

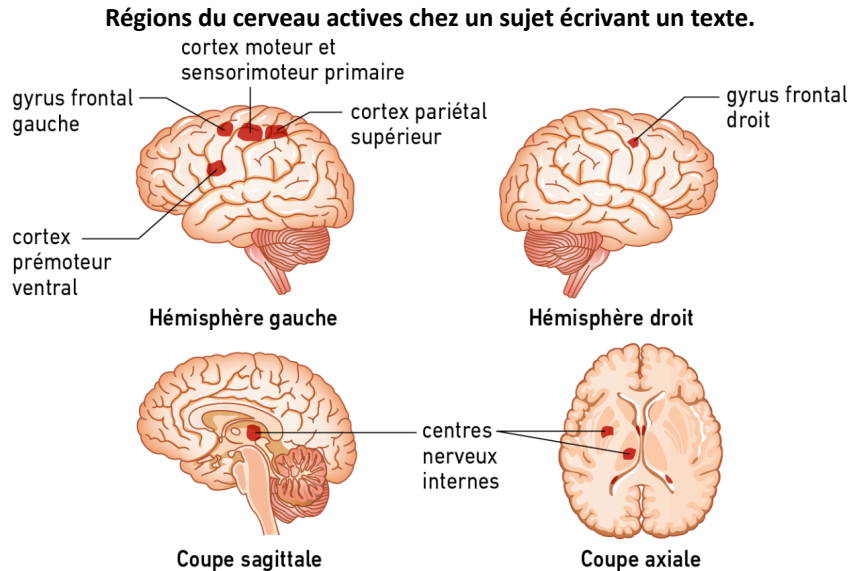
N3. Le cerveau, un organe fragile à préserver Documents utilisés (en plus du livre)

Les aires corticales coopèrent entre-elles. D'après Terminale spécialité SVT Bordas 2020

L'étude des IRMf permet de mettre en évidence une coopération entre différentes aires corticales et avec des centres nerveux plus profonds.

Le schéma ci-dessous présente les zones activées chez un sujet droitier écrivant un texte (seules les régions impliquées dans l'acte d'écrire sont localisées).

L'écriture nécessite une action motrice complexe. Elle implique les aires corticales liées à la motricité fine (aires motrices et aires associées), des centres nerveux plus profonds impliqués dans le contrôle de la motricité et de aires corticales liées à la formation des lettres et à l'écriture des mots.



Des voies neuronales complexes. D'après Terminale spécialité SVT Bordas 2020

Le schéma ci-dessous présente, de manière simplifiée, le réseau neuronique cérébral contrôlant l'exécution des mouvements. Il fait intervenir des voies neuronales interconnectées où se propagent des messages codés en fréquence de PA.

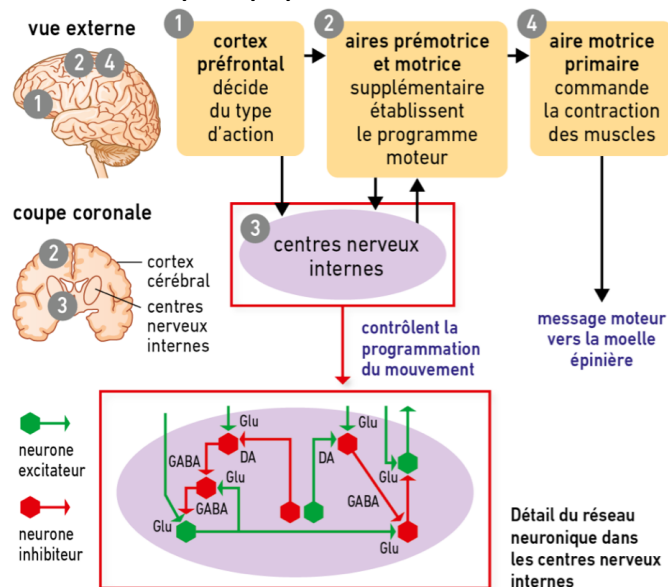
Les couleurs de représentation des neurones permettent de distinguer des neurones excitateurs (en vert) et de neurones inhibiteurs (en rouge).

L'action de ces deux types de neurones permet de moduler la fréquence des potentiels d'action le long des voies neuronales.

Les synapses entre les neurones font intervenir une grande diversité de NT :

- Glu : glutamate ;
- GABA : acide gamma-aminobutyrique ;
- DA : dopamine.

Réseau neuronique impliqué dans le contrôle du mouvement.

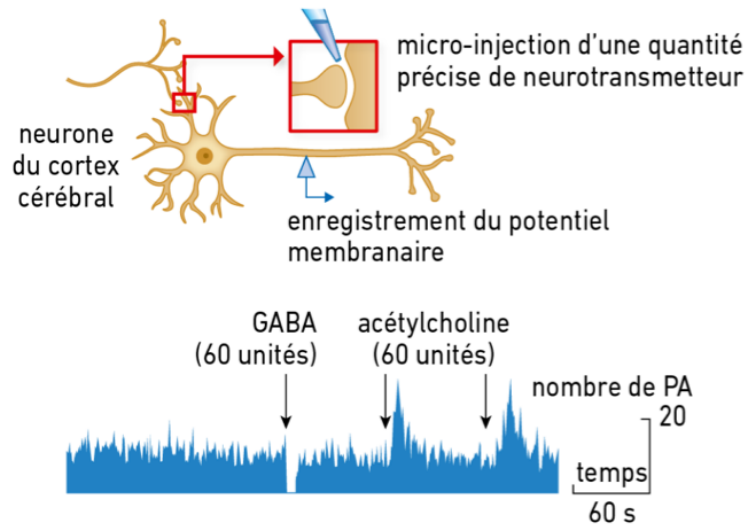


Les neurotransmetteurs régulent les messages nerveux le long des voies neuronales. D'après Terminale spécialité SVT Bordas 2020

Une expérience sur le cerveau des rats.

Des chercheurs ont enregistré l'activité spontanée d'un neurone du cortex cérébral du rat.

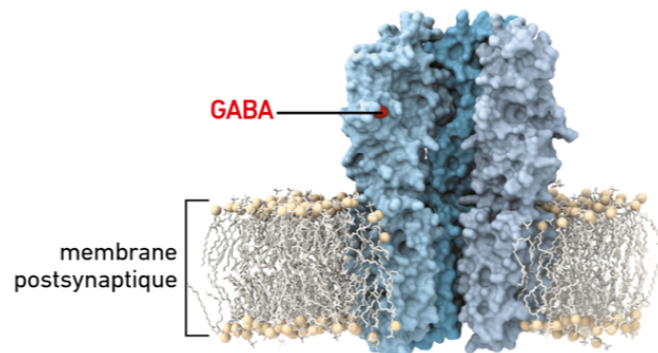
Par une technique de micro-injection, ils ont testé l'effet de deux NT communs dans le cerveau sur cette activité : l'acétylcholine et le GABA. La même quantité de ces deux substances (60 unités) est appliquée. Ils ont enregistré le message nerveux produit par le neurone et mesuré le nombre de PA le constituant.



A Action de deux neurotransmetteurs sur le message nerveux postsynaptique.

Mécanisme d'action du GABA. D'après Terminale spécialité SVT Bordas 2020

Comme ACh, le GABA se fixe sur un récepteur canal, mais alors que ACh provoque l'entrée d'ions Na^+ dans le neurone postsynaptique, la fixation du GABA entraîne l'entrée d'ions Cl^- .



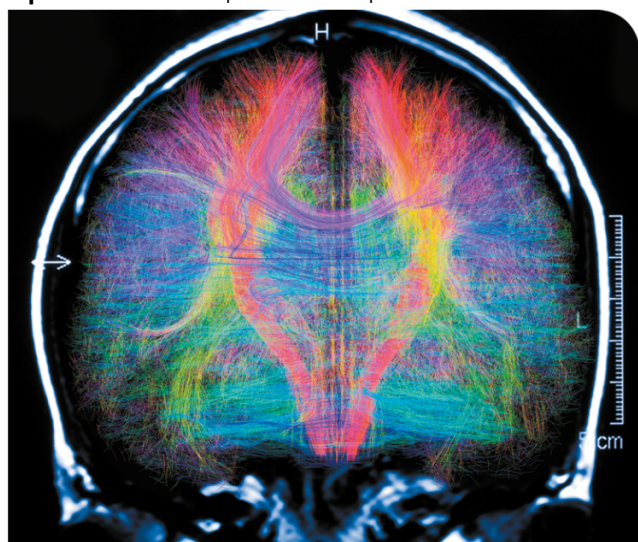
B Modèle moléculaire du récepteur au GABA (vue latérale en coupe).

Le connectome du cerveau humain et sa représentation. D'après Terminale spécialité SVT Bordas 2020

Comprendre l'ensemble des relations entre les 10^{11} neurones constituant le cerveau humain semblait, il y a peu, un rêve inaccessible. Les neurosciences ont cependant connu un développement remarquable ces dernières décennies, grâce au développement de l'imagerie médicale et de capacités de traitement d'un nombre considérable de données.

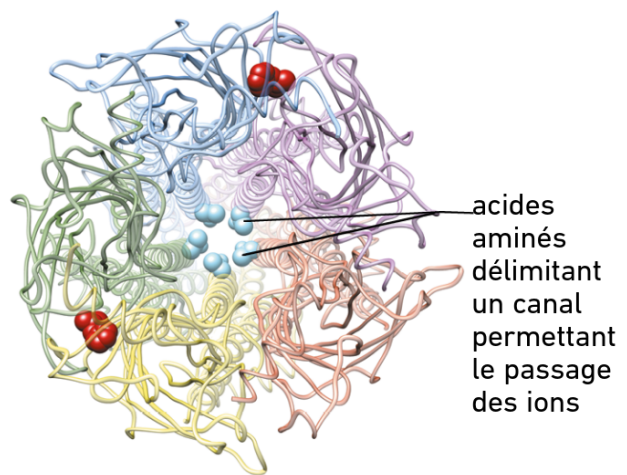
De nombreux projets portent sur la cartographie du connectome humain, c'est-à-dire de l'ensemble des connections neuronales du cerveau.

L'image ci-contre, obtenue grâce à l'IRM de diffusion, représente les fibres nerveuses reliant les zones du cerveau, colorées suivant leur orientation.

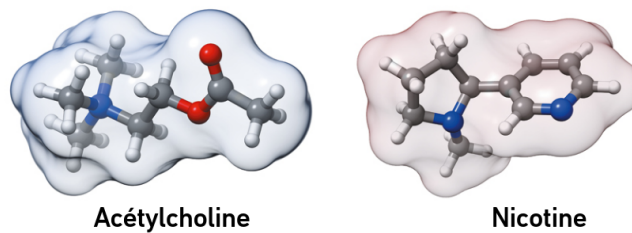


Une action sur les récepteurs de l'acétylcholine. D'après Terminale spécialité SVT Bordas 2020
Nicotine (en rouge) sur le récepteur à l'ACh.

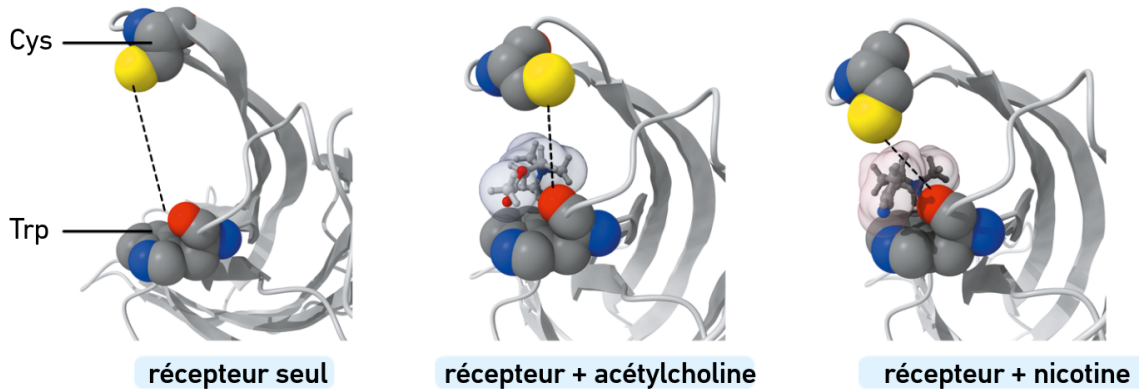
La nicotine, substance contenue dans le tabac, agit au niveau de certains récepteurs du neurotransmetteur acétylcholine. Ces récepteurs portent d'ailleurs le nom de récepteurs nicotiniques.



Fixation de ACh ou de la nicotine sur le récepteur à ACh. D'après Terminale spécialité SVT Bordas 2020



Distance entre les acides aminés responsables de l'activation du récepteur.



L'effet en cascade de la nicotine. D'après Terminale spécialité SVT Bordas 2020

Les récepteurs nicotiniques sont présents non seulement sur la membrane postsynaptique des synapses à acétylcholine, mais également sur la membrane présynaptique de neurones libérant d'autres neurotransmetteurs comme la dopamine, le GABA, le glutamate. La nicotine entraîne donc une perturbation de l'activité de nombreuses synapses dans le cerveau à l'origine des divers effets ressentis.

Une modification du fonctionnement synaptique.

Synapse à dopamine

