

# Chapitre 6 LE CERVEAU : Plasticité, et rôle dans le mouvement

Contrairement aux réflexes, les mouvements volontaires impliquent le cerveau. Nous allons voir comment il intervient dans la commande volontaire et quelles sont les particularités de cet organe.

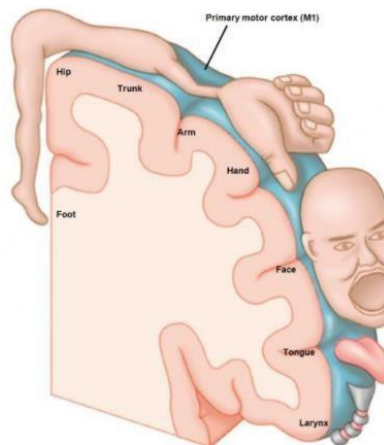
## I Les aires cérébrales motrices

Comment peut-on déterminer l'emplacement des aires cérébrales intervenant dans la commande volontaire ?

Argument : On réalise un IRMf du cerveau d'un individu qui bouge la main gauche, une zone dans le cerveau située dans l'hémisphère droite est activée .

- L'imagerie cérébrale, et notamment l'IRM fonctionnelle , permet de localiser les aires spécialisées dans le mouvement volontaire, appelées **aires cérébrales motrices**, elles sont localisées à l'arrière du lobe frontal dans le **cortex cérébral**.
- Les **aires motrices primaires commandent les mouvements**. Les neurones de cette aire commandent un ensemble de muscles permettant la réalisation des mouvements d'une région donnée du corps.

Document 1 : Organisation aires motrices primaires ( homonculus ) .



## II Les cellules du cerveau

Quels types de cellules constituent le cerveau et quels sont leurs rôles ?

- Le cerveau comporte des neurones interconnectés qui permettent la circulation des messages nerveux. Mais il comporte aussi des **cellules gliales** qui assurent la nutrition des neurones, servent de support, jouent un rôle protecteur, accélèrent les messages sur certains neurones... ainsi ces cellules sont indispensables au bon fonctionnement cérébral.
- Un dysfonctionnement d'un de ces types cellulaires entraîne un dysfonctionnement général du système nerveux, cela peut entraîner une modification du comportement, compromettre la commande motrice, et avoir des conséquences sur la santé

### III La plasticité cérébrale et capacités de récupération

*Arguments : reprendre le TP utilisant éduanat 2 : Un enfant qui a subi une ablation de la partie du cerveau permettant le langage a pu récupérer cette fonction après plusieurs mois de rééducation, une IRMf réalisée lorsqu'il génère des mots et des phrases montre une nouvelle zone activée dans le cerveau.*

- Le cerveau a la capacité de se réorganiser en fonction des sollicitations : c'est la **plasticité cérébrale**. Cela est indispensable pour tout apprentissage, et permet aussi dans une certaine mesure la récupération de la fonction cérébrale après un accident (par exemple un AVC).

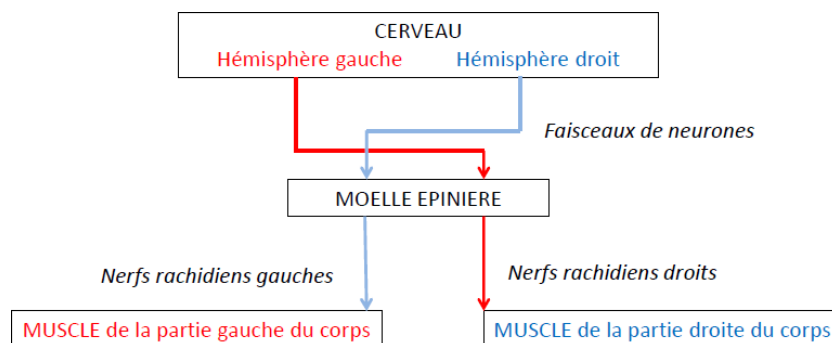
### IV Les voies motrices : du cortex aux muscles.

Quelles sont les voies de la motricité volontaire ?

#### A/ Du cortex aux motoneurons de la moelle épinière : les voies motrices pyramidales

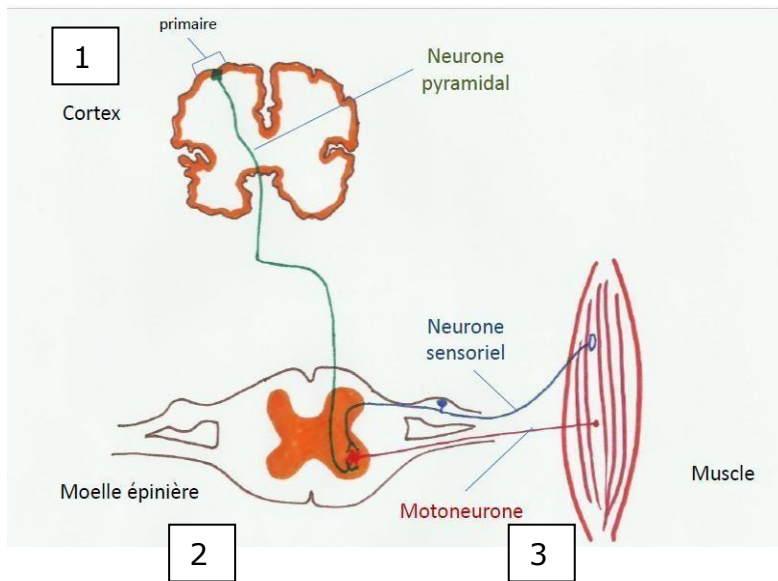
- Lorsque la moelle épinière est lésée, la commande volontaire du muscle ne se fait plus. En effet, il existe des messages nerveux **moteurs** qui partent des aires **motrices** primaires et qui cheminent par des faisceaux de neurones (les voies pyramidales), descendant dans la moelle jusqu'aux motoneurons.

C'est ce qui explique les effets **paralysants** des lésions médullaires.



→ Message nerveux moteur

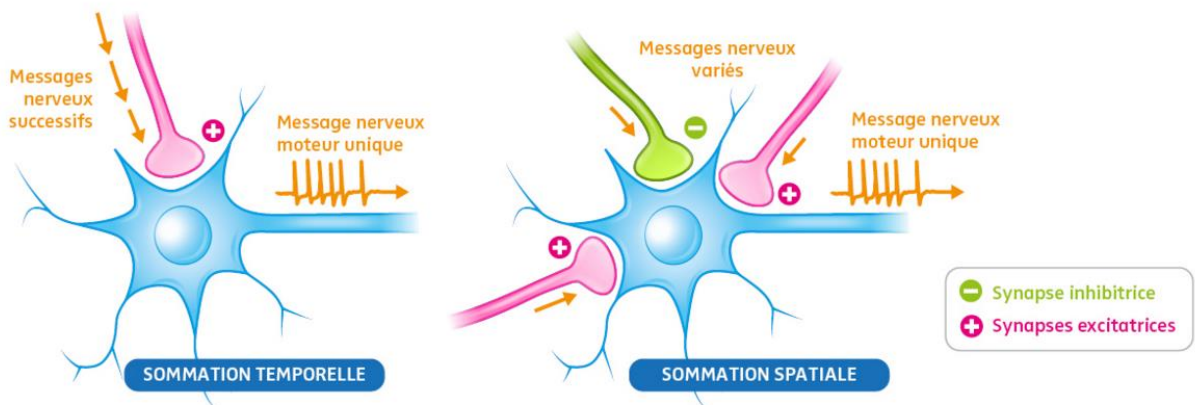
1. Emission des messages nerveux moteurs
2. Intégration des messages nerveux du neurone pyramidal et d'autres neurones par le motoneurone
3. Transmission du message nerveux moteur au muscle par le motoneurone.



Les voies motrices : du cortex au muscle

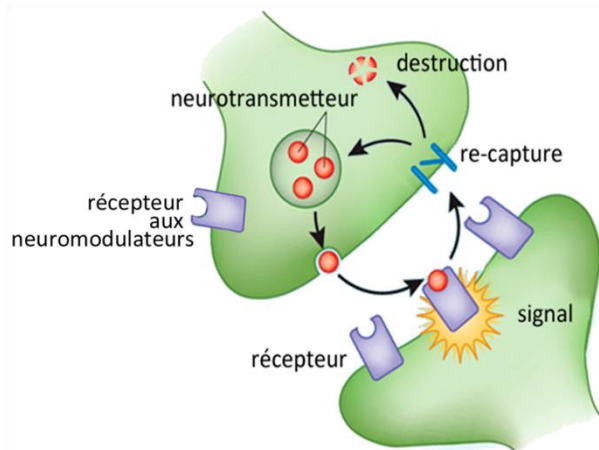
## B/ Activité intégratrice d'un motoneurone

- Le corps cellulaire d'un **motoneurone** reçoit des contacts synaptiques de différents neurones.
  - Une synapse peut-être:
    - inhibitrice**: diminue l'activité du motoneurone
    - excitatrice** (ex : neurone provenant du cerveau) : augmente l'activité du neurone.
  - Le motoneurone reçoit donc des informations différentes appelées **PPS** ( Potentiel de membrane Post synaptique), inhibitrices ( PPSI) ou excitatrices ( PPSE) qui peuvent arriver simultanément. Le corps cellulaire du motoneurone réalise une **sommation temporelle et spatiale** des différents messages: c'est **l'intégration**.
- Sommation temporelle : Il y a sommation temporelle lorsqu'un certain nombre de stimulations sont reçues successivement par un même neurone dans un court intervalle de temps
- Sommation spatiale :La sommation est dite spatiale lorsque les réponses provenant de différents neurones viennent stimuler simultanément un même neurone
- Suite à la sommation, si le seuil d'excitabilité du motoneurone est franchi, il en résulte un message nerveux moteur unique constitué d'une fréquence plus ou moins importante de potentiels d'action.

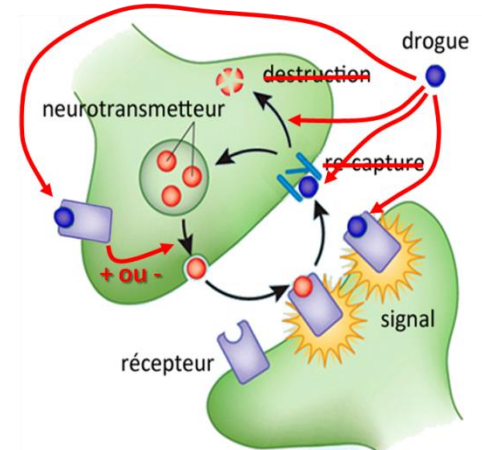


## V L'action de substances exogènes sur le cerveau.

- La prise de substances exogènes, comme l'alcool ou les drogues, perturbe la transmission des messages nerveux dans les voies neuronales en modifiant l'activité synaptique. Elles ont des actions variables (elles peuvent stimuler ou diminuer la libération d'un neurotransmetteur, mimer ou empêcher son effet, empêcher sa recapture...) mais dans la majorité des cas elles activent le circuit de la récompense à l'origine de la sensation de plaisir.
- Cette sensation, lorsqu'elle est recherchée de façon compulsive, peut mener à l'addiction.



**Transmission nerveuse en absence de drogue**



**Modes d'action des drogues**

**Document** : Différents mécanismes d'action d'une drogue sur la transmission synaptique

**CONCLUSION** : Le cerveau est essentiel à l'activité motrice volontaire. Comme toutes les fonctions cérébrales, l'activité motrice est soumise à des modifications : la plasticité cérébrale fait que le cerveau peut se réorganiser sous l'effet des apprentissages et de l'entraînement. La prise de substances exogènes peut venir perturber le fonctionnement cérébral et mener à l'addiction.