

الاسم :	مسابقة في الثقافة العلمية "علوم الحياة"
الرقم :	المدة : ساعة واحدة

Answer the following questions.

Question I (3 pts)

Indicate the true statements and correct the false ones.

- A recombinant plasmid is a plasmid inserted in a plant.
- A hormone receptor is a protein molecule.
- The reaction to stress is controlled only by the nervous system.

Question II (5pts)

Document 1 represents the structure of a synapse while document 2 represents certain aspects of its functioning.

Certain substances called drugs, have a spatial structure similar to certain neurotransmitters and can fix on the same receptors, leading to different consequences.

Certain drugs act on the specific receptors either blocking them (inhibition) or stimulating them (hyperstimulation), leading to visual hallucinations.

The binding of neurotransmitter to its receptor is slightly stable: in a few milliseconds, the receptors sites are freed again for a new message. This is not the case of drugs where the binding is more durable (alcohol), irreversible (LSD), leading sometimes to the destruction of the neurons.

Document 1

Document 2

- Name each of the letters "a" to "f" of document 1.
- Pick up from document 2 the statements which show :
 - The mode of action of the drugs on the specific receptors.
 - The advantage of the instability of the neurotransmitter-receptor binding for a proper functioning of the nervous system.
 - The long-term consequences of the drugs on the functioning of the neurons.

Question III (6 pts)

In the framework of studying the role of the thyroid, an endocrine gland, in fighting against cold, we perform the following experiments. We inject different body organs with a cold liquid (perfusion) then we notice the changes of thyroid activity. The results are shown in the table below.

N	Experiment	Changes observed in the thyroid activity
1	Perfusion of the cold liquid at the level of the thyroid	No change
2	Perfusion of the cold liquid at the level of the pituitary	No change
3	Perfusion of the cold liquid at the level of the hypothalamus	Increase in the thyroid activity
4	Perfusion of the cold liquid at the level of the hypothalamus after the ablation of the pituitary.	No change

- a- Analyze the obtained results and deduce the mechanism of the thyroid action.
- b- The synthesis of the thyroid hormone necessitates the presence of a mineral element. What is it? Name two food rich in this element.
- c- Explain how is the thyroid hormone synthesized?

Question IV (6 pts)

In the framework of studying the effects of acetylcholine on the muscular activity, we isolate the right abdominal muscle of a frog and we keep it in an appropriate physiological liquid bath, then we perform the following two experiments.

1st experiment. We add acetylcholine, of different concentrations, in the physiological liquid bath then we record, for each concentration, the amplitude of the response. The results are shown in document 1.

Concentration of acetylcholine (in a.u)	0	1	2	3	4	5
Amplitude of the contraction (in a.u)	0	2.5	5	10	20	25

Document 1

- a- Construct the graph that shows the variation of the amplitude of the response as a function of the acetylcholine concentration
- b- Analyze the obtained results. What can you deduce concerning the variation of the muscle response?

2nd experiment. We perform the same experiment, but we add to the physiological liquid bath a limited amount of curare before adding acetylcholine. The results are given in document 2.

Concentration of acetylcholine (in a.u)	0	1	2	3	4	5
Amplitude of the contraction (in a.u)	0	0	0	2.5	10	15

Document 2

- c- Analyze the results of document 2.
- d- Compare the amplitude of the contraction for the same acetylcholine concentration (3 a.u) **with** and **without** curare (document 2 and document1). What can we deduce concerning the role of curare ?

Barème - Biologie ES

2^{ème} session 2004

Question I (3 pts)

- a- Un plasmide recombinant est un plasmide inséré dans une bactérie.(1pt)
- b- Correcte. (1 pt)
- c- La réaction au stress est commandée par le système nerveux et le système hormonal.(1pt)

Question II (5pts)

- a- (3 pts)
 - a : neurone présynaptique (½ pt) b : neurone postsynaptique (½ pt)
 - c : fente synaptique (½ pt) d : vésicule à neurotransmetteurs (½ pt)
 - e : récepteur spécifique (½ pt) f : neurotransmetteur (½ pt)
- b- 1- Certaines drogues agissent sur les récepteurs spécifiques en les bloquant (inhibition) ou en les stimulant (hyperstimulation). (1 pt)
- 2- En quelques millisecondes, les sites des récepteurs sont libres à nouveau pour un nouveau message. (½ pt)
- 3- Pour les drogues, la liaison est plus durable (alcool), irréversible (LSD) entraînant parfois la destruction des neurones. (½ pt)

Question III (6 pts)

- a- La perfusion d'un liquide froid au niveau de la thyroïde et de l'hypophyse (expériences 1 et 2) n'entraîne aucun changement dans l'activité de la thyroïde par contre, la perfusion de ce liquide dans l'hypothalamus entraîne une augmentation dans l'activité de cette glande.
Mais l'injection de l'hypothalamus par le liquide de perfusion après l'ablation de l'hypophyse (expérience 4) n'entraîne aucun changement dans l'activité de la thyroïde

(1½ pt)

Ceci implique que le froid n'agit pas directement sur la thyroïde ni sur l'hypophyse mais agit sur l'hypothalamus pour modifier l'activité de la thyroïde par l'intermédiaire de l'hypophyse.
Donc, l'hypothalamus stimulé par le froid active la thyroïde par l'intermédiaire de l'hypophyse. (1 ½ pt)
- b- Iode (½ pt)
Poissons d'eau de mer, fruits de mer, sel iodé, chou (1 pt)
- c- Les cellules thyroïdiennes prélèvent les matières premières (iode et acides aminés) à partir du sang pour fabriquer une substance colloïde. Les deux hormones thyroïdiennes, T₃ et T₄, sont ensuite libérées dans le sang à partir du colloïde. (1 ½pt)

Question IV(6 pts)

- a- (3 pts)

Variation de l'amplitude de la réponse musculaire en fonction de la concentration d'acétylcholine

- b- L'amplitude de la contraction est nulle en absence d'acétylcholine mais cette amplitude augmente de 2,5 à 25 u.a quand la concentration d'acétylcholine augmente de 1 à 5 u.a. (½ pt)
Ceci implique que l'Ach provoque une contraction du muscle et l'amplitude de la réponse augmente avec la concentration de l'acétylcholine.
Donc, l'Ach est excitatrice et la réponse du muscle est modulée en fonction de sa concentration. (1 pt)
- c- Lorsque la concentration de l'acétylcholine est de 1 ou 2 u.a, en présence du curare, l'acétylcholine n'a pas d'effets sur le muscle : pas de contraction. Ce n'est qu'à partir d'une concentration de 3 u.a que le muscle se contracte avec une amplitude de 2,5 u.a.
Cette amplitude augmente à 15 u.a quand la concentration de l'Ach augmente de 3 à 5 u.a. (½pt)
- d- Pour une concentration de l'Ach de 3 u.a et en absence du curare, la réponse du muscle est de 10 u.a. Par contre, cette amplitude n'est que de 2,5 u.a en présence du curare. Alors, l'amplitude de la contraction diminue en présence du curare. Donc le curare inhibe l'action de l'Ach. (1 pt)