

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement

Mouvements réflexes et mouvement volontaires



Mouvement réflexe



Moelle épinière



Mouvement volontaire



Encéphale

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement.

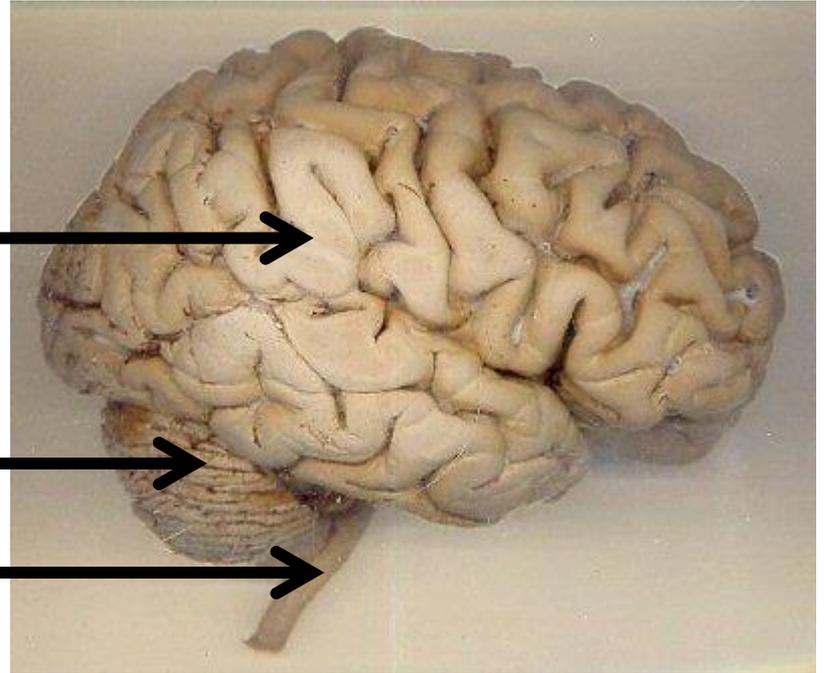
A. Anatomie de l'encéphale.

Anatomie de l'encéphale

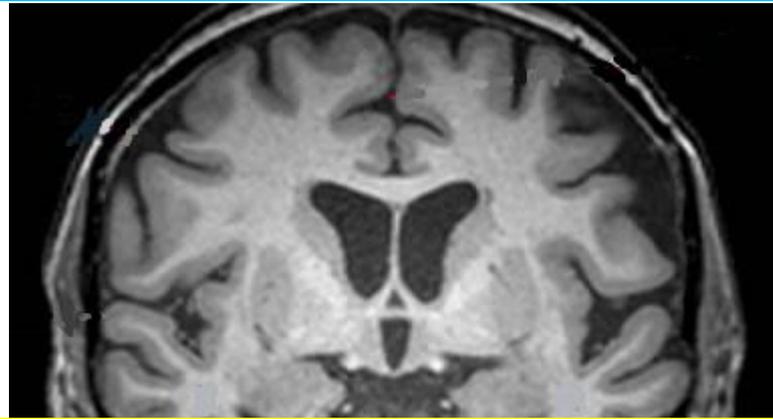
Hémisphère cérébral droit

cervelet

Tronc cérébral



Anatomie de l'encéphale

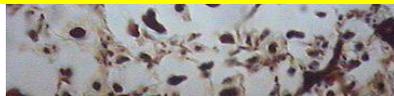
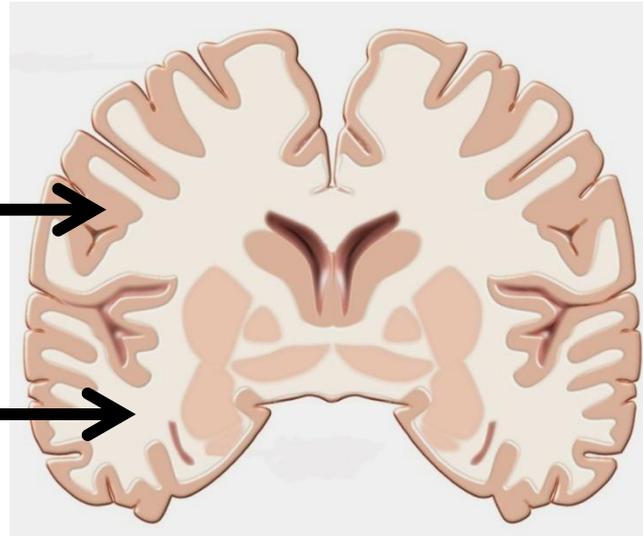


Le cortex cérébral → corps cellulaires des neurones

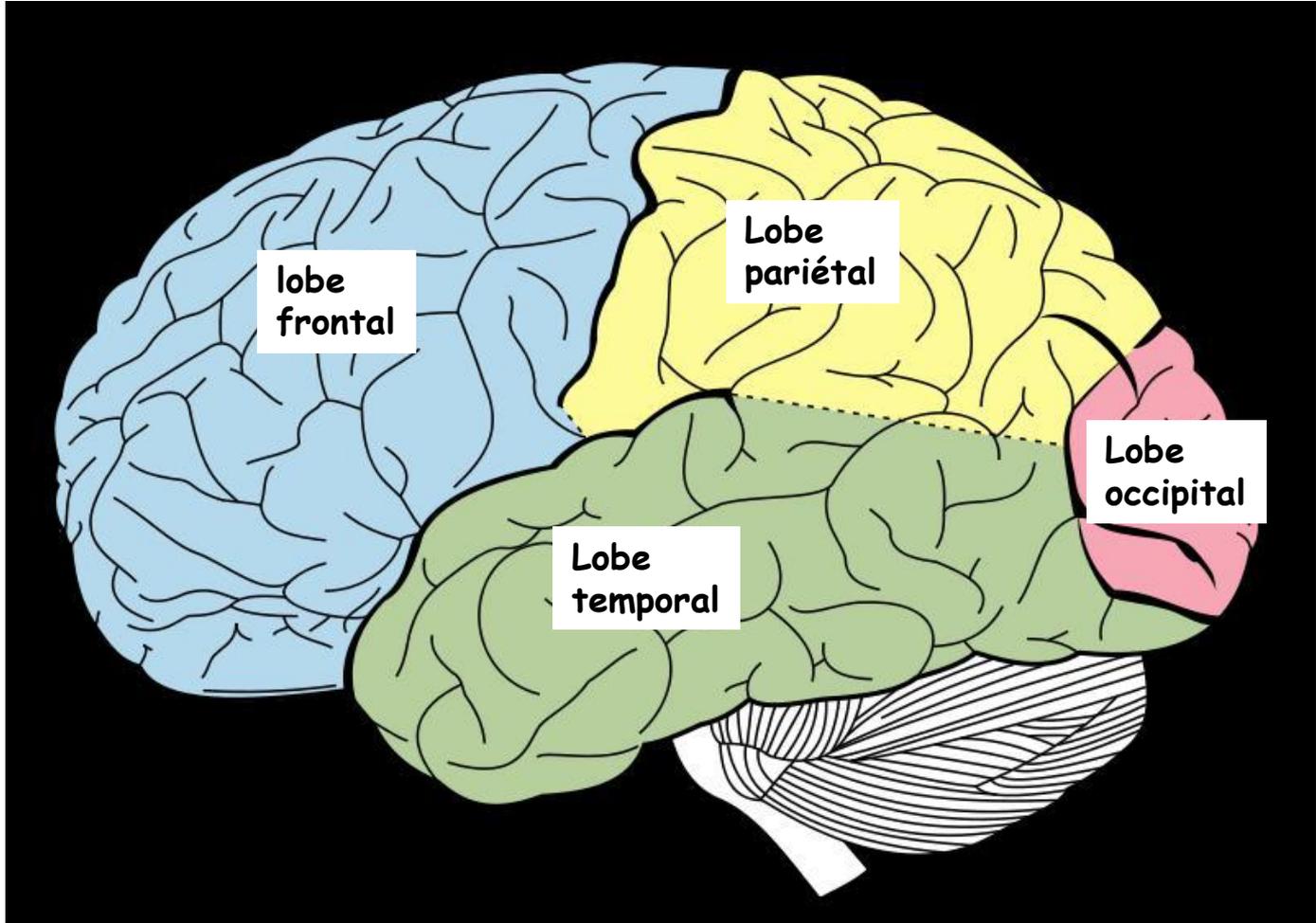


**Cortex cérébral =
substance grise**

Substance blanche



la substance blanche → fibres nerveuses de ces neurones.



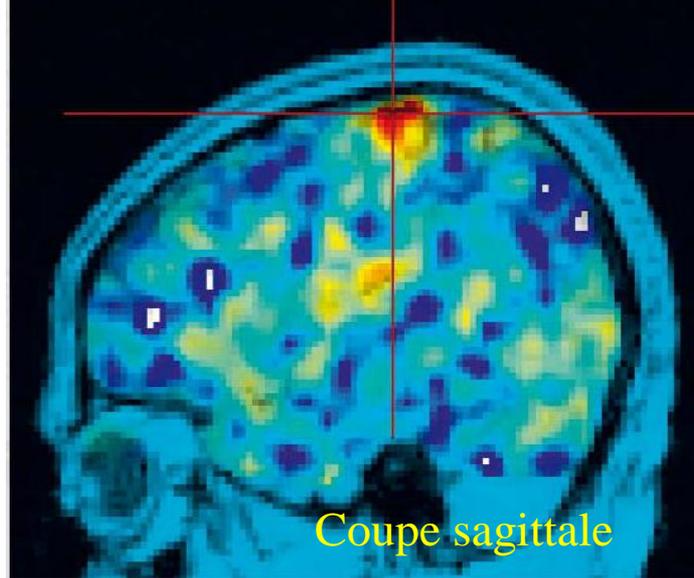
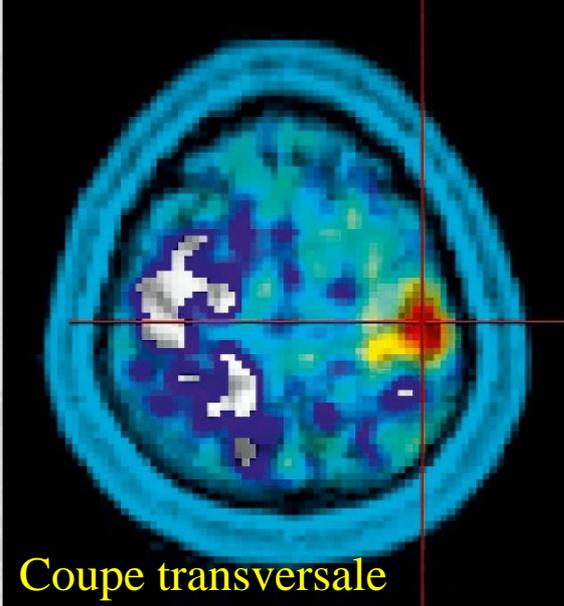
Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

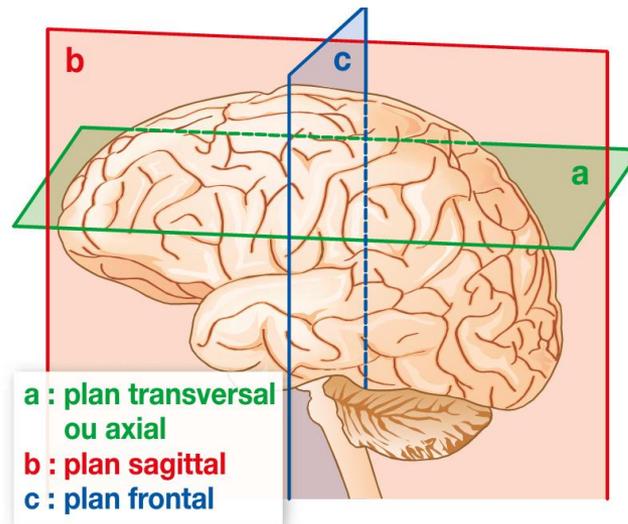
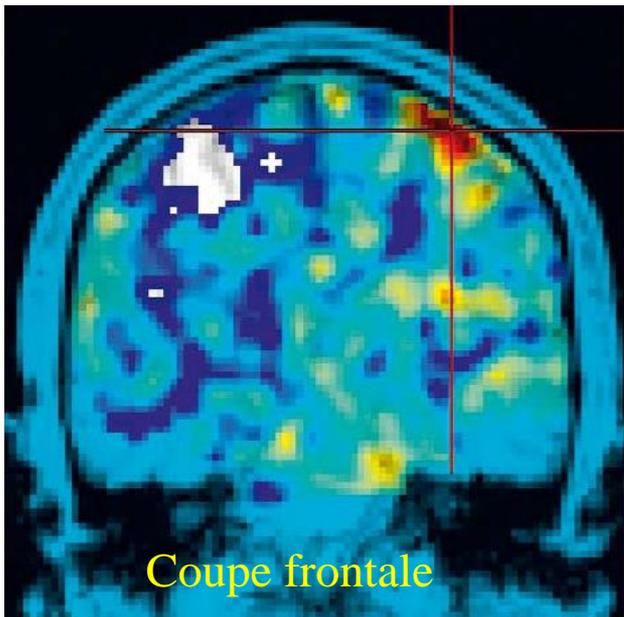
I. La commande volontaire du mouvement.

A. Anatomie de l'encéphale.

B. Les aires cérébrales spécialisées dans le mouvement volontaire

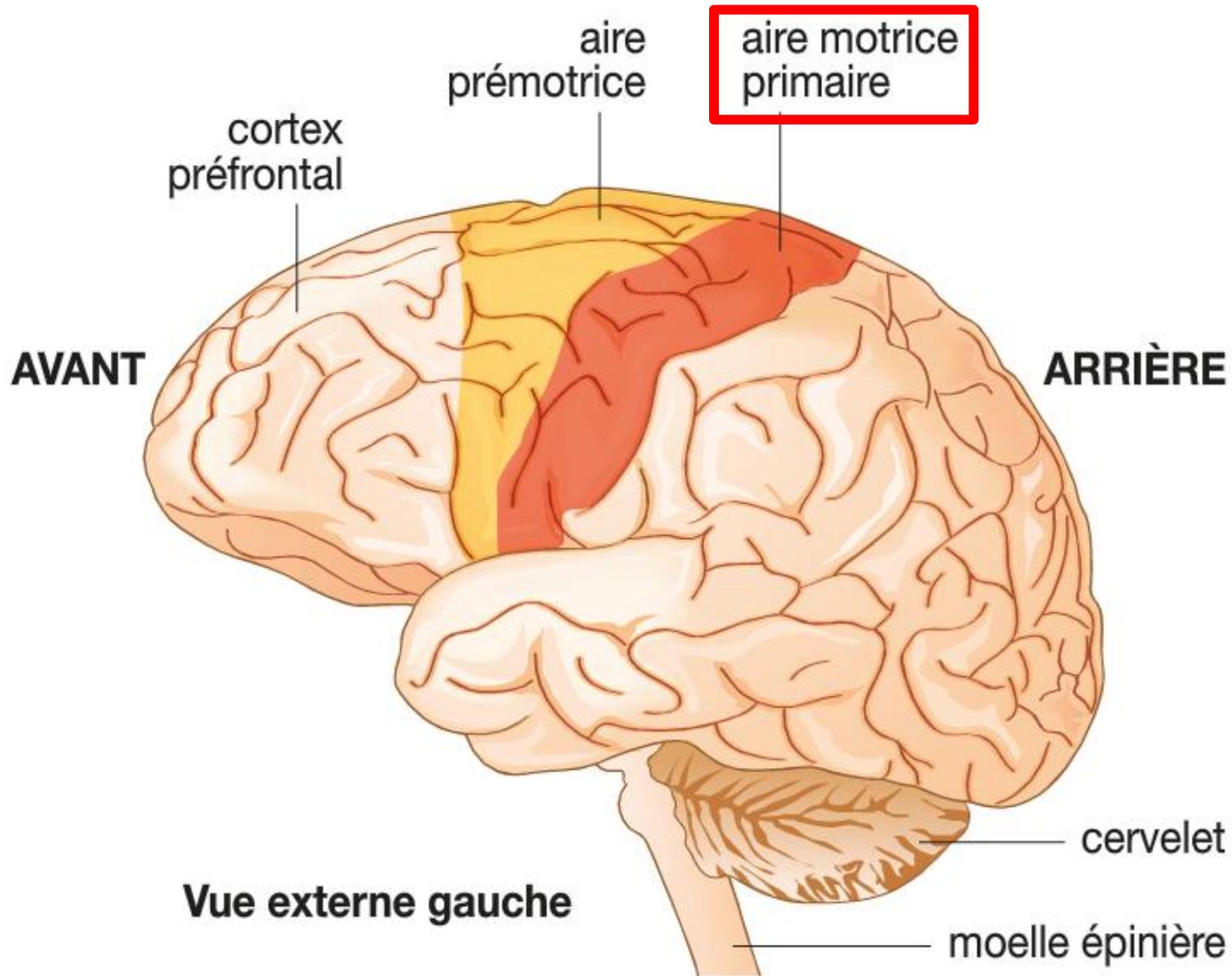


La motricité de la main **gauche** met en jeu une zone de **l'hémisphère cérébral droit**.



On a demandé au sujet d'effectuer des clics de souris de la main gauche

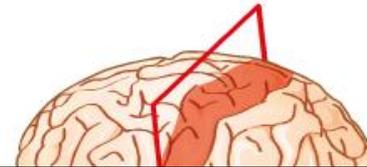
Aires corticales impliquées dans la commande des mouvements volontaires



Cartographie de l'aire motrice primaire

Coupe frontale
(hémisphère gauche)

genou
hanche
tronc
épaule
bras
coude
avant-bras
poignet
main



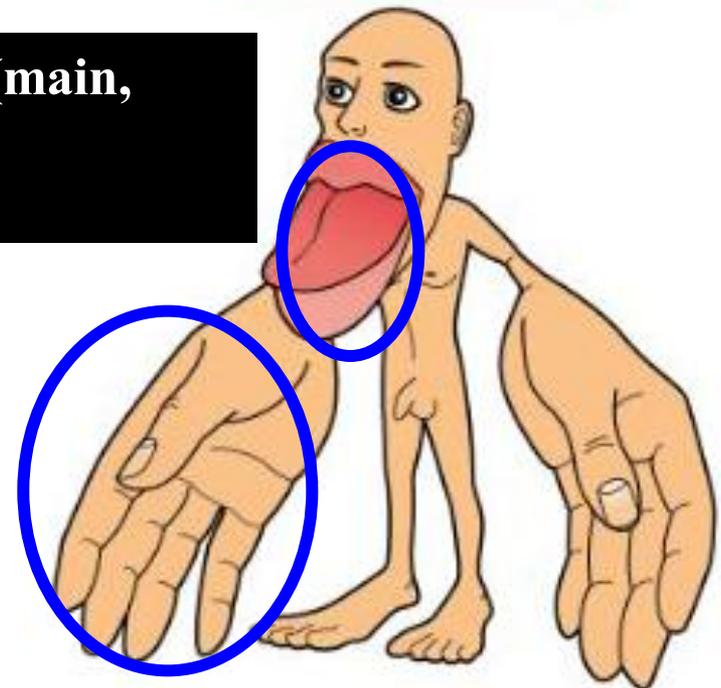
Les neurones de chaque zone de l'aire motrice commandent les muscles d'une partie précise du corps



Homunculus moteur

Les parties douées d'une mobilité importante (main, bouche...) occupent une surface relativement importante de l'aire motrice.

mâchoire
langue



- mouvements de la partie **droite** du corps → aire motrice de **l'hémisphère gauche**
- les mouvements de la partie **gauche** du corps → aire motrice de **l'hémisphère droit.**

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement.

A. Anatomie de l'encéphale.

B. Les aires cérébrales spécialisées dans le mouvement volontaire.

C. De l'aire motrice primaire aux muscles : les voies motrices.

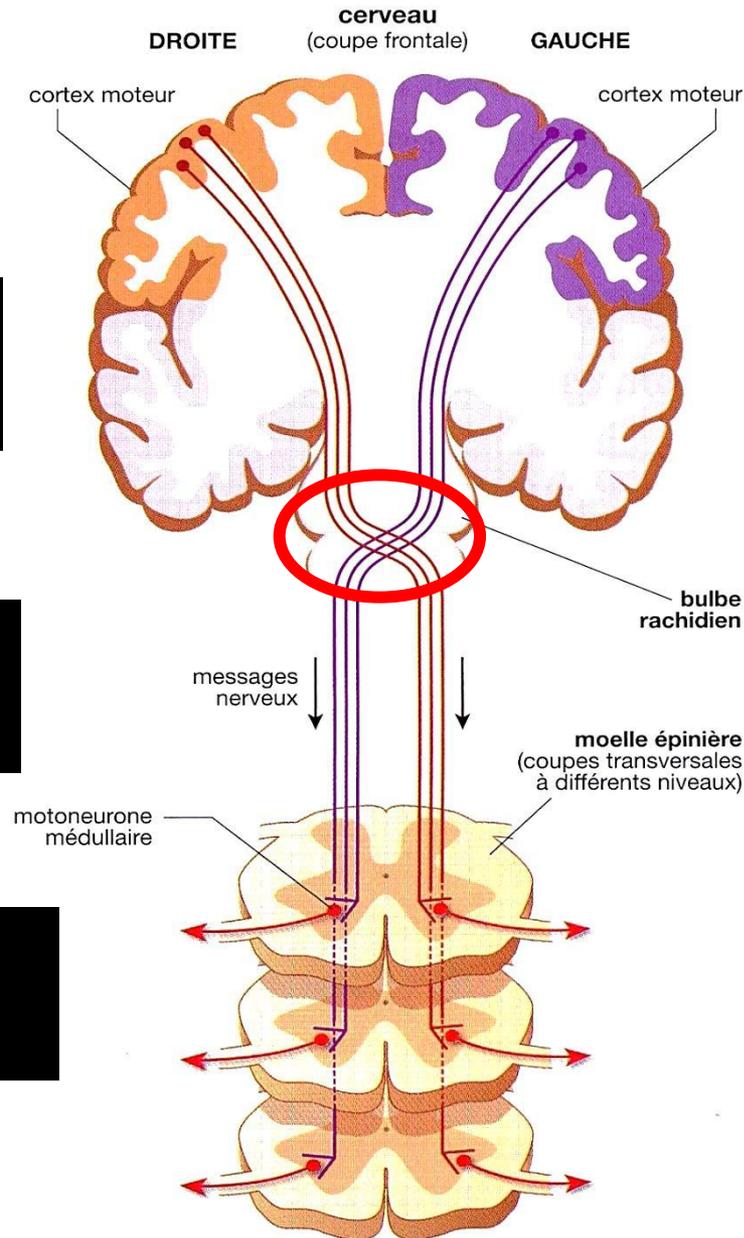
Les voies motrices de la commande volontaire

Cortex moteur

Substance blanche
de l'encéphale

Substance blanche
de la ME

Motoneurones
médullaires



Bulbe rachidien
les axones issus des
hémisphères gauche
et droit se croisent.

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement.

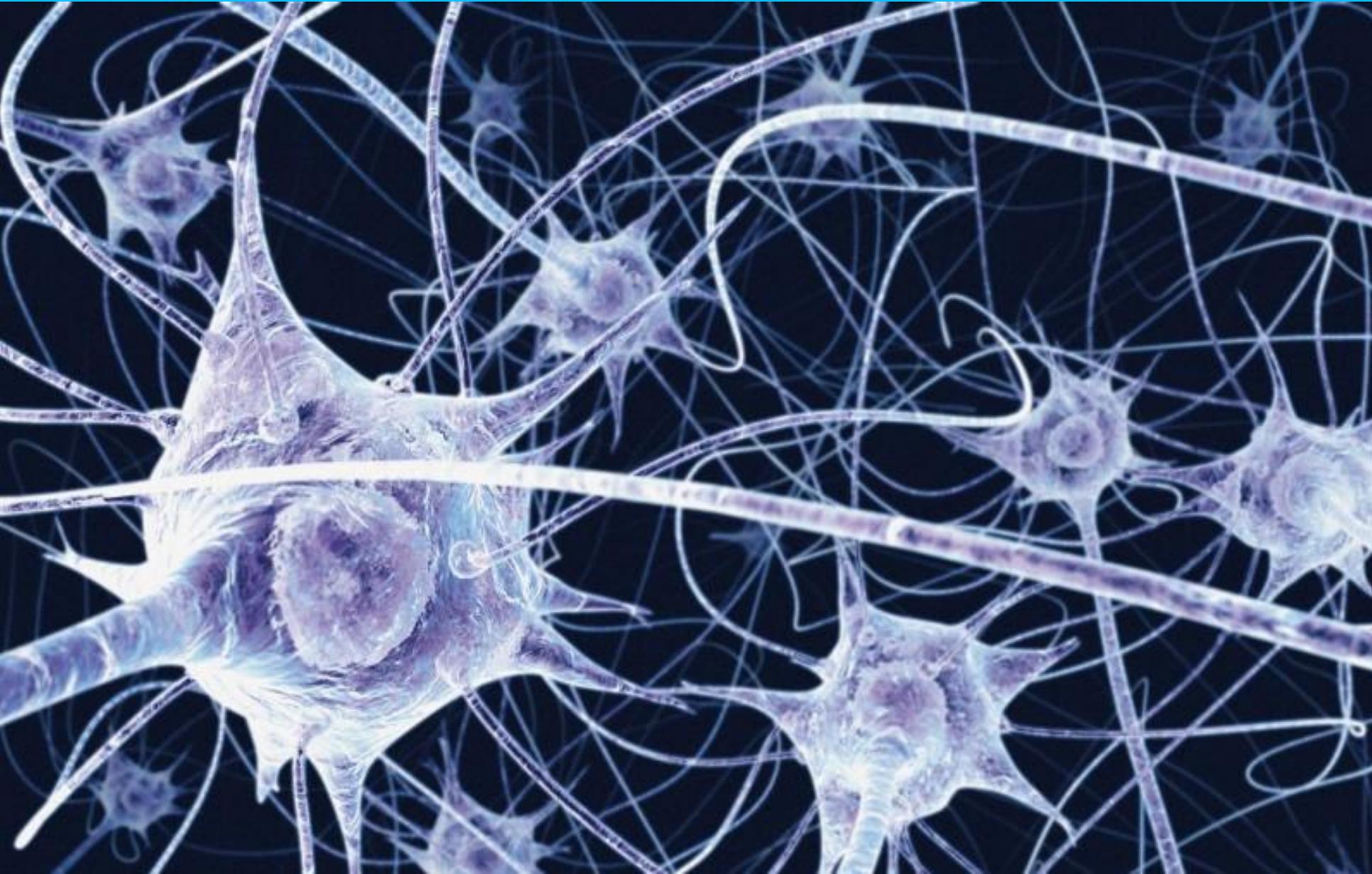
A. Anatomie de l'encéphale.

B. Les aires cérébrales spécialisées dans le mouvement volontaire.

C. De l'aire motrice primaire aux muscles : les voies motrices.

D. L'intégration neuronale par les motoneurones médullaires.

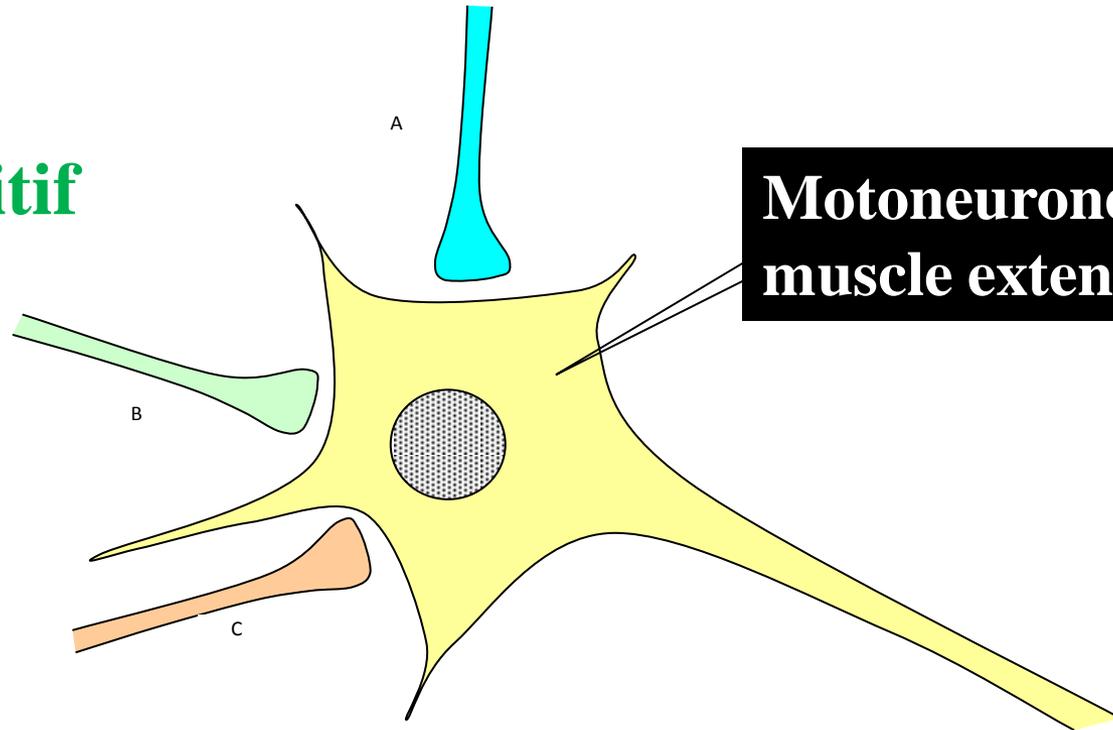
Les neurones établissent des connexions synaptiques avec de nombreux autres neurones



Quelques connexions au niveau des motoneurones médullaires par l'intermédiaire de synapses.

neurone de l'aire motrice

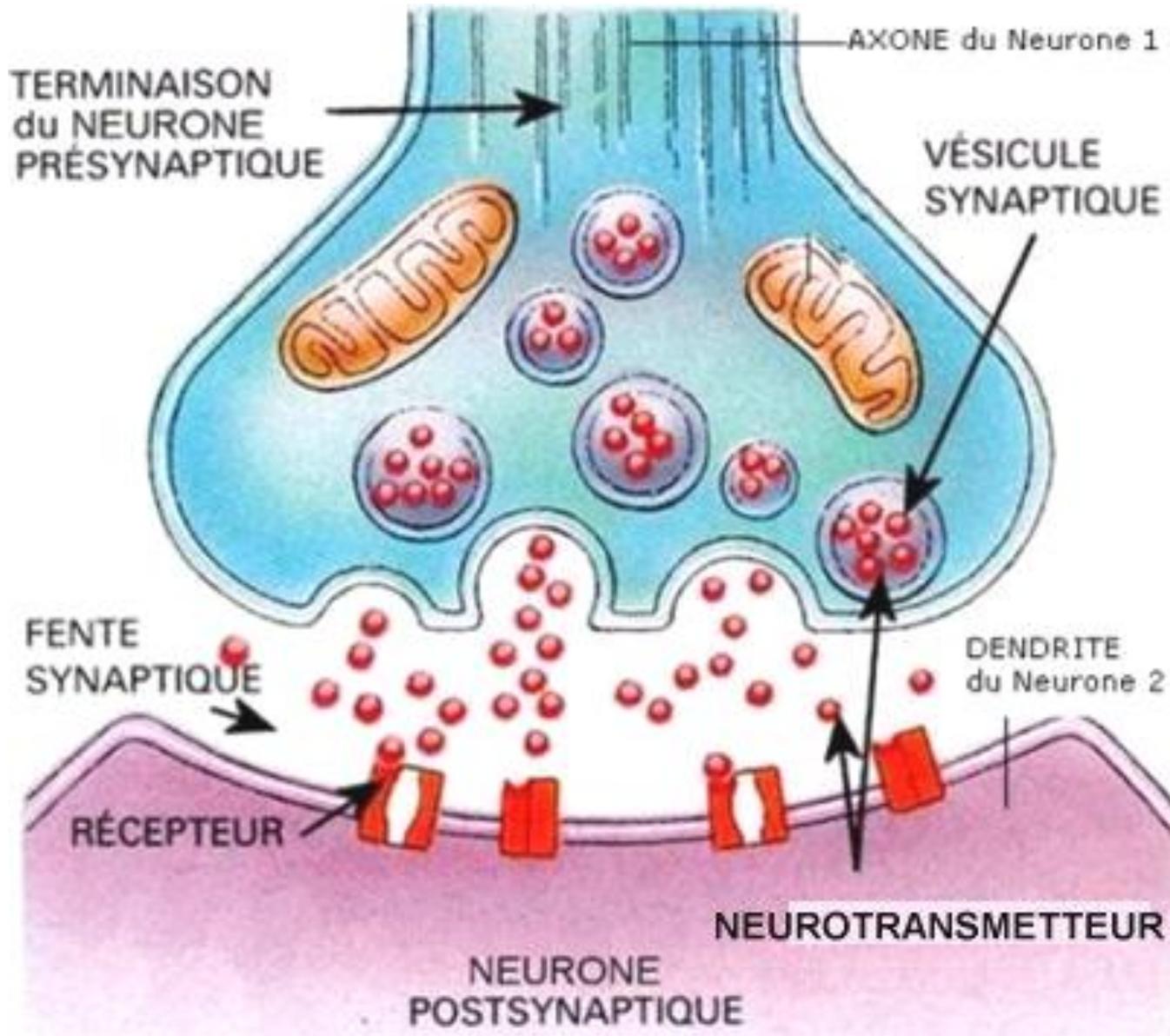
Neurone sensitif
du muscle
extenseur



Motoneurone du
muscle extenseur

Neurone sensitif du
muscle fléchisseur

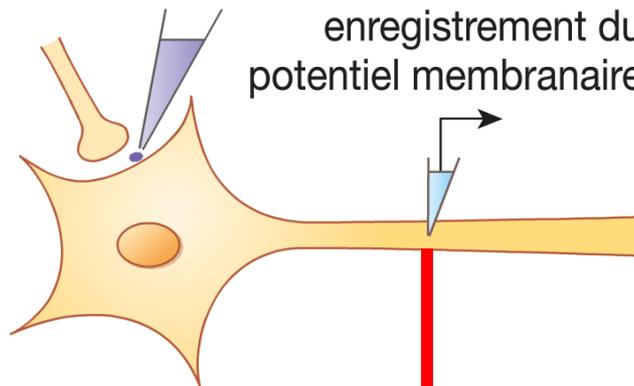
Toutes les synapses fonctionnent de la même manière



Synapses excitatrices et synapses inhibitrices

micro-injection du neurotransmetteur

enregistrement du potentiel membranaire

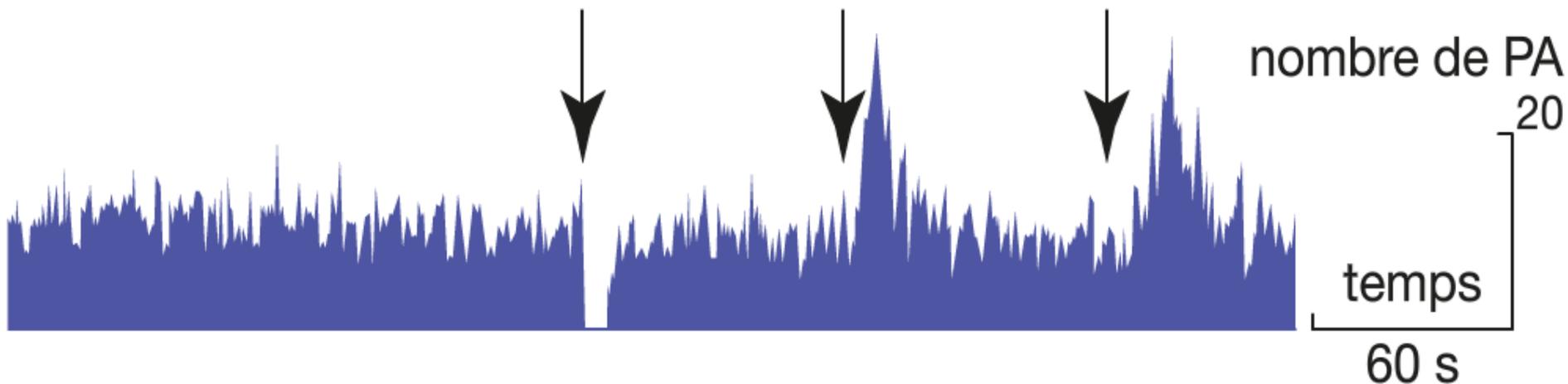


**Neurotransmetteur
inhibiteur**

GABA
(60 unités)

Acétylcholine
(60 unités)

**Neurotransmetteur
excitateur**



SOMMATION SPATIALE

Type du neurone :

inactif

excitateur

inhibiteur

MODE D'EMPLOI :

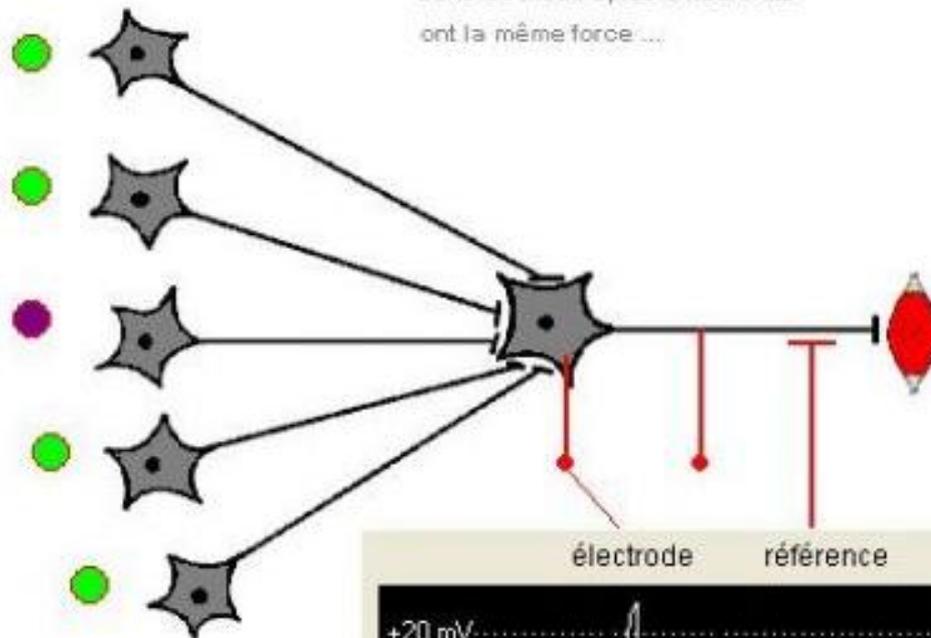
1) Activer au moins un neurone dans la fenêtre de gauche

2) Choisir l'un des deux emplacements possibles pour l'électrode

3) Cliquer sur [DEPART] et observer le résultat sur l'écran de l'oscilloscope

Bon travail !!!

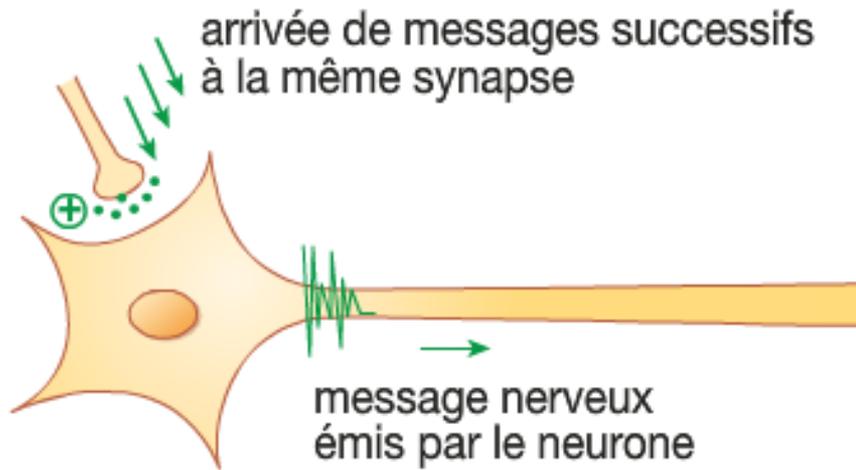
Dans ce modèle, les 5 neurones ont la même force...



 Départ

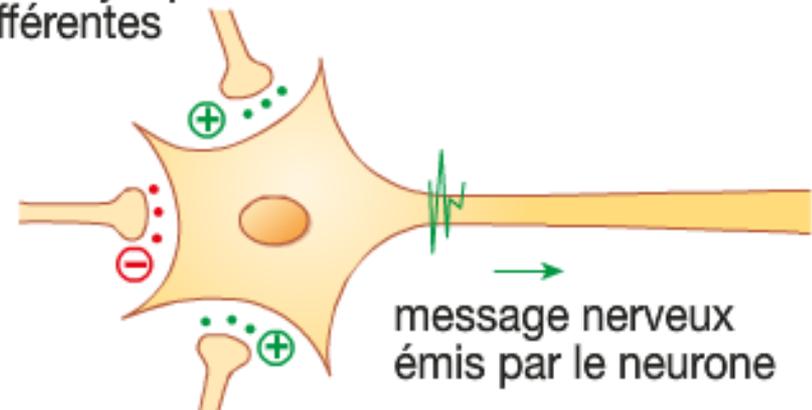


Sommations temporelles et spatiales

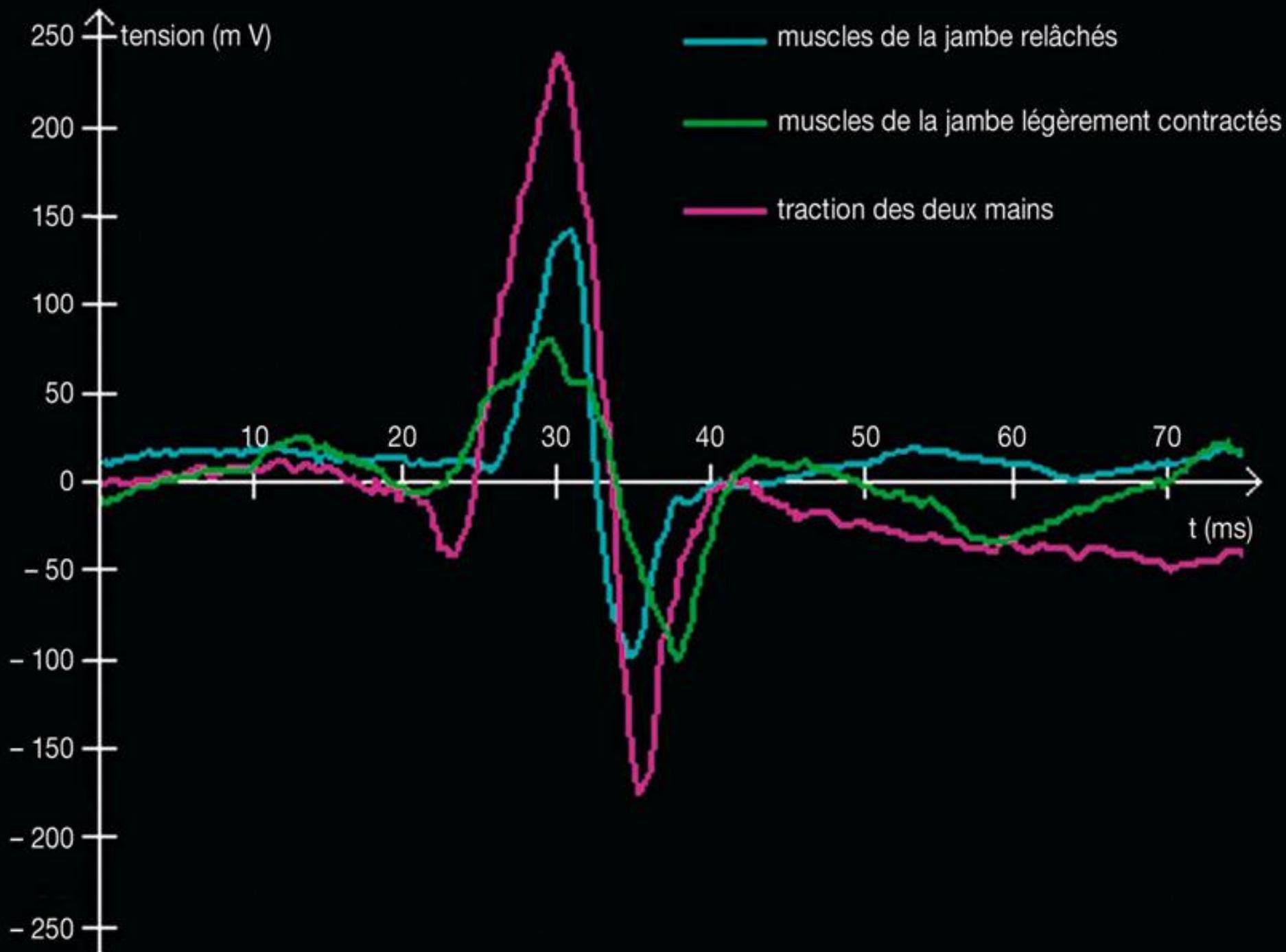


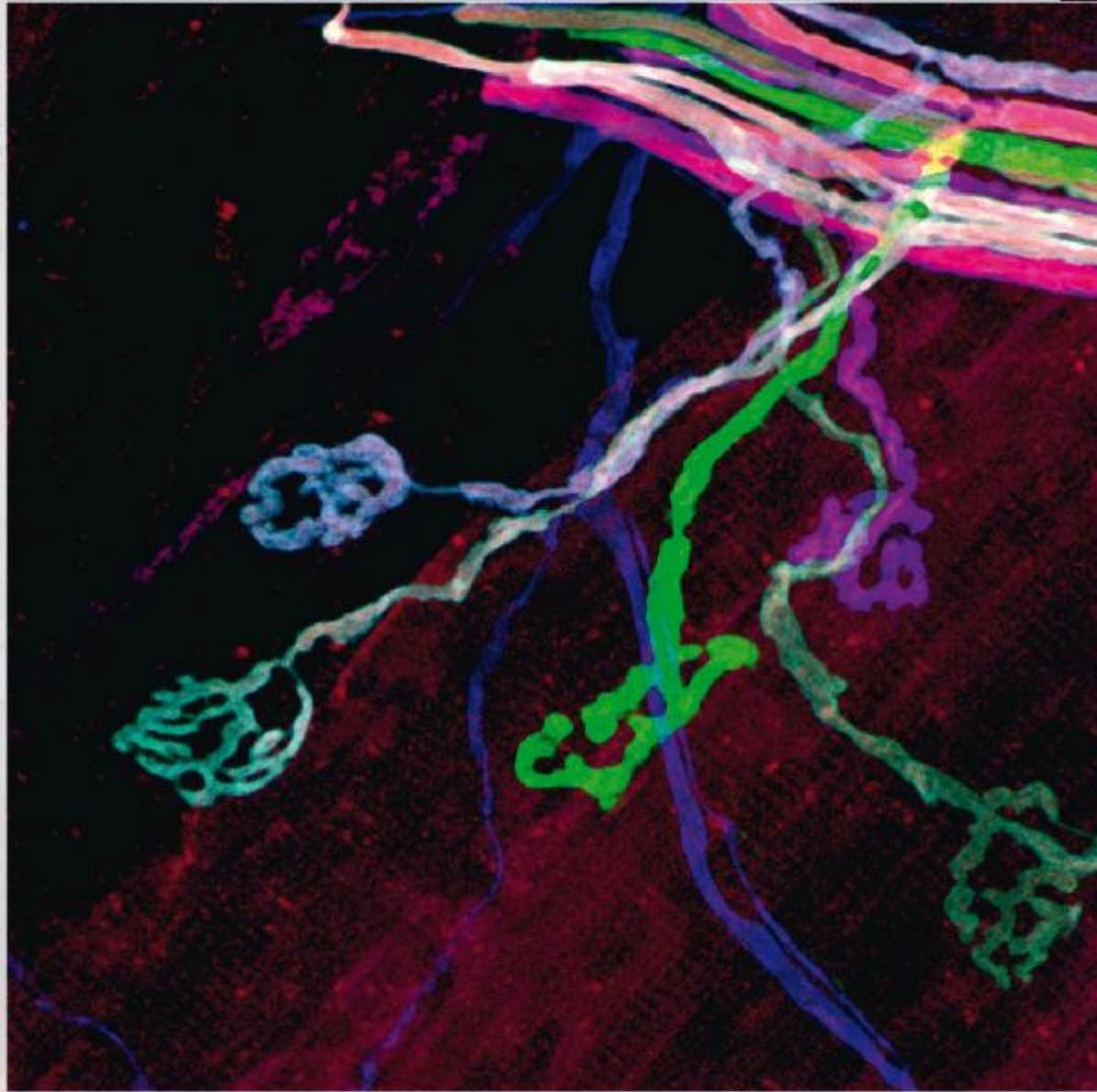
Sommation temporelle

arrivée simultanée de messages à des synapses différentes



Sommation spatiale

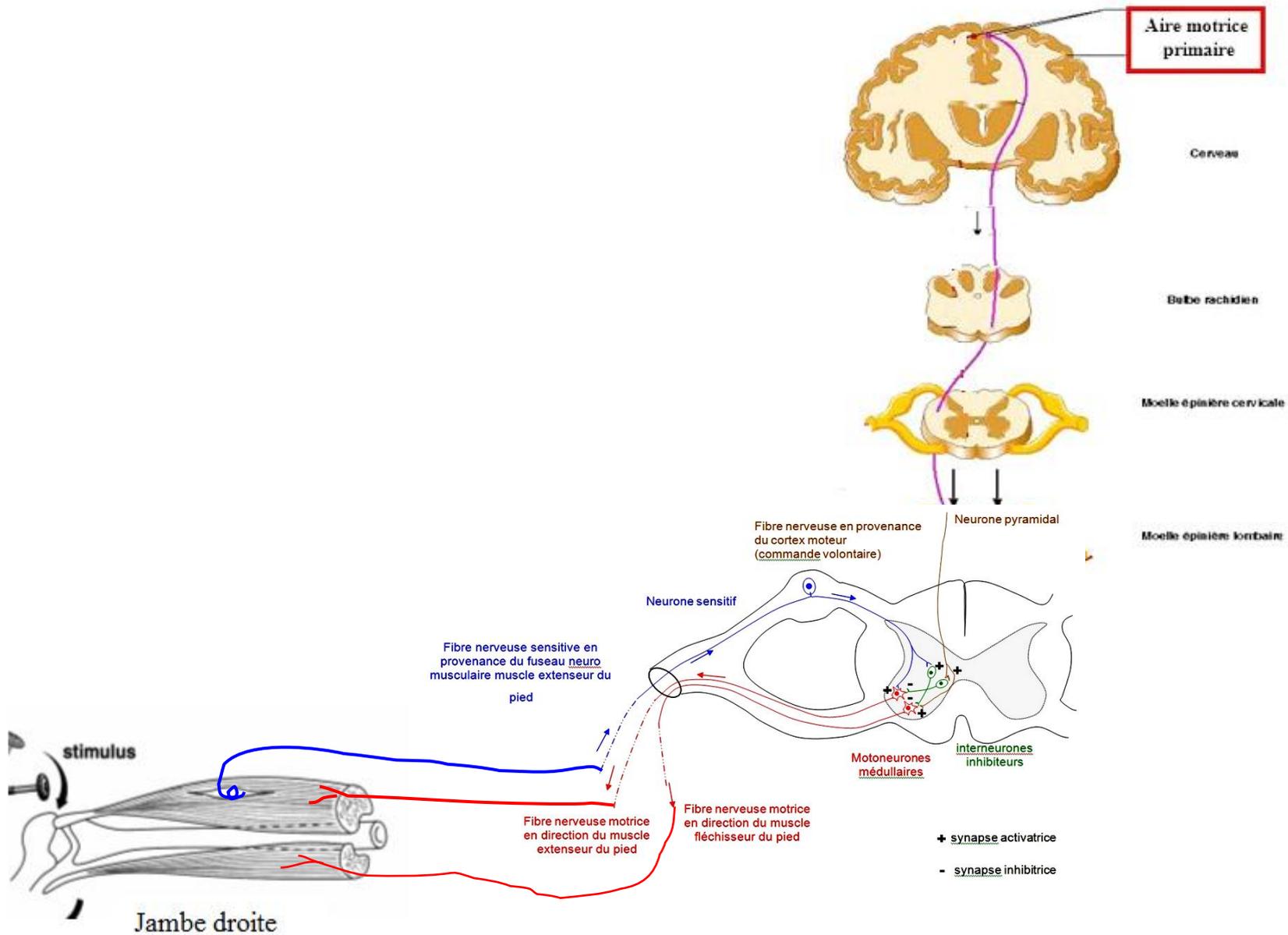




Chaque fibre musculaire reçoit le message d'un seul motoneurone

Un motoneurone peut innerver plusieurs fibres musculaires.

La fibre musculaire n'a pas de capacité d'intégration.



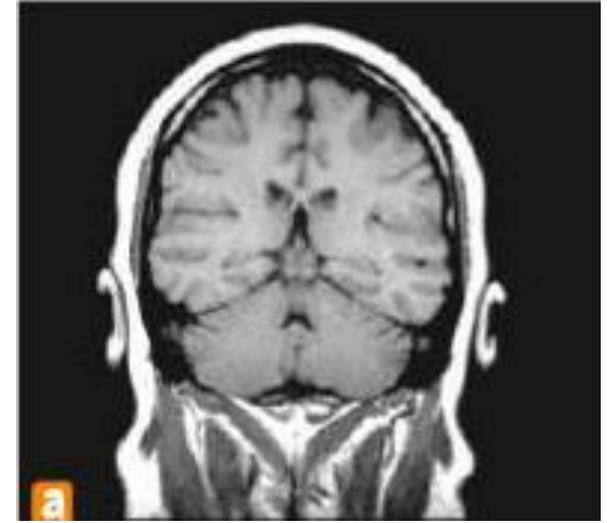
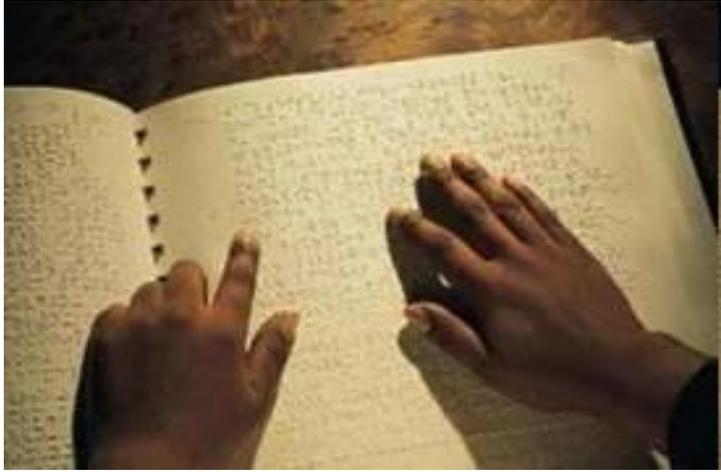
Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement.

II. La plasticité cérébrale.

Voyant



Cette plasticité concerne-t-elle également le cortex moteur ?



Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

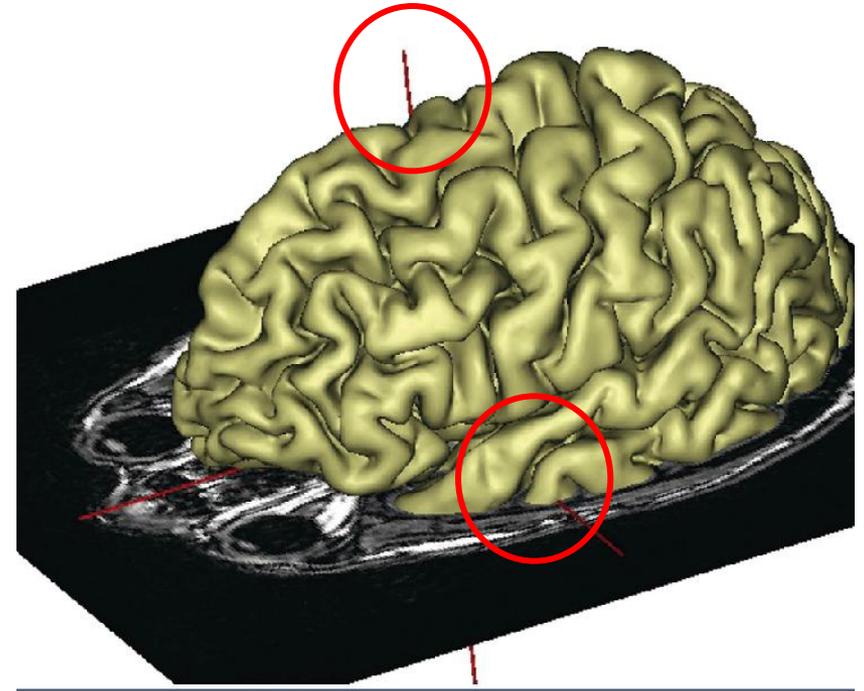
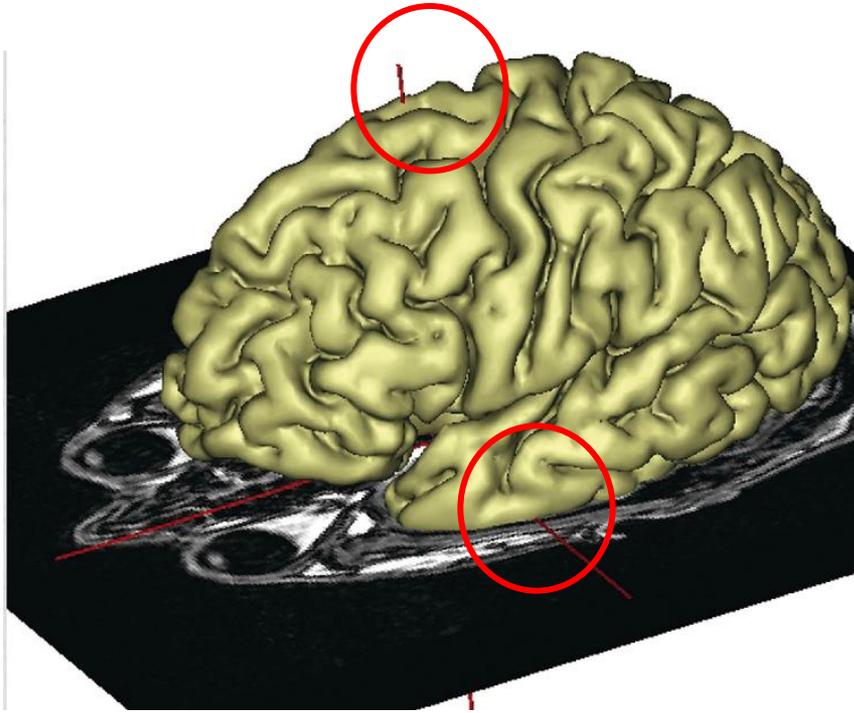
Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement.

II. La plasticité cérébrale.

A. Plasticité cérébrale et variations individuelles du cortex moteur.

Variations interindividuelles



Variations interindividuelles

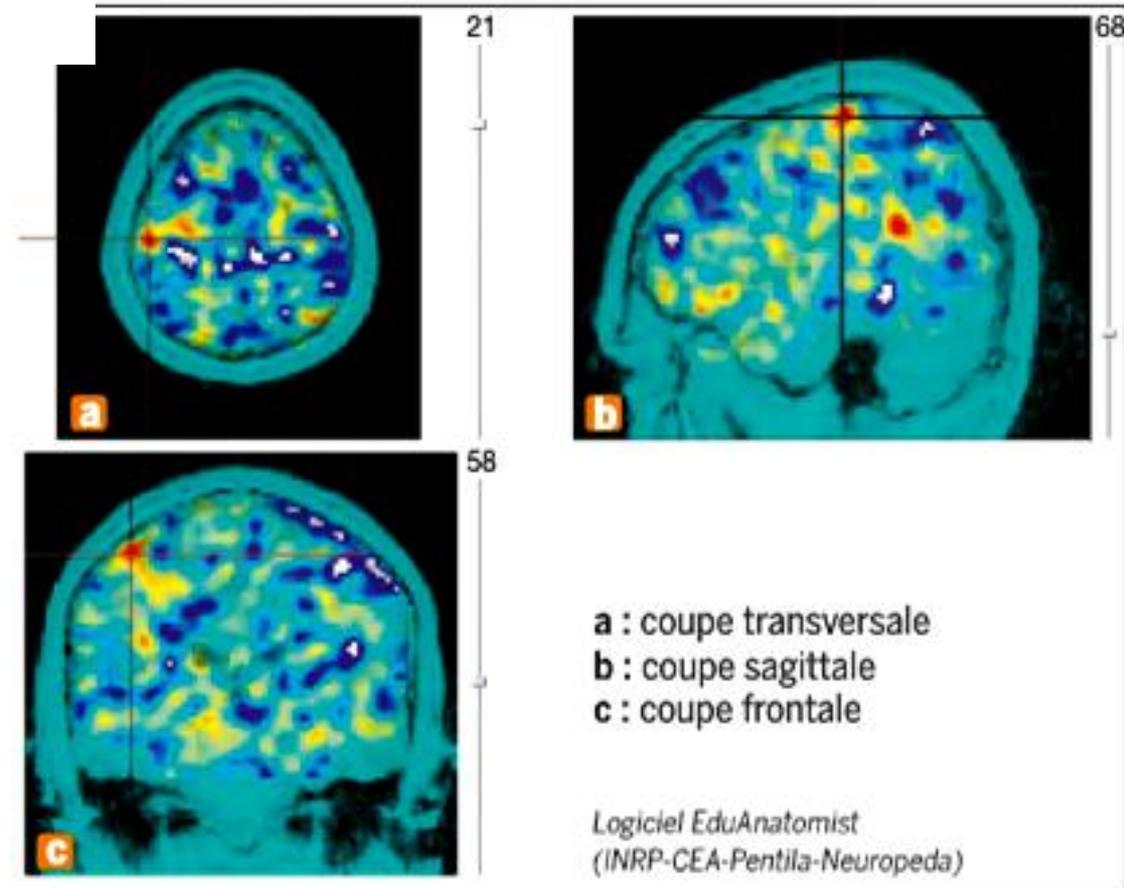
Image obtenue avec EduAnatomist

■ EXEMPLE DE RÉSULTAT

Localisation des images d'activation pour les deux sujets effectuant la même tâche :

	x	y	z
Sujet 1	21	68	58
Sujet 2	23	61	57

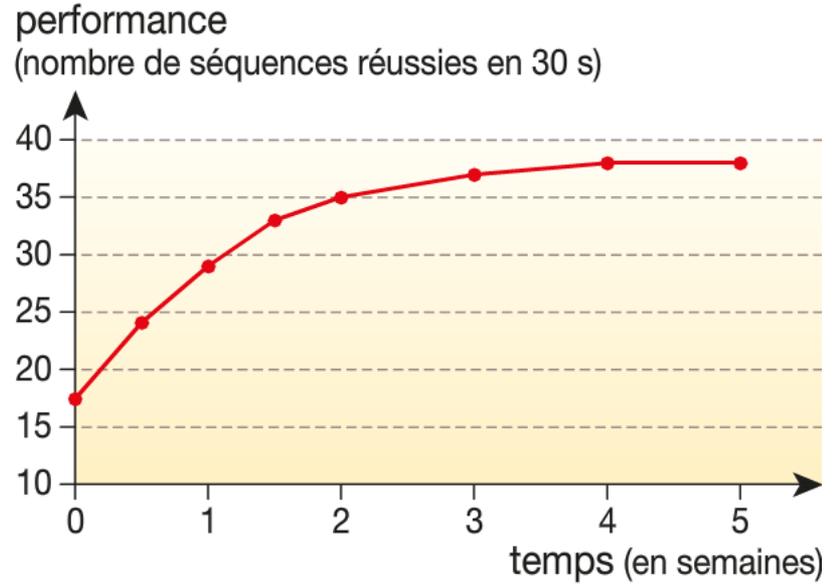
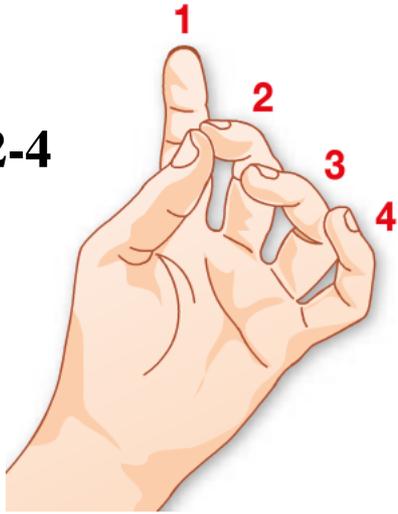
Le sujet clic 3 fois avec la main droite sur le bouton de la souris.



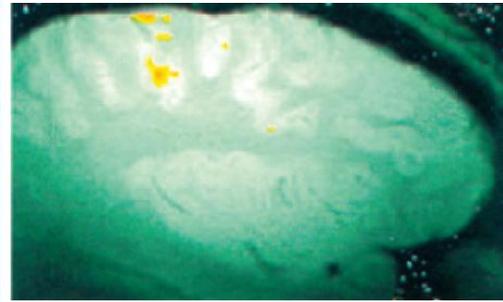
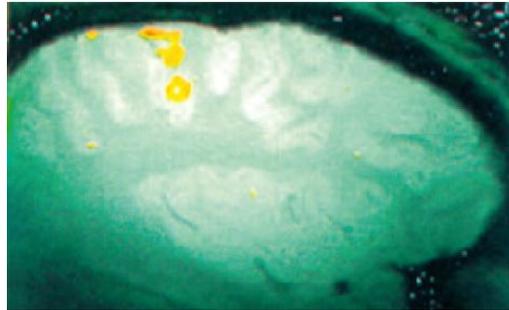
Images correspondant au sujet 1.

Effet de l'entraînement

Séquence 4-1-3-2-4



Après 3 semaines
d'entraînement



Après arrêt de
l'entraînement



Sujet entraîné

Sujet non entraîné

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement.

II. La plasticité cérébrale.

A. Plasticité cérébrale et variations individuelles du cortex moteur.

B. Plasticité cérébrale et capacité de récupération après une lésion.

1. Conséquences d'une lésion du système nerveux central.

Paralyse suite à un AVC



**importante atrophie
du tissu cérébral de
l'hémisphère droit**

IRM (coupe transversale au
niveau des hémisphères
cérébraux)

=> hémiparésie gauche

Paralysies suite à une lésion de la moelle épinière



Paralysie générale: chute, accident de la circulation



Lésion de la moelle épinière au niveau des lombaires

Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement.

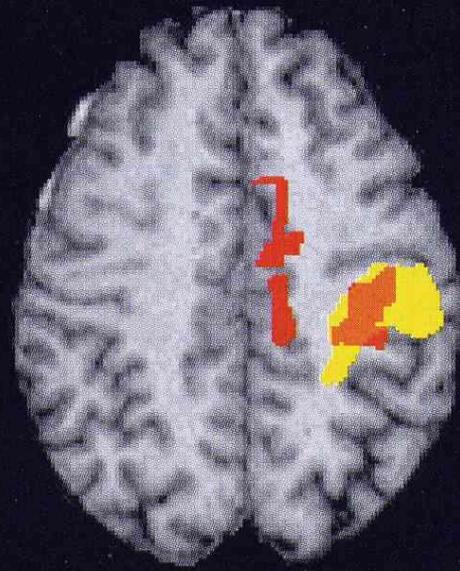
II. La plasticité cérébrale.

A. Plasticité cérébrale et variations individuelles du cortex moteur.

B. Plasticité cérébrale et capacité de récupération après une lésion.

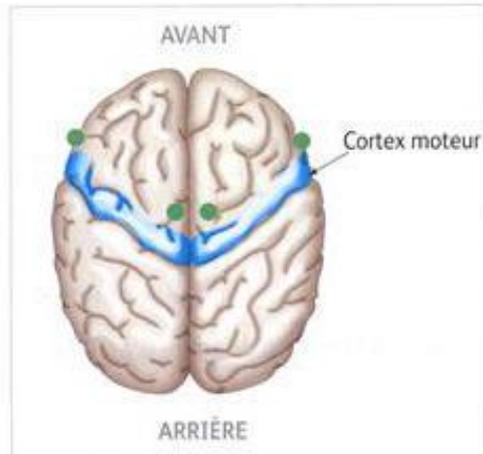
1. Conséquences d'une lésion du système nerveux central.

2. Capacités de récupération après une lésion.

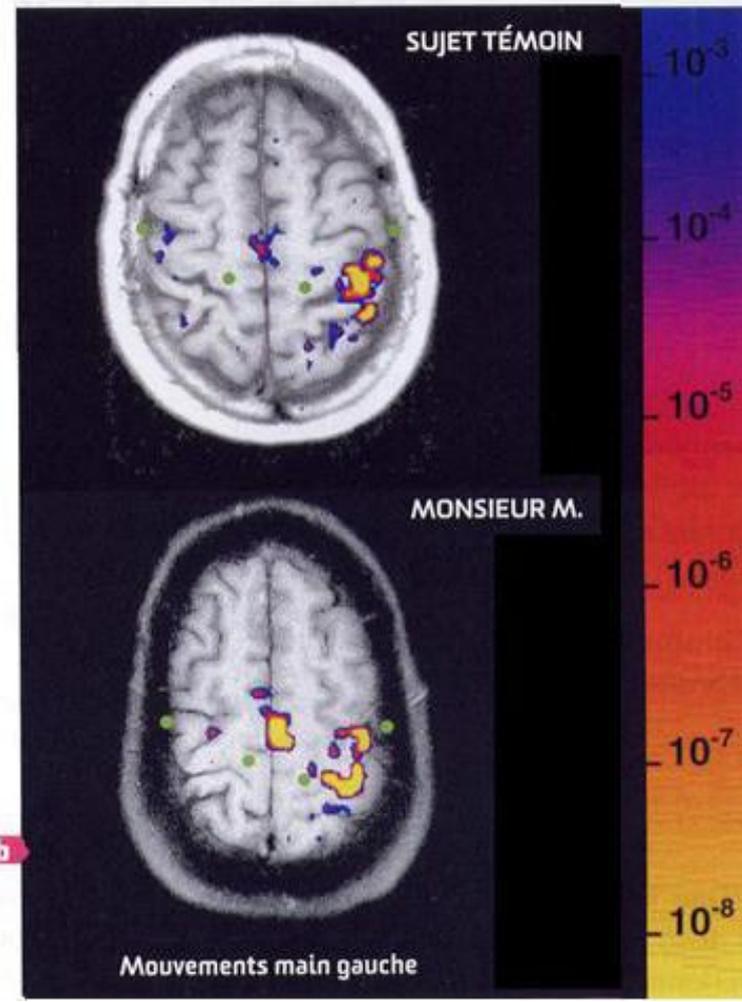


- Région motrice de la main non touchée par l'AVC
- Région motrice de la main touchée par l'AVC
- Région non motrice de la main touchée par l'AVC

a Hémisphère droit endommagé par un AVC. Le patient présente des troubles moteurs du bras gauche et de la main gauche.

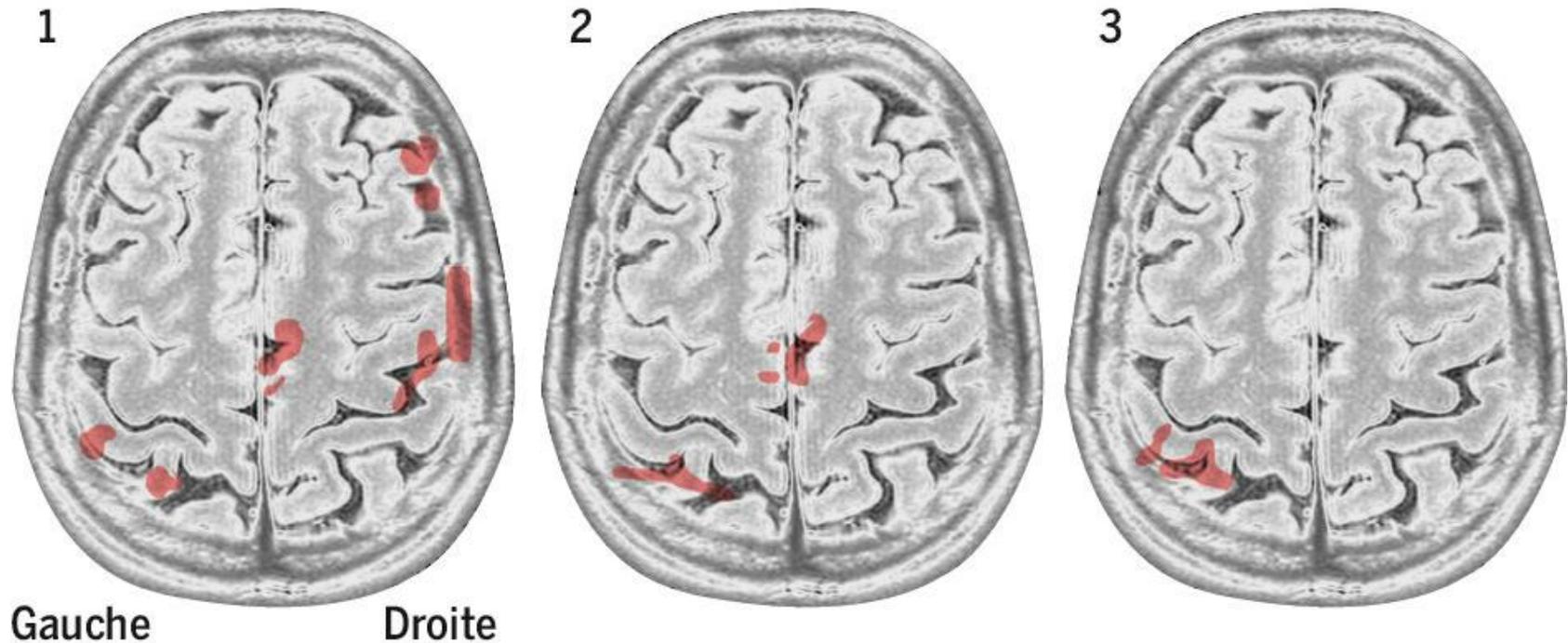


b Localisation des aires cérébrales actives lors de mouvements de la main gauche et de la main droite. Le cortex moteur est localisé en arrière de la ligne passant par les deux points verts.



Les étapes de la rééducation

Mouvements de rééducation de la main droite. Cela active plusieurs zones au début

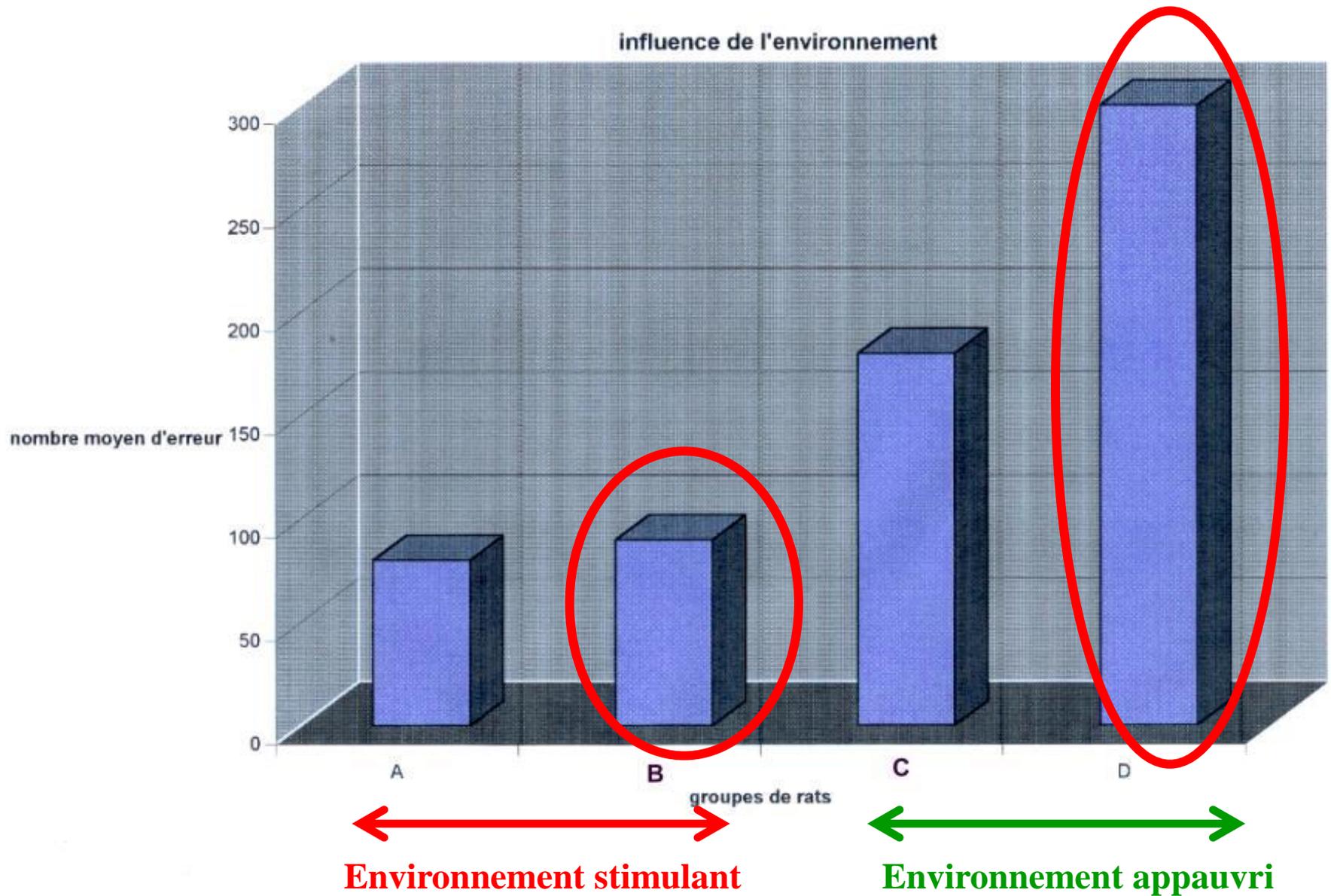


Immédiatement après l'AVC

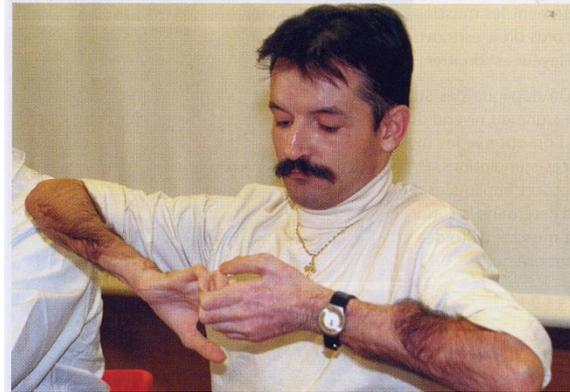
3 mois après

Le cortex peut se réorganiser de façon à suppléer les fonctions perdues à la suite d'une lésion.

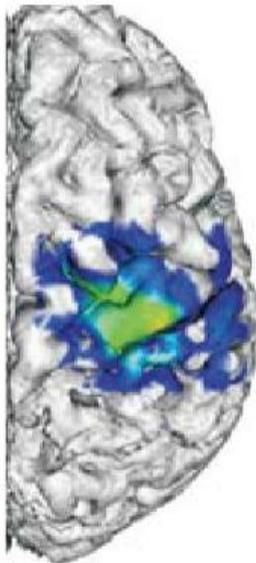
Influence de l'environnement



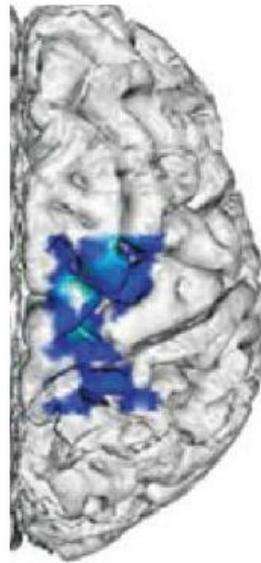
Récupération de la fonction motrice après une greffe



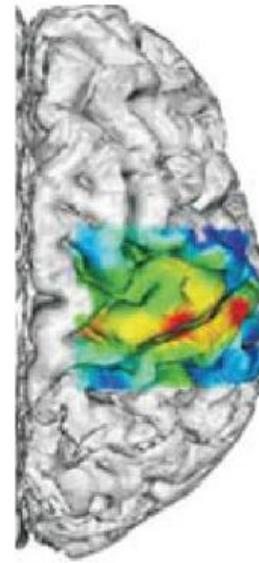
10 mois



17 mois



26 mois



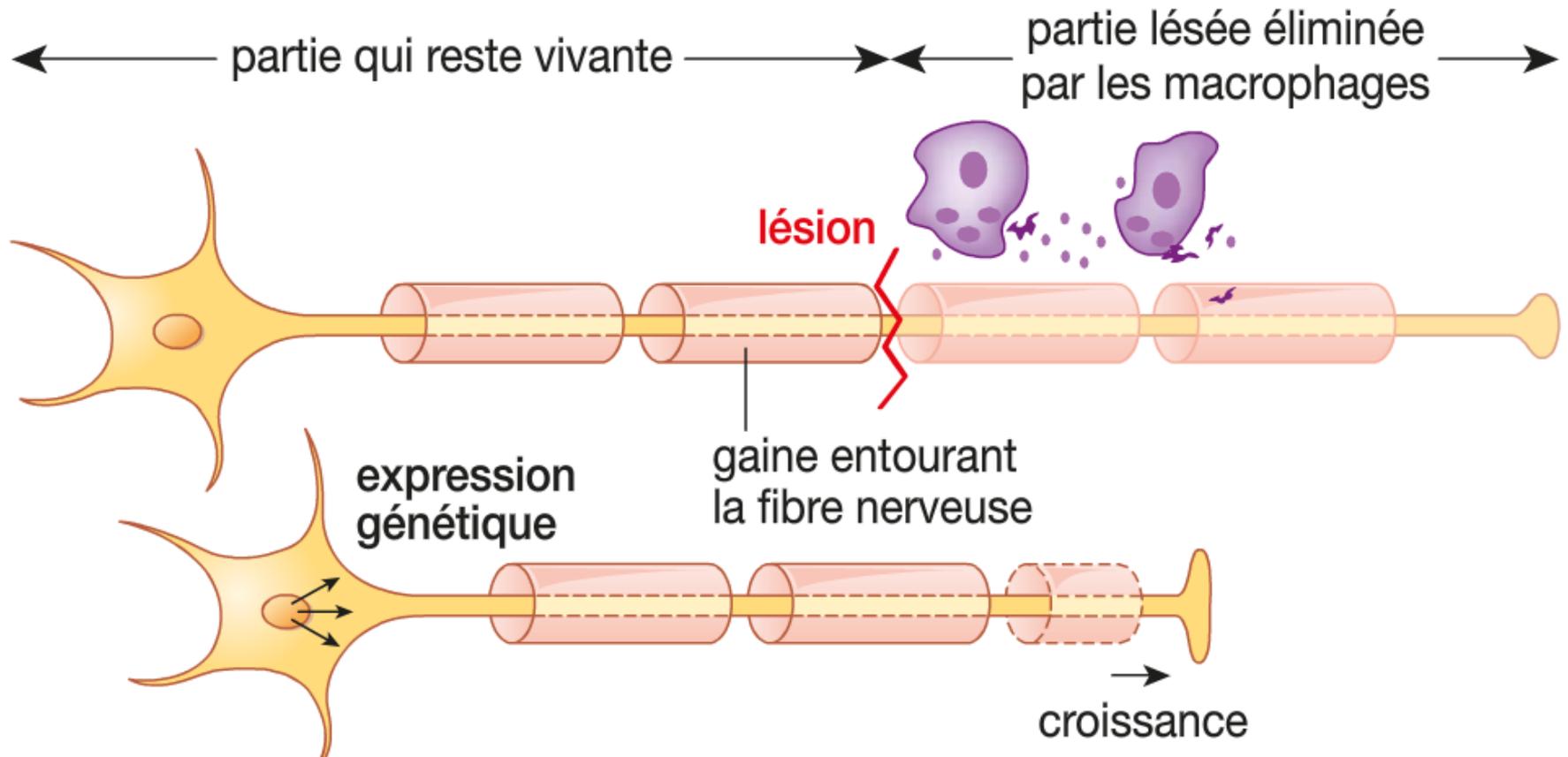
activité

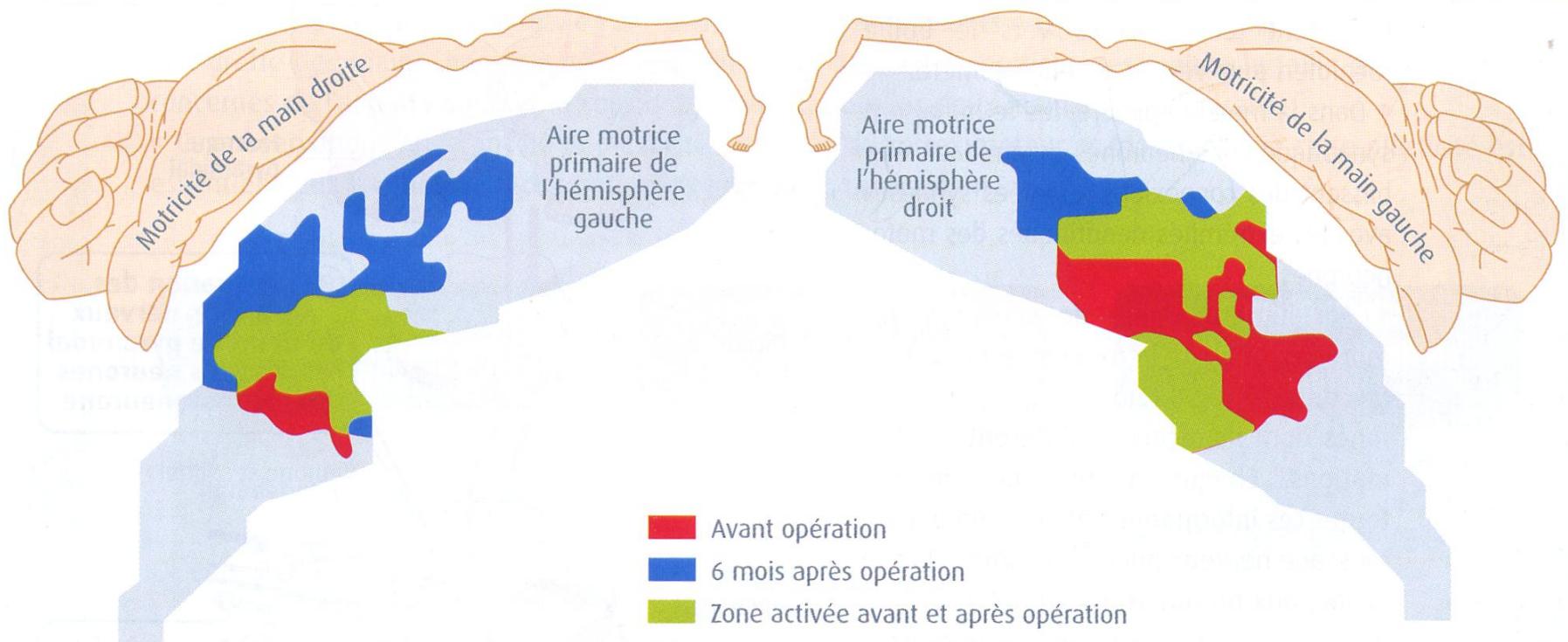
+



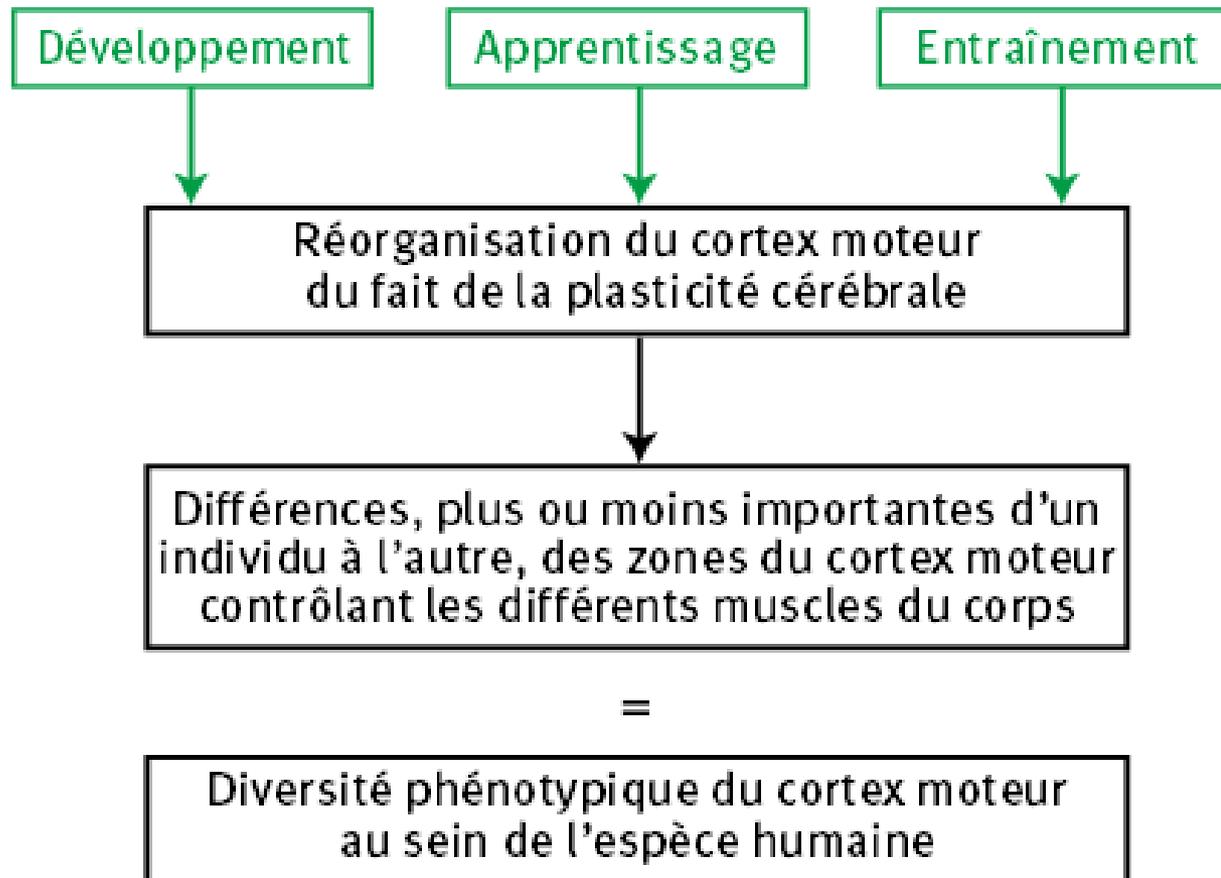
-

Récupération de la fonction motrice après une greffe





La plasticité cérébrale



Thème : Corps humain et santé : Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse

Chapitre 2 : Motricité volontaire et plasticité cérébrale

I. La commande volontaire du mouvement.

II. La plasticité cérébrale.

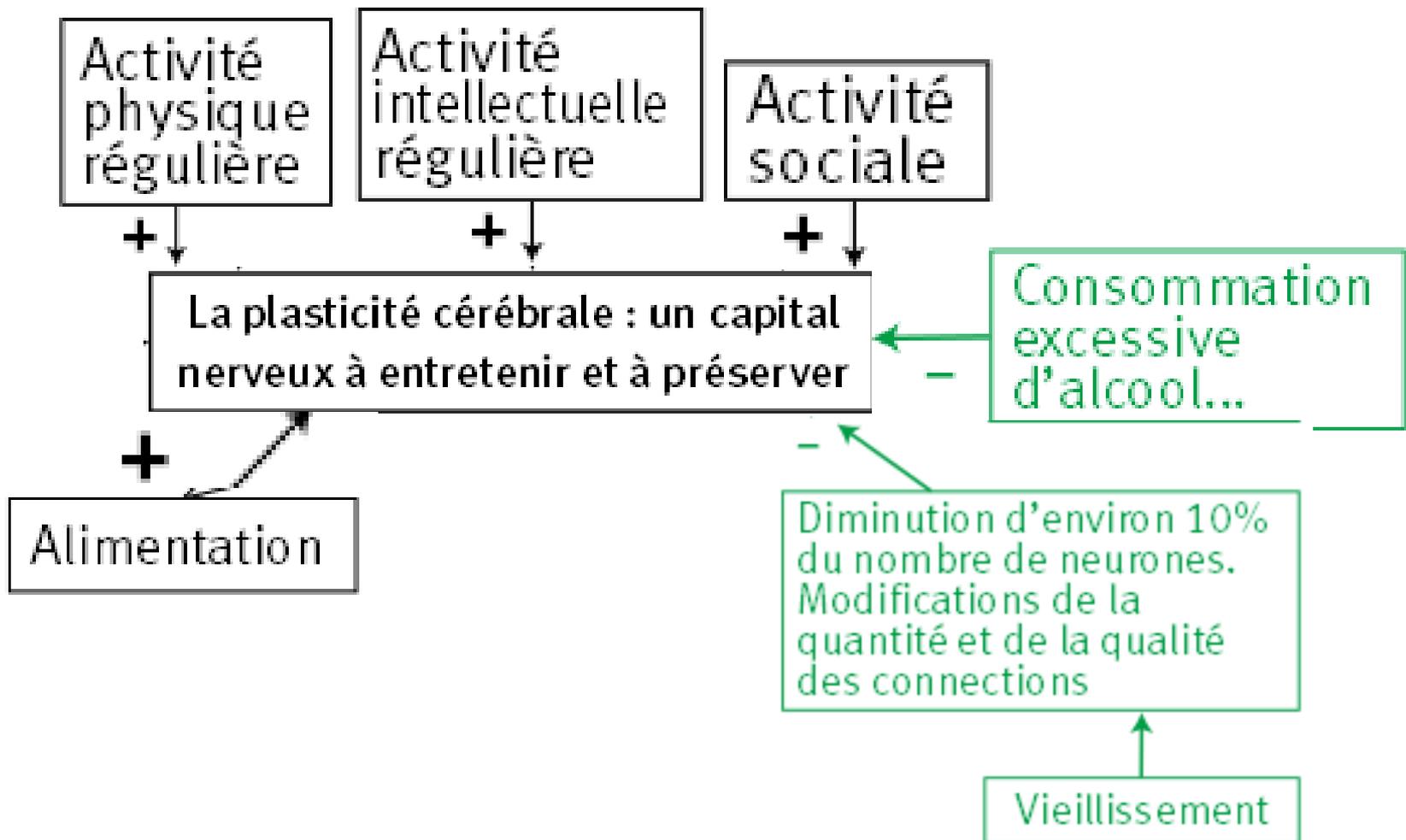
A. Plasticité cérébrale et variations individuelles du cortex moteur.

B. Plasticité cérébrale et capacité de récupération après une lésion.

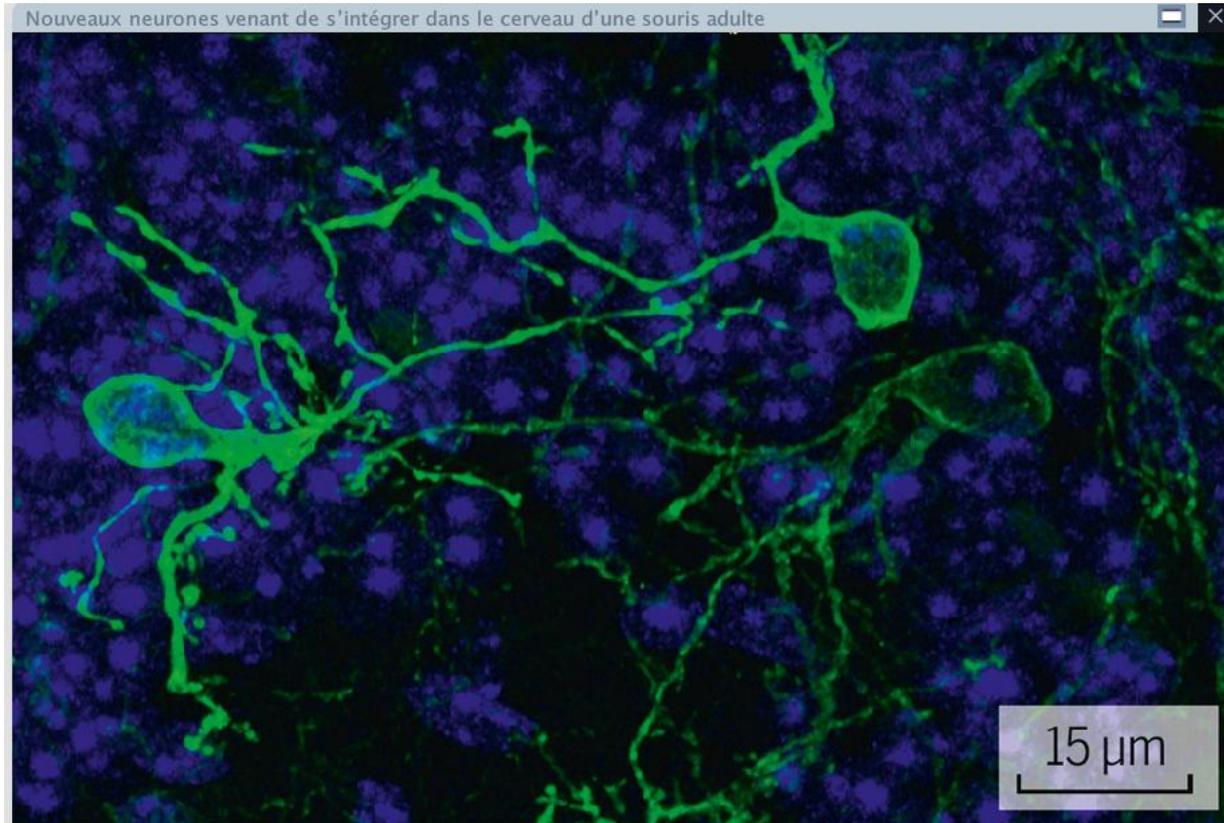
1. Conséquences d'une lésion du système nerveux central.

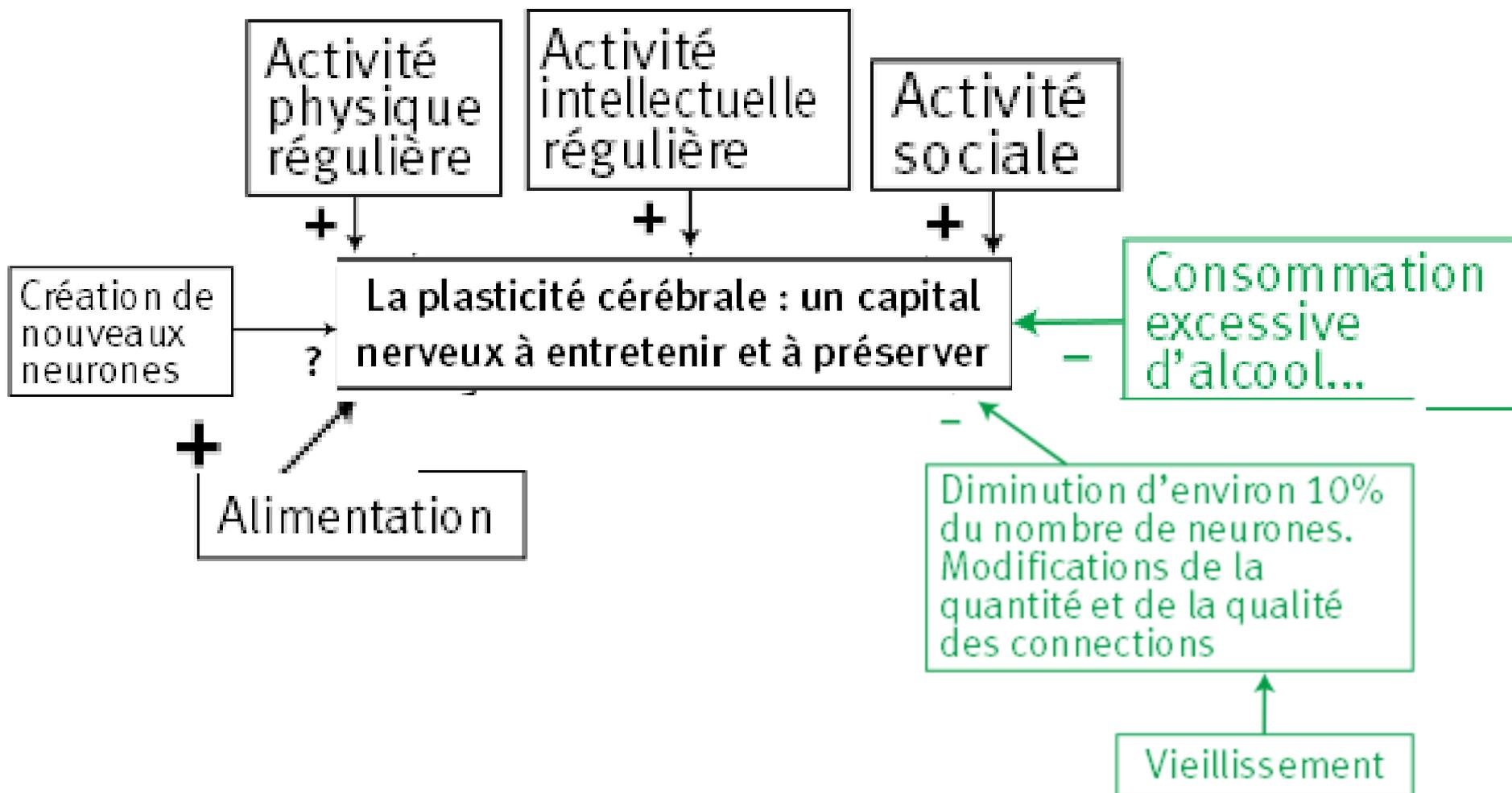
2. Capacités de récupération après une lésion.

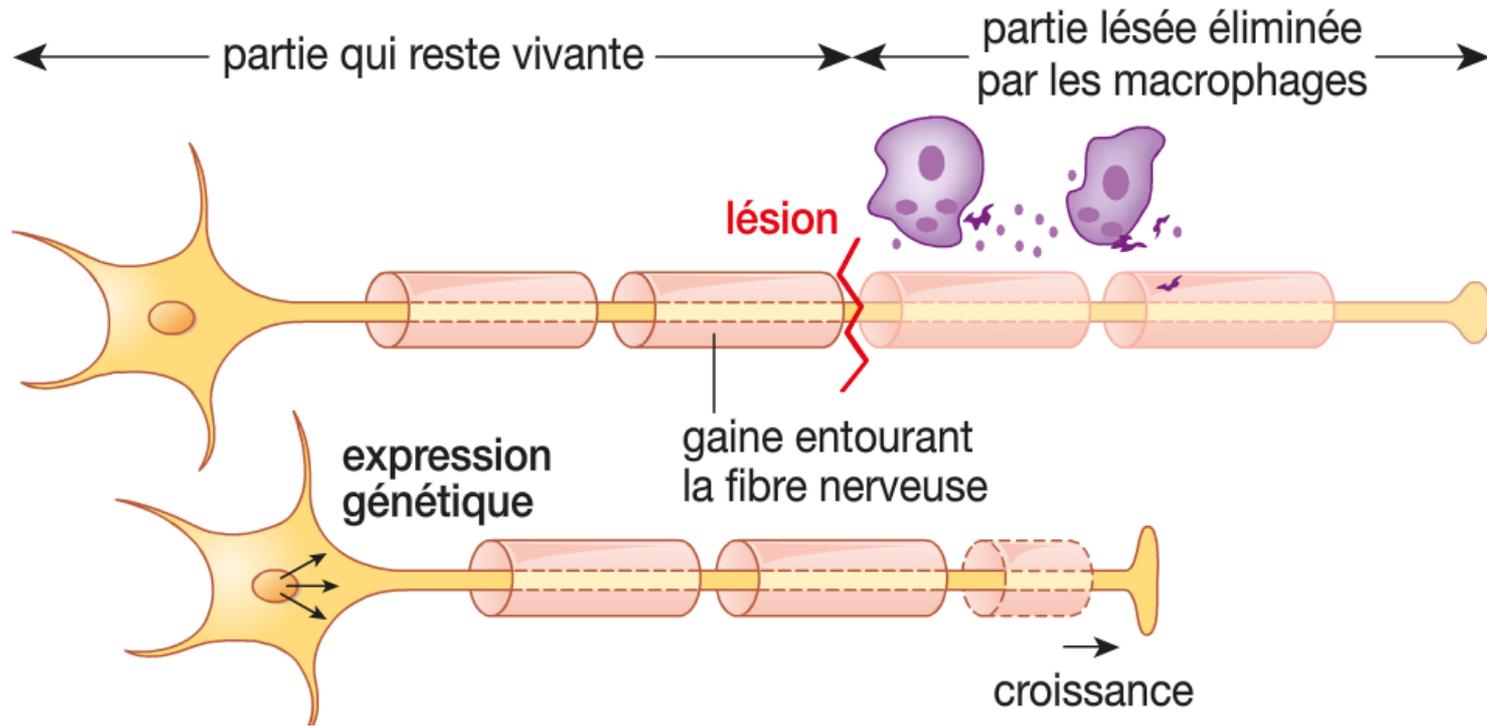
C. Préserver et entretenir ses neurones.



De nouveaux neurones peuvent être produits dans un cerveau adulte .Ils peuvent s'intégrer dans un réseau existant.







La croissance de la fibre peut se faire sur plusieurs centimètres
 Uniquement pour les nerfs périphériques et pas pour les centres nerveux.

