



LEÇON 2 : LES DROGUES ET LE SYSTEME NERVEUX

I- SITUATION D'APPRENTISSAGE

Dans le cadre de ses activités, le club santé de ton établissement organise une sortie dans centre de désintoxication. Le responsable du centre les conduits dans différentes salles occupées par des drogués en traitement.

Les élèves découvrent que certains drogués sont très agités, d'autres sont très calmes ou ont l'air absent. Surpris par ces divers comportements, ils interrogent leur guide qui leur répond que leur comportement dépend du type de drogues consommées. Ces élèves cherchent alors à s'informer davantage sur les drogues et à proposer des moyens pour éviter leur consommation.

II- CONTENU DU COURS

COMMENT LES DROGUES AGISSENT-ELLES SUR L'HOMME ?

L'observation du comportement des drogués dans un centre de désintoxication nous a permis de constater que les drogues agissent sur l'homme. On suppose que :

- Les drogues ont divers modes d'action sur le système nerveux.
- La consommation des drogues a des conséquences sur l'homme.

I - Les drogues ont-elles divers modes d'action sur le système nerveux ?

1-1- Présentation de résultats d'expériences relatifs aux effets des drogues

Les expériences ont but d'identifier les effets des drogues sur le système nerveux. Pour cela on stimule le ganglion nerveux de phasme (insecte).

Le tableau ci-dessous présente les conditions expérimentales et les résultats obtenus.

EXPERIENCES	RESULTATS
Expérience 1 (témoin): On enregistre l'activité nerveuse spontanée du ganglion plongé dans un liquide physiologique	
Expérience 2: On enregistre l'activité nerveuse du ganglion plongé dans une solution de nicotine	
Expérience 3: On enregistre l'activité nerveuse du	

1-2- Résultats

Expérience 1 : amplitude et fréquence normales des potentiels d'action.

Expérience 2 : amplitude et fréquence élevées des potentiels d'action.

Expérience 3 : amplitude et fréquence faibles des potentiels d'action.

1-3- Analyse des résultats

Comparativement à l'expérience témoin, la nicotine entraîne une augmentation de la fréquence et l'amplitude des potentiels émis par le ganglion nerveux alors que le diazépam diminue la fréquence et l'amplitude des potentiels.

1-4- Interprétation

Selon la nature de la substance, on a différents effets sur le système nerveux :

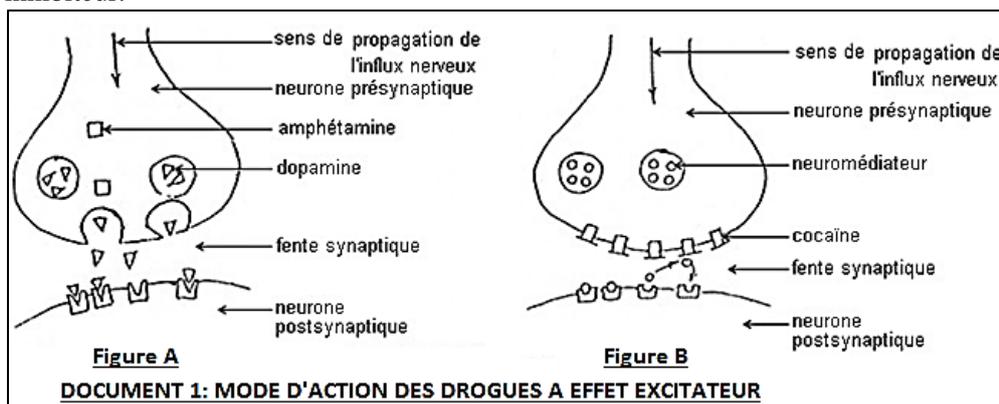
- Les molécules de nicotine augmentent l'amplitude et la fréquence des potentiels d'action. Cela traduit une augmentation de l'excitation. On en déduit que la nicotine a un **effet excitateurs** sur le système nerveux ou **effet psychostimulant**.
- Les molécules de diazépam diminuent l'amplitude et la fréquence des potentiels d'action. Cela montre une inhibition de l'activité des ganglions nerveux. Le diazépam a donc un **effet inhibiteur** sur le système nerveux ou **effet psycho dépressif**.

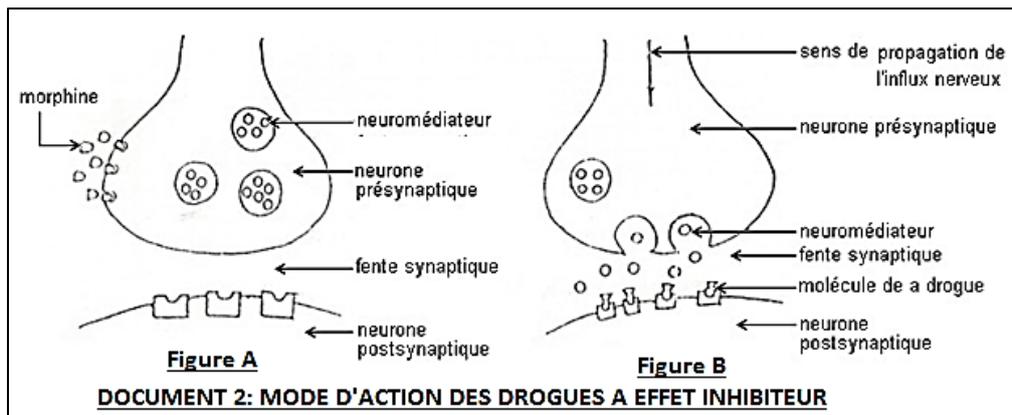
1-5- Conclusion

Certaines drogues ont un effet exciteur et d'autres un effet inhibiteur sur le système nerveux.

2-1- Observation de documents relatifs aux modes d'action des drogues

Les documents observés portent sur les modes d'action des drogues à effet exciteur et à effet inhibiteur.





2-2- Résultats

DOCUMENT 1

Figure A : libération continue du neurotransmetteur (dopamine)

Figure B : empêchement de la recapture du neurotransmetteur (cocaïne)

DOCUMENT 2

Figure A : blocage de la libération du neurotransmetteur (morphine)

Figure B : blocage du site de fixation du neurotransmetteur.

2-3- Analyse des résultats

- Les drogues à effet excitateur ont deux modes d'action : certaines favorisent une libération continue du neurotransmetteur dans la fente synaptique tandis que d'autres empêchent la recapture du neurotransmetteur par le neurone présynaptique.
- Les drogues à effet inhibiteur ont également deux modes d'actions au niveau d'une synapse : certaines bloquent la libération du neurotransmetteur dans la fente synaptique tandis que d'autres empêchent la fixation du neurotransmetteur sur son site.

2-4- Interprétation

Les drogues à effet excitateur accélèrent l'activité du système nerveux de 2 manières :

- Par la libération de neurotransmetteurs tel que **la dopamine, la noradrénaline** dans la fente synaptique, ce qui entraîne une libre transmission de l'influx nerveux : d'où une excitation prolongée et maintenue. Exemple : les amphétamines.
- L'hyper-excitabilité peut être due aux drogues qui s'opposent à la recapture du neurotransmetteur par le neurone présynaptique. Ainsi, les neurotransmetteurs non recapturés atteignent une forte concentration dans la fente synaptique et provoquent une stimulation anormalement prolongée du neurone post-synaptique. Le potentiel post-synaptique excitateur qui en résulte est très élevé car le nombre de récepteurs en activité est beaucoup plus important. La cocaïne qui est une drogue qui s'oppose à la recapture de la dopamine, a des effets excitateurs ou psychostimulants.

Les sujets qui consomment ces types de drogues sont dans un état d'excitation physique et psychique intense.

D'une façon générale, les drogues à effet inhibiteur ralentissent l'activité du système nerveux central de 2 manières.

- L'**insensibilité** se manifeste lorsqu'une drogue agit en bloquant au niveau de la membrane présynaptique la libération du neuromédiateur. La morphine bloque la libération de la substance P (enképhaline) responsable de la douleur.
- Ce type de drogue agit également en se fixant sur les récepteurs situés au niveau de la membrane post-synaptique pour empêcher la fixation du neuromédiateur. L'influx nerveux n'est donc pas transmis à la cellule post-synaptique, d'où l'état dépressif de l'individu concerné. Le LSD (Acide Lysergique Diéthylamide) inhibe l'action de la Sérotonine. Les tranquillisants bloquent la transmission des messages.

2-5 - Conclusion

Les drogues ont différents modes d'action sur le système nerveux.

II - La consommation des drogues a-t-elle des conséquences sur l'homme ?

1 - Présentation du texte

Le texte présente les conséquences de la consommation régulière de la drogue.

TEXTE

La consommation de drogue a un effet à la fois sur le fonctionnement de l'organisme de l'intéressé et sur la société toute entière. Elle entraîne la dégénérescence des neurones, l'amaigrissement du sujet. Sur le plan social, elle provoque la délinquance, la dégradation des mœurs, l'insécurité sociale et l'éclatement de la famille.

Texte inspiré du document d'accompagnement des programmes e 2^{nde} A et 1^e A, page 48

2 - Résultats

Les conséquences de la consommation des drogues :

- la dégénérescence des neurones
- l'amaigrissement du sujet
- la délinquance, la dégradation des mœurs, l'insécurité sociale et l'éclatement de la famille

3 - Analyse

Les conséquences de la consommation régulière de la drogue sont :

Au niveau de l'organisme du consommateur

- La dégénérescence des neurones : perte de mémoire, crise de nerfs, folie
- L'amaigrissement du sujet

Au niveau social

- La délinquance,
- La dégradation des mœurs,
- L'insécurité sociale,
- L'éclatement de la cellule familiale

4 - Conclusion

La consommation des drogues a effectivement des conséquences sur l'homme.

CONCLUSION GENERALE

Les drogues agissent sur l'homme en ayant divers effets sur le système nerveux et leur consommation entraîne des conséquences. Cependant, l'on peut lutter contre la consommation de la drogue en

adoptant certaines mesures qui sont :

Les mesures préventives.

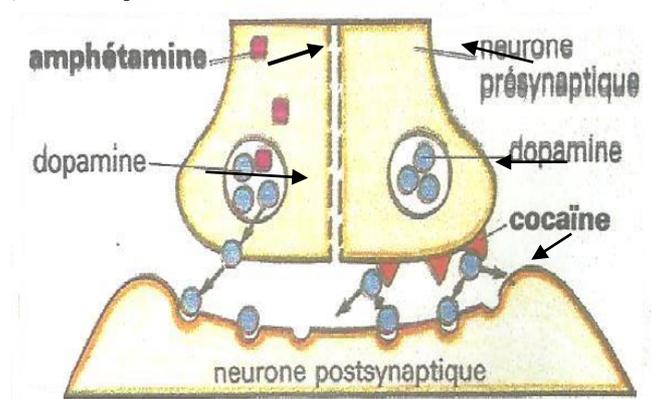
- faire une large sensibilisation sur les méfaits de la drogue
- préconiser une vie sans drogue

Les mesures curatives

- procéder à une cure de désintoxication
- faire une rééducation

III- SITUATION D'ÉVALUATIONS

Pendant la leçon portant sur les drogues et le système nerveux, le professeur des SVT de ta classe utilise le document ci-dessous pour montrer le mode d'action de l'amphétamine et de la cocaïne (deux drogues) sur le système nerveux:



Le professeur avance, sur la base de ce document, que les deux drogues ont les mêmes effets sur le fonctionnement du système nerveux.

A la fin de la séance de cours, ton voisin de table te demande de lui expliquer l'effet de ces deux drogues sur le système nerveux.

- 1- Relève le site d'action de ces deux drogues, à partir du document.
- 2- Explique l'action exercée par chacune de ces drogues sur le système nerveux.
- 3- Déduis l'effet de leur action sur le fonctionnement du système nerveux

CORRIGE

- 1- Le site d'action des deux drogues :

L'amphétamine et la cocaïne agissent au niveau de la synapse.

- 2- Explication de l'action exercée par chacune de ces drogues :

- L'amphétamine agit au niveau du neurone présynaptique en favorisant la libération du neuromédiateur dans la fente synaptique. La concentration élevée du neuromédiateur dans la fente exerce une stimulation permanente du neurone postsynaptique.
- La cocaïne agit également au niveau du neurone présynaptique en empêchant la réabsorption du neuromédiateur. Ce a pour conséquence une stimulation anormalement prolongée du neurone post-synaptique.

3- Dédution des effets de ces drogues sur le fonctionnement du système nerveux:
L'amphétamine et la cocaïne ont des effets excitateurs ou psychostimulante.

CONSOLIDATION ET APPROFONDISSEMENT DES ACQUIS

EXERCICE 1

Les mots et groupes de mots suivants décrivent les effets des drogues :

Hyperexcitabilité ; insensibilité ; récepteurs bloqués ; nombre élevé de complexes récepteur-neurotransmetteur; potentiel post-synaptique excitateur très élevé; absence de message post- synaptique.

Range- les dans le tableau ci-dessous.

EFFETS DES DROGUES EXCITATRICES	EFFETS DES DROGUES INHIBITRICES

EXERCICE 1 : CORRIGE

EFFETS DES DROGUES EXCITATRICES	EFFETS DES DROGUES INHIBITRICES
<ul style="list-style-type: none"> - Hyperexcitabilité - nombre élevé de complexes récepteur-neurotransmetteur - potentiel post-synaptique excitateur très élevé 	<ul style="list-style-type: none"> - insensibilité - récepteurs bloqués - absence de message post-synaptique

EXERCICE 2

Le texte ci-dessous ainsi les mots et groupes de mots qui suivent se rapportent au mode d'action des drogues sur le système nerveux : *neurosciences ; neurotransmetteurs ; action ; récepteurs ; mécanisme d'action ; drogues ; système nerveux ; analgésiques.*

L'existence de substances ayant des effets psychotropes est connue depuis fort longtemps : l'opium en Orient ; la feuille de coca en Amérique du sud.

On connaît aujourd'hui de très nombreuses substances ayant une (.....1.....) sur le fonctionnement du (.....2.....) et les progrès des (.....3.....) ont permis, pour certaines d'entre elles, de connaître leur (.....4.....). En voici quelques exemples :

- les drogues opiacées (Opium, morphine et héroïne) sont de puissants (.....5.....) qui grâce à une conformation spatiale très proche de celle des (.....6.....) comme les enképhalines, se fixent sur les mêmes (.....7.....).
- L'amphétamine et la cocaïne font partie de nombreuses (.....8.....) qui perturbent le fonctionnement des synapses à dopamine.

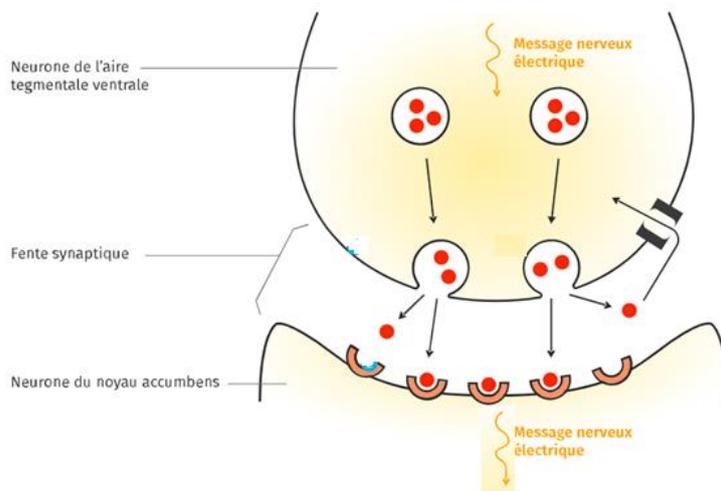
Complète le texte avec les mots ou groupes de mots qui conviennent en utilisant les chiffres.

EXERCICE 2 : CORRIGE

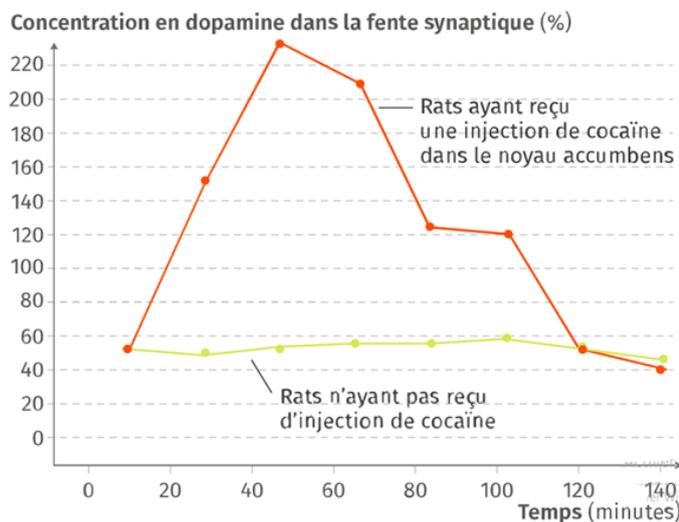
- 1- action
- 2- système nerveux
- 3- neurosciences
- 4- mécanisme d'action
- 5- analgésiques
- 6- neurotransmetteurs
- 7- récepteurs
- 8- drogues

EXERCICE 3

À la fin de la leçon sur les drogues et le système nerveux, un groupe d'élèves de ta classe s'est retrouvé à la bibliothèque de l'établissement pour préparer le devoir de niveau. Ils découvrent les documents 1 et 2 ci-dessous relatifs au fonctionnement normal d'une synapse et à l'effet de la cocaïne sur la quantité de dopamine dans la fente synaptique chez des rats.



DOCUMENT 1: SCHEMA DU FONCTIONNEMENT SIMPLIFIE D'UNE SYNAPSE



DOCUMENT 2: EFFET DE LA COCAÏNE SUR LA QUANTITE DE DOPAMINE DANS LA FENTE SYNAPTIQUE

Ce groupe d'élèves éprouvent des difficultés à comprendre le message véhiculé par ces documents. Au sortie de la bibliothèque, ils te sollicitent pour les aider à exploiter ces documents.

Explique, à ce groupe d'élèves, le mode d'action de la cocaïne sur le système nerveux à partir des documents 1 et 2 et de tes connaissances.

EXERCICE 3 : CORRIGE

Le document 1 montre le fonctionnement normal simplifié d'une synapse. En effet l'arrivée du message nerveux au niveau du neurone de l'aire tegmentale ventrale ouvre les canaux calciques. L'entrée des ions Ca^{2+} dans le bouton synaptique provoque la libération par exocytose du neuromédiateur dans la fente synaptique. Le neuromédiateur se fixe sur son site spécifique au niveau de la membrane du neurone du noyau accumbens favorisant ainsi l'ouverture des canaux sodiques. L'entrée massive des ions Na^+ provoque une dépolarisation qui se propage. L'enzyme spécifique au neuromédiateur provoque la libération du neuromédiateur fixé. Ces neuromédiateurs libérés sont alors réabsorbés par le bouton presynaptique (neurone de l'aire tegmentale ventrale).

Analyse du document 2 :

Le document 2 montre l'évolution de la quantité de dopamine dans la fente synaptique en fonction du temps chez des rats ayant reçu une injection de cocaïne et chez des rats n'ayant pas reçu d'injection.

La concentration de dopamine dans la fente synaptique chez les rats ayant reçu une injection de cocaïne augmente de 30% à 230% 40 minutes après l'injection puis la concentration de dopamine chute régulièrement de 230% à environ 30% à la 140^{ème} minute. Par contre chez les rats n'ayant pas reçu d'injection la concentration de dopamine est constante à environ 30%.

Interprétation du document 2 :

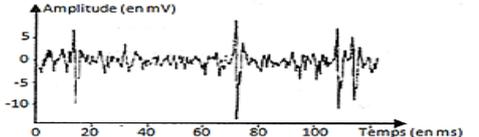
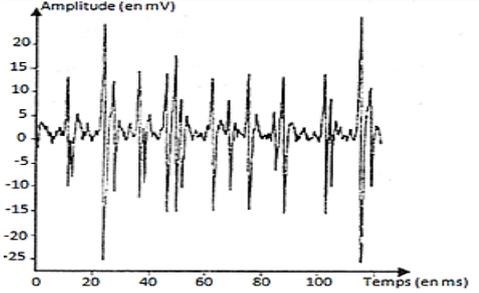
Les molécules de cocaïne sont responsables de l'augmentation de la concentration de dopamine dans la fente synaptique. En effet les molécules de cocaïne en pénétrant dans le neurone de l'aire tegmentale ventrale provoquent la libération continue de la dopamine dans la fente. Ce qui augmente son taux dans la fente.

Effet de la cocaïne sur le système nerveux :

La cocaïne augmente la concentration de la dopamine dans la fente. Ce taux élevé de dopamine stimule fortement et longuement le neurone postsynaptique. D'où l'effet psychostimulant de la cocaïne.

DOCUMENTS (Ressources pour approfondir la compréhension de la leçon)

- Sciences de la Vie et de la Terre, Terminale C et D, l'aigle, PUCI
- Sciences de la Vie et de la Terre, Renforcement et évaluation, Tle C et D, l'aigle, PUCI
- <https://www.lelivrescolaire.fr/page/6898171>

EXPERIENCES	RESULTATS
<p>Expérience 1 (témoin): On enregistre l'activité nerveuse spontanée du ganglion plongé dans un liquide physiologique</p>	
<p>Expérience 2: On enregistre l'activité nerveuse du ganglion plongé dans une solution de nicotine</p>	
<p>Expérience 3: On enregistre l'activité nerveuse du ganglion plongé dans une solution de diazépam</p>	