

Épreuve de Biologie

Série TSEXP

Sujet [durée : 4H ; coefficient : 4 ; nombre de pages : 4]

Partie 1 (8 points)

Exercice 1 : mécanismes de l'immunité 3,5 pts

Un élève de première année de Licence en sciences de la santé sollicite ton aide pour comprendre les mécanismes de l'immunité chez l'homme à la suite d'une infection par un virus comme le VIH.

Consigne : en mobilisant tes connaissances

1.1. explique les mécanismes conduisant l'organisme infecté par un virus à produire, en grand nombre, des cellules immunitaires efficaces dans la défense contre ce virus.

[un schéma fonctionnel est attendu à la fin de la production]

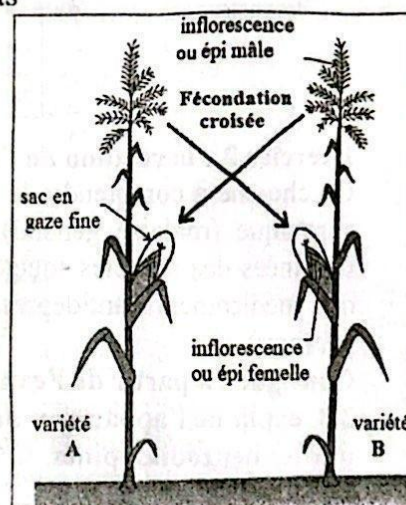
Exercice 2 : biotechnologie et amélioration des espèces 2pts

Un paysan malien en visite dans deux pays voisins a apporté avec lui des semences de deux variétés de maïs. Ces variétés possèdent des qualités intéressantes. La variété A est précoce et résistante aux maladies ; la variété B a un grand rendement et résistante à la sécheresse.

Le paysan malien souhaite conserver ces deux variétés mais avec des risques.

Consigne : en te servant du document 1 et tes connaissances

1.2. Explique au paysan la technique d'amélioration des espèces qu'il peut utiliser en mettant l'accent sur son intérêt.

**Exercice 3 : échanges cellulaires 2,5pts**

On veut faire comprendre à des jardiniers le comportement des cellules végétales dans des milieux de concentrations variables. Des coupes de racines de chou sont maintenues dans une solution d'engrais chimique de concentrations différentes (Réf. Tableau ci-dessous). Au bout d'une demi-heure on observe les coupes au microscope et on dénombre les cellules plasmolysées

Concentration de l'engrais en mol/L	0,2	0,4	0,6	0,8	1
Nombre de cellules plasmolysées	8	75	95	100	100

Consigne : en considérant qu'il y a équilibre osmotique entre l'ensemble de l'échantillon et le milieu quand 50% de cellules sont plasmolysées

1.3. calcule la pression osmotique (PO) moyenne des cellules de l'échantillon après avoir tracé la courbe du nombre de cellules plasmolysées en fonction de la concentration .

On donne : la température est de 27°C, $K = 0,082$

Partie 2 (10 points)

Exercice 1 : quelques aspects de la génétique humaine 4pts

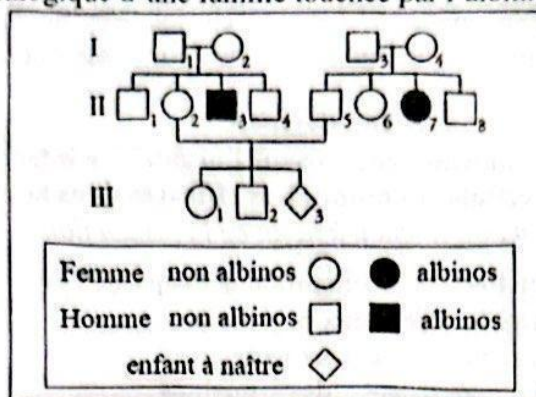
On cherche à expliquer le mécanisme de la transmission du gène albinos dans la population. En Afrique, les albinos ne sont pas comme les autres à cause de leur peau blanche liée à l'absence de mélanine, pigment responsable de la coloration de la peau, des cheveux et des poils. Ils sont souvent victimes de préjugés sociaux. La science a montré que chez l'espèce humaine, l'albinisme est une particularité génétique rare, soit 1 cas sur 20 000 naissances.

Consigne : en exploitant le document et tes connaissances

2.1-justifie que la famille est une famille à risque,

2.2-calculs, en présentant ta démarche, la probabilité pour que l'enfant à naître du couple II2 et II5 soit albinos.

Document 1 : arbre généalogique d'une famille touchée par l'albinisme



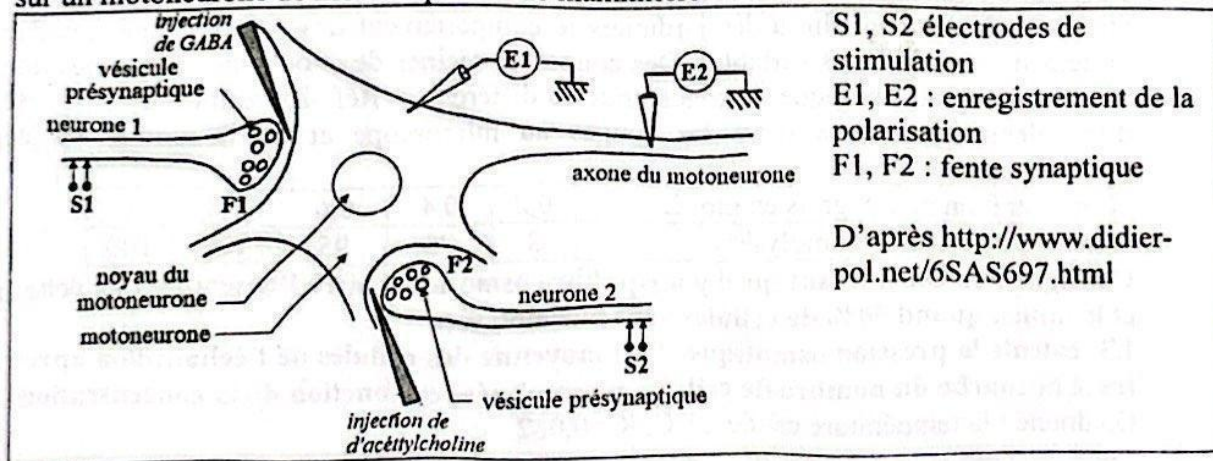
Exercice 2 : la relation de l'organisme avec le milieu extérieur

On cherche à comprendre le mécanisme d'action des médicaments antidépresseurs. L'anxiété chronique (malaise général) peut s'accompagner de contractions musculaires brusques et inopinées des muscles squelettiques. Ces contractions musculaires peuvent être soignées par des médicaments antidépresseurs comme les benzodiazépines (exemples : le Valium et le Librium)

Consigne : à partir de l'exploitation des documents et de tes connaissances,

2.3. explique l'apparition des symptômes musculaires dus à l'anxiété et leur traitement par les benzodiazépines. (L'exploitation du document de référence n'est pas nécessaire).

Document de référence : montage expérimental et localisation des expériences menées sur un motoneurone de moelle épinière de mammifère



Document 1a : résultats expérimentaux d'une stimulation au niveau de S1, de S2 et d'une stimulation simultanée de S1 et S2 chez les mammifères

Les motoneurones qui commandent des cellules musculaires des muscles squelettiques sont soumis à des informations diverses qu'ils intègrent sous la forme d'un message nerveux unique. Chaque information reçue par le motoneurone perturbe son potentiel de repos, si cette perturbation atteint un certain seuil, des potentiels d'action se déclenchent. En période de crise d'anxiété, les informations que les motoneurones intègrent sont modifiées.

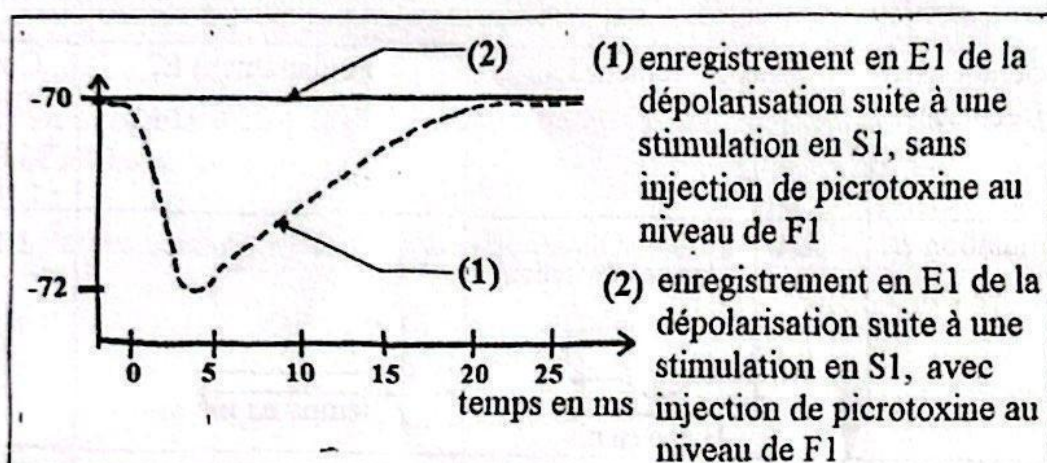
Opérations effectuées	Enregistrement E1	Enregistrement E2	Contraction de la fibre musculaire + : présent ; - : absent
Stimulation en S1			-
Stimulation en S2			+
Stimulation en S1 et S2 simultanément			-
-----seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone			

Document 1b : effet sur le motoneurone de mammifère d'une injection de GABA (acide gamma-aminobutyrique) ou d'acétylcholine en l'absence de toute stimulation électrique

Opérations effectuées	Injection de GABA au niveau de F1	Injection d'acétylcholine (ACh) au niveau de F2
Enregistrements en E1		
-----seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone		

Document 2 : reproduction expérimentale des signes de l'anxiété chez les mammifères

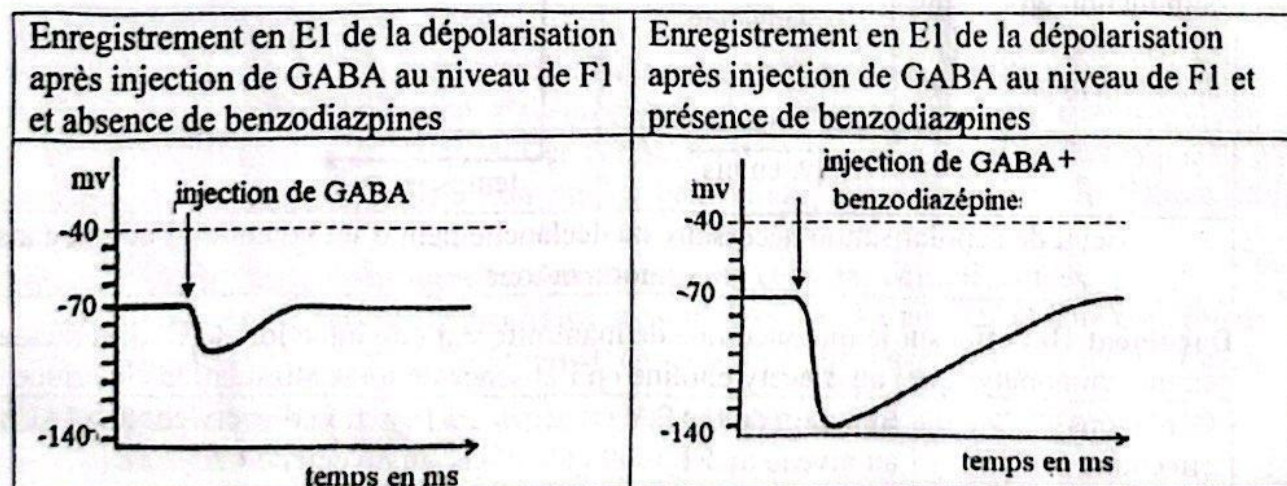
On peut reproduire expérimentalement la situation des synapses associée à l'anxiété. Pour cela on injecte de la picrotoxine dans la fente synaptique F1. La picrotoxine est capable de se fixer sur les récepteurs membranaires au neurotransmetteur GABA situés sur le motoneurone.



Document 3 : action des benzodiazépines chez les mammifères

De nombreuses substances utilisées en médecine comme médicaments se lient spécifiquement aux récepteurs membranaires.

Les benzodiazépines (comme le Valium® et le Librium®) sont des tranquillisants (utilisés contre l'anxiété) qui se fixent de manière spécifique aux récepteurs membranaires du GABA.



Critères (C) d'évaluation

C1 : pertinence de la production	C2 : utilisation correcte des outils de SVT	C3 : Cohérence de la production	C4 : présentation : propreté de la copie, orthographe
----------------------------------	---	---------------------------------	---