'utérus.

- L'ablation de l'utérus chez la lapine ne modifie pas le fonctionnement des ovaires.

- L'ablation de l'hypophyse d'une femelle adulte de chimpanzé provoque des troubles multiples, notamment la disparition du cycle ovarien et, du cycle utérin.

- Des injections répétées d'extraits de la partie antérieure de l'hypophyse rétablissent l'activité des ovaires et de l'utérus. Si la femelle est, en outre, privée de ses ovaires, les injections sont sans effet sur l'utérus.

1- Analyser successivement ces données. (1.5pt)

2- Faire apparaître les relations entre les divers organes qui interviennent dans le contrôle du cycle ovarien et, du cycle utérin à l'aide d'un schéma simple. (1pt)

3- Le document 10 représente la quantité d'hormones LH (exprimée en milli unités internationales pour 2 ml d'urine) :

- éliminée au cours du cycle normal chez une femme (graphe A) ;

- éliminée chez une femme après la ménopause (graphe B). De ce fait, cette femme ne présente plus de cycles sexuels.

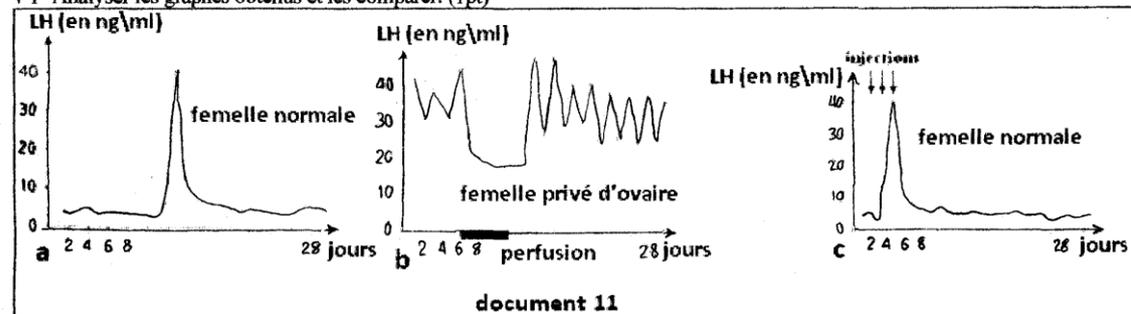
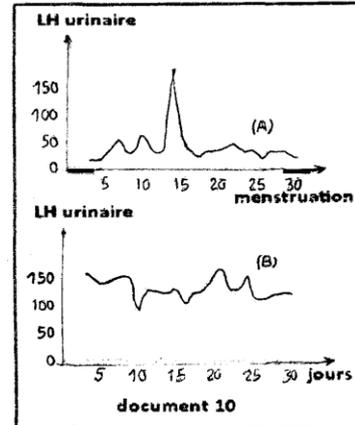
3-1- Comparer les deux graphes. (0.5pt)

3-2- Quelles hypothèses peut-on avancer sur les relations existant entre l'activité de l'hypophyse et celle de l'ovaire ? (1pt)

4- Les femelles de macaque Rhésus ont un cycle analogue à celui de la femme. Après ablation des ovaires, une femelle reçoit pendant plusieurs jours une perfusion lente et faiblement concentrée d'œstradiol (1,8 µg/kg/jour). Une autre femelle, normale, reçoit, à partir du deuxième jour du cycle, des injections d'œstradiol pendant trois jours (5 µg/kg/jour).

Le document 11 donne les résultats du dosage de LH dans le plasma de femelle de macaque Rhésus dans les conditions normales (document 11a) et dans les deux cas expérimentaux (documents 11b et 11c).

4-1- Analyser les graphes obtenus et les comparer. (1pt)



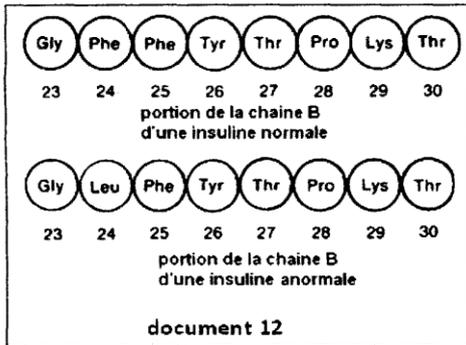
4-2- Montrer comment ces résultats permettent de préciser les relations entre l'hypophyse et les ovaires pour le déclenchement de l'ovulation. (1pt)

Synthèse des protéines (5 points)

Le diabète est une maladie du métabolisme qui résulte d'un trouble de la pénétration du glucose dans les cellules; une grande partie de celui-ci reste dans le sang d'où l'élévation de la glycémie.

Tout récemment, on s'est aperçu que dans certains diabètes, l'insuline (hormone de nature protéique dont le rôle est d'initier et d'accélérer le transport du glucose dans les cellules), était anormale, au point d'être incapable de se lier à ses récepteurs spécifiques (situés sur la membrane plasmique).

Le document 12 présente les huit derniers acides aminés de l'une des deux chaînes protéiques (la chaîne B) d'une insuline normale et d'une insuline anormale.



- 1- En quoi consiste l'anomalie de l'insuline anormale? (0,5pt)
- 2- A l'aide de l'extrait du code génétique (tableau 2), reconstituez le segment d'ARN messager qui a servi dans chaque cas, à la synthèse de la séquence protéique. (1pt)
- 3- Indiquez en justifiant votre réponse la structure de la portion du gène codant, dans chaque cas, la synthèse de la chaîne des huit acides aminés. (1,5pt)
- 4- Précisez la modification du gène et montrez en quoi elle permet d'expliquer la différence entre l'insuline

Extrait du Code Génétique	
GGU : Glycine	= Gly
UUU : Phénylalanine	= Phe
CUU : Leucine	= Leu
UAU : Tyrosine	= Tyr
ACU : Thréonine	= Thr
CCU : Proline	= Pro
AAA : Lysine	= Lys

Tableau 2

normale et l'insuline anormale. (0,5pt)

5- Le diabète considéré ici est héréditaire; expliquez ceci en faisant appel à vos connaissances et en vous basant sur les faits établis dans ce devoir. (1pt)

6- L'exemple traité dans ce devoir doit vous permettre de donner une définition du gène unité de fonction; laquelle? (0,5pt)

Cycles chromosomiques (4 points)

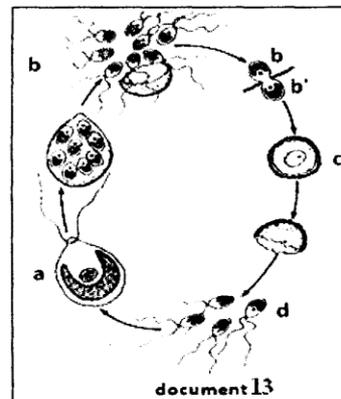
Chlamydomonas est une algue microscopique, unicellulaire, d'eau douce. Dans certaines conditions, on observe (document 13) à l'intérieur d'une cellule de Chlamydomonas (a) une série de divisions donnant naissance à 8 cellules (b) plus petites que la cellule initiale et présentant la même morphologie.

Ces 8 cellules (b) sont libérées dans l'eau, elles s'accrochent 2 à 2 avec des cellules analogues (b') provenant d'un autre Chlamydomonas, puis fusionnent pour donner une cellule unique (c) qui s'entourent d'une paroi épaisse et qui peut rester longtemps à l'état de repos.

Si les conditions sont favorables, son enveloppe se rompt et laisse échapper 4 cellules (d) qui grandiront et deviendront semblables à la cellule d'origine (a).

Sachant que l'individu (a), point de départ du cycle de développement de Chlamydomonas, est haploïde :

1. Que représentent les cellules (b) ? (0,5pt)
2. De quel type de division sont-elles issues ? (0,5pt)
3. Comment peut-on désigner la cellule c et le phénomène qui a donné naissance? (1pt)
4. Quel type de division a donné naissance aux cellules (d) ? (0,5pt)
5. Représentez le cycle chromosomique de cette espèce. De quel type de cycle s'agit-il ? (1,5pt)



Génétique (5 points)

L'albinisme est une anomalie caractérisée par l'absence de pigmentation de la peau et du système pileux.

Considérons l'albinisme comme une mutation récessive d'un gène porté par un autosome (chromosome autre que chromosome sexuel).

- 1- A quelles conditions des parents non albinos peuvent-ils avoir des enfants albinos ? (1pt)
2. On estime que dans la population humaine 1% des individus sont hétérozygotes pour ce caractère.
- 2-1- Quelle est la probabilité pour que deux individus non apparentés et non albinos aient leur premier enfant albinos ? Expliquez bien votre réponse. Si ce même couple a un premier enfant albinos, quelle est la probabilité pour que le deuxième enfant à naître soit albinos ? (2pts)
- 2-2 - Une femme et un homme non apparentés attendent leur premier enfant. Sachant que l'un des parents a le phénotype albinos, l'autre de phénotype normal, déterminez, dans tous les cas possibles, la probabilité pour que leur premier enfant soit albinos. (1pt)
- 2-3- En fait, leur premier enfant n'est pas albinos ; quel est le risque pour que le deuxième le soit ? (1pt)

Baccalauréat 2009

Session normale

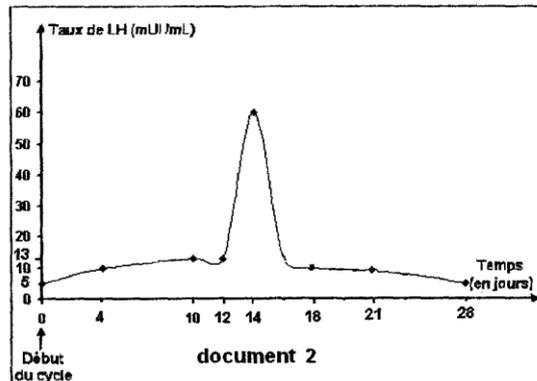
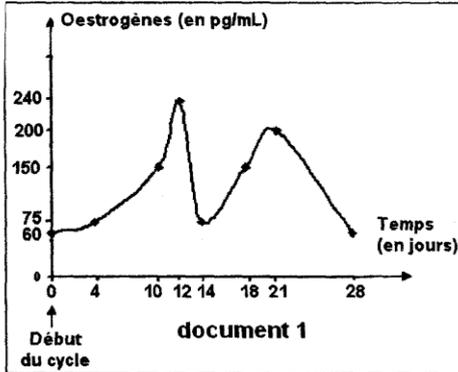
Durée: 4 H

Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

Premier sujet

Reproduction (8pts)

Pour déterminer la cause de la stérilité chez une femme âgée de 30 ans, le gynécologue lui prescrit le dosage des hormones : œstrogènes et LH au cours d'un cycle sexuel. Les résultats obtenus figurent dans les documents 1 et 2.



- 1- Après avoir défini la notion d'hormone, précisez le rôle de chacune des hormones dosées. (1pt)
 - 2- Dressez, dans un même tableau, les variations des taux plasmatiques d'œstrogènes et de LH chez cette femme. (1pt)
- Des analyses poussées ont montré une production de gamètes normaux. Le médecin traitant affirme que les résultats révèlent une absence de perturbations dans les fonctions de l'hypothalamus, de l'hypophyse et des ovaires et que l'anomalie est plutôt au niveau des trompes.
- 3- Justifiez, en se référant aux documents 1 et 2 et aux connaissances acquises, l'affirmation du médecin. (1pt)
 - 4- Décrivez la technique qui permet de traiter la stérilité chez cette femme. (1.5pt)
- Le tableau 1 révèle les taux d'œstrogènes et de LH chez une autre femme de même âge, qui souffre aussi de stérilité.

Jours après le début des règles	0	4	10	12	14	18	24	28
Taux d'œstrogènes (en pg/mL)	29,1	30	30,4	29,9	29,3	30,3	30	30,3
Taux de LH (en mUI/mL)	5,3	6,8	6,3	7	6,2	6	7,3	6,5

tableau 1

- 5- Analysez les résultats obtenus. (1pt)
- 6- Expliquez l'origine probable de la stérilité de cette femme. (1pt)
- 7- Proposez un traitement capable de résoudre le problème de stérilité chez cette femme. (1.5pt)

Examens réalisés	au moment de l'admission	1 heure plus tard	2 heures plus tard	valeurs normales
Pression artérielle (mm Hg)	100/60	111 / 60	112/64	120/80
Pouls (bat/min)	112	110	104	70
Valeur de la solution de NaCl à 9‰ perfusée		60 ml	120 ml	

tableau 2

Pression artérielle (6pts)

Un grand brûlé est admis à l'hôpital, il présente des œdèmes (l'eau quitte les vaisseaux pour se concentrer dans les espaces intercellulaires). On lui fait un traitement d'urgence par administration d'une solution de NaCl à 9‰. Les résultats de d'examen cliniques

effectués avant traitement puis au cours du traitement sont fournis dans le tableau 2.

- 1- Comment la formation des œdèmes contribue-t-elle à la baisse de la tension artérielle? (1pt)
- 2- En vous référant au tableau 2 et à vos connaissances, quelles relations peut-on établir entre les différentes données? (1pt)
- 3- Chez un brûlé, on peut noter après 20 minutes l'augmentation de la concentration d'une substance: l'ADH (vasopressine). Le tableau 3 indique le volume d'urine formée selon la concentration sanguine en ADH pour une filtration rénale de 180 l de plasma par 24 heures.

Taux sanguin d'ADH	Volume d'urine émise en l/ 24 h
Faible	2,33
Elevé	0,5

tableau 3

•L'ablation de l'hypophyse entraîne l'augmentation de la quantité d'urine émise (diurèse).

•On perfuse le rein de chien avec un liquide physiologique, il y a émission d'urine; si le liquide contient des extraits post hypophysaires, le volume d'urine émise diminue.

•Une diminution de la pression artérielle entraîne une augmentation du taux d'ADH dans le sang.

Déduisez l'origine, le mode d'action, et le rôle de l'ADH. (1.5pt)

D'autres mécanismes entrent en jeu plus lentement dans la régulation de la pression artérielle

•L'insuffisance d'irrigation rénale entraîne l'hypertension.

•L'injection de l'aldostérone (substance sécrétée par les corticosurrénales) à un animal entraîne la diminution d'excrétion urinaire suite à une rétention d'eau, son déficit entraîne l'émission d'une urine abondante.

•On connaît une substance : l'angiotensine qui, injectée dans le sang, provoque une vasoconstriction des artérioles et une augmentation de la teneur de l'aldostérone. L'angiotensine se forme à partir de l'angiotensinogène (protéine produite par le foie) grâce à une enzyme, la rénine, produite par le rein. La sécrétion de rénine est augmentée lorsque le rein est mal irrigué.

4- Précisez comment l'angiotensine contribue à une augmentation de la pression artérielle. (1pt)

5- En exploitant ces données, proposez un schéma par lequel le rein pourrait intervenir dans la correction de l'hypotension. (1.5 pt)

Génétique (6pts)

L'hémophilie A, maladie génétique récessive, est due à une anomalie d'un facteur de coagulation du sang, le facteur VIII. Ce facteur est l'expression d'un gène situé sur la partie propre au chromosome X. On désigne par h l'allèle responsable de la maladie et par N, l'allèle normal.

Le document 3 révèle l'arbre généalogique d'une famille où s'exprime cette maladie. La femme 6 est enceinte et demande un diagnostic prénatal pour son fœtus.

1- Indiquez les génotypes des individus 6 et 7. Justifier le choix. (1pt)

2-Démontrez, par un raisonnement logique, que cet arbre ne permet pas un diagnostic sûr concernant l'enfant à naître. (1pt)

3- Déterminez le risque pour que cet enfant soit hémophile. (1pt)

Pour élucider le problème de diagnostic de l'hémophilie chez le fœtus, deux tests ont été réalisés.

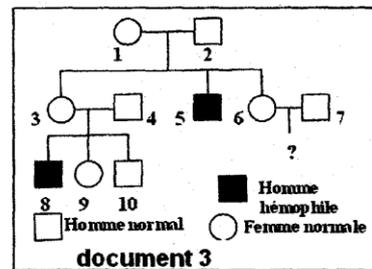
Le premier test est celui du caryotype du fœtus, document 4.

4- Ce caryotype a-t-il résolu le problème? Justifiez la réponse. (1pt)

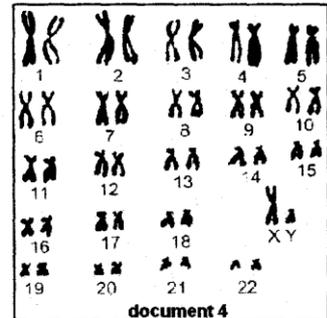
Le deuxième test est une analyse de l'ADN du chromosome X. L'ADN de la mère, du fœtus et de l'individu malade 8 sont soumis à des enzymes de restriction. Les fragments d'ADN obtenus sont séparés par électrophorèse et hybridés avec une sonde. Comme on ne dispose pas de sonde intragénique pour distinguer l'allèle hémophile de l'allèle normal codant pour le facteur VIII, on utilise la sonde ST₁₄ qui peut repérer une zone polymorphe très proche de ce gène. Cette zone comporte une dizaine d'allèles, dont les allèles 3 et 5 sont les seuls présents chez cette famille. L'autoradiographie réalisée donne les résultats qui figurent dans le tableau 4

5-Précisez, à partir d'une analyse rigoureuse des autoradiogrammes obtenus, le génotype réel de la mère et celui du fœtus. (1pt)

6- On estime à 4% le taux de recombinaison entre la zone polymorphe et le gène codant pour le facteur VIII. Dans ce cas, le 2^e test est-il toujours fiable pour diagnostiquer l'hémophilie chez un fœtus? Justifiez la réponse. (1pt)



document 3



document 4

	Mère	fœtus	Individu 8
Allèle 3	■	■	■
Allèle 5	■	■	■

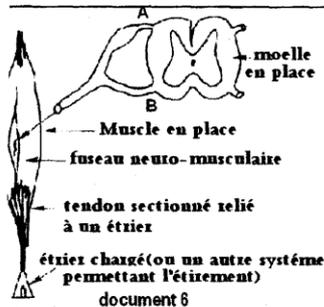
tableau 4

Deuxième sujet

Réflexes (7pts)

Chez l'homme, la percussion du tendon d'Achille détermine une extension du pied et la jambe par contraction du triceps sural (document 5).

- Précisez la nature de cette réaction. (1pt)



En cas de lésion accidentelle, deux situations peuvent être observées :

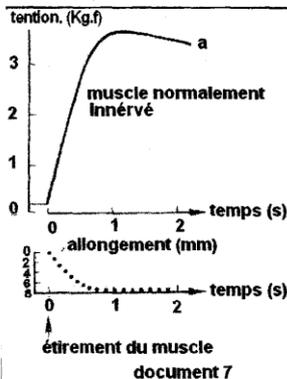
-disparition définitive de ce mouvement en cas de destruction de la région médullaire lombo-sacrée ou d'atteinte irrémédiable du nerf sciatique ;

-disparition puis réapparition du mouvement après dissipation du choc traumatique en cas de section médullaire haute, située loin au dessus de la région lombo-sacrée

2- Interprétez ces données. (1 pt)

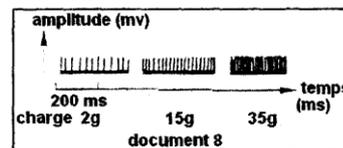
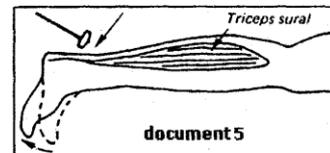
Chez l'animal spinal, on peut mesurer la tension (degré de contraction) développée par le triceps sural, en place dans l'organisme, au cours d'un étirement progressif du tendon d'Achille (document 6). On obtient les résultats figurant dans le document 7.

3- Analysez les courbes du document 7 et dégagez la relation entre les deux paramètres étudiés. (1.5pt)



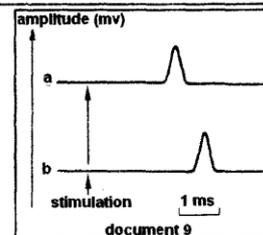
4- Quel est le mécanisme mis en jeu à la suite de la percussion du tendon ou à la suite de l'étirement du muscle ? (1pt)

Le document 8 montre les phénomènes électriques recueillis au niveau d'une fibre nerveuse issue d'un fuseau neuromusculaire lors de la charge progressive d'un étrier relié au tendon musculaire (document 6).



5- Analysez le document 8 et précisez le rôle du fuseau neuromusculaire. (1 pt)

On étire le muscle par son tendon et on place une électrode réceptrice sur une fibre près de la moelle en position A (document 6). On obtient sur l'écran de l'oscilloscope l'enregistrement « a » du document 9. On recommence l'expérience en plaçant, cette fois-ci, une électrode réceptrice sur une fibre en position B



(document 6). On obtient la réponse « b » du document 9.

6- Sachant que le délai synaptique est d'environ 0,5 ms, expliquez comment le document 9 permet de préciser l'organisation du circuit neuronique intra- médullaire. (1.5pt)

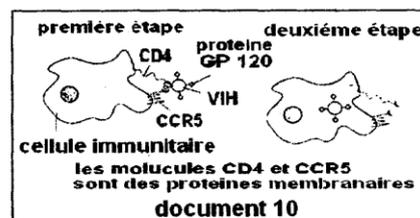
Immunologie (7pts)

L'infection à VIH / SIDA est devenue une menace planétaire. Une étude menée sur une population à risque élevé a montré que certaines personnes ont été à plusieurs reprises exposées au VIH et restent séronégatives. On se propose de rechercher les causes possibles de cette résistance à l'infection. Le document 10 est relatif à l'entrée du VIH dans une cellule immunitaire. Le tableau 5 fournit des informations génétiques et sérologiques dans une population à risque.

S et R représentent 2 allèles du gène codant la protéine membranaire CCR₅ de la cellule immunitaire. La chaîne polypeptidique synthétisée à partir de l'allèle S comporte 352 acides aminés au total, alors que celle qui est synthétisée à partir de l'allèle R a 205 acides aminés. L'allèle S est l'allèle le plus fréquemment rencontré dans les populations humaines.

1- En exploitant le document 10, expliquez comment le VIH infecte les cellules immunitaires. (1pt)

2- Formulez une hypothèse expliquant la résistance de certains sujets à l'infection à VIH /SIDA, à partir des informations fournies par le document 10 et le tableau 5. (1pt)



Génotype des populations étudiées	SS	SR	RR
Pourcentage de séronégatifs	30	30	100
Pourcentage de séropositifs	70	70	0

tableau 5

L'infection par le VIH provoque après un délai variable, un déficit immunitaire sévère puis l'apparition du SIDA. Le tableau 6, résume les résultats d'une enquête portant sur le génotype et sur la proportion de personnes séropositives ayant développé le SIDA.

Temps en années après l'infection		0	2	4	6	8	10	12	14	16
Proportion de personnes séropositives ayant développé le SIDA (en %)	Personnes de génotype SS	0	8	20	30	50	62	76	89	90
	Personnes de génotype SR	0	4	10	22	37	42	59	72	79

Tableau 6

3- Tracez dans le même système d'axes, les courbes représentant les proportions de personnes séropositives ayant développé le SIDA en fonction du temps. (1pt)

4- Quelles informations supplémentaires fournit l'analyse de ces deux courbes ? (1pt)

5- Ces informations sont-elles en accord avec l'hypothèse émise à la question 2 ? Justifiez la réponse. (1 pt)

6- L'analyse chimique de la membrane plasmique de cellules immunitaires d'individus de génotypes différents a permis d'établir le pourcentage de récepteurs membranaires de type CD₄, CCR₅ normal et CCR₅ muté. Les résultats sont indiqués dans le tableau 7.

A partir de l'exploitation de ce tableau, précisez les relations qui s'établissent entre le génotype, les récepteurs membranaires et la résistance à l'infection au VIH. (1pt)

7- Compte tenu des réponses aux questions précédentes, expliquez la capacité de résistance possible que présentent certains sujets exposés. (1 pt)

Génotype	Pourcentage de récepteurs membranaires		
	CD ₄	CCR ₅ normal	CCR ₅ muté
SS	100	100	0
SR	100	50	50
RR	100	0	100

Tableau 7

Génétique (6pts)

On croise des drosophiles de race pure à ailes normales et à tarsi normaux avec des drosophiles également de race pure à ailes tronquées et à tarsi courts. On désigne par P cette génération. La génération F₁ est constituée de drosophiles ayant toutes les ailes normales et des tarsi normaux, et cela quelque soit le sens du croisement entre les drosophiles de la génération P.

On croise quelques drosophiles femelles de la génération F₁ avec des drosophiles mâles à ailes tronquées et à tarsi courts.

On obtient :

- 410 drosophiles à ailes et à tarsi normaux ;
- 90 drosophiles à ailes normales et à tarsi courts ;
- 90 drosophiles à ailes tronquées et à tarsi normaux ;
- 410 drosophiles à ailes tronquées et à tarsi courts.

1- Proposez en la justifiant une hypothèse génétique expliquant ces résultats (nombre de gènes, dominance, localisation sur le (s) chromosome (s)). (1.5 pt)

2- Expliquez à l'aide des génotypes, la descendance du deuxième croisement. (2pts)

L'analyse systématique de certains croisements a permis de constater par ailleurs que le pourcentage de recombinaison entre le gène «tarse normal» et le gène «œil pourpre» (l'œil normal étant de couleur rouge), est de 23%.

3- Représentez en justifiant votre réponse les cartes génétiques possibles des gènes «aile tronquée», «tarse court» et «œil pourpre». (1.5pt)

4- Proposez une expérience commentée qui permettrait de localiser avec plus de précision ces trois gènes. (1pt)

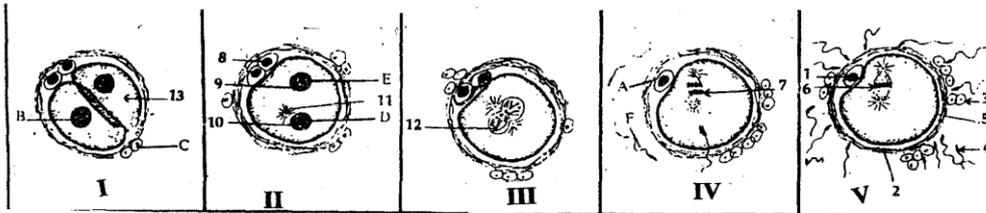
Utilisez les allèles : (t⁺/t), (c⁺/c), (p⁺/p).

BACCALAUREAT 2009
Session Complémentaire

NB : le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants
SUJET I

REPRODUCTION (6pts)

1. La stérilité affecte, selon les statistiques 12 à 14% des couples humains.
- 1.1. En vous appuyant sur vos connaissances de la reproduction, faites une énumération ordonnée des principales causes de la stérilité. (0,5pt)
Deux femmes A et B s'inquiètent pour leur stérilité. Le médecin traitant leur injecte au niveau du col utérin un liquide opaque aux rayons X puis leur réalise une radiographie. Le résultat montre que le liquide se répand seulement autour des deux ovaires de A.
- 1.2. Quelle cause de stérilité peut-on éliminer pour A ? (0,5pt)
- 1.3. Dédurre la cause de stérilité de B. (0,5pt)
- 1.4. Chez A on observe dans les voies génitales les structures suivantes: (voir doc 1)

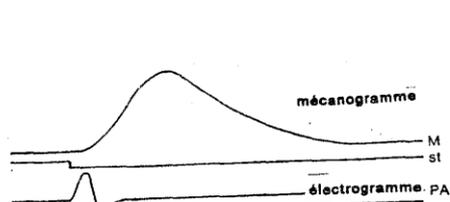


Document 1

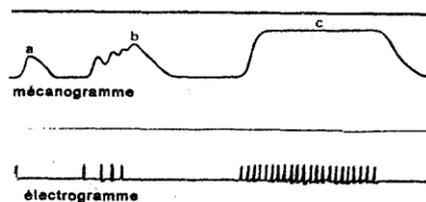
- 2.1. Légendez les figures, donnez-leur un titre puis replacez-les selon l'ordre chronologique (en utilisant les chiffres) p →. (2pts)
- 2.2. Si la cellule A possède 23 chromosomes. Indiquez en justifiant votre réponse le nombre de chromosomes des éléments B-CD-E et F (1pt).
- 2.3. Représentez l'évolution de la quantité d'ADN au cours de ce phénomène. (0,5pt)
- 3.1. Proposez une hypothèse pour expliquer la stérilité de la femme A malgré l'observation de ces structures dans ses voies génitales. (0,5pt)
- 3.2. Proposez un traitement pour la femme A. (0,5pt)

PHYSIOLOGIE (5pts)

1. Les documents 2 et 3 représentent l'enregistrement simultané :
 - des réponses mécaniques d'un muscle de grenouille dont on stimule le nerf sciatique avec des stimuli de même intensité et de même durée ;
 - Des réponses électriques enregistrées par un oscilloscope.



Document 2



Document 3

- 1.1. Analysez correctement le document 2(1pt)
- 1.2. Expliquez les différentes réponses : a, b, et c du document 3(1pt)
2. On s'intéresse maintenant aux sources d'énergie d'un muscle en contraction. Le tableau ci-contre montre en fonction de l'intensité de l'effort musculaire exprimé en kilojoule (kj) pour un sujet de 70Kg.

- Les modifications de la consommation d'oxygène ;
- l'évolution des quantités d'acide lactique mesurées dans le sang.

- 2.1. Analysez soigneusement les données de ce tableau, quelle (s) conclusion (s) pouvez vous en tirer ? (1pt)
- 2.2. En utilisant les données de ce tableau et vos connaissances indiquez dans l'ordre de leur utilisation, les sources d'énergie d'un muscle en contraction. (2pts)
Vous illustrez ces propos par les équations globales.

Activité KJ/70kg	Consommation O2 (l/70kj/min)	Acide lactique g/70kg/min
44	2,17	Traces
52	2,8	Traces
58,5	3,01	Traces
68	3,01	1,95
79,5	3,01	13,43
92	3,01	26,8
101	3,01	37,5

IMMUNOLOGIE (5pts)

On réalise les expériences suivantes sur des cobayes :

- 1^{ère} expérience : une greffe de peau est effectuée entre un donneur A et un receveur B, au bout de 10 jours le greffon est rejeté.
- 2^{ème} expérience : un mois plus tard on greffe à B un fragment de peau de A et d'un autre donneur C. Le greffon de A est rejeté en deux jours, le greffon de C en 10 jours.
- 3^{ème} expérience on réalise la même expérience que la précédente mais lors de la greffe on injecte à B du sérum d'un sujet D, auparavant D a déjà rejeté une greffe de peau de C. Le greffon A est rejeté en deux jours, le greffon de C en 10 jours.
- 4^{ème} expérience: on réalise de nouveau la deuxième expérience mais lors de la greffe on injecte à B des leucocytes prélevés sur le sujet D. Les deux greffons sont rejetés en deux jours.

1. Pourquoi B rejette-t-il les greffons de A et C ? La greffe aurait-elle été possible entre B et A ?(1pt)
2. Comment expliquez-vous la différence du délai de rejet des greffons A et C ? Quelles caractéristiques de la réponse immunitaire peut on en déduire ?(1pt)
3. Quelle serait la réaction de D à une nouvelle greffe du donneur C ?(0,5pt)
4. Qu'est ce que le sérum ? Quels éléments du système immunitaire y trouve-t-on ?(0,5pt)
5. énumérez les différentes sortes de leucocytes et leur rôle (on se limite à 4 types).(1pt)
6. A partir de vos réponses aux questions 4 et 5 expliquez les 3^{ème} et 4^{ème} expériences. Quel aspect de l'immunité est mis en évidence ici ?(1pt)

GENETIQUE(4pts)

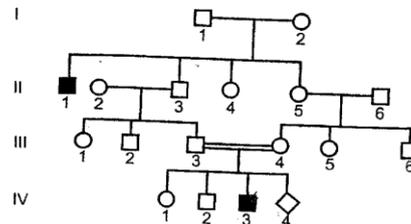
L'arbre généalogique suivant est celui d'une famille dont certains membres sont atteints par une maladie héréditaire.

1. Précisez en justifiant votre réponse si le gène responsable de la maladie est :
 - a) Dominant ou récessif ?(0,5pt)
 - b) Autosomal ou lié au sexe, discutez chaque hypothèse(1pt).
2. La mère III₄ attend un enfant (IV₄)

L'analyse de l'ADN de certains membres de cette famille donne les résultats suivants:

Individus	III3	III4	IV1	Foetus
Nbre d'allèles normaux	1	1	2	1
Nbre d'allèles mutés	0	1	0	1

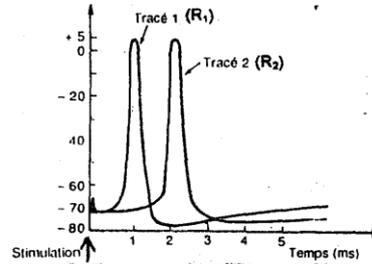
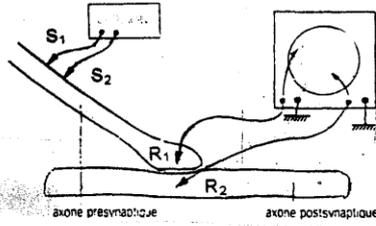
- a) précisez à partir de l'analyse de ces résultats la localisation du gène de la maladie.(0,5pt)
- b) Précisez le génotype du nouveau-né : Serait il malade ou non ?(0,5pt)
- c) Déterminez les génotypes certains (sûrs) des individus de cette famille.(1,5pts)



Arbre généalogique

SUJET II
PHYSIOLOGIE NERVEUSE (6pts)

On isole deux fibres de calmar reliées entre elles par une synapse (document 4). On les place dans un liquide physiologique approprié. Une stimulation efficace appliquée en S1, S2 donne lieu aux enregistrements du document 5.



Document 4

Document 5

1. Interpréter et comparer les enregistrements obtenus en R1 et R2 (1pt)
2. Quelle est la durée de la propagation de l'influx nerveux entre R1 et R2 ? ce temps est il compatible avec la vitesse de l'influx nerveux mesurée sur une fibre, pré ou post synaptique est qui est de 10m /s (la distance entre R1 et R2 = 1 cm), justifiez votre réponse.(1,5pt)
3. Si la stimulation est portée sur la fibre postsynaptique obtiendra-t-on les mêmes tracés ? Justifiez votre réponse.(1pt)
4. a) On utilise une eau de mer sans Ca^{++} à la place du liquide physiologique. Une stimulation de même intensité que celle utilisée lors de la première expérience ne donne que le tracé 1 du document 5 Expliquez cette constatation.(1pt)
 b) On injecte à l'aide d'une micropipette des ions Ca^{++} dans la terminaison présynaptique . On obtient même en absence de toute stimulation l'enregistrement 2 du document 5. Expliquez ce résultat.(1pt)
5. les injections d'une enzyme ,l'acétylcholinestérase , ont été faites dans l'axone présynaptique ; une stimulation portée sur cet axone n'était suivie d'aucune propagation du potentiel le long du neurone postsynaptique tandis que l'axone présynaptique présentait un tracé analogue à celui observé sur le document 5. Que peut on conclure quant au rôle de l'acétylcholinestérase. ?(0,5pt)

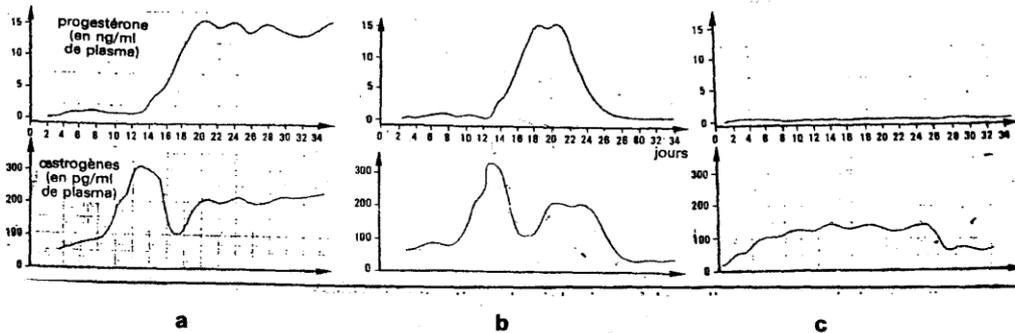
GLYCEMIE.(5pts)

L'ablation totale du pancréas chez un chien sain entraîne une mort assez rapide de l'animal. Avant sa mort, on constate une augmentation de la glycémie, suivie par une glucosurie et une chute du taux du glycogène hépatique.

1. Définissez les termes glycémie et glucosurie , en indiquant leur valeur habituelle(1pt).
2. A partir de ces constatations proposer une explication à l'augmentation de la glycémie suite à l'ablation du pancréas(0,5pt).
3. Déduire le rôle du pancréas dans la régulation de la glycémie et préciser le rôle de ses hormones, leur origine et leurs mécanismes de sécrétion.(2pts)
4. Comment expliquez vous l'apparition de la glucosurie ?(0,5pt)
5. En quoi le rein participe -t- il à la régulation de la glycémie ?(1pt)

REPRODUCTION (4pts)

L'un des documents (6a-6b-6c) suivants correspond à une femme à cycle normal ; pour les deux autres, l'un se rapporte à une femme enceinte l'autre à une femme prenant un contraceptif.

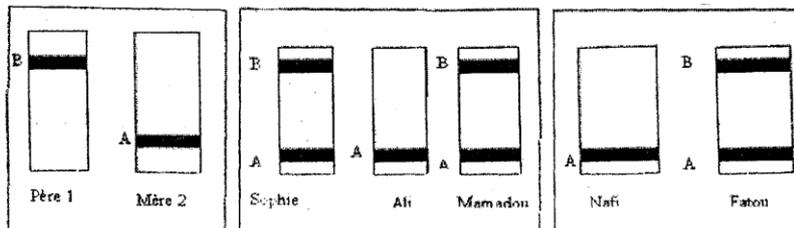


Document 6

1. Interpréter, comparer et expliquer ces documents (3pts).
2. Dédire la situation physiologique à laquelle correspond chacun deux.(1pt)

GENETIQUE.(5pts)

Dans l'espèce humaine une enzyme E se présente sous deux formes A et B chacune de deux formes est codée par un allèle codominant du même gène (A et B). Le document suivant (document 7) montre les résultats des électrophorèses réalisées pour un couple et ses 3 enfants. Sophie, Ali et Mamadou.



Document 7

1. le gène qui code ces formes enzymatiques est-il gonosomal ou autosomal ? Justifiez(1pt).
2. Ecrire le génotype du père, de la mère, de Sophie et de Ali.(1pt)
3. Que peut on dire de Mamadou après avoir déterminé son génotype ? Expliquez le génotype de Mamadou.(1pt)
4. Un autre couple présentant les mêmes résultats d'électrophorèse que le couple précédent, a deux filles Nafi et Fatou.(document 7)
 - 4.1. Ecrire le Génotype de ces filles, Expliquez celui de Nafi.(1,5pts)
 - 4.2. Avec de tels parents, quel type d'électrophorèse présenterait une petite fille trisomique 21 ?(0,5pt)

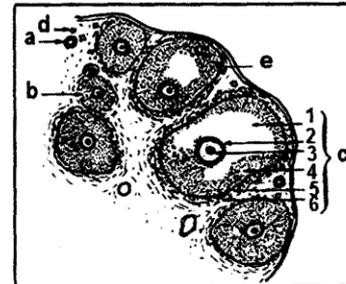
Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

Premier sujet

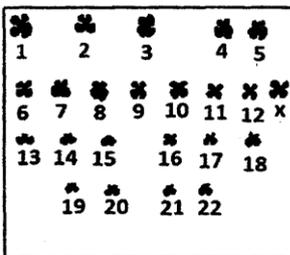
Reproduction (6pts)

Sur le document 1 figurent diverses formations visibles dans un ovaire humain.

- 1- *Reconnaissez les formations a, b, c, d et e. Donnez la légende correspondante aux numéros (de 1 à 6) (1.75pt)*
- 2- *Quelles sont les structures ovariennes observées :*
 - a- *au cours de la vie fœtale (0.25pt)*
 - b- *pendant l'enfance (0.25pt)*
 - c- *au cours du cycle ovarien (0.25pt)*
- 3- *Quel est le mécanisme hormonal qui explique :*
 - a- *Le passage d'un follicule cavitaire (tertiaire) à un follicule mûr ou de Degraaf? (0.5pt)*



Document 1



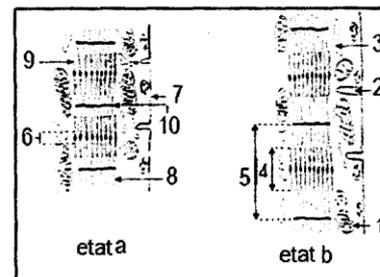
Document 2

- b- *Le passage d'un follicule mûr à un corps jaune (1pt)*
- 4- *Un événement important du cycle ovarien est l'expulsion d'un ovocyte au 14ème jour. La photographie du document 2 représente le caryotype de cette cellule au moment de l'expulsion.*
 - a- *Préciser la formule chromosomique de cette cellule (0.5pt)*
 - b- *Quel est le type de division dont résulte cette cellule? (0.5pt)*
 - c- *Cette cellule est fécondée par un spermatozoïde normal. Représenter l'évolution de la quantité d'ADN au cours de ce phénomène. (1pt)*

Muscle strié (4 pts)

Le document 3 représente l'ultra-structure de deux portions de fibres musculaires observées à la même échelle au moment de deux états différents notés a et b.

1. *Identifier les états a et b, nommez les éléments désignés par les numéros. (1.5 pt)*
2. *Le passage de l'état b à l'état a nécessite une molécule énergétique notée X.*
 - a. *Nommer cette molécule X. (0.5 pt)*
 - b. *Ecrivez l'équation de l'hydrolyse de la molécule X. (0.5 pt)*
 - c. *Exposer les principales voies métaboliques de la régénérescence de la molécule X. (1 pt)*
3. *Indiquer le rôle de chacun des éléments 1 et 3 du document 3 (0.5 pt)*



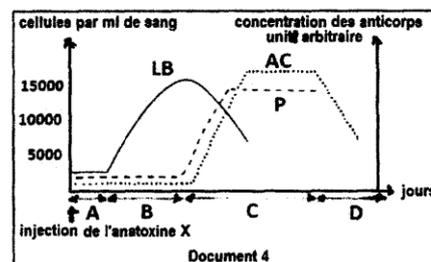
Document 3

Immunité : (4pts)

Afin de préciser certains aspects du déroulement de la réponse immunitaire spécifique on réalise les expériences suivantes :

-Dans les jours qui suivent l'injection d'une toxine X atténuée (anatoxine X) à un animal on compte le nombre des lymphocytes B (LB) et des plasmocytes (P) par millilitre de sang et on fait le dosage des anticorps anti-toxine X libres (AC) dans le sang de cet animal. Le document 4 représente les résultats obtenus.

1- *Identifier, en le justifiant, la nature de la réponse immunitaire représentée par le document 4 (1pt)*



Document 4

-Expliquer, en utilisant vos connaissances, l'évolution quantitative des éléments représentés par les graphes du document 4 (1pt)

-Identifier chacune des phases A, B, C et D de la réponse immunitaire. (1pt)

Afin de préciser les conditions nécessaires à la production des anticorps anti-toxine X (AC) on injecte de l'anatoxine X à trois souris de même souche : une souris 1 normale, une souris 2 thymectomisée (ayant subi l'ablation du thymus) et une souris 3 thymectomisée et à laquelle on a injecté des lymphocytes T de la souris 1. Après 15 jours on prélève le sérum de chacune des trois souris et on le place en présence de la toxine X.

Le tableau 1 représente les résultats obtenus

Expériences	Expérience 1	Expérience 2	Expérience 3
	Sérum de la souris 1 + toxine X	Sérum de la souris 2 + toxine X	Sérum de la souris 3 + toxine X
Résultats	Formation d'un complexe immun	Pas de formation d'un complexe immun	formation d'un complexe immun

Tableau 1

4- Analyser les données expérimentales précédentes en vue d'expliquer les résultats obtenus. (1pt)

Génétique (6 pts)

On croise deux drosophiles de race pure : une femelle à soies courtes et corps gris et un mâle à soies normales et corps noir. La descendance obtenue est de phénotype : soies normales et corps gris.

Que déduisez-vous. (1 pt)

Le croisement entre une femelle de la F₁ et un mâle à soies courtes et corps noir donne la génération (F₂) composée de :

418 drosophiles à soies normales et corps noir.

442 drosophiles à soies courtes et corps gris.

63 drosophiles soies normales et corps gris.

57 drosophiles à soies courtes et corps noir.

- Expliquer ces résultats. (3pts)

4- En cas d'autofécondation des drosophiles F₁ déterminer les phénotypes des individus attendus et le nombre de chacun sur un total de 1800 drosophiles (2pts)

Deuxième sujet

Physiologie nerveuse (6 pts)

- On porte des stimulations sur deux structures nerveuses A et B. Les résultats sont consignés dans le tableau 2 :

Intensité des stimulations en unités arbitraires	0	1	2	3	4	5	6	7
Réponses de A en mV	0	0	50	50	50	50	50	50
Réponses de B en mV	0	0	30	55	80	100	100	100

Tableau 2

a- Construisez les courbes de réponses des deux structures nerveuses A et B en fonction de l'intensité des stimulations. (1pt)

b- Analyser ces deux courbes (1pt)

c- Identifier les deux structures A et B, et déduisez les propriétés de chacune de ces structures. (1pt)

2- Pour préciser les caractéristiques de la propagation de l'influx le long du nerf, on réalise l'expérience suivante :

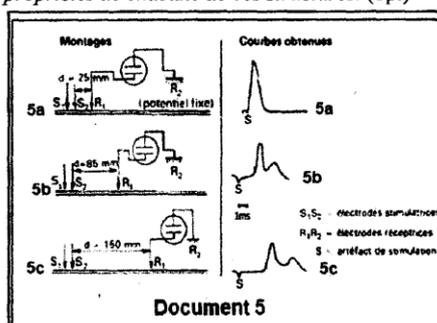
On porte une stimulation sur un nerf sciatique de grenouille.

Dans chacune des expériences illustrées par le document 5, le stimulus unique présente les mêmes caractéristiques. En revanche la distance séparant les électrodes stimulatrices de la première électrode réceptrice est variable.

a- Interpréter le tracé 5a. (1pt)

b- Quelle explication peut-on proposer pour justifier la forme des tracés b et c (nombre de sommets et amplitude). (1pt)

c- Calculer la (les) vitesse(s) de propagation de l'influx nerveux. (1pt)



lycémie (5 pts)

On a trois souris A, B et C initialement à jeun, reçoivent une même quantité de nourriture riche en glucide. La courbe de leur glycémie, à la suite de cette même expérience, est représentée par le document 6.

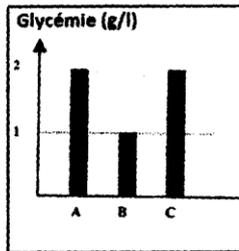
1- Deux souris parmi les trois, sont atteintes d'une maladie qui se manifeste par une déficience de régulation de la glycémie.

a - Préciser ces deux souris, justifiez votre réponse. (1pt)

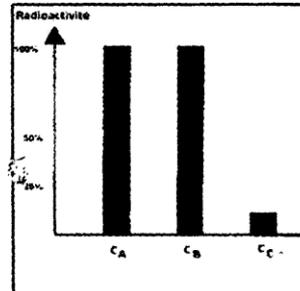
b - Nommer la maladie en question. (0.5pt)

2- Dans le but de comprendre l'origine de la maladie de ces deux souris, on réalise l'expérience suivante :

Des cellules hépatiques C_A, C_B et C_C, prélevées respectivement des souris A, B et C, sont placées, pendant 30 minutes, dans un milieu nutritif contenant de l'insuline radioactive. Le document 7, présente la radioactivité mesurée à la surface de la membrane cytoplasmique des cellules C_A, C_B et C_C, à la fin de cette expérience.



Document 6



Document 7

- Les cellules hépatiques, sont-elles des cellules cibles de l'insuline ? Justifiez votre réponse en se basant sur le document 7. (1pt)

- Quelle(s) information(s) apporte le résultat de cette expérience, sur l'origine de la maladie des deux souris indiquées en 1 ?

Argumenter votre réponse en vous basant sur le document 7 (1.5pt)

- L'injection quotidienne d'une dose suffisante d'insuline assure-t-elle une glycémie normale chez les deux souris ? Justifiez votre réponse. (1pt)

Cycle chromosomique : (3 pts)

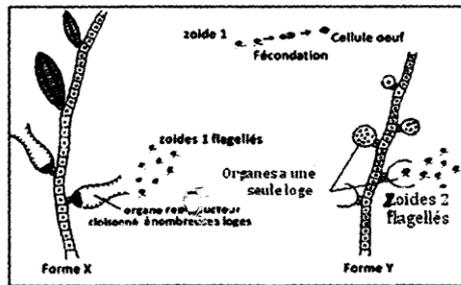
L'algue marine Ectocarpus présente plusieurs moyens de se reproduire. Une de ces modalités est relatée dans le document 8 :

La forme X présente des organes reproducteurs à nombreuses loges étant des cellules d'aspect identique : les zoïdes 1. Après s'être pondus, ces cellules conduisent à des œufs qui donneront la forme Y. La forme Y présente des organes reproducteurs à une seule loge, qui libèrent, après méiose les zoïdes 2. Chacun d'eux perd ses flagelles et peut donner la forme X de l'Algue.

1- Quel nom donneriez-vous aux zoïdes 1 et 2 ? (1pt)

2- Que représentent les formes X et Y ? (1pt)

3- Tablissez le cycle chromosomique de cette Algue. (1pt)



Document 8

généalogie : (6pts)

Le document 9 représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains individus sont affectés par la myopathie.

Après avoir fait une analyse rigoureuse de ce pedigree, discutez, si l'allèle de la maladie est :

1- dominant ou récessif par rapport à l'allèle normal. (0.5pt)

2- autosomal ou lié au sexe (X ou Y). (1.5pt)

3- Avec une technique de biologie moléculaire, on sait distinguer par analyse de :

4- l'allèle normal de l'allèle muté à l'origine de la maladie. Le tableau 3 :

5- résume les résultats d'analyses effectués sur certains sujets

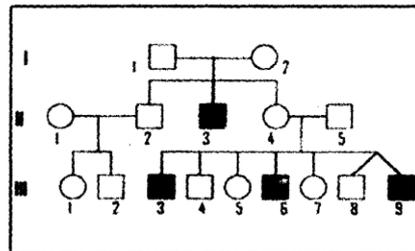
Sujet	II ₃	I ₂ et II ₄	I ₁ et II ₅	II ₁	III ₈	III ₉
normal	0	1	1	2	1	0
muté	1	1	0	0	0	1

Tableau 3

6- Quelle est l'hypothèse confirmée par ces résultats. (1pt)

7- Déterminer les génotypes des individus indiqués dans le tableau. (2pts)

8- Pourquoi l'un des deux jumeaux seulement est malade? (1pt)



document 9

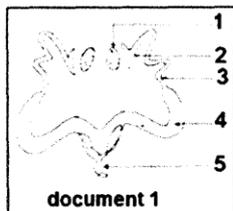
Le candidat traitera au choix l'un des deux sujets suivants :

Premier sujet

Reproduction (6pts)

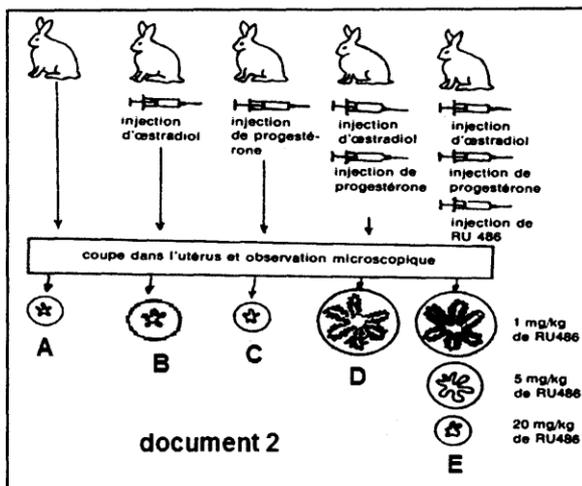
Il est connu que certaines substances exercent une action importante sur l'un des organes représentés sur le document 1

1- Mettez une légende et un titre au document 1 (1pt)



On se propose d'étudier l'action de ces substances, sur la muqueuse utérine. Pour cela on réalise sur 5 lots de lapines impubères une série d'expériences. Le protocole expérimental et les résultats sont regroupés dans le document 2

2-La coupe A étant considérée comme témoin, donnez une conclusion pour chacune des coupes d'utérus B, C, D et E (1pt)
3- Quelles hypothèses pouvez-vous formuler quant au mode

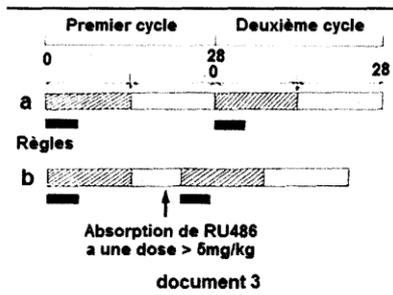


d'action de RU486 ? (0.5pt)

On a pu, au laboratoire, isoler les récepteurs de la progestérone à partir de muqueuses utérines. Ces récepteurs ont été mis en présence de progestérone et de RU486 dans les conditions indiquées dans le tableau 1.

	Pourcentage de récepteurs occupés par:	
	Progestérone	RU486
Progestérone	100	0
Progestérone + RU486 (5 mg / Kg)	33	67
Progestérone + RU486 (20 mg / Kg)	0	100

Tableau 1



4- Après avoir analysé les données de ce tableau, laquelle de vos hypothèses Pouvez-vous retenir? (0.5pt)

Des chercheurs ont fait prendre du RU486 à des femmes ayant un cycle menstruel normal de 28 jours. Le schéma b du document 3 montre le moment de la prise de RU486 et les modifications constatées.

Par ailleurs une analyse de sang faite chez ces femmes à la suite de l'absorption d'une dose de RU486 supérieure à 5 mg / Kg de poids, montre une chute brutale du taux de progestérone identique à celle qui se produit à la fin d'un cycle menstruel normal

5- légendez le schéma a du document 3. (0.5pt)

6- Quelle est la conséquence de l'absorption de RU486 ? (0.5pt)

7- Quelle hypothèse pouvez-vous avancer pour expliquer ce deuxième mode d'action de ce produit chimique ? (1pt)

3- On pense utiliser RU486 pour limiter les naissances. Pourquoi ? (1pt)

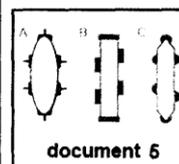
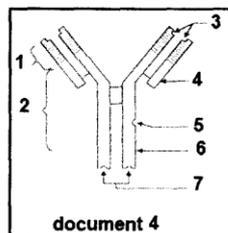
Immunologie : (4pts)

Le document 4 est le schéma d'une molécule intervenant dans la neutralisation d'un antigène.

1- Nommez cette structure et lui mettre une légende. (1pt)

2- Présentez les particularités fonctionnelles de cette molécule en relation avec sa structure. (1pt)

3- Le document 5 est le schéma de trois types d'antigènes A, B et C. Précisez en

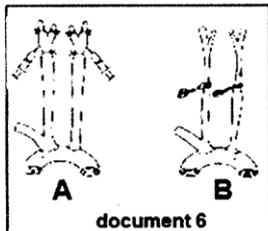


justifiant votre réponse l'antigène qui peut être neutralisé par la molécule du document 4. (1pt)

4- Expliquez comment l'organisme devient immunisé contre ce même antigène. (1pt)

Pression artérielle: (4pts)

Un médecin mesure la pression artérielle chez un homme adulte : il annonce 11,8 et 7,5 et rassure le patient que sa pression est normale.



1- Que signifient ces valeurs ? (1pt)

2- Chez un chien anesthésié, on réalise les deux expériences A et B représentées par les deux schémas.

- En A, on injecte, après ligature, au niveau du sinus carotidien, un certain volume d'une solution isotonique de sérum physiologique. document 6A

- En B, on pince les deux carotides communes comme le montre le document 6B.

a- Quelle perturbation a-t-on créé dans chacune des deux situations A et B ? (1pt)

b- Précisez la réponse du cœur pour chacune de ces situations. (1pt)

c- Donnez, chaque fois, la succession des différents événements qui se sont produits et qui ont abouti aux réponses observées. (1pt)

Génétique : (6pts)

On croise deux variétés pures de tomate : l'une de taille normale à feuilles entières, l'autre naine (taille petite) à feuilles découpées.

Les plants obtenus en première génération F₁ sont tous de taille normale à feuilles découpées.

En 2^{ème} génération F₂, on obtient :

926 plants normaux à feuilles découpées.

288 plants normaux à feuilles entières.

293 plants nains à feuilles découpées.

104 plants nains à feuilles entières.

1- Précisez le (s) caractère (s) étudié (s). (1pt)

2- Précisez les allèles dominants (1pt)

3- Expliquez ces résultats. (2pts)

On croise entre eux deux plants de la F₂ décrite précédemment : l'un (A) de taille normale, et a feuilles découpées,

l'autre (B) de taille normale et a feuilles entières. On obtient :

219 plants normaux à feuilles découpées.

64 plants nains à feuilles découpées.

207 plants normaux à feuilles entières.

71 plants nains à feuilles entières.

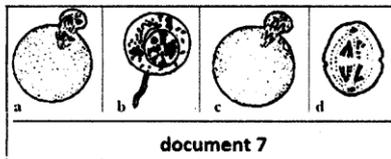
4- Indiquez les génotypes des plants (A) et (B). Justifiez et vérifiez la réponse proposée. (2pts)

Deuxième sujet

Gamétogenèse: (4pt)

Dans les gonades mâles ainsi que dans les gonades femelles, se déroule un phénomène cellulaire qui aboutit à la formation des gamètes.

Le document 7 représente certaines étapes de ce phénomène dont trois se déroulent dans des structures précises des gonades.



1- Reproduisez et complétez le tableau 2 en indiquant, pour chaque étape : le nom du phénomène cellulaire, le nom de l'étape, les éléments qui résultent et l'endroit où se déroule l'étape. (1.5pt)

N.B: Si l'étape se déroule dans l'ovaire

Schéma	a	b	c	d
Phénomène cellulaire				
Nom de l'étape du phénomène cellulaire				
Cette étape aboutit à la formation de				
localisation				

tableau 2

oudans le testicule, précisez la structure exacte dans laquelle elle se déroule.

2- Les étapes a et c se déroulent à un moment donné.

Précisez le moment du déroulement de chacune de ces étapes. (1pt)

3- L'étape b aboutit à la formation d'une cellule.

a- Représentez à l'aide d'un schéma clair et bien légendé la cellule obtenue. (1pt)

b- Citez les particularités de cette cellule en relation avec sa fonction.

(0.5pt)

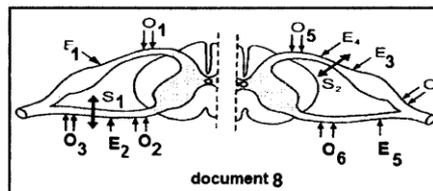
Physiologie nerveuse : (5pts)

On réalise, sur deux animaux différents, les sections S₁ sur la racine antérieure, et S₂ sur la racine postérieure, comme l'indiquent les schémas du document 8

On stimule : -en E₁ puis en E₂ pour la section S₁ ;

-en E₃ puis en E₄ pour la section S₂.

1- En vous appuyant sur vos connaissances, précisez pour chaque section quels



document 8

oscilloscopes, enregistreront des potentiels d'action? (1.5pt)

2- Définir le réflexe inné. (0.5pt)

3- Quels sont les éléments intervenant dans ce réflexe ? (1pt)

4- En vous basant sur vos connaissances schématisez l'arc réflexe dans :

a- Un mouvement d'extension. (1pt)

b- Un mouvement de flexion (type localisé) (1pt)

NB : On considère dans les deux cas le muscle qui se contracte seulement.

Thyroïde : (5pts)

I- Dans les régions montagneuses se rencontraient des cas de «goitre». Ce goitre a disparu de ces régions dès qu'on a introduit l'usage de sel marin comme sel de cuisine. *Quel renseignement nous apporte cette donnée ?* (0.5pt)

II- Une expérimentation chez l'animal a permis de préciser le rôle et le mode de fonctionnement de la thyroïde.

La thyroïdectomie est pratiquée sur un lot de jeunes Lapins (lot A) que l'on compare à un lot B non opéré : à 5 mois, le poids moyen des Lapins est de 1Kg en A et de 2,5Kg en B.

De plus, le lot A présente des pattes plus courtes que celles du lot B, tandis que la tête et le tronc sont à peu près semblables.

On remarque également : une activité plus réduite en A qu'en B ; une hypothermie en A ; un métabolisme basal diminué de 30% par rapport à celui de B.

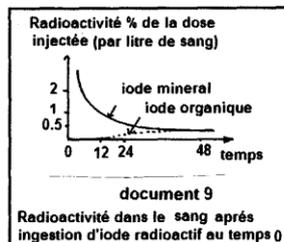
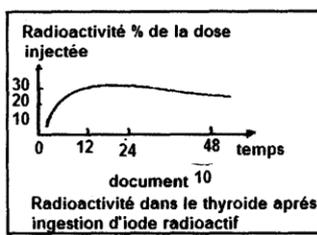
1 - Déduez de ces résultats le rôle de la thyroïde. (0.5pt)

La greffe d'une thyroïde est réalisable en n'importe quelle partie du corps, elle supprime les effets dus à l'ablation

Le même résultat est produit par l'injection intraveineuse d'extraits de tissu thyroïdien.

D'autre part, administré par injection ou ingestion (par voie orale), un acide aminé iodé, la thyroxine, corrige aussi les effets de l'ablation de la thyroïde.

2- Déduez de ces expériences la nature et le mode d'action de cet organe. (1pt)



Par ingestion d'iode radioactif minéral ^{131}I , une radioactivité apparaît au niveau du sang mais aussi dans la thyroïde. On peut mesurer alors le taux d'iode radioactif dans le sang et dans la thyroïde grâce à une méthode qui permet de distinguer l'iode minéral de l'iode organique (iode hormonal).

Les résultats obtenus sont traduits par les courbes des documents 9 et 10

3- Analysez ces courbes. *Que peut-on en déduire ?* (1pt)

4- L'injection d'iode minéral à des animaux privés de thyroïde ne supprime pas les troubles provoqués par l'ablation.

a - Grâce à ces données, reconstituez le mécanisme de

fonctionnement de la thyroïde. (1pt)

b - Quel rapport voit-on entre ces résultats et la consommation de sel marin mentionnée dans la partie I ? (1pt)

Génétique : (6pts)

On se propose d'étudier le mode de transmission d'une maladie héréditaire.

On a établi l'arbre généalogique d'une famille (A) dont certains membres sont atteints par cette maladie

1- L'allèle responsable de cette maladie est-il dominant ou récessif ? (1pt)

2- L'allèle responsable de cette maladie est-il porté par un chromosome sexuel (X ou Y) ou par un autosome ? Discutez chaque hypothèse. (1.5pt)

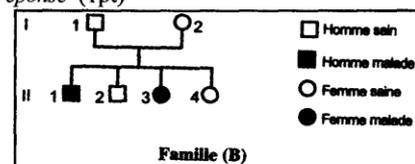
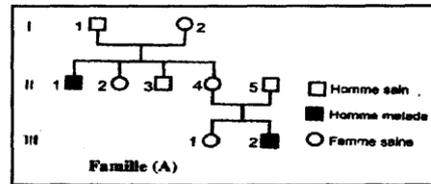
3- Chez une autre famille (B), on observe la même maladie. Quelle est alors l'hypothèse confirmée par l'étude du pedigree de la famille (B) ? Justifiez votre réponse (1pt)

4- Quels sont, suivant l'hypothèse confirmée, les génotypes certains ou probables des individus : (1.5pt)

Famille (A) : II₁, II₄, II₅, III₁

Famille (B) : II₂, II₃

5- L'individu II₂ de la famille (B) veut épouser l'individu III₁ de la famille (A), mais il a peur d'avoir des enfants malades. A-t-il raison? Justifiez. (1pt)



République Islamique de Mauritanie
Ministère d'Etat à l'Education Nationale à l'Enseignement
Supérieur et à la Recherche Scientifique
Institut Pédagogique National

Corrigés de bacs : 2000 – 2010.

Sciences Naturelles

Année scolaire 2012-2013

Avant-propos

Ce document propose des corrigés d'un recueil de sujets de bacs faits en Mauritanie de 2000 à 2010 et proposé par la Direction des Examens et de l'Évaluation. Il a été réalisé dans des conditions d'urgences qui n'ont pas permis de corriger certaines insuffisances que l'utilisateur constatera notamment :

- les épreuves de certaines sessions (normales ou complémentaires ou des deux) qui manquent ;
- des sujets ou parties de sujets amputés ;
- des sujets mal scannés faisant ainsi disparaître une partie des textes ;
- des erreurs de fond dans certains sujets ;
- des schémas illisibles ;
- des sujets ou parties de sujets qui ne sont plus en conformité avec les programmes en vigueur...

Cependant l'ordre des sessions disponibles a été rétabli.

Il importe de souligner que les corrigés proposés se sont limités aux sujets ou parties de sujets qui se trouvent dans le recueil.

Espérant pouvoir corriger toutes ces insuffisances dans les prochaines éditions, nous comptons sur les suggestions et remarques des usagers pour y parvenir.

Malgré tout, nous sommes convaincus que de tels travaux pourront contribuer à aider nos candidats au baccalauréat et éventuellement leurs encadreurs.

Section Sciences Naturelles à l'IPN

- Mohamedou Ould Abderrahmane, coordinateur de la section ;
- Mohamed Ould Mohamed Aly, conseiller pédagogique à l'IPN;
- Souleymane N'Diaye, conseiller pédagogique à l'IPN.

Bac 2000 : Session normale

Sujet I

1^{ère} partie : Echanges cellulaires

1- La pression de 7,62 atm du milieu D (soit une concentration de 0,15 M) correspond à la pression intracellulaire des hématies dans les conditions normales (isotonie) : les hématies ont un aspect normal.

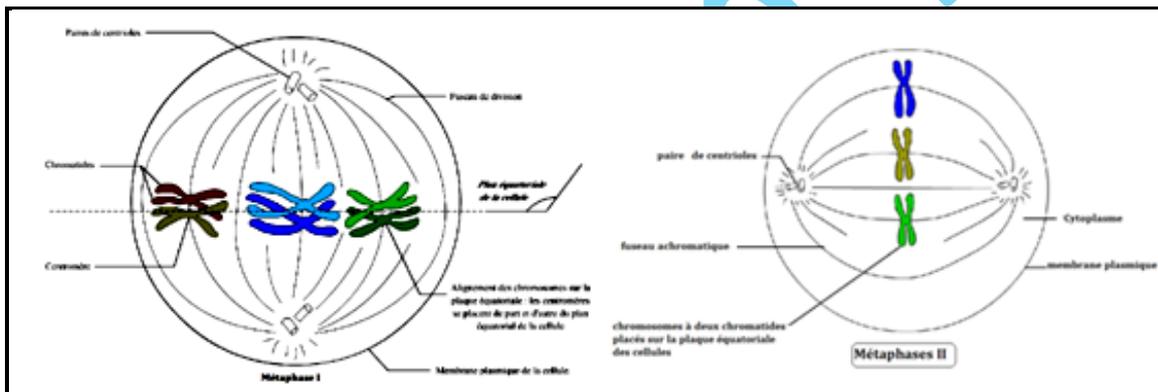
Dans les milieux A,B et C, la pression osmotique est inférieure à celle des hématies. il y a alors une entrée d'eau d'autant plus importante que la pression (concentration) externe est faible par le phénomène d'osmose qui conduit à une turgescence des cellules.

Dans les milieux E et F, la pression osmotique est supérieure à celle des hématies : il y a alors sortie d'eau des hématies par osmose, d'où plasmolyse (aspect crénelé).

2^{ème} partie : Reproduction chez les mammifères

2.1. a= Cellule de Leydig ; b= Gaine conjonctive ; c= Spermatogonie ; d= Cellule de Sertoli ; e= Spermatocyte I; f= Spermatocyte II; g= Spermatide évoluée; h= Spermatozoïde.

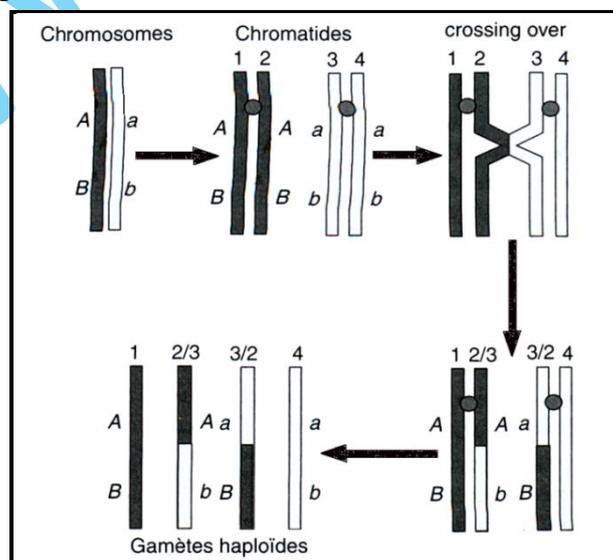
2.2.



2.3.1. La cellule c est à $2n$ chromosomes et c'est le cas de a, d et e

2.3.2. Les cellules à n chromosomes comme : f, g et h car elles sont issues d'une méiose.

2.4. Il s'agit du crossing-over.



2.5. 1. Phénomène de différenciation :

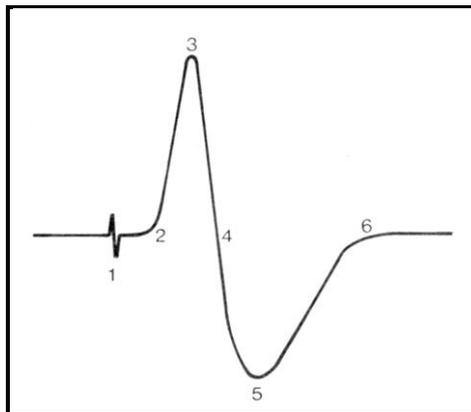
- * Formation de l'acrosome par l'appareil de Golgi ;
- * Formation du flagelle par le centrosome ;
- * Regroupement des mitochondries dans la pièce intermédiaire ;
- * Elimination du cytoplasme inutile ;
- * Condensation du noyau.

2.5.2. L'élément X est l'acrosome.

Il contient les enzymes facilitant la pénétration du spermatozoïde lors de la fécondation.

3^{ème} partie : Physiologie nerveuse

3.1. Potentiel d'action diphasique



1= artéfact de stimulation ;

1-2 = Temps de latence ;

2-3 = Phase de dépolarisation sous R_3 ;

3-4 = Phase de repolarisation sous R_3 ;

4-5 = Phase de dépolarisation sous R_4 ;

5-6 = Phase de repolarisation sous R_4 .

3.2.1. Les deux tracés représentent les enregistrements des réponses électriques du nerf à l'excitation.

Chaque tracé montre deux déviations en sens inverse dissymétriques (les deux électrodes réceptrices étant à la surface du nerf et suffisamment rapprochées entre elles) : ce sont deux potentiels d'action diphasiques approximativement de même amplitude. On constate une différence à propos du temps perdu qui sépare l'artéfact du début du potentiel d'action : cette durée qui correspond au temps de latence est plus longue sur le document 5. Par conséquent, la durée totale du potentiel est plus longue sur le document 5 que sur le document 4.

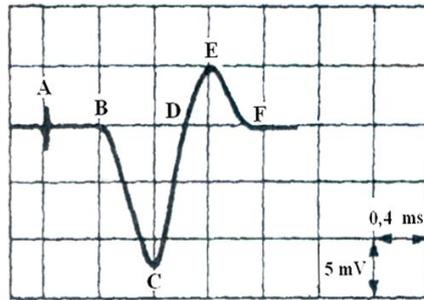
Evaluation des temps de latence : $t_1 = 0,4\text{ms}$; $t_2 = 10\text{ms}$: $\Delta t = 6\text{ms}$.

Evaluation de la distance : $d_1 = 9\text{mm}$; $d_2 = 27\text{mm}$: $\Delta d = 18\text{mm}$.

La vitesse de l'influx nerveux : $V = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{180\text{m}}{6\text{m/s}} = 30\text{m/s}$.

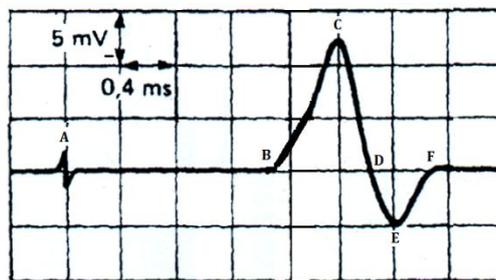
3.2.2.

- 5 et 6 au stimulateur, 3 et 4 à l'oscilloscope :



- 3 et 4 au stimulateur, 9 et 10 à l'oscilloscope :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{45 \cdot 10^{-3} \text{ m}}{30 \text{ m/s}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$



3.3. Le Na^+ est responsable de la dépolarisation : lors de la dépolarisation, il y a ouverture des canaux voltage-dépendants à Na^+ .

3.4. Document 6 :

* L'intensité d'excitation est minimale au niveau des nœuds de Ranvier. Elle augmente au fur et à mesure qu'on s'éloigne du nœud. Elle est maximale à mi-chemin entre les deux nœuds consécutifs.

* L'excitabilité de la fibre myélinisée est maximale au niveau des nœuds de Ranvier et diminue au fur et à mesure qu'on s'en éloigne pour devenir maximale à mi-chemin entre deux nœuds consécutifs.

Génétique

1. C'est un cas de polygénie.

$$P : \frac{G}{G} \frac{b}{b} \times \frac{g}{g} \frac{B}{B}$$

$$g : Gb \quad gB$$

$$F_1 : \frac{G}{g} \frac{B}{b} \quad 100\% [GB] \text{ noirs.}$$

2. $F_2 = F_1 \times F_1$:

γ femelles \ γ mâles	GB	Gb	gB	gb
GB	[GB]	[GB]	[GB]	[GB]
Gb	[GB]	[Gb]	[GB]	[Gb]
gB	[GB]	[GB]	[gB]	[gB]
gb	[GB]	[Gb]	[gB]	[gb]

[GB] = noir: 9/16 ; [Gb] = marron : 3/16 ; [gB] et [gb] = blanc : 4/16.

Sujet II

Physiologie du rein

1. 1. Légende :

a. Microvillosités

b. Mitochondrie

c. Cytoplasme

d. Noyau

1.2. Oui car il y a échanges entre le sang et les néphrons.

2.1. Après un repas normal, le rein élimine l'excès de sel et plus la concentration de sel est élevée dans le sang (après un repas très riche en sel), le rein en élimine davantage.

Après un repas sans sel, le rein s'oppose à l'élimination du sel.

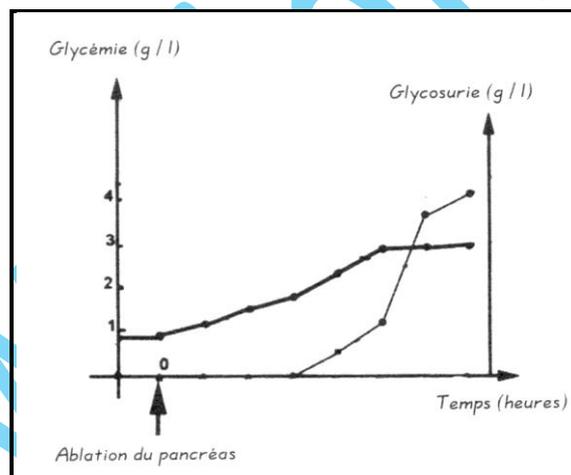
2.2. Le rein régule la concentration en sel : le sel est une substance à seuil.

3.1. Le tableau 2 montre qu'en absence des surrénales, l'élimination du sodium est plus importante : les corticosurrénales contribuent à la rétention du sodium dans le plasma.

3.2. Le tableau 3 montre que la greffe de corticosurrénales corrige les troubles dus à l'ablation : elles agissent à distance sur l'excrétion du sodium.

3.3. Cette action se fait par voie hormonale (voie sanguine) sur l'excrétion du Sodium.

4. 1.



4.2. Avant l'ablation du pancréas, le taux de glucose est de 1g/l dans le sang et nul dans l'urine.

Après l'ablation du pancréas, le taux de glucose dans le sang augmente avec le temps mais reste nulle dans l'urine jusqu'à une glycémie de 2g/l. A partir de ce taux, le glucose apparaît dans l'urine et augmente proportionnellement au taux sanguin.

Le pancréas régule la glycémie.

4.3. Non.

Le rein retient le glucose jusqu'à un seuil maximal (2g/l) et élimine le sel jusqu'à un seuil minimal (4g/l).

4.4. Le pancréas agit à distance, par voie hormonale.

Il agit sur le foie par voie hormonale.

5.1. Après un exercice physique, le rein absorbe de l'eau et après une ingestion d'eau, il y a élimination d'eau dans les urines. Ceci contribue à maintenir certaines constantes dans le milieu intérieur (homéostasie).

5.2. – La perte d'eau provoque une augmentation de la concentration et par conséquent de la pression osmotique. L'absorption d'eau diminue la concentration et provoque une baisse de la pression osmotique.

- En réalité, la pression osmotique est maintenue constante en réabsorbant l'eau au niveau du rein (cas de l'exercice physique) et en éliminant l'eau dans l'urine en cas d'absorption.

5.3. - Le milieu intérieur est l'ensemble : plasma sanguin + liquide lacunaire + lymphe.

- Grâce à l'intervention de mécanismes régulateurs, le milieu intérieur présente une remarquable constance de température, de pH et de concentration, qui confère à l'organisme une relative autonomie vis-à-vis du milieu extérieur.

- Régulation de la glycémie ; réabsorption rénale.

Génétique

1. Hypothèse : il y a codominance.

Les individus qui sont indiscutablement hétérozygotes, sont les membres des couples phénotypiquement sains ayant donné des enfants atteints.

2. – Le gène ne peut pas être porté par Y car il y a des filles atteintes ;

- Le gène ne peut pas être porté par X car il y a des filles atteintes dont les pères sont sains.

Le gène est donc autosomal.

3. Le fils 24 peut être hétérozygote N/S ou homozygote normal N/N.

4. les hétérozygotes ont une résistance contre le paludisme.

Bac 2001 : Session complémentaire

Sujet I

1^{ère} partie : Physiologie de la reproduction

1.1. **Hypothèse testée** : Il y a communication neuro-hormonale entre les différentes parties de l'animal.

1.2. **Conclusion** : La partie antérieure de l'animal sécrète une substance véhiculée par le milieu intérieur qui inhibe la partie postérieure quant à la maturation et le déclenchement de la gamétogenèse.

2.1. L'objectif est de localiser le centre d'inhibition.

2.2. Les ganglions nerveux de la région céphalique sécrètent la substance qui inhibe la maturation.

3.1. Les palpes sensoriels n'interviennent pas dans la maturation sexuelle alors que les ganglions nerveux de la tête y interviennent.

3.2. La stimulation du centre réflexe situé dans les ganglions nerveux de la tête inhibe le centre inhibiteur situé dans la partie post-céphalique. L'inhibition levée, il y a déclenchement de la maturation sexuelle et inversement.

2^{ème} partie : Physiologie musculaire

1. – Le document montre que l'excitation indirecte (sur le nerf) provoque une tension musculaire dont l'amplitude diminue progressivement et finit par s'annuler malgré la poursuite des excitations : il y a fatigue rapide du muscle.

- Le problème ne vient pas du muscle, ni du nerf.

- Il provient de la transmission synaptique au niveau de la jonction neuromusculaire par manque de récepteurs à acétylcholine.

- Il y aura une forte concentration d'acétylcholine.

2. L'inhibition de l'acétylcholinestérase permet de prolonger l'effet de l'acétylcholine au niveau de la jonction sur ses récepteurs malgré leur déficit afin de retarder la fatigue musculaire en favorisant la transmission synaptique.

3^{ème} partie : Génétique

1. - Corolle ouverte : 328/435 ; corolle fermée : 107/435 soit ouvert = 3/4 ; fermé = 1/4 : Ouvert (O) domine fermé (f).

- L'apparition de couleur rose prouve qu'il y a codominance entre rouge (R) et blanc (B).

Les parents de race pure ont comme caractères :

- Corolle ouverte rouge x Corolle fermée blanche : O//O R//R x f//f B//B ;
- Corolle fermée rouge x Corolle ouverte blanche : f//f R//R x O//O B//B.

2. Génotype F₁ : O//f B//R ; Phénotype : corolle ouverte rose.

F₁ x F₁ : F₂ :

♀ femelles ↙ ♂ mâles	OB	OR	fB	fR
OB	[OB]	[O,BR]	[OB]	[O,BR]
OR	[O,BR]	[OR]	[O,BR]	[OR]
fB	[OB]	[O,BR]	[fB]	[f,BR]
fR	[O,BR]	[OR]	[f,BR]	[fR]

[OR] : 3/16 ; [O, BR] : 6/16 ; [OB] : 3/16 ; [fR] : 1/16 ; [f, BR] : 2/16 ; [fB] : 1/16.

3. - 1^{ère} loi de Mendel : Uniformité des hybrides F₁ (pour le caractère aspect des corolles).

- 2^{ème} loi de Mendel : Pureté des gamètes.

- 3^{ème} loi de Mendel : ségrégation indépendante des caractères.

4.1. On fait un test-cross avec un individu [f, B] ou [f, R].

4.2. Faire les croisements :

- [fB]x[ORB] :

♀ femelles ↙ ♂ mâles	OB	OR	fB	fR
fB	[OB]	[O,BR]	[fB]	[f,BR]

[OB] = 1/4; [OBR]= 1/4; [fB]= 1/4; [fBR]=1/4.

- [fR]x[ORB] :

♀ femelles ↙ ♂ mâles	OB	OR	fB	fR
fR	[O,BR]	[OR]	[f,BR]	[fR]

[O,BR]= 1/4 ; [OR]= 1/4; [f,BR]= 1/4; [fR]= 1/4.

Sujet II

Relation humorale : Sécrétion de l'insuline.

1.

ARN_m (partie codante) : GGA GAG CGU GGC UUC UUC UAC ACU CCU.

Séquence acides aminés Gly - Glu- Arg – Gly –Phe – Phe-Tyr-Thr- Pro.

2.1. Légende :

1= Membrane plasmique ; 2 = Chromatine ; 3 = Enveloppe nucléaire ; 4 = Pore nucléaire ;
5 = Hyaloplasme ; 6 = Mitochondrie ; 7 = Vésicule d'exocytose.

A = Réticulum endoplasmique granuleux ; B = Appareil de Golgi ; C= Vésicules golgiennes ;
D= Noyau.

2.2. Une telle cellule sécrétrice d'insuline (hormone) est une cellule endocrine, elle appartient au pancréas endocrine, et, plus précisément c'est une cellule β des îlots de Langerhans.

3.1. **Document 4** : On constate qu'au bout de 5 minutes, la radioactivité est maximale (30%) dans le réticulum endoplasmique granuleux (organite A) ; elle va y chuter très vite pour parallèlement augmenter très vite dans l'appareil de Golgi (organite B) : il y a transfert de radioactivité d'un organite à l'autre. Par la suite, au bout d'une vingtaine de minutes, la radioactivité apparaît et augmente doucement dans les vésicules golgiennes ou grains de sécrétion (organite C), alors même qu'elle chute dans l'appareil de Golgi. Le noyau (organite D) se distingue par une radioactivité nulle tout au long de l'expérience.

3.2. Le transfert de radioactivité d'un organite à l'autre traduit le déroulement d'un phénomène biologique important, la biosynthèse des protéines : dans un premier temps les acides aminés arrivés au niveau des ribosomes (organite A) sont intégrés dans une chaîne polypeptidique (traduction de l'ARNm). Les molécules protéiques synthétisées (ici l'insuline) passent alors dans les cavités du réticulum qui donnent naissance aux cavités de l'appareil de Golgi (organite B). Dans le Golgi, il y a maturation des protéines, c'est-à-dire l'acquisition de la structure spatiale définitive. L'insuline est finalement accumulée dans les vésicules golgiennes (organite C) dont le contenu sera expulsé par exocytose si les cellules β sont sollicitées par une hyperglycémie.

3.3. Le noyau (organite D) se singularise par une radioactivité nulle qui montre qu'il n'utilise pas la phénylalanine marquée, au moins dans la phase qui nous intéresse.

4.1. En présence d'un inhibiteur respiratoire, synthèse et sécrétion d'insuline s'arrêtent : ceci prouve simplement que cette synthèse consomme de l'énergie normalement fournie sous forme d'ATP, molécule phosphatée issue de la respiration cellulaire (on considère que la sécrétion n'est que la suite logique de la synthèse de l'insuline).

4.2. L'organite, support de la respiration cellulaire est la mitochondrie ; on peut donc penser que c'est au niveau des membranes des mitochondries qu'agit le DNP.

5.1. **Document 5** : La sécrétion d'insuline augmente régulièrement pour des valeurs de la glycémie comprises entre 0 et 90 mg /100ml. Elles augmentent rapidement quand il y a hyperglycémie. Cependant, les très fortes hyperglycémies provoquées n'entraînent plus que

des augmentations faibles de la quantité d'insuline libérée. Tout se passe comme si les cellules β avaient atteint leur capacité maximale de synthèse d'insuline.

5.2. Hypothèses :

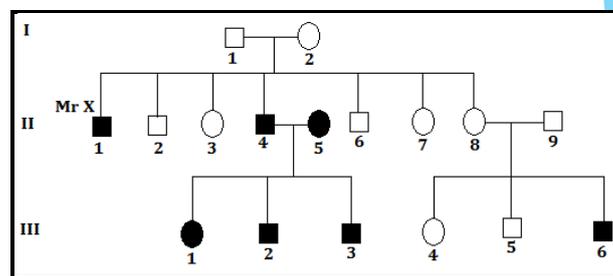
- La concentration du glucose extracellulaire agit sur la transcription de l'ADN codant pour l'insuline ;

- La concentration du glucose extracellulaire agit sur la vitesse d'exocytose.

6. Le fait de pouvoir utiliser le glycogène intracellulaire des cellules β pour provoquer une sécrétion d'insuline alors qu'il n'y a pas de glucose extracellulaire montre que c'est la présence du glucose intracellulaire qui est responsable de la sécrétion d'insuline mais sans que l'on puisse dire quel est le mode d'action de ce glucose intracellulaire.

Génétique

1.



2. - Le couple (1,2) phénotypiquement sain présente des enfants atteints : le gène du daltonisme est récessif : N/d.

- Puisque le gène apparaît chez les deux sexes, il est porté par X.

3. – Génotypes :

II_1 et II_4 : X_d/Y ; II_2 , II_6 et II_9 : X_N/Y ; II_5 : X_d/X_d ; II_3 et II_7 : X_N/X_N ou X_N/X_d ; II_8 : X_N/X_d .

- Réponse à l'inquiétude :

* Si sa femme est X_N/X_N , tous ses enfants seraient sains mais les filles seraient porteuses.

* Si sa femme est X_N/X_d , 50% des enfants seraient atteints et 50% sains.

* Si sa femme est X_d/X_d , tous ses enfants seraient atteints.

Bac 2003 : Session Normale

Sujet I

I- Activité cardiaque

1.1. Si on bloque en même temps les nerfs orthosympathiques et parasympathiques, le cœur continue à battre. Donc le cœur bat en dehors de toute stimulation extérieure. Il possède en lui-même la cause de ses battements, c'est un organe doué d'automatisme.

1.2.

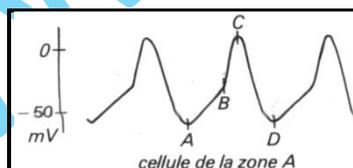
- Le cœur bat normalement à 58 pulsations par minute. Son rythme automatique est de 84 battements par minute. Donc le rythme automatique est plus rapide que le rythme normal.

- Si les nerfs orthosympathiques sont bloqués, le cœur a un rythme plus lent que le rythme normal. Or les nerfs orthosympathiques n'agissent plus. Ces nerfs ont normalement un rôle accélérateur.

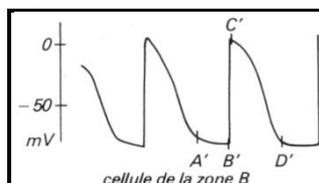
- Inversement, le blocage des nerfs parasympathiques entraîne une accélération de la fréquence cardiaque. Dans ce cas les nerfs parasympathiques ne peuvent plus agir. Normalement ils ont un rôle modérateur.

- Chez l'individu normal, le cœur au repos bat à un rythme plus lent que le rythme automatique. Au repos, le cœur est soumis en permanence à l'action modératrice parasympathique.

2. Les deux premiers enregistrements représentent les variations de potentiel membranaire des cellules cardiaques. Les cellules de la zone A présentent les caractéristiques suivantes : le potentiel de membrane varie entre -70mV et $+10\text{mV}$. Cette variation est périodique. Il n'y a pas de potentiel de repos. En effet, on observe dans chaque oscillation trois parties : AB : Phase de dépolarisation lente ; BC : Phase de dépolarisation rapide ; CD : Phase de repolarisation.



L'analyse de l'enregistrement des variations de potentiel membranaire des cellules de la zone B, montrent que le potentiel varie périodiquement. Mais il y a un potentiel de repos $A'B'$, puis dépolarisation brutale $B'C'$ et repolarisation $C'D'$.



L'observation c montre que seules les cellules A en culture ont des variations périodiques de leur potentiel de membrane. Donc ces cellules pourraient constituer le tissu responsable de l'automatisme cardiaque.

L'observation b confirme cette hypothèse : la destruction de la zone A provoque la fin des variations périodiques du potentiel membranaire des cellules B et les contractions

cardiaques cessent. Donc le tissu de la zone A est bien responsable de l'automatisme cardiaque.

L'observation des trois enregistrements montre l'enchaînement des faits qui aboutissent à la contraction auriculaire.

La dépolarisation des cellules A est le premier événement, elle est suivie de la dépolarisation des cellules de la zone B, elle-même suivie de la contraction des oreillettes.

Autrement dit les cellules de la zone A se dépolarisent périodiquement, cette dépolarisation se transmet aux cellules de la zone B, cellules myocardiques ordinaires. Lorsque toutes les cellules de la zone B sont dépolarisées, elles se contractent.

3. Quelques soient les nerfs bloqués, donc mis hors d'état d'agir, les variations de potentiel membranaire gardent toujours la même amplitude. Donc ce n'est pas en influant sur l'amplitude que les nerfs agissent. Par contre le rythme auquel se produit cette dépolarisation varie selon les situations.

Après blocage des nerfs orthosympathiques et parasymphathiques, on recueille le rythme cardiaque automatique, c'est le rythme de base (une onde toutes les 0,5 seconde).

Lorsque seuls les nerfs parasymphathiques agissent (nerfs orthosympathiques bloqués), le rythme est plus lent, l'écart entre deux ondes de dépolarisation est de 0,66 seconde.

Enfin, si seuls les nerfs orthosympathiques agissent, deux ondes de dépolarisation sont séparées de 0,4 seconde, donc le rythme est plus rapide.

D'après ces résultats, on peut conclure que les nerfs cardiaques agissent sur le rythme des variations de potentiel des cellules de la zone A. Les nerfs parasymphathiques ralentissent ce rythme donc les cellules A entraînent les autres cellules cardiaques à un rythme plus lent. Les nerfs orthosympathiques augmentent la fréquence des dépolarisations, les cellules A entraînent le reste du cœur à un rythme plus rapide.

II- Immunité : Développement du virus du SIDA

1.1. Le processus de pénétration du VIH dans une cellule immunitaire peut se résumer ainsi : le VIH se fixe d'abord, grâce à ses protéines gp120 sur des protéines, CD4 et CCR5, de la membrane cytoplasmique de cette cellule, pour pouvoir y entrer. En effet il existe une forte affinité entre les protéines gp120 du VIH et celles de la membrane cytoplasmique de certaines cellules, notamment les protéines CD4 et CCR5. C'est pourquoi, seules les cellules possédant ces protéines CD4 et CCR5 sont infectées par le VIH.

1.2. Document 5 :

- Fixation du VIH sur LT4 ;
- Libération de l'ARN viral et de l'enzyme (transcriptase inverse) dans le cytoplasme du LT4 ;
- Transcription inverse de l'ARN viral en ADN viral ;
- Intégration de l'ADN viral dans le génome du LT4 ;
- Expression de l'ADN viral et production des particules virales.

2. Les anticorps sont produits par les lymphocytes B, avec la coopération des LT4. Après une période d'induction, en (1), pendant laquelle les réponses immunitaires se mettent en place, les anticorps sont sécrétés mais le nombre du virus continue à augmenter : phase 2. Deux mois plus tard, sous l'effet des anticorps, encore plus abondants, la quantité du virus

diminue rapidement : phase 3. Ensuite il y a destruction des LT4 dans lesquels les virus du SIDA pénètrent et se multiplient (phase 4) ; d'où une cascade d'événements : inefficacité des LB, baisse de la production d'anticorps, augmentation des virus, aggravation de la maladie, apparition de maladies opportunistes...

3. La présence du virus VIH dans un organisme déclenche la formation d'anticorps spécifiques du virus. On peut détecter la présence de ces anticorps en les faisant réagir avec des constituants du virus VIH. On révèle ainsi, chez les individus séropositifs (individu B du document 7), les complexes formés (complexe immun).

III- Génétique humaine

1.1. La maladie ne saute pas de génération et tout sujet atteint a au moins l'un de ses parents atteint.

1.2.

- Le gène ne peut être porté par Y car le père I_1 est atteint alors que son fils II_1 est sain.
- Le gène ne peut pas être porté par X car la mère I_2 saine a donné un garçon II_2 atteint : donc le gène responsable de la maladie est autosomal.

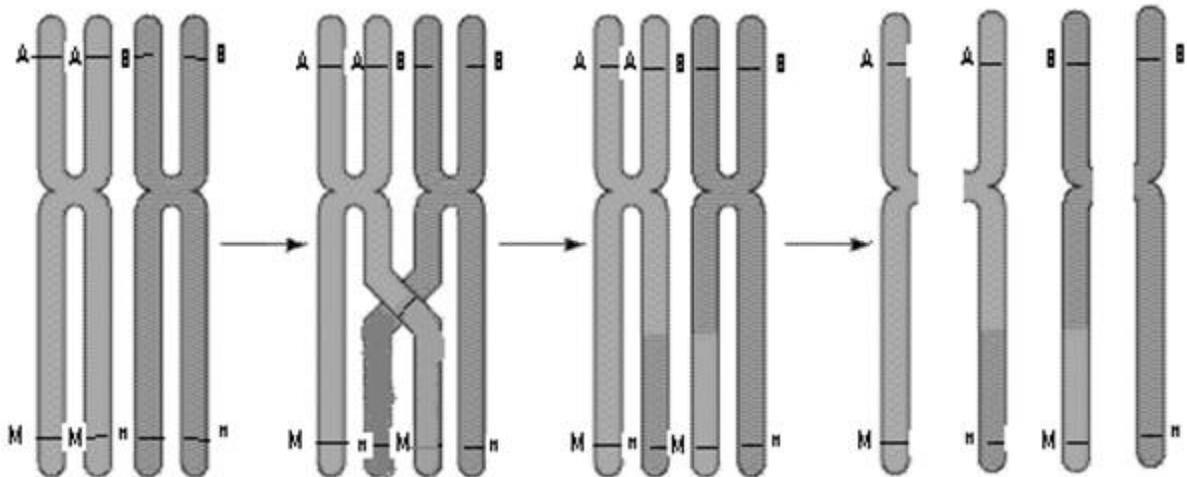
2.1. La comparaison montre que tous les sujets malades de la 5ème génération (sauf V_7) sont du groupe A.

Les allèles M et n sont localisés sur le même chromosome que les allèles du groupe sanguin.

$$IV_4 : \frac{A \ M}{B \ n}; \quad IV_5 : \frac{o \ n}{o \ n};$$

$$V_1 : \frac{B \ n}{o \ n}; \quad V_2 : \frac{A \ M}{o \ n}; \quad V_3 : \frac{B \ n}{o \ n}; \quad V_4 : \frac{A \ M}{o \ n}; \quad V_5 : \frac{A \ M}{o \ n}; \quad V_6 : \frac{B \ n}{o \ n}; \quad V_8 : \frac{A \ M}{o \ n}; \quad V_9 : \frac{B \ n}{o \ n}; \quad V_{10} : \frac{A \ M}{o \ n}.$$

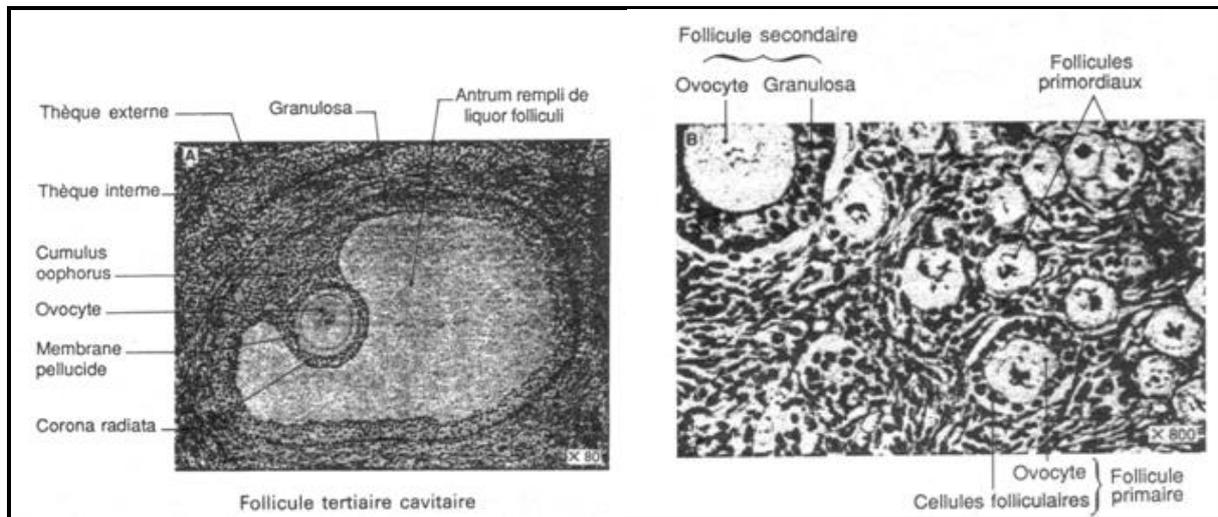
2.2. Il y aura un crossing-over qui donne un gamète (BM) chez la mère alors que le père donne un gamète (on), la fille V_7 sera de génotype : $\frac{B \ M}{o \ n}$.



Sujet II

I- Reproduction humaine

1.1. Documents légendés 9A et 9B



1.2. Lorsque le développement du follicule de De Graaf sera maximum, sa taille est considérable : 15mm environ chez la femme. Il fait saillie à la surface de l'ovaire par une région de sa périphérie où le tissu ovarien s'est considérablement aminci. Cette paroi finira par se rompre, le liquide folliculaire, sous pression, est projeté à la surface de l'ovaire ainsi que l'ovocyte qui devient alors un ovocyte II. Cette expulsion constitue l'ovulation. Ce développement des follicules de De Graaf est déclenché par l'antéhypophyse et se produit périodiquement car les follicules ne se développent pas tous ensemble, mais successivement : il en arrive un seul à maturité tous les 28 jours et un seul ovocyte II pondra chaque fois alternativement par l'un et l'autre ovaire. A ce moment là a lieu la deuxième division méiotique avec expulsion d'un deuxième globule polaire et l'ovocyte II reste bloqué en métaphase II jusqu'à une éventuelle fécondation.

Quant au follicule, sa membrane limitante se plisse, la granulosa prolifère et se différencie en grandes cellules épithéliales allongées qui contiennent de grands noyaux et un pigment jaune, la lutéine. Ainsi se forme le corps jaune durant la phase lutéale. Il atteint sa maturité aux environs du 21^{ème} jour et en l'absence de fécondation, il disparaît à la fin du cycle.

En cas de grossesse, l'ovocyte II se transformera en ovule lors de la fécondation, le corps jaune continuera de croître pendant plusieurs mois pour commencer à dégénérer vers le 6^{ème} mois.

2.1. C'est la progestérone.

2.2. Le deuxième graphe montre des augmentations de la température vers le 14 mai et vers le 11 juin. Cette augmentation de la température du corps est due à l'action de la progestérone. Ce sont également les dates des ovulations.

Quant aux débuts de menstruations, ils correspondent à la fin de la phase lutéale, soit vers le 1^{er} mai et vers le 29 mai, d'après le diagramme du document 10.

2.3. Au cours du mois de juin, la phase lutéale redémarre normalement ; cependant, on constate qu'elle se maintient au-delà du 28 – 29 juin et que, à cette même époque, le prégnandiol est excrété par les urines de façon continue (plateau de la courbe, document 10).

Ceci signifie que le corps jaune continue à se développer et se maintient en place. Le gynécologue peut alors affirmer que madame X est enceinte.

2.4. Il y a eu fécondation d'un ovocyte II et formation d'un œuf. L'embryon se développera dans l'utérus maternel. La progestérone a continué à être sécrétée comme le montre le plateau de la courbe : c'est approximativement vers le 12 juin qu'a eu lieu la fécondation.

3.1.1. Au cours d'un tel examen, la qualité de la culture est fondamentale car elle conditionne les résultats caryotypiques. Il faut donc assurer une bonne croissance cellulaire des cellules en culture pour obtenir un nombre suffisant de mitoses. On doit donc procéder à un véritable clonage cellulaire.

3.1.2. La colchicine contribue à accumuler un certain nombre de mitoses en métaphase en bloquant la migration anaphasique des chromosomes.

3.1.3. Les mitoses montrant des chromosomes bien individualisés sont choisies et photographiées. Leur découpage sur des tirages positifs sur papier permet l'appariement des chromosomes homologues, ainsi que leur classement par taille décroissante.

3.2. Chaque chromosome homologue d'une même paire a une origine parentale : l'un est maternel, l'autre paternel. Ils se retrouvent rassemblés dans l'œuf par le phénomène de la fécondation.

3.3.1. On observe sur le caryotype la présence d'un chromosome X et d'un chromosome Y. Le sexe de l'enfant est donc masculin.

3.3.2. On constate une anomalie au niveau des paires 13 et 14. Il y a eu cassure des bras courts sur un chromosome 14, suivie d'une réparation entre les deux segments de bras longs porteurs de centromères (entre 13 et 14). L'un des chromosomes de la paire 13 est donc dicentrique et est devenu très grand. Cette anomalie s'appelle une translocation par fusion centrique.

Bac 2003 : Session complémentaire

Sujet I

I- Reproduction chez la coccidie

1.1 - Légende :

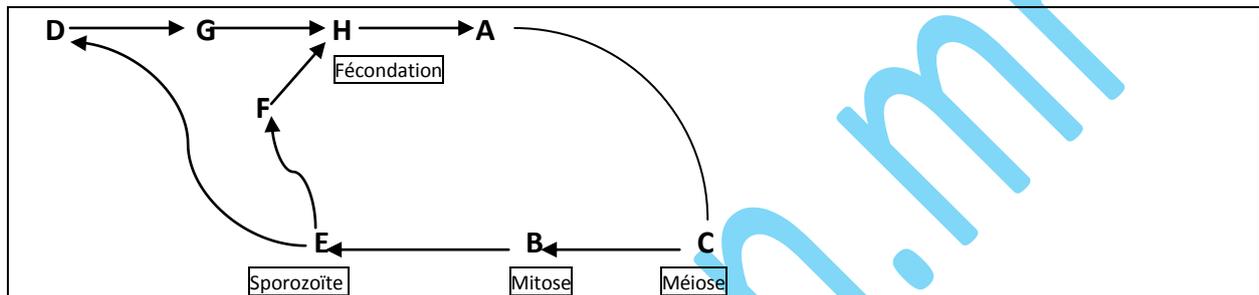
1 = Sporozoïtes ; 2 = Sporoblastes ; 3 = Gamonte mâle ; 4= Microgamètes ;

5 = Gamonte femelle ; 6 = Macrogamète ; 7 = Microgamètes.

A = Gamonte ; B= Kyste avec 8 sporozoïtes ; C= Division à l'intérieur du kyste ;

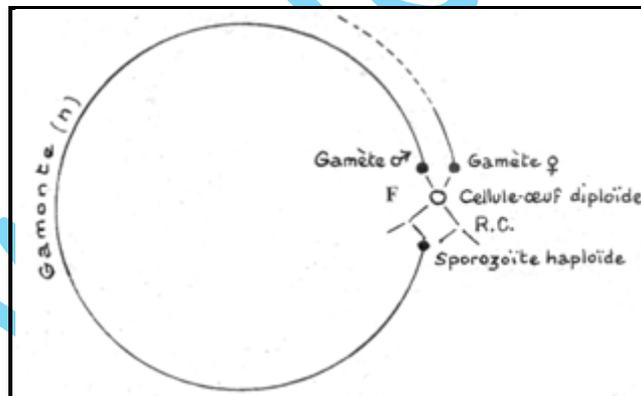
D = Formation du microgamète ; E= Libération des Sporozoïtes ; F= Formation du microgamète ; H= Fécondation ; G= Microgamète.

- Cycle de développement :



Cycle développement de La coccidie.

1.2.



Chez la coccidie, la méiose est la première division subie par la cellule œuf ; par suite, la diplophase est réduite à une cellule : le zygote. Enfin, tout le cycle de la coccidie est haploïde : la coccidie a un cycle haplobiontique (haplophasique).

Ce cycle s'oppose à celui des mammifères chez lesquels les cellules sexuelles sont les seules cellules haploïdes du cycle ; ils ont donc un cycle diplobiontique ou diplophasique.

2.1. C'est une reproduction asexuée (multiplication végétative)

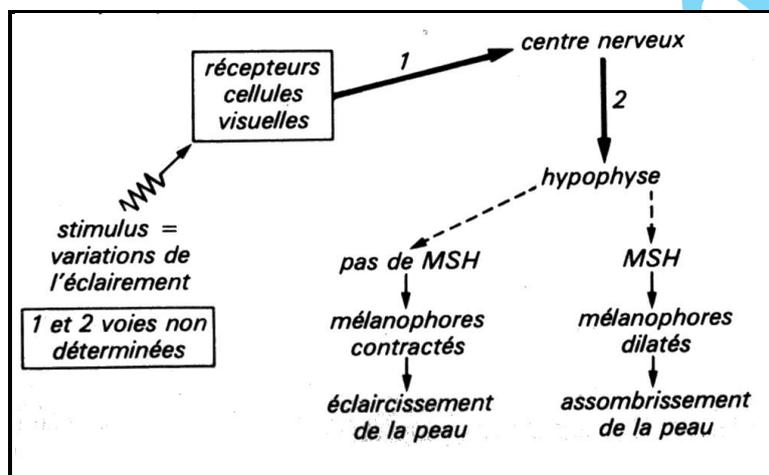
2.2. Le schizozoïte est à n chromosomes.

2.3. Les deux sont obtenus par mitose à partir de cellule haploïde.

3. La méiose permet la réduction chromatique et un brassage intrachromosomique.

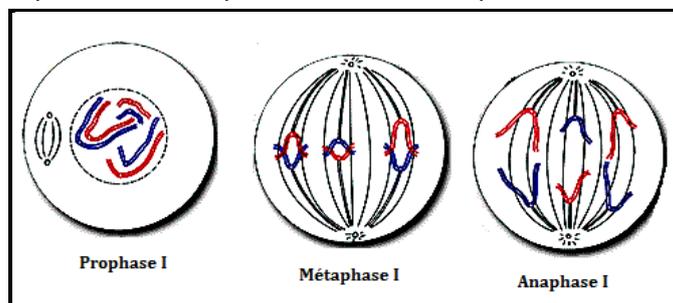
II- Relation humorale

1. Une grenouille peut changer de coloration selon les conditions du milieu.
 - A la lumière, certaines cellules de la peau (mélanophores) se dilatent, l'animal s'assombrit.
 - A l'obscurité, ces mêmes cellules se rétractent, l'animal a une teinte claire.
 - Les variations de la luminosité sont enregistrées au niveau de l'œil par les cellules visuelles puisque l'animal à yeux obstrués ne réagit plus aux variations de luminosité.
 - L'hypophyse intervient dans ce mécanisme, grâce à une hormone, la MSH. Cette hormone provoque la dilatation des mélanophores. L'hypophyse a donc une action mélanodilatatrice. Aucune donnée ne permet de savoir si un ou plusieurs organes assurent un relai entre les yeux et l'hypophyse. D'autre part on ne peut pas savoir si c'est la posthypophyse ou l'antéhypophyse qui intervient.
2. Schéma fonctionnel :



III- Génétique et déterminisme du sexe chez les abeilles

- 1.1. $2n = 32$ chromosomes
- 1.2. La méiose comprend toujours deux divisions successives, mais la première ne concerne pas le noyau et amène seulement le rejet d'un peu de cytoplasme (il n'y a pas d'appariement de chromosomes homologues). Au cours de la deuxième division, les chromatides se séparent normalement : les spermatozoïdes ont donc même nombre de chromosomes que les autres cellules du mâle dont ils proviennent.
 - a= Prophase ; b= Métaphase ; c= Anaphase ; d et e= Téléphase.



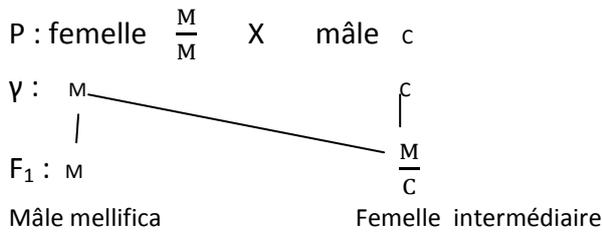
2. – Les individus issus de la fécondation sont des femelles (reine et ouvrières) alors que ceux issus des ovules non fécondés sont des mâles (faux –bourdons).

- Le déterminisme du sexe chez l'abeille se fait par parthénogenèse : les mâles sont obtenus à partir d'un ovule non fécondé.

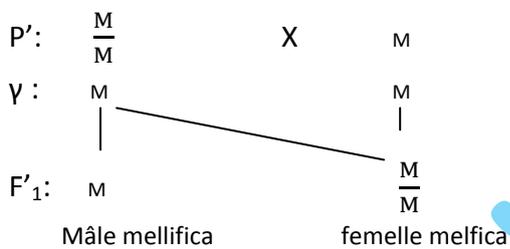
Chez les autres animaux, le déterminisme sexuel se fait soit par les chromosomes sexuels (XX ou XY) soit par le nombre de chromosomes.

3.- IL y a codominance : M = C

1^{er} croisement :



2^{ème} croisement:



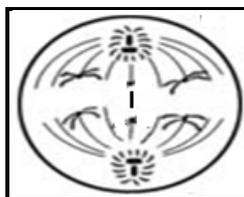
Sujet II

I- Reproduction chez les mammifères

1.1. Légende du document 4 :

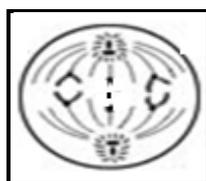
Cellule a= Cellule de Sertoli ; Cellule b= Spermatoocyte I ; Cellule c= Spermatoocyte II ;
 Cellule d= Spermatoide ; Cellule e= Spermatozoïde ; Cellule f= Cellule de Leydig.
 Croissance : cellules b ; Maturation : cellules c et d ; Différenciation : e.

1.2.1



Spermatoocyte I en Anaphase I

1.2.2.

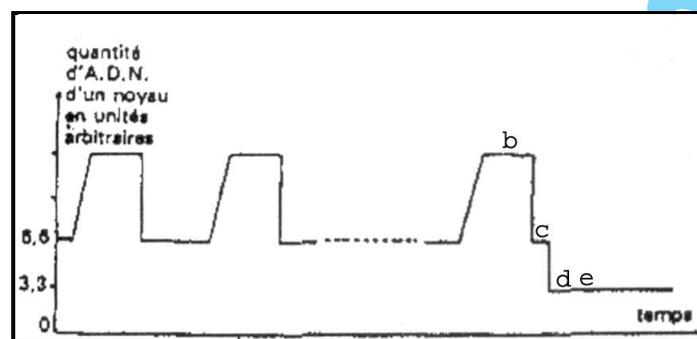


Spermatoocyte II en Anaphase II

2.1. **Document 5** : Le graphe présente deux mitoses successives qui représentent la phase de multiplication. Chaque mitose est précédée d'une interphase au cours de laquelle la cellule à $2n$ chromosomes à 1 chromatide et une quantité Q d'ADN (6,6) passe à $2n$ chromosomes à 2 chromatides et une quantité $2Q$ d'ADN (13,2). Après chaque mitose la quantité revient à Q correspondant à $2n$ chromosomes à 1 chromatide.

Après une phase de croissance où les chromosomes et la quantité d'ADN ne subissent pas de variation, la cellule entre en méiose (phase de maturation) après une duplication d'ADN ($2Q$ d'ADN). Après la division réductionnelle, la quantité d'ADN passe à Q correspondant à une cellule à n chromosomes à 2 chromatides. Après la division équationnelle, la quantité passe à $Q/2$ (3,3) correspondant à une cellule à n chromosomes à 1 chromatide qui entre en phase de différenciation.

2.2.



II- Immunité

1. C'est une RIMC car le transfert de l'immunité est assuré par les lymphocytes T.

2. Lot 1 et 2 : pas de réaction immunitaire car pas de formation d'anticorps

Lot 3 et 4 : il y a réaction immunitaire car il y a formation d'anticorps anti-GRM.

Déductions : Pour avoir une réaction immunitaire anti-GRM, il faut la présence de LT et LB (lot 3) ou au moins les LB (lot 4).

- Le lot 3 montre l'importance de la coopération cellulaire entre les LB et les LT.

3.1. Dans la culture 1 il y a absence de LT alors que dans la culture 2, il ya présence de LB et LT. Ainsi, il ya réaction immunitaire dans la culture 2 seulement.

3.2. Les LT stimulent les LB grâce aux interleukines pour se différencier en plasmocytes producteurs d'anticorps.

4.1. Expérience 1 : Pas de réaction immunitaire, pas de rejet de greffon.

Expérience 2 : Pas de réaction immunitaire, pas de rejet de greffon

Expérience 3 : En présence de thymus, il ya réaction immunitaire, et rejet de greffon.

Déduction : Dans le rejet de greffe, il y a intervention de lymphocytes T.

4.2. Expérience 1 : C'est une RIMC.

4.3. Le Thymus favorise l'action des LT (LTc).

III- Génétique humaine

1. Le premier couple phénotypiquement sain a donné des enfants atteints : le gène responsable de la maladie est récessif.

2. La maladie apparaît uniquement chez les garçons : le gène est porté par la partie spécifique à X.
3. Pour avoir une fille malade, il faut que son père soit malade et atteigne la puberté, ce qui est rare.
4. Il s'agit de faux jumeaux.

www.ipn.mr

Bac 2004 : Session Normale

Sujet I

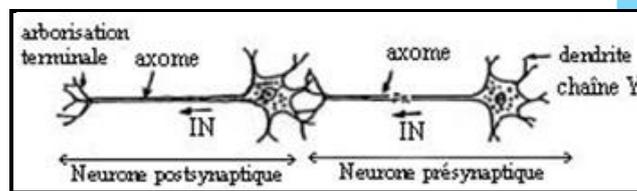
Physiologie nerveuse

1.1. La chaîne neuronique Y est exacte

Justification:

- l'arborisation terminale du neurone présynaptique est reliée aux dendrites du neurone post-synaptique
- l'influx nerveux chemine du péricaryon du neurone pré-synaptique, vers l'axone et l'arborisation terminale du même neurone pré-synaptique, puis vers les dendrites du neurone post-synaptique

1.2.



2. 1. Etape 1: La stimulation en A entraîne au niveau du neurone post-synaptique une légère dépolarisation enregistrée à la base de l'axone. Cette dépolarisation n'a pas engendré un potentiel d'action propageable. On peut déduire que:

- la dépolarisation constatée au niveau de M à la suite de SA est un PPSE.
- la synapse formée par le bouton synaptique A est excitatrice

· Etapes 2 et 3: Les stimulations en B et C entraînent au niveau du neurone postsynaptique des dépolarisations enregistrées à la base de l'axone. Ces dépolarisations n'ont pas engendré de potentiels d'actions propageables. On peut déduire que:

- les dépolarisations constatées au niveau de M à la suite de SB et SC sont des PPSE.
- les synapses formées par les boutons synaptiques B et C sont excitatrices

· Etape 4: La stimulation SD entraîne, au niveau du neurone postsynaptique, une hyperpolarisation enregistrée à la base de l'axone. Cette hyperpolarisation n'a pas engendré un potentiel d'action propageable. On peut déduire que:

- l'hyperpolarisation constatée au niveau de M à la suite de SD est un PPSI.
- la synapse formée par le bouton synaptique D est inhibitrice

· Etape 5: Les deux stimulations successives de A donnent un PPSE global égal à la somme algébrique des dépolarisations. On peut déduire que le motoneurone M réalise une sommation temporelle des PPSE. Le PPSE global n'a pas déclenché un potentiel d'action propageable, donc le potentiel seuil n'est pas atteint.

· Etape 6: Les trois stimulations successives de A donnent un PPSE global égal à la somme algébrique des dépolarisations. On peut déduire que le motoneurone M réalise une sommation temporelle des PPSE. Le PPSE global atteint -50mv; il déclenche un potentiel d'action propageable. On peut déduire que le potentiel seuil efficace pour déclencher l'ouverture des canaux Na^+ voltage-dépendants est égal à -50mv.

· Etape 7: Les stimulations simultanées de A, B et C donnent un PPSE global égal à la somme algébrique des PPSE. Ces enregistrements montrent que le motoneurone M réalise une sommation spatiale. Le PPSE global a atteint -50mv, il a déclenché un potentiel d'action propageable.

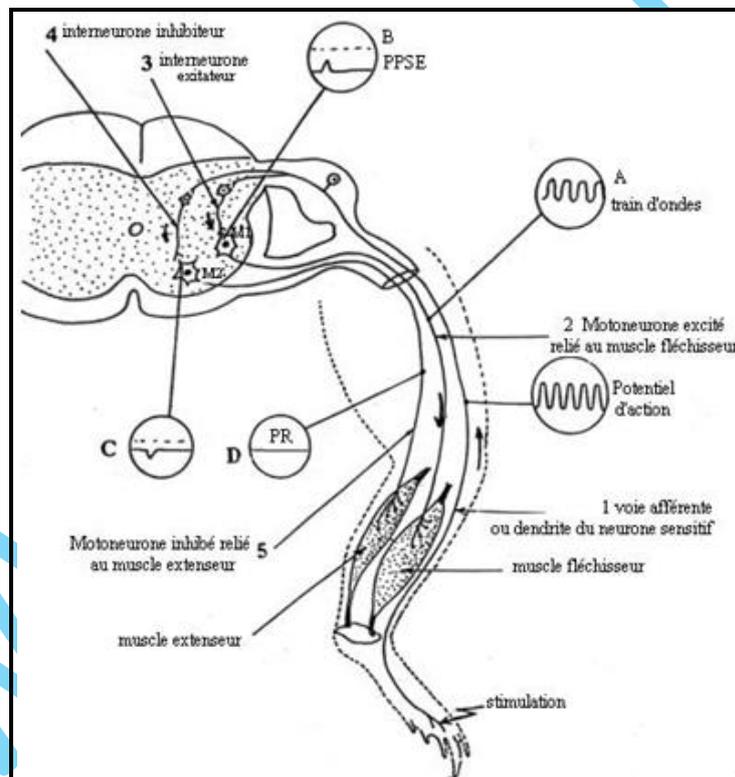
· Etape 8: Les stimulations simultanées de A, B et D donnent un PPSE global égal à la somme algébrique des PPSE et des PPSI. On déduit que le motoneurone M réalise une sommation spatiale des PPSE et des PPSI. Le PPSE global, qui n'atteint pas -50mv, ne déclenche pas un potentiel d'action.

Conclusion : Le motoneurone M intègre les informations reçues sous forme de PPSE et de PPSI, en réalisant la somme algébrique des dépolarisations et des hyperpolarisations. Un Potentiel d'action post-synaptique apparaît au niveau du motoneurone M si la résultante des PPS atteint le seuil de déclenchement de potentiel d'action soit - 50 mv.

2.2. C'est une hyperpolarisation (PPSI) comme dans l'étape 4.

Le GABA serait le neurotransmetteur de cette synapse.

3.



Immunologie

1. L'étape représentée est celle de l'induction car il a y reconnaissance, présentation et activation.

2. Légende :

1 : macrophage ; 2 : LB ; 3 : LT₄ ; 4 : LT₈ ; 5 : activation par IL₁ ; 6 : épitope ou déterminant antigénique ; 7 : IgG ; 8 : CMH1 ; 9 : récepteur TCR ; 10 : activation par IL₂.

3.1. Dans la réaction non spécifique, le macrophage phagocyte.

Dans la réaction spécifique, il phagocyte, présente et active.

3.2. Lieux de maturation : Moelle osseuse pour les LB et thymus pour LT4 et LT8.

Rôles : Les LB reconnaissent, présentent et se différencient en plasmocytes produisant les anticorps qui neutralisent les antigènes (RIMH).

Les LT4 reconnaissent et activent les LB, les LT et les LT₄.

Les LT8 reconnaissent et se différencient en LTc qui détruisent les antigènes grâce à la perforine (RIMC).

4. Le VIH se fixe grâce à ses protéines gp120 sur des protéines, CD4 et CCR5, de la membrane cytoplasmique du LT₄, pour pouvoir y entrer. Il existe une forte affinité entre les protéines gp120 du VIH et celles de la membrane cytoplasmique de cette cellule, notamment les protéines CD4 et CCR5.

Génétique

Sachant que A et B sont codominants et dominant o et que le gène est autosomal,

Couple 1 : [B] x [AB] : Génotypes possibles : $\frac{B}{B}$ ou $\frac{B}{o}$ pour [B] et $\frac{A}{B}$ pour [AB].

Couple 2 : [B] x [o] : Génotypes possibles : $\frac{B}{B}$ ou $\frac{B}{o}$ pour [B] et $\frac{o}{o}$ pour [o].

Couple 3 : [B] x [A] : Génotypes possibles : $\frac{B}{B}$ ou $\frac{B}{o}$ pour [B] et $\frac{A}{A}$ et $\frac{A}{o}$ pour [A].

Enfant 1 : [A] : Génotypes possibles : $\frac{A}{A}$ ou $\frac{A}{o}$.

Enfant 2 : [O] : Génotype possible : $\frac{o}{o}$.

Enfant 3 : [AB] : Génotype possible : $\frac{A}{B}$.

Sachant que l'enfant 1 peut avoir un frère du groupe O, il ne peut appartenir qu'au couple 3. L'enfant 2 peut appartenir aux couples 2 et 3 mais puisque le couple 3 a déjà son enfant, il sera attribué au couple 2.

L'enfant 3 peut appartenir aux couples 1 et 3, mais puisque le couple 3 a déjà son enfant, on attribue cet enfant au couple 1.

Sujet II

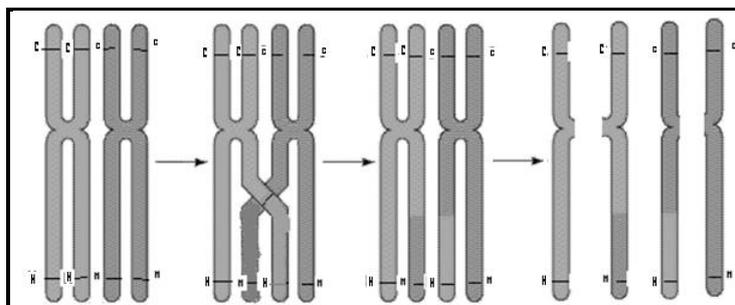
Reproduction : transmission de l'information génétique

1.1. Deux couples d'allèles : (C,c) et (N,n).

1.2. Le deuxième croisement est un back-cross qui donne les proportions : $\frac{1-p}{2}$; $\frac{1-p}{2}$; $\frac{p}{2}$; $\frac{p}{2}$:

il s'agit d'une liaison partielle avec crossing-over.

1.3. Crossing-over chez l'individu F₁.



1.3. Les types recombinés présentent deux nouveaux phénotypes qui peuvent présenter un intérêt pour l'éleveur.

Bac 2004 : Session complémentaire

Sujet I

Physiologie : transmission synaptique

1. **Expérience 1** : Un choc a engendré la naissance (enregistrement O_1) et la propagation entre O_1 et O_2 (enregistrement O_2) d'un potentiel d'action musculaire. Le message réduit à un potentiel d'action, a donc franchi la synapse.

L'enregistrement en O_1 débute par le potentiel de repos (-90mv) puis il y a naissance d'une lente dépolarisation faisant passer le potentiel de (-90mv) à (150mv), c'est le potentiel postsynaptique ou potentiel de plaque qui ayant atteint le seuil potentiel (-50mv), déclenche un potentiel d'action musculaire d'amplitude totale 130mv (valeur absolue). Le retour au potentiel de repos se fait progressivement.

L'enregistrement en O_2 montre que seul le PA s'est propagé avec la même amplitude. Le potentiel de plaque ne s'est pas propagé, il est à décrement spatial.

Expérience 2 : On voit en O_1 que le potentiel de plaque est réduit et le PA musculaire est absent donc la dépolarisation initiale était insuffisante pour ouvrir les canaux ioniques et engendrer un PA. On remarque qu'en O_2 , il y a absence de PA confirmé par l'absence de contraction musculaire.

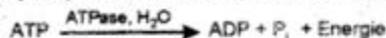
Expérience 3 : L'acétylcholine est bien le neurotransmetteur de l'information à travers la plaque motrice.

Le curare empêche la création de PA musculaire. L'acétylcholine ne pouvait pas se fixer sur les récepteurs spécifiques occupés par le curare d'où l'absence d'une dépolarisation suffisante pour engendrer un PA. La faible dépolarisation en O_1 (document 3) s'explique par le fait que le curare ne s'est pas fixé sur tous les récepteurs du sarcolemme, certains restent disponibles pour fixer l'acétylcholine, ce qui donne un potentiel de plaque de faible amplitude.

Fonctionnement d'une synapse : arrivée du PA nerveux (présynaptique), entrée de Ca^{2+} dans le bouton synaptique, libération du neurotransmetteur par exocytose au niveau de la fente synaptique, fixation du neurotransmetteur sur les récepteurs postsynaptiques, ouverture des canaux chimio-dépendants à Na^+ , entrée de Na^+ dans la cellule postsynaptique, naissance d'un PPSE.

2.1.

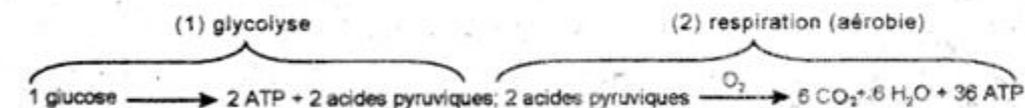
- hydrolyse de l'ATP : source immédiate d'énergie pour l'activité musculaire au cours d'un effort modéré ou intense.



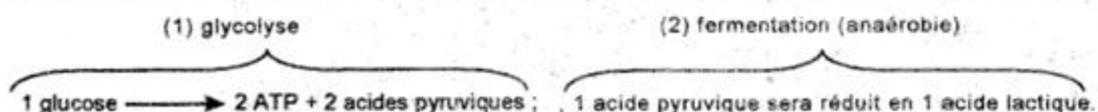
- régénération rapide de l'ATP par 2 voies : (1) $ADP + ADP \xrightarrow{\text{Enzyme}} AMP + ATP$; (2) $PC + ADP \xrightarrow{\text{Enzyme}} C + ATP$

- régénération lente de l'ATP permettant la régénération du phosphagène : $ATP + C \xrightarrow{\text{Enzyme}} ADP + PC$

Au cours de l'activité musculaire modérée, il y a surtout la glycolyse aérobie :



Au cours d'un travail musculaire intense, il y a une insuffisance d' O_2 et la glycolyse anaérobie l'emporte :



2.2. Document 4 : au repos, il tire son énergie surtout de l'utilisation des lipides alors qu'en activité, il se base surtout sur les glucides.

Document 5 : entre 400 et 1000J/kg de masse corporelle, la consommation d'oxygène augmente progressivement alors que la production de l'acide lactique est nulle : le muscle se base sur la glycolyse aérobie pour renouveler ses réserves énergétiques.

Au-delà de 1000j/kg de masse corporelle, la consommation d'oxygène reste constante autour de 45 ml/min (échanges gazeux respiratoires maximum) alors que la production de l'acide lactique augmente progressivement : le muscle se base sur la glycolyse anaérobie pour renouveler ses réserves énergétiques.

2.3.- Entre 400 et 1000J/kg de masse corporelle, le muscle se base sur la glycolyse aérobie pour renouveler ses réserves énergétiques.

- Au-delà de 1000j/kg de masse corporelle, le muscle se base sur la glycolyse anaérobie pour renouveler ses réserves énergétiques.

Hormones et reproduction

Expérience 1 : Les ovaires exercent un rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse.

Expérience 2 : Les faibles doses d'œstrogènes inhibent les sécrétions hypophysaires (rétrocontrôle négatif).

Expérience 3 : Les fortes doses d'œstrogènes stimulent les sécrétions hypophysaires (rétrocontrôle positif).

Expérience 4 : Les fortes doses de progestérone inhibent les sécrétions hypophysaires (rétrocontrôle négatif).

Expérience 5 : L'hypothalamus contrôle l'hypophyse par l'intermédiaire de la tige pituitaire.

Génétique humaine

1. Admettons que la mutation d'un seul gène détermine l'anomalie. Soit A l'allèle normal programmant l'hémoglobine normale A et S l'allèle muté codant pour l'hémoglobine anormale S. Les sujets malades III₆ et III₈ ont exprimé la maladie ; ils sont homozygotes, de phénotype [malades]. Leurs parents sont donc porteurs de l'allèle muté ; ils sont hétérozygotes, de phénotype [sains]. Tout se passe comme si l'allèle s était récessif par rapport à l'allèle A dominant.

Les sujets III₆ et III₈ malades ont le même génotype s//s. leurs parents ont le génotype : A//s.

Les sujets II₅, III₇ et III₉ sont soit homozygotes A//A soit hétérozygotes A//s.

Les parents I₁ et I₂ ayant un phénotype normal et une fille II₄ hétérozygote A//s, ils sont soit tous les deux hétérozygotes A//s, soit l'un hétérozygote A//s, l'autre homozygote A//A. il est impossible que ces deux sujets soient tous les deux homozygotes normaux.

2. Les tracés obtenus permettent de préciser le génotype des sujets. En effet,

- chez les sujets hétérozygotes II₃ et II₄, les hématies contiennent un mélange des deux formes d'hémoglobine : cela signifie que les deux allèles s'expriment tous les eux dans le résultat de l'électrophorèse : la dominance de l'allèle A sur l'allèle s n'est donc qu'apparente.

- les sujets I₁, II₅ et III₉ ne possèdent qu'une seule forme d'hémoglobine ; ils sont homozygotes A//A.

- les sujets III₆ et III₈ sont homozygotes S//S.

Sujet II

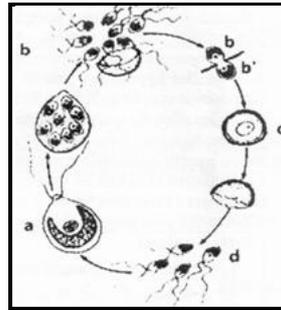
Reproduction :

1. Le cycle de la chlamydomonas

1.1. Il s'agit d'une reproduction sexuée où deux chlamydomonas haploïdes s'unissent pour donner un zygote : c'est une fécondation.

1.2. Méiose.

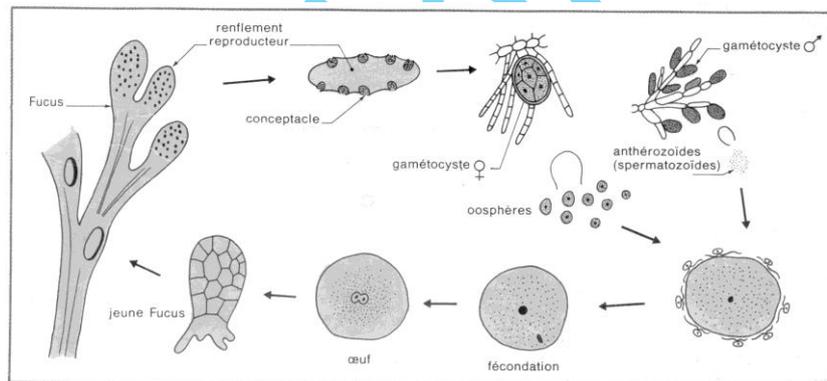
1.3.



1.4. Cycle haplophasique car la diplophase se réduit à l'œuf.

2. Le cycle du *Fucus spiralis*

2.1. Identification des éléments du cycle : a_0 : cellules mères des gamètes femelles ; b_0 : cellules mères des gamètes mâles ; a : oosphère ; b : anthérozoïde ; z : zygote.



2.2. Cycle diplophasique avec une haplophase réduite aux gamètes.

3.3. La seule génération dans le 1^{er} cycle est haploïde alors qu'elle est diploïde dans le 2^{ème}.

Immunologie

Expérience 1 : Elle indique qu'une souris accepte une greffe d'un individu de même souche, mais qu'elle rejette la peau d'un individu d'une souche différente.

Tout se passe comme si les cellules d'une souche génétiquement différente portait des antigènes différents reconnus comme non-soi et attaqués.

L'expérience est importante : elle montre que l'individu qui a subi une première greffe incompatible, a gardé la mémoire de la première tentative et rejette la seconde greffe plus rapidement. Or l'individu ne rejette pas plus rapidement une greffe provenant d'une autre souche. Par conséquent, la souris CBA s'est immunisée spécifiquement contre un type génétique de cellules bien déterminées ; elle est immunisée contre la souche A et non contre la souche C.

Expérience 2 : Elle indique que l'immunisation d'une souris CBA contre une souche A ne peut pas être transmise par des molécules, de type anticorps, véhiculées par le sérum. En revanche, certains lymphocytes sont capables de transférer l'immunité. Le rejet des greffes s'apparente donc à une immunité acquise à médiation cellulaire.

Expérience 3 : L'ablation néonatale du thymus supprime donc la capacité de l'animal à reconnaître, puis à détruire les cellules d'origine étrangère. On peut en déduire que le thymus intervient dans la maturation de certains lymphocytes impliqués dans les phénomènes d'immunité à médiation cellulaire.

Expérience 4 : Elle montre que le système de reconnaissance du jeune embryon perçoit comme soi ses propres cellules (CBA) mais également des cellules étrangères de type A. La reconnaissance du soi s'effectue donc pendant le développement embryonnaire. On peut émettre l'hypothèse que le thymus joue un rôle dans cette reconnaissance puisque son ablation la supprime.

Génétique

1. Il s'agit de la transmission de deux caractères déterminés par deux couples d'allèles (crête en « rose », crête normale) et (plumage noir, plumage blanc). L'homogénéité de F_1 confirme la pureté des races parentales (1^{ère} loi de Mendel) et permet de déterminer que les caractères crête en « rose » désignée par R et plumage blanc désigné par B dominant respectivement crête simple désignée par s et plumage noir désigné par n.

Le croisement sera :

$$P: \begin{array}{c} R \ n \\ R \ n \end{array} \times \begin{array}{c} s \ B \\ s \ B \end{array}$$

$$F_1: \begin{array}{c} R \ B \\ s \ n \end{array} \quad 100\% [RB].$$

$F_1 \times F_1$ a donné une F_2 dont les proportions sont du type 9/16, 3/16, 3/16, 1/16 : il s'agit d'une ségrégation indépendante des caractères (gènes indépendants). L'hybride F_1 libère 4 types de gamètes dans les mêmes proportions.

γ mâles / γ femelles	RB	Rn	sB	sn
RB	[RB]	[RB]	[RB]	[RB]
Rn	[RB]	[Rn]	[RB]	[Rn]
sB	[RB]	[RB]	[sB]	[sB]
sn	[RB]	[Rn]	[sB]	[sn]

[RB] = 9/16 soit 559/1000; [Rn] = 3/16 soit 189/1000 ; [sB] = 3/16 soit 191/1000 et [sn] = 1/16 soit 61/1000.

Les résultats théoriques confirment les données expérimentales.

2. Pour obtenir une race stable, on devrait sélectionner une race pure c'est-à-dire de génotype $\frac{R}{R} \frac{B}{B}$. Pour s'assurer de ce génotype, on doit effectuer un test-cross avec un individu double récessif de génotype $\frac{s}{s} \frac{n}{n}$. Or, au phénotype [RB] correspondent 4 génotypes différents (voir échiquier).

Dans le cas où le test-cross fournirait 100% [RB], on est sûr que ce phénotype correspond à un individu de race pure, celui-ci doit être retenu pour des croisements ultérieurs, ce qui assurera la stabilité de la race.

Bac 2005 : Session normale

Sujet I

Reproduction

1.1. Légende : 1: capillaire sanguin. 2 : follicule primordial. 3 : follicule primaire. 4 : follicule secondaire. 5 : thèque externe. 6 : thèque interne. 7 : granulosa. 8 : cavité folliculaire. 9 : ovocyte I. 10 : follicule tertiaire. 11 : follicule mûr ou follicule de De Graaf.

1.2. Ces structures sont observées dans la phase folliculaire de chaque cycle sexuel dès la puberté jusqu'à la ménopause, car la coupe d'ovaire montre des follicules en évolution, notamment le follicule mûr.

2.1. Identification justifiée des hormones

- L'hormone A est l'hormone lutéinisante (LH). Cette hormone est sécrétée le long du cycle sexuel avec un pic important au 14^{ème} jour.

- L'hormone B est l'œstrogène. Cette hormone est sécrétée le long du cycle sexuel avec un pic important au 13^{ème} jour et un autre pic moins important vers le 21^{ème} jour.

- L'hormone C est la folliculostimuline (FSH). Cette hormone est sécrétée le long du cycle sexuel avec un pic important vers le 14^{ème} jour.

- L'hormone D est la progestérone. Sa sécrétion est très faible au cours de la phase folliculaire et plus importante dans la phase lutéale avec un pic qui apparaît vers le 21^{ème} jour.

Les organes responsables de la sécrétion de ces hormones :

L'hypophyse antérieure pour la LH et la FSH.

L'ovaire pour les œstrogènes et la progestérone.

Les organes cibles de chaque hormone

Les ovaires pour FSH et LH

L'utérus, l'hypothalamus et l'hypophyse pour l'œstrogène et la progestérone.

2.2. La sécrétion importante et rapide d'œstrogènes par le follicule mûr vers le 13^{ème} jour déclenche l'apparition du pic de LH et de FSH par rétrocontrôle positif au milieu du cycle provoquant l'ovulation.

3.1. **Titre de la structure α** : Coupe transversale de l'utérus dans la phase post-menstruelle (phase folliculaire)

Titre de la structure β : Coupe transversale de l'utérus dans la phase prémenstruelle (phase lutéale).

Légende : 1 : myomètre. 2 : endomètre ou muqueuse utérine.

3.2. Au début de la phase folliculaire représentant les 14 premiers jours du cycle, il y a synergie entre les 2 hormones FSH et LH qui permettent le développement de follicule tertiaire et la sécrétion des œstrogènes favorisant la régénération et la prolifération des cellules de l'endomètre (structure α).

Le pic d'œstrogènes apparu à la fin de la phase folliculaire provoque l'apparition du pic de FSH et LH responsables du déclenchement de l'ovulation (rétrocontrôle positif).

Après l'ovulation, le follicule rompu se transforme en corps jaune sous l'effet de FSH et de

LH. Le corps jaune sécrète la progestérone et les œstrogènes par les cellules lutéinisées et l'effet conjugué des deux hormones permet la poursuite du développement de la muqueuse utérine et la formation de la dentelle utérine (structure β).

Génétique

. Cas de polygénie : B/b, G/g.

Parent marron : $\frac{b}{b} \frac{G}{G}$; Parent blanc : $\frac{B}{B} \frac{g}{g}$; F₁ sera : $\frac{B}{b} \frac{G}{g}$.

2. F₁ x F₁ : $\frac{B}{b} \frac{G}{g}$ x $\frac{B}{b} \frac{G}{g}$. Gamètes: BG, Bg, bG, bg.

F₂:

γ femelles \ γ mâles	BG	Bg	bG	bg
BG	$\frac{B}{B} \frac{G}{G}$	$\frac{B}{B} \frac{G}{g}$	$\frac{B}{b} \frac{G}{G}$	$\frac{B}{b} \frac{G}{g}$
Bg	$\frac{B}{B} \frac{G}{g}$	$\frac{B}{b} \frac{G}{g}$	$\frac{b}{b} \frac{G}{G}$	$\frac{b}{b} \frac{G}{g}$
bG	$\frac{B}{b} \frac{G}{G}$	$\frac{B}{b} \frac{G}{g}$	$\frac{b}{b} \frac{G}{G}$	$\frac{b}{b} \frac{G}{g}$
bg	$\frac{B}{b} \frac{G}{g}$	$\frac{b}{b} \frac{G}{g}$	$\frac{b}{b} \frac{G}{g}$	$\frac{b}{b} \frac{g}{g}$

[BG] = noir: 9/16; [Bg] et [bG] = blanc : 4/16 ; [bg] = marron : 3/16.

Génie génétique

1. Les étapes :

Etape 1 : extraction de l'ARN_m ; Etape 2: copie de l'ARN_m en ADN_c ; Etape 3 : isolement du brin d'ADN monocaténaire ; Etape 4 : duplication du brin d'ADN (ADN bicaténaire) ;

Etape 1' : extraction du plasmide ; Etape 2' : action de l'endonucléase ;

Etape 3' : ouverture du plasmide ; Etape 5 : insertion du gène dans le plasmide ;

Etape 6 : réintroduction du plasmide recombinant dans la bactérie ; Etape 7 : culture de la bactérie transgénique ; Etape 8 : sécrétion de l'insuline.

2. Les enzymes : E₁ : transcriptase inverse ; E₂ : ADN polymérase ; E₃ : enzyme de restriction (Eco RI). E₄ : ADN ligase.

3. Il faut un promoteur qui indique le début de l'expression d'un gène, un gène régulateur qui permet l'expression du gène de structure et une séquence de fin de la transcription qui indique la fin de la transcription du gène.

Immunité et SIDA

1.1. Car ces cellules portent des récepteurs CD4 et CCR5 dont la structure est complémentaire à celle des glycoprotéines gp120 du VIH.

1.2. Car elles sont indispensables dans l'activation de toutes les cellules immunitaires par l'intermédiaire d'hormones (interleukines).

2. La séropositivité indique la présence des anticorps anti-VIH dans le sang.

Chez les 50% des enfants séropositifs en danger de développer un SIDA, il y a présence des anticorps anti-VIH et du VIH, qui peut se manifester à tout moment et développer la maladie.

Chez les 50% des enfants séropositifs qui ne développent pas le SIDA, il y a présence des anticorps anti-VIH mais pas le VIH.

Sujet II

Régulation de l'activité cardiaque

1°) La zone hachurée bulbaire est cardiomodératrice.

2°) Puisque la section bilatérale des nerfs crâniens X entraînent une cardioaccélération, c'est que ces nerfs sont cardiomodérateurs.

Seule la stimulation des bouts périphériques provoquent l'effet modérateur ; on peut donc conclure que dans les conditions naturelles l'influx circule du centre vers la périphérie. Les nerfs pneumogastriques sont donc centrifuges (ou moteurs), cardiomodérateurs.

3°) Le même type de raisonnement indique que les nerfs de Hering sont centripètes (ou sensitifs), cardiomodérateurs. On vient donc de mettre en évidence :

- une voie centripète ;
 - un centre ;
 - une voie centrifuge
- } cardiomodérateurs ;

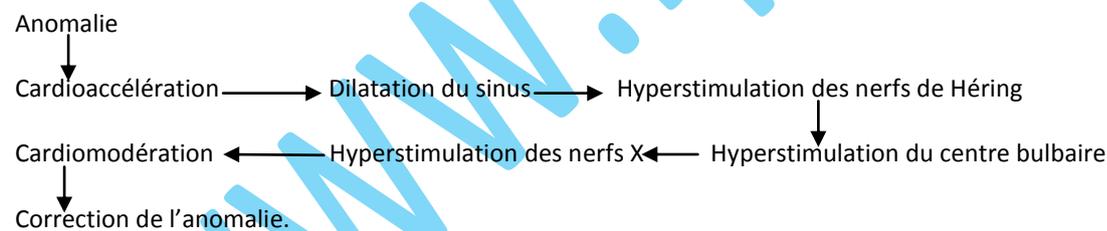
Cela évoque l'idée d'un réflexe.

4°) – L'interruption de la circulation carotidienne en C₂, provoque une chute de la pression en aval, c'est-à-dire au niveau du sinus, on observe une élévation du rythme cardiaque.

- Au contraire, l'interruption de la circulation en C₁ entraîne une élévation de la pression au niveau du sinus, ce qui déclenche une diminution du rythme cardiaque.

Le sinus carotidien se comporte donc comme un site sensible à la pression sanguine.

Donc l'augmentation de la pression artérielle consécutive, par exemple à l'accélération du rythme cardiaque, provoque par hyper stimulation des terminaisons des fibres du nerf de Hering une cardiomodération selon le schéma :



A l'inverse, la diminution du rythme cardiaque provoque une diminution des influx arrivant au centre bulbaire, donc les nerfs crâniens X sont hypostimulés, ce qui entraîne une cardioaccélération. On comprend maintenant le système correcteur de l'hémorragie. Celle-ci provoque une baisse de tension, notamment au niveau des carotides, et par conséquent, il y a cardioaccélération compensatrice.

Un tel système autorégulateur est tel que toute perturbation est rapidement corrigée par un effet dit de rétroaction négative puisque la perturbation est annulée ; cela permet de maintenir constantes la fréquence cardiaque ainsi que la pression sanguine..

Immunologie

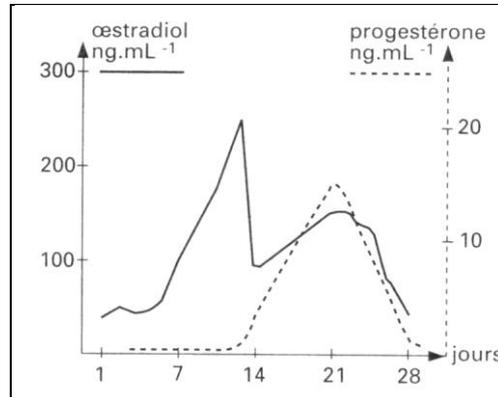
1. Le HCG est produit par le placenta, donc sa présence indique une grossesse.

Bac 2005 : Session complémentaire

Sujet I

Reproduction

1.



Commentaire : Les tracés indiquent que les phénolstéroïdes et le prégnandiol sont sécrétés de façon irrégulière et périodique.

Les phénolstéroïdes sont éliminés dans les urines durant tout le cycle ; mais on observe deux pics :

- un premier pic vers le 14 juin ;
- un second pic vers le 23 juin.

Le prégnandiol n'est éliminé dans l'urine que durant la phase lutéale avec un pic vers le 23 juin.

Les deux substances connaissent une décroissance simultanée au-delà du 23 juin avec l'involution du corps jaune cyclique : il s'agit d'un cycle normal.

2. Les variations de la température correspondent à celles d'un cycle normal : en phase folliculaire la température reste légèrement inférieure à 37°C à cause de l'effet hypothermisant des œstrogènes. Au moment de l'ovulation et durant la phase lutéale, la température est légèrement supérieure à 37°C à cause de l'effet hyperthermisant de la progestérone.

3. Le document 3a révèle une muqueuse mince parcourue par des glandes utérines droites : cet aspect de la muqueuse en croissance correspond à la phase folliculaire du cycle.

Le document 3b montre au contraire une muqueuse épaisse parcourue par des glandes utérine dilatées et sinueuses : cet aspect dentelé correspond à la phase lutéale.

Leur finalité est de préparer la réception d'un éventuel embryon.

4. - Les extraits contiennent un ou des facteurs qui empêche(nt) les menstruations.

- Le facteur ou l'un des facteurs semble être l'œstradiol.
- L'autre facteur serait la progestérone.

Pour avoir menstruation, il faut l'absence des deux hormones.

5. Les œstrogènes sont produits par la thèque interne et la granulosa du follicule et la thèque interne du corps jaune. Ils sont responsables des caractères sexuels, du développement de l'endomètre, contractions du myomètre,....

La progestérone est produite par les cellules lutéiniques du corps jaune. Elle est responsable du développement de l'endomètre, de l'inhibition du myomètre...

Génétique

1. Cas de polygénie : A/a, B/b.

Parent blanc : $\frac{A}{A} \frac{b}{b}$; Parent brun : $\frac{a}{a} \frac{B}{B}$.

2. $F_1 \times F_1$: $\frac{A}{a} \frac{B}{b} \times \frac{A}{a} \frac{B}{b}$. Gamètes: AB, Ab, aB, ab.

F₂:

♀ femelles \ ♂ mâles	AB	Ab	aB	ab
AB	$\frac{A}{A} \frac{B}{B}$	$\frac{A}{A} \frac{B}{b}$	$\frac{A}{a} \frac{B}{B}$	$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$
Ab	$\frac{A}{A} \frac{B}{b}$	$\frac{A}{A} \frac{b}{b}$	$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$	$\frac{A}{a} \frac{b}{b}$
aB	$\frac{A}{a} \frac{B}{B}$	$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$	$\frac{a}{a} \frac{B}{B}$	$\frac{a}{a} \frac{B}{b}$
ab	$\frac{A}{a} \frac{B}{b}$	$\frac{A}{a} \frac{b}{b}$	$\frac{a}{a} \frac{B}{b}$	$\frac{a}{a} \frac{b}{b}$

[AB] = noir: 9/16; [Ab] et [ab] = blanc : 4/16 ; [aB] = brun : 3/16.

3. Le gène A code pour la synthèse de la mélanine, protéine responsable de la pigmentation du pelage.

Immunologie

1.1. Les anticorps sont des protéines. La nomination exacte : Immunoglobulines.

1.2. Les anticorps sont sécrétés par les plasmocytes provenant de la différenciation des LB.

1.3. Fonction du site 1 : Fixation de l'antigène. Le site 3 pour la fixation de l'anticorps sur les autres cellules (LB, macrophages,...).

1.4. La région AB et (A'B') est la partie constante, commune à tous les anticorps. La partie BC (B'C') est la région qui varie d'un anticorps à l'autre selon sa spécificité.

1.5. Il neutralise les antigènes et facilite la phagocytose.

2. L'anticorps est synthétisé suite à l'introduction de l'antigène dans l'organisme, donc le nombre et type d'antigènes déterminent ceux de l'anticorps.

3. C'est la première hypothèse qui est valide vu la spécificité de l'anticorps.

Sujet II

Physiologie

1. Quand on pince au niveau N₁, il y a augmentation de la pression au niveau du sinus carotidien, ce qui provoque la stimulation du centre bulbaire qui stimule le parasymphatique ralentisseur et inhibe l'orthosymphatique accélérateur d'où ralentissement du rythme cardiaque et inversement quand on pince au niveau N₂.

2. Le document 6 montre qu'à partir d'une pression de 40 mm de Hg, la fréquence des potentiels d'action augmente proportionnellement à la pression au niveau du sinus carotidien : il y a stimulation des barorécepteurs du sinus qui transmettent cette stimulation au nerf de Hering dont les fibres codent le message nerveux en modulation de fréquence. Pour une pression de 20 mm de Hg, il n'y a pas de stimulation de Hering.

Reproduction et génétique chez Neurospora

1.1. Identification des structures

1 : Mycélium formé de cellules végétatives plurinucléées ; 2 : Spores uninucléées capables ; 3 : Cellules sexuelles uninucléées (gamètes femelles) ; 4 : Cellules à 2noyaux résultant de la fusion d'une spore (gamète mâle) et d'une cellule sexuelle (gamète femelle) ; 5 : Cellule-œuf issue de la fusion des deux noyaux ; 6 : Fin de la première division de méiose affectant la cellule-œuf ; 7 : Fin de la deuxième division de méiose ; 8 : Asque contenant 8 ascospores ordonnées, disposées en colonnes ; 9 : Ascospore uninucléé germant pour redonner un mycélium issu de la reproduction sexuée.

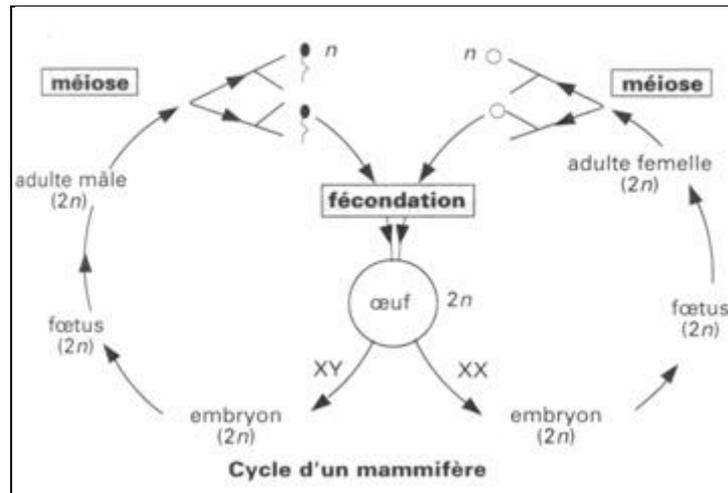
1.2. L'élément 5 – cellule-œuf – est issu de la fusion de deux noyaux haploïdes (à 7 chromosomes) provenant de 2 mycéliums parentaux ici distincts. L'œuf contient donc 14 chromosomes (7 couples formés de deux chromosomes homologues) : il est donc diploïde. Or l'élément 7 – jeune asque – contient 4 cellules haploïdes (à 7 chromosomes). Il y a donc entre les stades 5 et 7 un phénomène réduisant de moitié le stock diploïde. C'est la méiose, suite de deux divisions enchainées. Chaque cellule du jeune asque subit ensuite une mitose et on obtient 8 cellules se différenciant en ascospores haploïdes.

1.3. L'accolade I désigne la reproduction conforme du mycélium par multiplication végétative.

L'accolade II désigne la reproduction sexuée (les signes + et – indiquent que chez cette espèce, la reproduction sexuée ne peut s'effectuer qu'entre des mycéliums de signes différents). Cette espèce à cellules végétatives haploïdes est dite haplobiontique. La seule cellule diploïde est la cellule-œuf, la première division de l'œuf est méiotique.

1.4. Toutes les cellules du corps – cellules somatiques – sont diploïdes à l'exception des cellules de la lignée germinale postérieures au stade de spermatocyte I et ovocytes I. Les gamètes sont haploïdes et la fécondation concrétise le retour à la diploïdie. La cellule-œuf, première cellule diploïde, se divise par mitoses équationnelles chez l'embryon, puis chez le fœtus, chez le jeune et enfin chez l'adulte dont toutes les cellules sont donc diploïdes.

Ainsi, chez la plupart des animaux et des végétaux, les cellules du corps sont diploïdes. Les seules cellules haploïdes sont représentées par les stades de maturation des gamètes et la méiose précède la fécondation. Un tel cycle est dit diplobiontique.



2. 1. Nombre total de chromatides : $(24+24+17+16+9+10) \times 8 = 800$.

Nombre de chromatides recombinées : $(17+16+9+10) \times 8/2 = 208$.

Donc la distance est de : $\frac{208}{800} \times 100 = 26 \text{ CM}$.

2.2. L'intérêt de Neurospora est dû à son état végétatif haploïde et à l'existence des asques à spores ordonnées.

Grâce à l'état haploïde chaque gène est présent en un seul exemplaire et l'allèle correspondant s'exprime.

L'existence d'asques à spores ordonnées permet de mettre en évidence crossing-over et recombinaison en considérant la transmission d'un seul gène.

Immunologie

Expérience 1 : expérience témoin : L'injection du BK, agent de la tuberculose est mortel pour le cobaye.

Expérience 2 : Le BCG a immunisé l'animal contre le BK : il y a formation d'une mémoire immunitaire.

Expérience 3 :

- Le sérum n'immunise pas contre le BK : les agents protecteurs ne se trouvent pas dans le sérum.
- Les lymphocytes transférés protègent l'animal contre le BK : il s'agit donc d'une RIMC.
- Ces lymphocytes n'immunisent pas contre le pneumocoque : l'immunité est spécifique.

Bac 2006 : Session normale

Sujet I

Reproduction sexuée

1^{ère} série :

Le rapprochement sexuel ayant lieu à 6h, la ponte ovulaire s'effectuera à 16h. la fécondité atteint 80% pour les inséminations artificielles réalisées entre 6h et 18h ; elle diminue ensuite brutalement et devient nulle pour les inséminations artificielles effectuées à 22h et après.

La longévité de l'ovocyte dure de 16h à 22h : soit 6 heures.

2^{ème} série :

L'efficacité des inséminations artificielles est sensible dès la 18^{ème} heure précédant le rapprochement sexuel : soit 28 heures avant la ponte ovulaire. Elle se maintient à 80% jusqu'à l'ovulation.

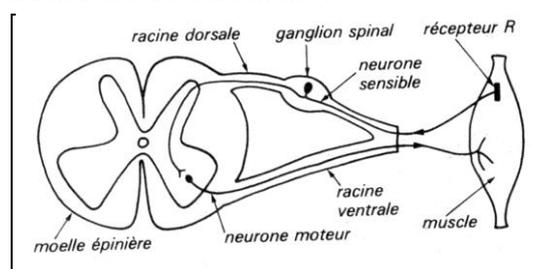
Donc les spermatozoïdes introduits à 10h le premier jour, soit 30 heures avant l'ovulation, sont morts lorsque l'ovocyte est émis : leur durée de vie est donc de 28 heures.

Physiologie nerveuse

1. L'excitation, c'est-à-dire l'étirement, est porté sur le muscle. On enregistre les réponses électriques consécutives à cette stimulation grâce à des électrodes réceptrices placées respectivement en 1 et 2. A l'instant t_1 , on note un artéfact correspondant à l'instant précis de l'excitation. Le temps L_1 correspond au temps mis par l'influx pour aller du muscle aux électrodes réceptrices 1. Le temps L_2 correspond au temps mis par l'influx nerveux pour aller du muscle aux électrodes réceptrices 2. Le temps $L_3 = L_1 - L_2$ est le temps mis par l'influx nerveux pour aller de 2 à 1, c'est-à-dire pour traverser la moelle épinière.

2. Ce temps L_3 est légèrement supérieur à une milliseconde (environ 1,3ms). Or le franchissement d'une synapse se fait en 1 à 1,5 ms. Donc sur le trajet 2-1, dans la moelle épinière il ne peut pas y avoir plus d'une synapse.

3. L_1 est supérieur à L_2 . Les deux trajets muscle-électrode réceptrice 1 et muscle-électrode réceptrice 2 sont sensiblement égaux. Donc l'influx passe forcément en 2 avant de passer en 1. Il y a un sens de circulation obligatoire. L'influx nerveux passe d'abord par la racine dorsale, il ressort par la racine ventrale. On peut faire donc un schéma montrant le trajet de l'influx lors de la réponse du muscle à l'étirement :



Cette activité dans laquelle le centre nerveux qui intervient est un centre nerveux inférieur (ici la moelle épinière) est une activité réflexe innée.

Immunologie

1. Lot A : En principe l'irradiation aux rayons X détruit les cellules à multiplication rapide à savoir les cellules souches de la moelle osseuse. La greffe de celle-ci sur l'animal irradié rétablit la production des cellules souches et par conséquent des lymphocytes B et T.

Lot B : l'ablation du thymus précède l'irradiation ; la greffe de la moelle osseuse rétablit seulement la production des lymphocytes B. Dans le thymus les lymphocytes T n'ont pu se former. Le thymus est en effet le foyer de maturation des lymphocytes T.

Lot C : Après ablation du thymus et rétablissement de celui-ci par greffe, l'irradiation pratiquée sur l'animal fait disparaître la production des LB et LT. Ces derniers sont donc formés à partir des cellules souches de la moelle osseuse

Le thymus n'intervient pas dans la production des lymphocytes mais contribue seulement à la maturation des lymphocytes du type T.

2. Il y a réaction immunitaire (formation de complexe immun)

3. Chez les souris A, il y a production importante d'anticorps anti-pneumocoques parce qu'il y a LB et LT.

Chez les souris B, il y a faible production d'anticorps car il y a absence de LT.

Pour qu'il y ait réaction immunitaire (agglutination), il faut une coopération cellulaire entre LB et LT.

Génétique

I-1. Gènes existant toujours en double exemplaire.

Ici les deux gènes s'expriment (pas de problème de dominance ou de récessivité).

2. N= normal ; T = thalassémie.

Individu atteint de la forme mineure sont : N//T

Individu atteint de la forme majeure sont : T//T.

3. N°1 : N//T

N°2 : N//T

Oui. Probabilité= 25% N//N.

II-1. La probabilité est : $\frac{30}{100} \times \frac{30}{100} \times \frac{25}{100}$.

2. La probabilité est : $\frac{30}{100} \times \frac{25}{100}$.

Sujet II

Physiologie musculaire

I- On constate que :

- le volume du sang qui passe dans un muscle en activité est $\frac{56,325}{12,220'}$ soit 4,3 fois plus important que dans le même muscle au repos ;
- le muscle en activité utilise $\frac{5,207}{0,307'}$ soit 17 fois plus d'oxygène, $\frac{8,432}{2,042'}$ soit ≈ 4 fois plus de glucose qu'un muscle au repos ; il n'utilise pas de lipides ni de protéides ;
- enfin, le muscle en activité rejette $\frac{5,950}{0,220'}$ soit 27 fois plus de dioxyde de carbone qu'un muscle au repos.

Hypothèse :

La source de l'énergie de la contraction musculaire serait une oxydation du glucose ; mais cette oxydation de tout le glucose ne serait pas seule en cause, sinon on aurait un volume de dioxyde de carbone rejeté rigoureusement égal au volume d'oxygène utilisé car l'équation chimique d'oxydation totale de tout le glucose utilisé est :



Soit $\frac{\text{Volume de dioxyde de carbone rejeté}}{\text{Volume de d'oxygène utilisé}} = 1$.

II- 1. Le dégagement de chaleur est important pendant la phase de contraction du muscle. Ce premier dégagement peut être appelé « chaleur initiale » ; un second dégagement de chaleur, toutefois moins important que le premier, a lieu pendant que le muscle se relâche et il est convenu de l'appeler « chaleur retardée ».

2. La contraction musculaire accompagnée de dégagement de chaleur peut avoir lieu en milieu azoté. Par contre, la chaleur retardée n'apparaît plus : des réactions d'oxydation ont disparu. La disparition de la chaleur retardée confirme donc l'hypothèse proposée en I), mais l'oxydation du glucose n'est pas la source de l'énergie de la contraction musculaire qui se produisait d'abord. De plus, une nouvelle hypothèse peut être émise.

La contraction musculaire se produirait grâce à des réactions biochimiques se déroulant en absence d'oxygène (milieu anaérobie) ; ces réactions dégageraient davantage d'énergie calorifique que les réactions d'oxydation ultérieures.

III- 1. Il n'y a aucune contradiction entre le fait qu'un muscle se contractant en atmosphère d'azote se charge d'acide lactique (par transformation du glucose provenant du glycogène) et le fait qu'en haute montagne le muscle se charge d'acide lactique quand l'athlète n'est pas adapté à l'altitude.

2. En effet, la pression partielle en oxygène est plus faible qu'à basse altitude ; à son arrivée, l'individu aura une faible quantité d'oxygène fixée par l'hémoglobine puisque la quantité d'oxygène qui passe dans le sang est fonction des pressions partielles d'oxygène dans l'air et dans le sang.

Résultat : Il n'y a donc pas assez d'oxygène pour oxyder totalement le glucose en vapeur d'eau et dioxyde de carbone ; le produit de la dégradation incomplète du glucose est l'acide lactique.

Régulation de la glycémie

1. le sujet étant à jeun, une masse importante de glucose traverse rapidement la barrière intestinale et passe dans le milieu intérieur. La glycémie s'élève alors normalement mais sans dépasser la valeur 1,55g/l. Par ailleurs, on observe qu'une hypoglycémie passagère suit l'hyperglycémie, entre 90 min et 180 min, après l'ingestion du glucose. Théoriquement, si l'organisme humain se limitait à diluer simplement le glucose introduit, la glycémie devrait atteindre la valeur suivante :

a) 50g de glucose seront dilués dans (15 + 5) litres de sang et de lymph, soit 50g/20l c'est-à-dire 2,5g/l + 1g/l (glycémie préexistante) = 3,5g/l.

b) Comme la théorie et la réalité ne concordent pas, on doit admettre l'existence d'un mécanisme régulateur de la glycémie.

c) Il peut s'agir : - d'une transformation du glucose sanguin en une autre substance, par exemple le glycogène

- d'une rapide captation du glucose par certains organes (foie, muscles, cellules adipeuses ...).

- d'une rapide élimination rénale, etc.

2. Tout se passe donc comme si, envahi par du glucose excédentaire, l'organisme réagissait en annulant le plus rapidement possible l'anomalie. Il s'agit d'une autorégulation (RC).

Génie génétique

1. Eco RI a séparé la molécule d'ADN en deux morceaux de longueurs différentes car l'enzyme a reconnu 4 sites de restriction au niveau desquels elle a coupé.

2. Ces enzymes coupent l'ADN au niveau de séquences précises pour libérer des extrémités cohésives (bouts collants).

Génétique

1. Le gène est représenté par deux allèles chez les filles et un seul chez les garçons : il est porté par X.

2. Sachant que le gène responsable de la maladie est porté par X, s'il était récessif la femme I₂ serait de génotype X_m//X_m et ne pourrait donner que des garçons atteints, ce qui n'est pas le cas : donc le gène est dominant : M domine n.

3. Les génotypes : I₁ : X_n//Y ; I₂ : X_M//X_n ; II₄ : X_M//Y ; II₅ : X_n//X_n ; III₂ : X_M//X_n.

4. P : X_M//Y x X_n//X_n

γ : X_M Y X_n

	γ mâles	X _M	Y
γ femelles	X _n	X _M //X _n	X _n //Y

Ils ont une probabilité de 1/2 de donner un enfant malade et qui doit être une fille.

5. Non, car il y a un garçon malade.

6. Hypothèses : - L'enfant a un caryotype anormal.

- Il y a eu une mutation.

7. 2n= 47 (44 autosomes + XXY) : il est atteint du syndrome de Klinefelter.

8. Au cours de l'Anaphase I chez le père, la disjonction des chromosomes sexuels ne s'est pas faite. Ainsi, le gamète paternel a apporté X_MY alors que celui de la mère a apporté X_n : l'enfant sera : X_nX_MY.

Bac 2006 : Session complémentaire

Sujet I

Reproduction

1. Le document 1a représente un ovocyte tel qu'il est libéré au cours de l'ovulation : c'est un ovocyte II.

Le document 1b montre l'ovocyte au cours de la fécondation : l'activation est réalisée (pénétration du noyau et du centriole mâles, fin de méiose et expulsion du second globule polaire), mais non la caryogamie.

2. Légendes :

1 : GPI ; 2 : Membrane plasmique de l'ovocyte ; 3 : Cytoplasme de l'ovocyte ; 4 : Cellule folliculaire ; 5 : Noyau femelle bloqué en MII ; 6 : Zone pellucide ; 7 : Les deux globules polaires ; 8 : Centriole mâle transformé en aster ; 9 : Pronucléus femelle ; 10 : Pronucléus mâle.

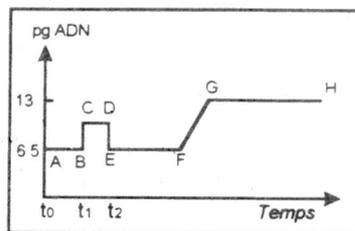
3. Les éléments a s'observent dans l'oviducte de la souris à chaque ovulation. Les éléments b ne s'y rencontrent que s'il y a eu fécondation.

4. Phénomènes cellulaires :

- Pénétration du spermatozoïde ;
- Achèvement de la méiose et expulsion du GPII ;
- Formation des pronucléi.

5. Caryotypes : 2n chromosomes : 4. n chromosomes : 5, 7, 9 et 10.

6.



Système nerveux et pression artérielle

L'analyse des enregistrements permet de retrouver les rôles respectifs des systèmes nerveux parasympathiques et orthosympathiques lors d'une baisse de pression artérielle puis lors d'une augmentation. La fréquence des potentiels d'action doit être dans chacun des cas comparée à celle qui est enregistrée lorsque la pression artérielle a une valeur normale.

Une augmentation de la pression artérielle accroît la fréquence de décharge des nerfs issus des barorécepteurs qui par voie réflexe stimulent les nerfs parasympathiques et inhibent les nerfs orthosympathiques aboutissant d'une part au cœur et d'autre part à l'ensemble des vaisseaux. Ainsi sont obtenus une diminution du débit cardiaque et un abaissement de la résistance des vaisseaux périphériques. Ces divers phénomènes contribuent à faire baisser la pression artérielle. Et inversement dans le cas d'une baisse de pression.

Nature de la réponse immunitaire

1. a- Il y a eu agglutination (réaction immunitaire) : le sérum contient des anticorps anti-anatoxine tétanique.

b- Pouvoir antigénique

c- Le lapin va survivre car immunisé par l'anatoxine contre la toxine.

2. a- Document 4 : expérience B : le lapin n'est pas immunisé naturellement contre la toxine tétanique.

Expérience C : Le lapin est immunisé par le sérum : c'est une RIMH.

Expérience D : Le sérum d'A₁ n'a pas immunisé contre la toxine diphtérique.

b- Caractères : Cette immunité est acquise, retardée, mémorisée, transférable, spécifique.

Génétique

1. – Cas de dihybridisme

- La descendance indique les proportions $\frac{1-P}{2}$; $\frac{1-P}{2}$; $\frac{P}{2}$; $\frac{P}{2}$: il s'agit d'une liaison partielle avec crossing-over

$$P : \begin{array}{c} X \ Y \\ x \ y \end{array} \times \begin{array}{c} x \ y \\ x \ y \end{array}$$

$$Y : \begin{array}{c} XY ; Xy ; xY ; xy \\ xy \end{array}$$

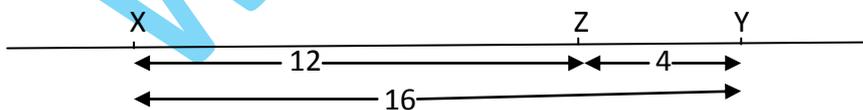
	$X Y \quad \frac{1-P}{2}$	$Xy \quad \frac{P}{2}$	$xY \quad \frac{P}{2}$	$xy \quad \frac{1-P}{2}$
xy	$\frac{X \ Y}{x \ y}$	$\frac{X \ y}{x \ y}$	$\frac{x \ Y}{x \ y}$	$\frac{x \ y}{x \ y}$

$$[XY] = \frac{1-P}{2} = \frac{250}{600} ; [xy] = \frac{1-P}{2} = \frac{253}{600} ; [Xy] = \frac{P}{2} = \frac{48}{600} ; [yX] = \frac{P}{2} = \frac{49}{600}$$

2. 1^{er} cas : Nous remarquons 97 cas qui font exception, soit environ 16%. Ce phénomène indique qu'il y a eu crossing-over et le pourcentage obtenu permet de préciser que les gènes X et Y d'une part, x et y d'autre part, sont distants d'environ 16 centimorgans.

2^{ème} cas : On observe 72 cas qui font exception, soit environ 12%. Donc X et Z d'une part, x et z d'autre part, sont distants de 12 CM.

3^{ème} cas : 24 cas font exception, soit 4%. Donc Y et Z d'une part, y et z d'autre part sont séparés par 4CM.



Sujet II

Reproduction

1. a- Le caryotype est l'ensemble des chromosomes caractérisant une espèce, classés suivant leur taille, leur forme, l'alternance de bandes claires et sombres...

On l'obtient ainsi :

- Mise en culture de cellules ;
- fixation en métaphase grâce à la colchicine ;
- choc hypotonique ;
- photographie ;

Classement des chromosomes homologues.

b- Par les chromosomes sexuels : XX, chez la femme et XY, chez l'homme.

2. a- Car elle a un caryotype complet et par conséquent un génome complet malgré les modifications structurales au niveau des pires de chromosomes concernées.

b- Les types de gamètes fournis par cette femme :

5-10 5t-10t 5-10t 5t-10

Il y aurait deux gamètes normaux : 5-10 et 5t-10t donc la probabilité de mener une grossesse normale serait 1/2.

L'enfant peut ne pas être viable s'il hérite de l'un des gamètes anormaux : 5-10t et 5t-10 car il aurait un fragment de chromosome en double et un fragment déficitaire.

Physiologie nerveuse

1. a) N_2 présente une dépolarisation et N_3 une hyperpolarisation. La synapse entre N_1 et N_2 est donc excitatrice alors que la synapse entre N_1 et N_3 est inhibitrice.

b) La stimulation des fibres du fuseau neuromusculaire du muscle extenseur entraîne la contraction de ce muscle, c'est donc le motoneurone N_2 qui est relié au muscle extenseur.

c) Le muscle extenseur permet l'extension de la jambe alors que le muscle fléchisseur est responsable de la flexion.

2. a) L'aspartate reproduit au niveau de la seule synapse N_1-N_2 l'effet de l'arrivée d'un message nerveux au niveau de cette synapse (excitation). De même, le GABA inhibe le neurone N_3 comme le faisait le message nerveux arrivant au niveau de la synapse i- N_3 (inhibition). Ces deux substances peuvent donc jouer le rôle de neurotransmetteurs.

b) Compte tenu des résultats expérimentaux présentés dans le tableau :

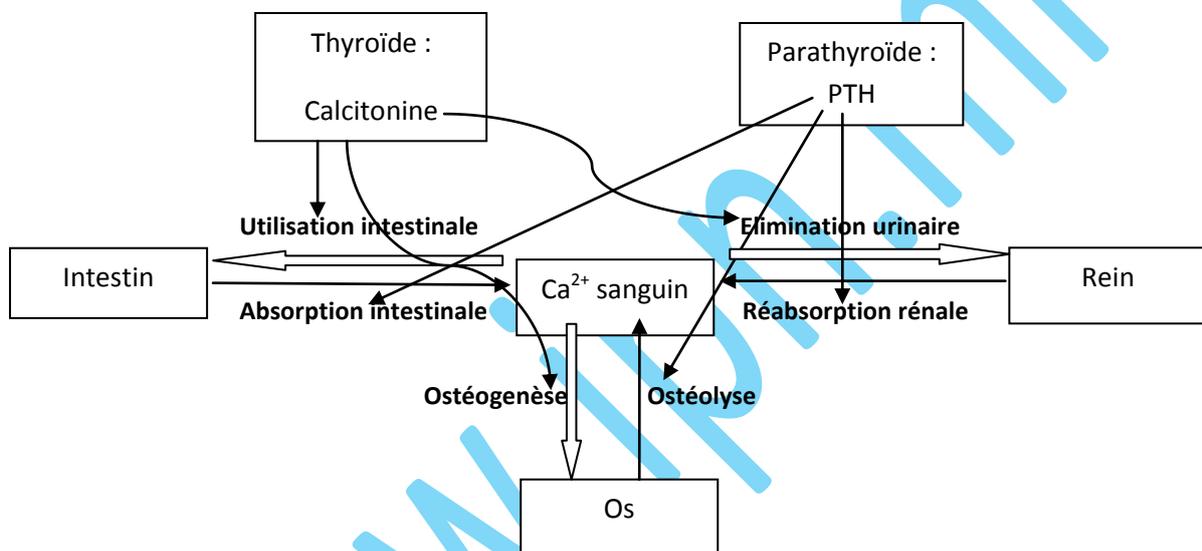
- l'acide valproïque bloque la seule synapse N_1-N_2
- la picrotoxine bloque la seule synapse i- N_3 .

C) **Hypothèses :**

- Inhibition de la libération du neurotransmetteur ;
- Inactivation du neurotransmetteur dans la fente synaptique ;
- Blocage des récepteurs postsynaptiques

Thyroïde et parathyroïdes

- I. 1. a- Le tableau 3 montre que le taux de calcium diminue après l'ablation des parathyroïdes : elles favorisent le passage du calcium dans le sang (absorption intestinale).
b- Hyperexcitabilité nerveuse et musculaire, apparition de convulsions entraînant la contracture tétanique généralisée..
2. Les parathyroïdes agissent par voie hormonale (sanguine).
3. a- Il y a absence de facteur(s) qui favorise(nt) la fixation du calcium sur les os.
b- Il est d'origine alimentaire, ostéolyse, réabsorption rénale.
- II.1. La thyroïde favorise l'utilisation du calcium. Elle intervient par voie hormonale.
2. Les parathyroïdes favorisent le passage du calcium dans le plasma sanguin, la thyroïde son utilisation par l'organisme.



Génétique

1. Le gène de la maladie est récessif car le couple (E,F) est sain alors que leur fils est atteint : $N > g$.

- Le gène ne peut pas être porté par Y car le père F est sain ;
- Le gène peut être porté par X si la mère E est hétérozygote ;
- Le gène peut être porté par un autosome si les deux parents E et F sont hétérozygotes

2.1. Les individus A, C, E, F et G sont donc hétérozygotes alors que B et D sont homozygotes sains.

L'individu F étant de sexe masculin et hétérozygote, le gène ne peut être qu'autosomal.

2.2. Génotypes :

$\frac{N}{g}$: pour A, C, E, F et G;

$\frac{N}{N}$: pour B et D ;

$\frac{g}{g}$: pour H.

3. La probabilité serait :

$$\frac{1}{20} \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{4} .$$

Bac 2007 : Session normale

Sujet I

Synthèse des protéines

1. Molécule X = Gène ou séquence d'ADN ; Molécule Y = ARN_m ; Molécule Z = ARN_t.
Etape 1 = Transcription ; Etape 2 = Traduction
2. ADN: TAC CCA GCC TTA ATG TAT GCA ACT
ARN_m: AUG GGU CGG AAU UAC AUA CGU UGA
3. 1 = acide aminé; 2 = anticodon; 3 = chaîne peptidique; 4 = ribosome; 5 = liaison peptidique.
4. C'est un ARN_t qui transporte la tyrosine et l'anticodon est AUG.

Physiologie nerveuse

1. Au niveau de la plaque motrice (jonction neuromusculaire) :
 - L'intensité I_1 est faible ; la dépolarisation qu'elle crée au niveau de la membrane postsynaptique est inférieure à 50 mv (valeur seuil) ; en conséquence, aucun potentiel d'action n'est enregistré dans la fibre musculaire elle-même. Le seuil de dépolarisation de la fibre musculaire n'a donc pas été atteint.
 - Avec une stimulation I_2 d'intensité plus importante, la dépolarisation de la membrane postsynaptique dépasse la valeur seuil : un potentiel d'action musculaire est généré. Il se propage et on l'enregistre en O_2 .

On remarque que la microgoutte G_1 d'acétylcholine aboutit au même résultat qu'avec une excitation d'intensité I_1 et que la microgoutte G_2 d'acétylcholine a les mêmes effets qu'une stimulation d'intensité I_2 , on peut en déduire que, dans les conditions physiologiques, le message nerveux franchit la synapse neuromusculaire grâce à un neurotransmetteur, l'acétylcholine.

Au niveau de la moelle épinière :

Chacune des stimulations I_1 et I_2 provoque une hyperpolarisation de la membrane postsynaptique, l'hyperpolarisation obtenue avec I_2 est plus importante (amplitude plus grande) ; mais aucun enregistrement n'est obtenu et ne sera obtenu dans l'élément postsynaptique, puisqu'une hyperpolarisation n'engendre jamais de potentiels d'action. En comparaison avec les constats précédents, une microgoutte G_1 de GABA a les mêmes effets que l'excitation I_1 et une microgoutte G_2 de GABA a les mêmes effets que l'excitation I_2 .

On peut en déduire que le franchissement de la synapse neuro-neuronique par le message nerveux est naturellement assuré par le GABA.

Le GABA est le neurotransmetteur.

2. OUI. Il existe deux sortes de synapses : les synapses excitatrices, et les synapses inhibitrices ; il semble que, dans le cas de la plaque motrice, la synapse serait excitatrice, alors que dans la moelle épinière, il existerait entre autres une synapse inhibitrice.
3. Dans les deux cas, le message nerveux qui parvient à la terminaison axonique provoque la libération du neurotransmetteur dans la fente synaptique. Cette substance se fixe sur des récepteurs situés à la surface de la membrane postsynaptique et la réponse de l'élément postsynaptique se traduit par soit :
 - une dépolarisation (PPSE): dans ce cas, l'acétylcholine engendre une dépolarisation qui permet la naissance d'un message nerveux du côté postsynaptique ;
 - une hyperpolarisation (PPSI) : dans ce cas, le GABA, engendre une hyperpolarisation qui éloigne le potentiel membranaire du seuil.

C'est donc la nature du neurotransmetteur qui est responsable de la réponse de l'élément postsynaptique.

Immunologie

1. Le cobaye C a été immunisé par le sérum de A : le cobaye a déclenché pendant les 15 jours une immunité spécifique au cours de laquelle il a produit des anticorps contre l'anatoxine diphtérique.

2. Chez le cobaye D, il n'y a pas transfert d'immunité car les anticorps anti-toxine diphtérique ont été retenus par les particules.

Chez le cobaye E, il y a passage des anticorps à travers le filtre car non retenus par la poudre seule.

Le cobaye F a survécu car les anticorps anti diphtériques n'ont pas été retenus par l'anatoxine tétanique d'où immunisation : la réaction immunitaire est donc spécifique.

Cette réaction est une RIMH

3. Vaccination : elle consiste à donner la maladie sous forme affaiblie pour favoriser la création d'une mémoire immunitaire en vue de protéger contre l'agent réel. Elle est utilisée à titre préventif.

Sérothérapie : elle consiste à donner des anticorps spécifiques prêts à intervenir contre l'agent. Elle est utilisée surtout à titre curatif.

Génétique

1. Le résultat du deuxième croisement est conforme à la première loi de Mendel pour les deux caractères alors que celui du premier croisement y est conforme pour la couleur du corps.

2. Le deuxième croisement montre une double dominance : $R > b$ et $G > n$.

Les deux croisements réciproques ont donné le même résultat pour la couleur du corps et des résultats différents pour la couleur des yeux : le caractère de la couleur du corps est autosomal alors que celui de la couleur des yeux est gonosomal porté par X.

1^{er} croisement :

$$P : \frac{G \ XR}{G \ Y} \times \frac{n \ Xb}{n \ Xb}$$

$$F_1 : \frac{G \ XR}{n \ Xb} \text{ et } \frac{G \ Xb}{n \ Y}$$

2^{ème} croisement :

$$P' : \frac{G \ XR}{G \ XR} \times \frac{n \ Xb}{n \ Y}$$

$$F'1 : \frac{G \ XR}{n \ Xb} \text{ et } \frac{G \ XR}{n \ Y}$$

3.

$$F_1 \times F_1 : \frac{G \ XR}{n \ Xb} \times \frac{G \ Xb}{n \ Y}$$

♀ femelles \ ♂ mâles	GX_R	GX_b	nX_R	nX_b
GX_b	$\frac{G \ XR}{G \ Xb}$	$\frac{G \ Xb}{G \ Xb}$	$\frac{G \ XR}{n \ Xb}$	$\frac{G \ Xb}{n \ Xb}$
Gy	$\frac{G \ XR}{G \ Y}$	$\frac{G \ Xb}{G \ Y}$	$\frac{G \ XR}{n \ Y}$	$\frac{G \ Xb}{n \ Y}$
nX_b	$\frac{G \ XR}{n \ Xb}$	$\frac{G \ Xb}{n \ Xb}$	$\frac{n \ XR}{n \ Xb}$	$\frac{n \ Xb}{n \ Xb}$
nY	$\frac{G \ XR}{n \ Y}$	$\frac{G \ Xb}{n \ Y}$	$\frac{n \ XR}{n \ gY}$	$\frac{n \ Xb}{n \ Y}$

Femelles: [GR]:3/8; [Gb]: 3/8; [nR]: 1/8; [nb]: 1/8.

Mâles: [GR]: 3/8; [Gb]: 3/8; [nR]: 1/8; [nb]: 1/8.

Sujet II

Reproduction :

I- Fécondation

1. Etats de la cellule X :

X_1 : Ovocyte II bloqué en MII : n chromosomes à 2 chromatides ($Q = 6,5pg$).

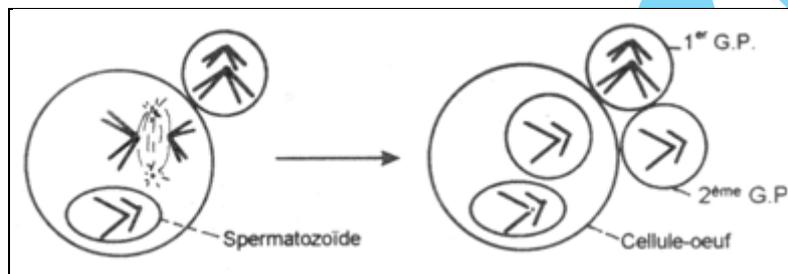
X_2 : Entrée du spermatozoïde dans l'ovocyte II : n chromosomes à 2 chromatides ($Q = 6,5pg$) + n chromosomes à 1 chromatide ($Q = 3,25pg$) soit ($Q + Q/2 = 9,75$).

X_3 : Expulsion du GII : n chromosomes à 1 chromatides ($Q/2 = 3,25pg$) + n chromosomes à 1 chromatide ($Q/2 = 3,25pg$), soit 2n chromosomes à 1 chromatide ($Q = 6,5pg$).

X_4 : Duplication de l'ADN de la cellule œuf : 2n chromosomes à 2 chromatides ($2Q = 13pg$).

X_5 : Fin de la première mitose de l'œuf : 2n chromosomes à 1 chromatide ($Q = 6,5pg$).

2.



II- Les hormones

1. Document 6 : Après la castration, il y a augmentation du taux de LH à cause de la levée du feed-back que les ovaires exerçaient sur l'hypophyse.

Après l'injection de l'œstradiol, il y a chute du taux de LH : il y a rétablissement du rétrocontrôle négatif grâce au taux sanguin (faible) de l'œstradiol.

2. Document 7 :

a : absence du rétrocontrôle négatif ;

b : la progestérone inhibe la sécrétion de la LH (rétrocontrôle négatif);

c : l'œstradiol à faible dose inhibe la sécrétion de la LH (rétrocontrôle négatif).

Immunologie

1. a)

- Rat BB : Le thymus a une responsabilité dans ce genre de diabète.

- Les LT sont responsables de ce diabète.

- Les LT détruisent les cellules du pancréas qui empêchent ce diabète.

b) Il s'agit d'une maladie auto-immune.

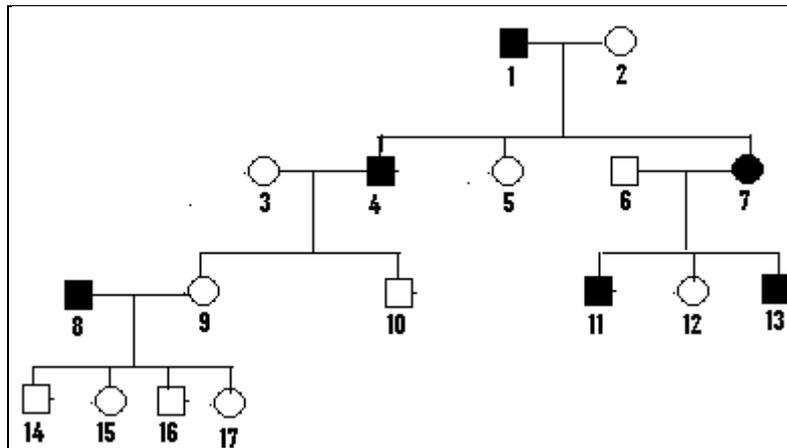
2. a) Absence de sécrétion d'insuline.

b) Non, car dans les conditions normales, le système de défense ne doit pas s'attaquer au soi : il s'agit d'un dysfonctionnement de ce système.

c) Les LT4 activent les LT8 qui se différencient entre autres en LTc qui s'attaquent aux cellules cibles pour les détruire : RIMC.

Génétique

1.



2. a- La mère de Mohamed : $X_N//X_d$;

b- Le mari de Fatma : $X_N//Y$ car il a une fille saine.

c- La femme de Mohamed : $X_N//X_N$ ou $X_N//X_d$.

d- La fille de Mohamed : $X_N//X_d$.

e- Oui.

P : $X_N//X_d \times X_d//Y$

Enfants : $X_N//X_d, X_N//Y, X_d//X_d, X_d//Y$.

Bac 2008 : Session normale

Sujet I

Reproduction

1. Structure A : corps jaune ; Structure B : follicule mûr ou de De Graaf.

h_1 : progestérone ; h_2 : œstrogènes

2. Phase a : phase lutéinique ou phase post-ovulatoire

Phase b : phase folliculaire ou phase pré ovulatoire

3. Expérience 1 :

- L'hypophyse contrôle le cycle ovarien et le cycle utérin.

- Ce contrôle se fait par voie sanguine (humorale)

- La FSH stimule la croissance folliculaire.

- La LH provoque l'ovulation.

Expérience 2 :

- Les ovaires commandent le cycle utérin

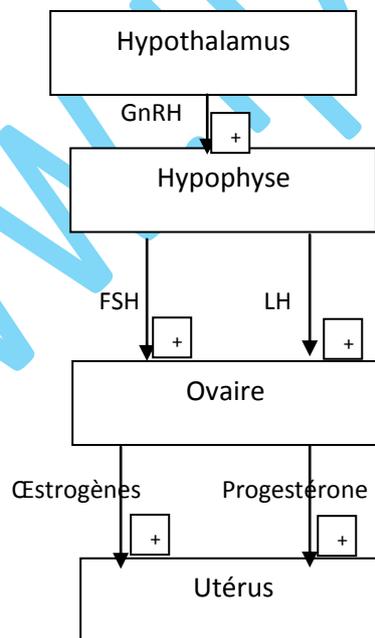
- Les deux ovaires exercent un rétrocontrôle négatif sur l'hypophyse.

Expérience 3 :

- L'hypothalamus contrôle l'activité hormonale de l'hypophyse.

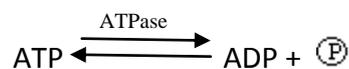
- Ce contrôle s'effectue par la voie de la tige pituitaire.

4.

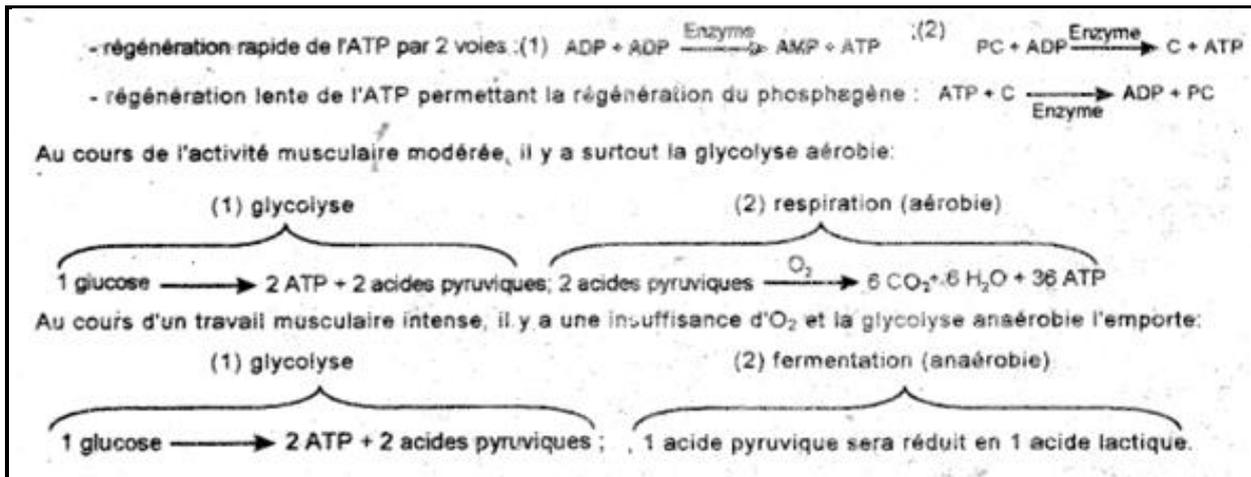


Muscle

1.



2.



Pression artérielle

1. Les médullosurrénales interviennent dans la régulation de la pression artérielle.
2. Cette intervention se fait par voie hormonale (sanguine).
3. Document 2 : Avant l'injection, la pression artérielle était basse. Après l'injection d'adrénaline, cette pression a augmenté jusqu'à 27 cm Hg : les médullosurrénales augmentent la pression artérielle par le biais de l'adrénaline.
4. Document 3 : L'excitation du centre bulbaire provoque la sécrétion d'adrénaline chez le chien A qui passe dans le sang du chien B pour augmenter la pression artérielle chez les deux animaux.
Document 4 : t₁ : stimulation de fibres orthosympathiques donne les mêmes résultats que l'excitation du bulbe : l'influx moteur libérateur de l'adrénaline passe par les fibres orthosympathiques.
Entre t₂ et t₃ : Le chien A conserve une pression normale (13 cm Hg) alors que chez le chien B, il y a chute de pression : l'adrénaline passe par la voie sanguine.
t₄ : La pression chute chez les deux chiens : La stimulation des fibres orthosympathiques déclenche la libération de l'adrénaline par les médullosurrénales dans le sang qui provoque une augmentation de la pression artérielle.
5. – Les aboiements du chien provoquent une augmentation de la pression artérielle du chat.
 - La stimulation passe par les fibres orthosympathiques vers les surrénales qui libèrent l'adrénaline.
 - Les nerfs cardiaques ne contrôlent pas cette sécrétion d'adrénaline.

Génétique

1. L'allèle de la maladie est récessif car le premier couple phénotypiquement sain a donné deux enfants atteints : N>b.
2. – Le gène n'est pas porté par Y car I₂ est sain alors que ses fils sont atteints.
 - Le gène peut être porté par X, si les mères saines qui ont donné des fils malades sont hétérozygotes : hypothèse probable.
 - Le gène peut être porté par un autosome si les couples sains qui ont donné des enfants affectés sont hétérozygotes : hypothèse probable.

Puisque l'ensemble des malades sont des garçons, il est plus probable que le gène soit porté par X :

3. Les génotypes : $I_1 : X_N//X_b$; $I_2 : X_N//Y$; $II_2 : X_N//X_b$; $II_3 : X_b//Y$; $II_5 : X_N//X_b$; $III_1 : X_N//X_b$.

4. $X_b//Y \quad \times \quad X_N//X_b$
 $X_N//X_b ; X_b//X_b ; X_N//Y ; X_b//Y$.

Ça augmente la probabilité dans la mesure où si la fille venait d'une autre famille, cela lui donnerait une probabilité d'être normale homozygote.

5. C'est 1/2.

Sujet II

Réflexes

1. **La nature de la réaction** : il s'agit d'un réflexe myotatique

Justification : c'est une réponse suite à l'étirement du muscle lui-même.

2. Les caractéristiques du réflexe sont: La réaction est automatique, inéluctable, prévisible, involontaire, spécifique, stéréotypée et adaptée.

3. MA : muscle extenseur ; MP : muscle fléchisseur.

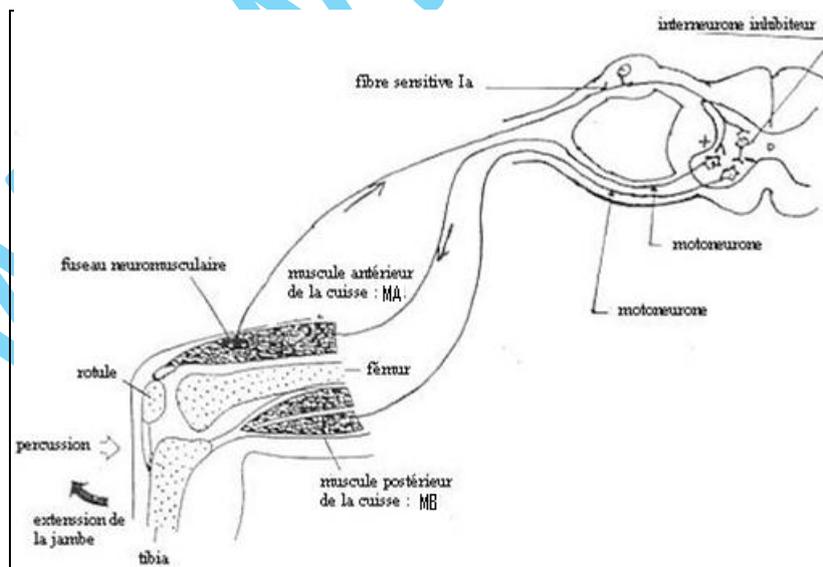
4. Le récepteur stimulé est le fuseau neuromusculaire, c'est un mécanorécepteur interne ou propriocepteur sensible à l'étirement.

Rôles : - Il fait la transduction : naissance d'un message nerveux ; transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique ;

- Il est sensible à l'étirement des fibres ;

- Il envoie un message au centre nerveux pour l'informer de l'état du muscle.

5.



6. Explication : La percussion du tendon du muscle antérieur de la cuisse MA provoque l'étirement de ce muscle. Le fuseau neuromusculaire sensible à l'étirement est stimulé d'où la naissance d'un influx sensitif qui passe par la fibre Ia vers la moelle épinière. Ce centre nerveux a un rôle intégrateur. Il met en jeu son innervation réciproque. Des synapses excitatrices activent le motoneurone du muscle MA (circuit monosynaptique).

Le PA passe vers MA pour faire la contraction. Des synapses inhibitrices agissent sur le motoneurone alpha du muscle postérieur de la cuisse MP. L'envoi de l'influx nerveux vers MP s'arrête et ce muscle se relâche. La contraction de MA et le relâchement de MP font le mouvement d'extension de la jambe.

Immunité

1. La souris B₂ tolère la greffe car sans thymus, il n'y a pas de réaction immunitaire.
2. Les LT.
3. Le thymus est le lieu de maturation des LT.
4. Dans le premier cas les Lymphocytes sont acceptés car il y a histocompatibilité. Dans le second cas, ils sont détruits car il y a modification du soi (CMH) et sont considérés comme un soi modifié.
5. Il ya tolérance car le receveur a une partie du CMH du donneur.

Glycémie

1.

	Sujet A	Sujet B	Sujet C
Au début de l'ingestion	Glycémie normale ≡ 0.8 g . L ⁻¹	Hyperglycémie = 1.75 g . L ⁻¹	Hyperglycémie = 1.25 g . L ⁻¹
Suite à l'ingestion du glucose	Il y a une légère hyperglycémie qui atteint 1.35 g . L ⁻¹ Au temps t = 30min suivie d'un retour à la valeur normale initiale au bout de 2 heures	Il y a une hyperglycémie sévère qui atteint 3.4 g . L ⁻¹ au temps t = 1h 30' La glycémie décroît ensuite jusqu'à 2.25 g .L ⁻¹ <u>sans revenir à la valeur initiale</u>	Il se produit également une hyperglycémie sévère qui atteint 3.1 g . L ⁻¹ au bout de 1h 30' La glycémie diminue ensuite <u>sans revenir à la valeur initiale</u> au bout de 3h
Déduction	Il y a une correction de l'hyperglycémie chez le sujet A , celui-ci représente donc le sujet normal (sujet témoin)	La glycémie reste élevée chez les sujets B et C ⇒ absence de la correction de l'hyperglycémie chez ces deux sujets ⇒ ces 2 sujets sont diabétiques	

2.

	Sujet B	Sujet C
Nombre de cellules β	Présence de cellules β en nombre égal à celui du sujet témoin	Absence totale de cellules β
Nombre de récepteurs à insuline	La radioactivité reste très faible (< 5 unités) ce qui indique la présence d'un nombre faible de récepteurs à insuline à la surface des cellules cibles	La radioactivité augmente rapidement et atteint 20 unités indiquant la présence de récepteurs à insuline en nombre important à la surface des cellules cibles
Déduction	L'origine du diabète du sujet B est la déficience de récepteurs à l'insuline au niveau des cellules cibles	L'origine du diabète du sujet C est l'absence de la sécrétion de l'insuline à cause de l'absence des cellules β

3. - L'injection d'insuline au sujet B ne lui corrige pas le diabète. Ceci confirme l'idée que l'anomalie de l'individu est liée au manque de récepteurs à insuline.
- L'injection d'insuline au sujet C lui corrige le diabète. Ce qui confirme que la cause de l'anomalie de C est liée à l'absence de la sécrétion de l'insuline.
- Ainsi, l'insuline ne peut agir que sur des cellules cibles présentant des récepteurs spécifiques.

En effet, la fixation de l'insuline sur les récepteurs favorise :

- L'augmentation de la perméabilité cellulaire au glucose ;
- La stimulation de l'utilisation du glucose (glycolyse) ;
- L'activation de la mise en réserve du glucose sous forme de glycogène (glycogénogenèse), de lipides (lipogenèse) etc.

Génétique

1. 1^{er} couple : Il y a dominance dans l'aspect de poils (R>l) et codominance dans la couleur (N=O).

Les 2 croisements inverses donnent le même résultat pour l'aspect du poil (gène autosomal) et des résultats différents pour la couleur (gène porté par X).

1^{er} couple :

$$P: \frac{R \ XN}{R \ y} \quad \times \quad \frac{l \ XO}{l \ XO}$$

$$Y: \frac{RXN; RY;}{\quad} \quad \frac{IXO}{\quad}$$

$$F_1: \frac{R \ XN}{l \ XO} \quad \frac{R \ XO}{l \ y}$$

2^{ème} couple:

$$P: \frac{1 \text{ XO}}{1 \text{ y}} \quad \times \quad \frac{R \text{ XN}}{R \text{ XN}}$$

$$Y: \text{IXO}; \text{IY}; \quad \text{RXN}$$

$$F_1: \frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XO}} \quad \frac{R \text{ XN}}{1 \text{ y}}$$

2. Premier cas:

$$F_1 \times F_1: \frac{R \text{ XO}}{1 \text{ y}} \quad \times \quad \frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XO}}$$

$$Y: \text{RXO}; \text{Ry}; \text{IXO}; \text{IY} \quad \text{RXN}; \text{RXO}; \text{IXN}; \text{IXO}$$

F₂:

	RXO	Ry	IXO	IY
RXN	$\frac{R \text{ XN}}{R \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XN}}{R \text{ Y}}$	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ Y}}$
RXO	$\frac{R \text{ XO}}{R \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XO}}{R \text{ Y}}$	$\frac{R \text{ XO}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XO}}{1 \text{ Y}}$
IXN	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ Y}}$	$\frac{1 \text{ XN}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{1 \text{ XN}}{1 \text{ Y}}$
IXO	$\frac{R \text{ XO}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XO}}{1 \text{ Y}}$	$\frac{1 \text{ XO}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{1 \text{ XO}}{1 \text{ Y}}$

Femelles: [R, NO]: 3/8; [I, NO]: 1/8; [RO]: 3/8; [IO]: 1/8.

Mâles: [R N]: 3/8; [RO]: 3/8; [I N]: 1/8; [IO]: 1/8.

Deuxième cas:

$$F_1 \times F_1: \frac{R \text{ XN}}{1 \text{ y}} \quad \times \quad \frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XO}}$$

$$Y: \text{RXN}; \text{Ry}; \text{IXN}; \text{IY} \quad \text{RXN}; \text{RXO}; \text{IXN}; \text{IXO}$$

F₂:

	RXN	RY	IXN	IY
RXN	$\frac{R \text{ XN}}{R \text{ XN}}$	$\frac{R \text{ XN}}{R \text{ Y}}$	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XN}}$	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ Y}}$
RXO	$\frac{R \text{ XN}}{R \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XO}}{R \text{ Y}}$	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XO}}{1 \text{ Y}}$
IXN	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XN}}$	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ Y}}$	$\frac{1 \text{ XN}}{1 \text{ XN}}$	$\frac{1 \text{ XN}}{1 \text{ Y}}$
IXO	$\frac{R \text{ XN}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{R \text{ XO}}{1 \text{ Y}}$	$\frac{1 \text{ XN}}{1 \text{ XO}}$	$\frac{1 \text{ XO}}{1 \text{ Y}}$

Femelles: [R, NO]: 3/8; [I, NO]: 1/8; [I,NO]: 1/8; [RN]: 3/8.

Mâles: [R N]: 3/8; [RO]: 3/8; [I N]: 1/8; [IO]: 1/8.

On aurait des femelles « écaille de tortue » dans la proportion 1/8 mais pas de mâle.

Bac 2008 : Session complémentaire

Sujet I

Réflexe

1^{ère} expérience

1. Le nerf mixte qui relie le muscle à la moelle épinière est un nerf rachidien composé de fibres sensibles et de fibres motrices.
2. 1. Le récepteur sensoriel à l'origine des influx enregistrés est le fuseau neuro-musculaire.
2.2. Ces enregistrements sont des messages nerveux sensitifs. Chacun est formé par un train de potentiels d'action. L'amplitude est constante quelque soit l'intensité de l'étirement, la fréquence augmente avec l'intensité de l'étirement.

Le message est codé en **modulation de fréquence**.

3.1. Analyse :

- Lorsque le muscle est au repos, on enregistre un train de PA de faible fréquence (4 PA). Le récepteur fusorial est actif.
- Au cours de l'étirement c'est à dire l'allongement du muscle, on constate que la fréquence augmente (10 PA).
- Lorsque l'étirement est maintenu, la fréquence diminue (6 PA), mais reste supérieure à celle du message nerveux au repos.

Conclusion : Le fuseau neuromusculaire est un récepteur sensible à l'étirement. Il renseigne sur la longueur et la variation de la longueur du muscle.

3.2. Même au repos, les centres nerveux supérieurs sont informés en permanence de l'état du muscle par les fibres Ia ; ces centres exercent un contrôle permanent de la longueur du muscle et permettent le maintien du tonus musculaire par l'intermédiaire de la boucle g.

2^{ème} expérience :

4.1. L'étirement du muscle entraîne une variation de la d.d.p. de la membrane de la fibre. On y reconnaît les phases suivantes :

- le temps de latence : temps mis par le PA pour arriver jusqu'à l'électrode réceptrice.
- la dépolarisation au cours de laquelle la négativité diminue, s'annule puis s'inverse en positivité.
- la repolarisation au cours de laquelle la négativité interne augmente progressivement.
- l'hyperpolarisation momentanée pendant laquelle la négativité interne continue d'augmenter.

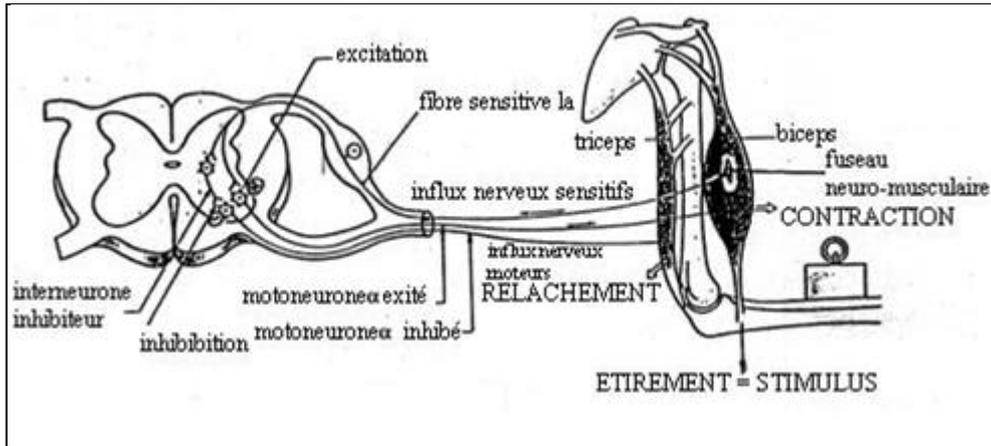
4.2. Le retard observé entre le PA et le PB est :

$$L_2 - L_1 = 1,75 \text{ ms} - 1 \text{ ms} = 0,75 \text{ ms}$$

Il s'explique par le **délai synaptique** (0,5 ms) qui correspond au franchissement d'une seule synapse et du **temps de conduction** entre R_1 et R_2 (0,25 ms).

La liaison est donc monosynaptique.

4.3.



Reproduction

1- Titre du document : Ovule fécondé ou Formation des pronucléi ou Migration des pronucléi.

- Les légendes :

- 1 = cellule folliculaire ou cellule de la corona radiata ; 2 = globules polaires ;
- 3 = pronucléus femelle ; 4 = pronucléus mâle

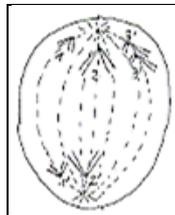
2.1.

Caryotypes	a	b	c
Nombre et nature des chromosomes	23 chromosomes 22 autosomes + x ⇒ caryotype normal	23 chromosomes 22 autosomes + y ⇒ caryotype normal	24 chromosomes 23 autosomes + x ⇒ caryotype anormal
Identification et justification	Le caryotype peut correspondre au noyau 3 ou 4 Présence de X	Le caryotype peut correspondre au noyau 4 Présence de Y	Le caryotype peut correspondre au noyau 3 ou 4 Présence de X

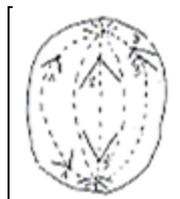
2.2.

La formation du caryotype C est le résultat d'une anomalie dans le déroulement de la méiose :

- Non disjonction d'une paire de chromosomes homologues lors de l'anaphase I.

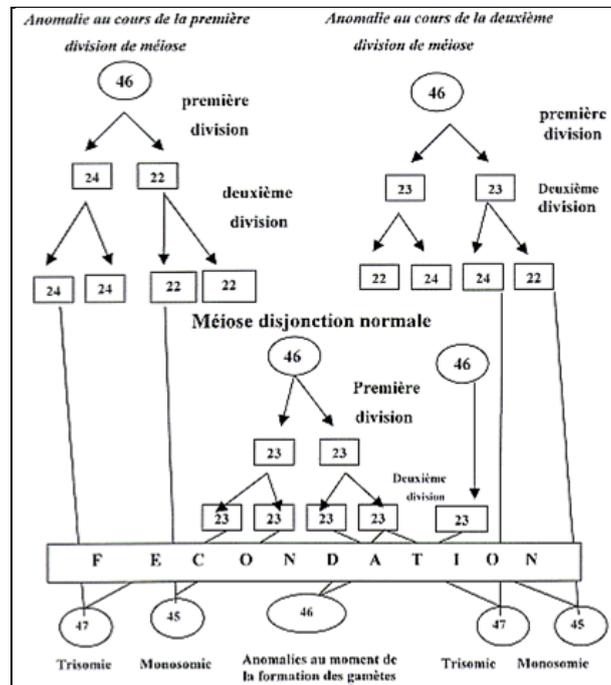


- Non disjonction des chromatides sœurs d'un chromosome lors de l'anaphase II



2.3. La stabilité du caryotype humain est assurée par l'alternance de deux mécanismes de la reproduction sexuée : la méiose et la fécondation. La méiose donne des cellules haploïdes par la réduction chromatique. La fécondation rétablit la diploïdie.

L'instabilité du caryotype humain est due à une anomalie de disjonction des chromosomes au cours de la méiose. Ce qui donne des gamètes au nombre de chromosomes anormal. Suite à la fécondation on obtient des œufs à caryotype anormal.



Immunité

1. **Expérience 1** : Suite à la première injection de l'antigène X, la réponse immunitaire, c'est-à-dire la production d'anticorps anti-X ne commence qu'au bout d'une semaine (temps de latence). Après 4 semaines, la quantité d'anticorps atteint un maximum (plus de 100g/ml de sérum) puis diminue et s'annule au bout de 7 semaines : c'est la réponse primaire.

Quant à la réponse à la deuxième injection, elle est immédiate et plus rapide : le maximum est atteint une semaine après l'injection et il est plus durable puisque 7 semaines après, on dose encore plus de 500g d'anticorps par ml de sérum : c'est la réponse secondaire.

Ainsi, la deuxième injection d'un même antigène X entraîne une réponse immunitaire plus rapide et plus importante.

2. Ce qui précède permet de dire que la réponse immunitaire est douée de mémoire.

Expérience 2 : Elle montre que l'injection d'un antigène Y différent du premier antigène X provoque une réponse immunitaire qui a les caractéristiques d'une réponse primaire : délai d'une semaine, amplitude et durée limitées (courbe 3). Le phénomène de mémoire ne se manifeste donc pas ici.

Expérience 3 : Le tableau 1 montre les capacités d'agglutination, que possèdent les anticorps présents dans le sérum des souris A et B, deux semaines après la seconde injection, c'est-à-

dire au moment où les deux animaux présentent des anticorps. On déduit de ces résultats que :

- le sérum de la souris A contient uniquement des anticorps anti-X, puisqu'il n'y a agglutination qu'avec des antigènes X.
- le sérum de la souris B contient uniquement des anticorps anti-Y, puisqu'il n'y a agglutination qu'avec des antigènes Y.

Les anticorps présents dans le sérum sont donc bien spécifiques de l'antigène injecté. De même la réponse immunitaire n'est dite secondaire que si la deuxième injection introduit dans l'organisme le même antigène que la première injection : la mémoire immunitaire est elle-même spécifique.

Génétique des haploïdes

1. Le croisement est effectué entre deux individus différent par deux caractères (deux couples d'allèles) : il s'agit d'un dihybridisme.

Le nombre d'asques de type parental (1750) est supérieur à celui du type recombiné (250) : les gènes sont liés.

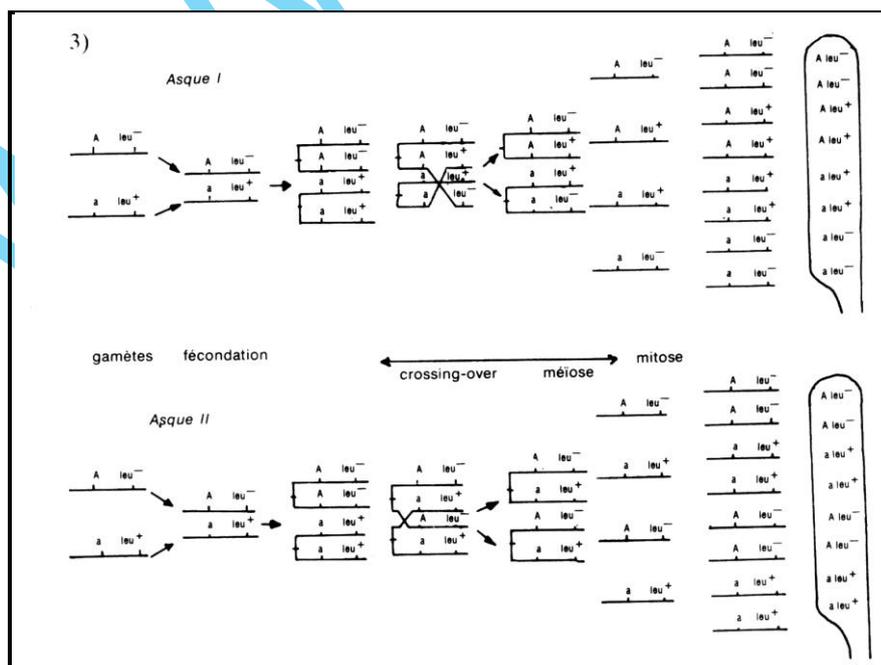
2. Le pourcentage de post-réductions pour le couple d'allèles (A,a) est de $100 - 84 = 16$. On sait que dans un asque post-réduit, la moitié des ascospores seulement a subi une recombinaison dans la région entre le gène et le centromère.

La distance entre centromère- locus (A,a) = $16/2$ soit 8 unités centimorgan (CM).

Le pourcentage des recombinaisons pour les deux couples d'allèles est : $\frac{250 \times 100}{2000} = 12,5\%$.

La distance locus (A,a), locus (Leu⁻, Leu⁺) = 12,5 CM.

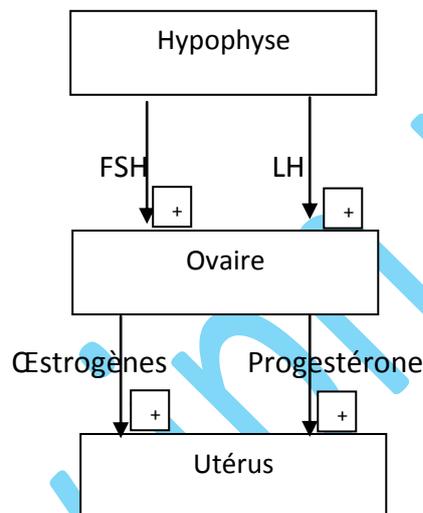
Carte factorielle



Sujet II

Reproduction

1. Expérience 1 :
 - L'ovaire contrôle l'utérus.
 - Ce contrôle se fait par voie hormonale.
 - L'utérus n'agit pas sur l'ovaire.
 - L'hypophyse contrôle l'activité ovarienne et utérine.
 - Ce contrôle se fait par voie hormonale.
 - L'action de l'hypophyse se fait sur l'utérus par l'intermédiaire de l'ovaire.
- 2.



3. 1. Chez A, la sécrétion de LH est cyclique avec un pic à la veille de l'ovulation. Chez B, le taux de LH est élevé et régulier (sans pic).
- 3.2. Les ovaires contrôlent l'activité hypophysaire : rétrocontrôle).
- 4.1. Graphe a : Témoin.
Graphe b : A faible dose, l'œstradiol provoque un rétrocontrôle négatif.
Graphe c : A forte dose, l'œstradiol provoque un rétrocontrôle positif.
- 4.2. La croissance folliculaire s'accompagne d'une sécrétion croissante d'œstradiol qui aboutit à un pic déclenchant par rétrocontrôle positif le pic de LH responsable de l'ovulation.

Synthèse des protéines

1. L'anomalie se situe au niveau du 24^{ème} acide aminé qui est différent dans les deux chaînes.

2. Chaîne normale

Gly – Phé – Phé – Tyr – Thr – Pro – Lys - Thr

ARNm: GGU UUU UUU UAU ACU CCU AAA ACU

- Chaîne anormale

Gly – Leu - Phé – Tyr – Thr – Pro – Lys - Thr

ARNm: GGU CUU UUU UAU ACU CCU AAA ACU

3. Chaîne normale:

ADN: CCA AAA AAA ATA TGA GGA TTT TGA

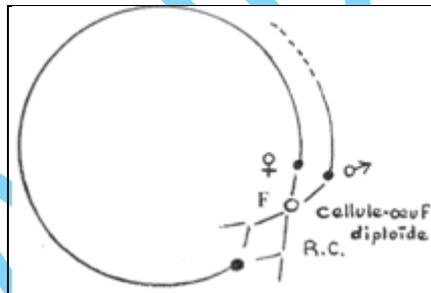
Chaîne anormale:

ADN: CCA GAA AAA ATA TGA GGA TTT TGA

4. Il s'agit d'une mutation par substitution du 4^{ème} nucléotide portant l'adénine par un nucléotide portant la guanine.
5. L'insuline étant anormale, elle n'arrive pas à se fixer sur ses cellules cibles qui ne peuvent plus assimiler le glucose provoquant une augmentation du taux sanguin du glucose d'où diabète.
6. Un gène est une séquence d'ADN située sur un endroit précis du chromosome (locus), transcrite en ARN et porte une information génétique.

Cycles chromosomiques

1. Le chlamydomonas (a) étant haploïde, les individus (b) ne peuvent qu'être haploïdes ; comme (b) et (b') fusionnent deux à deux, on peut les considérer comme des gamètes
2. Elles sont issues d'une méiose suivie d'une mitose.
3. La cellule (c) est un zygote parce qu'il résulte de deux gamètes. Le phénomène qui lui a donné naissance est une fécondation.
4. Les cellules (d) qui en grandissant deviennent (a) sont donc haploïdes. Or le zygote qui leur a donné naissance est diploïde. Le zygote a donc subi une méiose pour donner les 4 cellules (d).
5. C'est un cycle haplophasique.



Génétique

1. Il faut qu'ils soient tous les deux hétérozygotes.
- 2.1. C'est la probabilité : $1/100 \times 1/100 \times 1/4$.
C'est la même probabilité.

2.2.

$$1^{\text{er}} \text{ cas : } \frac{N}{N} \times \frac{a}{a} \\ \frac{N}{a} \times 100\% [N];$$

$$2^{\text{ème}} \text{ cas : } \frac{N}{a} \times \frac{a}{a} \\ \frac{N}{a} \text{ et } : \frac{a}{a} \\ [N] = 1/2 ; \quad [a] = 1/2.$$

2.3. Les risques seront les mêmes.

Bac 2009 : Session normale

Sujet I

Reproduction

1. Une hormone est une molécule produite par un organe ou une cellule spécialisé(e) (glande ou cellule endocrine), transportée par le sang, et modifiant, à distance, le fonctionnement d'un ou de plusieurs tissu(s) ou cellule(s), appelé(es) tissu(s) ou cellule(s) cible(s).

Les œstrogènes développent et maintiennent les caractères sexuels primaires et secondaires, développent l'endomètre, provoquent les contractions du myomètre, agissent sur la sécrétion de la glaire cervicale, sur la glande mammaire et baissent la température... La LH déclenche l'ovulation, permet la formation et le maintien du corps jaune, stimule la sécrétion de la progestérone...

2.

Jours après le début des règles	0	4	10	12	14	18	21	28
Taux d'œstrogènes (en pg/ml)	60	75	150	240	75	150	200	60
Taux de LH (en mUI/ml)	5	10	13	13	65	10	10	5

3. Les deux courbes caractérisent bien un cycle normal : les œstrogènes présentent deux pics (un à la fin de la phase folliculaire, l'autre au milieu de la phase lutéinique) et la LH présente le pic pré-ovulatoire normal.

4. Si on n'arrive pas à éliminer l'obstruction chirurgicalement, on adopte la technique de la FIVETE :

- prélèvement du liquide contenant l'ovocyte dans le corps de la femme ;
- recueil du sperme de l'homme et séparation des spermatozoïdes et du liquide séminal ;
- mise en présence des ovocytes isolés et des spermatozoïdes ;
- maintien du mélange dans des conditions de milieu proches de celles des voies génitales femelles ;
- recherche de zygotes éventuels, ils sont isolés des spermatozoïdes restants et placés dans un milieu neuf ;
- 2 jours plus tard, contrôle de la division des zygotes : les embryons sont regroupés dans un même milieu et transférés dans l'utérus de la femme préalablement préparé.

5. Le tableau 1 montre des taux d'œstrogènes et de LH plus faibles que chez la femme précédente et réguliers (pas de pics).

6. Il y aurait une insuffisance hypophysaire.

7. On injecte les extraits hypophysaires (FSH et LH).

Pression artérielle

1. Les œdèmes provoquent une baisse du volume sanguin suivi d'une baisse de tension.

2. L'injection de la solution de Na Cl (isotonique) augmente la volémie qui provoque une diminution du pouls suivi d'une hausse de la pression.

3. - L'ADH intervient dans la régulation de la volémie.

- Cette intervention se fait à travers la réabsorption rénale de l'eau.

- L'ADH est libérée par l'hypophyse.

- C'est la posthypophyse qui libère l'ADH dans le sang (voie hormonale).

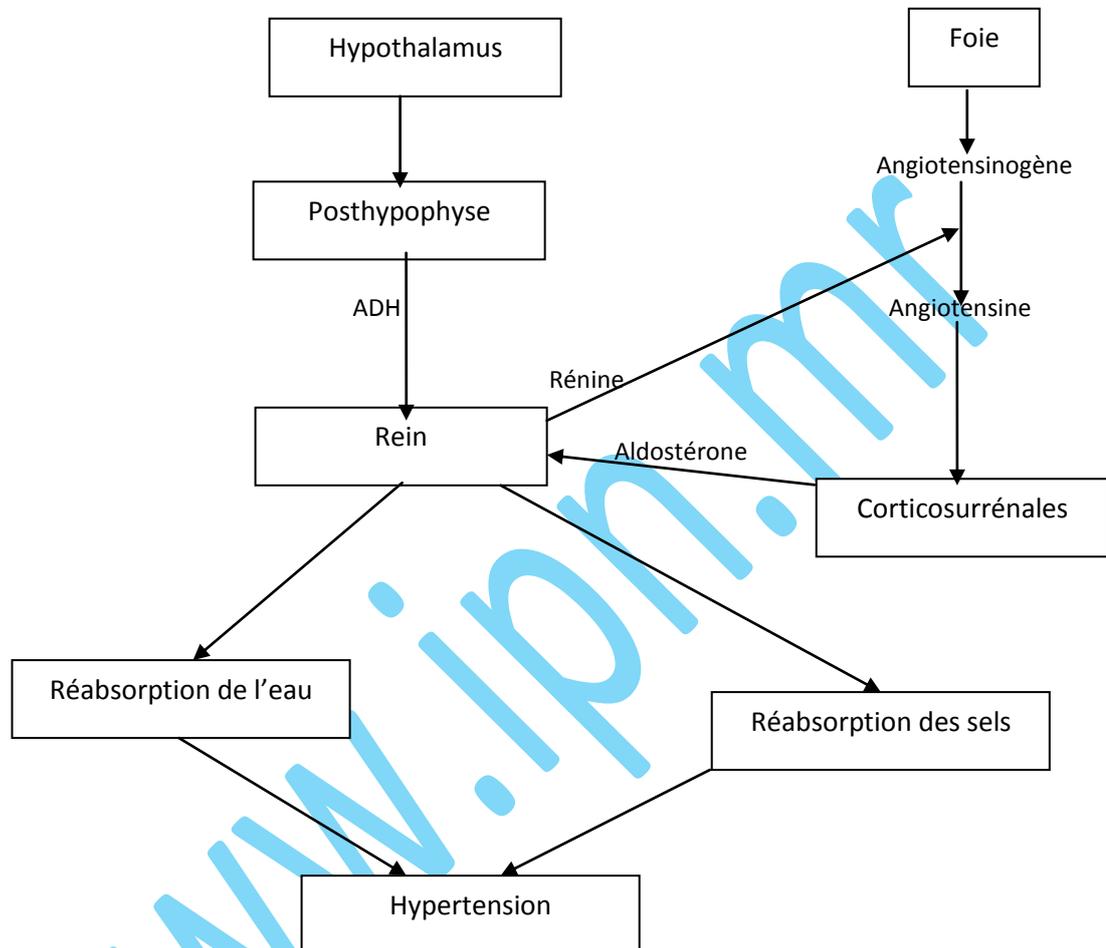
- La sécrétion de l'ADH intervient dans la régulation de la pression artérielle.

4. - La mal irrigation rénale entraîne une accumulation de l'eau dans l'organisme, ce qui provoque une hypertension.

- L'aldostérone intervient dans la réabsorption rénale de l'eau et du sodium.

- Grâce à une enzyme appelée la rénine, et qu'il fabrique, le rein va transformer l'angiotensinogène en angiotensine, laquelle fait se contracter les vaisseaux du corps d'une part (vasoconstriction) et d'autre part agit sur le rein pour déclencher la libération de l'aldostérone responsable de la réabsorption de l'eau et des sels (sodium) d'où augmentation de la pression artérielle.

5.



Génétique

1. 6 : $X_N//X_n$ ou $X_N//X_h$ car le gène responsable de la maladie étant récessif, le père est sain alors que la mère est hétérozygote.

7 : $X_N//Y$ car il est sain.

2. Vu le génotype imprécis de la mère, on ne peut pas donner un diagnostic précis de l'enfant à naître.

3. Si la mère est hétérozygote, un garçon sur deux (1/2) serait malade.

4. Le document 4 montre le caryotype d'un garçon et ne résout pas le problème.

5. Le tableau 4 montre que la mère possède les deux allèles dont l'un est responsable de l'hémophilie : elle est hétérozygote : $X_N//X_h$.

L'individu 8 malade porte l'allèle 5 : cet allèle est responsable de la maladie.

Le fœtus possède l'allèle 3 qui code pour le caractère normal : il est donc sain : $X_N//Y$.

6. Vu que le taux de recombinaisons est très faible, la distance qui sépare le locus du facteur VIII et la zone polymorphe est petite. Ainsi la mise en évidence de la présence de l'un permet celle de l'autre : le test peut donc être fiable.

Sujet II

Réflexes

1. Cette réaction correspond à une réaction réflexe myotatique simple. En effet c'est une réaction involontaire observée à la suite d'une stimulation.

2. La région médullaire lombo-sacrée et le nerf sciatique sont indispensables à la réalisation de ce réflexe. La partie supérieure du névraxe n'intervient pas dans ce réflexe.

La région lombo-sacrée de la moelle épinière est donc le centre nerveux de ce réflexe et le nerf sciatique est le conducteur du message nerveux de ce réflexe.

3. Le document 7 montre que :

- Avant l'allongement, la tension développée par le muscle est presque nulle.

- Plus l'étirement du muscle est fort, plus la tension développée par ce dernier est importante.

- Cette tension reste maintenue tant que l'allongement persiste. C'est donc l'étirement du muscle qui est responsable de l'augmentation de la tension qu'il a développée.

4. La percussion du tendon provoque un étirement du muscle triceps sural. De cette stimulation naît un message nerveux sensitif, conduit par les fibres sensitives du nerf sciatique jusqu'à la moelle épinière (région lombo-sacrée). Ce centre nerveux transforme ce message nerveux sensitif en un message nerveux moteur véhiculé également par les fibres motrices de ce même nerf sciatique jusqu'au même muscle étiré (triceps sural) qui répond par une contraction.

5. Le document 8 montre que l'étirement du muscle à l'aide des charges qui y sont accrochées, entraîne la naissance d'un message nerveux à partir de son fuseau neuromusculaire et qui se propage le long des fibres nerveuses qui en sont issues. Ce message nerveux est formé de PA de même amplitude (aspect qualitatif) mais dont la fréquence augmente au fur et à mesure que la charge accrochée augmente ; c'est à dire que l'étirement est important. De ce qui précède, nous pouvons déduire que c'est le fuseau neuromusculaire qui transforme la stimulation mécanique en un phénomène bioélectrique correspondant au PA : C'est donc un récepteur sensoriel.

6. Le document 9 représente la réponse électrique enregistrée au niveau des points A et B. Le message nerveux arrive au point A après un temps t_A et au niveau du point B après un temps t_B .

Calculons t_A et t_B : $t_A = 1,9\text{cm} \times 1\text{ms} : 0,9\text{cm} = 2,11\text{ms}$

$t_B = 2,6\text{cm} \times 1\text{ms} : 0,9\text{cm} = 2,88\text{ms}$; $t_B - t_A = 2,88\text{ms} - 2,11\text{ms} = 0,77\text{ms}$

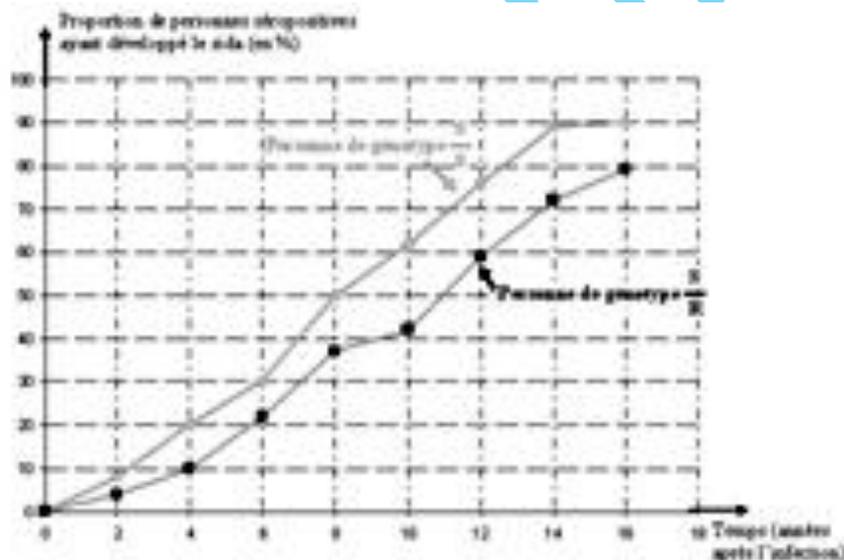
0,77ms correspond au temps mis par le message nerveux pour passer du point A au point B. Puisque le délai synaptique est d'environ 0,5 ms, ce résultat montre donc qu'entre A et B, le message nerveux n'a franchi qu'une seule synapse. En effet s'il y avait plus d'une synapse au niveau du circuit nerveux intra médullaire, le message nerveux aurait mis au minimum $0,5\text{ms} \times 2 = 1\text{ms}$ pour passer de A à B.

Immunologie

1) Les deux étapes du document 10 résument le processus de pénétration du VIH dans une cellule immunitaire. Ainsi on peut constater à l'étape 1 de ce document 10 que le VIH se fixe d'abord, grâce à ses protéines gp120 sur des protéines, CD4 et CCR5, de la membrane cytoplasmique de cette cellule, pour pouvoir y entrer. En effet il existe une forte affinité entre les protéines gp120 du VIH et celles de la membrane cytoplasmique de certaines cellules, notamment les protéines CD4 et CCR5. C'est pourquoi, seules les cellules possédant ces protéines CD4 et CCR5 sont infectées par le VIH.

2) Les résultats regroupés dans le tableau 5 montrent que certains sujets notamment ceux du génotype RR résistent au VIH. En effet aucun sujet ayant ce génotype n'est séropositif. Le document 10 montre que le VIH pénètre ses cellules hôtes à la faveur des protéines membranaires CD4, CCR5 de ces cellules. L'allèle R ne codant que pour une protéine CCR5 plus courte que celle obtenue de l'allèle S, nous pouvons envisager l'hypothèse ci-dessous pour expliquer la résistance de certains sujets au VIH : « Les sujets de génotype RR sont résistants au VIH car leur protéines membranaires CCR5, des cellules hôtes de ce virus, sont plus courtes que celles normales ».

3. Proportion de personnes séropositives ayant développé le SIDA (en %)



4. Ces courbes révèlent que la proportion de personnes séropositives ayant développé le SIDA augmente au cours du temps pour les deux types de génotypes. Cette augmentation est cependant plus rapide chez les personnes de génotype SS. Les séropositifs de génotype SR résistent donc mieux au développement du SIDA que les séropositifs de génotypes SS donc plus vulnérables.

5. Oui ces informations sont en accord avec notre hypothèse. En effet, les hybrides SR manifestent une certaine résistance au VIH car la présence de l'allèle R (muté) dans leur génotype, implique que leurs cellules immunitaires ont au niveau de leur membrane cytoplasmique les protéines CCR5 normales et anormales (courtes). Il est donc plus difficile pour le VIH de pénétrer dans les cellules cibles des personnes hybrides SR, que dans celles de personnes homozygotes SS.

6. L'analyse du tableau 7 révèle les informations ci-dessous :

- Quelque soit le génotype de la personne, pour les allèles en présence, ses cellules immunitaires ont le même récepteur CD4.
- Les personnes de génotype SS n'ont que les récepteurs CCR5 normaux au niveau de ces cellules immunitaires alors que les hybrides SR ont 50 % de récepteurs CCR5 normaux et 50 % des mêmes récepteurs mais mutés. Les personnes de génotype RR n'ont que les récepteurs CCR5 mutés. Ceci confirme que c'est le couple d'allèle R/S qui code pour la synthèse de la protéine CCR5 et non plus pour la protéine CD4, au niveau de ces cellules. En outre, ces résultats montrent que l'allèle S code pour la synthèse de la protéine CCR5 et non pour la protéine CD4, au niveau de ces cellules. En outre, ces résultats montrent que l'allèle S code pour la protéine CCR5 normale, alors que l'allèle R code pour la protéine CCR5 mutée. Ainsi, les personnes de génotype RR n'ont que des protéines CCR5 mutées, d'où leur résistance à l'infection au VIH.

7. La résistance au VIH que certains sujets exposés présentent s'explique par la présence dans leur génome, au moins de l'allèle R qui code pour les protéines CCR5 mutées et donc non favorable à la fixation de ce virus sur ses cellules hôtes. Cette capacité de résistance étant d'autant plus importante que la personne possède les deux allèles R. C'est pourquoi les homozygotes RR ne sont pas séropositifs car n'ont pas la protéine CCR5 normale, et les hybrides RS ayant 50 % de CCR5 normale et 50 % CCR5 mutée et qui sont séropositifs sont néanmoins plus résistants au SIDA que les individus séropositifs de génotypes SS.

Bac 2009 : Session complémentaire

Sujet I

Reproduction

1.1. Principales causes de stérilités :

- Trompes de Fallope bouchées ;
- Tumeurs ovariennes ;
- Insuffisances du complexe hypothalamo-hypophysaire ;
- obstruction des canaux déférents ;
- Oligospermie ou azoospermie...

1.2. La cause de stérilité de A ne pourrait pas être l'obturation des trompes.

1.3. La stérilité de B est due à l'obturation bilatérale des deux trompes.

2.1. Légende :

1 : Premier globule polaire ; 2 : Zone pellucide ; 3 : Cellules de la Conna radiata ;
4 : Spermatozoïde ; 5 : Espace péri- ovocytair ; 6 : Matériel nucléaire en MII ; 7 : Matériel nucléaire en All ; 8 : Deuxième globule polaire ; 9 : Pronucléus femelle ; 10 : Pronucléus mâle ; 11 : Aster spermatique ; 12 : Caryogamie ; 13 : Cellules embryonnaires (blastomères).

Titres et ordre chronologique :

V : Ronde des spermatozoïdes – IV : Pénétration du spermatozoïde fécondant -

II : Formation des pronucléi – III : Fusion des pronucléi (caryogamie)- I : Embryon à 2 cellules.

2.2. A : $n = 23$ chromosomes car dérivent de la division réductionnelle de la méiose.

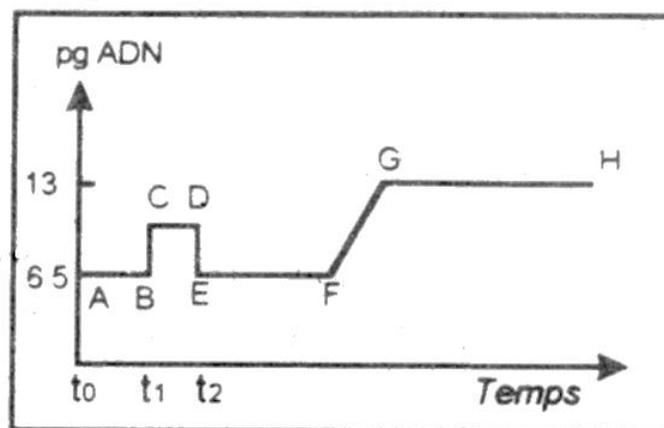
B : $2n = 46$ chromosomes car dérivant de la mitose de la cellule- œuf diploïde.

C : $2n = 46$ chromosomes car c'est une cellule somatique.

D et F : $n = 23$ chromosomes car dérivant de la méiose du spermatocyte I diploïde

E : $n = 23$ chromosomes car dérivant de la méiose de l'ovocyte I diploïde

2.3.



3.1. Hypothèse : Il y a un problème de nidation.

3.2. Traitement proposé : Traitement hormonal (hormones ovariennes).

Physiologie

1. 1. La stimulation détermine un potentiel d'action musculaire qui est à l'origine de la secousse musculaire dont l'enregistrement montre :

- un temps de latence qui correspond au temps mis par l'influx nerveux pour parcourir la distance séparant les électrodes de stimulation de l'électrode réceptrice musculaire ;
- une phase de contraction : le muscle se raccourcit ;
- une phase de relâchement : le muscle revient à sa longueur initiale.

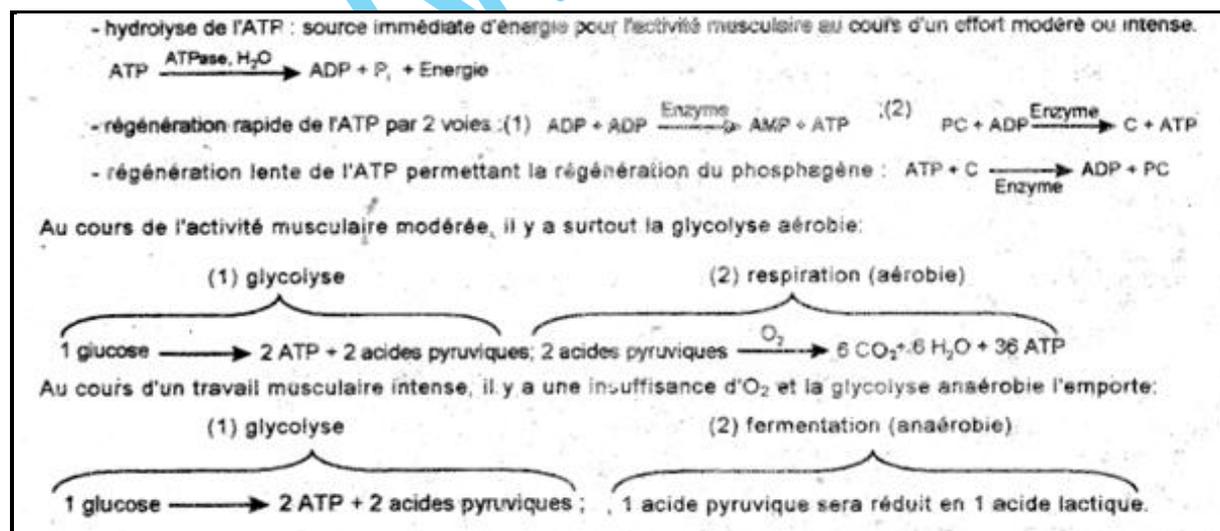
1.2. Réponse a : Une stimulation unique détermine une secousse musculaire isolée.

Réponse b : Quatre stimulations ; chacune des trois dernières intervient pendant la phase de relâchement de la secousse précédente. Il en résulte la fusion incomplète des 4 secousses et par l'effet de la sommation, l'amplitude est de plus en plus grande.

Réponse c : Le rythme de 22 stimulations est tel que chacune d'elle intervient pendant la phase de contraction de la secousse précédente. Il en résulte une fusion complète des secousses conduisant à un téтанos physiologique parfait. Les PA sont distincts et se répètent à la fréquence des excitations. Le téтанos parfait est un phénomène continu.

2.1. Pour une intensité de l'effort musculaire inférieure à 68 KJ/70kg/min, la consommation du dioxygène croît avec l'effort et l'acide lactique se trouve à l'état de traces ; le travail est donc modéré. Le muscle trouve suffisamment de dioxygène pour que les réactions de la glycolyse se déroulent par la voie aérobie pour satisfaire les besoins énergétiques du muscle. Pour une intensité de l'effort musculaire égale ou supérieure à 68Kj/70kg/min, la consommation de dioxygène atteint son maximum et la quantité d'acide lactique devient appréciable puis augmente avec l'effort ; le travail est donc intense. Le muscle, à défaut d'une quantité importante de dioxygène, a recourt à la glycolyse anaérobie comme source d'énergie supplémentaire et il y a formation d'acide lactique.

2.2.



Immunologie

1. Il y a histo- incompatibilité. Non, la greffe n'aurait pas été possible entre B et A.
2. Le rejet de A est une réaction secondaire alors que celui de C est du à une réaction primaire, plus lente. La réponse immunitaire est mémorisée.

3. Le D rejette Le greffon C en 2 jours

4. Sérum = Sang - (globules + plaquettes sanguines+ fibrine + fibrinogène).

On trouve dans le sérum, les immunoglobulines (anticorps), les interleukines.

5. - Polynucléaires ou granulocytes : phagocytent.

- Macrophage : phagocyte, présente, stimule les autres cellules immunitaires.

- LB : reconnaissent, présentent, produisent les anticorps (plasmocytes), neutralisent les antigènes (anticorps), mémorisent LBm).

- LT : reconnaissent (LT4, LT8), stimulent (LT4), détruisent les antigènes (LTc), mémorisent (LTm)...

6. L'expérience 3 montre que le sérum de D n'a pas immunisé B contre le greffon de C : il ne s'agit pas d'une RIMH. L'expérience 4 montre que le transfert de l'immunité de D à B contre le greffon C et de A se fait par les lymphocytes : il s'agit d'une RIMC.

Génétique

1. a) Le couple (I_1 , I_2) phénotypiquement sain a donné un enfant malade : l'allèle responsable de la maladie est récessif : $N > m$.

b- Le gène ne peut pas être porté par Y car le père I_1 est normal alors que son fils II_1 est atteint.

Le gène peut être porté par X si les mères I_2 et III_4 sont hétérozygotes.

Le gène peut être porté par un autosome si les membres des couples sains qui ont donné des enfants malades sont hétérozygotes.

2. a- Les hommes n'ont qu'un seul allèle pour le gène étudié : le gène est porté par X.

b- Il s'agit d'une fille porteuse : X_N/X_m .

c- I_1 : X_N/Y ; I_2 : X_N/X_m ; II_1 , IV_3 : X_m/Y ; II_3 , III_3 , III_6 ; IV_2 : X_N/Y ; II_6 : X_N/Y ;

II_5 et III_4 : X_N/X_m .

Sujet II

Physiologie nerveuse

1. Les deux enregistrements sont les mêmes ; chacun rend compte du potentiel de repos (-70mv) puis du potentiel d'action né suite à une stimulation appliquée au temps t_0 et marquée par un artéfact de stimulation. Le décalage des PA traduit le temps de la propagation du message nerveux entre R_1 et R_2 .
2. La durée de propagation du message nerveux entre $R_1 - R_2$ d'après le graphe, est égale à 1,6ms, ce qui donne une vitesse de propagation $(1 \times 10^{-2} \text{ m}) / (1,6 \cdot 10^{-3} \text{ s}) = 6,25 \text{ m/s}$. Cette vitesse est plus lente que celle mesurée sur une fibre nerveuse (10 m/s), cela revient au délai synaptique, preuve d'une transmission chimique de l'information à travers la synapse. Un centimètre est normalement parcouru en 1ms, donc le délai synaptique est égal à $(1,6 - 1) = 0,6 \text{ ms}$.
3. La transmission synaptique est purement chimique, elle se fait par le neuromédiateur accumulé uniquement à l'extrémité de l'élément présynaptique. Ce qui impose un sens unidirectionnel pour la transmission de l'information, c'est-à-dire du neurone présynaptique vers le neurone postsynaptique, donc une stimulation efficace de l'axone postsynaptique est incapable de déclencher un potentiel d'action au niveau de l'axone présynaptique.
- 4.a) Une stimulation entraîne un message nerveux (PA) transmis à l'extrémité du neurone présynaptique. L'information serait incapable d'atteindre le neurone postsynaptique en l'absence du Ca^{2+} dans le milieu extracellulaire. Trois hypothèses sont à formuler :
 - Le Ca^{2+} dépolarise la membrane postsynaptique et déclenche ainsi le PA postsynaptique.
 - Le Ca^{2+} déclenche la libération dans la fente synaptique d'un neuromédiateur.
 - Le Ca^{2+} déclenche les mouvements des ions Na^+ et K^+ dans la fibre postsynaptique.
- b) Dans les conditions normales, la transmission de l'information à travers la synapse découle de l'entrée du Ca^{2+} dans l'élément présynaptique, ce qui a pour effet la libération d'un neuromédiateur dans la fente synaptique et la naissance d'un PA postsynaptique. La deuxième hypothèse est donc à retenir.
5. La stimulation de l'axone induit l'exocytose du contenu des vésicules synaptiques mais la substance demeure inefficace. Elle semble être dégradée par l'acétylcholinestérase. Dans les conditions normales, l'acétylcholinestérase présente dans l'espace synaptique dégrade le neurotransmetteur (l'acétylcholine) dès qu'il a donné son effet sur la membrane postsynaptique, ce qui inactive la synapse et la prépare physiologiquement pour une nouvelle stimulation de l'élément présynaptique.

Glycémie

1. La glycémie est le taux de glucose présent dans le sang. Sa valeur oscille autour d'une valeur moyenne de 1g/l, soit environ 5mmoles /litre
La glycosurie est la présence du glucose dans les urines. Elle apparaît à partir d'une concentration sanguine en glucose de 1,8g/l.
2. Le passage du glucose en grande quantité dans le sang est responsable d'une augmentation de la glycémie vu l'absence de stockage sous forme de glycogène hépatique.
3. Le pancréas intervient dans la régulation de la glycémie par l'intermédiaire de deux hormones : le glucagon produit par les cellules alpha des îlots de Langerhans qui favorise la glycogénolyse et l'insuline produite par les cellules bêta des mêmes îlots et qui favorise le stockage du glucose en glycogène. (Glycogénogenèse).
En cas d'hyperglycémie, il y a libération de l'insuline pour favoriser le stockage alors que la sécrétion du glucagon est inhibée et inversement en cas d'hypoglycémie.

4. En cas d'excès de glucose dans le sang, si le taux dépasse un certain seuil (1,8g/l), il passe dans les urines d'où glycosurie.
5. Le rein réabsorbe le glucose tant que son taux sanguin n'a pas dépassé le seuil de 1,8g/l.

Reproduction

1. Document 6b : Deux pics d'œstrogènes dont le deuxième moins important, coïncide avec le pic unique de la progestérone, les sécrétions d'œstrogènes et de progestérone finissent par s'annuler par régression du corps jaune.

Document 6a : Les sécrétions ovariennes sont maintenues et continuent à croître à partir du deuxième pic des œstrogènes et du pic de la progestérone. Le corps jaune est maintenu fonctionnel.

Document 6c : Les variations cycliques des œstrogènes et de la progestérone sont absentes donc absence de maturation folliculaire et du corps jaune.

2. Déductions :

Doc. 6b : Il s'agit d'un cycle normal.

Doc. 6a : Il s'agit de la femme enceinte.

Doc 6c : Il s'agit de la femme sous traitement de la pilule.

Génétique

1. Les deux allèles du gène commandant la synthèse de ces deux formes de l'enzyme G6PD sont codominants et portés par le chromosome sexuel X car représenté par un seul allèle chez Ali et son père.

2. Génotypes : le père sera : X_B/Y ; la mère sera : X_A/X_A ; Sophie sera X_A/X_B ; Ali sera : X_A/Y .

3. Mamadou doit présenter une anomalie chromosomique.

On sait que A et B sont codominants et portés par X donc un garçon de phénotype [AB] ne peut être que $X_A/X_B Y$ Il est atteint du syndrome de Klinefelter.

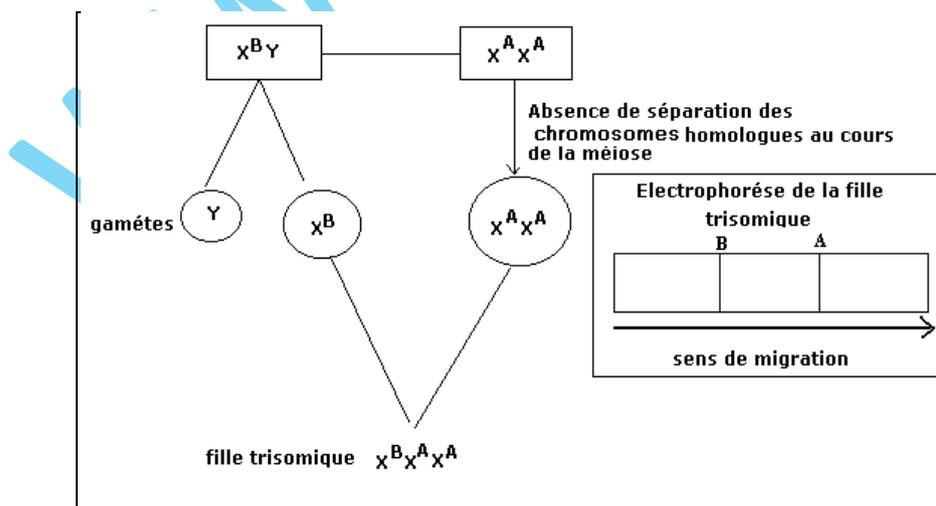
4.1.

- La fille Nafi de phénotype [A] présente l'anomalie .

De père X_B/Y et de mère X_A/X_A devrait être X_A/X_B , mais n'a pas hérité le X_B du père. Elle est de génotype X_A donc est atteinte du syndrome de Turner.

-La fille Fatou a pour génotype X_A/X_B .

4.2.



Une fille trisomique présenterait le même type d'électrophorèse que Mamadou, le garçon atteint du syndrome de Klinefelter.

Bac 2010 : Session normale

Sujet I

Reproduction

1. Légende :

a : Follicule primaire ; b : Follicule secondaire ; c : Follicule de De Graaf ; d : Follicule primordial ; e : Follicule tertiaire.

1 : Antrum ; 2 : Corona radiata ; 3 : Ovocyte I ; 4 : Granulosa ; 5 : Thèque interne ; 6 : Thèque externe.

2. a- Pendant la phase fœtale, on observe les follicules primordiaux.

b- Pendant la phase d'enfance, on observe les follicules primordiaux.

c- Pendant la phase post-pubertaire, on observe les follicules primordiaux, primaires, secondaires, tertiaires et mûrs.

3. a- Le follicule tertiaire produit beaucoup d'œstradiol qui, par feed-back négatif, réduit la sécrétion de FSH ;

- Il y a alors création d'un maximum de récepteurs à FSH ;

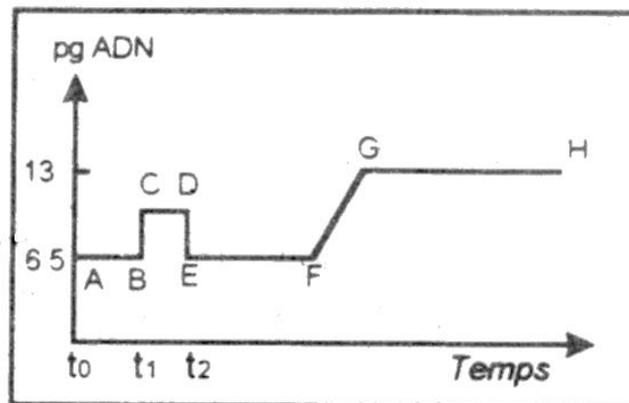
- Création ensuite de récepteurs de LH.

b- Production d'un pic d'œstradiol → Pic de LH par rétrocontrôle positif → Ovulation → Lutéinisation.

4. a- $n = 22$ autosomes + X.

b- Méiose.

c-



Muscle strié

1. Etat a : contraction ; Etat b : relâchement.

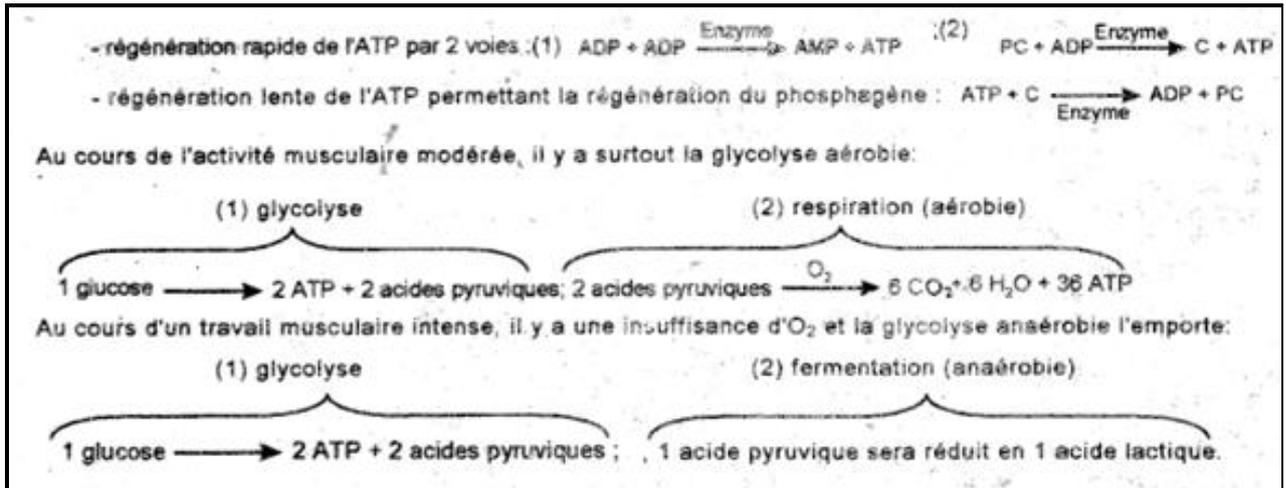
Légende : 1 : mitochondrie ; 2 : Tubules transverses ; 3 : Réticulum ; 4 : Bande sombre ;

5 : Sarcomère ; 6 : Bande H ; 7 : Sarcolemme ; 8 : Actine ; 9 : Myosine ; 10 : Strie Z.

2. a- ATP

b- $ATP + H_2O \xrightarrow{ATPase} ADP + Pi + \text{Energie}$.

C-



3. 1: Production d'énergie 3: Libération du Ca^{2+} au cours de la contraction et son stockage au cours du relâchement.

Immunité

1. Identification de la réponse immunitaire : il s'agit d'une **RIMH**

Justification : le document 4 montre la présence de plasmocytes (P) et d'anticorps anti-toxine X (Ac anti-toxineX)

2. **Phase A** : suite à l'injection de l'anatoxine X :

- le nombre de LB est de l'ordre de 2500 cellules par ml de sang, pendant cette phase il y a reconnaissance de l'antigène par les LB.

- le nombre de plasmocytes et le taux d'Ac anti-toxine X sont réduits.

Phase B : - l'augmentation du nombre de LB (de 2500 à 16000), s'explique par la multiplication des LB sélectionnés et activés (ayant reconnu l'antigène).

- le nombre de plasmocytes et le taux d'Ac anti-toxine X restent réduits.

Phase C : - la diminution du nombre de LB (de 16000 à 7000) ; accompagnée de l'apparition de plasmocytes et l'augmentation de leur nombre (15000) s'explique par la différenciation des LB en plasmocytes.

- l'évolution parallèle du nombre de plasmocytes et du taux des Ac prouve que les plasmocytes sont des cellules sécrétrices d'Ac anti-toxine X.

Phase D : La diminution importante du taux d'Ac anti-toxine X s'explique par la neutralisation de l'antigène (anatoxine X) par les Ac anti-toxine X.

3. **Phase A** : phase d'induction (ou de reconnaissance de l'antigène) ;

Phase B : phase de prolifération (multiplication des LB activés) ;

Phase C : phase de différenciation des LB en plasmocytes ;

Phase D : phase effectrice (neutralisation de l'antigène ou formation du complexe immun).

4. **Analyse : Expérience 1** : la souris 1 étant normale (présence de LT et de LB), la formation du complexe immun prouve que son sérum contient des Ac anti-toxine X.

Expérience 2 : la souris 2 thymectomisée (absence de LT et présence de LB) : l'absence de formation du complexe immun prouve que son sérum ne contient pas d'Ac anti-toxine X.

Expérience 3 : la souris 3 thymectomisée ayant subi l'injection de LT de la souris 1, la formation du complexe immunitaire prouve que son sérum contient des Ac anti-toxine X.

Explication : La formation du complexe immunitaire suite à la production des anticorps anti-toxine X nécessite une coopération cellulaire entre les LB et les LT dont la maturation se fait dans le thymus.

Génétique

1. 1^{ère} loi de Mendel : il y a double dominance : Soie normale (N) domine soie courte (c) ; Corps gris (G) domine corps noir (n).

2. La descendance du test-cross indique les proportions $\frac{1-P}{2}$; $\frac{1-P}{2}$; $\frac{P}{2}$; $\frac{P}{2}$: il s'agit d'une liaison partielle avec crossing-over.

$$P: \begin{array}{cc} N & n \\ c & G \end{array} \times \begin{array}{c} c & n \\ c & n \end{array}$$

$$Y: \quad Nn; NG; cn; cG \quad \quad \quad cn$$

	$Nn \frac{1-P}{2}$	$NG \frac{P}{2}$	$cn \frac{P}{2}$	$cG \frac{1-P}{2}$
cn	$\frac{N \ n}{c \ n}$	$\frac{N \ G}{c \ n}$	$\frac{c \ n}{c \ n}$	$\frac{c \ G}{c \ n}$

$$[Nn] = \frac{1-P}{2} = \frac{418}{980}; [NG] = \frac{P}{2} = \frac{63}{980}; [cn] = \frac{P}{2} = \frac{57}{980}; [cG] = \frac{1-P}{2} = \frac{442}{980}$$

$$4. P: \begin{array}{cc} N & n \\ c & G \end{array} \times \begin{array}{c} N & n \\ c & G \end{array}$$

	$Nn \frac{1-P}{2}$	$NG \frac{P}{2}$	$cn \frac{P}{2}$	$cG \frac{1-P}{2}$
$Nn \ \frac{1}{2}$	$\frac{N \ n}{N \ n}$	$\frac{N \ G}{N \ n}$	$\frac{c \ n}{N \ n}$	$\frac{c \ G}{N \ n}$
$cG \ \frac{1}{2}$	$\frac{N \ n}{c \ G}$	$\frac{N \ G}{c \ G}$	$\frac{c \ G}{c \ n}$	$\frac{c \ G}{c \ G}$

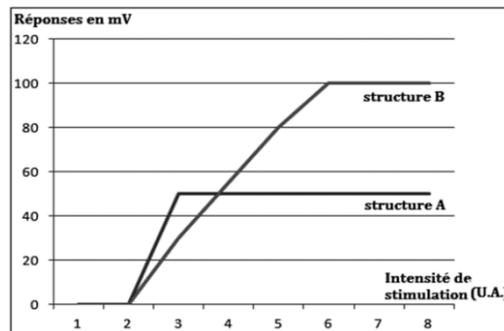
$$[Nn] = \frac{1-P}{4} + \frac{P}{4} = \frac{1}{4} = \frac{1800}{4} = 450; [NG] = \frac{P}{4} + \frac{1-P}{4} + \frac{1-P}{4} + \frac{P}{4} = \frac{1}{2} = \frac{1800}{2} = 900;$$

$$[cG] = \frac{P}{4} + \frac{1-P}{4} = \frac{1}{4} = \frac{1800}{4} = 450.$$

Sujet II

Physiologie nerveuse

1. a-



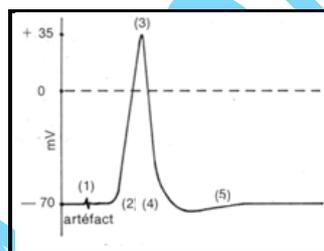
b- Courbe A : Soit les réponses sont nulles (I_1 et I_2 sont infraliminaires), soit elles sont maximales (Au-delà de I_2 elles sont supraliminaires).

Courbe B: I_1 et I_2 sont infraliminaires (réponses nulles), puis réponses croissantes jusqu'à I_5 et deviennent maximales et constantes.

c- Structure A = fibre nerveuse ; obéit à la loi du « tout ou rien » ;

Structure B = Nerf ; obéit à la loi de « recrutement ».

2. a-



1 : Artéfact ;

1- 2 : Temps de latence ;

2-3 : Dépolarisation ;

3-4 : Repolarisation ;

4-5 : Hyperpolarisation ;

5 : Retour au potentiel de repos.

b- Il s'agit d'un potentiel d'action complexe (composé).

Le nerf renferme deux catégories de fibres qui conduisent l'influx à des vitesses différentes.

c- 1^{ère} catégorie de fibres :

$$\Delta d = d_2 - d_1$$

$$\Delta t = t_2 - t_1.$$

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

2^{ème} catégorie de fibres :

$$\Delta d = d_2 - d_1$$

$$\Delta t = t_2 - t_1.$$

$$V = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

NB. Les calculs numériques n'ont pas été faits compte tenu de la taille infiniment petite du schéma du document 5 où l'appréciation du temps n'est pas facile.

Glycémie

1. a) Les souris A et C présentent une glycémie supérieure à la glycémie normale (1g/l). Elles présentent une hyperglycémie ; ce sont les deux animaux atteints de la maladie.

b) Cette maladie s'appelle diabète.

2. a) Le graphe 7 montre la présence de radioactivité au niveau des cellules hépatiques. Il y a fixation de l'insuline sur les récepteurs membranaires spécifiques des cellules hépatiques ; ces cellules sont des cellules cibles de l'insuline.

b) Le graphe 7 montre que la radioactivité de la cellule hépatique de la souris A est importante. Il y a fixation d'une quantité importante d'insuline sur la cellule hépatique de la souris A. On note une présence en quantité importante des récepteurs spécifiques de l'insuline. Le diabète de la souris A est dû alors soit à une quantité insuffisante d'insuline ou bien à une insuline anormale.

Le graphe 7 montre une faible radioactivité, au niveau de la cellule hépatique de la souris C. Il y a fixation d'une faible quantité d'insuline sur la cellule hépatique de la souris C. On note une présence d'une faible quantité des récepteurs spécifiques de l'insuline. Le diabète de la souris C est dû à un défaut au niveau des cellules (manque de récepteurs d'insuline).

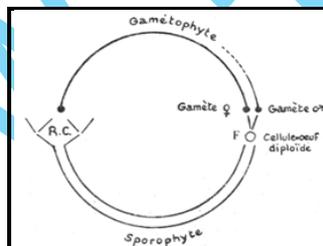
c) L'injection quotidienne d'une dose suffisante d'insuline assure une glycémie normale chez la souris A seulement car son diabète est dû à un manque d'insuline.

Cycle chromosomique

1. Les zoïdes 1 : gamètes ; Zoïdes : spores.

2. X : Gamétophyte ; Y : Sporophyte.

3.



Génétique

1. L'allèle responsable de la maladie est récessif car le couple (I_1, I_2) étant sain a donné un enfant atteint : $N > m$.

2. L'allèle ne peut pas être porté par Y car I_1 est sain alors que son fils II_3 est atteint.

Le gène peut être porté par X à condition que les mères saines ayant donné des garçons atteints soient hétérozygotes.

Le gène peut être autosomal si les membres des couples sains ayant des enfants malades sont hétérozygotes.

3. Le tableau 3 montre que tous les garçons testés ont un seul allèle pour le couple d'allèles considérés : donc le gène est porté par X.

4. Les génotypes :

II_3 et III_9 : X_m/Y ; I_1, II_5 et III_8 : X_N/Y ; I_2 et II_4 : X_N/X_m ; II_1 : X_N/X_N .

5. Il s'agit de faux jumeaux.

Bac 2010 : Session complémentaire

Sujet I

Reproduction

1. Légende :

1 : ovaire ; 2 : pavillon ; 3 : oviducte ; 4 : utérus ; 5 : vagin.

Titre : Appareil génital femelle.

2. B : développement de l'utérus : l'œstradiol induit ce développement.

C : pas d'évolution : La progestérone n'agit pas seule sur l'utérus.

D : Développement important de l'utérus : action complémentaire des deux hormones.

E : Au fur et à mesure que la dose de RU486 augmente, le développement de l'utérus est inhibé.

3. Le RU486 empêche l'action des hormones ovariennes en :

- occupant leurs récepteurs spécifiques ;
- en détruisant ces récepteurs ;
- en neutralisant ces hormones ;
- en les détruisant.

4. Le tableau 1 montre que le RU486 occupe les récepteurs de la progestérone de façon d'autant plus rapide que sa dose est grande.

Hypothèse retenue : le RU486 occupe les récepteurs spécifiques de la progestérone.

5. Doc.3a : Légende : 0-14 : phase folliculaire

14 : ovulation

14-28 : phase lutéinique.

6. Il provoque le raccourcissement de la phase lutéale en anticipant les règles.

7. Le RU486, en empêchant l'action de la progestérone, empêche le silence utérin nécessaire à la poursuite de la gestation et provoque la dégénérescence des cellules de la muqueuse utérine : tout ceci conduit à un avortement.

8. A cause de son effet abortif : méthode contraceptive.

Immunologie

1. Cette structure est une immunoglobuline (anticorps).

Légende : 1 : Partie variable ; 2 : Partie constante ; 3 : Site de fixation de l'antigène ;

4 : Chaîne légère ; 5 : Site de fixation du complément ; 6 : Chaîne lourde ; 7 : Site de fixation de certaines cellules immunitaires.

2. - Elle neutralise les antigènes en s'y fixant grâce aux sites de fixation spécifiques à chaque type d'antigène.

- Elle porte le complément qui participe à la destruction de l'antigène.

- Elle présente un site qui lui permet de se fixer sur les autres cellules immunitaires (LB par exemple) et servir dans la reconnaissance d'antigènes.

3. C'est l'antigène C car ayant des structures complémentaires (épitopes).

4. En mémorisant l'épitope de l'antigène considéré.

Pression artérielle

1. Signification des valeurs :

11,8 représente la pression systolique (maximale)

7,5 représente la pression diastolique (minimale)

2.a) Situation A : il y aurait une baisse de la pression artérielle générale de l'animal

Situation B : il y aurait hausse de la pression générale de l'animal.

b) Situation A : il y aurait ralentissement du rythme cardiaque (bradycardie).

Situation B : il y aurait accélération du rythme cardiaque (tachycardie).

c) Situation A : L'injection de la solution provoque une hausse de pression au niveau du sinus, stimulation des barorécepteurs, stimulation du nerf de Hering, stimulation du centre bulbaire, stimulation du centre cardiomodérateur et inhibition du centre cardioaccélérateur : diminution du rythme cardiaque et baisse de la pression artérielle générale.

Situation B : Le pincement provoque une baisse de pression au niveau du sinus, inhibition des barorécepteurs, inhibition du nerf de Hering, inhibition du centre bulbaire, inhibition du centre cardiomodérateur et stimulation du centre cardioaccélérateur : accélération du rythme cardiaque et hausse de la pression artérielle générale.

Génétique

1. IL s'agit d'un cas de dihybridisme: Plante naine à feuilles découpées X Plante normale à feuilles entières

2. La descendance est uniforme de phénotype : taille normale et feuilles découpées

- l'allèle contrôlant la taille normale (N) domine l'allèle contrôlant la taille naine (n)

- l'allèle contrôlant la forme découpée (D) domine l'allèle contrôlant la forme entière (e).

3. La répartition phénotypique au niveau de la descendance F₂ montre les proportions suivantes:

Phénotypes	[N D]	[N e]	[n D]	[n e]
Proportions	$\frac{914}{1611} = 9/16$	$\frac{298}{1611} = 3/16$	$\frac{295}{1611} = 3/16$	$\frac{104}{1611} = 1/16$

Les proportions 9/16, 3/16, 3/16, 1/16 sont caractéristiques d'un dihybridisme à gènes indépendants. En utilisant les symboles choisis, (N, n) et (D, e); les génotypes demandés sont:

P : $\frac{n}{n} \frac{D}{D} \times \frac{N}{N} \frac{e}{e}$

Y : $nD \quad Ne$

F₁: $\frac{N}{n} \frac{D}{e} \quad 100\% [N D]$

F₁ x F₁: $\frac{N}{n} \frac{D}{e} \times \frac{N}{n} \frac{D}{e}$

	ND	Ne	nD	ne
ND	[N D]	[N D]	[N D]	[N D]
Ne	[N D]	[N e]	[N D]	[N e]
nD	[N D]	[N D]	[n D]	[n D]
ne	[N D]	[N e]	[n D]	[n e]

[N D] = 9/16 = 914/1611 ; [N e] = 3/16 = 298/1611 ; [n D] = 3/16 = 295/1611 ; [n e] = 1/16 = 104/1611.

4. P : A [ND] : $\frac{N}{n} \frac{D}{D}$ x B [Ne] $\frac{N}{N} \frac{e}{e}$

En considérant les caractères séparément: A [N] x B [N]

La descendance comprend : [N] : 219 + 207 = 426 soit 3 / 4 ; [n] : 64 + 71 = 135 soit 1 / 4.

Ces proportions correspondent à celles d'une F₂ d'un monohybridisme à dominance absolue:

A et B sont hybrides ou hétérozygotes pour le gène en question.

A [D] x B [e]

La descendance comprend : [D] : 219 + 64 = 283 soit 1 / 2 ; [e] : 207 + 71 = 278 soit 1 / 2.

Ces proportions sont comparables au résultat d'un test cross (ou backcross) entre un individu hybride A et un individu homozygote récessif B.

Les génotypes des plantes sont P : A : $\frac{N}{n} \frac{D}{e}$; B : $\frac{N}{n} \frac{e}{e}$

	ND	Ne	nD	ne
Ne	[N D]	[N e]	[N D]	[N e]
ne	[N D]	[N e]	[n D]	[n e]

[N D] = 3/8 = $\frac{219}{561}$; [N e] = 3/8 = $\frac{207}{561}$; [n D] = 1/8 = $\frac{64}{561}$; [n e] = 1/8 = $\frac{71}{561}$.

Sujet II

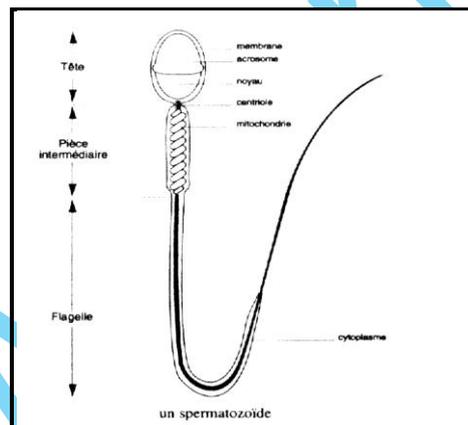
Gamétogenèse

1.

Schéma	a	b	c	d
Phénomène cellulaire	Ovogenèse	Spermatogenèse	Ovogenèse	Spermatogenèse
Nom de l'étape du phénomène cellulaire	Phase de maturation : division réductionnelle	Spermiogenèse	Phase de maturation : division équationnelle	Phase de maturation : division réductionnelle
Cette étape aboutit à la formation de :	Ovocyte II + Premier globule polaire	Spermatozoïde	Ovotide + Deuxième globule polaire	2 spermatocytes II
localisation	Dans le follicule de De Graaf	Dans la paroi du tube séminifère à proximité de la lumière du tube	Dans la trompe de Fallope	Dans la paroi du tube séminifère

2. « a » : se déroule 24 à 36 h avant l'ovulation ; « c » : se déroule suite à la pénétration d'un spermatozoïde dans l'ovocyte II.

3. a)



b) caractéristiques de la cellule :

- un noyau à n chromosomes simples qui représentent l'information génétique d'origine paternelle ;
- cytoplasme réduit : cellule de petite taille ; légèreté de cette cellule ;
- flagelle : mobilité du gamète mâle ;
- acrosome nécessaire à la perforation de la membrane de l'ovocyte II lors de la fécondation ;
- centriole nécessaire aux mitoses de la cellule-œuf après la fécondation ;
- grand nombre de mitochondries disposées en hélice permettant de fournir l'énergie nécessaire à la mobilité du spermatozoïde.

Physiologie nerveuse

1. Les résultats obtenus seront indiqués en utilisant les conventions suivantes :

- passage d'un PA (+) ;
- aucun passage (-).

Section S₁ :

- E₁ : O₁ (+) ; O₂ (+) ; O₃ (-) ; en effet, l'influx va vers la moelle dans la racine postérieure (O₁), s'éloigne de la moelle dans la racine antérieure (O₂), est arrêté par la section des fibres en O₃.

- E₂ : O₃ (-), puisque les fibres sont sectionnées ; O₂ (+), puisque sur une fibre l'influx circule dans les deux sens ; O₁ (-), puisque la synapse dans la moelle sera infranchissable dans ce sens.

Section S₂ :

- E₃ : O₄ (+), l'influx circule dans les deux sens ; O₅ (-), interruption des fibres par la section ; O₆ (-), l'interruption du passage de l'influx dans la racine postérieure entraîne la disparition de l'influx dans la racine antérieure.

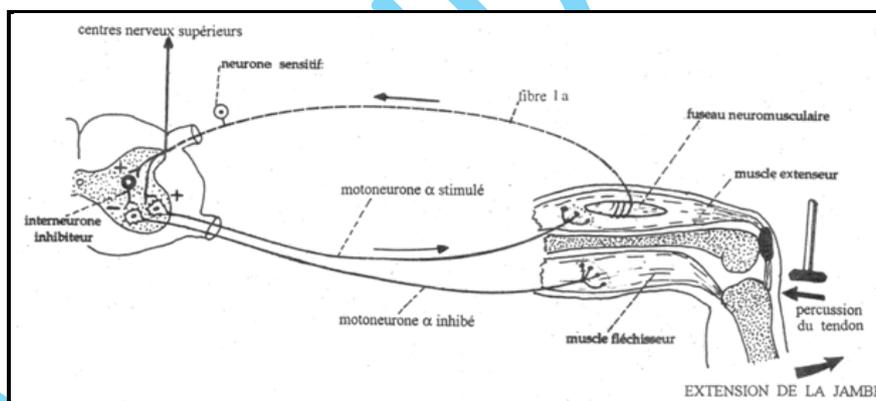
- E₄ : O₄ (-), fibres interrompues par la section ; O₅ (+), influx centripètes ; O₆ (+), influx centrifuges déclenchés par les influx de la racine postérieure.

- E₅ : O₆ (+), circulation à double sens de l'influx ; O₅ (-), barrière synaptique dans la moelle entraînant un circuit fonctionnel de l'influx à sens unique ; O₄ (-), synapse et section empêchent tout passage de l'influx.

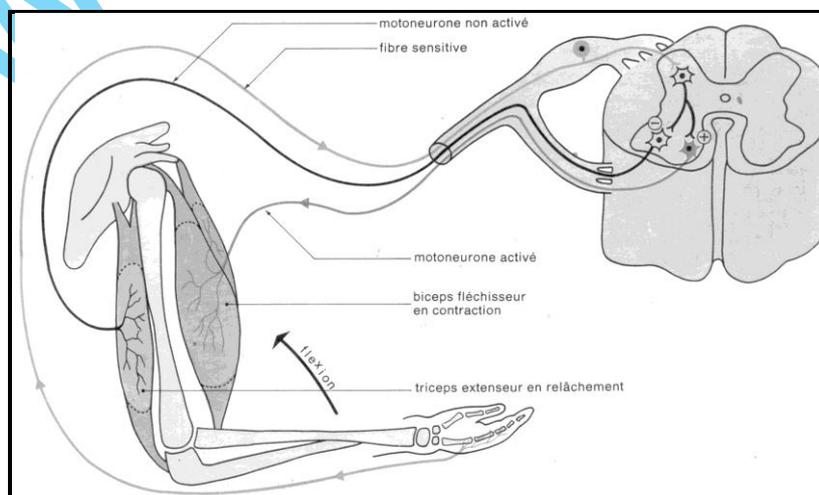
2. C'est une réaction involontaire, prévisible, stéréotypée, inévitable et héréditaire.

3. Les éléments d'un réflexe : récepteur, conducteur sensitif, centre nerveux, conducteur moteur, effecteur.

4. – Mouvement d'extension :



-Mouvement de flexion:



Thyroïde

I. Une ou plusieurs substance(s) présente(s) dans le sel marin qui empêche(nt) le goitre.

II.1. La thyroïde intervient dans :

- la croissance de l'animal;
- la croissance des os longs ;
- contrôle de la température corporelle et du métabolisme basal ;
- l'activité nerveuse.

Cependant, elle n'intervient pas dans la croissance des os courts et plats.

2. – La thyroïde agit sur ses organes cibles à distance ;

- Elle agit par voie hormonale ;
- La thyroxine est l'hormone par laquelle elle intervient.

3. Le doc. 9 montre : de t_0 à t_{12} , le taux d'iode minéral décroît progressivement alors que celui de l'iode organique est nul.

A partir de t_{12} , le taux d'iode minéral continue à décroître progressivement alors que celui de l'iode organique commence à augmenter et continue jusqu'à ce que les deux taux soient égaux.

Le doc. 10 montre que le taux d'iode augmente dans la thyroïde pour atteindre son maximum à t_{12} .

L'iode alimentaire (minéral) est assimilé par la thyroïde sous forme d'iode organique.

4.a) L'iode organique (hormonal) est intégré dans la composition chimique de la thyroxine.

Iode minéral → sang → thyroïde → fabrication de thyroxine → libération dans le sang → action sur les organes cibles.

b) La substance présente dans le sel marin qui permet d'éviter le goitre est l'iode.

Génétique

1. L'allèle responsable de la maladie est récessif car il y a des couples sains qui ont donné des enfants atteints : $N > m$.

2. L'allèle ne peut pas être porté par Y car I_1 est sain alors que son fils II_1 est atteint.

Le gène peut être porté par X à condition que les mères saines ayant donné des garçons atteints soient hétérozygotes.

Le gène peut être autosomal si les membres des couples sains ayant des enfants malades sont hétérozygotes.

3. La fille II_3 étant atteinte, son père sain, l'allèle responsable de la maladie ne peut pas être porté par X, il est donc autosomal.

4. Les génotypes :

Famille A : $II_1 : \frac{m}{m}$; $II_4 : \frac{N}{m}$; $II_5 : \frac{N}{m}$; $III_1 : \frac{N}{N}$ ou $\frac{N}{m}$.

Famille B : $II_2 : \frac{N}{m}$; $II_3 : \frac{m}{m}$.

5. OUI.

- La probabilité pour que le père soit hétérozygote est $1/2$;
- La probabilité pour que la mère soit hétérozygote est $1/2$;
- La probabilité pour qu'un couple d'hétérozygotes donne un enfant atteint est $1/4$;

Le risque pour ce couple de donner un enfant malade est : $1/2 \times 1/2 \times 1/4 = 1/16$.