

Science de la Vie et de la Terre

Baccalauréat scientifique Session de 2006

Série D

SUJET I.

I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES

8pts

A. Définir les mots et expression ci-après :

- Hominisation ;
- Backcross ;
- Capacitation ;
- Transcriptase inverse.

B. Questions à choix multiples (QCM)

4pts

Chaque série d'affirmations comporte une réponse exacte.

Repérer l'affirmation exacte et relever le numéro de la question suivi de la lettre qui désigne la réponse juste.

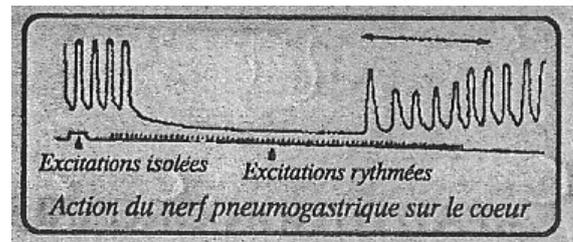
1. Le potentiel d'action :
 - a) naît automatiquement quand un neurone est stimulé ;
 - b) est un signal électrique qui se traduit par une inversion transitoire du potentiel membranaire du neurone ;
 - c) se propage avec amortissement ;
 - d) se propage plus vite dans les fibres nerveuses amyélinisées.
2. Un clone de lymphocytes B est activé :
 - a) suite à une reconnaissance directe de l'antigène ;
 - b) suite à une reconnaissance d'un antigène associé aux molécules HLA fixées sur la membrane d'une cellule présentatrice de l'antigène ;
 - c) par les plasmocytes préalablement activés par un antigène étranger ;
 - d) après activation du complément.
3. Les plantes dioïques sont des plantes dont les pieds :
 - a) possèdent tous des fleurs bisexuées ;
 - b) possèdent des fleurs à la fois mâles et femelles ;
 - c) sont pour les uns à fleurs unisexuées mâles et pour les autres à fleurs unisexuées femelles ;
 - d) possèdent des fleurs unisexuées les unes mâles et les autres femelles.
4. Au niveau d'une synapse neuro-neuronique :
 - a) la fixation des molécules de neurotransmetteur sur le récepteur spécifique est toujours à l'origine d'une dépolarisation membranaire postsynaptique ;
 - b) l'action du neurotransmetteur dure longtemps ;
 - c) un potentiel d'action présynaptique est toujours à l'origine d'un potentiel d'action postsynaptique ;
 - d) la fréquence des potentiels d'action présynaptique est traduite en quantité de neurotransmetteur libéré.

C. Exercices au choix : 2 points

Le candidat traitera l'un des deux exercices ci-après.

Exercice N° 1 :

Des stimulations sont portées sur le pneumogastrique innervant le cœur d'un mammifère. Les résultats figurent sur le document ci-contre:



- Déterminer l'effet produit par les excitations isolées du nerf pneumogastrique sur le rythme cardiaque.
- Déterminer l'effet produit par les excitations très rapprochées du nerf pneumogastrique sur le rythme cardiaque.
- Préciser le mode d'action du pneumogastrique.

Exercice N° 2 :

Au cours de la gamétogenèse, la méiose, phénomène caractéristique de la phase de maturation ne se déroule pas toujours normalement. Certains gamètes formés peuvent posséder "n + 1" ou "n - 1" chromosomes au lieu de "n" chromosomes.

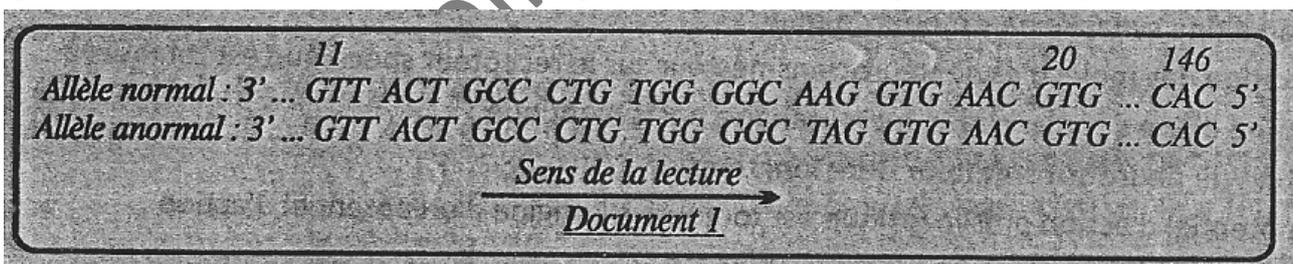
- Que représente ici la lettre "n" ?
- Décrire 2 étapes de la méiose dont le mauvais déroulement est cause de cette malformation de certains gamètes
- Nommer 2 anomalies chromosomiques humaines qui en sont les conséquences.

II. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

8pts

La β thalassémie (béta thalassémie) est une maladie du sang répandue dans la région méditerranéenne. Elle résulte de la mutation des gènes qui codent pour la synthèse de la chaîne β de l'hémoglobine. La maladie se caractérise par une anémie ; l'hémoglobine mutée n'étant plus fonctionnelle. Cette maladie se présente sous deux formes: la forme mineure (chez les individus hétérozygote) et la forme majeure (chez les individus homozygote).

Le document 1 représente les séquences nucléotidiques du brin codant (différent du brin transcrit) du gène déterminant l'allèle normal et celui du gène de l'allèle muté, responsable de la β thalassémie :



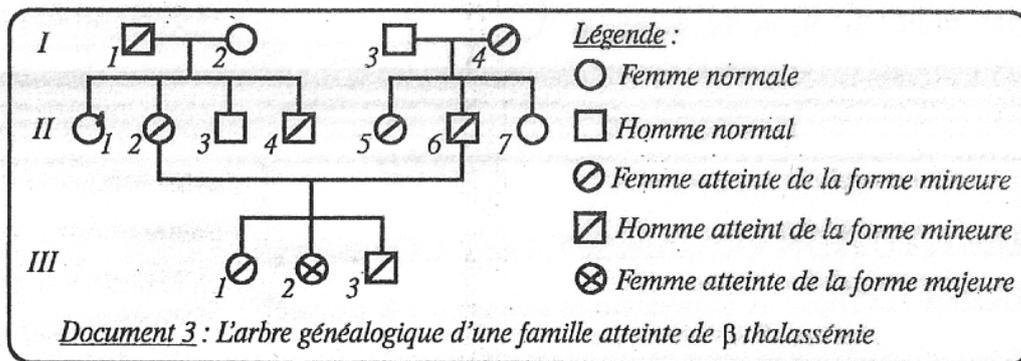
- Indiquer le codon muté et donner la nature de la mutation.

2. A l'aide du code génétique ci-après (document 2), déterminer la séquence des acides aminés des deux allèles

		Deuxième lettre								
		U	C	A	G					
Première lettre	U	UUU	UCU	UAU	UGU	Troisième lettre	U			
		UUC	UCC	UAC	UGC		C			
		UUA	UCA	UAA	UGA		A			
		UUG	UCG	UAG	UGG		G			
	C	CUU	CCU	CAU	CGU	U				
		CUC	CCC	CAC	CGC	C				
		CUA	CCA	CAA	CGA	A				
		CUG	CCG	CAG	CGG	G				
	A	AUU	ACU	AAU	AGU	U				
		AUC	ACC	AAC	AGC	C				
		AUA	ACA	AAA	AGA	A				
		AUG	ACG	AAG	AGG	G				
G	GUU	GCU	GAU	GGU	U					
	GUC	GCC	GAC	GGC	C					
	GUA	GCA	GAA	GGA	A					
	GUG	GCG	GAG	GGG	G					

Document 2 : le code génétique

3. La réponse obtenue à la question N° 2 justifie-t-elle la cause de la maladie ?
4. Le document 3 ci-dessous correspond à l'arbre généalogique d'une famille dans laquelle certains membres sont atteints de la β thalassémie.



Document 3 : L'arbre généalogique d'une famille atteinte de β thalassémie

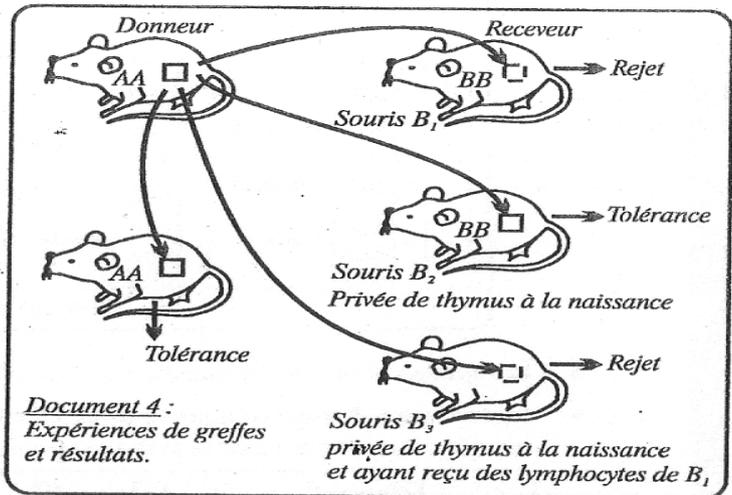
- a) L'allèle morbide est-il dominant ou récessif ?
- b) Écrire le génotype des individus III₁ et III₂
- c) Le couple II₂ et II₆ pouvait-il avoir un enfant ne présentant aucune forme de β thalassémie ?
5. La drépanocytose et la β thalassémie sont des anémies dont les gènes responsables sont localisés sur le chromosome n° 11 et dont le pourcentage de recombinaison est négligeable. La drépanocytose est rare en Europe tandis que la β thalassémie est rare en Afrique noire. Un italien (M. EDOUARDO), atteint de la forme mineure de la β thalassémie, épouse une camerounaise (M^{lle} MENGUE) hétérozygote pour la drépanocytose.
- a) Écrire les génotypes de M. EDOUARDO et M^{lle} MENGUE.
- N.B. : Utiliser des lettres différentes pour désigner les différents allèles.
- b) A l'aide d'un échiquier de croisement, montrer les génotypes possibles des enfants de ce couple.
- c) Ce couple a une fille, MARIANE, hétérozygote pour les deux gènes. Elle épouse un italien.

En Italie, un dépistage systématique montre qu'il y a 33 % (1/3) d'individus atteints de la forme mineure de β thalassémie. Quelle est la probabilité pour que ce couple donne naissance à un enfant atteint de la forme majeure de la β thalassémie.

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION - 4 PTS

En vue de déterminer la relation entre le thymus, le lymphocyte et le greffon, on réalise dans des conditions précises, des expériences de greffe de peau chez des souris de lignées pures AA et BB (A et B désignant des molécules équivalentes à celles du système HLA humain) ; le document 4 ci-dessous illustre les résultats obtenus

1. Que représente pour le receveur le greffon rejeté ou toléré ?
2. Justifier les résultats obtenus dans chaque cas.
3. A partir des résultats obtenus avec les souris B1, B2 et B3, établir la relation qui existe entre le thymus, les lymphocytes et le greffon chez les animaux traités.



Collect

SUJET II.

I. RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES -

8pts

A. Définir les mots et expressions suivants :

2pts

- Polyspermie ;
- Système nerveux neuro-végétatif ;
- Barorécepteur ;
- Caractère simiesque.

B. Questions à choix multiples (QCM)

4pts

Chaque série d'affirmations comporte une réponse exacte.

Repérer l'affirmation exacte et relever le numéro de la question suivi de la lettre qui désigne la réponse juste.

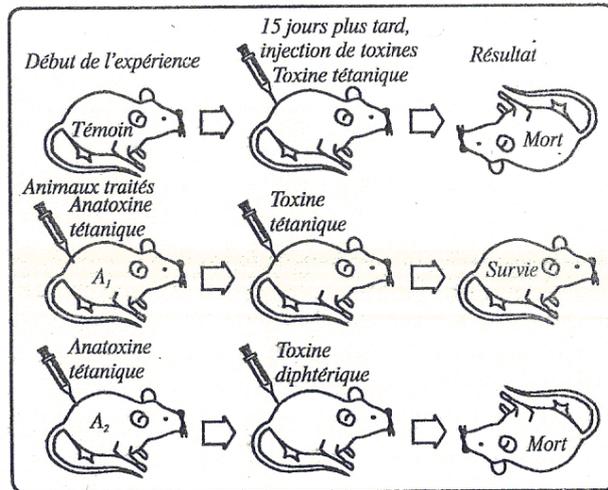
1. Les connaissances en génétique moderne ont connu un essor considérable grâce à la théorie :
 - a) cellulaire ;
 - b) évolutionniste ;
 - c) chromosomique;
 - d) transformiste
2. Chez les Spermaphytes, le gamète femelle est :
 - a) l'ovule ;
 - b) le sac embryonnaire ;
 - c) un antipode
 - d) l'oosphère.
3. Dans un réflexe, il se produit :
 - a) une sensation consciente et une réaction volontaire ;
 - b) un transport du message nerveux du récepteur à l'effecteur ;
 - c) une sensation inconsciente et une réaction volontaire ;
 - d) un transport du message nerveux de l'effecteur vers le récepteur.
4. La vasopressine est :
 - a) une neuro-hormone dont les cellules cibles sont localisées au niveau du néphron ;
 - b) une hormone hypophysaire ayant une action vasodilatatrice ;
 - c) un neurotransmetteur régulateur de la pression artérielle ;
 - d) une hormone hypophysaire ayant une action diurétique.

C. Exercices au choix : 2 pts

Le candidat traitera l'un des deux exercices ci-après

Exercice 1 :

Des expériences d'immunologie sont menées sur trois Rats (voir documents). Le premier Rat sert de témoin; Les deux autres (A1 et A2) servent de cobayes.



Document 5 :

Expérience et résultats d'injection de toxine et d'anatoxine à des souris

1. Définir l'expression « animal témoin ».
2. Interpréter les résultats de cette expérience.
3. Expliquer pourquoi cette méthode préventive ne réussit pas avec le SIDA.

Exercice N° 2 :

La spéciation est un phénomène biologique qui obéit à un certain nombre de conditions :

1. Citer les conditions de la spéciation.
2. Définir la notion de l'espèce.
3. Il arrive exceptionnellement que des individus appartenant à des espèces voisines s'inter fécondent. Expliquer pourquoi le Mulet, hybride issu du croisement de l'Ane et de la Jument (2 espèces différentes) est stérile.

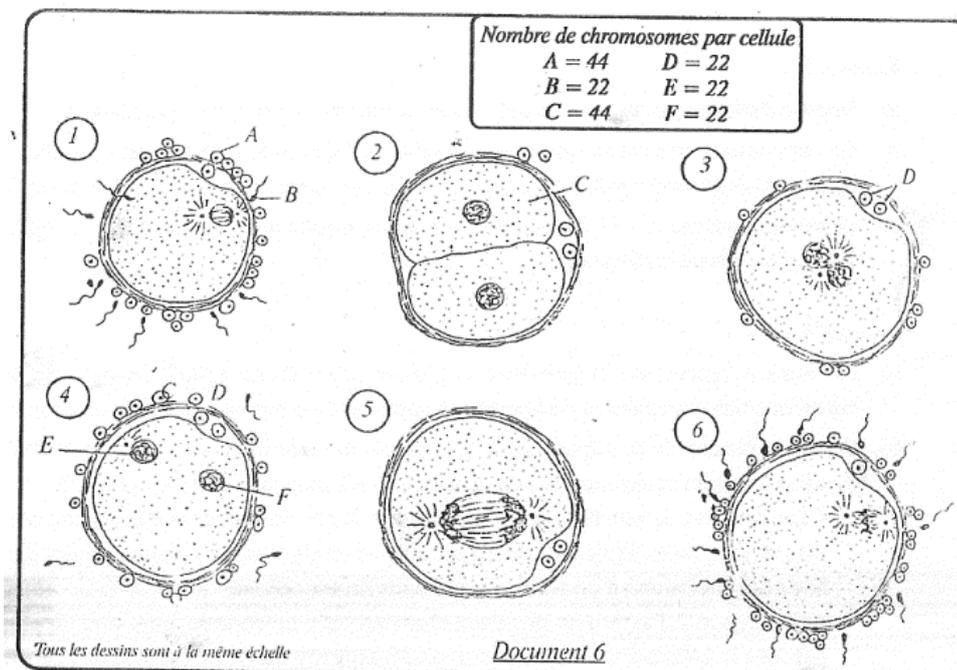
II. EXPLOITATION DES DOCUMENTS

8pts

A.

3pts

Après un accouplement avec des mâles fertiles, on prélève chez des lapines, à intervalles réguliers, des "œufs" que l'on observe au microscope optique. Les schémas du document 6 ci-dessous, présentent l'aspect de ces "œufs".



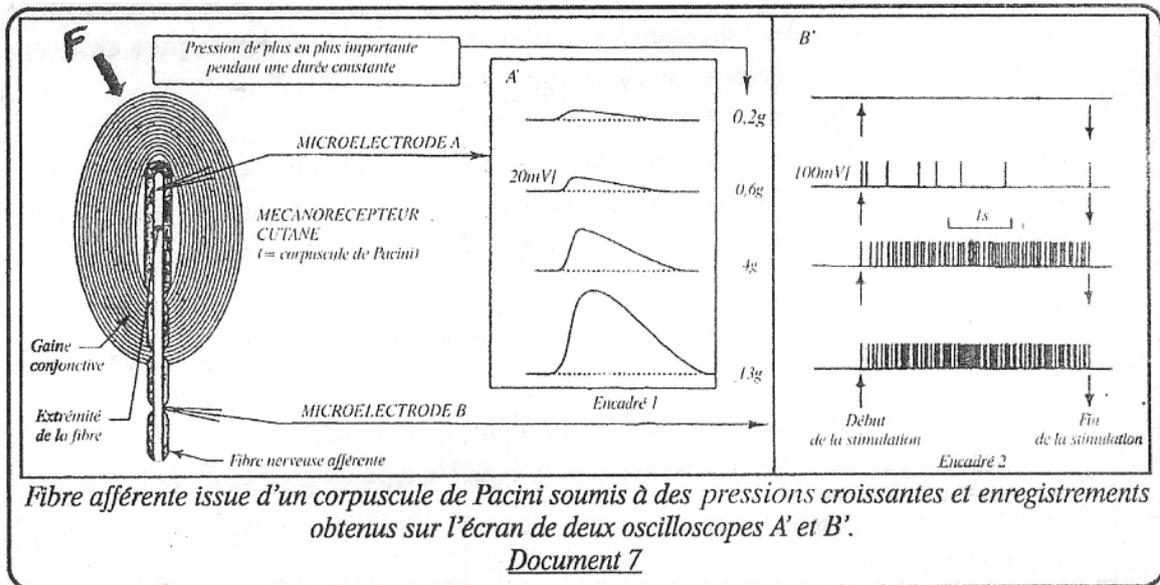
Document 6

1. En vous servant des numéros de (1) à (6), classer ces schémas dans l'ordre chronologique des évènements biologiques en indiquant le titre des schémas (1), (3), (4) et (6).
2. Reproduire le schéma (1) et nommer sur ce dernier les éléments A et B.
3. Citer quelques modifications de l'ovule consécutives à la pénétration du spermatozoïde.

B.

5pts

Le document 7 ci-dessous montre un mécanorécepteur, le corpuscule de PACINI, récepteur sensoriel de la peau, sensible au toucher et les résultats d'une série d'expériences réalisées sur ce dernier.



On cherche à expliquer comment le message nerveux est codé successivement au niveau du récepteur, le long de la fibre nerveuse afférente et enfin au niveau de la synapse neuro-effectrice.

Deux séries d'expériences sont ainsi réalisées :

1^{ère} expérience : On exerce des pressions (en grammes) de plus en plus fortes pendant une durée constante comme l'indique la flèche F. Les enregistrements dus à la micro électrode A, implantée dans le récepteur, sont observés sur l'écran de l'oscilloscope A' (l'encadré 1) ; la micro électrode B implantée dans la fibre afférente enregistre les potentiels d'action sur l'écran de l'oscilloscope B' (encadré 2).

2^{ème} expérience : On mesure en unités arbitraires la quantité de neurotransmetteur libéré dans la fente synaptique pour les différentes pressions exercées ci-dessus. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-après :

Pression (en g)	0,2g	0,6g	4g	13g
Quantité de neurotransmetteur (en u. arbitraire)	00	05	25	100

1. Analyser les résultats représentés par l'encadré 1 et en déduire le codage du message nerveux au niveau du récepteur sensoriel.
2. Analyser les résultats représentés par l'encadré 2 et en déduire le codage du message nerveux le long de la fibre nerveuse.
3. Analyser les données du tableau ci-dessus et en déduire le codage du message nerveux au niveau de la synapse chimique.
4. Réaliser un schéma annoté illustrant l'ultra structure d'une synapse neuromusculaire.
5. Certaines substances chimiques comme les insecticides et le curare bloquent le fonctionnement

des synapses neuromusculaires. Expliquer le mécanisme d'action du curare sur ces synapses.

III. SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION

4pts

En vue de déterminer les mécanismes chromosomiques à l'origine de l'apparition de certains phénotypes, on croise deux drosophiles (mouches de vinaigre) de lignée pure entre elles :

- La femelle à soies courtes et aux yeux lisses (P1)
- Le mâle à soies bouclées et aux yeux rugueux (P2).

En F₁, on obtient 100% de mouches à soies courtes et aux yeux lisses.

Par contre, si l'on croise deux mouches de lignée pure : une femelle à soies bouclées et aux yeux rugueux (P3) avec un mâle à soies courtes et aux yeux lisses (P4), on obtient parmi les hybrides F₁ :

- 50% de femelles à soies courtes et aux yeux lisses ;
- 50% de mâles à soies bouclées et aux yeux rugueux.

-

1.

- a) Déterminer les caractères étudiés dans ces croisements.
- b) Interpréter les résultats ci-dessus et préciser le type d'hérédité et de la dominance.

2. On croise les hybrides F₁ issus du 1er croisement c'est-à-dire P1XP2 entre eux. On dénombre dans la descendance F₂ :

- 205 femelles à soies courtes et aux yeux lisses ;
- 100 mâles à soies courtes et aux yeux lisses ;
- 94 mâles à soies bouclées et aux yeux rugueux ;
- 06 mâles à soies courtes et aux yeux rugueux ;
- 05 mâles à soies bouclées et aux yeux lisses ;
- 01 mâle particulier ne possédant pas de soies mais aux yeux lisses.

- a) Établir les proportions phénotypiques des individus f₂.
- b) Expliquer les résultats F₂ en insistant sur le mécanisme du phénomène essentiel qui est à l'origine de l'apparition des différents phénotypes et en établissant le tableau à double entrée qui présente des différents génotypes et phénotypes (Ne pas tenir compte du mâle particulier sans soies).
- c) Écrire le génotype du mâle particulier sans soies et aux yeux lisses.

Formuler une hypothèse permettant d'expliquer l'apparition de cet individu en F₂.