

مسابقة في الثقافة العلمية
الاسم: _____
مادة علوم الحياة

المدة: ساعة واحدة الرقم: _____

Traiter les exercices suivants.

Exercice 1 (5 pts)

« La thyroïde est une glande endocrine située à la base du cou. Elle joue un rôle essentiel dans l'organisme. La moindre perturbation de son fonctionnement peut avoir des répercussions sur l'organisme : fatigue intense, changements d'humeur, prise ou perte de poids mais aussi problèmes musculaires ou cardiaques. La thyroïde fabrique des hormones, la T4 et la T3. Ces hormones thyroïdiennes ne peuvent être produites sans l'action de l'hypophyse, située à la base de l'encéphale et sans l'action de l'hypothalamus qui correspond à une petite région du cerveau. La glande thyroïde a aussi besoin de matières premières dont l'iode, un élément naturel présent dans certains aliments, notamment dans les poissons, les crustacés et les algues. Une alimentation équilibrée apporte environ 100 microgrammes d'iode par jour, quantité nécessaire à une fabrication suffisante d'hormones thyroïdiennes.»

1- Relever du texte :

- 1.1- Les structures qui stimulent la production des hormones thyroïdiennes ;
- 1.2- L'élément naturel nécessaire à la production de T3 et T4 et sa quantité recommandée dans l'alimentation;
- 1.3- Les signes du dysfonctionnement de la thyroïde.

2- a- Expliquer pourquoi les hormones thyroïdiennes libérées dans le sang, modifient l'activité de certaines cellules du corps.

b- Citer, en se référant au texte, deux exemples de ces cellules.

3- Expliquer comment s'effectue la synthèse des hormones thyroïdiennes.

Exercice 2 (5 pts)

Le vaccin contre l'hépatite B, maladie grave du foie, est le premier vaccin produit par génie génétique en 1988. Certaines protéines de la surface du virus de l'hépatite B ont des propriétés vaccinales : elles déclenchent la production d'anticorps chez la personne où elles sont introduites, sans engendrer la maladie. On cherche alors à obtenir de grandes quantités de ces protéines virales sans utiliser le virus, en les faisant synthétiser par des cellules non pathogènes : les cellules de levure de bière.

Les étapes de cette méthode biotechnologique figurent dans le document ci-contre.

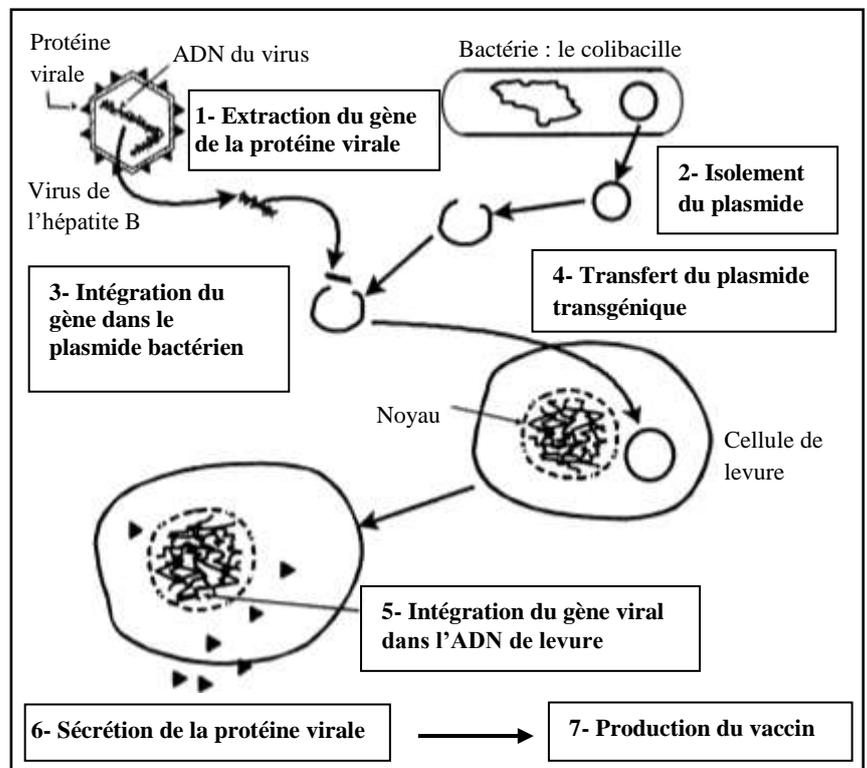
1- Rédiger un texte court décrivant les différentes étapes de cette technique.

2- Relever du document le donneur du gène transféré.

3- Nommer l'enzyme utilisée dans chacune des étapes 1 et 3.

4- Expliquer pourquoi la cellule de levure ainsi manipulée est qualifiée de transgénique.

5- Citer deux avantages de cette méthode de production de vaccins peptidiques.



Exercice 3 (5 pts)

« La chorée de Huntington atteint le plus souvent des adultes entre 30 et 50 ans. C'est une affection neurodégénérative qui provoque une altération profonde des centres de la coordination motrice entraînant une diminution des capacités physiques et intellectuelles. Les troubles psychiatriques presque inaperçus au début de la maladie, deviennent très sévères avec le temps. Les symptômes sont divers : maladresse, nervosité, perte d'équilibre, troubles du caractère et affaiblissement intellectuel. Ces symptômes sont liés à une perte localisée des neurones sécrétant un neurotransmetteur le GABA qui induit un effet inhibiteur au niveau postsynaptique. Ces neurones sont situés dans le striatum, région de l'encéphale essentielle dans le transfert et le contrôle d'informations provenant du cortex cérébral. Le traitement comporte des neuroleptiques, médicaments pouvant être utiles chez les patients très agités. Très récemment, la greffe de « neurones » semble apporter un espoir de traitement. »

1- Relever du texte :

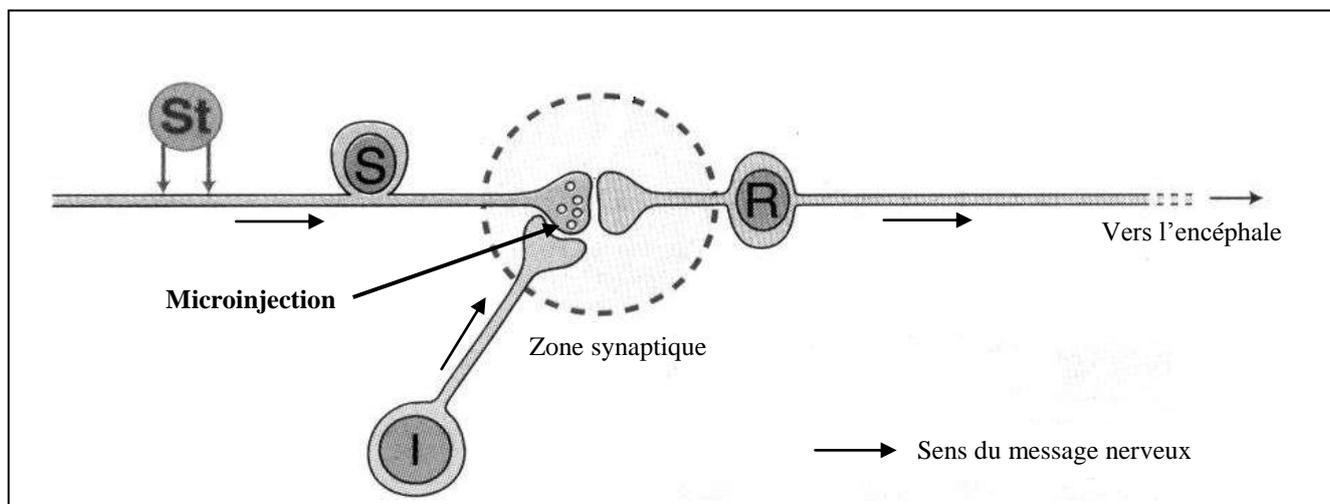
- 1.1- Les symptômes de la maladie ;
- 1.2- L'origine de cette affection neurodégénérative ;
- 1.3- Le rôle du GABA.

2- D'après les informations contenues dans le texte, établir la relation entre les troubles moteurs dus à cette maladie et son origine cérébrale.

3- Nommer deux autres maladies neurodégénératives.

Exercice 4 (5 pts)

Grâce à la technique d'immunofluorescence, des scientifiques ont pu localiser deux substances chimiques au niveau des cornes dorsales de la moelle épinière : la substance P et l'enképhaline. Le document ci-dessous révèle une zone synaptique regroupant le bouton terminal d'un neurone S ayant des vésicules contenant la substance P et le bouton terminal de l'interneurone I libérant l'enképhaline.



1- Identifier, en se référant au document, un neurone présynaptique et un neurone postsynaptique. Justifier la réponse.

Pour déterminer le rôle de la substance P et celui de l'enképhaline, on réalise les deux expériences suivantes :

Expérience 1 : On applique une stimulation efficace sur le neurone S, on observe une diminution du nombre de vésicules dans le neurone S, une libération de la substance P et une sensation douloureuse.

Expérience 2 : On injecte de l'enképhaline dans la zone synaptique puis on applique une stimulation efficace sur le neurone S on n'observe pas une diminution du nombre de vésicules dans le neurone S, ni une libération de la substance P ni une sensation douloureuse.

2- Analyser ces expériences. En dégager le rôle de la substance P et de l'enképhaline.

3- L'enképhaline est qualifiée de « morphine endogène ». Justifier cette affirmation.

Exercice 1 (5 pts)

- 1.1- Structures : l'hypophyse et l'hypothalamus. (1/2 pt)
- 1.2- L'iode, la quantité recommandée 100 microgrammes d'iode par jour. (1 pt)
- 1.3- Fatigue intense, changements d'humeur, prise ou perte de poids, problèmes musculaires ou cardiaques. (1 pt)
- 2-a- Les hormones thyroïdiennes modifient l'activité des cellules cibles qui seules possèdent des récepteurs spécifiques capables de reconnaître ces hormones et de s'y lier. (1 pt)
- 2-b- Cellules musculaires, cellules adipeuses, cellules cardiaques, cellules nerveuses (1/2 pt)
- 3- Les cellules thyroïdiennes prélèvent les matières premières, l'iode et les 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. (1pt)

Exercice 2 (5 pts)

- 1- On extrait à partir de l'ADN du virus de l'hépatite B, présentant à sa surface la protéine virale, le gène de la protéine virale. On isole le plasmide bactérien d'un colibacille et on y intègre le gène de la protéine virale.
Ce plasmide transgénique est ensuite transféré dans une cellule de levure. Le gène viral s'intègre à l'ADN contenu dans le noyau d'une cellule de levure qui entame la sécrétion de la protéine virale. Puis on produit le vaccin. (2 pts)
- 2- Virus de l'hépatite B (1/2 pt)
- 3- Etape 1 : enzyme de restriction (1/2 pt)
Etape 3 : ADN ligase. (1/2 pt)
- 4- La cellule de levure est qualifiée de transgénique car elle a intégré un nouveau gène d'une autre espèce, le virus de l'hépatite B, et elle a exprimé un nouveau caractère : la production de la protéine virale de l'hépatite B. (1/2 pt)
- 5- Deux avantages :
 - Le vaccin produit par cette méthode n'a pas de risque sur la santé ou il contient la protéine virale et non pas le virus atténué qui pourrait dans certains cas réagir dans l'organisme. (1/2 pt)
 - Economique ou la production en grande quantité du vaccin n'est pas coûteuse. (1/2pt)

Exercice 3 (5 pts)

- 1.1-** Les symptômes sont : maladresse, nervosité, perte d'équilibre, troubles du caractère et affaiblissement intellectuel. **(1 pt)**
 - 1.2-** L'origine de cette affection neurodégénérative est liée à une perte localisée des neurones sécrétant du GABA. **(1 pt)**
 - 1.3-** Le GABA induit un effet inhibiteur au niveau postsynaptique. **(1 pt)**
- 2-** La dégénérescence des neurones du striatum, produisant un neurotransmetteur, le GABA est à l'origine d'un déficit en GABA qui a un effet inhibiteur. Ceci a pour conséquences, des troubles moteurs qui sont les manifestations cliniques de la maladie. **(1 pt)**
- 3-** Parkinson **(1/2 pt)** – Alzheimer **(1/2 pt)**

Exercice 4 (5 pts)

- 1-** Le neurone S est présynaptique **(1/2 pt)** par rapport au neurone R qui est postsynaptique **(1/2 pt)** car le neurone S contient à son extrémité des vésicules de stockage de neurotransmetteurs. **(1/2 pt)**
Ou
Le neurone I est présynaptique par rapport au neurone S qui est postsynaptique car le message nerveux se transmet toujours du neurone présynaptique au neurone postsynaptique.
- 2-** On observe une diminution du nombre des vésicules, une libération de la substance P et une sensation douloureuse suite à une stimulation efficace uniquement du neurone S. Par contre on n'a pas une diminution du nombre des vésicules ni une libération de la substance P ni une sensation douloureuse suite à une stimulation efficace du neurone S précédée d'une injection d'enképhaline. **(11/2 pt)**
Ce qui signifie que la substance P assure la transmission du message douloureux et que l'enképhaline inhibe la libération de cette substance. Donc la substance P est le messenger de la douleur **(1/2 pt)** et l'enképhaline est un analgésique qui bloque la sensation douloureuse **(1/2 pt)**.
- 3-** L'enképhaline inhibe la douleur comme la morphine **(1/2 pt)**. mais elle est sécrétée par l'organisme (substance endogène). **(1/2 pt)**.