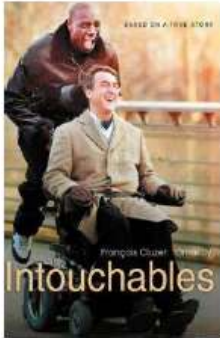


## Étude 5 : La commande volontaire du mouvement



### Tétraplégique à la suite d'un accident de parapente

Dans ce film, Jean-François Cluzet joue le rôle de Philippe, un homme tétraplégique (paralysie des quatre membres et du tronc) à la d'un accident de parapente.

**On cherche à comprendre à l'aide des différentes ressources l'origine de la tétraplégie de cet homme.**

L'exploration du cortex cérébral est réalisable grâce à des techniques d'imagerie cérébrale permettant de visualiser à la fois des images anatomiques (IRM) et des variations d'activité lorsque le sujet effectue une tâche précise (IRMf) :

- **Le principe de l'IRM anatomique** : Les atomes d'hydrogène se comportent comme de minuscules aimants. Puisqu'il y a des atomes d'hydrogène dans l'eau et dans toutes les molécules organiques, cela signifie que le corps humain possède, théoriquement, une très faible aimantation. Et comme il n'y a pas la même quantité d'atomes d'hydrogène dans tous les tissus (os, tissu adipeux, muscle, sang, etc.), chaque tissu présente une aimantation spécifique. À l'aide d'un appareil qui génère un très fort champ magnétique, on peut détecter l'aimantation de chaque tissu chez une personne vivante. Un ordinateur traduit ensuite les valeurs d'aimantation sous la forme de pixels colorés en nuances de gris (de blanc à noir). On obtient une image en 3D du corps que l'ordinateur découpe virtuellement en tranches pour les afficher. Cette technique permet de visualiser l'intérieur d'un corps humain sans l'ouvrir, ni l'exposer à des rayons potentiellement dangereux comme le fait un scanner. Sur ces images, une tache noire anormale dans le cerveau traduit souvent une lésion provoquée par un accident vasculaire cérébral (AVC).
- **Le principe de l'IRM fonctionnelle** : Lorsque des neurones s'activent le débit sanguin augmente à leur niveau. Cette variation du débit sanguin modifie légèrement l'aimantation du corps à cet endroit. Imaginons que l'on fasse deux IRM anatomiques chez un même individu, mais que la première fois, il soit immobile tandis que la deuxième fois, il bouge sa main droite. Si l'on demande à l'ordinateur de comparer les deux enregistrements de l'aimantation de son cerveau, il devrait identifier une ou plusieurs zones où l'aimantation est différente entre les deux enregistrements. Cette ou ces zones correspondront aux régions mises en activités lors de la motricité volontaire de la main droite. L'ordinateur localise ensuite la ou les zones mises en activités en remplaçant à leur niveau les pixels gris par des pixels colorés.

L'exploration du cortex cérébral par imagerie médicale permet de découvrir les aires du cortex cérébral spécialisées à l'origine des mouvements volontaires. Dans chaque hémisphère cérébral, une aire motrice primaire (dans le lobe frontal), commande directement les mouvements de zones précises du corps. Les neurones d'une région donnée d'une aire motrice primaire commandent un ensemble de muscles permettant la réalisation de mouvements d'une région donnée du corps. L'importance des différents territoires des aires motrices est en relation avec la capacité de mouvements de la partie du corps concernée. Les aires motrices gauches commandent les muscles de la partie droite du corps et inversement: il y a commande contralatérale. D'autres aires cérébrales (dans les autres lobes) collaborent avec les aires motrices primaires.

**Problématique : on cherche à préciser quel centre nerveux contrôle les mouvements volontaires**

## Ressources

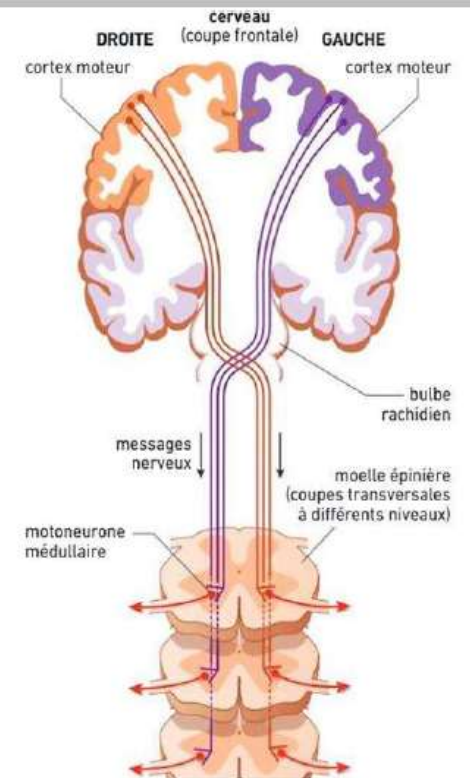
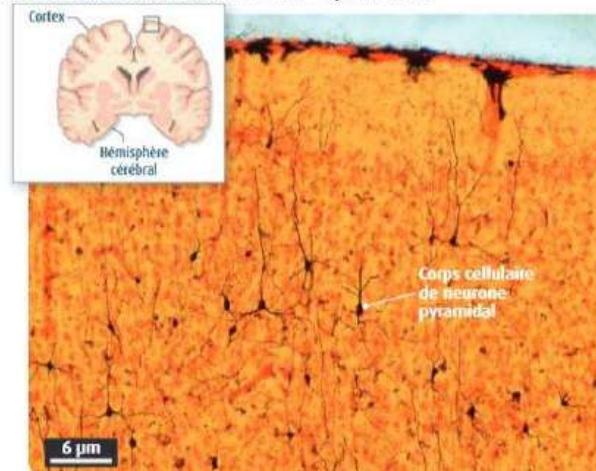
### Logiciel EduAnat2 en ligne

(lien : <http://acces.ens-lyon.fr/logiciels/EduAnat2Online/>)

- IRM anatomique cérébral de Philippe suite à son accident [IRMsujet13111] (suivre 131 motricité > 1311Motricité)
- IRM anatomique médullaire de Philippe suite à son accident [IRMsujet122422PathologieMedullaireCompression] (suivre 122pathologiesLesions > 1224LésionsMédullaires)
- IRM anatomique médullaire d'un sujet sain [12132MoelleSaine-complète-Sujet2] (suivre 121Anatomie générale > 1213IRMANatoMedullaireSaine)

### Document 1 : Les neurones du cortex cérébral.

Observation du cortex cérébral au microscope optique. On y observe des neurones en forme de pyramide : les cellules pyramidales. Ces neurones possèdent un réseau dendritique très développé qui leur permet de recevoir de nombreuses informations d'autres cellules nerveuses via des synapses. En fonction des différents messages nerveux reçus, les neurones pyramidaux émettent ou non un unique message nerveux qui se propage le long de leur axone qui descend dans la moelle épinière.



### Document 2 : Les voies de la motricité volontaire.