

Épreuve de Sciences Naturelles (groupe N°1)

Durée : 2 Heures

Coefficient : 2

Exercice 1: Reproduction Humaine (5 points)

Chez l'homme, le fonctionnement de l'appareil reproducteur et le développement des caractères sexuels secondaires sont assurés par des mécanismes endocriniens.

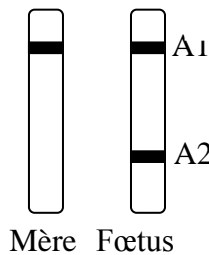
1. Définissez les termes suivants : hormone, neuro-hormone.
2. Présentez sous forme d'un schéma de synthèse simple la régulation du fonctionnement testiculaire et son action sur les caractères sexuels.

Exercice 2: Génétique Humaine (5 points)

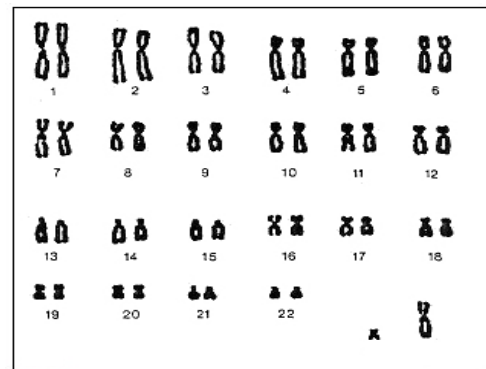
Un couple phénotypiquement atteint d'une maladie héréditaire est inquiet quant à l'état de santé de son fœtus ; il procède à un diagnostic prénatal (documents 1 et 2).

À partir des informations extraites de documents (1 et 2), déterminez en justifiant vos réponses :

1. l'allèle normal et l'allèle anormal parmi les fragments d'ADN A1 et A2,
2. la localisation du gène responsable de cette maladie,
3. le génotype du père,
4. la relation de dominance entre les deux allèles,
5. le phénotype du fœtus.



Document 1
Résultats de l'électrophorèse



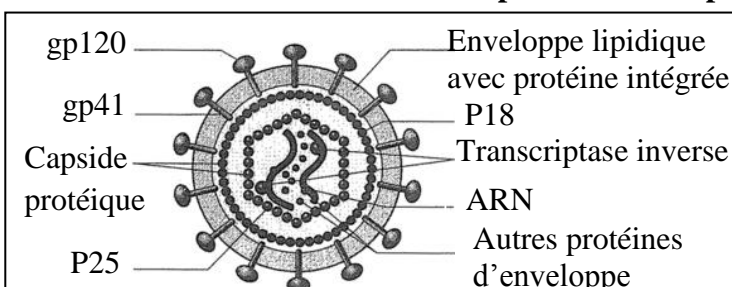
Document 2
Caryotype du fœtus

Exercice 3 : Dysfonctionnement du système immunitaire (4 points)

Le SIDA a pour origine une infection par le VIH. Différentes techniques permettent le dépistage et l'évaluation du degré de l'infection. Certains tests ont pour objectif le dépistage d'anticorps anti-VIH ; dans ce cas la séropositivité pour le VIH est confirmée certainement lorsque l'individu testé présente à la fois des anticorps dirigés contre au moins :

- deux glycoprotéines (gp) différentes (au choix : gp 160, gp 120, gp 41...),
- une protéine d'enveloppe (au choix : p 55, p 40, p 25, p 18...),
- une enzyme virale (au choix : p 68, p 52, p 34...).

Document 1 : Structure du VIH et protocole de dépistage des anticorps anti-VIH

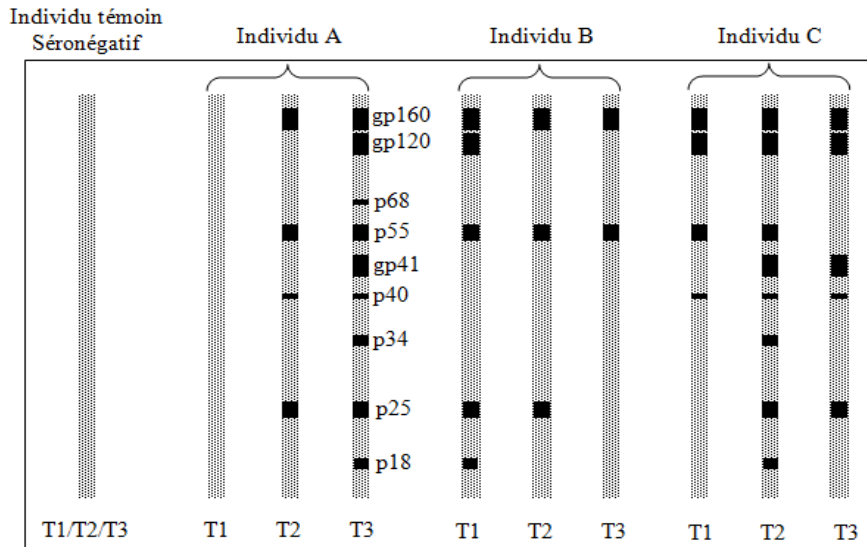


a- Structure du VIH

1. On utilise des bandelettes portant des protéines virales séparées par électrophorèse.
2. Une bandelette est mise en contact avec le sérum d'un individu à tester.
3. Les anticorps fixés sur la bandelette sont révélés par une réaction colorée.

b- Protocole du test de dépistage des anticorps anti-VIH

Document 2 : Résultats du test de dépistage des anticorps anti-VIH obtenus chez 4 individus à 3 dates : T1, T2 et T3 espacées de deux mois de la même année.



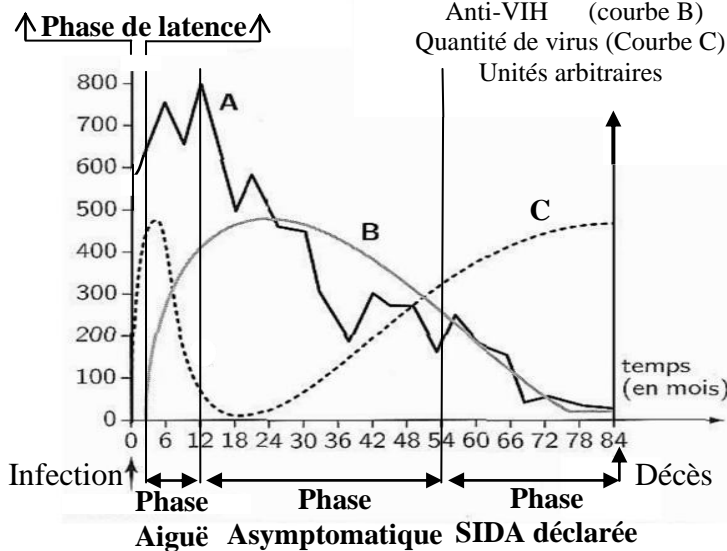
Document 3 : Dénombrement des populations de LT4 chez les 4 individus testés.

Individus testés (Résultats à T3)	Individu témoin séronégatif	Individu A	Individu B	Individu C
Nombre de LT4 par mm ³ de sang	de 520 à 880	600	100	300

Document 4 : Evolution de quelques paramètres biologiques à partir du premier jour de l'infection par le VIH.

Concentration en LT4 par mm³ de sang (Courbe A)

Concentration en anticorps Anti-VIH (courbe B)
Quantité de virus (Courbe C)
Unités arbitraires



À partir des informations extraites des documents (de 1 à 4), mises en relation avec vos connaissances, répondez au QCM suivant en reportant sur votre copie le numéro de chaque item et indiquez dans chaque cas la (ou les deux) lettre(s) correspondant à la (ou aux deux) réponse(s) correcte(s).

- La séropositivité au VIH pour l'individu A est:
 - confirmée dès T1
 - confirmée dès T2
 - confirmée dès T3
 - non confirmée
- La séropositivité au VIH pour l'individu B est:
 - confirmée dès T1
 - confirmée dès T2
 - confirmée dès T3
 - non confirmée
- La séropositivité au VIH pour l'individu C est:
 - confirmée dès T1
 - confirmée dès T2
 - confirmée dès T3
 - non confirmée
- À T3 l'individu A est en phase :
 - de latence
 - aiguë
 - asymptomatique
 - SIDA déclarée

5. À T3 l'individu B est en phase :

a- de latence b- aiguë c- asymptomatique d- SIDA déclarée

6. À T3 l'individu C est en phase :

a- de latence b- aiguë c- asymptomatique d- SIDA déclarée

7. Le test de dépistage du VIH peut être faussement négatif pendant la phase:

a- de latence b- aiguë à la fin c- asymptomatique d- SIDA déclarée à la fin

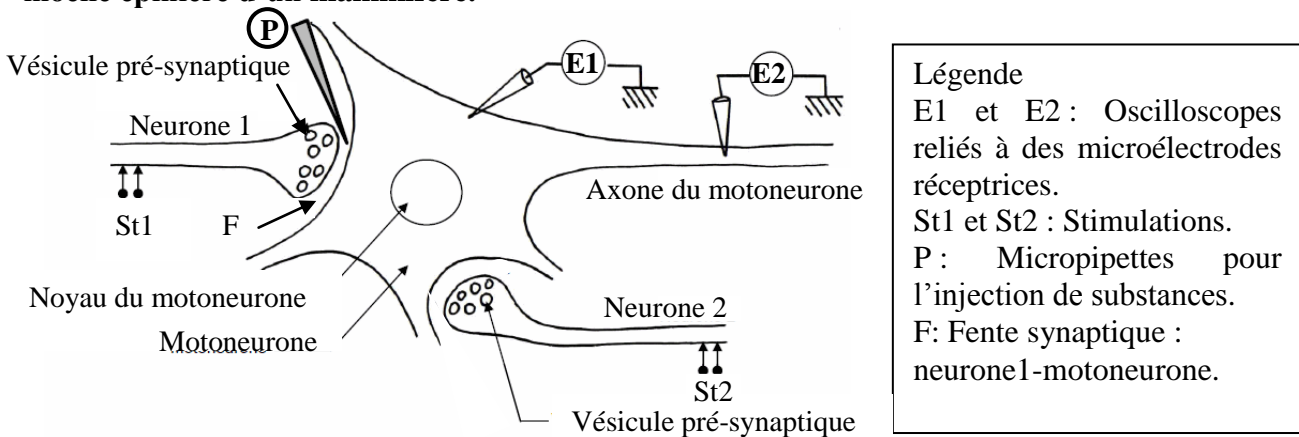
8. La maladie est plus évoluée chez :

a- l'individu A b- l'individu B c- l'individu C d- aucun individu

Exercice 4 : La communication nerveuse (6 points)

L'anxiété chronique (stress) peut s'accompagner de contractions musculaires brusques, imprévues et indésirables des muscles squelettiques. Ces contractions musculaires peuvent être soignées par des médicaments antidépresseurs comme les benzodiazépines (le valium par exemple). Afin de comprendre les causes des symptômes musculaires dus à l'anxiété et leur traitement par les benzodiazépines, on réalise une série d'expériences représentées par les documents ci-après.

Montage expérimental et localisation des expériences menées sur un motoneurone de la moelle épinière d'un mammifère.



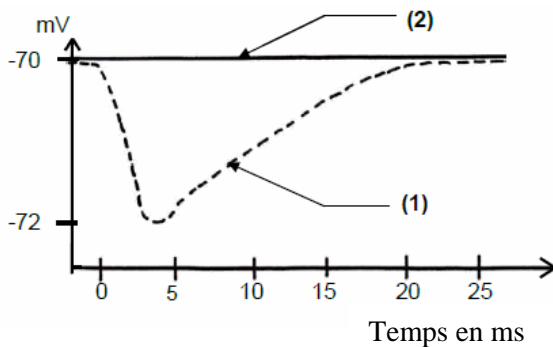
1^{ère} série d'expériences : résultats expérimentaux de stimulations chez un mammifère

Opérations effectuées	Enregistrement en E1	Enregistrement en E2	Contraction musculaire (+) présence / (-) absence
Deux St2 rapprochées			(+)
(Deux St2 rapprochées) + (Une St1) Simultanément			(-)

1. Analysez les résultats de la première série d'expériences en vue de déduire les propriétés des phénomènes nerveux obtenus, ainsi que les natures des neurones stimulés.

2^{ème} série d'expériences : Reproduction expérimentale des signes de l'anxiété (stress) chez un mammifère

On peut reproduire expérimentalement la situation de l'anxiété par injection de la picrotoxine (Toxine) dans la fente synaptique F. La picrotoxine se fixe sur les récepteurs membranaires du neurotransmetteur GABA (Acide gamma-aminobutyrique).



Enregistrement en E1 de la polarisation suite à une stimulation St1, sans injection de picrotoxine au niveau de F (**courbe 1**) et avec injection de picrotoxine au niveau de F (**courbe 2**).

2. Analysez les résultats de la deuxième série d'expériences en vue de déduire les effets physiologiques de la picrotoxine et par suite du stress sur le système nerveux et ses manifestations au niveau de l'activité musculaire.

3^{ème} série d'expériences : Action des benzodiazépines chez un mammifère

Les benzodiazépines sont des tranquillisants utilisés contre l'anxiété qui se fixent de manière spécifique aux récepteurs membranaires du GABA.

Enregistrement en E1 de la polarisation après injection du GABA au niveau de F en absence de benzodiazépines	Enregistrement en E1 de la polarisation après injection du GABA au niveau de F en présence de benzodiazépines
<p>Le graphique montre une injection de GABA à t=0, indiquée par une flèche. Le potentiel de repos est à -70 mV. Après l'injection, il y a une dépolarisation transitoire jusqu'à environ -65 mV, suivie d'une repolarisation progressive vers -70 mV. Une ligne horizontale pointillée est tracée à -50 mV.</p>	<p>Le graphique montre une injection de GABA + benzodiazépines à t=0, indiquée par une flèche. Le potentiel de repos est à -70 mV. Après l'injection, la dépolarisation est plus profonde et plus prolongée que dans le cas précédent, atteignant environ -60 mV avant de commencer à repolariser vers -70 mV. Une ligne horizontale pointillée est tracée à -50 mV.</p>

3. Analysez les résultats de la troisième série d'expériences en vue de déduire les effets physiologiques des benzodiazépines sur le système nerveux, sur l'activité musculaire et sur l'état psychologique de l'individu.

4. La consommation répétée des benzodiazépines sans prescription médicale peut entraîner un effet négatif sur la santé. Précisez cet effet.