Quelques conseils pratiques

- Ce document comporte l'intégralité des sujets des deux sessions de juin 2008 commentés et corrigés. Ce travail permettra aux candidats au baccalauréat de :
- s'autoévaluer,
- combler d'éventuelles lacunes,
- réviser certains aspects du programme,
- Améliorer leurs performances

Nous conseillons aux candidats:

• de lire attentivement la totalité du sujet avant de s'engager dans la réponse.

• de répondre par écrit aux différentes questions. Votre copie doit être identique à celle de l'examen ; elle doit contenir en l'occurrence :

- Des réponses pertinentes, complètes et exactes
- Des réponses structurées, organisées et argumentées, à titre indicatif, les faits d'observation doivent précéder les conclusions.

• la copie doit être lisible et convenablement présentée. En effet, il est important de :

- Soigner l'écriture et l'aérer,
- Les schémas et les tracés doivent être réalisés au crayon noir bien taillé ; les traits doivent être fins et continus ; les traits de rappel doivent être tracés à la règle
- Faire attention aux fautes d'orthographe.
- Faire des phrases courtes et accorder une attention particulière à la ponctuation.

• ne pas consulter les corrigés qu'après avoir rédigé les réponses aux différentes questions proposées. La comparaison de votre production avec ce qui est proposé, vous aidera à identifier vos points forts et vos insuffisances afin de renforcer les premiers et remédier les secondes.

Sujet de la session principale

PREMIERE PARTIE (10 points)

Pour chacun des items suivants (de 1 à 10), il peut y avoir une ou deux réponse(s) exacte(s). Reportez sur votre copie, le *numéro de cheque item et indiquez dans chaque cas la (ou les) lettre(s) correspondant a la (ou aux) réponse(s) exacte(s).*
Toute réponse fausse annule la note attribuée a l'item.

1) Les effets directs de ('hormone lutéinisante (LH) chez la femme sont :

a) l'ovulation
b) la croissance de l'endomètre
c) la stimulation de la croissance folliculaire

d) la transformation du follicule rompu en corps jaune

2) Chez l'espèce humaine, les points communs entre l'œstradiol et la testostérone sont :

a) les deux sont sécrétées dune façon continue a partir de la puberté
b) les deux provoquent ('apparition des caractères sexuels secondaires à la puberté
c) les deux agissent, par rétrocontrôle positif, sur le complexe hypothalamo-hypophysaire
d) les deux agissent, par rétrocontrôle négatif, sur le complexe hypothalamo-hypophysaire

3) L'ordre chronologique des phases de la spermatogenèse est :

a) multiplication – différenciation – maturation – accroissement
b) accroissement – multiplication – maturation – différenciation
c) multiplication – accroissement – maturation – différenciation
d) multiplication – différenciation – accroissement – maturation

4) L'effet contraceptif de la pilule combinée consiste à:

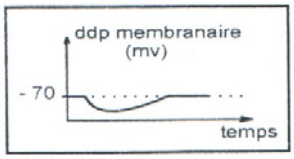
a) bloquer ('ovulation
b) provoquer la menstruation
c) stimuler la croissance folliculaire
d) augmenter la sécrétion de la progestérone

5) Les points communs entre un follicule mûr et un corps jaune sont :

a) les deux sécrètent les œstrogènes
b) les deux sécrètent la progestérone
c) les deux agissent, par l'intermédiaire de leurs hormones, sur la muqueuse utérine
d) les deux exercent par l'intermédiaire de leurs hormones, un rétrocontrôle positif, sur le complexe hypothalamo-hypophysaire

6) L'enregistrement ci-contre obtenu suite à la transmission d'un potentiel d'action au niveau d'une synapse neuroneuronique est :

a) un potentiel de repos
b) un potentiel d'action
c) un potentiel postsynaptique inhibiteur (PPSI)
d) un potentiel postsynaptique excitateur (PPSE)



7) Ia phase de dépolarisation d'un potentiel d'action a nerveuse stimulée est le résultat :

a) d'un flux entrant de K+
b) d'un flux sortant de Na+
c) d'un flux sortant de K4
d) d'un flux entrant de Na+

8) Le rôle de la pompe Na^+/ K^+ au niveau dune fibre nerveuse est

a) de maintenir le potentiel de repos
b) de transporter des ions Na^+ et K^- contre le gradient de concentration
c) de transporter passivement des ions Na^+ et K^+ a travers la membrane de la fibre
d) d'assurer une égalité de concentration des ions Na^+ et K^+ de part et d'autre de la

membrane

9) La cocaïne est une drogue qui agit sur les synapses en :

a) favorisant l'action euphorisante de la dopamine
b) dégradant la dopamine au niveau de la fente synaptique
c) se fixant sur les récepteurs de la dopamine au niveau de la membrane postsynaptique
d) se fixant sur les transporteurs de la dopamine au niveau de la membrane présynaptique

10) En diagnostic prénatal, la trisomie 21 est détectée suite à une analyse :

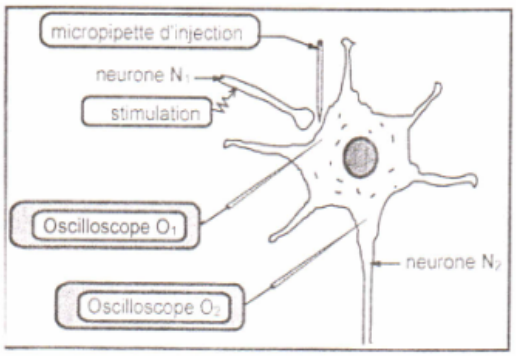
a) du sang de la mère
b) du caryotype du fœtus
c) des protéines du fœtus
d) de l'arbre généalogique de la famille

DEUXIEME PARTIE (10 points)

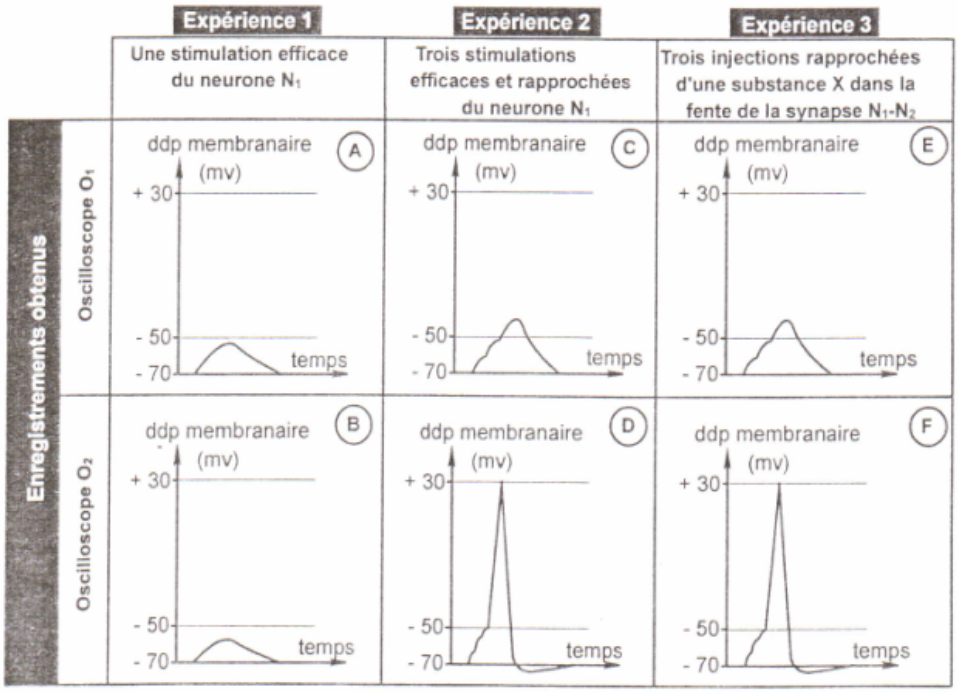
A — Neurophysiologie (6 points)

On se propose d'étudier certains mécanismes de la transmission du message nerveux au niveau d'une chaine neuronique du système nerveux.

Le document 1 représente le dispositif expérimental utilisé. Le document 2 résume les expériences réalisées et les enregistrements obtenus suite à ces expériences.



Document 1



Document 2

1) Analysez les données des expériences 1 et 2 en vue :
a – d'indiquer la nature de la synapse N1–N2.

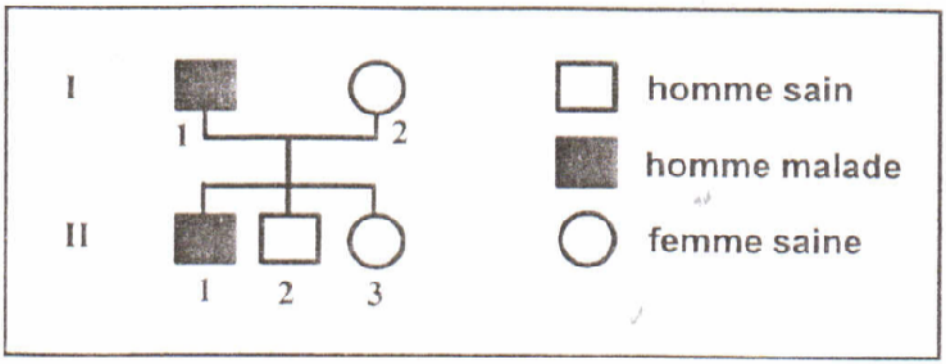
b – d'identifier les enregistrements A et D

c – de déduire les conditions nécessaires pour obtenir ces enregistrements A et D

2) Exploitez les données de l'expérience 3 et vos connaissances pour expliquer le mécanisme de transmission du message nerveux dans la synapse N1–N2.

B – Génétique (4 points)

L'arbre généalogique du document 3 représente la transmission d'une maladie héréditaire chez une famille.



Document 3

1) A partir du document 3 et à l'aide d'un raisonnement argumenté, discutez les hypothèses suivantes

Hypothèse 1 : l'allèle de la maladie est récessif et porté par un autosome

Hypothèse 2 : l'allèle de la maladie est dominant et porté par un autosome

Hypothèse 3 : l'allèle de la maladie est récessif et porté par un chromosome sexuel X

Hypothèse 4 : l'allèle de la maladie est dominant et porté par un chromosome sexuel X

2) Le document 4 représente le résultat de l'électrophorèse de fragments d'ADN du gène correspondent à la maladie chez le père I_1 et le garçon II_2.



Document 4

- Exploitez les données des documents 3 et 4 afin de préciser l'hypothèse à retenir parmi celles proposées dans la question précédente.

CORRIGE

Première partie QCM : (10 points)

Commentaire :

Le Q.C.M comporte des items qui couvrent une large partie du programme. Chaque item admet une ou deux propositions correctes. Il s'agit de relever sur votre copie les réponses correctes. Il est inutile de recopier les questions et les propositions. Exemple : pour l'item 1, les réponses correctes sont « a » et « c » ; sur votre copie vous écrivez : 1 : a-d

Eviter de relever une réponse pour laquelle vous avez manifesté une hésitation, car une réponse fausse annule la note attribuée à l'item

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a, d	b, d	c	a	a, c	c	d	a, b	a, d	b

Deuxième partie : (10 points)

A- Neurophysiologie (6 points) :

Commentaire :

Il est recommandé de bien observer le dispositif expérimental et de se rappeler les notions de PPSE et PA obtenu par facilitation temporelle.

1°

	Expérience 1	Expérience 2
Analyse	Suite à une stimulation efficace, on enregistre : - en O_1 une dépolarisation inférieure à – 50 mV - en O_2 une dépolarisation d'amplitude plus faible qu'en O_1.	Les 3 stimulations efficaces et rapprochées du neurone N_1 engendrent : - une dépolarisation globale supérieure au seuil en O_1 - la naissance d'un PA au niveau du cône axonique de N_2 (PA enregistré par O_2) résultant de la sommation temporelle des 3 dépolarisations.

a- Nature de la synapse N_1-N_2 : Il s'agit d'une synapse excitatrice

b- **A** : Potentiel post synaptique excitateur (PPSE)

D : potentiel d'action

c- - **Enregistrement A (PPSE)** : il s'obtient si la stimulation du neurone présynaptique N_1 est efficace.

- **Enregistrement D (PA)** : il s'obtient si la somme algébrique des différents PPSE atteint le seuil (-50 mV) au niveau du cône axonique du neurone postsynaptique N_2.

2°

<u>Exploitation des données de l'expérience 3 :</u>

3 injections rapprochées de la substance X dans la fente synaptique entre N_1 et N_2

→ PPS global ⟩ au seuil.

→ naissance du PA au niveau du cône axonique de N_2 (PA enregistré par O_2)

Ce résultat (PPS global puis PA) est similaire à celui obtenu suite à 3 stimulations efficaces rapprochées de N_1.

<u>Mécanisme de transmission du message nerveux dans la synapse N1-N2 :</u>

Arrivée de PA successifs et rapprochés au bouton synaptique du neurone N_1

→ libération du neurotransmetteur (substance chimique X) dans la fente synaptique

→ fixation de X sur les récepteurs postsynaptiques

→ ouverture de canaux chimiodépendants à Na^+

→ Entrée massive de Na^+ à l'origine de la dépolarisation locale de la membrane du neurone N_2 (PPSE).

Sommation de plusieurs PPSE au niveau du cône axonique du neurone N_2 → PPS global ⟩ au seuil →naissance du PA.

N.B : La réponse peut être présentée sous forme de schémas.

B- <u>Génétique (4 points) :</u>

<u>Commentaire :</u>

Vous êtes appelé à discuter toutes les hypothèses proposées.
Pour la 2° question, vous pouvez exploiter les résultats des deux électrophorèses ou seulement l'électrophorèse de II_2.

1°

H_1 : l'allèle de l'anomalie est récessif autosomique :
Soit le couple d'allèles (S, m) avec :
S ⟶ sain
m ⟶ malade S>m
l'individu II_1 est malade de génotype m // m, il aurait reçu un allèle m de son père I_1 malade et un allèle m de sa mère saine hétérozygote de génotype S//m, ce qui est possible
H_1 est à retenir. ⟶
H_2 : l'allèle de l'anomalie est dominant et porté par un autosome :
Soit le couple d'allèles (M, s) avec :
M ⟶ malade
s ⟶ sain M>s
L'individu II_1 malade de génotype M // s, aurait reçu l'allèle M de son père malade et l'allèle s de sa mère homozygote s//s, ce qui est possible ⟶ H_2 est à retenir

B- L'une des propriétés du message nerveux est sa propagation et sa transmission unidirectionnelle le long d'une chaîne neuronique.

1) Expliquez comment le fonctionnement des canaux ioniques membranaires de la fibre nerveuse est à l' origine de la propagation dans un sens unique du message nerveux.

2) Précisez les étapes de la transmission du message nerveux qui se déroulent au niveau d'une synapse excitatrice, depuis l'arrivée d'un potentiel d'action à la terminaison présynaptique, jusqu'a la naissance d'un potentiel postsynaptique

DEUXIEME PARTIE (10 points)

Reproduction féminine : (5 points)

On se propose d'étudier quelques interactions entre les ovaires et l'hypophyse chez la femme.

Le document 2 représenté les courbes de sécrétion d'œstradiol et de l'hormone lutéinisante **(LH)** chez trois guenons (la guenon est la femelle du singe, son fonctionnement sexuel est très proche de celui de la femme) :

- une guenon normale
- une guenon ovariectomisée
- une guenon ovariectomisée soumise d'abord à des injections d'œstradiol à faible dose puis à une injection d'œstradiol à forte dose

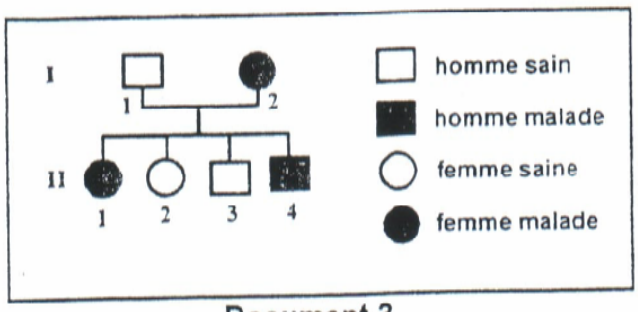
1- Que déduisez-vous de [analyse des courbes A et B ?
2- Analysez les courbes C en vue de préciser le mode d'action de l'œstradiol sur la sécrétion de LH.
3- Expliquez alors la sécrétion importante (pic) de LH qui se produit vers le 13ème jour d'un cycle sexuel normal.

B- Génétique humaine : (5 points)

Pour comprendre le mode de transmission dune maladie héréditaire, on peut se référer à l'arbre généalogique et à la technique de l'électrophorèse.

Le document 3 représente l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints d'une maladie héréditaire.

Le document 4 représente le nombre d'allèles normaux et mutés détectés par électrophorèse chez deux membres de cette famille.



Document 3

Individus / nombre d'allèles	Individu II_1	Individu II_4
normaux	1	0
mutés	1	1

Document 4

Hypothèse 2 : l'allèle responsable de la maladie est dominant et porté par un autosome.

Hypothèse 3 : l'allèle responsable de la maladie est dominant et porté par un chromosome sexuel X.

2) Ecrivez les génotypes des individus I_1, 1_2, II_2 et II_3.

CORRIGE

Première partie: (10 points)

Commentaire :

Il s'agit de restituer les connaissances acquises en classe et relatives d 'une part à la fécondation et d'autre part à la transmission du message nerveux le long d'une fibre nerveuse et au niveau d'une synapse excitatrice.

I- 1) la fécondation est la rencontre et la fusion du gamète mâle et du gamète femelle. Il en résulte un œuf qui est à l'origine d'un nouvel être vivant

2) – sperme normal
- glaire cervical perméable
- rapport sexuel dans la période de fécondité
- voies génitales féminines saines et perméables

3) a) titre : perforation de la zone pellucide de l'ovocyteII par un spermatozoïde

1 : 1er golule polaire
2 : matériel nucléaire de l'ovocyteII bloqué en métaphaseII
3 : granules corticaux (zone corticale)
b)- les transformations nucléaires :
* achèvement de la division équationnelle
*expulsion du 2ème globule polaire
- transformations à l'origine de la monospermie :
réaction corticale : les granules corticaux déversent leur contenu sous la zone pellucide. Celle-ci dcevient imperméables à d'autre spermatozoïdes

II-1) l'existence d'un PA en une zone de la fibre nerveuse crée entre cette zone et la zone voisine des courants bioéléctriques locaux qui entrainent une dépolarisation de la membrane de cette zone voisine par ouverture de canaux voltage-dépendants. Ainsi, le

PA est régénéré le long de la fibre. La zone précédemment activée reste inexcitable pendant un bref instant (période réfractaire), ce qui impose une propagation unidirectionnelle.

2) - arrivée d'un PA présynaptique
   - Ouverture de canaux voltage-dépendants Ca^{++}

   - Entrée des ions Ca^{++} dans le bouton synaptique

   - Exocytose du neurotransmetteur excitateur

   - Fixation du neurotransmetteur sur les récepteurs spécifiques de la membrane post synaptique et ouverture de canaux chimio-dépendants Na^{+}

   - Entrée des ions Na^{+} dans le neurone postsynaptique et création d'un PPSE

Deuxième partie : (10 points)

A- Reproduction humaine: (5 points)

Commentaire :

Il ne faut pas oublier d'analyser en premier lieu les courbes proposées puis, en second lieu faire les déductions nécessaires.

1-

Analyse des courbes A :

Variation de la sécrétion des 2 hormones, œstradiol et LH :

- Pour l'œstradiol :

Taux faible de J_1 à J_6 , il augmente progressivement et atteint un maximum de l'ordre de 400pg/ml vers J_{13} , il diminue et augmente de nouveau pour atteindre un maximum de l'ordre de 300pg/ml vers J_{21}.

- Pour la LH :

Sécrétion faible et presque constante de l'ordre de 18 mU / ml de part et d'autre du J_{13}. Pic de sécrétion de LH vers J_{13}.

Analyse des courbes B :

Sécrétion presque nulle d'œstradiol.

Sécrétion importante et presque constante de LH de l'ordre de 60 mU / ml.

Déduction :

- La sécrétion de LH est contrôlée par le taux d'œstradiol.
- En absence d'œstradiol, il y a levée de l'inhibition exercée par l'œstradiol sur la sécrétion de LH.

2-

Analyse des courbes C :

- Entre t_1 et t_2, l'injection de faibles doses d'œstradiol est suivie d'une diminution de la sécrétion de LH.
- En t_2, l'injection d'une forte dose d'œstradiol est suivie d'une augmentation brusque de la sécrétion de LH.

Mode d'action de l'œstradiol :

- A faible dose, l'œstradiol inhibe la sécrétion de LH (rétrocontrôle négatif).
- A forte dose, l'œstradiol stimule la sécrétion de LH (rétrocontrôle positif).

3- La sécrétion importante d'œstradiol vers le $13^{ème}$ jour stimule par rétrocontrôle positif, la sécrétion de LH par l'hypophyse, d'où le pic de LH.

B- <u>Génétique humaine: (5points)</u>

<u>Commentaire :</u>

Vous êtes appelé à discuter toutes les hypothèses proposées.

1) hypothèse 1 : l'allèle responsable de la maladie est récessif et porté par un autosome soit le couple d'allèles (M, m)

M : allèle normal

m : allèle responsable de la maladie

d'après le document 3, l'individu II_1 de génotype m//m et l'individu II_4 de génotype m//m proviendraient des parents I_1 de génotype M//m et I_2 de génotype m//m.

D'après le document 4, II_1 possède un allèle normal et un allèle muté, il ne peut pas être de génotype m//m, l'hypothèse est à rejeter.

(on pourrait raisonner sur l'individu II_4 qui possède un seul allèle muté et ne peut pas être de génotype m//m

hypothèse2 : l'allèle responsable de la maladie est dominant et porté par un autosome soit le couple d'allèles (M, m)

M : allèle responsable de la maladie

m : allèle normal

d'après le document 3, l'individu II_1 de génotype M//m et l'individu II_4 de génotype M//m proviendraient des parents I_1 de génotype m//m et I_2 de génotype M//m.

d'après le document 4, II_4 ne possède que l'allèle muté M, il ne peut pas être de génotype M//m, l'hypothèse est à rejeter.

hypothèse 3 : l'allèle responsable de la maladie est dominant et porté par un chromosome sexuel X

soit le couple d'allèles (M, m)

M : allèle responsable de la maladie

m : allèle normal

d'après le document 4, l'individu II_1 possède un allèle muté M et un allèle normal m, iln proviendrait des parents I_1 de génotype Xm//Y et I_2 de génotype XM//Xm ce qui est possible.

L'individu II_4 ne possède que l' allèle muté M, il proviendrait des parents I_1 de génotype Xm//Y et I_2 de génotype XM//Xm, ce qui est possible.

On peut raisonner autrement :

- II_1 malade et hétérozygote d'où l'allèle de la maladie est dominant.
- II_4 est un garçon malade et il possède un seul exemplaire du gène, donc l'allèle est porté par le chromosome X.

2) génotypes :

individus	génotypes
I_1	Xm//Y
I_2	XM//Xm
II_2	Xm//Xm
II_3	Xm//Y