

ANNALES DE SVT NIVEAU TERMINALE

SUJETS DE BAC : 2008;2009;2010;2012;2013;2014;2015;2016;2017

Corrigés des sujets:2008;2009;2010;2012;2013;2014;2015;2016;2017

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES

(04 Points)

Montrez, avec des illustrations à l'appui, comment certaines cellules immunitaires ayant reconnu un corps étranger à l'organisme déclenchent une réaction immunitaire aboutissant à la production d'anticorps.

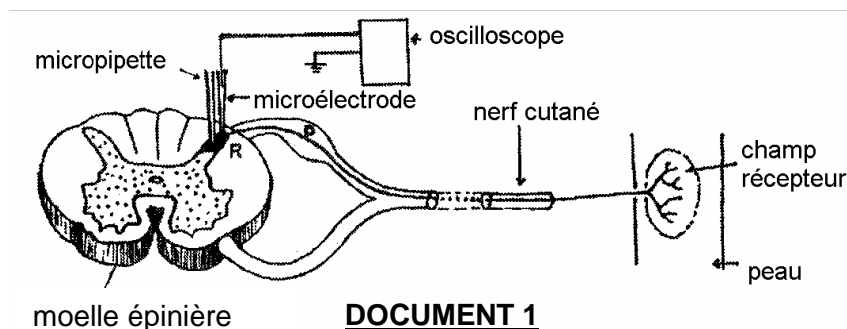
II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

(06 Points)

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

Nous nous proposons d'étudier la façon selon laquelle la moelle épinière intervient dans la transmission du message nerveux.

1. Le document 1 représente la liaison nerveuse entre la peau et la moelle épinière.



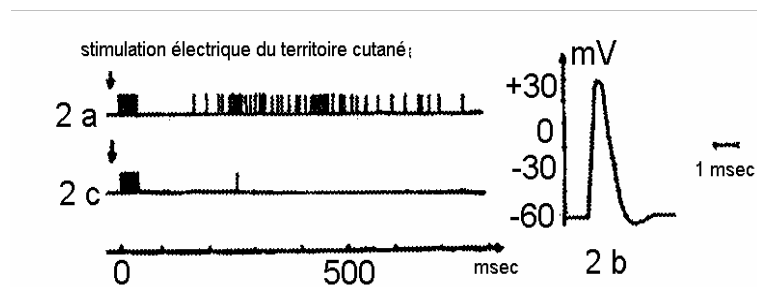
On implante au niveau des neurones de la corne dorsale de la moelle épinière (zone R) une microélectrode, servant à l'enregistrement de la réponse de ces neurones et une micropipette utilisée pour l'injection éventuelle de substances actives. La microélectrode est reliée à un oscilloscope.

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

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

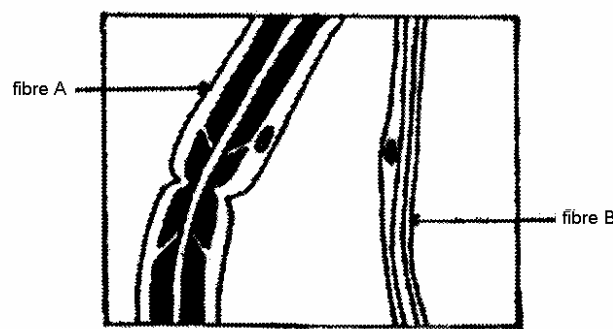
Le document 2a représente l'enregistrement obtenu ; l'un des éléments de cette réponse amplifiée correspond au document 2b..

Le document 2c montre l'enregistrement obtenu après application de morphine à l'aide de la micropipette.

Epreuve du 1^{er} groupeDOCUMENT 2

- a) Nommez le phénomène enregistré en 2b. (0,5point)
- b) Comparez les enregistrements 2a et 2c. En déduire l'effet de la morphine. (01,5point)

2. Le nerf cutané intéressé dans cette expérience est dilacéré. Le document 3 montre les résultats d'une observation au microscope optique de ce nerf dilacéré.

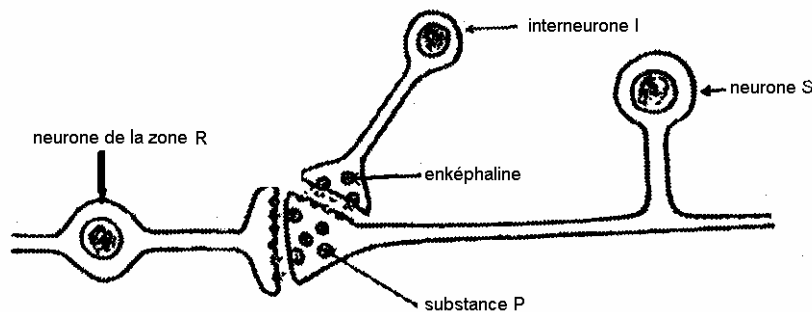
DOCUMENT 3

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

Caractères	Diamètre (um)	Vitesse (m.s-1)
Fibres		
A	1 à 4	6 à 24
B	0,5 à 1	1 à 2

- a) Comparez la structure des deux fibres du document 3. Quelles relations pouvez-vous établir entre la structure d'une fibre et la vitesse de propagation de l'influx nerveux ? (01 point)
- b) Ces relations vous permettent -elles d'émettre une hypothèse quant à l'origine de « la douleur rapide » et à celle de la « douleur lente ». Justifiez votre réponse. (01 point)

2. Des chercheurs ont pu localiser, par la technique d'immunofluorescence, au niveau de la zone R de la corne dorsale de la moelle épinière (document 1), deux substances chimiques, la substance P et l'enképhaline, selon les indications du document 4.

**DOCUMENT 4**

La substance P est contenue dans les vésicules des terminaisons des neurones sensitifs (S). Une forte stimulation du neurone S provoque une sensation de douleur associée à une diminution du nombre de ces vésicules et à l'apparition d'influx en direction de l'encéphale. Une fois libérée, la substance P est rapidement inactivée.

Dans la même zone, d'autres neurones, les interneurones I, produisent l'enképhaline. Lorsque préalablement à la stimulation du neurone S, on applique dans cette zone une micro-injection d'enképhaline, le nombre de vésicules de substance P ne diminue pas.

- a) Quel est le rôle des interneurones I sur le fonctionnement des neurones S ? (01 point)
 b) L'une des deux substances chimiques, la substance P et l'enképhaline, a été appelée « morphine naturelle ». Laquelle ? Justifiez votre réponse. (01 point)

III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (08 Points)

La drépanocytose ou anémie falciforme est une affection grave caractérisée par un aspect anormal des hématies qui prennent une forme de faucille. Ces hématies renferment une hémoglobine anormale, dite **Hbs**. Cette molécule présente une anomalie dans la séquence des acides aminés au niveau de la **Chaîne β**, par rapport à celle de l'hémoglobine normale **HbA**.

La drépanocytose est une maladie héréditaire. Elle est déterminée par l'**allèle « s »**.

L'allèle « s » étant la forme mutée de l'allèle normale du gène responsable de la synthèse de la **chaîne β** de l'hémoglobine.

1. Le **document 5** présente un arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints par cette affection.
- a) En utilisant les renseignements fournis par ce document, démontrez si l'**allèle s** responsable de la maladie est dominant ou récessif. (01 point)
- b) L'allèle est-il transmis par un gonosome ou par un autosome ? .../... 4

Justifiez votre réponse.

(01,5 point)

c) Ecrivez les génotypes du couple **I₁** , **I₂** et de leurs enfants.

Justifiez votre réponse.

(01,75 point)

d) Calculez la probabilité pour le couple **I₁**, **I₂** d'avoir des enfants malades. Justifiez votre réponse

(01 point)

2. Les protéines sont des molécules qui, déposées sur une bande de cellulose et soumises à un champ électrique, migrent à des vitesses différentes en fonction de leur charge électrique. Cette technique, ou électrophorèse, peut ainsi être utilisée pour séparer les diverses hémoglobines notamment **HbA** et **HbS**. Le document obtenu s'appelle un protéinogramme.

Les parents **I₁**, **I₂** et leurs enfants ont « subi » ce test. Les protéinogrammes obtenus pour chacun d'entre eux sont représentés sur le **document 6**.

a) Ces résultats confirment-ils votre réponse à la question 1a ?

(01,75 point)

b) Dans quels cas les génotypes écrits à la question 1.c) sont-ils confirmés ou précisés ?

Justifiez votre réponse.

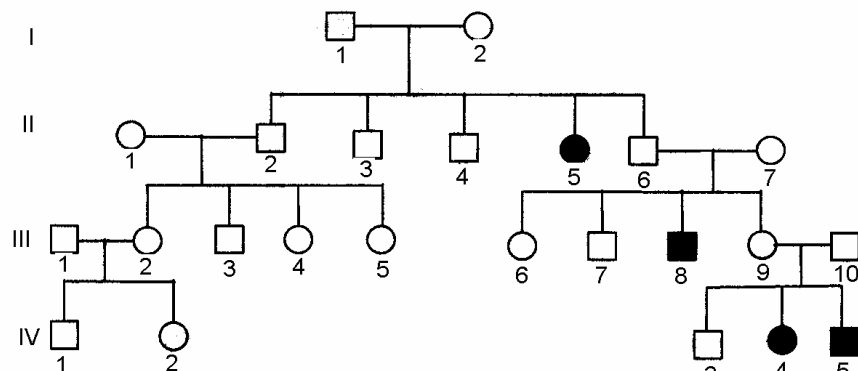
(01 point)

Légende : □ Homme sain

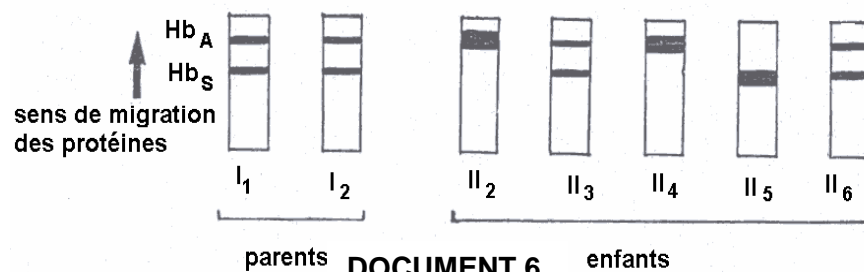
○ Femme saine

■ Homme malade

● Femme malade



DOCUMENT 5



DOCUMENT 6

Communication

(02 points)

Plan du texte sur la maîtrise des connaissances

(01 point)

Qualité de l'expression

(0,5 point)

Présentation de la copie.

(0,5 point)



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I-MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 points)

La méiose et la fécondation sont des phénomènes majeurs de la reproduction chez les mammifères.

Montrez comment ces phénomènes permettent de maintenir constant le nombre de chromosomes d'une espèce, en ne décrivant que les événements importants de chacun d'eux.

Votre exposé s'appuiera sur des schémas pertinents et vous utiliserez $2n = 4$ pour illustrer vos propos.

II-EXPLOITATION DE DOCUMENTS (06 points)

La maladie d'Alzheimer, caractérisée surtout par une perte de mémoire, touche essentiellement les personnes âgées.

PARTIE A

Document 1

Des médecins ont cherché d'éventuelles anomalies biochimiques en mesurant les concentrations de nombreux neurotransmetteurs d'une part dans le cerveau de patients atteints de la maladie d'Alzheimer et d'autre part dans celui de sujets sains. Dans les deux cas, ils ont trouvé des doses comparables pour la plupart des neurotransmetteurs. Toutefois pour l'acétylcholine ils ont constaté que les sujets malades présentent une dose bien plus faible que les sujets sains.

- 1) Quelle hypothèse ces médecins peuvent-ils formuler sur l'origine de la maladie d'Alzheimer ? (01 point)

Document 2

D'autres chercheurs découvrent que l'administration d'une substance chimique appelée atropine à des sujets sains entraîne chez ces derniers une perte de mémoire comme chez les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. On ne note cependant aucune diminution du taux d'acétylcholine.

- 2) Formulez une hypothèse quant au mode d'action de l'atropine chez les sujets sains ? (01 point)

PARTIE B

Ces chercheurs rapprochent ces observations aux résultats expérimentaux obtenus sur le muscle « fundus » du rat (muscle lisse de l'estomac).

Ce muscle est maintenu dans un bain physiologique auquel on ajoute des doses croissantes d'acétylcholine. On mesure ensuite l'amplitude des contractions de ce muscle. (**Document 3, courbe a)**

On reprend la même expérience mais en ajoutant d'abord au bain physiologique de l'atropine avant l'introduction des mêmes doses croissantes d'acétylcholine que précédemment. (**Document 3, courbe b)**

3) Analysez le document 3.

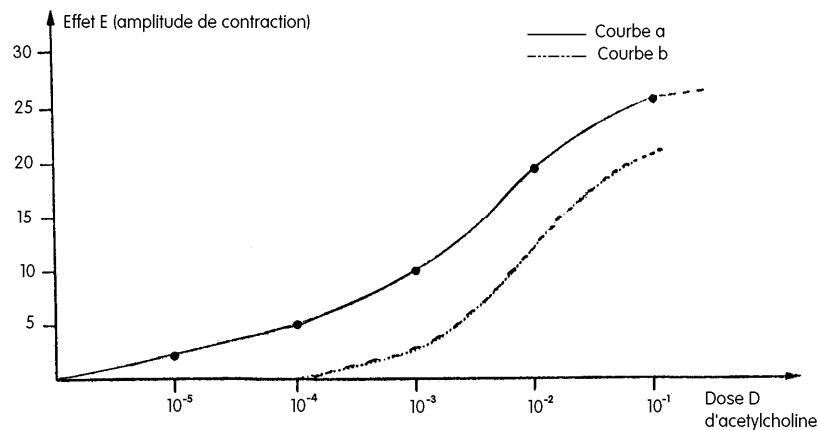
(01,5 point)

4) Quel effet de l'atropine est ainsi mis en évidence ?

(01 point)

5) Quelle hypothèse parmi celles qui sont émises dans la partie A, ces résultats confirment-ils ?

(0,5 point)



Document 3 : Action de l'acétylcholine, seule ou associée à l'atropine sur le muscle « fundus du rat ».

PARTIE C

Les médecins, toujours au cours de leurs investigations sur les causes de la maladie d'Alzheimer, ont pu constater chez les sujets qui en sont atteints une dégénérescence massive des noyaux gris contenant les corps cellulaires de neurones à acétylcholine qui aboutissent au cortex cérébral.

6) Cette observation vous permet-elle de confirmer une de vos hypothèses ? (01 point)

III- RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

(08 points)

Diverses expériences ont été réalisées sur quelques aspects de la physiologie des capsules surrénales (glandes surrénales), situées au-dessus des reins.

1) - Chez des animaux sur lesquels on a réalisé une ablation totale des glandes surrénales, on a constaté une baisse de la volémie et par conséquent une baisse de la pression artérielle.

Formulez une hypothèse permettant d'expliquer ces résultats.

(01 point)

2) - La mise en parabiose (suture des parois latérales) d'un chien normal et d'un chien surrénalectomisé entraîne la disparition des troubles évoqués précédemment chez le chien surrénalectomisé.

Que pouvez vous en déduire quant au mode d'action des glandes surrénales ? (01 point)

3) - Les résultats d'analyse de plasma sanguin et d'urine de mammifères sont regroupés dans le tableau suivant (document 1).

	Plasma		Urine	
	Animal normal	Animal surrénalectomisé	Animal normal	Animal surrénalectomisé
Na ⁺ (en g/l)	3,3	3,1	4	6
K ⁺ (en g/l)	0,18	0,24	2,5	1,3

Document 1

Quelles autres informations vous apportent ces données sur les conséquences d'une surrénalectomie totale ? **(01 point)**

4) On mesure le taux d'aldostérone sécrété par la glande surrénale d'un sujet dont on fait varier les taux sanguins de K⁺ et Na⁺.

Les résultats de cette expérience figurent dans les tableaux a et b du document 2.

Taux de K ⁺ en UA	0	10	15	20
Sécrétion d'aldostérone en UA	1	3	8	11,5

Tableau a

Taux de Na ⁺ en UA	7,8	7	6,5	5	1
Sécrétion d'aldostérone en UA	120	130	140	150	155

Tableau b**Document 2**

4.1 Tracez les deux courbes de variations de la sécrétion d'aldostérone : l'une en fonction du taux de Na⁺ et l'autre en fonction du taux de K⁺. **(01,5 point)**

4.2 Que pouvez-vous déduire de l'analyse de ces courbes ? **(01 point)**

5) - On a constaté que la diminution du taux sanguin de Na⁺ déclenche la sécrétion par le rein d'une enzyme appelée rénine.

- Cette substance injectée à un sujet entraîne l'apparition dans le sang d'une hormone l'angiotensine.

- L'injection de cette hormone à un sujet normal entraîne une hausse du taux d'aldostérone.

A partir de ces expériences montrez l'enchaînement des événements qui conduit à la libération d'aldostérone. **(01,5 point)**

6) On sait par ailleurs qu'une réabsorption de Na⁺ s'accompagne d'une rétention d'eau, par le rein.

Cette information permet-elle de valider l'hypothèse formulée à la question 1 ? Justifiez votre réponse. **(01 point)**

IV- COMMUNICATION (02points)

- Plan du texte pour la maîtrise des connaissances
- Qualité de l'expression
- Présentation de la copie

(01 point)**(0,5 point)****(0,5 point)**



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 points)

Chez l'homme chaque individu d'une population est unique. Vous montrerez que la méiose conduit à des combinaisons alléliques nouvelles, à l'origine de l'unicité des individus. Vous appuierez votre exposé sur des schémas soigneusement légendés en prenant trois couples d'allèles Aa ; Bb, Cc disposés sur deux paires de chromosomes distinctes.

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS (06 points)

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

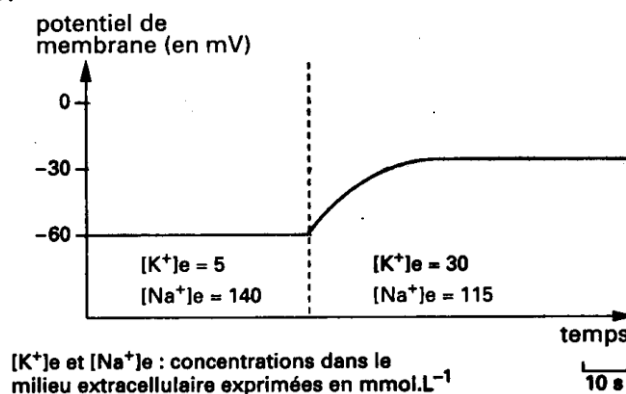
Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

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

Document 1

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

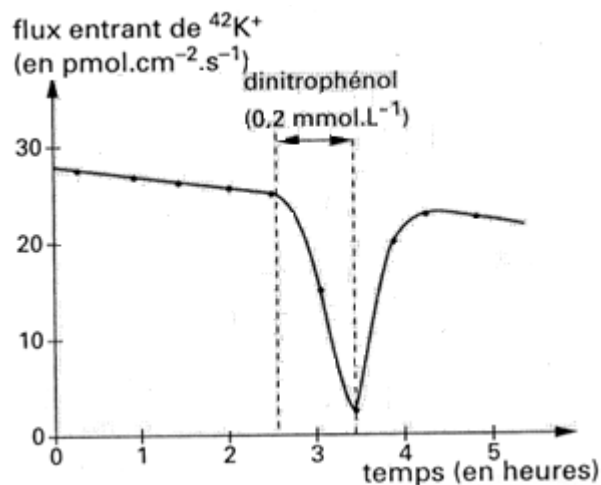
N.B. : On procède de manière que la pression osmotique du milieu extracellulaire soit inchangée.



Document 2

1. Après avoir défini le potentiel transmembranaire, analysez les deux documents.
(01,5 point)
2. Que peut-on tirer de cette analyse concernant l'origine du potentiel de repos ?
(01 point)
3. Sachant que ce potentiel transmembranaire est toujours constant, quelles hypothèses concernant les caractères de la membrane peut-on formuler ?
(01 point)

B. Grâce à un dispositif expérimental utilisant un axone géant isolé et des isotopes radioactifs de $^{42}\text{K}^+$, on a réussi à mettre en évidence et à mesurer le flux entrant de K^+ .



Document 3

En faisant agir sur l'axone isolé un inhibiteur du métabolisme cellulaire (exemple : le dinitrophénol ou le cyanure) qui fait chuter le taux d'ATP cytoplasmique, on constate une modification remarquable de ce flux ionique.

Notons qu'un tel poison métabolique n'a pas d'effet sur le flux sortant de K^+ ni sur le flux entrant de Na^+ .

1. Après analyse du document 3, quelles informations apporte-il sur les mécanismes de transport des ions K^+ ?
(01,5 point)
2. Quelle conclusion en déduisez-vous ?
(01 point)

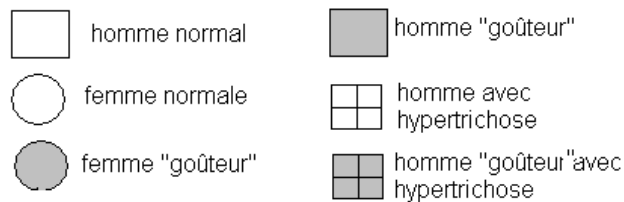
III. PRATIQUE DU RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

(08 points)

Madame D a des oreilles normales et trouve un goût amer à une substance, la P.T.C. ; elle est dite « goûteur ». Son mari trouve cette substance sans saveur, il est dit « non goûteur » et par contre, il présente comme ses deux frères une hypertrichose des oreilles, c'est-à-dire qu'ils ont des touffes de poils dans l'oreille interne. Le père de Madame D est « goûteur » et a des oreilles normales, sa mère est « non goûteur » et a des oreilles normales. Le père de Monsieur D est « goûteur » et présente une hypertrichose des oreilles, sa mère est « goûteur » et a des oreilles normales. Monsieur D et Madame D ont 3 enfants : une fille « non goûteur » à oreilles normales et deux garçons présentant tous les deux l'hypertrichose, l'un est « goûteur » et l'autre « non goûteur ».

Epreuve du 1^{er} groupe

1. Construisez l'arbre généalogique en utilisant les symboles suivants (02,5 points)



2. Des deux allèles concernant l'aptitude à « goûter » la P.T.C., quel est celui qui est récessif ? Justifiez votre réponse. (01 point)
3. a) Quelles remarques peut-on faire en ce qui concerne la transmission du gène responsable de la pilosité des oreilles ? (01 point)
b) Proposez une hypothèse vraisemblable quant à la localisation de ce gène. (01 point)
4. A l'aide d'un échiquier de croisement donnez tous les cas d'union possibles entre les gamètes de Monsieur D et ceux de Madame D. On précise que le gène « aptitude à goûter » est autosomal. (0,5 point)
5. Quelle probabilité y a-t-il pour qu'un enfant de ce couple ait : (02 points)
- a- Le génotype de sa mère ?
 - b- Le génotype de son grand-père paternel ?
 - c- Le génotype de sa grand-mère maternelle ?
 - d- Le génotype de sa grand-mère paternelle ?

IV COMMUNICATION :

02 points ;

- plan maîtrise des connaissances : 01 point ;
- présentation : 0,5 point ;
- qualité de l'expression : 0,5 point.

**OFFICE DU BACCALAUREAT**

Téléfax (221) 824 65 81 – Tél. : 824 95 92 – 824 65 81

Epreuve du 1^{er} groupe**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE****I-MAITRISE DES CONNAISSANCES** (04 points)

L'excitation électrique d'une fibre nerveuse isolée peut aboutir, sur l'écran d'un oscilloscope cathodique, à l'enregistrement d'un potentiel d'action monophasique.

Après avoir schématisé le dispositif expérimental et le potentiel d'action correspondant, exposez les conditions d'obtention de cette réponse et expliquez ses différentes phases. (les mécanismes ioniques sont attendus).

II-EXPLOITATION DE DOCUMENTS (06 points)

Une hémorragie légère entraîne une baisse du volume sanguin et de la pression artérielle. Le retour à la situation normale passe par différents processus dont le rétablissement du volume sanguin.

Le document 1 met en évidence la relation entre la concentration sanguine de l'hormone anti diurétique (ADH) et l'activité rénale chez l'homme.

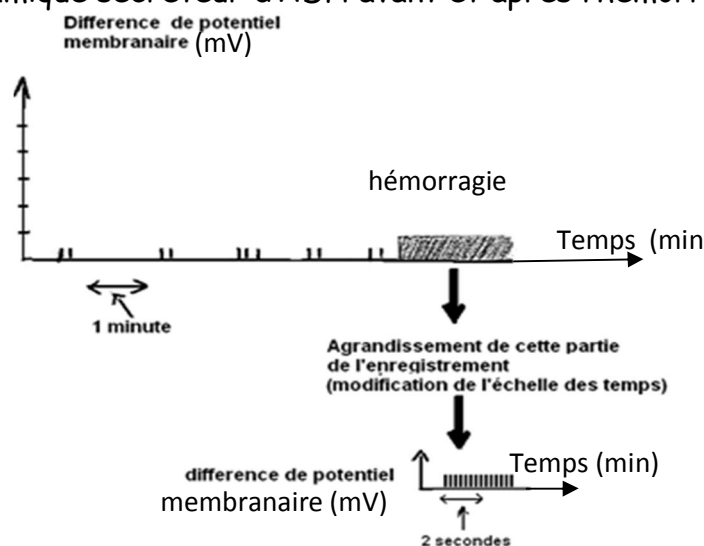
	Volume d'urine émise en 24 heures (en litres)
Taux sanguin d' ADH faible	23,3
Taux sanguin d' ADH élevé	0,5
Taux sanguin d' ADH normal	1,5

Document 1

1) A partir de l'analyse de ce document, précisez le rôle de l'ADH dans l'activité rénale.

(01 point)

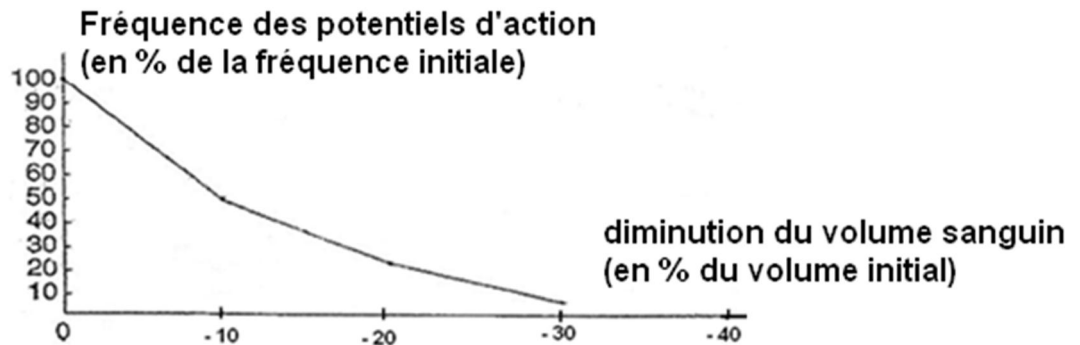
2) Le document 2 représente l'enregistrement de l'activité électrique d'un neurone hypothalamique sécréteur d'ADH avant et après l'hémorragie.



- a) Quelle information tirez-vous du document 2 ? (0,5point)
 b) Quel lien peut-on établir entre l'hémorragie et la sécrétion d'ADH ? (01 point)

3) Dans la paroi de l'oreillette gauche existent des terminaisons nerveuses qui se prolongent par des fibres gagnant l'encéphale, notamment les neurones hypothalamiques sécréteurs d'ADH, en empruntant le nerf vague. Dans les conditions de pression sanguine normale, des potentiels d'action parcourent en permanence ces fibres.

Dans une situation d'hémorragie, la fréquence des potentiels d'action varie en fonction du volume sanguin selon la courbe suivante (document3).



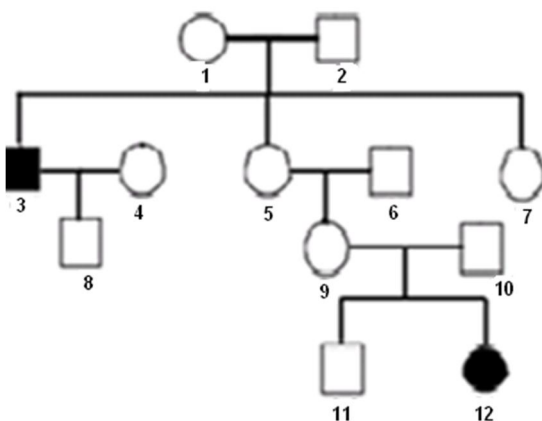
Document 3 : Relation entre la diminution du volume sanguin et la fréquence des potentiels d'action du nerf vague.

- a) Comment peut-on qualifier ces fibres nerveuses du nerf vague ? (0,5 point)
 b) Quelle est la conséquence de la variation de la fréquence des potentiels d'action parcourant ces fibres, sur l'activité électrique des neurones hypothalamiques sécréteurs d'ADH ? (01 point)
- 4) A partir des informations apportées par les différents documents, établissez un schéma fonctionnel résumant la régulation de la pression artérielle à la suite d'une hémorragie. (02 points)

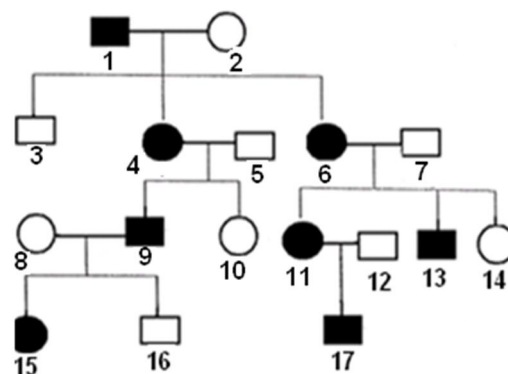
III- RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

(08 points)

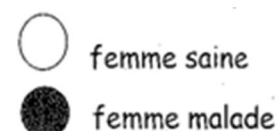
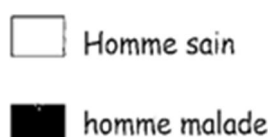
Soient deux maladies M_1 et M_2 dont la transmission de chacune est décrite respectivement par les documents 4 et 5. Ces maladies sévissent respectivement dans les familles A et B.



Document 4 : Pedigree de la famille A



Document 5 : Pédigree de la famille B



1. Par un raisonnement rigoureux, faites une étude des modes de transmission de ces maladies (dominances et localisations chromosomiques). **(4 points)**

La fille 12 de la famille A épouse le garçon 17 de la famille B. Leurs familles respectives leur prédisent une descendance directe où les maladies M_1 et M_2 seront très fréquentes.

2- Sachant que chacune des familles est totalement épargnée de la maladie de l'autre, discutez cette prédiction. **(04 points)**

NB : pour chaque gène, l'allèle « malade » sera symbolisé par « M » ou « m » et l'allèle « sain » par « S » ou « s » selon qu'ils sont dominants ou récessifs.

Vous préciserez pour chaque lettre l'indice 1 pour la maladie M_1 et l'indice 2 pour la maladie M_2 .

COMMUNICATION : (02 points)

- .Plan maîtrise de connaissances **(01 point)**
- .Expression **(0,5 point)**
- .Présentation **(0,5 point)**

FIN

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE****TRIESTE DES CONNAISSANCES****(04 points)**

entrez les caractéristiques d'une jonction neuromusculaire, puis expliquez comment le potentiel d'action musculaire provoque-t-il la contraction de la fibre musculaire.

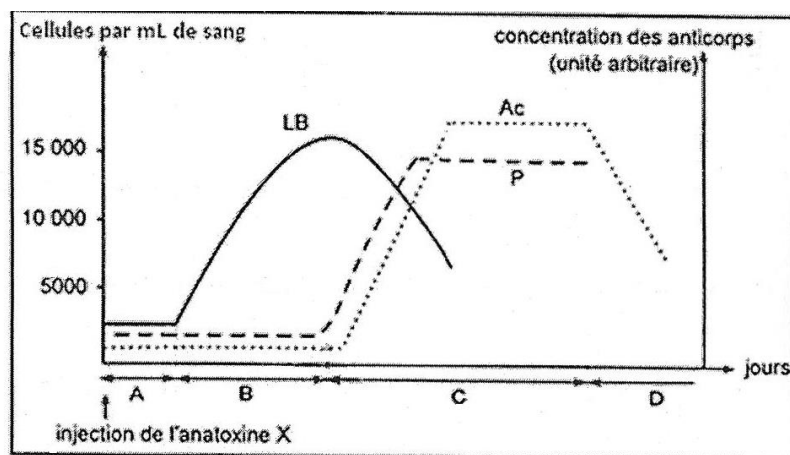
L'exposé sera illustré de schémas pertinents

N.B. : Les phénomènes ultra structuraux sont attendus.

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS**(06 points)**

Voulant comprendre certains aspects du déroulement de la réponse immunitaire spécifique, on réalise les expériences suivantes :

A. Dans les jours qui suivent l'injection d'une toxine X atténuée (anatoxine X) à un cobaye, on compte le nombre de lymphocytes B (LB) et des plasmocytes (P) par millilitre de sang et on fait le dosage des anticorps antitoxine X libres (Ac) dans le sang de ce cobaye. Le document 1 représente les résultats obtenus.

**DOCUMENT 1**

1. Identifiez la nature de la réponse immunitaire spécifique représentée par le document 1. Justifiez votre réponse. **(01 point)**

2. Expliquez, en utilisant vos connaissances, l'évolution quantitative des éléments représentés par les graphes du document 1. **(01,5 point)**

3. Identifiez chacune des phases A, B, C et D de cette réponse immunitaire. **(01 point)**

B. Afin de préciser les conditions nécessaires à la production des anticorps antitoxines X (Ac), on injecte de l'anatoxine X à trois cobayes de même souche : un cobaye 1 normal, un cobaye 2 thymectomisé (ayant subi une ablation du thymus) et un cobaye 3 thymectomisé et auquel on a injecté des lymphocytes T du cobaye 1. Après 15 jours, on prélève le sérum de chacun des trois cobayes et le met en présence de la toxine X. Le document 2 représente les résultats obtenus.

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

DOCUMENT 2

1. Expliquez les résultats obtenus. (01,5 point)
2. Proposez une expérience qui montre la nécessité des macrophages dans la production des anticorps antitoxines X. (01 point)

III. **RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE** (08 points)

L'hypercholestérolémie est une maladie héréditaire consistant en un taux excessif de cholestérol dans le sang. Dans toutes les populations humaines, on trouve trois catégories d'individus :

- ceux à risque très élevé (RE) développent dès l'enfance une athérosclérose fulminante et meurent souvent d'infarctus du myocarde avant l'âge de quinze ans ;
- ceux à risque moyen (RM) sont atteints assez tôt d'athérosclérose et souvent frappés d'infarctus du myocarde vers la quarantaine ;
- les autres sont à risque faible (RF).

Le cholestérol, substance non protéique indispensable aux cellules, est transporté dans le sang par plusieurs molécules. Les LDL (Low Density Lypoprotéine = protéine + cholestérol) assurent les trois quart de ce transport. Chaque LDL se fixe sur un récepteur spécifique de nature protéique, placé sur la surface des cellules. Celui-ci fait alors pénétrer la LDL dans la cellule où le cholestérol est utilisé.

Le tableau ci-dessous résume, de façon simplifiée la variation de quelques paramètres selon les trois catégories d'individus.

Individus (catégories)	RF	RM	RE
Fréquence dans la population	Immense majorité	1/500	1/1000 000
Taux de cholestérol sanguin	Normal	Elevé	Très élevé
Taux de LDL sanguin	1	2,5	5
Taux de récepteurs membranaires	1	0,5	0

1. En partant de l'hypothèse la plus simple (un gène à deux allèles seulement, non lié au sexe), et en justifiant la réponse, indiquez s'il y a un phénomène de dominance-récessivité ou de dominance intermédiaire. (01 point)
2. Compte tenu de la réponse à la question N°1, identifiez, parmi les trois catégories d'individus, les homozygotes et les hétérozygotes. (01,5 point)
3. a) Comment peut-on expliquer « génétiquement » la naissance des individus appartenant à la catégorie RE ? (0,5 point)
 b) Pour un couple qui peut donner naissance à des individus RE, quelle est la probabilité d'avoir effectivement des descendants RE ? (0,5 point)
 c) Quel lien existe-t-il entre la probabilité déterminée à la question 3-b et la fréquence des individus RE indiquée dans le tableau ? (01 point)
4. Précisez si ce gène est responsable de la présence des LDL ou de leur récepteur. Justifiez votre réponse. (02 points)
5. Comment l'expression de ce gène chez les individus RE induit-elle les différents symptômes de la maladie ? (01,5 point)

COMMUNICATION (02 points)

- Plan du texte pour la maîtrise des connaissances (01 point)
- Qualité de l'expression (0,5 point)
- Présentation de la copie (0,5 point)



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I-MAITRISE DES CONNAISSANCES

(04 points)

Chez un sujet sain, la transpiration intense entraîne une perte d'eau.

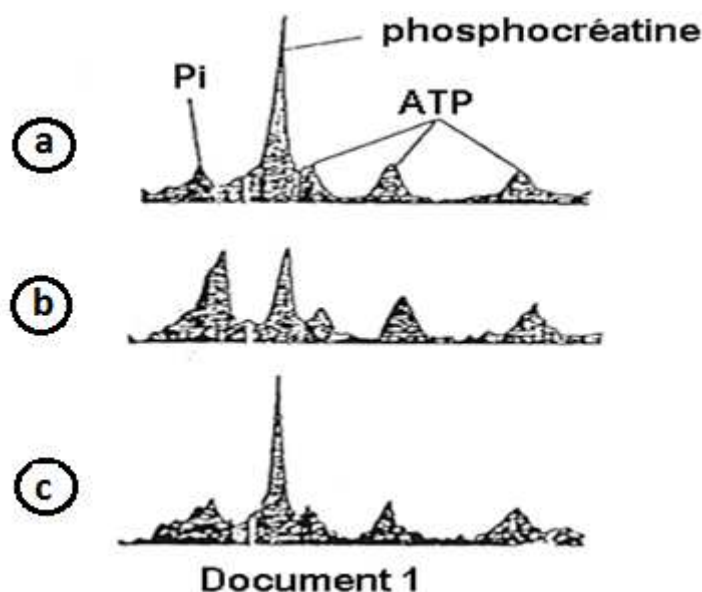
Etablissez la relation entre cette variation hydrique et la pression osmotique du milieu intérieur puis expliquez comment l'organisme humain corrige une telle variation de la pression osmotique. Illustrez votre exposé par un schéma fonctionnel.

II-EXPLOITATION DE DOCUMENTS

(06 points)

A- Dans le muscle vivant, il est possible de suivre l'évolution des quantités de trois composés phosphatés : l'ATP (adénosine triphosphate), la phosphocréatine et le phosphate inorganique (Pi). La technique utilisée permet de détecter les atomes de phosphore. Ainsi, l'ATP qui en possède trois présente trois pics.

On considère un muscle avant tout effort (a), on lui fait subir un effort intense pendant deux minutes (b) suivi d'une période de récupération de quatre minutes (c). L'amplitude des pics obtenus par cette technique est proportionnelle à la quantité des composés phosphatés étudiés (voir document 1).

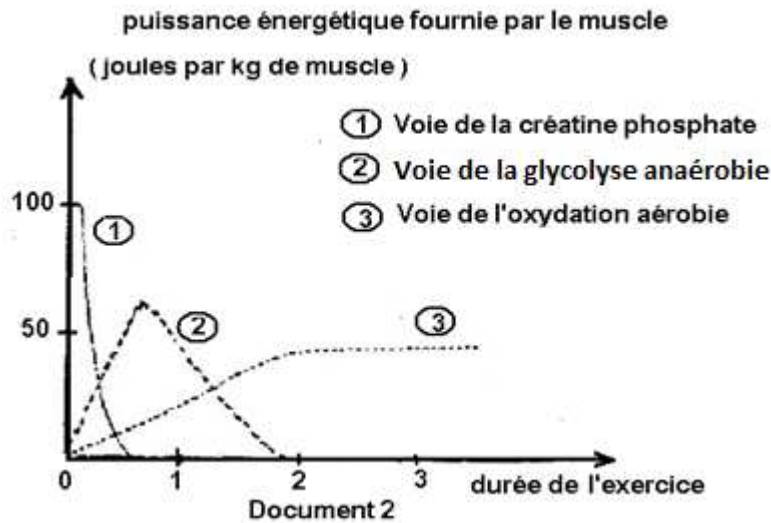


- 1) Que constatez-vous en ce qui concerne la concentration d'ATP dans le muscle au cours de l'expérience ? **(01 point)**
- 2) Comparez l'évolution de la quantité de phosphocréatine et de Pi au cours de l'expérience. **(01,5 point)**
- 3) Quelle relation établissez-vous entre les variations de ces trois composés phosphatés durant cette expérience ? **(01,5 point)**

B- Au cours de toute activité musculaire, l'énergie nécessaire à la contraction musculaire est fournie par un ensemble de réactions métaboliques.

Epreuve du 1^{er} groupe

Afin de déterminer la nature des différentes voies métaboliques productrices d'énergie et leur ordre d'intervention au cours d'un exercice musculaire d'intensité modérée, une course de 800 mètres par exemple, on effectue les mesures traduites par les trois courbes du document 2.



Uniquement à partir de l'exploitation du document, donnez l'ordre chronologique des réactions métaboliques et leurs caractéristiques respectives. **(02 points)**

III - RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (08 points)

Un enfant de sexe masculin présente des troubles de l'excrétion urinaire en raison de difficultés à éliminer l'adénine. Cette base azotée est normalement dégradée avant d'être éliminée, par une chaîne de réactions faisant intervenir plusieurs enzymes dont l'Adémine phosphoribosyltrancosférase (APTR). Des analyses ont montré que l'activité de l'APTR chez cet enfant était quasi nulle. Les dosages de cette activité chez des membres de sa famille ont donné les résultats suivants :

- père : 50%
- mère : 50%
- grand-père maternel : 50%
- grand-mère maternelle : 100%
- demi-frère (issu d'un mariage précédent de sa mère avec un homme dont l'activité enzymatique est maximale) : 100%.

REMARQUE : aucun de ces individus n'est malade

1. Schématisez l'arbre généalogique de la famille de cet enfant. **(01,5 points)**
2. L'allèle responsable de ces troubles est-il récessif ou dominant? Justifiez votre réponse. **(01point)**
3. Comment peut-on expliquer une activité enzymatique égale à 50%? **(01,5 points)**
4. L'allèle est-il porté par un chromosome sexuel ou par un autosome? Justifiez votre réponse. **(02 points)**
5. Ecrivez le (ou les) génotype(s) possible(s) de chaque membre de la famille, y compris le père du demi-frère. **(02 points)**

COMMUNICATION : (02 points)

- Plan du texte de la maîtrise de connaissance : **(01 point)**
- Qualité de l'expression. : **(0,5point)**
- Présentation de la copie. **(0,5 point)**



Epreuve du 1^{er} groupe

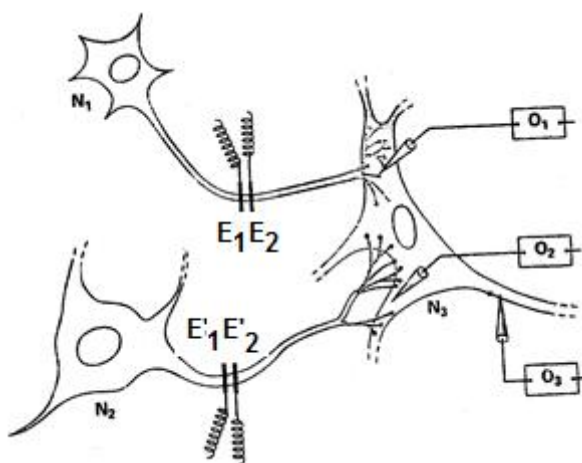
SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

I- MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 points)

Dans un exposé bien structuré, faites une étude comparée de l'organisation des appareils génitaux et des gamètes produits, chez l'espèce humaine. Illustrez votre exposé par des schémas des gamètes.

II- EXPLOITATION DE DOCUMENTS (06 points)

Le montage expérimental du document 1 représente des liaisons entre d'une part, les deux neurones N_1 et N_2 et d'autre part, le neurone N_3



Document 1. Montage expérimental.

A) On porte des stimulations électriques d'intensité suffisante sur N_1 en E_1E_2 et sur N_2 en $E'_1E'_2$.

Des enregistrements sont obtenus, à partir d'électrodes réceptrices en O_1 , O_2 et O_3 . Les résultats sont traduits par les enregistrements du document 2.

Excitations	En E_1E_2	En $E'_1E'_2$	En E_1E_2 et $E'_1E'_2$ simultanées
Enregistrements de O_1 et O_2			
Enregistrements de O_3			

Document 2. Résultats des expériences

- 1) a) Qu'obtient-on sur l'écran de chaque oscilloscope ? (01,5 point)
 b) Que peut-on en déduire quant à la nature des différentes synapses ? (01,5 point)

2) Proposez une explication aux différents résultats obtenus sur l'écran de l'oscilloscope O_3 . (02 points)

B) Ce même dispositif expérimental est plongé dans de l'eau de mer sans ions Ca^{2+} .

On porte une stimulation électrique d'intensité suffisante sur N_1 en E_1E_2 ; on obtient sur l'écran de l'oscilloscope O_3 le même résultat que celui obtenu suite à la stimulation de N_2 en $E'_1E'_2$.

3) Expliquez ce nouveau résultat. (01 point)

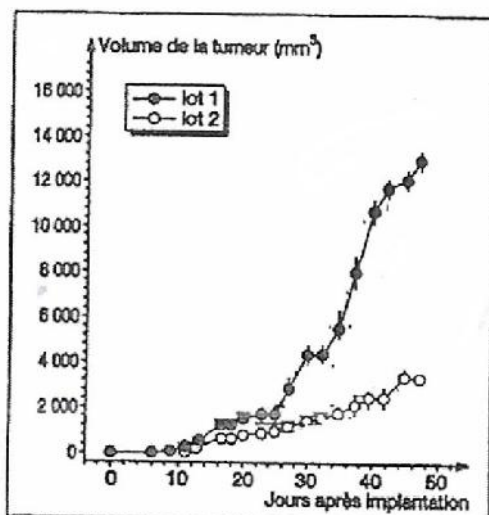
III- PRATIQUE DE RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (08 points)

Le cannabis est une drogue qui produit des effets sur le cerveau par le biais du THC (tétrahydrocannabite), molécule qui a d'autres effets sur l'organisme.

Des chercheurs ont fait des découvertes en testant du THC sur deux lots de souris au cours de 4 expériences.

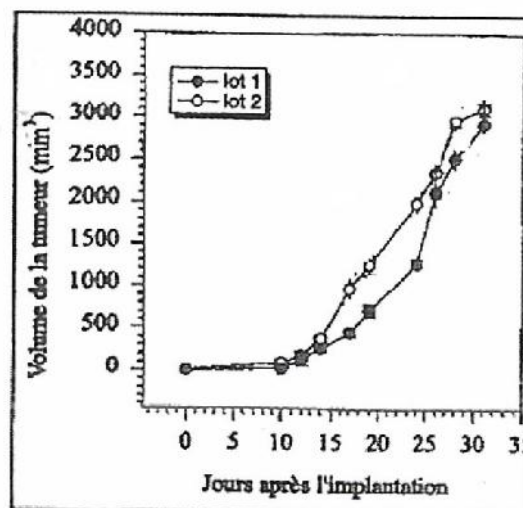
Expérience 1 : On implante des cellules cancéreuses sur les souris des deux lots et on mesure la taille des tumeurs 3 fois par semaine : les résultats sont représentés sous forme de graphe dans le **document 3**.

Expérience 2 : On réalise la même expérience que précédemment mais sur des souris immunodéficientes car ne possédant pas de lymphocytes T. Les résultats sont représentés sous forme de graphe dans le **document 4**.



Document 3

- lot 1 : souris recevant des injections régulières de THC (4 fois par semaine)
 - lot 2 : souris témoins non traitées au THC.

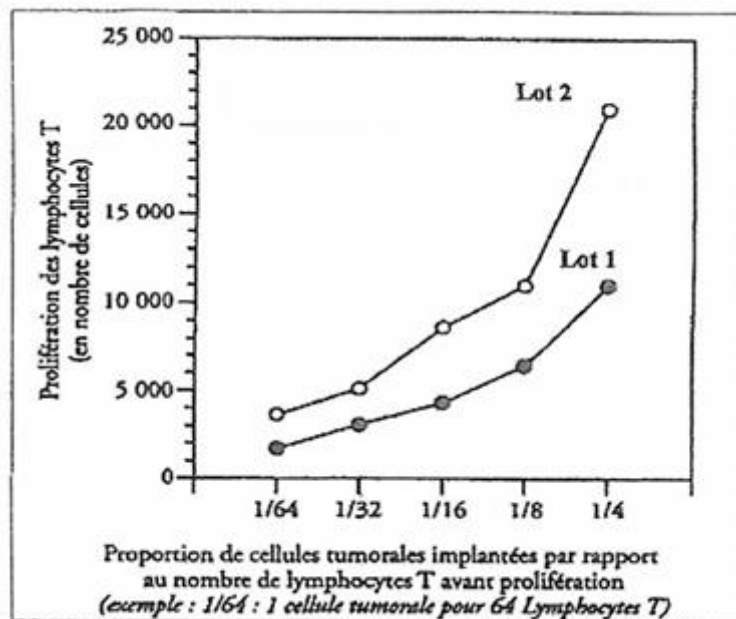


Document 4

- 1) *Après avoir analysé ces deux documents, tirez les informations essentielles quant à la relation entre le THC, la tumeur et le système immunitaire.*

(03 points)

Expérience 3 : On évalue la prolifération de lymphocytes T dans les organismes des souris des deux lots : résultats consignés dans le **document 5**



Document 5

- 2) Indiquez l'information supplémentaire apportée par les résultats du document 5. Justifiez la réponse. (01,5 point)

Expérience 4 : 8 souris des deux lots sont immunisées contre cette tumeur suite à un contact avec les cellules tumorales irradiées et subissent une implantation d'un nombre variable de cellules cancéreuses. On compte ainsi le nombre de souris rejetant la tumeur : résultats dans le **document 6**.

Nombre de cellules cancéreuses implantées	Nombre de souris rejetant la tumeur/ nombre total de souris	
	Lot 1 : souris traitées au THC	Lot 2 : souris témoins
1×10^5	8/8	8/8
2×10^5	5/8	8/8
3×10^5	4/8	8/8

Document 6

- 3) Quelle conclusion tirez-vous de l'exploitation du document 6 ? (01,5 point)
- 4) A l'aide des conclusions tirées des différents documents et de vos connaissances, donnez une explication à l'action du THC étudiée ici. (02 points)

COMMUNICATION

- (02 points)
- Plan du texte pour la maîtrise des connaissances (01 point)
 - Qualité de l'expression (0,5 point)
 - Présentation de la copie (0,5 point)

**Epreuve du 1^{er} groupe****SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE****I- MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 points)**

Par un exposé concis, expliquez, un exemple de mécanisme de régulation de la pression artérielle. Précisez clairement le mécanisme mis en jeu dans l'exemple choisi.

II- EXPLOITATION DE DOCUMENTS (06 points)

On réalise, chez un même sujet en bonne santé, à deux moments de la journée (A et B) des analyses de sang et d'urine dont les résultats sont les suivants :

Constituants en g/l	Moment A		Moment B	
	Plasma	Urine	Plasma	Urine
Eau	900	950	900	950
Protéines	80	0	80	0
Lipides	5	0	5	0
Glucose	1	0	0,8	0
Acide lactique	Absent	Absent	Présent	Absent
Phosphates	HPO_4^{2-} : 0,1 (phosphate monoacide)	H_2PO_4^- : 1 (phosphate diacide)	HPO_4^{2-} : 0,1 (phosphate monoacide)	H_2PO_4^- : 2 (phosphate diacide)
Urée	0,3	21	0,3	21

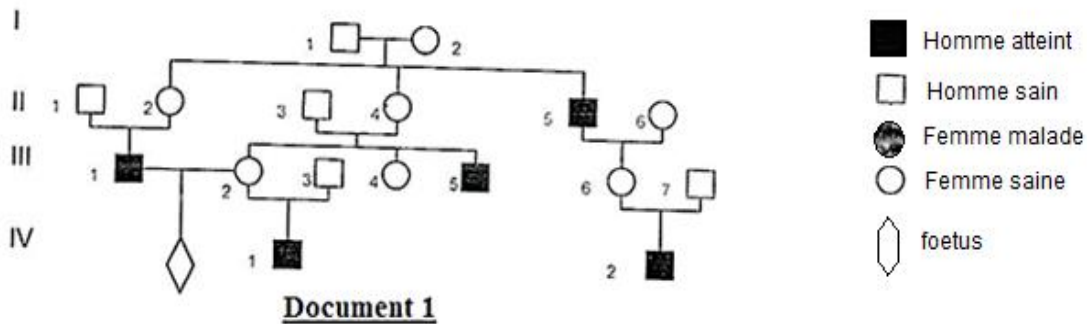
- 1) Précisez les modifications observables dans l'état du sujet du moment A au moment B. (02 points)
- 2) Précisez, en vous aidant de la question 1, les états A et B. (01 point)
- 3) D'où provient l'acide lactique ? Quelle précision sa présence vous permet-elle d'apporter sur l'état physiologique du sujet au moment B ? (01,5 point)
- 4) Que peut-on prévoir quant aux variations de pH plasmatique ? En utilisant le tableau des résultats d'analyse peut-on dire s'il y a eu régulation de ce pH ? Si oui indiquez son mécanisme. (01,5 point)

III- RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (08 points)

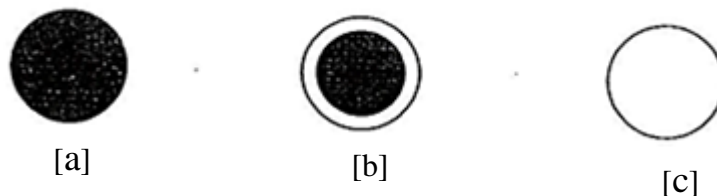
L'absence de pigmentation dans le fond de l'œil est nettement repérable lors d'un examen ophtalmologique : le fond de l'œil ne présentant pas de pigment, les vaisseaux sanguins choroïdiens apparaissent très visibles ; cette anomalie entraîne pour le sujet touché une vision très diminuée.

Epreuve du 1^{er} groupe

Le **document 1** montre la transmission au sein d'une famille de cette anomalie qualifiée d'albinisme oculaire.



Le **document 2** montre le fond de l'œil de différents sujets.



[a] s'observe notamment chez II₁ ; II₃ et III₃ du document 1.

[b] s'observe notamment chez II₂ et III₂ du document 1.

[c] s'observe chez tous les sujets atteints d'albinisme oculaire du document 1.

1) L'allèle responsable de la maladie est-il dominant ou récessif ? Justifiez votre réponse. (01 point)

2) L'allèle responsable de la maladie est-il lié au sexe ? Justifiez votre réponse. (02 points)

3) Pourquoi le phénotype [b] ne peut-il être observé que chez les femmes ? (01 point)

4) Donnez les génotypes des individus suivants : II₁, II₂, III₂, III₄. (02 points)

5) La femme III₂, après une union avec l'homme III₃, épouse son cousin III₁.

Quelle est la probabilité pour ce couple d'avoir un enfant atteint :

- si c'est un garçon ?
- si c'est une fille ?

(02 points)

COMMUNICATION (02 points)

- Plan du texte pour la maîtrise des connaissances (01 point)
- Qualité de l'expression (0,5 point)
- Présentation de la copie (0,5 point)

Epreuve du 1^{er} groupeSCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERREI- MAITRISE DES CONNAISSANCES (04 points)

La testostérone est une hormone mâle sécrétée par les testicules. Elle stimule le développement des caractères sexuels secondaires chez le mâle. Malgré toutes les variations qu'elle peut subir son taux reste constant. Après avoir précisé son origine, expliquez le mécanisme régulateur permettant le maintien de sa constance.

II- COMPETENCES METHODOLOGIQUES (14 points)EXERCICE 1 (06 points)

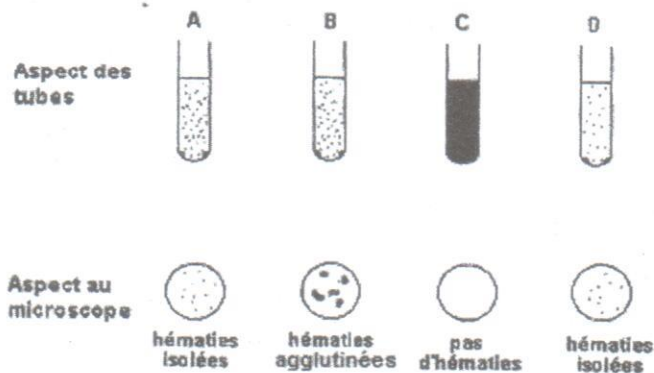
Le complément est un ensemble de protéines plasmatiques impliquées dans les différentes réponses immunitaires.

Le protocole expérimental, résumé dans le document 1 ci-dessous, permet de préciser les conditions d'activation et le rôle du complément.

Composition du contenu des tubes :

Tubes	A	B	C	D
Suspension de globules rouges de mouton à 2 %	2 ml	2ml	2ml	2ml
Sérum de souris immunisé contre les globules rouges de mouton	-	1 ml	1 ml	.
Solution tampon contenant du complément	-	-	0,5 ml	0,5 ml

N.B. : La solution tampon est de même composition que le milieu intérieur mais ne contient ni protéines, ni cellules.
Les quatre tubes sont placés à l'étuve à 37°C pendant trente minutes.

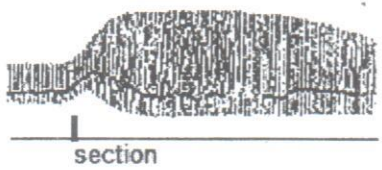
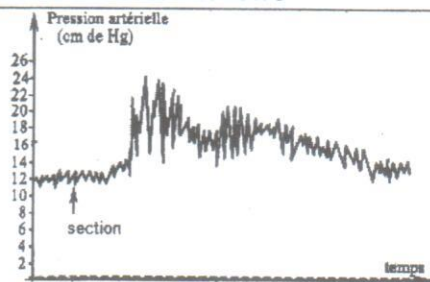
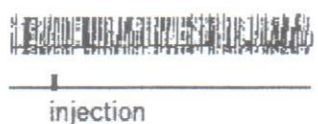
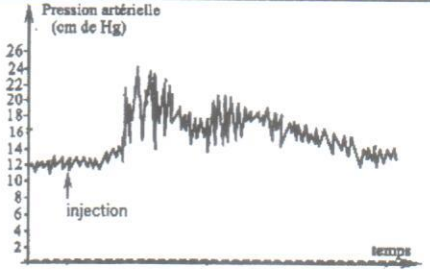
Résultats expérimentaux :Document 1

1. A partir de l'analyse du tableau, identifiez l'antigène impliqué dans cette expérience.
(01 point)
2. Dans quel type de réponse immunitaire l'action du complément est ici étudiée ?
Justifiez votre réponse.
(01 point)
3. Interprétez méthodiquement ces résultats pour en déduire les conditions d'activation et le rôle du complément.
(04 points)

EXERCICE 2 (08 points)

La variation de la pression artérielle est corrigée par une voie nerveuse et par une voie hormonale, en faisant intervenir certains nerfs et des hormones. Dans le but d'identifier un nerf N et une hormone Z intervenant dans cette régulation, on réalise deux séries d'expériences :

1^{ère} Série d'expériences

Expériences	Résultats	
	Rythme cardiaque	Pression artérielle
Section des deux nerfs N		
Injection d'hormone Z		

- Analysez ces résultats. (02 points)
- A partir de l'analyse de ces résultats et de vos connaissances :
 - Précisez les effets du nerf N et de l'hormone Z. (02 points)
 - Déduisez leurs noms possibles. (01 point)

2^{ème} Série d'expériences

Expériences	Hémorragie provoquée	Stimulation de l'inter neurone excitateur bulbaire	Obstruction de l'artère rénale (hypotension rénale)
Fréquence de potentiel d'action dans le Nerf N	Diminution	Augmentation	Aucun effet
Concentration plasmatique de l'hormone Z	Augmentation	Aucun effet	Augmentation

- Exploitez ces résultats afin de :
 - Préciser le nom du nerf N. (01,5 point)
 - Préciser le nom de l'hormone Z sachant que sa présence provoque une vasoconstriction des artérioles. (01,5 point)

III- COMMUNICATION 02 points

- Plan de la maîtrise des connaissances 01 point
- Qualité de l'expression 0,5 point
- Présentation de la copie 0,5 point

CORRIGES DES SUJETS

CORRIGE DE L'EPREUVE DE SVT/ S1 - 1^{ER} GROUPE SESSION NORMALE

I. MAITRISE DE CONNAISSANCES (4 POINTS)

L'organisme, grâce au système immunitaire, protège son intégrité.

L'introduction d'un corps étranger (ou non soi) peut, après une reconnaissance, déclencher une réponse aboutissant à la sécrétion d'anticorps : ce sont les réactions immunitaires, assurées par des cellules spécialisées.

L'étude portera d'abord sur la reconnaissance du non soi, ensuite sur le mécanisme de la production d'anticorps par la réponse immunitaire à médiation humorale (RIMH). (0.5 point)

RECONNAISSANCE DU NON SOI ET DECLENCHEMENT DE LA RIMH (1.5 point)

L'identification du corps étranger, ou antigène étranger, est assurée par les lymphocytes B (LB). Ces derniers sont des leucocytes nés dans la moelle osseuse où ils acquièrent l'immunocompétence. Chaque LB est caractérisé par la présence d'anticorps insérés dans sa membrane (Immunoglobuline de surface), dont l'aspect est le suivant :

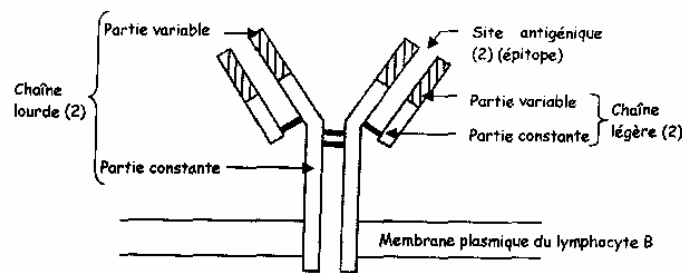


Schéma 1 : schéma d'un anticorps membranaire inséré dans la membrane plasmique des LB.

La partie variable est spécifique à un seul antigène étranger. Cet antigène présente une partie complémentaire au site variable de l'anticorps : c'est le déterminant antigénique ou épitope. Ainsi un LB immunocompétent reconnaîtra un antigène par contact direct, ce qui l'active.

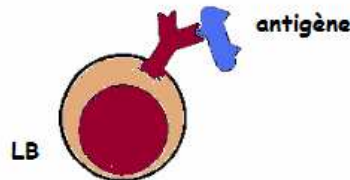


schéma 2 : contact LB-antigène

Cette *phase d'activation* (ou d'induction) du LB est le point de départ de la réponse immunitaire à médiation humorale (RIMH).

Remarque : le LB peut toujours être activé par le contact avec l'épitope mais présenté par un macrophage (cellule phagocytaire) après phagocytose.

LA PRODUCTION D'ANTICORPS (1.5 point)

Une fois le contact LB -antigène établi, le LB activé est sélectionné (phase d'induction). Il est alors apte à recevoir des molécules informatives, les interleukines (IL), sécrétées par un autre type de lymphocytes activé : les lymphocytes T4 (LT4) ou lymphocytes auxiliaires (LTa).

La première interleukine (IL4) stimulera la multiplication du LB sélectionné (*phase d'amplification*) dont une partie constituera la mémoire immunitaire (LB mémoire). La seconde interleukine (IL6) stimulera la différenciation de la plupart des LB, issus de phase de prolifération, en des cellules au cytoplasme rempli de réticulum : les plasmocytes. C'est la *phase de différenciation*.

Ces plasmocytes sont des cellules sécrétrices d'anticorps circulants, identiques à l'immunoglobuline (Ig) de surface du LB dont ils dérivent.

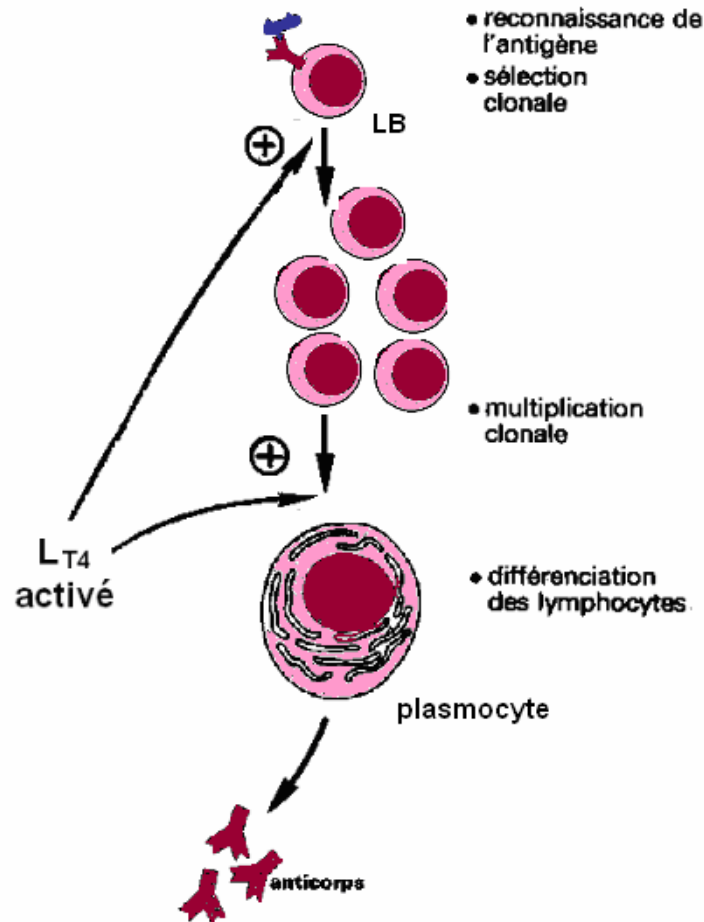


schéma 3: production d'anticorps dans la RIMH

Ces anticorps neutraliseront l'antigène circulant en formant avec, un complexe immun.

L'identification d'un antigène par les LB déclenche une RIMH dont les effecteurs sont des Ig circulants. Ces derniers après formation du complexe immun avec l'antigène, seront phagocytés par les macrophages ou détruits par le complément activé. (0,5 point)

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS (6 POINTS)

1. a. En 2b nous avons un potentiel d'action (0,5 point)

b. la stimulation électrique du territoire cutané entraîne (Doc. 2a) entraîne la naissance d'un train de potentiel à haute fréquence pendant 50msec, suivi d'une pause de 120msec sans potentiels d'action.

A partir de la 150^{ème} msec on note l'émission, à faible fréquence, de potentiels d'action pendant 550 msec.

En 2c, après application de la morphine, on ne note que l'émission de potentiels d'action à haute fréquence, dans les 50 msec. (1 point)

De cette analyse nous déduisons que la morphine empêche la formation de la série tardive de potentiels d'action (0,5 point)

2. a. la fibre A est myélinisée et a un gros diamètre, alors que la fibre B est amyélinique et a un petit diamètre. (0,5 point)

La mise en relation diamètre, vitesse permet de remarquer que les fibres A à gros diamètre (1 à 4µm) ont une grande vitesse de conduction, alors que les fibres amyéliniques (fibres B) à faible diamètre conduisent avec une faible vitesse. (0,5 point)

b. Ces relations nous permettent d'émettre l'hypothèse suivante :

La douleur rapide est due à la stimulation des fibres myélinisées qui conduisent rapidement l'influx nerveux tandis que la douleur lente est le fait de la stimulation des fibres amyéliniques qui conduisent avec une vitesse faible. **(1 point)**

3. a. les interneurons I empêchent l'exocytose des vésicules à substances P, responsable de la douleur. (1 point)

b. C'est l'enképhaline qui est nommée « morphine naturelle » puisqu'elle empêche la formation de la douleur, générée par la substance P. **(0,5+0,5 point)**

III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE (8 POINTS)

1. a. L'allèle **s** responsable de la maladie est récessif car la fille **II5**, malade, est issue de parents (**I1** et **I2**) sains. **(0,5 point)**

b. L'allèle **s** est il gonosomal ou autosomal ?

- Posons L'allèle **s** gonosomal, c'est-à-dire porté par les chromosomes X ou Y

- Supposons L'allèle **s** porté par Y

L'existence de filles malades infirme cette hypothèse **(0,5 point)**

- Supposons L'allèle **s** porté par X

La fille **II5** aurait alors comme génotype **Xs/Xs**, dont l'un des Xs proviendrait du père **I1** qui serait malade (génotype **Xs/Y**). Ce père **I1** sain infirme l'hypothèse.

(0,5 point)

- Posons L'allèle **s** autosomal

Les individus malades auront pour génotype **s/s**, et seront issus de parents hétérozygotes de génotypes **A/s** ; Hypothèse confirmée.

L'allèle **s** est donc autosomal. **(0.5 point)**

c. génotypes des individus suivants :

- **I1** et **I2** sont **A/s** de même que **II6**, car il a un enfant malade.

- **II5** est **s/s**

- Cependant les individus **II2**, **II3**, et **II4** ont un génotype incertain (**A/A** ou **A/s**) par défaut de descendance (**II3**, et **II4**) ou une descendance saine (**II2**). **(0,25x7= 1,75pt)**

d. la probabilité pour le couple **I1** et **I2** d'avoir un enfant malade (génotype **s/s**) est $\frac{1}{4}$ car :

Parents **A/s** (x) **A/s** **(0.25 point)**

Gamètes **A, s** **A, s** **(0.25 point)**

Echiquier **(0.5 point)**

	A	s
A	A/A	A/s
s	A/s	s/s

2. a. Ces résultats des protéinogrammes confirment l'allèle **s** récessif (question 1a). **(0.75 point)**

Les protéinogrammes obtenus indiquent que les parents **I1** et **I2** sains, ont bien l'allèle **Hbs** et sont donc hétérozygotes **A/s**. **(1 point)**

b. les protéinogrammes confirment ou précisent les génotypes suivants :

- confirmés : **I1**, **I2**, **II5** et **II6** **(0.25 point)**

- précisés : **II2** et **II4** sont **A/A**, **II3** est **A/s** **(0.25 point)**

C'est donc la présence des deux bandes HbA et Hbs et leur position relative qui donne un diagnostic précis. **(0.5 point)**

C O R R I G E

I. MAITRISE DE CONNAISSANCES (04 points)

La reproduction est la fonction biologique qui permet aux différentes espèces de se perpétuer. Elle est de type sexué chez les mammifères avec donc intervention de cellules sexuelles ou gamètes respectivement élaborés par un mâle et une femelle. Ce type de reproduction est marqué par deux événements majeurs que sont la méiose et la fécondation qui assurent, entre autres, la constance du caryotype ou formule chromosomique, d'une génération à l'autre de la même espèce.

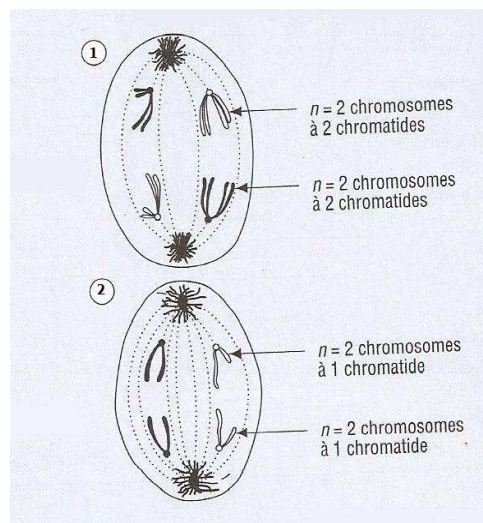
Nous allons démontrer dans notre exposé comment chacun de ces deux événements participe au maintien de la constance du caryotype au niveau des différentes générations d'une espèce. (0,5 point)

1) Méiose et constance du caryotype.

La méiose est une suite de deux divisions cellulaires que l'on observe seulement lors de la phase de maturation de la gamétogenèse. Pour ce faire, des cellules diploïdes ($2n$) subissent successivement une division réductionnelle et une division équationnelle dont les mécanismes se déroulent selon les schémas ci-dessous.

1 Anaphase 1

2 Anaphase 2



(0,5 point)

Il résulte de ce phénomène des cellules filles qui ne comptent plus que la moitié du nombre de chromosomes de la cellule-mère. Ces cellules dites alors haploïdes deviendront par la suite des gamètes dont le caryotype est noté n chromosomes. Cette réduction chromatique est indispensable au maintien de la constance du caryotype entre les différentes générations d'une espèce comme l'indique le mécanisme de la fécondation. (01 point)

Epreuve du 1^{er} groupe**2) Fécondation et constance du caryotype**

La fécondation se déroule normalement au niveau des oviductes chez les mammifères. Il s'agit de la fusion d'un gamète mâle et d'un gamète femelle qui sont des cellules haploïdes. En effet au cours de cet événement, le noyau du gamète mâle fusionne avec celui du gamète femelle. Il en résulte une cellule œuf diploïde ($2n$) ; chaque lot de n chromosomes provenant d'un des gamètes. C'est cette cellule œuf qui, suite à des mitoses simples et des différenciations cellulaires, engendrera un nouvel individu ayant le même caryotype que ses parents de la génération précédente. **(01,5 point)**

Ainsi, si la méiose a permis la réduction de moitié du nombre de chromosomes au niveau des gamètes, avec notamment la séparation des chromosomes homologues, la fécondation permet de rétablir la diploïdie au niveau de la cellule œuf qui en résulte. La constance du caryotype est de ce fait assurée entre parents et descendants sur différentes générations. **(0,5 point)**

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS**(06 points)****PARTIE A**

- 1) La maladie d'Alzheimer a pour origine un déficit d'acétylcholine. **(01 point)**
- 2) L'atropine est une substance qui bloque l'action de l'acétylcholine. **(01 point).**

PARTIE B

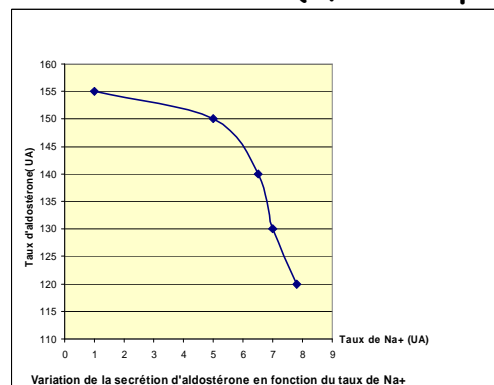
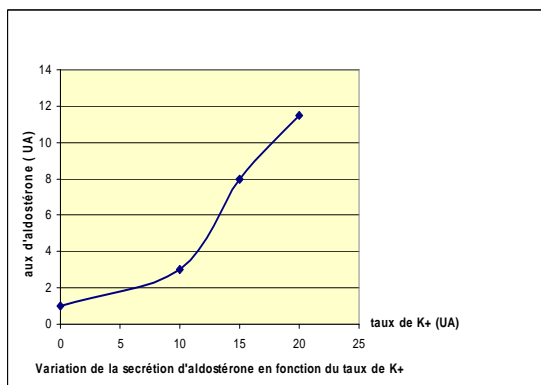
- 3) - Les résultats obtenus au niveau de l'expérience 1 montrent que l'amplitude de contraction du muscle lisse de l'estomac de rat augmente au fur et à mesure que la dose d'acétylcholine s'élève.
L'acétylcholine est donc un neurotransmetteur excitateur de ce muscle.
- Les résultats de l'expérience 2 indiquent qu'en présence d'atropine, l'effet de l'acétylcholine commence à une concentration plus élevée (10^{-4}) ; et cet effet est plus faible. **(01,5 point)**
- 4) L'atropine est donc une substance qui diminue l'effet excitateur de l'acétylcholine. **(01 point)**
- 5) Ces résultats confirment que l'atropine diminue l'effet de l'acétylcholine. **(0,5 point)**

PARTIE C

- 6) Les observations montrant une dégénérescence massive des neurones à acétylcholine des noyaux gris lors de cette maladie nous pouvons alors dire que c'est notre première hypothèse qui est valide :
Le déficit du taux d'acétylcholine, due à une dégénérescence des neurones producteurs, est à l'origine de la maladie d'Alzheimer. **(01 point)**

III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE**(08 points)**

- 1) La glande surrénale contrôle la volémie et par la suite la pression artérielle. **(01 point)**
- 2) la glande surrénale contrôle la volémie par voie humorale. **(01 point).**
- 3) Le Document 1 montre la surrénalectomie entraîne une diminution du taux de Na^+ plasmatique et une augmentation du taux de ce soluté dans l'urine. Cette opération entraîne des effets inverses pour le K^+ . **(01 point).**
- 4) Courbes de variation de la sécrétion d'aldostérone en fonction du taux de K^+ et Na^+ **(4.1)** **(0,75 × 2 point).**



- 4.2)- La courbe **a** montre que la sécrétion d'aldostérone augmente proportionnellement à l'augmentation du taux de K^+ sanguin.
- La courbe **b** montre que lorsque le taux de Na^+ sanguin diminue, la sécrétion d'aldostérone augmente très fortement.
- La sécrétion d'aldostérone par la glande surrénale est surtout déclenchée par la baisse du taux sanguin de Na^+ . **(01 point).**
- 5) Ces expériences montrent qu'une diminution du taux sanguin de Na^+ entraîne une sécrétion de rénine par le rein. Cette enzyme provoque l'apparition de l'angiotensine (hormone). Cette hormone stimule la libération de l'aldostérone par la glande surrénale. **(0,5 × 3 = 1,5 points).**
- 6) Cette information valide notre hypothèse. En effet l'aldostérone stimulant la réabsorption de Na^+ , et donc d'eau au niveau des reins, entraîne ainsi une hausse de la volémie ; ce qui a pour conséquence une élévation de la pression artérielle. **(01 point).**

**SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE****C O R R I G E****I/ RESTITUTION DES CONNAISSANCES**

Chez l'Homme, la reproduction est de type sexué avec donc l'intervention de cellules sexuelles ou gamètes élaborées respectivement par un mâle et une femelle. La formation de ces gamètes ou gamétogenèse est marquée par un évènement majeur : la méiose qui est une suite de deux divisions cellulaires qui permettent la réduction de moitié du nombre de chromosome dans les cellules filles. Cet évènement s'accompagne également de brassages chromosomiques ou alléliques que nous nous proposons d'expliquer pour justifier l'unicité de chaque individu.

I/ LE BRASSAGE INTER CHROMOSOMIQUE

Il se produit lors de l'anaphase de la première division de méiose, également appelée division réductionnelle.

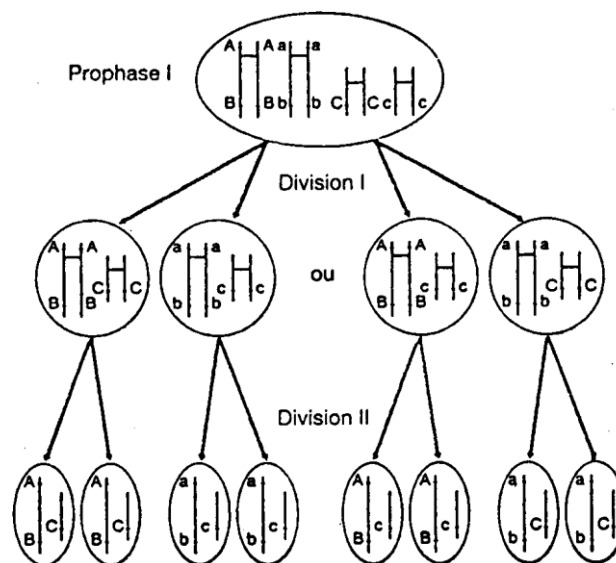


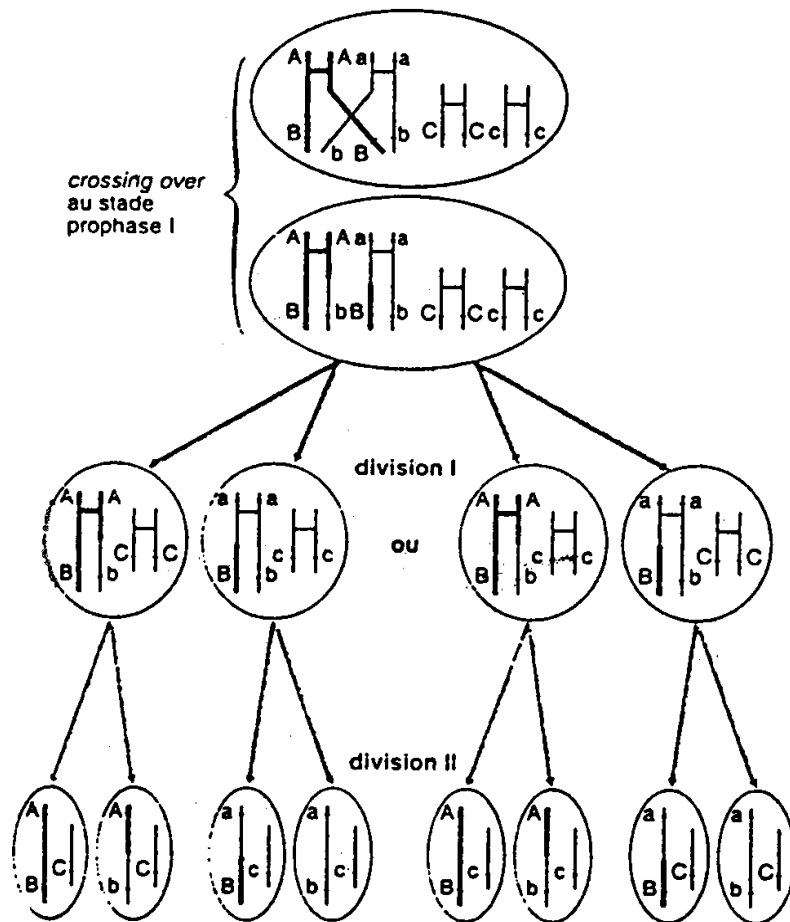
Schéma : brassage inter chromosomique

En anaphase I, les chromosomes homologues se séparent et se retrouvent au hasard dans différents lots avec ceux respectifs des autres paires. Le nombre de combinaisons chromosomiques ou alléliques différentes pouvant être obtenues de par ce phénomène est de 2^n , soit 2^{23} (=8388608) chez l'Homme. Ce brassage inter chromosomique se déroulant aussi bien chez l'homme que chez la femme, la probabilité pour que des descendants d'un couple se ressemblent est de $1/2 \times 2^{23}$. Cette probabilité quasi nulle justifie l'unicité de chaque individu dans les populations humaines.

Epreuve du 1^{er} groupeII/ LE BRASSAGE INTRA CHROMOSOMIQUE

Il se produit également en Anaphase I et correspond à l'échange possible de fragments, donc d'allèles, entre chromosomes homologues.

Ce phénomène également appelé crossing-over accentue la diversité des combinaisons alléliques au niveau des gamètes. En effet cet échange d'allèles qui peut se produire au niveau de tous les chromosomes, et qui est fonction de la distance entre allèles réduit davantage la probabilité d'une ressemblance entre individus d'une population.



C'est donc la méiose, notamment les brassages chromosomiques qui se déroulent pendant la division réductionnelle, qui est à l'origine de l'unicité de chaque individu. En effet, le nombre élevé de combinaisons alléliques qui en résulte fait que la probabilité pour que les mêmes combinaisons soient « sélectionnées » lors de fécondations successives, soit quasi nulle.

II/ EXPLOITATION DE DOCUMENTS

A.1/ Le potentiel transmembranaire correspond à la différence de potentiel entre l'extérieur et l'intérieur de d'une cellule vivante.

Analyse du document 1 :

Le document 1 montre les concentrations extracellulaires et intracellulaires en Na^+ et K^+ . On constate que le milieu extracellulaire est plus concentré en ions Na^+ que le milieu intracellulaire, alors que c'est l'inverse pour les ions K^+ .

Analyse du document 2 :

Ce document montre la variation du potentiel de repos pour deux valeurs de la concentration en ions K^+ du milieu extracellulaire. On constate que lorsque la concentration en ions K^+ du milieu extracellulaire augmente de 5 mmol/l à 30 mmol/l, le potentiel de repos passe de - 60 mV à - 30 mV.

2/ Nous pouvons déduire des analyses précédentes que c'est l'inégale répartition des ions Na^+ et K^+ de part et d'autre de l'axolemmme qui est à l'origine du potentiel de repos ou potentiel de membrane.

3/ Le maintien du potentiel de repos est due à une perméabilité de l'axolemmme aux ions Na^+ et K^+ , à des échanges compensateurs de ces ions après leur diffusion à travers celle-ci.

B. 1/ Le document 3 montre que le flux entrant de K^+ est relativement important. L'ajout de dinitrophénol est suivi d'une chute de ce flux.

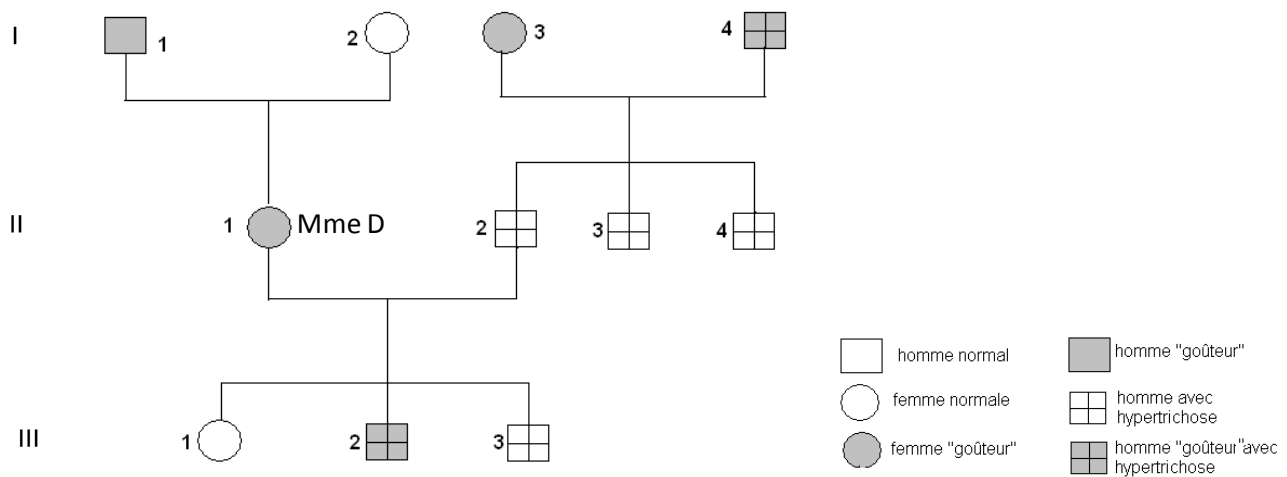
Ce cation est donc échangé à travers la membrane plasmique contre son gradient de concentration car sa concentration est plus élevée dans le milieu intracellulaire. Cet échange tendant à s'annuler en présence d'un poison respiratoire, c'est qu'il nécessite de l'énergie : c'est un échange actif.

2/ Il y a donc en plus de la sortie des ions K^+ par diffusion simple, une entrée de ce cation par un transport actif. Ce sont ces échanges en sens opposé qui participent au maintien du potentiel de repos.

Remarque : Il en sera de même pour la diffusion simple de Na^+ vers l'axoplasme et sa sortie par transport actif.

Epreuve du 1^{er} groupeIII/ RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

1/ le pedigree de la famille est le suivant :



2. / Les parents de monsieur D sont tous « goûteurs » alors qu'il est « non goûteur ». L'allèle « non goûteur » existe donc chez les parents de monsieur D à l'état masqué : il est donc récessif.
3. a/ Le gène responsable de la pilosité de l'oreille interne s'est exprimé chez monsieur D, ses deux frères, son père et ses deux garçons. Seuls les hommes ont ce gène qu'ils reçoivent de leur père et qu'ils transmettent uniquement à tous leurs garçons.
3. b/ Le gène responsable de l'hypertrichose est localisé au niveau du chromosome Y.
- 4./Echiquier de croisement

Monsieur D [gH] X Madame D [Gh]

Génotypes $g//g \ X//Y^h$ $G//g \ X//X$

gamètes : gX, gY^H GX, gX

50 % 50 % 50 % 50 %

Gamètes mâles	Gamètes femelles			
	gX	gY^H		
GX 50 %	$G//g \ X//X \ \text{♀} \ [G] \ 25 \%$	$G//g \ X//Y^H \ \text{♂} \ [GH] \ 25 \%$	50 %	50 %
gX 50 %	$g//g \ X//X \ \text{♀} \ [g] \ 25 \%$	$g//g \ X//Y^H \ \text{♂} \ [gH] \ 25 \%$	50 %	50 %

5./

Soit : 25% pour chacun des phénotypes demandés



CORRIGE S1 12 G 25 A 01

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

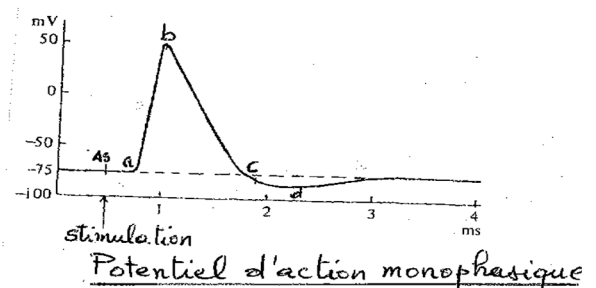
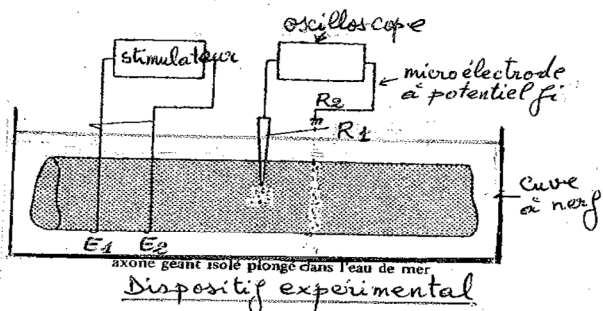
I. MAITRISE DE CONNAISSANCES

Le neurone, unité structurale et fonctionnelle du tissu nerveux, est une cellule spécialisée dans l'élaboration puis la conduction et transmission du message nerveux. Il est formé de prolongements courts appelés dendrites et d'un prolongement long correspondant à l'axone ou fibre nerveuse. Celle-ci est capable, dans certaines conditions de générer un message nerveux sous forme de potentiel (s) d'action (PA) monophasiques (s) selon le dispositif expérimental utilisé.

Il s'agit dans notre exposé de mettre en relief un tel dispositif expérimental et les conditions d'obtention d'une telle réponse puis d'expliquer son origine ionique.

1. Conditions d'obtention d'u PA monophasique

Le dispositif expérimental permettant d'enregistrer une courbe monophasique matérialisant la réponse d'une fibre nerveuse stimulée, peut être schématisé comme suit :



La fibre nerveuse est placée sur des électrodes excitatrices (E1 E2) dont une anode et une cathode, reliées à un stimulateur électrique. L'oscilloscope cathodique qui permet d'enregistrer une telle courbe doit être branché à une électrode réceptrice (R1) endocavitaire ; la deuxième (R2) étant à un potentiel fixe.

La fibre nerveuse doit être placée dans un milieu de survie convenablement oxygéné avec une température compatible avec la vie.

Le PA n'est obtenu que si l'intensité et la durée de la stimulation sont suffisantes.

Remarque

Il est aussi possible d'avoir une courbe monophasique avec deux électrodes réceptrices dont la première est externe et la seconde interne.

2. Origine ionique du PA

Avec le dispositif expérimental précédent, la spot d'électron balaie à environ - 70 mv témoignant de l'électronégativité de l'exoplasme au repos.

Une stimulation efficace provoque, après un artéfact de stimulation synchrone à celle-ci et un court temps de latence, une courbe monophasique avec inversion de polarité correspondant au PA. Celui-ci comporte les phases chronologiques suivantes :

- Une phase de dépolarisation (a-b) qui correspond à l'ouverture des canaux voltage-dépendants à Na^+ et donc à une entrée de ces ions dans l'axoplasme où ils sont moins concentrés au repos.
- Une phase de repolarisation (b-c) correspondant à la fermeture de ces canaux et à l'ouverture des canaux voltage-dépendants à K^+ ; d'où une sortie de ces derniers puisqu'ils sont plus concentrés dans l'axoplasme au repos. Une sortie prolongée des ions K^+ provoque une légère hyperpolarisation (c-d) avant le retour à la polarité initiale.

Le PA ; réponse d'une fibre nerveuse à une stimulation efficace correspond donc à un phénomène bioélectrique. Il est enregistré sous forme d'une courbe monophasique ou diphasique selon le montage expérimental utilisé.

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

- 1) Le **document 1** correspond à des données relatives à des taux sanguin d'ADH d'un homme et les volumes d'urine émis en 24 heures correspondant.

On constate que lorsque le taux sanguin d'ADH est faible, le volume d'urine émis est très important alors que lorsque le taux sanguin d'ADH est élevé, le volume d'urine émis est très faible. L'ADH est donc une hormone qui stimule la rétention de l'eau au niveau des reins diminuant ainsi la diurèse.

- 2) a) Le **document 2** montre l'activité électrique d'un neurone hypothalamique sécréteur d'ADH avant et après une hémorragie ; activité qui se matérialise par une série de potentiels d'action. Cette activité est très faible avant l'hémorragie alors qu'après l'hémorragie la fréquence des PA au niveau de ce neurone deviennent très élevée.

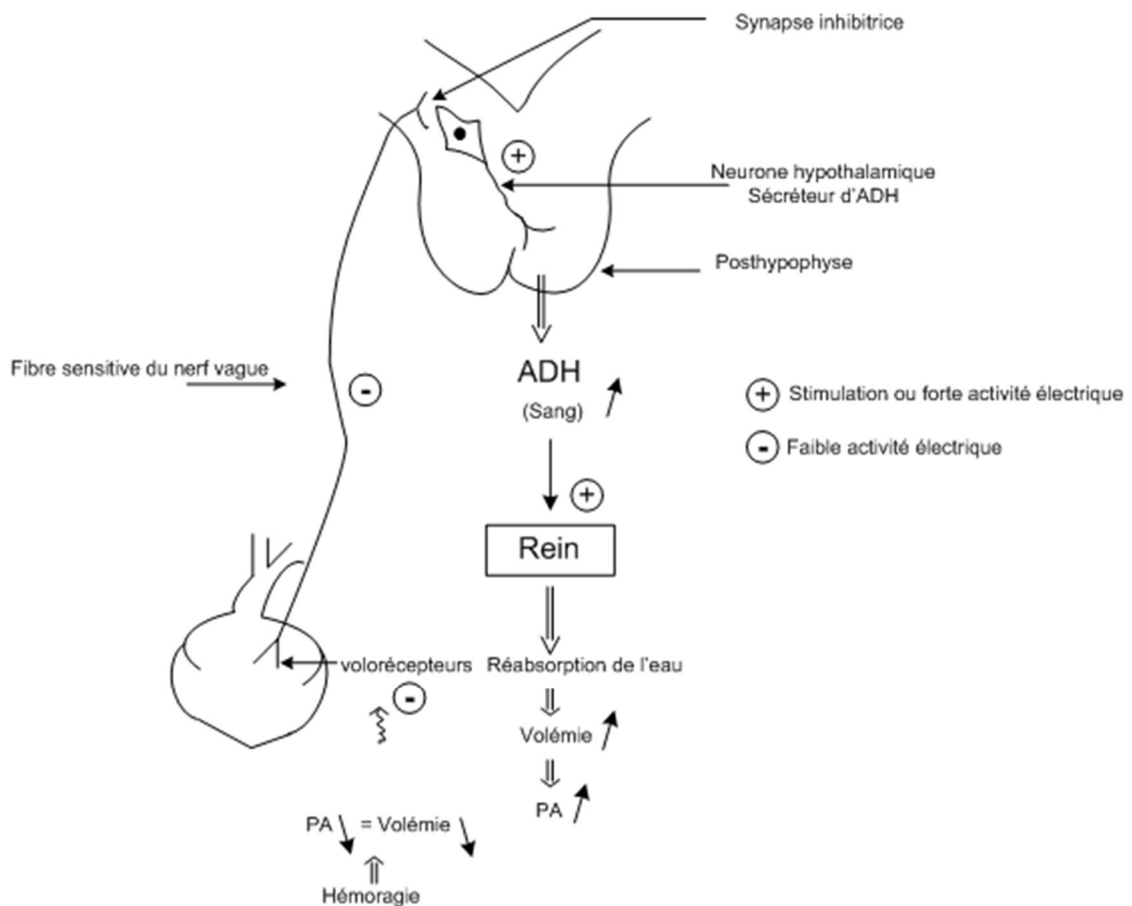
b) L'Hémorragie provoquant une forte activité électrique du neurone hypothalamique sécréteur d'ADH, nous pouvons alors en déduire que ce dernier sécrète une importante quantité d'ADH.

L'hémorragie provoque donc une sécrétion d'ADH par ce neurone hypothalamique.

- 3) a) Ces fibres nerveuses du nerf vague sont des fibres sensibles. En effet elles ont une activité électrique permanente même lorsque la pression sanguine est normale dans l'oreillette gauche ; ce qui témoigne de leur relation directe avec des barorécepteurs auriculaires.

b) Le **document 3** montre que lorsque le volume sanguin diminue, la fréquence des PA au niveau des fibres nerveuses du nerf vague diminue. L'hémorragie provoquant une baisse du volume sanguin, l'activité électrique des fibres du nerf vague diminue, ce qui libère les neurones hypothalamiques sécréteurs d'ADH dont l'activité électrique augmente.

- 4) Schéma fonctionnel



REGULATION D'UNE HYPOTENSION CONSECUTIVE A UNE HEMORRAGIE

III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

1. Etude comparée des modes de transmission des maladies M1 et M2.

- Dominance - récessivité :

L'allèle responsable de la maladie M1 qui sévit dans la famille A est récessif puisque le garçon 3 qui est malade est le fils de 1 et 2 qui sont sains. En effet ces derniers possèdent chacun cet allèle qui est cependant masqué par l'allèle dominant normal.

Remarque : Ce raisonnement est également valable pour les couples 9 et 10 ; sain et dont la fille 12 est malade.

En ce qui concerne, par contre, la maladie M₂ qui sévit dans la famille B, nous constatons que tout descendant malade a au moins un ascendant malade ; montrant ainsi que l'allèle de cette maladie est dominant.

- Localisation chromosomique :

La fille 12 de la famille A [m1] permet d'affirmer que l'allèle de la maladie M1 n'est pas porté par le gonosome Y. En outre son père 10 [S1] permet également d'affirmer que cet allèle n'est pas porté par le gonosome X car si c'était le cas, il serait forcément [m1]. L'allèle m1 est donc autosomal.

La répartition de la maladie M2 dans la famille B montre que l'allèle dominant qui en est responsable est porté par le gonosome X. En effet, les parents ♂ [M₂] ont toutes leurs filles [M₂] et de même tous les descendants ♂ [M₂] ont leurs mères [M₂].

Conclusion : L'allèle responsable de la maladie M1 est récessif et autosomal alors que l'allèle à l'origine de la maladie M2 est dominant et gonosomal X.

2. L'allèle de la maladie M₁ étant récessif, aucun enfant de ce couple n'aura le phénotype [m₁] puisque leur père 16 homozygote [S₁] leur donnera l'allèle S₁.

En ce qui concerne la maladie M₂, le père 16 [M₂] transmettra à toutes ses filles le chromosome X^{M₂} dont l'allèle M₂ s'exprimera puisqu'il est dominant.

Par contre, l'unique gonosome X des garçons de ce couple est d'origine maternel et est porteur de l'allèle s₂. Ces derniers seront donc tous [s₂] pour la maladie M₂.

Conclusion :

Seule les filles de ce couple auront la maladie M2 par contre la maladie M₁ sera absente de la descendance directe.

Vérification : Echiquier de croisement.

12 A x 16 A
Phénotypes : [m₁s₂] ; [M₂S₁]
Génotypes : $\frac{s_2 \quad s_2}{m_1 \quad m_1}$; $\frac{M_2 \quad M_2}{S_1 \quad S_1}$
Gamètes m₁X^{s₂} ; S₁X^{M₂}, S₁Y

♀ \ ♂	S ₁ X ^{M₂}	S ₁ Y
m ₁ X ^{s₂}	$\frac{S_1}{m_1} \frac{X^{M_2}}{X^{s_2}} \text{ ♀ } [S_1 M_2]$	$\frac{S_1}{m_1} \frac{X^{s_2}}{Y} \text{ ♂ } [S_1 s_2]$

- $\frac{1}{2}$ [S₁ M₂]
- $\frac{1}{2}$ [S₁ s₂]

CORRIGE

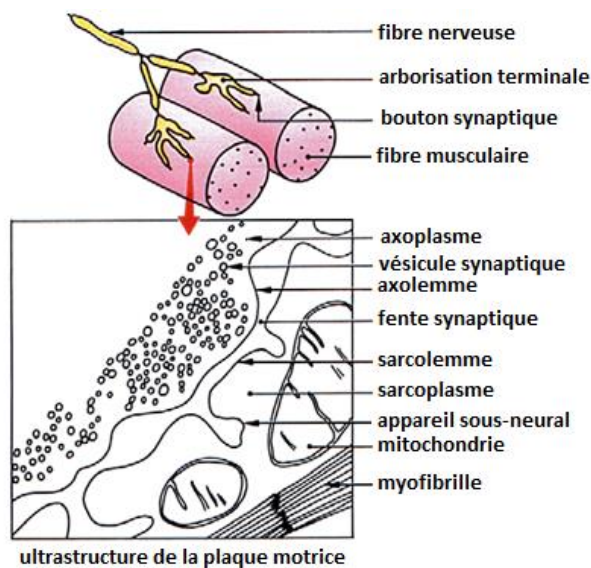
I. MAITRISE DE CONNAISSANCES

Le système nerveux central commande l'activité des muscles squelettiques par l'intermédiaire des fibres nerveuses motrices. Ces dernières communiquent avec les cellules musculaires ou fibres musculaires par l'intermédiaire de synapses dites neuro-musculaires ou plaques motrices. Le fonctionnement d'une telle synapse ; aux caractéristiques particulières, aboutit à la naissance d'un potentiel d'action (PA) postsynaptique (potentiel d'action musculaire) qui déclenche la contraction de la fibre musculaire.

Nous nous proposons de mettre en relief les caractéristiques de la plaque motrice puis de préciser la succession des événements allant du PA musculaire au raccourcissement de la fibre musculaire.
(0,5 point)

1. Les caractéristiques de la plaque motrice :

La plaque motrice est, à l'image de la synapse neuro-neuronique à transmission chimique, constituée de l'axone moteur présynaptique et de la fibre musculaire qui ici est la cellule postsynaptique.



(0,5 point)

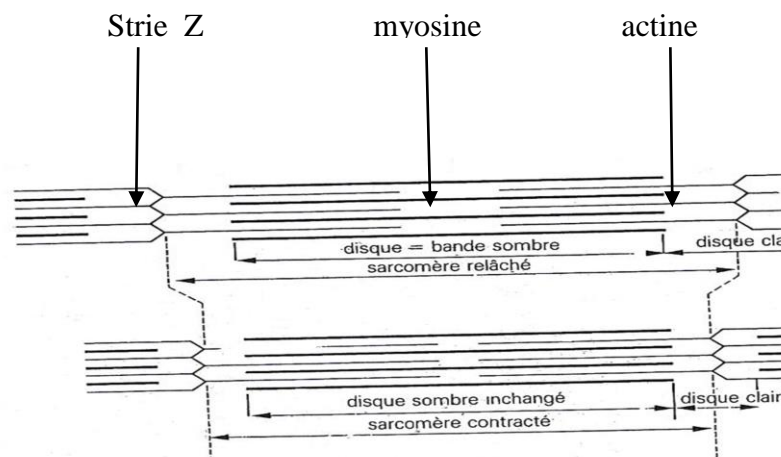
L'extrémité renflée de l'axone moteur ou bouton synaptique contient de nombreuses vésicules synaptiques remplies d'un neurotransmetteur excitateur correspondant à l'acétylcholine.

La membrane postsynaptique d'une telle synapse est celle de la fibre musculaire, également appelée sarcolemme. Ce dernier présente de nombreux replis qui forment un appareil sous-neural dont l'intérêt est d'augmenter le nombre de récepteurs spécifiques à acétylcholine. La plaque motrice est donc une synapse excitatrice à acétylcholine dont le fonctionnement aboutit toujours à la genèse d'un PA musculaire.

(01 point)

2. Du PA musculaire à la contraction de la fibre musculaire

La présence de l'appareil sous-neural favorise la naissance du PA musculaire. En effet, au niveau de la plaque motrice, tout PA présynaptique est transmis à la fibre musculaire où il devient alors un PA musculaire. Ce dernier se propage le long du sarcolemme ainsi qu'au niveau de la membrane du R.E.L, particulièrement développé dans cette cellule ; ceci grâce aux tubules transverses. Il s'en suit alors une ouverture des canaux calciques voltage-dépendants de la membrane du R.E.L, et une sortie massive des ions Ca^{2+} dans le sarcoplasme où ils déclenchent au niveau des myofibrilles un glissement des filaments d'actine sur ceux de myosine. Ce phénomène est à l'origine du raccourcissement des sarcomères des myofibrilles de la fibre musculaire ; c'est-à-dire sa contraction.

(01 point)**Phénomènes ultra structuraux de la contraction****(0,5 point)****CONCLUSION**

Les particularités structurales de la plaque motrice font que son fonctionnement aboutit toujours à la naissance d'un PA postsynaptique : on dit alors qu'elle fonctionne au coup par coup. Le PA musculaires en résultant provoque une série d'évènements qui entraînent le raccourcissement de la fibre musculaire correspondant à sa contraction.

(0,5 point)**II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS**

- A. 1. La réponse immunitaire représentée au niveau du document 1 est une réponse spécifique à médiation humorale car les effecteurs produits au cours de celle-ci sont des anticorps circulants, notamment les anticorps antitoxine X. **(01 point)**

Epreuve du 1^{er} groupe

2. L'injection d'anatoxine X au cobaye provoque, après un bref temps de latence, une augmentation du nombre de LB. Lorsque celui-ci commence à diminuer, on constate alors une augmentation du nombre de plasmocytes puis une augmentation de la concentration des anticorps antitoxine X. **(0,5 point)**

Ce résultat s'explique par le fait que l'antigène du non soi qu'est l'anatoxine X, active les LB et les LT4 du cobaye, qui lui sont spécifiques. Ces derniers sécrètent alors des interleukines qui stimulent la multiplication de ces LB puis leur transformation en plasmocytes qui sécrètent alors les anticorps antitoxine X. **(01 point)**

3. Le document 1 permet d'identifier les phases ci-dessous de cette RIMH :

A : phase d'induction (ou de reconnaissance de l'antigène)

B : phase d'amplification ou de multiplication des lymphocytes B activés.

C : phase de différenciation des LB en plasmocytes

D : phase effectrice avec notamment la diminution de la concentration des anticorps ; phénomène qui s'explique par la phagocytose des complexes immuns. **(01 point)**

- B. 1 - Expérience 1 : Le cobaye 1 étant normal (= témoin) possède toutes les cellules immunitaires. La formation d'un complexe immun quand on mélange son sérum et la toxine X, montre qu'il a sécrété des anticorps antitoxine X. **(0,25 point)**

- Expérience 2 : L'absence d'un complexe immun montre que le cobaye 2 n'a pas sécrété d'anticorps antitoxine X ; ceci parce qu'il n'a pas de LT. En effet le cobaye 2 est thymectomisé. **(0,5 point)**

- Expérience 3 : La formation d'un complexe immun prouve que ce cobaye 3 a sécrété des anticorps antitoxine X. Ayant reçu des LT suite à sa thymectomie, ce résultat confirme que les LT sont indispensables à la production d'anticorps. **(0,5 point)**

Ces résultats expérimentaux montrent que la sécrétion d'anticorps par les LB (partie A) nécessite la présence de LT : on parle alors de coopération entre LB et LT. **(0,25 point)**

2. - Pour mettre en évidence le rôle des macrophages, il faut isoler les LT, les LB et les macrophages du cobaye témoin (cobaye 1) et les mélanger dans des tubes à essai ci-dessous :

- Tube 1 = LB + LT + anatoxine X **(0,25 point)**
- Tube 2 = LB + LT + macrophages + anatoxine X. **(0,25 point)**

On prélève ensuite le filtrat de chaque tube que l'on mélange avec de la toxine X. On obtient alors les résultats ci-dessous. **(0,25 point)**

	Filtrat du tube 1 + toxine X	Filtrat du tube 2 + toxine X
Résultats	Pas de formation d'un complexe immun	Formation d'un complexe immun

CONCLUSION

La formation d'un complexe immun étant caractéristique de la présence d'anticorps, les résultats de ces expériences prouvent que les macrophages sont indispensables à la production d'anticorps par les LB. (0,25 point)

III. RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

- 1- Il existe des individus RM ; intermédiaires entre les individus RF et les individus RE : il y a donc un phénomène de codominance entre les deux allèles de ce gène. (01 point)
 - 2- Le phénomène de codominance entre ces deux allèles permet de déduire que les individus RM sont hétérozygotes alors que les individus RF et RE sont homozygotes. (01,5 point)
 - 3- Notons : N = allèle normal et M = allèle muté (anormal).
 - a) Les individus RE naissent obligatoirement de couples RM ; puisque les individus RE meurent très tôt.
 - b) La probabilité pour de tels couples hybrides d'avoir des descendants RE est de $1/4$.
 - c) La fréquence des RM dans la population étant de $1/500$, la probabilité d'existence des individus RE est donc : $1/4 \times 1/500 \times 1/500 = 1/1000\ 000$; exactement comme indiqué dans le tableau de données. (02 points)
 - 4- Le gène en question, est responsable de la présence des récepteurs membranaires. En effet le taux de ces récepteurs membranaires est de 1 chez les individus homozygote RF et de 0 chez les individus RE. Les allèles N et M correspondent donc respectivement à un taux de 0,5 et 0 ; justifiant ainsi que les individus RF (N//N) aient un taux de récepteur égal à $0,5 + 0,5 = 1$, les individus RM (N//M) aient un taux de récepteurs = $0,5 + 0 = 0,5$ et en fin les individus RE (M//M) aient un taux de récepteurs = $0 + 0 = 0$. (02 points)
- Remarque :** Il ne peut en aucun cas s'agir du taux de LDL puisque le taux de ces substances chez les individus RF (homozygotes) n'est pas la moitié de celui des individus RM (hétérozygotes).
- 5- L'absence de récepteur membranaires cellulaires empêche la pénétration des LDL et donc du cholestérol dans les cellules. Ce phénomène explique le taux plus élevé des LDL dans le sang des individus RE ainsi que celui du cholestérol dans les artères notamment où il finit par provoquer une athérosclérose. (1,5 point)

COMMUNICATION :

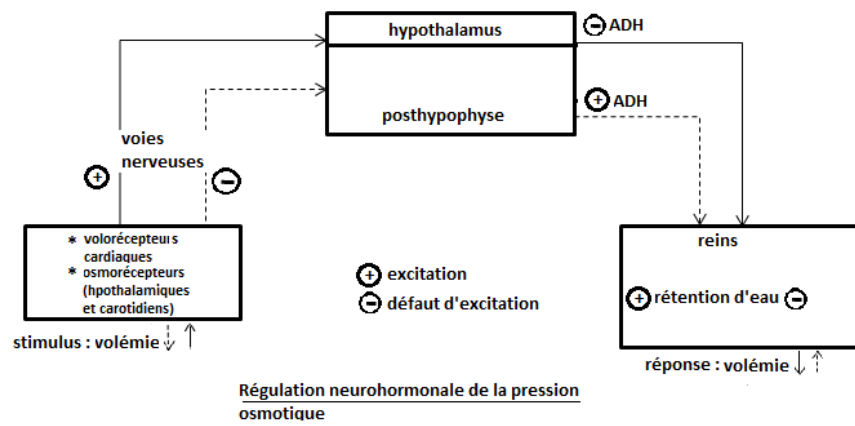
- Plan du texte la maîtrise de connaissances (01 point)
- Qualité de l'expression (0,5 point)
- Présentation de la copie (0,5 point)

CORRIGE**I- MAITRISE DE CONNAISSANCE**

Les cellules de notre organisme baignent dans des liquides qui correspondent au milieu intérieur. La pression osmotique (PO) est plus ou moins constante, à l'image des autres paramètres physico-chimiques, malgré différents paramètres qui l'influencent dans un sens ou l'autre. Cette constance du milieu intérieur ou homéostasie est entretenue grâce à des mécanismes de «correction» ou de régulation, impliquant des organes et des voies de communication.

Il s'agit dans notre exposé, d'expliquer la régulation d'une forte pression osmotique consécutive à une perte d'eau. (0,5 point)

Une forte déshydratation provoque une diminution de la volémie ou hypovolémie. Il en résulte une augmentation de la pression osmotique, réglée selon le mécanisme ci-dessous :



Une baisse de la volémie réduit l'activité électrique des volorécepteurs situés au niveau de la paroi de L'oreillette gauche du cœur. L'activité électrique des fibres sensibles du nerf X diminue alors ; ce qui entraîne une levée d'inhibition au niveau des neurones hypothalamiques sécréteurs d'ADH. En effet ces fibres sensibles établissent des synapses inhibitrices avec ces neurones hypothalamiques. Il en résulte une forte sécrétion d'ADH ; neurohormone libérée, par la posthypophyse et qui par voie sanguine, stimule la réabsorption de l'eau au niveau des reins et par conséquent évite une accentuation de l'hypovolémie. (01 point)

L'augmentation de la PO, consécutive à la perte d'eau, stimule également les osmorécepteurs situés au niveau de l'artère carotide et de l'hypothalamus. Il s'en suit une augmentation de l'activité électrique des fibres sensibles de HERING qui stimulent alors la sécrétion d'ADH par les neurones hypothalamiques. Cette neurohormone stimule la rétention de l'eau au niveau des reins et donc une augmentation de la volémie qui provoque une baisse de la PO.

La régulation de la PO dans un sens ou l'autre, est donc assurée essentiellement par une neurohormone hypothalamique : l'ADH. Sa sécrétion impliquant le système nerveux, on parle alors de régulation neurohormonale. (0,5 point)

II EXPLOITATION DE DOCUMENTS

A.

1) Le document 1 montre que la concentration de l'ATP reste constante au cours de cette expérience. En effet l'amplitude des pics de ce composé est la même pendant cette expérience.

2) Avant l'effort la quantité de phosphocréatine est plus importante que celle de Pi.

-Pendant la récupération, la quantité de Pi diminue alors que celle de phosphocréatine augmente. En effet ces composés retrouvent leurs valeurs initiales lors de la phase de récupération.

3) L'ATP est la source d'énergie directement utilisée par le muscle en activité. La constance de sa quantité s'explique par sa régénération rapide grâce à l'hydrolyse de la phosphocréatine. Cette hydrolyse est à l'origine de la baisse du taux de ce composé pendant l'effort, pendant que le taux de Pi, (résultant de l'hydrolyse), augmente.

Pendant la phase de récupération, on assiste à une régénération de la phosphocréatine aux dépens du Pi. Chacun d'eux revient à son taux initial.

B.

Le document 2 montre que durant l'activité musculaire, l'énergie nécessaire provient des réactions métaboliques, chronologiques, suivantes :

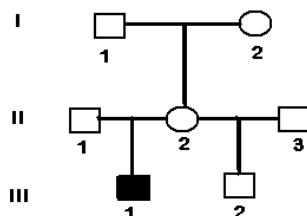
-Il y a d'abord la voie de la créatine phosphate qui permet une importante production d'énergie mais de façon brève.

- Ensuite nous avons la voie de la glycolyse anaérobie qui permet une plus faible production d'énergie que la première voie, mais qui est plus durable que celle-ci.

- Enfin, nous avons la voie de l'oxydation aérobie qui produit une plus faible quantité d'énergie que les deux premières voies mais qui se poursuit durant toute la durée de l'exercice

RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

1-



2- L'allèle responsable de cette maladie est récessif puisque cet enfant malade n'a aucun parent direct malade. (01 point)

3- les individus dont l'activité enzymatique est de 50% ont dans leur sang un taux d'enzyme active équivalent à la moitié du taux normal, l'autre moitié correspondant à la forme inactive de cette enzyme. Ils sont donc hétérozygotes. (1,5 points)

4- Le garçon III₁ est malade [m] alors que son père II₁ [N] est sain apparemment. L'allèle de cette maladie n'est donc pas lié au gonosome Y.

(0,75 point)

-Le père de ce garçon malade est sain alors que son activité enzymatique est de 50% et n'a qu'un seul gonosome X. Si l'allèle était gonosomal X, son activité enzymatique serait nulle puisque son enfant III₁ [m] est homozygote : l'allèle de cette maladie n'est donc pas lié au gonosome X.

(0,75 point)

CONCLUSION

L'allèle de cette maladie est autosomal.

(0,5 point)

5- * I₁, II₁, II₂ sont hétérozygotes = $\frac{N}{m}$

(0,75 point)

* I₂, II₃ et III₂ sont homozygotes [N] = $\frac{N}{N}$

(0,75 point)

* III₁ est homozygote [m] = $\frac{m}{m}$

(0,5 point)

CORRIGE DE 15 G 25 A 01**I. MAITRISE DES CONNAISSANCES**

La reproduction étant sexuée chez l'espèce humaine, elle implique un mâle et une femelle. Les appareils génitaux de ces deux partenaires sexuels ont un plan d'organisation comparable et produisent des cellules sexuelles ou gamètes qui ont certes des similitudes, mais présentent chacune des structures propres.

Il s'agit, dans notre exposé, de comparer d'abord la structure des appareils reproducteurs mâle et femelle, ensuite les gamètes qu'ils produisent.

A. Etude comparée de l'organisation des appareils reproducteurs.

Un appareil reproducteur ou génital regroupe les organes qui participent à la reproduction. Il s'agit notamment des organes qui produisent les gamètes, favorisent leur rencontre, et assurent le développement de l'embryon.

L'appareil génital de l'homme et celui de la femme ont le même plan d'organisation qu'on peut résumer dans le tableau ci-dessous :

Organes	Appareil génital de l'homme	Appareil génital de la femme
Gonades ou glandes reproductrices	2 testicules	2 ovaires
Conduits génitaux	<ul style="list-style-type: none"> - Epididymes - 2 canaux déférents - 1 urètre 	<ul style="list-style-type: none"> - 2 pavillons - 2 Trompes de Fallope - 1 utérus
Organes copulateurs	<ul style="list-style-type: none"> - un pénis en position externe 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 vagin en position interne
Glandes annexes	<ul style="list-style-type: none"> - 2 vésicules séminales - 1 prostate - 2 glandes de Cowper 	<ul style="list-style-type: none"> - glandes de Bartholin

Chez l'homme, les appareils reproducteurs comportent donc des gonades, des conduits génitaux, un organe copulateur et des glandes annexes.

B. Etude comparée des gamètes mâles et femelles

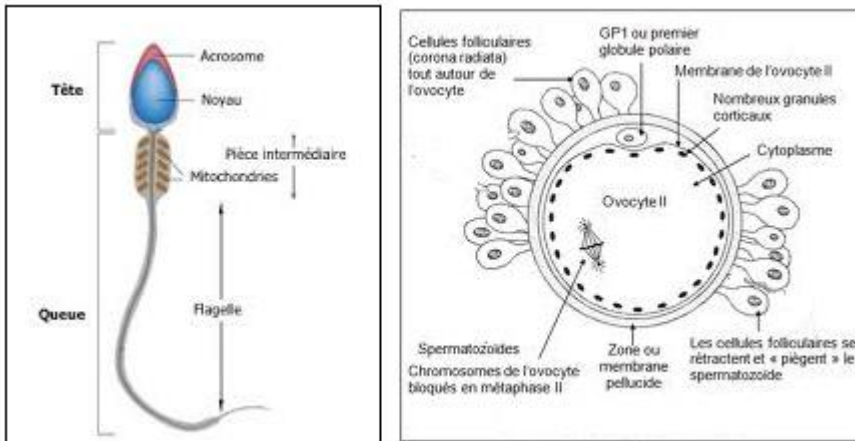
Les gamètes mâles ou spermatozoïdes et les gamètes femelles ou ovocytes II sont élaborés respectivement au niveau des testicules et des ovaires, selon un processus comparable appelé gamétogenèse.

Ce sont des cellules haploïdes car résultant de la méiose.

Chaque gamète présente cependant quelques particularités qu'on peut résumer comme suit :

- Le spermatozoïde est beaucoup plus petit que l'ovocyte II qui n'a pas cessé d'accumuler les réserves nutritives au cours de sa formation.
- Le gamète mâle résulte d'une méiose complète alors que le gamète femelle est bloqué en métaphase II.

- Le gamète mâle est mobile grâce à son flagelle et ses nombreuses mitochondries situées à la base du flagelle, contrairement à la cellule sexuelle femelle qui ne dispose pas de structure de locomotion.
- Chacun de ces gamètes possède une structure originale dont un acrosome pour le spermatozoïde et une zone pellucide et des cellules folliculaires entourant l'ovocyte II.



Schémas : Gamète mâle (spermatozoïde) et femelle (ovocyte II)

En définitive, les appareils génitaux mâles et femelles de l'espèce humaine ont le même plan d'organisation. Ils produisent respectivement des cellules sexuelles haploïdes dont l'originalité structurale est liée à leur comportement lors de la fécondation.

EXPLOITATION DE DOCUMENTS

A.1.a La stimulation électrique en EE provoque en O_1 un PPSE et en O_3 un potentiel d'action (PA). **(0,5 point)**

-la stimulation électrique en E'E' provoque en O_2 un PPSI et aucune réponse en O_3 .

(0,5 point)

Les stimulations électriques en EE et E'E' provoquent respectivement en O_1 un PPSE, en O_2 un PPSI et en O_3 aucune réponse. **(0,5 point)**

b- La synapse N_1/N_3 est une synapse excitatrice puisque la stimulation de N_1 a entraîné un PPSE en O_1 . **(0,75 point)**

-La synapse N_2/N_3 est par contre une synapse inhibitrice, car l'excitation de N_2 (EE) a provoqué en O_2 un PPSI. **(0,75 point)**

2.- L'excitation en EE a provoqué en O_1 un PPSE et en O_3 un PA : c'est le PPSE qui a généré un PA au niveau de l'axone de N_3 ; puisque son amplitude est supérieure au seuil. **(01 point)**

-L'excitation en E'E' a provoqué en O_2 un PPSI et aucune réponse en O_3 . Le PPSI enregistré au niveau de la membrane postsynaptique n'a donc pas permis la genèse d'un PA postsynaptique. **(0,5 point)**

-L'excitation simultanée en EE et en E'E' n'a pas permis non plus la genèse d'un PA post synaptique : c'est donc la sommation spatiale du PPSE et du PPSI qui a engendré un PPS global qui n'a pas pu déclencher un PA postsynaptique au niveau de l'axone postsynaptique de N_3 **(0,5 point)**

B- L'absence d'ions Ca^{2+} empêche la genèse d'un PA post synaptique à la suite d'une stimulation en N_1 . Ce résultat prouve que les ions Ca^{2+} sont indispensables à la transmission synaptique. (0,1 point)

III- RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE :

1. **Document 3**: l'implantation des cellules cancéreuses est suivie d'une croissance de la tumeur chez les animaux des deux lots ; croissance beaucoup plus importante chez le lot 1 qui a reçu des injections de THC, que chez le lot 2 qui n'a pas reçu cette substance. (01 point)

Document 4: Chez les animaux dépourvus de lymphocytes T, L'implantation de ces mêmes cellules cancéreuses est suivie d'une augmentation du volume des tumeurs, presque comparable chez les deux lots. (01 point)

Ces résultats montrent que le THC est une substance qui affaiblit le système immunitaire notamment les lymphocytes T qui sont les cellules immunitaires impliquées dans la lutte contre les cellules cancéreuses. (01 point)

2- Les résultats regroupés dans le document 5 montrent que pour chaque proportion de cellules tumorales implantées par rapport au nombre de LT, les animaux ayant reçu du THC (Lot1) produisent moins de lymphocytes T que ceux qui n'ont pas reçu cette drogue (lot 2). Le THC empêche donc une multiplication correcte des LT en réponse à la présence de cellules cancéreuses. (02 points)

3) Le document 6 montre que chez les souris immunisées contre les cellules cancéreuses, le rejet de la tumeur est total chez les animaux témoins. Par contre chez les souris ayant reçu du THC, le nombre d'animaux qui rejettent la tumeur est d'autant plus faible que le nombre de cellules tumorales implantées est grand. (01 point)

4) Le THC augmente l'aptitude à développer des cellules cancéreuses chez les souris. Ceci est en relation avec la capacité de cette molécule à réduire la prolifération des lymphocytes T, principales cellules immunitaires spécialisées dans le rejet de cellules du non soi ou du soi modifié. En effet lors d'une réponse immunitaire à médiation cellulaire (RIMC) les lymphocytes T_8 (LT_8) activées, évoluent en LT cytolytiques (LT_C) qui éliminent les cellules considérées comme non soi. (02 points)

C O R R I G E

I. MAÎTRISE DE CONNAISSANCES

La pression artérielle ou tension artérielle est la force exercée par le sang sur les parois artérielles. Ce paramètre est, à l'image de la plupart des paramètres physico-chimiques de l'organisme, plus ou moins constant, malgré différents facteurs qui l'influencent dans un sens ou l'autre. Cet équilibre dynamique est assuré par divers mécanismes de régulation dont le système rénine - angiotensino - aldostérone.

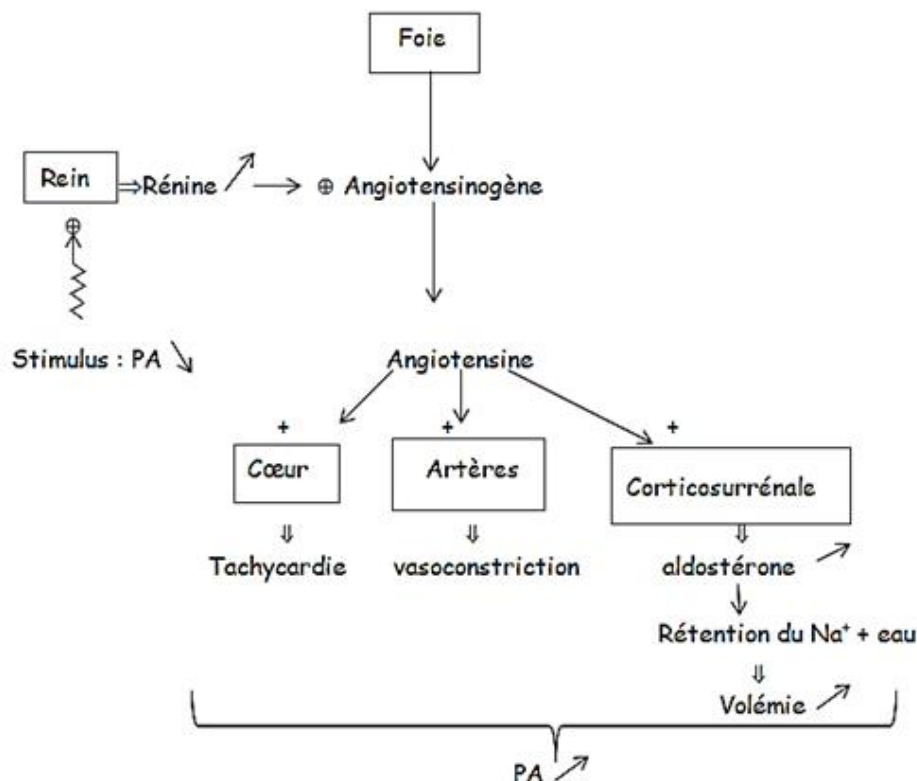
Nous nous proposons d'expliquer l'intervention de ce système en cas d'hypotension.

Une baisse de la pression artérielle ressentie au niveau des reins stimule la sécrétion de rénine par ces derniers. Cette enzyme transforme l'angiotensinogène, protéine plasmatique inactive d'origine hépatique, en angiotensine.

L'angiotensine est une hormone qui agit sur les organes ci-dessous :

- Elle provoque au niveau du cœur une tachycardie
- C'est le plus puissant vasoconstricteur connu.
- Elle stimule la sécrétion de l'aldostérone par les corticosurrénales ; hormone qui stimule la rétention du Na^+ et par conséquent de l'eau, au niveau des reins. Il en résulte alors une augmentation de la volémie.

La tachycardie, la vasoconstriction et l'augmentation de la volémie, qui résultent de la mise en œuvre de ce système, provoquent une hausse de la pression artérielle qui est ainsi ramenée à sa valeur de consigne comme l'indique le schéma suivant.



En somme, le système rénine - angiotensine - aldostérone est en œuvre en cas d'hypotension ressentie jusqu'au niveau des reins. Il s'agit d'un système réglant de la pression artérielle, dont la voie de communication est exclusivement humorale. / ... 2

II. EXPLOITATION DE DOCUMENTS

1. Le tableau résume les résultats obtenus, par analyse du sang et de l'urine d'un sujet à deux moments A et B d'une journée.

On peut faire les constats suivants :

- L'eau, les protéines, les lipides et l'urée ne subissent aucune modification entre les moments A et B. Lipides et protéines sont présents dans le plasma et absents dans les urines. Ces 2 molécules du fait de leur taille, sont retenues dans le plasma et ne franchissent pas la barrière rénale.

L'eau est, par contre, présente dans les 2 compartiments mais plus importante dans l'urine que dans le plasma. Cela s'explique par la présence d'éléments figurés (cellules sanguines) dans le plasma.

L'urée est quant à elle plus concentrée (70 fois) dans l'urine que dans le sang. Elle y est accumulée puis éliminée.

- Glucose, acide lactique et phosphates subissent des modifications entre les moments A et B.

Le glucose est présent dans le plasma et pas dans l'urine. Sa quantité diminue dans le plasma au moment B.

L'acide lactique n'est présent que dans le plasma et au moment B.

Les phosphates, présents dans les 2 compartiments, voient leur quantité augmenter dans l'urine au moment B.

2. - L'utilisation du glucose plasmatique au moment B et l'apparition d'acide lactique dans le même temps indiquent que le sujet est en exercice physique.

3. - L'acide lactique provient de l'utilisation du glucose. Sa présence indique que la voie utilisée est anaérobie : c'est la fermentation du glucose qui produit l'acide lactique. L'organisme est carencé en oxygène.

4. - La présence d'acide lactique dans le plasma devrait conduire à une baisse du pH qui devient plus acide.

La variation a été régulée du fait de l'augmentation de phosphate diacide (H_2PO_4^-)

En effet lors d'une acidose, les reins interviennent pour extraire les ions H^+ du plasma (en les échangeant avec Na^+) et en éliminant plus de phosphate diacide.

III. PRATIQUE DU RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

- 1) Les parents I_1 et I_2 sont sains alors qu'ils engendrent un enfant atteint (II_5), ce qui montre que l'allèle responsable de la maladie était présent en eux mais masqué par l'allèle sain. On peut donc dire que l'allèle responsable de la maladie est récessif.

On note : A = allèle sain ; a = allèle malade

- 2) - L'exploitation des documents 1 et 2 permet de déduire que les phénotypes [a] et [c] correspondent à des homozygotes. Les individus [a] sont sains et les individus [c] sont atteints. Par conséquent les individus [b], ayant un phénotype intermédiaire, sont hétérozygotes.

C O R R I G E

I. MAITRISE DES CONNAISSANCES

INTRODUCTION

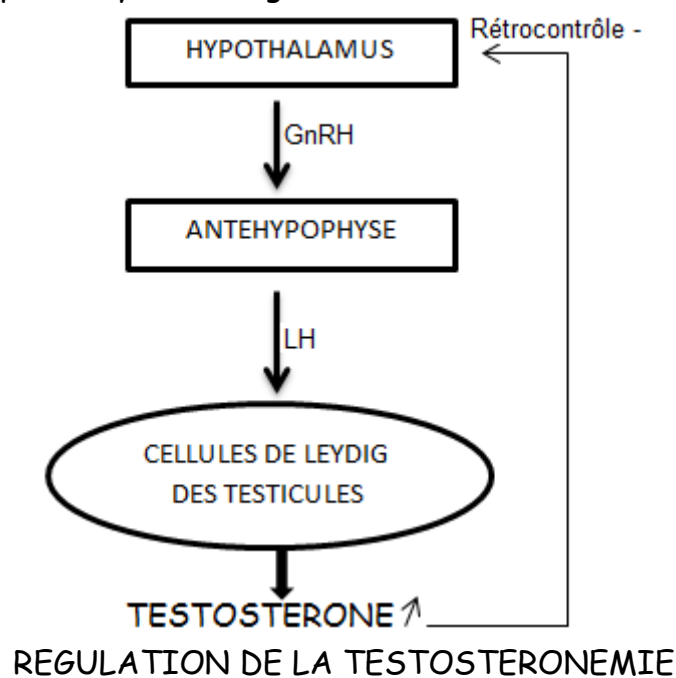
- Définir l'hormone comme étant un messenger chimique transporté par voie humorale jusqu'à des organes cibles.
- Définir la testostérone ; hormone mâle sécrétée à partir de la puberté.
- Mettre en relief son origine et la constance de son taux sanguin(ou testostéronémie) du fait de l'existence d'un système régulant.
- Annoncer le plan en deux points : origine de la testostérone et régulation de son taux.

I. ORIGINE DE LA TESTOSTERONE

- Testostérone = hormone mâle sécrétée à partir de la puberté par les principales glandes reproductrices du mâle que sont les testicules ; elles même stimulées par une gonadostimuline antéhypophysaire appelée LH (ICSH).
- La partie endocrine de cette glande mixte correspond aux cellules de Leydig ou cellules interstitielles situées entre les tubes séminifères, qui sécrètent donc cette hormone.

II. AUTOREGULATION DE LA TESTOSTERONEMIE

- Testostéronémie ou taux sanguin de la testostérone est constante.
- Régulation assurée par un système régulant ci-dessous.



- Augmentation de la testostéronémie inhibe la sécrétion de GnRH par l'hypothalamus = rétrocontrôle négatif. Le taux des gonadostimulines baisse alors tout comme celui de la testostérone qui est par conséquent corrigé.
- Baisse de la testostéronémie libère l'hypothalamus qui sécrète alors plus de GnRH ; ce qui aboutit à une plus forte sécrétion de testostérone.

CONCLUSION

Testostérone correspond à l'hormone reproductrice de l'homme. Son taux est constant grâce à une boucle d'autorégulation.

II. COMPETENCE METHODOLOGIQUE**EXERCICE 1**

1. Le document 1 présente une expérience où l'on met en présence dans différents tubes (A, B, C et D) du sérum de souris immunisée contre des globules rouges de mouton (GRM) auquel on ajoute une solution tampon contenant du complément.
Puisque les souris sont immunisées contre les GRM, ces derniers constituent donc les antigènes impliqués dans l'expérience.
2. Le complément étant mis en présence de sérum (dépourvu de toutes cellules de souris), c'est donc une réponse immunitaire à médiation humorale.
3.
 - Les tubes A, B et D présentent le même aspect hétérogène (trouble) tandis que le tube C montre une coloration foncée homogène.
 - En outre, le contenu des tubes A et D, observés au microscope présente le même aspect ; c'est-à-dire des hématies isolées dans le champ microscopique. Les hématies du tube B sont par contre agglutinées tandis que dans le tube C il n'y a aucune hématie.
 - De cette analyse nous pouvons tirer les enseignements suivants :
 - Les GRM qui constituent les antigènes pour ces souris n'ont subi aucune modification structurale pour les observations microscopiques A et D ; elles sont intactes et isolées. Il n'y a donc eu aucune action contre elles.
 - Dans le tube B où ces GRM sont en présence du sérum de souris immunisées, on note une agglutination. Nous en déduisons que les anticorps anti-GRM contenus dans le sérum ont formés avec les GRM des complexes immuns.
 - En fin, au niveau du tube C, plus aucune hématie n'est visible au microscope et le tube a un aspect uniformément coloré. Les hématies ont donc éclatées ; hémolyse consécutive à l'action combinée du complément et des anticorps anti-GRM.

CONCLUSION : Ainsi le complément n'agit pas seul sur des antigènes circulants (tube D). Il agit sur les antigènes, une fois activé par les complexes immuns (tube C).

EXERCICE 2

1.

- La section des deux nerfs N provoque une tachycardie avec augmentation de l'amplitude des contractions, et une augmentation de la pression artérielle (PA).
- L'injection de l'hormone Z n'a aucun effet sur le rythme cardiaque mais provoque une augmentation de la PA.

2. a.

- Le nerf N est donc cardiomodérateur hypotenseur.
- L'hormone Z est hypertensive.

b.

- Le nerf N peut être soit le nerf sensitif de Cyon-Ludwig, soit le nerf sensitif de Hering, soit le nerf moteur pneumogastrique.
- L'hormone Z peut être soit l'ADH, soit l'angiotensine, soit l'aldostérone.

3.

- a. L'hémorragie provoquée diminue l'activité électrique du nerf N. La stimulation de l'interneurone excitateur bulbaire active ce nerf. Il s'agit donc d'un nerf moteur correspondant au nerf pneumogastrique (= nerf vague ou nerf X).
- b. Une hypotension consécutive à une hémorragie stimule la sécrétion de l'hormone Z. on obtient ce même résultat à la suite d'une hypotension rénale. Cette hormone correspond donc à l'angiotensine puisqu'en plus elle a un effet vasoconstricteur sur les artérioles.