

مسابقة في الثقافة العلمية
مادة علوم الحياة
اسس التصحيح

Partie de l'ex	Corrigé	Note
	Exercice 1 (5 points)	
1	On prélève une cellule d'une méduse puis on prélève de cette cellule le gène responsable de la fluorescence. On prélève une cellule-œuf d'une souris. On injecte le gène prélevé dans la cellule œuf, elle l'intègre. Après quelques jours de culture in vitro, on obtient un embryon. On effectue le transfert de l'embryon dans l'utérus d'une femelle gestante, souris porteuse. Après la naissance de 4 souriceaux, on les expose aux radiations UV. On obtient un souriceau fluorescent et 3 souriceaux non fluorescents.	1,5
2	Le souriceau fluorescent est qualifié d'OGM (1/2 pt) car il a intégré un gène étranger d'une autre espèce (méduse) dans son génome et l'a exprimé dans son phénotype (peau fluorescente). (1 pt)	1,5
3	Des arbres fluorescents pour remplacer les éclairages de rue.	1
4	Production : d'insuline, d'anticorps, de vaccins, d'hormones de croissance... (2x1/2 pt)	1

Partie de l'ex	Exercice 2 (5 points)	Note
1	Il y a sécrétion de cortisol chez un animal normal soumis au stress (exp A) ; par contre il n'y a pas de sécrétion suite à la destruction des cellules des corticosurrénales (exp. B) ou suite à l'ablation de l'hypophyse (exp C). Cela montre que les corticosurrénales et l'hypophyse sont impliquées dans la sécrétion du cortisol. Dans l'expérience D, il y a sécrétion de cortisol chez l'animal hypophysectomisé soumis au stress suite à l'injection intraveineuse d'ACTH (extrait de l'hypophyse). Cela montre que l'hypophyse agit sur la sécrétion du cortisol en sécrétant l'ACTH dans le sang. Par contre il n'y a pas de sécrétion de cortisol chez cet animal soumis au stress suite à l'injection intraveineuse d'ACTH effectuée après la destruction des cellules corticosurrénales (exp E) Cela montre que l'hypophyse agit sur la sécrétion du cortisol par l'intermédiaire des corticosurrénales. (4 x 3/4 pt)	3
2	Rôle du cortisol : assurer la néoglucogenèse (le catabolisme des protéines), assurer la glycogénolyse et la lipolyse Ou Provoquer l'hyperglycémie, réduire les réactions inflammatoires, rendre les vaisseaux sanguins plus sensibles et réduire la consommation du glucose par les cellules de l'organisme à l'exception de celles du cerveau. (1/2 x2)	1
3	L'adrénaline (1/2 pt) Elle assure la conversion du glycogène en glucose dans le foie. 1/2 pt Ou Elle provoque l'accélération du rythme cardiaque, la vasoconstriction, l'élévation de la pression artérielle, l'augmentation du rythme respiratoire, l'augmentation du métabolisme cellulaire et l'action hyperglycémisante.	1

Partie de l'Ex	Corrigé	Note
	Exercice 3 (5points)	
1	La dopamine est impliquée dans la sensation de plaisir. Le document 1 montre une augmentation de la concentration de la dopamine dans une région précise du cerveau de 1 à 2,5 valeurs relatives en 60 min suite à une injection de cocaïne. Alors l'augmentation de la concentration de dopamine dans le cerveau, sous l'action de la cocaïne, augmente cette sensation de plaisir.	1
2	Les paramètres sont liés à la transmission synaptique du message nerveux provenant du neurone à dopamine. Les PA se propageant au niveau du neurone à dopamine arrivent au bouton terminal de ce neurone et stimulent l'exocytose de la dopamine contenue dans les vésicules. La quantité élevée de neurotransmetteurs libérée dans la fente synaptique est proportionnelle à la fréquence élevée de PA. Ces neurotransmetteurs se fixent sur les récepteurs spécifiques de la membrane de la cellule postsynaptique. Après une quantité modérée de neurotransmetteurs est recapturée par la membrane du neurone présynaptique.	1
3-1	La fréquence des PA dans le neurone à dopamine et la quantité de dopamine libérée sont élevés et identiques pour les deux lots. La quantité de dopamine recapturée par le neurone à dopamine est modérée et elle est plus grande chez les rats du lot1 que celle chez les rats du lot 2.	11/2
3-2	La cocaïne diminue la recapture de la dopamine par le neurone présynaptique.	1/2
4	L'usage des drogues est interdit car ces drogues provoquent une dépendance psychique et biologique et causent, à long terme, des perturbations comportementales et une toxicité neuronale et/ou générale.	1

Partie de l'Ex	Corrigé	Note
	Exercice 4 (5 points)	
1	Le message nerveux se transmet uniquement du centre nerveux vers l'organe en traversant le ganglion. (1/2 pt) Car il y a une réponse enregistrée en O1 et en O2 suite à la stimulation effectuée en S1. Alors le message passe du centre vers l'organe en traversant le ganglion. Alors que il n'y a pas de réponse enregistrée en O1 mais il y a une réponse enregistrée en O2 suite à la stimulation portée en S2. Cela montre que le message nerveux ne se transmet pas de l'organe vers le centre. (1 pt)	1,5
2	Il y a dégénérescence de la partie du nerf entre M et le ganglion suite à la section du nerf en M, cela montre que les corps cellulaires se trouvent au niveau du centre nerveux. (1/2 pt) De même, il y a dégénérescence du nerf entre N et l'organe suite à la section effectuée en N. Cela signifie que les corps cellulaires se trouvent dans le ganglion. (1/2 pt)	1
3	Schéma du circuit neuronique de la portion du système nerveux étudié. <div style="text-align: center;"> </div>	1
4	Le message nerveux au niveau d'une synapse se transmet dans un seul sens du neurone présynaptique au neurone postsynaptique. Dans la région étudiée, le message se transmet du centre à l'organe par un circuit neuronique monosynaptique. Le neurone présynaptique se trouve entre le centre et le ganglion et le neurone postsynaptique se trouve entre le ganglion et l'organe et la synapse au niveau du ganglion. Alors, le message induit par S2 ne peut pas traverser le ganglion vers l'oscilloscope O1. C'est pourquoi il n'enregistre rien suite à la stimulation efficace au niveau de S2.	1,5

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

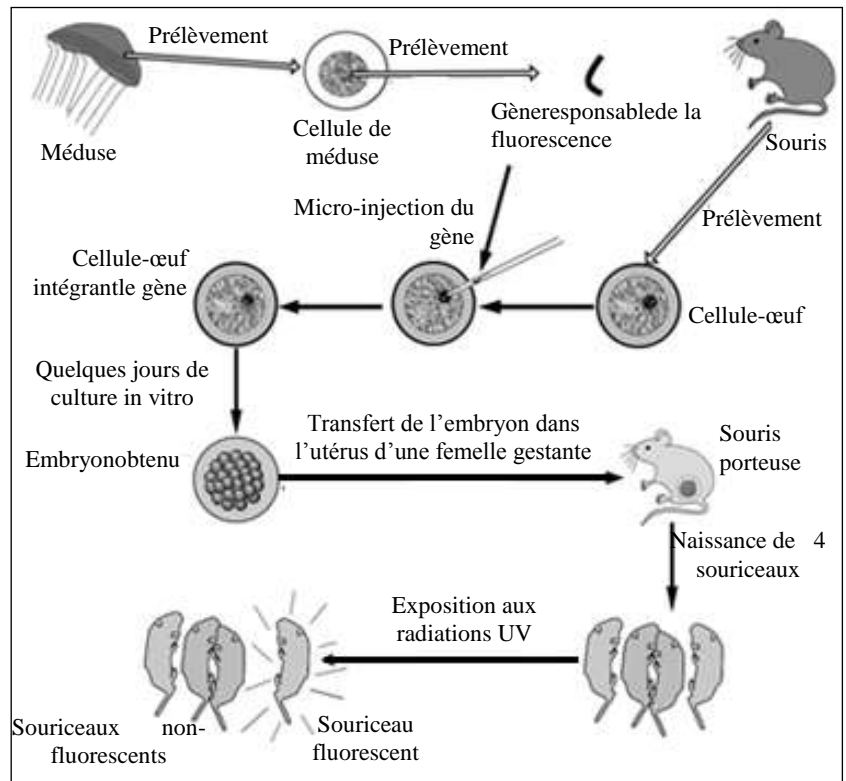
Traiter les exercices suivants :

Exercice 1 (5 points) Une souris fluorescente

Des chercheurs de l'Université d'Osaka ont réussi à produire une souris génétiquement modifiée qui fluoresce en vert dans le noir. Les différentes étapes de cette technique sont représentées dans le document ci-contre.

De ce fait, d'autres scientifiques californiens ont décidé de produire des arbres fluorescents pour remplacer les éclairages de rue.

- 1- Décrire, par un texte court la technique schématisée dans le document ci-contre.
- 2- Indiquer le (ou les) souriceau(x) qualifié(s) d'organisme génétiquement modifié. Justifier la réponse.
- 3- Relever une application environnementale de cette technique.
- 4- Citer deux applications de la transgénèse dans le domaine médical.



Exercice 2 (5 points) Le cortisol, hormone de stress

Pour se confronter à une situation stressante, l'organisme montre des modifications de la fonction physiologique de certains organes impliqués dans cette défense en sécrétant des hormones comme le cortisol. Afin de déterminer les conditions de sécrétion de cette hormone, on réalise les expériences représentées dans le tableau ci-après.

	Etat initial de l'animal	Opération effectuée	Soumission au stress	Sécrétion du cortisol
A	Animal normal	—	+	+
B	Animal normal	Destruction des cellules des corticosurrénales	+	-
C	Animal normal	Ablation de l'hypophyse (hypophysectomie)	+	-
D	Animal hypophysectomisé	Injection intraveineuse d'extrait hypophysaire, l'ACTH	+	+
E	Animal hypophysectomisé	Destruction des cellules des corticosurrénales suivie d'une injection intraveineuse d'ACTH	+	-

+ : présence - : absence

- 1- Interpréter chacune des expériences.
- 2- Citer deux rôles du cortisol.
- 3- Nommer une autre hormone impliquée dans le stress. Indiquer son rôle.

Exercice 3 (5 points)

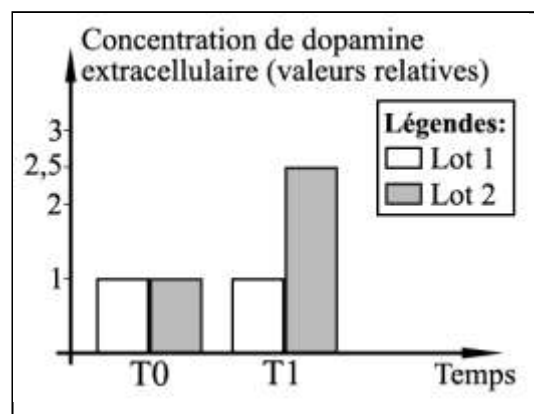
L'effet de la cocaïne

La sensation de plaisir est liée à l'activité des neurones dopaminergiques du système de récompense.

La cocaïne, comme la plupart des drogues, agit sur cette activité. Afin de comprendre son mode d'action, on réalise les expériences suivantes.

Expérience 1:

On dispose de deux lots de rats, lot1 et lot 2. On injecte de la cocaïne aux rats du lot 2. On mesure, chez les deux lots, la concentration en dopamine dans le liquide qui entoure les neurones d'une région précise du cerveau. Les résultats des mesures prises à 0 min (T0) et à 60 min (T1) après l'injection figurent dans le document 1.



Document 1

1- Justifier l'affirmation suivante : « la cocaïne augmente la sensation du plaisir ».

Expérience 2:

On porte des stimulations sur un neurone exciteur présynaptique relié à un neurone à dopamine. Au temps T1, on enregistre la fréquence de PA du neurone à dopamine et on mesure la quantité à dopamine libérée et recapturée. Les résultats obtenus figurent dans le document 2.

2- Expliquer les liens entre les différents paramètres mesurés chez le lot1.

3- 1- Comparer les résultats de chacun des paramètres obtenus à T1 chez les deux lots.

3- 2- Dégager le mode d'action de la cocaïne.

4- Expliquer pourquoi l'usage des drogues est interdit et déconseillé.

	Lots à T1	
	Lot 1	Lot 2
Paramètres mesurés		
Fréquence des PA dans le neurone à dopamine	+++	+++
Quantité de dopamine libérée	+++	+++
Quantité de dopamine recapturée par le neurone à dopamine	++	+
+ : faible ++ : modéré +++ : élevé		

Document 2

Exercice 4 (5 points)

Une structure nerveuse

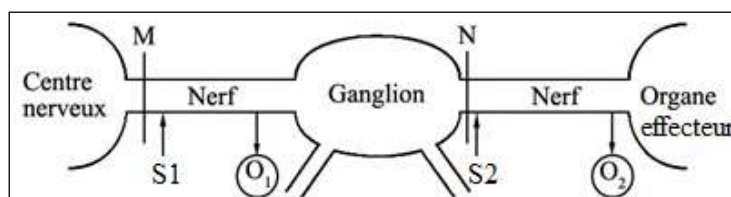
Le document 1 montre une partie du système nerveux. Afin de déterminer le sens de passage du message nerveux et le circuit neuronique impliqué dans cette partie du système nerveux, on effectue les expériences suivantes.

Expérience 1:

On place, sur le nerf, deux électrodes réceptrices reliées aux oscilloscopes O₁ et O₂ et deux électrodes stimulatrices S1 et S2 (document 1).

On effectue une stimulation efficace en S1, on enregistre une réponse en O₁ et en O₂.

On effectue une stimulation efficace en S2, on enregistre une réponse en O₂ et non en O₁.



Document 1

1- Indiquer le sens de passage du message nerveux dans cette partie du système nerveux. Justifier la réponse.

Expérience 2:

On sectionne le nerf en M ou en N. Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2.

2- Sachant que seule la partie sectionnée d'une cellule qui ne contient pas le noyau dégénère, interpréter les résultats de l'expérience 2.

3- Dessiner un schéma montrant le circuit neuronique impliqué dans cette partie du système nerveux et indiquer par des flèches le sens de passage du message nerveux.

4- Expliquer pourquoi le message n'a pas été enregistré en O₁ dans le cas où la stimulation est effectuée en S2 (exp1).

Niveau de la section effectuée	Dégénérescence observée
M	Entre M et le ganglion uniquement
N	Entre N et l'organe effecteur uniquement

Document 2