

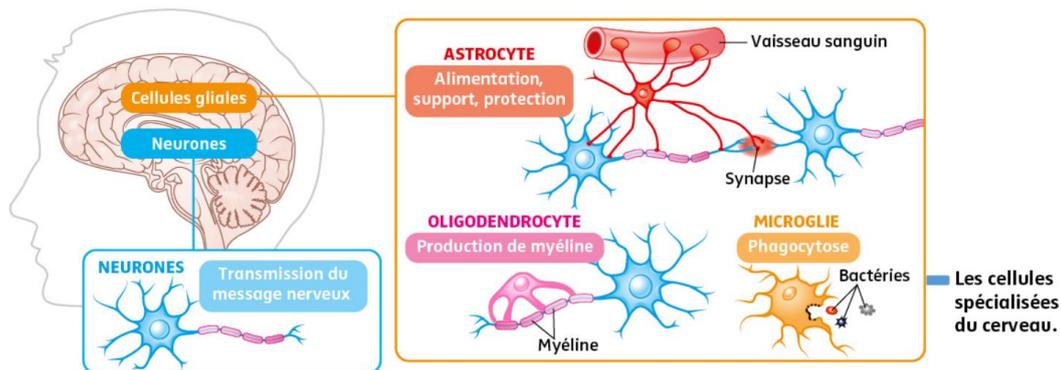
BILAN 3

Le cerveau est constitué de cellules spécialisées : les **NEURONES** et les **CELLULES GLIALES**.

Les **neurones** assurent la naissance, le traitement et la transmission des messages nerveux. Leurs corps cellulaires se retrouvent dans la **substance grise du cortex cérébral**.

Les **cellules gliales** assurent diverses fonctions qui permettent le bon fonctionnement de l'ensemble du système nerveux. Il en existe plusieurs types :

- Les **OLIGODENDROCYTES** forment dans la substance blanche une **gaine de myéline** autour des axones ce qui permet **d'augmenter la vitesse de conduction** des messages nerveux. En cas d'atteinte de cette gaine de myéline, comme dans le cas de la sclérose en plaque, différents troubles apparaissent.
- Les **ASTROCYTES** intervenant dans la nutrition, la protection et l'activité des neurones.
- Les **CELLULES DE LA MICROGLIE** responsable de la défense immunitaire du cerveau.



@Nathan

L'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, ou **IRMf**, permet de visualiser les aires cérébrales à l'origine des mouvements volontaires. Elles se situent au niveau du **CORTEX CÉRÉBRAL** et forment l'**AIRE MOTRICE PRIMAIRE**. Chaque zone de cette aire contrôle une partie particulière du corps et forme l'**homunculus**. Les aires motrices contrôlant la partie droite du corps sont situées sur l'hémisphère gauche et inversement. On parle de **COMMANDE CONTROLATÉRALE**.

D'autres aires corticales collaborent avec l'aire motrice primaire dans la commande motrice volontaire, l'ensemble formant le **complexe moteur**. C'est le cas par exemple des aires prémotrices qui jouent un rôle dans la planification et l'organisation du mouvement.

Les différentes régions du cerveau communiquent et collaborent entre elles grâce à des réseaux de neurones formant des **voies neuronales**, le long desquelles l'information nerveuse circule sous forme de trains de potentiels d'action. La fréquence de ces potentiels d'action est modulée par les neurotransmetteurs : certains sont **excitateurs** (acétylcholine, glutamate) tandis que d'autres sont **inhibiteurs** (GABA).

Les messages nerveux moteurs issus des neurones pyramidaux des aires motrices primaires cheminent par des faisceaux de **neurones pyramidaux** et descendent dans la moelle épinière. Les axones de ces neurones empruntent la moelle épinière jusqu'au corps cellulaire d'un motoneurone avec lequel ils font synapse. Ces **voies motrices sont croisées** au niveau du bulbe rachidien, ce qui explique la commande controlatérale de la motricité volontaire.

Le corps cellulaire du motoneurone reçoit des informations diverses qu'il intègre sous la forme d'un message moteur unique pour que chaque fibre musculaire reçoive le message d'un seul neurone moteur.

Une **SYNAPSE EXCITATRICE** contenant des neurotransmetteurs excitateurs provoque une **DÉPOLARISATION** (augmentation de la différence de potentiel membranaire) du corps cellulaire du neurone post-synaptique.

Une **SYNAPSE INHIBITRICE** contenant des neurotransmetteurs inhibiteurs provoque une **hyperpolarisation** (diminution de la différence de potentiel membranaire) de la membrane cellulaire post-synaptique. C'est le cas des synapses inhibant le message de la voie du muscle **ANTAGONISTE** à un mouvement.

Ces modifications de différence de potentiel membranaire sont additionnées dans le temps et dans l'espace.

Le motoneurone, soumis à l'action de plusieurs synapses et de différents neurotransmetteurs, est capable d'**INTÉGRER** l'ensemble des informations reçues.

La **SOMMATION SPATIALE** des messages reçues est la capacité du motoneurone à prendre en compte les informations excitatrices et inhibitrices lui parvenant de différents neurones pré-synaptiques à un temps donné.

La **SOMMATION TEMPORELLE** des messages reçues est la capacité du motoneurone à additionner les informations lui parvenant successivement d'un même neurone pré-synaptique.

Si cette **double sommation** permet une dépolarisation supérieure à une valeur seuil, le motoneurone émet un train de potentiels d'action en direction du muscle.

Les centres nerveux sont constitués de **tissus fragiles**, protégés par le squelette.

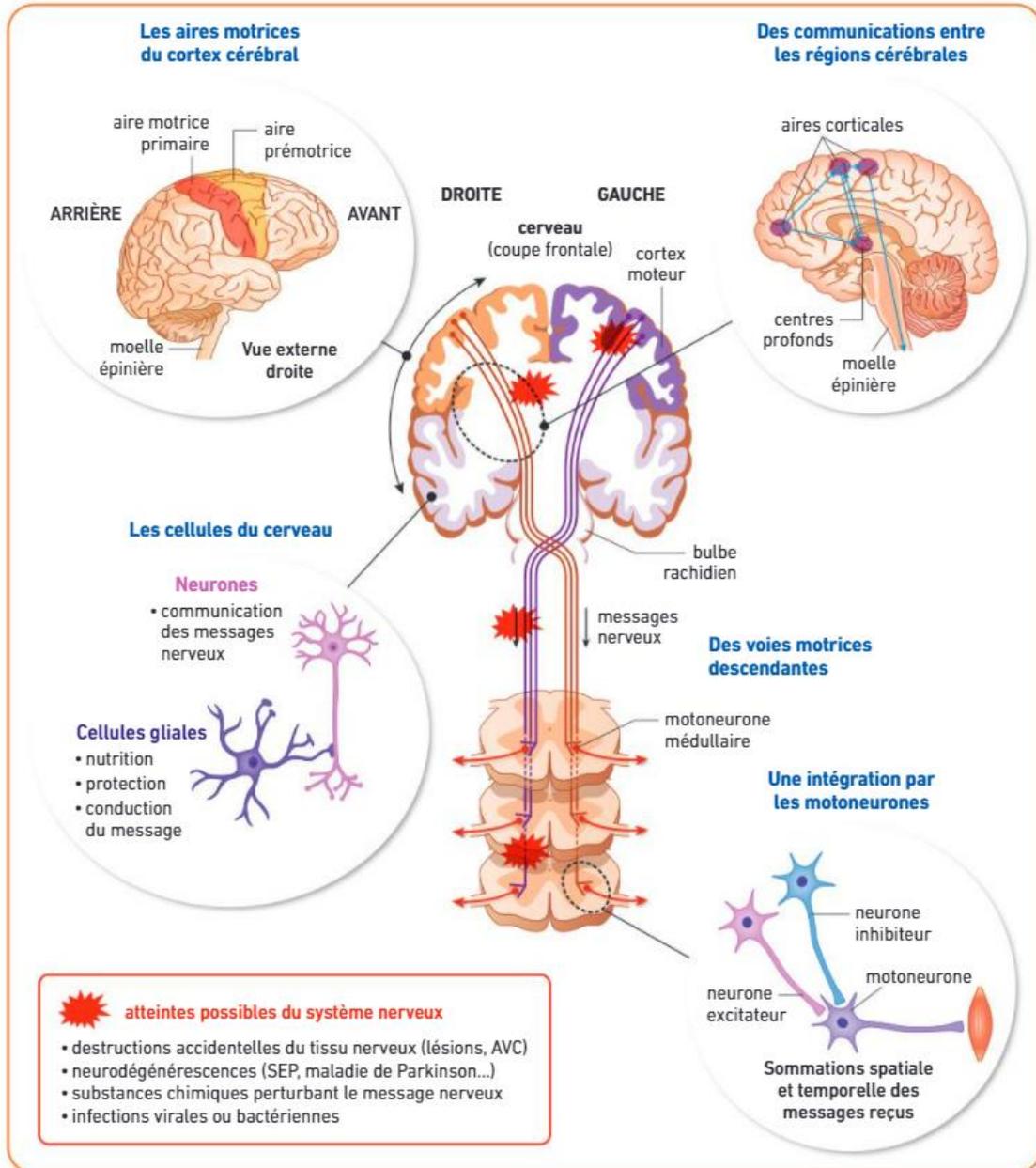
La lésion des voies motrices entraîne une paralysie partielle ou totale. L'AVC (accident vasculaire cérébral) peut être produit par obstruction du vaisseau sanguin ou à sa rupture. Les neurones non approvisionnés en dioxygène meurent rapidement. Il existe des facteurs de vie favorisant leur apparition : obésité, tabagisme, sédentarité, stress.

La déficience de certaines zones du cortex peut également empêcher la réalisation des mouvements : maladie de Parkinson ou d'Alzheimer entraînant une **NEURODÉGÉNÉRESCENCE**.

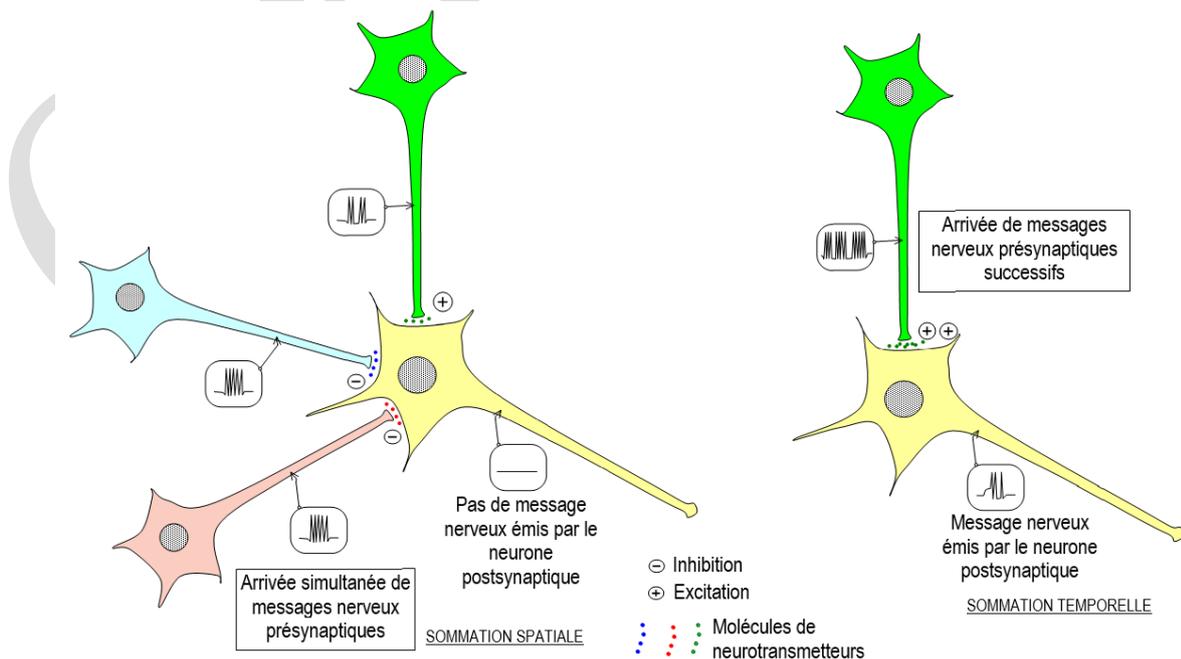
La comparaison des cartes motrices de plusieurs individus montre des différences inter-individuelles comme pour les apprentissages. Un entraînement quotidien développe une augmentation de surface de certains territoires de l'aire motrice primaire contrôlant certains muscles par rapport à d'autres personnes. Le cortex moteur présente des **capacités de remaniement** en fonction des expériences vécues : c'est la **PLASTICITÉ CÉRÉBRALE**. La plasticité de l'ensemble du cortex est à la base du **processus d'apprentissage**.

La plasticité cérébrale peut permettre la **récupération** d'une partie des fonctions cérébrales perdues en cas de lésion. Cette récupération ne représente pas un rétablissement du fonctionnement de l'aire nécrosée mais correspond à une réaffectation de neurones situées en dehors de cette zone. Les neurones recrutés assurent alors les tâches de ceux ayant disparu.

La prise de **MOLÉCULES EXOGÈNES** psychoactives comme l'éthanol (alcool), la cocaïne, la nicotine (tabac) ou le THC (cannabis) **perturbe** le fonctionnement de certaines aires corticales, les aires du **circuit de la récompense** et provoquent la sécrétion accrue de certains neurotransmetteurs comme la dopamine. Cela peut déclencher un comportement d'**ADDICTION**. Il en résulte des modifications de comportement et des diminutions des capacités cognitives.

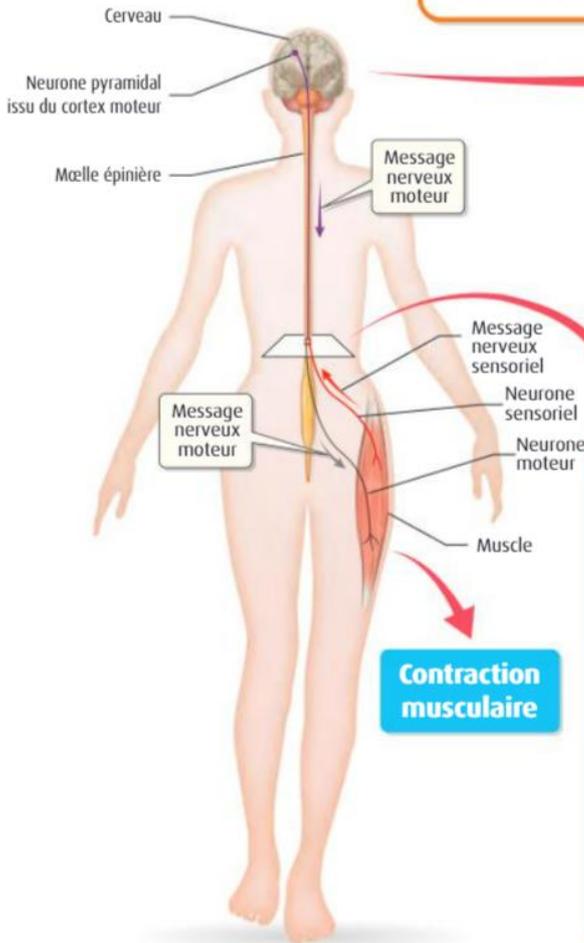


@Bordas



@ac-Dijon

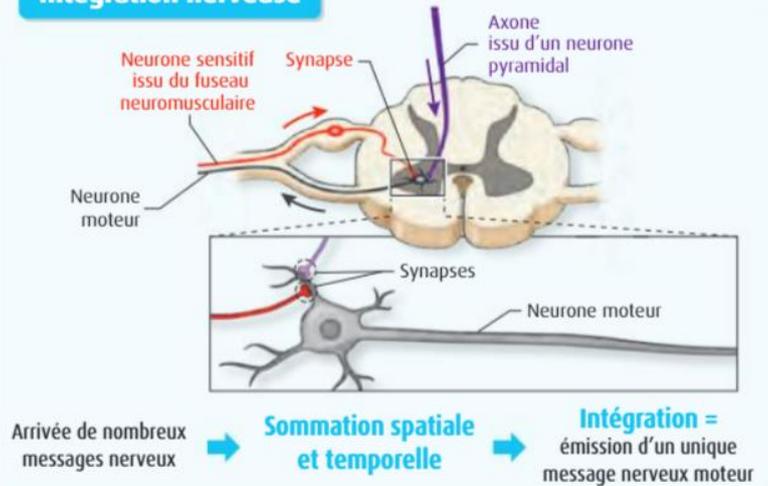
Cerveau et mouvement volontaire



Cortex moteur

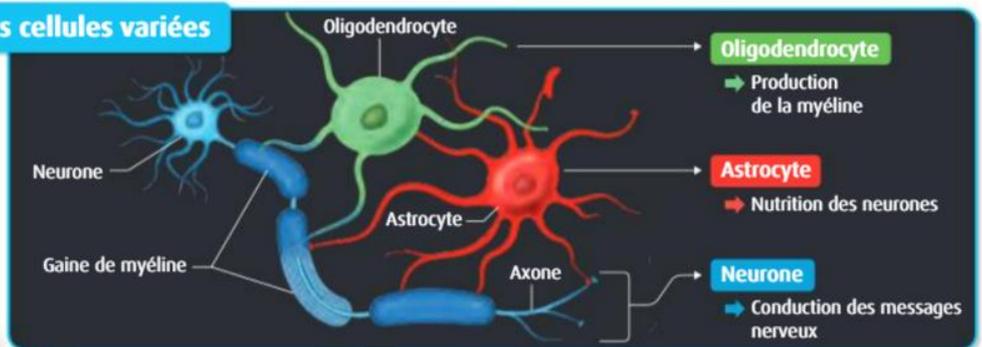
- Chaque zone du cortex induit la contraction d'un muscle donné
➔ **Réalisation des mouvements volontaire**
- Cortex moteur modifié par l'apprentissage ou suite à un accident
➔ **Plasticité cérébrale**

Intégration nerveuse



Le cerveau, un organe fragile

Des cellules variées



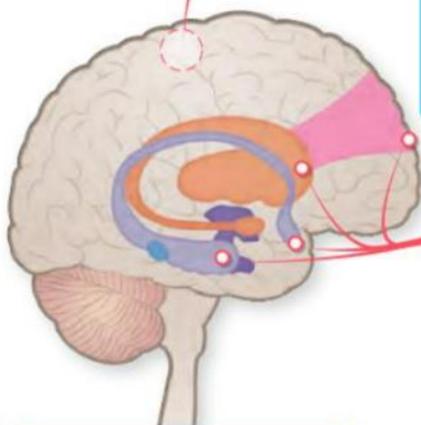
Des aires reliées entre elles par des réseaux de neurones

- Neurotransmetteur = dopamine
- Substances psychoactives



➔ **Sécrétion de dopamine**

- **Modification du comportement**
- **Risque d'addiction, de maladie, d'accident**



Circuit de la récompense



Causes et conséquences de la plasticité du cortex cérébral moteur.

@Belin

Lexique

ADDICTION : envie répétée et irrésistible de consommer quelque chose en dépit de la motivation et des efforts du sujet pour s’y soustraire.

AIRE MOTRICE PRIMAIRE : aire fonctionnelle du cortex cérébral qui commande l’exécution des mouvements volontaires.

AGONISTE : qui a la même action.

ANTAGONISTE : qui a une action opposée.

CORTEX CÉRÉBRAL : partie superficielle du cerveau constituée de substance grise et formée de 6 couches superposées de neurones interconnectés.

INTÉGRATION NERVEUSE : sommation spatiale et temporelle des potentiels d’action reçus de neurones interconnectés.

MOLÉCULES EXOGÈNES : molécule provenant de l’extérieur du corps.

NEURODÉGÉNÉRESCENCE : mort cellulaire des neurones.

PLASTICITÉ CÉRÉBRALE : capacité d’adaptation anatomique et fonctionnelle du cerveau en fonction des expériences vécues par l’individu.

Pour réussir

Notions	<i>Mots clés :</i> muscle antagoniste, intégration par le motoneurone, sommation temporelle et spatiale, aire motrice, plasticité cérébrale, neurotransmetteur, molécules exogènes.
	Définir les mots du lexique
	Savoir lister les différentes cellules cérébrales et préciser leur rôle
	Savoir expliquer le fonctionnement des aires motrices
	Savoir expliquer la notion d’intégration d’un motoneurone
	Savoir expliquer les conséquences de certains dysfonctionnements nerveux et comment les prévenir
	Savoir expliquer la notion de plasticité cérébrale dans le cas de dysfonctionnement et d’apprentissage
Méthode	Exploiter des informations de documents
	Interpréter des électroneurographies
ECE	Observer des coupes de cerveau
	Utiliser un logiciel de visualisation moléculaire
	Utiliser un logiciel de visualisation 3D