

الاسم: مسابقة في مادة علوم الحياة
الرقم: المدة: ساعتان ونصف

Exercice 1 (6 points)

Maladie de Huntington

La maladie de Huntington est une maladie neurodégénérative rare du système nerveux central. Elle est caractérisée par des mouvements involontaires, désordonnés et de grande amplitude, ainsi que par des troubles psychologiques. Elle est due à une mutation du gène codant pour une protéine appelée huntingtine, dont le rôle essentiel est de permettre la survie des neurones.

1- Relever du texte:

Document 1

- 1.1- l'origine de la maladie de Huntington.
- 1.2- les symptômes de cette maladie.

Une étude est réalisée sur des personnes portant l'allèle muté responsable de cette maladie.

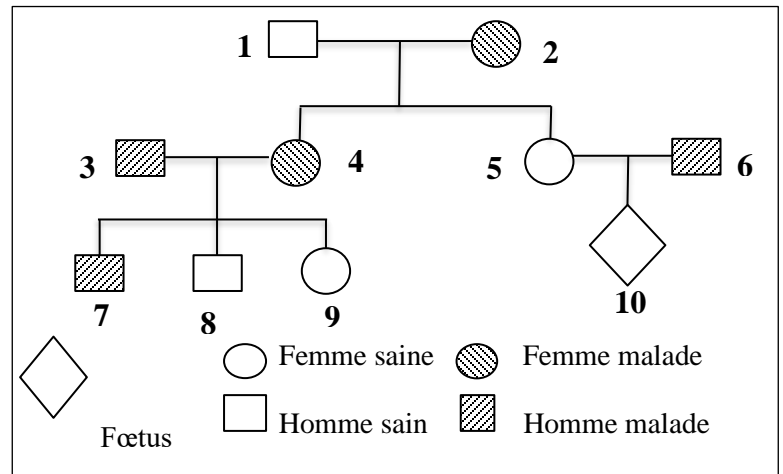
Age (ans)	10	30	40	60	70
Pourcentage des personnes montrant les symptômes de la maladie (%)	0	30	60	90	100

Document 2

Le document 2 représente la variation du pourcentage des personnes montrant les symptômes de la maladie en fonction de leur âge.

2- Interpréter les résultats obtenus.

Le document 3 montre l'arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la maladie.



Document 3

3- Indiquer si l'allèle déterminant cette maladie est récessif ou dominant. Justifier la réponse.

4- Déterminer la localisation du gène responsable de cette maladie.

Une analyse de l'ADN est pratiquée sur certains individus de cette famille par la méthode de Southern blot. La sonde utilisée permet de différencier les allèles muté ou normal du gène impliqué. Les résultats obtenus figurent dans le document 4.

5- Préciser la bande qui correspond à l'allèle muté.

6- Déterminer le génotype et le phénotype du fœtus.

Bandes	Individus		
	5	6	Fœtus
A	—————	—————	—————
B	—————	—————	—————

Document 4

Exercice 2 (6 points)

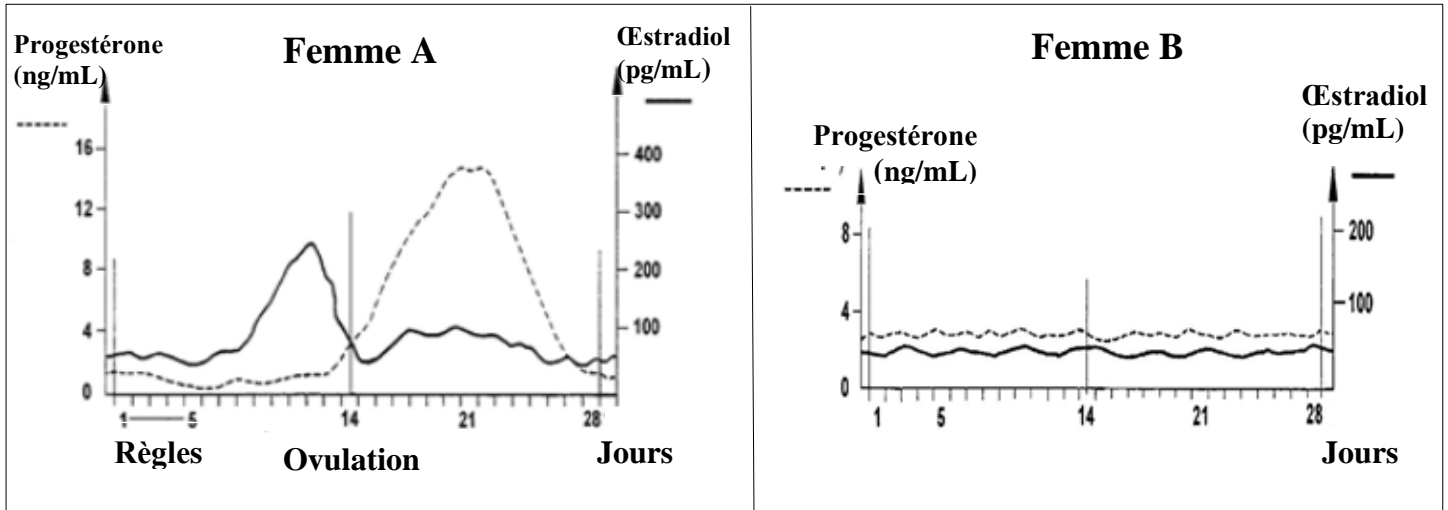
Evolution des hormones ovariennes avec l'âge

La fertilité chez la femme évolue avec l'âge ; Au-delà de 50 ans, les menstruations cycliques ainsi que les ovulations disparaissent.

Des études cherchent à expliquer les mécanismes à l'origine de ces modifications.

Etude 1 Sur une période de 28 jours, des dosages des hormones ovariennes ont été effectués chez deux femmes, la femme (A) âgée de 25 ans et la femme (B) ménopausée, âgée de 50 ans.

Les résultats obtenus sont présentés par le document 1



Document 1

- 1- Comparer chez ces deux femmes :
 - 1.1- les variations des taux d'œstradiol.
 - 1.2- les variations des taux de progestérone.
- 2- Dégager l'effet de l'âge sur l'activité ovarienne.
- 3- Indiquer un rôle de l'œstradiol et un rôle de la progestérone.

Etude 2 On évalue les réserves de follicules ovariens responsables de la sécrétion d'œstradiol et de progestérone en fonction de l'âge de la femme.

Les résultats obtenus sont présentés dans le document 2.

- 4- Dédurre la cause de la variation des hormones ovariennes observée à la ménopause.

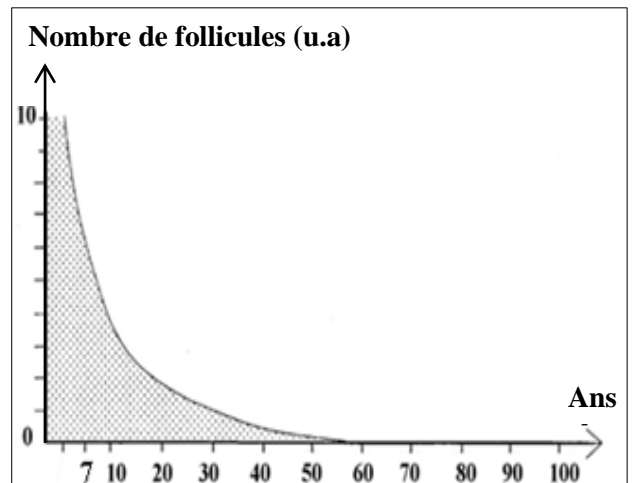
Etude 3 Afin de déterminer la cause de la disparition des follicules ovariens, deux hypothèses ont été proposées.

Hypothèse 1 : la disparition est due au vieillissement de l'ovaire lui-même

Hypothèse 2 : la disparition est due à l'arrêt de la stimulation de l'ovaire par les hormones hypophysaires.

Le document 3 représente l'évolution du taux plasmatique moyen de FSH (hormone hypophysaire) responsable de la stimulation de la croissance et de la maturation des follicules ovariens en fonction de l'âge d'une femme.

- 5- Déterminer laquelle des deux hypothèses est validée.



Document 2

Age (ans)	20-29	34-39	48-54
FSH (en mg.L ⁻¹)	22	34	60

Document 3

Exercice 3 (4.5 points)

La cocaïne

Dans le cadre de l'étude du mode d'action de la cocaïne au niveau des synapses à dopamine, on réalise les expériences suivantes.

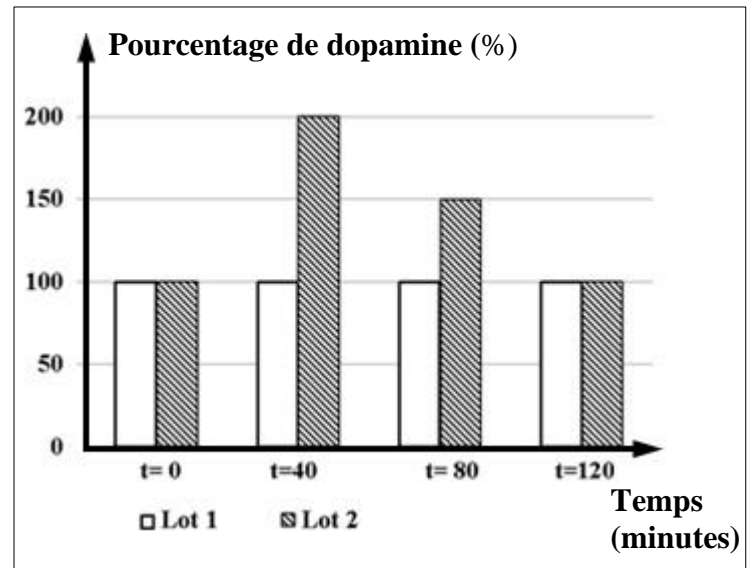
Expérience 1: on dose le pourcentage de dopamine dans les fentes synaptiques chez deux lots de rats. Les rats du **lot 1** sont gardés comme témoins et ceux du **lot 2** ont reçu une injection de cocaïne au temps $t = 0$ minutes. Le document 1 représente les résultats obtenus.

1- Dresser dans un même tableau la variation du pourcentage de dopamine chez les deux lots en fonction du temps.

2.1- Analyser les résultats obtenus.

2.2- Que peut-on en conclure?

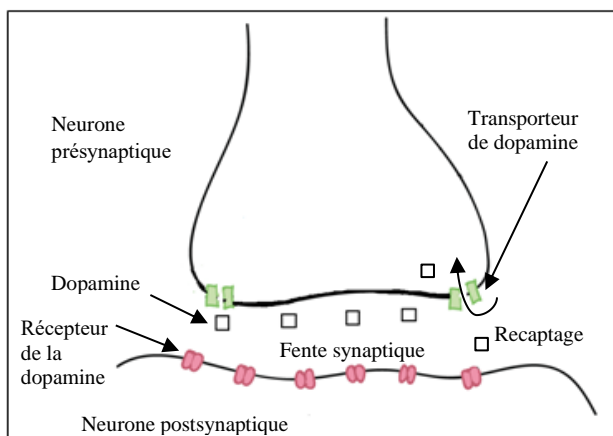
3- Proposer deux hypothèses expliquant le mode d'action de la cocaïne au niveau de cette synapse.



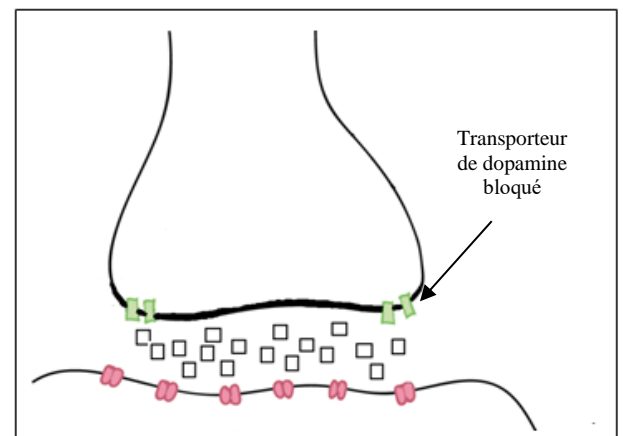
Document 1

Expérience 2: dans le but de déterminer la validité des hypothèses proposées, on injecte de la cocaïne dans la fente synaptique d'une synapse à dopamine.

Le document 2 montre l'aspect de deux synapses, synapse 1 non injectée par la cocaïne (témoin) et synapse 2 injectée par la cocaïne.



Synapse 1



Synapse 2

Document 2

NB: les transporteurs de la dopamine sont responsables du recaptage de la dopamine par le neurone présynaptique.

4- Laquelle des deux hypothèses émises est-elle validée? Justifier la réponse.

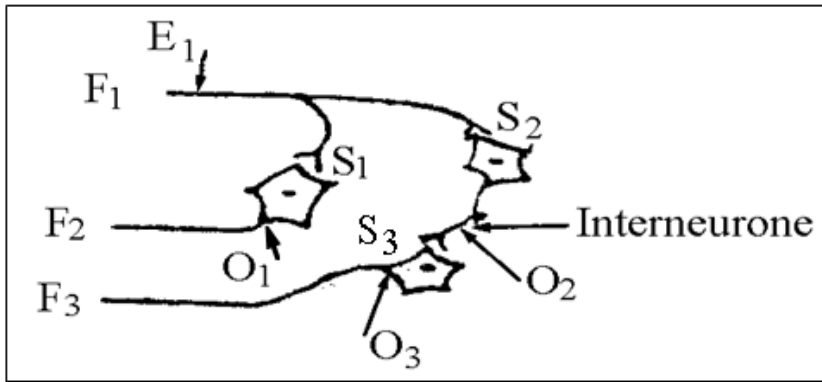
5- Expliquer la phrase suivante : « La consommation de la cocaïne induit une dépendance et un état de tolérance ».

Exercice 4 (3.5 points)

Transmission synaptique

Afin d'étudier certains aspects de la transmission synaptique, on réalise les expériences suivantes à l'aide du dispositif expérimental du document 1.

Expérience 1: on stimule la fibre F1 avec une intensité efficace (E_1). Les résultats sont enregistrés par des oscilloscopes au niveau des trois structures postsynaptiques : le cône d'implantation de l'axone F2 (O_1), l'axone de l'interneurone (O_2) et le cône d'implantation de l'axone F3 (O_3). Les résultats figurent dans le document 2.



Document 1

Oscilloscopes	Enregistrements
O_1	Hypopolarisation suivie d'un potentiel d'action
O_2	Potentiel d'action
O_3	Hyperpolarisation

Document 2

- 1- Citer les étapes de la transmission du message nerveux au niveau d'une synapse.
- 2- Préciser la nature de chacune des synapses S_1 , S_2 et S_3 .

Expérience 2 On injecte deux sortes de neurotransmetteurs dans les fentes synaptiques de S_1 et de S_3 : l'acétylcholine et le GABA. Les conditions expérimentales et les résultats figurent dans le document 3.

Synapses	Neurotransmetteurs injectés	Oscilloscopes	
S_1	Acétylcholine	O_1	Hypopolarisation
	GABA		Potentiel de repos
S_3	Acétylcholine	O_3	Potentiel de repos
	GABA		hyperpolarisation

Document 3

- 3- Indiquer le lieu d'action (synapse(s) S_1 et/ou S_3) de chacun des neurotransmetteurs utilisés. Justifier la réponse.

الاسم:
الرقم:
مسابقة في مادة علوم الحياة
اسس التصحيح

Q.	Exercice 1 : Maladie de Huntington Corrigé	Note
1.1	L'origine de la maladie de Huntington est une mutation au niveau du gène codant pour une protéine appelée huntingtine.	0.5
1.2	Les symptômes de cette maladie sont des mouvements désordonnés et involontaires de grande amplitude et des troubles psychiatriques.	0.5
2	Le pourcentage des personnes présentant les symptômes de cette maladie augmente de 0 à 100%. quand l'âge de ces personnes augmente de 10 à 70 ans, Ceci indique l'expression des symptômes de maladie de Huntington est stimulée par l'âge.	1.5
3	L'allèle de la maladie est dominant par rapport à l'allèle normal car les parents atteints (3 et 4) ont des enfants sains (8 et 9). Alors l'allèle normal est présent chez les parents à l'état masqué par l'allèle responsable de la maladie (M= allèle responsable de la maladie ; n= allèle normal) ; M> n.	0.5
4	Si l'allèle responsable de la maladie est porté par la partie propre au chromosome Y, la transmission devrait s'effectuer de père en fils. Or le père 3 atteint présente un fils 8 sain. Alors l'allèle n'est pas porté par la partie propre au chromosome Y. Si l'allèle de la maladie est porté par la partie propre au chromosome X, le père atteint 3 devrait transmettre cet allèle dominant à toutes ses filles qui devraient être atteintes. Or sa fille 9 est saine ; alors l'allèle n'est pas porté par la partie propre du chromosome X. Si l'allèle est porté par la partie homologue de X et Y, le garçon 8 normal (récessif) devrait avoir le génotype X^nY^n . Il doit ainsi recevoir un X^n de sa mère (4) et un Y^n de son père (3). Sa sœur saine (9) devrait avoir le génotype X^nX^n et recevoir un X^n de son père (3). Ce père devrait avoir le génotype X^nY^n et être de phénotype normal. Or il est atteint par la maladie. Donc, cet allèle n'est pas porté par la partie homologue des chromosomes X et Y. Donc l'allèle de la maladie est localisé sur un autosome.	1
5	La bande B correspond à l'allèle muté car l'analyse de l'ADN de l'individu sain 5 montre uniquement une bande épaisse au niveau A. Ceci indique que la bande A correspond à l'allèle normal. Par ailleurs, l'individu atteint 6 montre une bande fine au niveau A et une autre au niveau B. Alors, la bande B correspond à l'allèle muté responsable de la maladie.	1
6	Comme le fœtus présente deux bandes fines, l'une au niveau A et l'autre au niveau B, correspondant à l'allèle normal et à l'allèle muté respectivement, le génotype du fœtus est M/n. Comme l'allèle muté M est dominant par rapport à l'allèle normal n, le phénotype du fœtus est [M].	1

Q.	Exercice 2: Evolution des hormones ovariennes avec l'âge Corrigé	Note				
1.1	Chez la femme A, durant une période de 28 jours, le taux d'œstradiol montre deux pics. Le premier atteint 250 pg/ml autour du 12 ^e jour, et le deuxième, de plus faible amplitude, atteint 100 pg.mL ⁻¹ autour du 21 ^e jour. Par contre, la femme B montre une faible variation du taux d'œstradiol qui fluctue autour de 50 pg.mL ⁻¹ durant le même intervalle de temps (de 0 à 28 jours).	1				
1.2	Chez la femme A, durant une période de 28 jours, le taux de progestérone montre un seul pic qui atteint approximativement 15 ng.mL ⁻¹ au jour 21. Par contre, la femme B montre une faible variation du taux de la progestérone qui fluctue autour de ≈ 3 ng.mL ⁻¹ durant le même intervalle de temps (de 0 à 28 jours).	1				
2	A la ménopause, les variations cycliques de la sécrétion des hormones ovariennes disparaît indiquant un arrêt de l'activité ovarienne.	0.5				
3	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="197 607 794 645" style="width: 50%; text-align: center;">Œstrogènes</th> <th data-bbox="794 607 1396 645" style="width: 50%; text-align: center;">Progestérone</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="197 645 794 904"> <ul style="list-style-type: none"> - Prolifération de la muqueuse utérine et vaginale - Développement des glandes en tube de l'endomètre. - Développement des glandes du col utérin. - Accroissement des vaisseaux sanguins. </td> <td data-bbox="794 645 1396 904"> <ul style="list-style-type: none"> - Stimulation des sécrétions des glandes de la muqueuse utérine et du col utérin. - Développement des artéριοles qui deviennent très spiralées. - Elévation de la température corporelle. - Inhibition des contractions utérines </td> </tr> </tbody> </table>	Œstrogènes	Progestérone	<ul style="list-style-type: none"> - Prolifération de la muqueuse utérine et vaginale - Développement des glandes en tube de l'endomètre. - Développement des glandes du col utérin. - Accroissement des vaisseaux sanguins. 	<ul style="list-style-type: none"> - Stimulation des sécrétions des glandes de la muqueuse utérine et du col utérin. - Développement des artéριοles qui deviennent très spiralées. - Elévation de la température corporelle. - Inhibition des contractions utérines 	1
Œstrogènes	Progestérone					
<ul style="list-style-type: none"> - Prolifération de la muqueuse utérine et vaginale - Développement des glandes en tube de l'endomètre. - Développement des glandes du col utérin. - Accroissement des vaisseaux sanguins. 	<ul style="list-style-type: none"> - Stimulation des sécrétions des glandes de la muqueuse utérine et du col utérin. - Développement des artéριοles qui deviennent très spiralées. - Elévation de la température corporelle. - Inhibition des contractions utérines 					
4	Le nombre des follicules ovariens responsables de la sécrétion d'œstradiol et de progestérone diminue de 10 u.a vers 7 pour atteindre 0 u.a. vers l'âge 50 ans. Ainsi, le taux constant des hormones ovariennes et l'absence de leurs variations cycliques à partir de la ménopause sont dus à la déplétion des follicules ovariens.	1				
5	Comme la FSH est responsable de la croissance et de la maturation des follicules ovariens, et comme le taux plasmatique de FSH augmente et atteint 60 mg/l à la ménopause (48 -54 ans) d'après le doc 3, la cause de la disparition des follicules ovariens n'est pas liée à un arrêt de la stimulation des ovaires par les hormones antéhypophysaires (FSH). Ainsi la première hypothèse (la disparition des follicules est due au vieillissement de l'ovaire) est celle validée.	1.5				

Q.		Exercice 3: La cocaïne Corrigé				Note	
1	Temps (minutes)	0	40	80	120	1	
	Pourcentage de dopamine (%)	Lot 1	100	100	100		100
		Lot 2	100	200	150		100
Variation du pourcentage des dopamines (u.a) en fonction du temps (minutes) chez 2 lots de rats.							
2.1	Le pourcentage de dopamine est de 100 % au temps=0 min chez les deux lots de rats, le lot 1 témoin et le lot 2 qui reçoit une injection de cocaïne. Le pourcentage de dopamine reste constant (100%) pendant 120 minutes chez les rats témoins, mais il double et atteint un maximum de 200% chez les rats du 2° après 40 minutes. Puis ce pourcentage commence à diminuer pour revenir au taux initial (100%) après 120 minutes.					0.5	
2.2	La cocaïne amplifie la libération de dopamine dans la fente synaptique pour un certain temps.					0.5	
3	Hypothèse1 : La cocaïne fait augmenter la libération de dopamine dans la fente synaptique. Hypothèses2 : La cocaïne empêche ou fait diminuer le recaptage de la dopamine par le neurone présynaptique.					1	
4	L'hypothèse 2 est validée car d'après le document2 les transporteurs de dopamine, responsables de sa recapture après sa libération dans la fente synaptique, sont bloqués en présence de cocaïne. Ceci pourrait conduire à un excès de dopamine dans la fente synaptique.					0.5	
5	La consommation de cocaïne conduit à une sensation de plaisir suivie par le désir de renouveler sa consommation. Ceci conduit à un état de dépendance. L'usage répété de la cocaïne peut conduire à une adaptation de l'organisme aux doses répétées de ce produit et à une perte de son effet. Par conséquent, le consommateur cherche à augmenter les doses consommées afin d'obtenir l'effet souhaité. Ceci conduit à un état de tolérance.					1	

Q.		Exercice 4: Transmission synaptique Corrigé		Note
1	Les étapes de la transmission du message nerveux au niveau d'une synapse sont : <ul style="list-style-type: none"> - Arrivée d'un potentiel d'action au niveau de la terminaison nerveuse présynaptique. - Ouverture des canaux calciques voltage dépendants et entrée d'ions Ca^{2+} dans les boutons synaptiques. - Libération des neurotransmetteurs par exocytose dans la fente synaptique. - Fixation des neurotransmetteurs sur les récepteurs postsynaptiques permettant l'ouverture des canaux chimiodépendants. - Modification du potentiel de la membrane et apparition de PPS dans l'élément postsynaptique. - Recapture des neurotransmetteurs par le neurone présynaptique ou dégradation. 			1
2	S1 and S2 sont des synapses excitatrices car les oscilloscopes O1 et O2 connectés aux fibres nerveuses des neurones postsynaptiques enregistrent des PA quand on exerce une stimulation efficace E1 sur la fibre nerveuse F1 du neurone présynaptique.			1.5

	La synapse S3 est inhibitrice car pour la même stimulation efficace E1, une hyperpolarisation est enregistrée par O3 relié au neurone postsynaptique F3.	
3	L'acétylcholine agit au niveau de S1 uniquement car il provoque l'apparition d'une hypopolarisation au niveau de O1 mais pas en O3 qui enregistre un potentiel de repos. Par contre le GABA agit au niveau de la synapse S3 uniquement car il enregistre une hyperpolarisation au niveau de O3 et non en O1 qui enregistre un potentiel de repos.	1