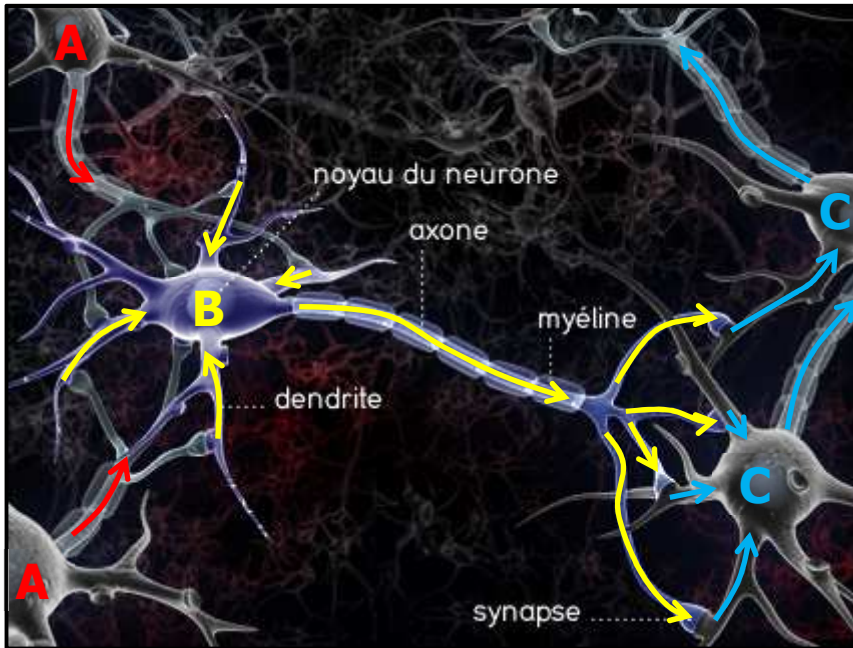


Comparaison des messages nerveux dans le cas d'un fumeur et d'un non-fumeur

Question générale : Pourquoi fumer rend-t-il dépendant ?

Rappels :



Les neurones sont composés d'un corps cellulaire (contenant le **noyau**) sur lequel sont attachés des **dendrites** et 1 **axone**. Vers son extrémité, l'axone se divise et se connecte sur les dendrites et les corps cellulaires d'autres neurones. Cette zone de connexion s'appelle **LA SYNAPSE**.

Sur l'image de synthèse ci-contre, le message nerveux suit donc les flèches et passe des 2 **neurones A** au **neurone B** puis aux 2 **neurones C**.

CONSIGNE :

- 1) Colle et complète le premier schéma de la synapse (entre A et B) (« Cas d'un non-fumeur ») en coloriant en bleu l'acétylcholine sur le schéma et la légende
- 2) Colle et complète les 2 autres schémas de la synapse (entre A et B) (« Cas d'un fumeur dépendant » et « Cas d'un fumeur dépendant en manque ») en ajoutant pour chacun d'eux :
 - o L'acétylcholine en bleue, la nicotine en rouge (si besoin)
 - o Des récepteurs (si besoin)
 - o Les potentiels d'action qui se déplacent (sous la forme d'une flèche)
 - o La légende
 - o Le titre
- 3) Explique par un court texte pourquoi il est si difficile d'arrêter de fumer.

Drogue : toute substance, naturelle ou synthétique, qui a un effet modificateur sur l'état de conscience et/ou l'activité mentale et qui entraîne une dépendance.

- 4) D'après la définition du mot « drogue » ci-dessus, la cigarette doit-elle être considérée comme une drogue ? **Justifie ta réponse !**

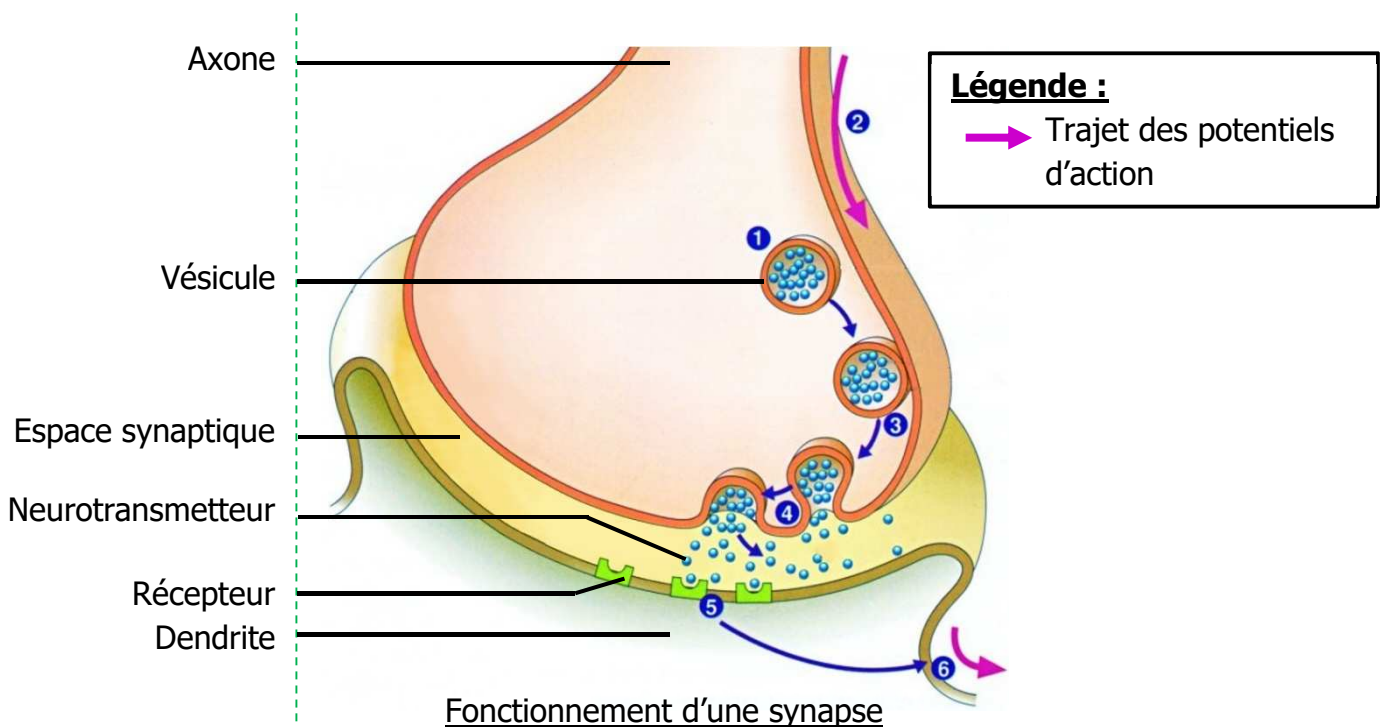
Document 1 : Les natures des message nerveux

Les neurones sont des cellules qui reçoivent, élaborent et transmettent les messages nerveux. Ces messages nerveux sont en fait des signaux qui changent de nature au cours de leur transmission.

Ils peuvent être **de nature électrique**. On parle de **potentiel d'action** : c'est un petit courant électrique conduit par les dendrites et les axones à la manière d'un fil électrique.

Ils peuvent être **de nature chimique**, au niveau des **synapses**. Ce sont alors des molécules appelées **neurotransmetteurs** qui sont libérées par l'extrémité de l'**axone** dans l'**espace synaptique** lorsqu'il reçoit un potentiel d'action. Ces neurotransmetteurs sont captés par des **récepteurs** placés sur la membrane plasmique d'une **dendrite** du neurone suivant. Ces récepteurs déclencheront alors de nouveaux potentiels d'action.

Document 2 : Le changement de nature du message nerveux au niveau des synapses



- ❶ Des vésicules contenant des neurotransmetteurs sont en attente.
- ❷ Un potentiel d'action arrive le long de l'axone.
- ❸ Les vésicules descendent vers l'extrémité de l'axone.
- ❹ Les vésicules fusionnent avec la membrane plasmique, libérant ainsi les neurotransmetteurs dans l'espace synaptique.
- ❺ Les neurotransmetteurs se fixent sur les récepteurs de la dendrite de l'axone suivant.
- ❻ La dendrite fabrique un potentiel d'action qui va se déplacer le long du neurone.

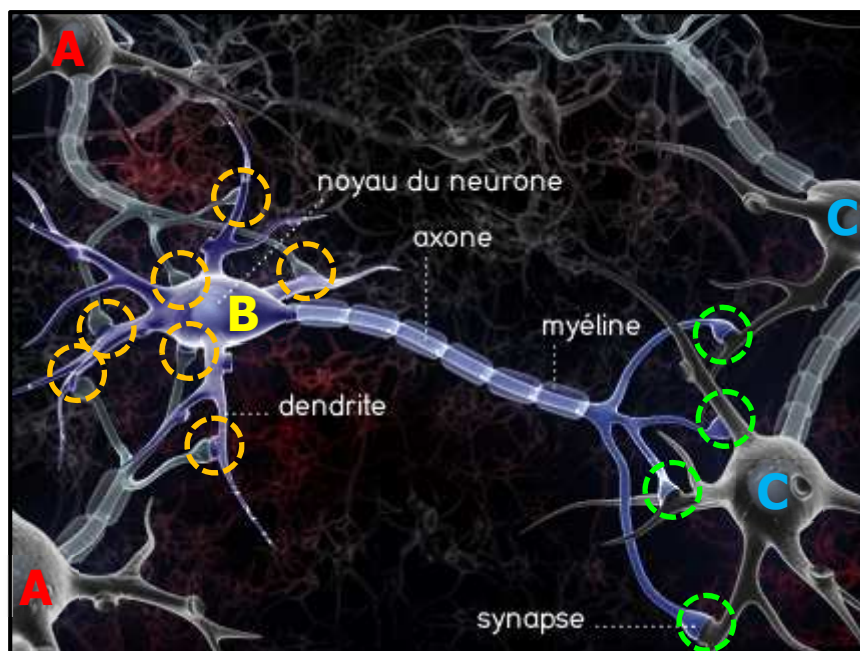
Communication chimique au niveau des synapses dans le cas d'un non-fumeur

Document 3 : Le circuit de récompense

Il existe dans notre cerveau une zone qui est spécialisée dans la sensation de plaisir, reliée à une zone spécialisée dans la récompense. Lorsque ces deux zones sont activées, l'individu ressent un bien-être et a envie de reproduire cette action. Ces zones sont stimulées dans de nombreuses situations différentes, comme par exemple lorsqu'on fait du sport, lorsqu'on mange gras et/ou sucré, lorsqu'on a un rapport sexuel, etc.

La stimulation de ces zones se fait en trois temps :

- 1) Un premier lot de neurones (**A**) qui ont été stimulés vont fabriquer au niveau de l'espace synaptique (**entre A et B**) un neurotransmetteur appelé « l'acétylcholine ».
- 2) L'acétylcholine se fixe sur les récepteurs du neurone suivant (**B**). Cela entraîne un message nerveux électrique puis la libération d'un autre neurotransmetteur (**entre B et C**) : la **dopamine**.
- 3) Cette dopamine est captée par les récepteurs du neurone suivant (**C**) et provoque une sensation de bien-être.



Doc 4 : Effets de la nicotine sur les neurones

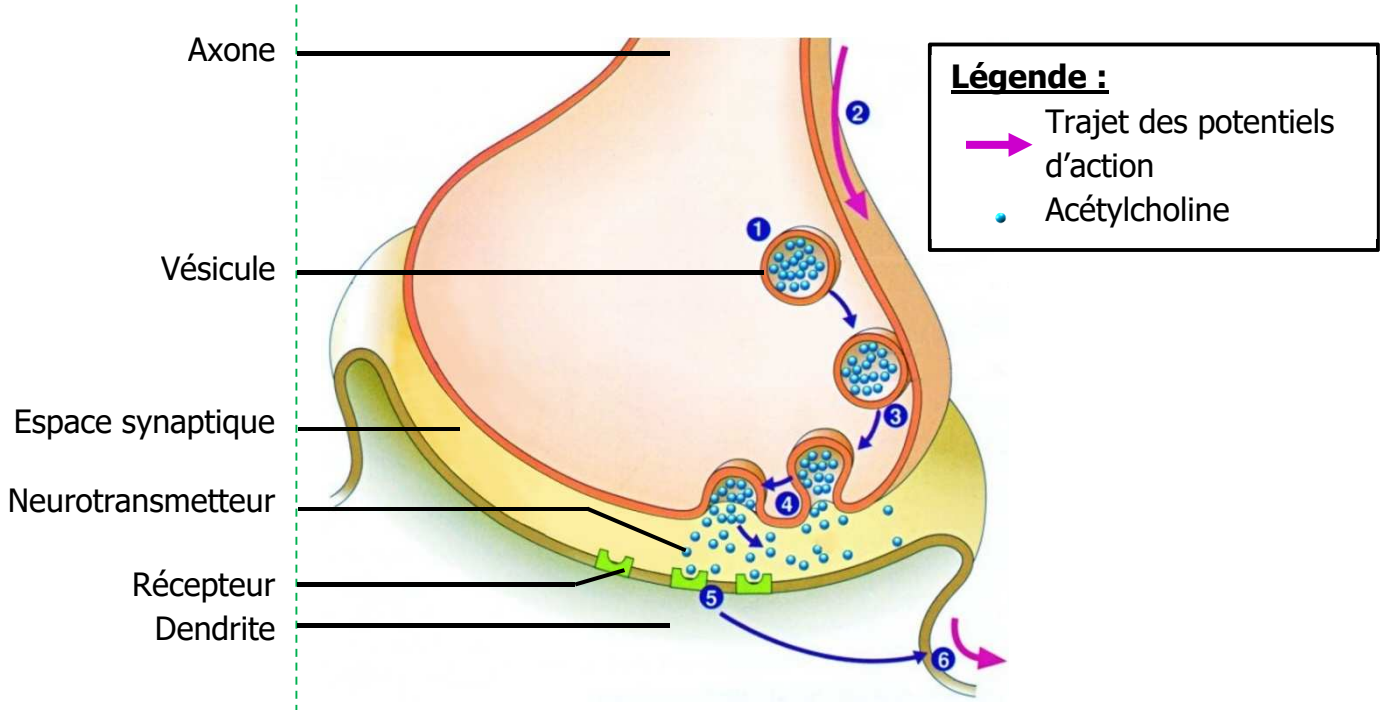
Lorsqu'on fume, la nicotine est aspirée en même temps que la fumée, va jusqu'aux alvéoles et passe dans le sang. Elle est ensuite emmenée par la circulation sanguine jusqu'au cerveau. Elle agit alors au niveau des espaces synaptiques de la zone du plaisir et de la récompense. En effet, la nicotine a une très grande ressemblance avec l'acétylcholine. Elle se fixe sur les récepteurs du **neurone B** dans l'espace synaptique (**entre A et B**). Mais la nicotine a tendance à rester sur les récepteurs beaucoup plus longtemps que l'acétylcholine. Le neurone B est alors surexcité et produit beaucoup plus de dopamine. Voilà pourquoi la cigarette donne une sensation d'euphorie et de bien-être.

Mais au cours du temps le **neurone B**, ayant ses récepteurs monopolisés par la nicotine, se met à fabriquer encore plus de récepteurs. Pour délivrer la même quantité de dopamine le **neurone B** va donc avoir besoin que tous ses récepteurs soient stimulés en même temps, ce qui devient impossible naturellement, juste avec l'acétylcholine. Le fumeur a donc besoin de la nicotine contenue dans la cigarette. Il est devenu **dépendant**.

Lorsque la dernière cigarette fumée date d'il y a quelques heures, la nicotine commence à manquer dans le cerveau. Les récepteurs à l'acétylcholine sont vides et trop nombreux pour être stimulés par une production normale d'acétylcholine. Le fumeur se sent mal, devient nerveux : il est **en manque** ! Seule une cigarette pourra venir à bout de ce stress. Voilà pourquoi les fumeurs ont l'impression que la cigarette les déstresse alors qu'en fait c'est elle qui provoque cet état...

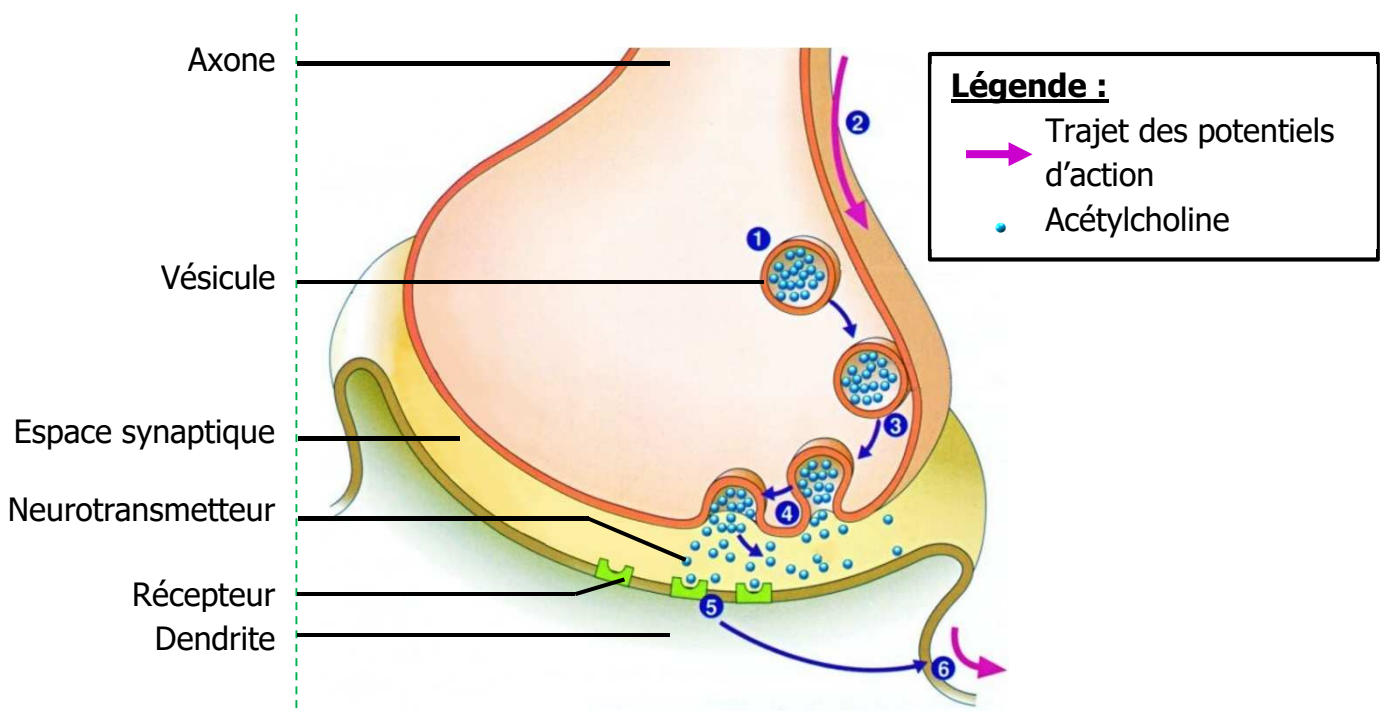
Lorsque l'individu tentera d'arrêter de fumer, il lui sera très difficile de se sentir bien sans avoir recours à cette substance artificielle. Cet effet est appelé la **dépendance physique**. Heureusement, dans le cas de la cigarette, elle disparaît au bout de quelques jours voire quelques semaines pour les plus gros fumeurs.

Malheureusement, le cerveau a appris que s'il ne se sent pas bien ou stressé, il suffit d'une cigarette pour se sentir mieux. C'est la « **dépendance psychologique** ». L'individu a envie d'une cigarette à la moindre situation stressante ! Il est impossible de désapprendre cela (essayez de désapprendre à lire !). Par contre, on peut apprendre à vivre autrement...



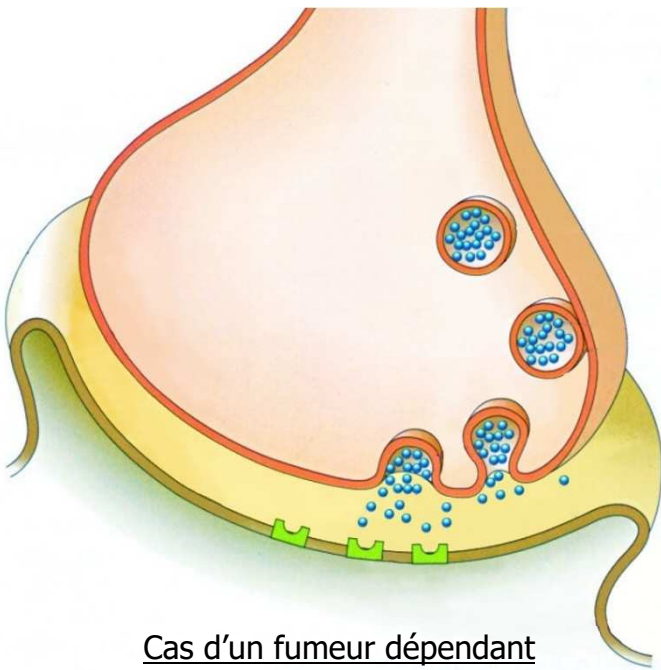
- ❶ Des vésicules contenant des neurotransmetteurs sont en attente.
- ❷ Un potentiel d'action arrive le long de l'axone.
- ❸ Les vésicules descendent vers l'extrémité de l'axone.
- ❹ Les vésicules fusionnent avec la membrane plasmique, libérant ainsi les neurotransmetteurs dans l'espace synaptique.
- ❺ Les neurotransmetteurs se fixent sur les récepteurs de la dendrite de l'axone suivant.
- ❻ La dendrite fabrique un potentiel d'action qui va se déplacer le long du neurone.

Communication chimique au niveau des synapses dans le cas d'un non-fumeur

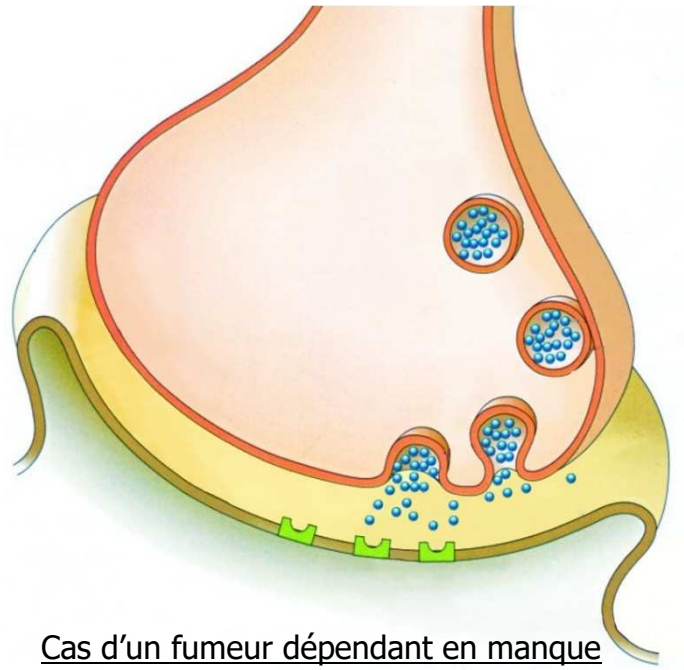


- ❶ Des vésicules contenant des neurotransmetteurs sont en attente.
- ❷ Un potentiel d'action arrive le long de l'axone.
- ❸ Les vésicules descendent vers l'extrémité de l'axone.
- ❹ Les vésicules fusionnent avec la membrane plasmique, libérant ainsi les neurotransmetteurs dans l'espace synaptique.
- ❺ Les neurotransmetteurs se fixent sur les récepteurs de la dendrite de l'axone suivant.
- ❻ La dendrite fabrique un potentiel d'action qui va se déplacer le long du neurone.

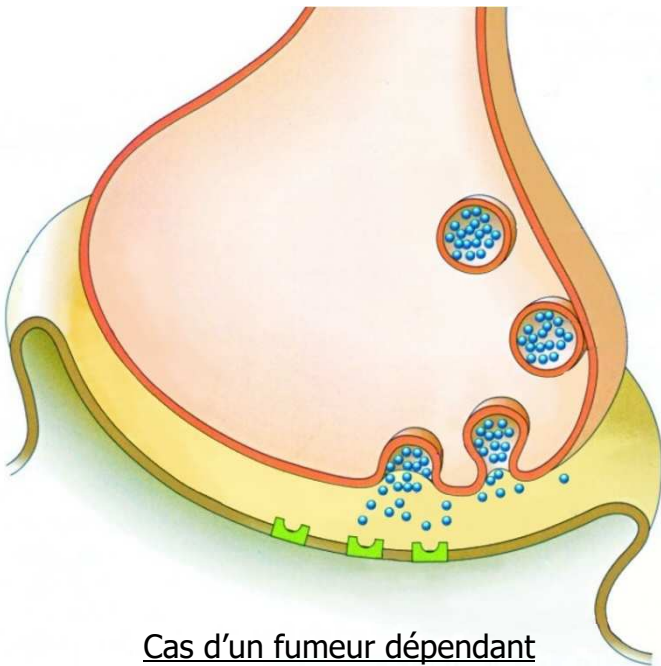
Communication chimique au niveau des synapses dans le cas d'un non-fumeur



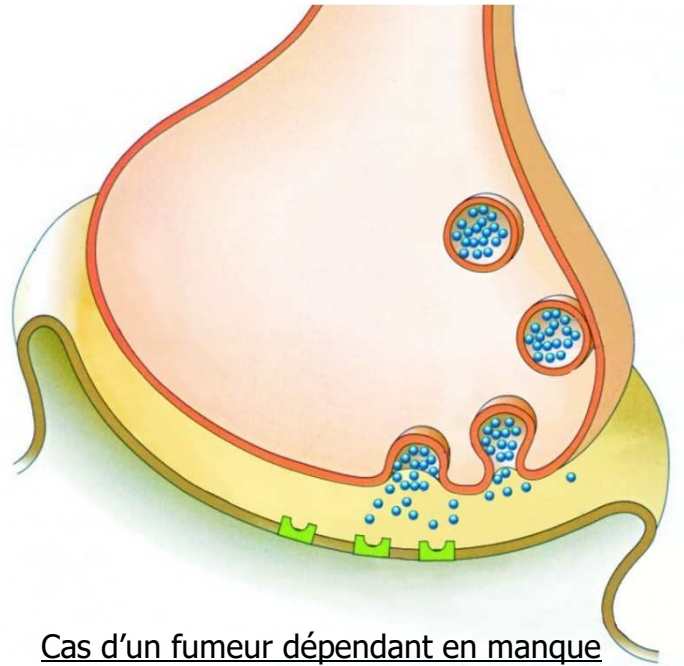
Cas d'un fumeur dépendant



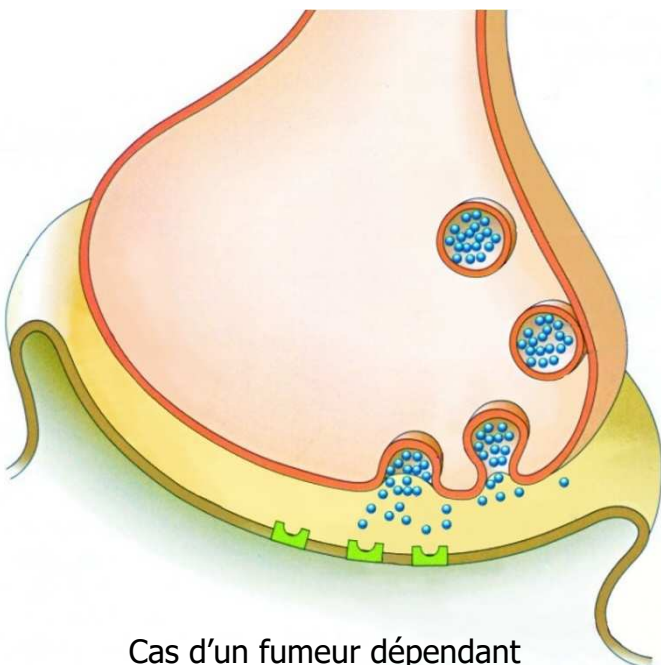
Cas d'un fumeur dépendant en manque



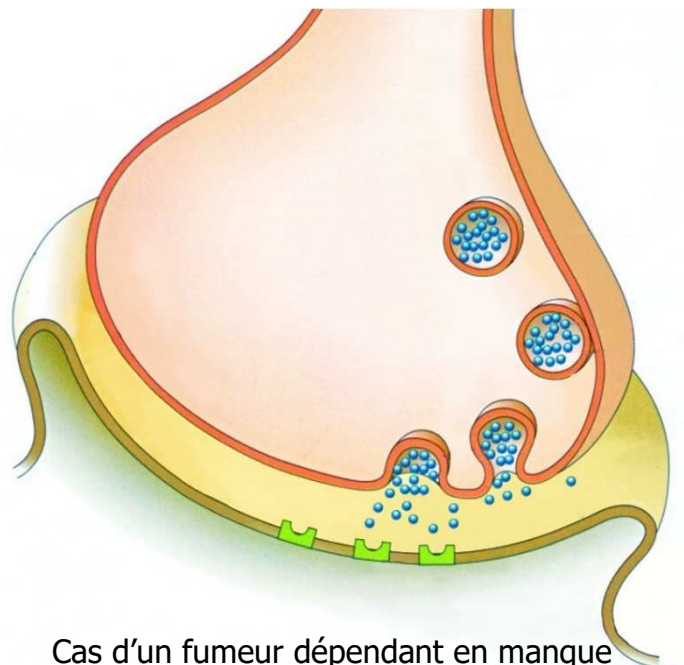
Cas d'un fumeur dépendant



Cas d'un fumeur dépendant en manque



Cas d'un fumeur dépendant



Cas d'un fumeur dépendant en manque