



**THÈME** : COMPORTEMENTS, MOUVEMENTS ET SYSTÈME NERVEUX  
**Chapitre** : Cerveau et mouvement volontaire

**1**

**Organisation structurale et fonctionnelle du cerveau**

Term spé

➤ **Objectifs**

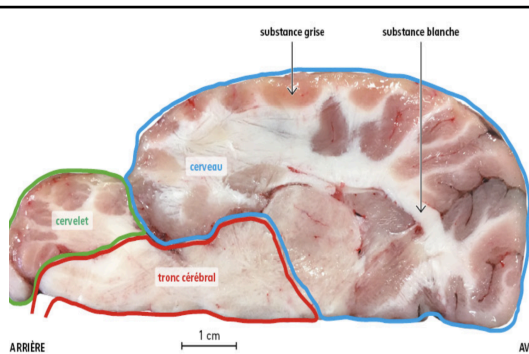
- Observer au microscope des coupes de système nerveux central et/ou extraire, exploiter des informations sur le rôle des cellules gliales.
- Utiliser un logiciel de visualisation et/ou extraire et exploiter des informations, notamment à partir d'IRMf, afin de caractériser les aires motrices cérébrales.

➤ <b>Compétences et capacités travaillées</b>	<b>Fragile</b>	<b>Intermédiaire</b>	<b>Avancé</b>	<b>Expert</b>
<b>PRATIQUER DES DÉMARCHES SCIENTIFIQUES</b>	1 critère sur 3	2 critères sur 3	3 critères sur 3 (avec aide)	3 critères sur 3 (sans aide)
<b>3. Reasonner, argumenter conclure en exerçant des démarches scientifiques et un sens critique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des faits sont identifiés mais n'ont pas été transformés en arguments.</li> <li>- Réponse explicative absente ou incohérente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelques arguments sont construits à partir des faits (informations et/ou connaissances).</li> <li>- Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des arguments sont construits à partir des faits (informations et/ou connaissances).</li> <li>- Réponse explicative cohérente avec le problème posé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suffisamment d'arguments sont construits à partir des faits, pour répondre à la question posée.</li> <li>- Réponse explicative cohérente avec le problème scientifique et complète.</li> </ul>

**Mise en situation** : Contrairement aux mouvements réflexes, les mouvements volontaires nécessitent l'intervention du cerveau. C'est dans le cortex cérébral que s'expriment à la fois la conscience des perceptions et la volonté d'agir.

**Question scientifique** : De quelle manière l'étude du cortex cérébral permet-elle de localiser les zones du cerveau responsables de la motricité volontaire ?

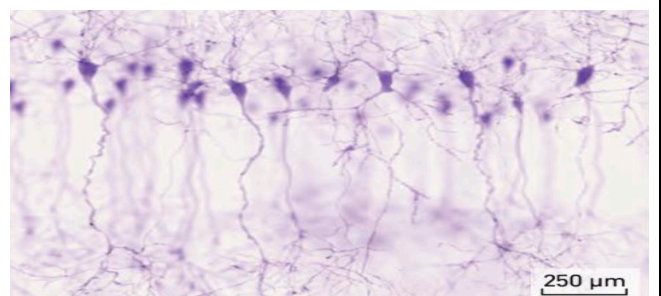
**PARTIE 1 : LA DIVERSITÉ DES CELLULES DU CERVEAU**



Situé dans la boîte crânienne, l'encéphale est constitué du cerveau (principal organe du système nerveux central), du cervelet et du tronc cérébral. Le cerveau est composé de deux hémisphères dont la surface forme de nombreux replis ou circonvolutions. En coupe, il apparaît constitué de deux grands types de tissus : la substance grise et la substance blanche.

**Document 1** : Coupe sagittale de l'encéphale d'agneau.

L'observation microscopique du cortex montre une organisation en plusieurs couches de neurones dits pyramidaux. Le nombre total de neurones à l'intérieur du cerveau est estimé entre 86 et 100 milliards.

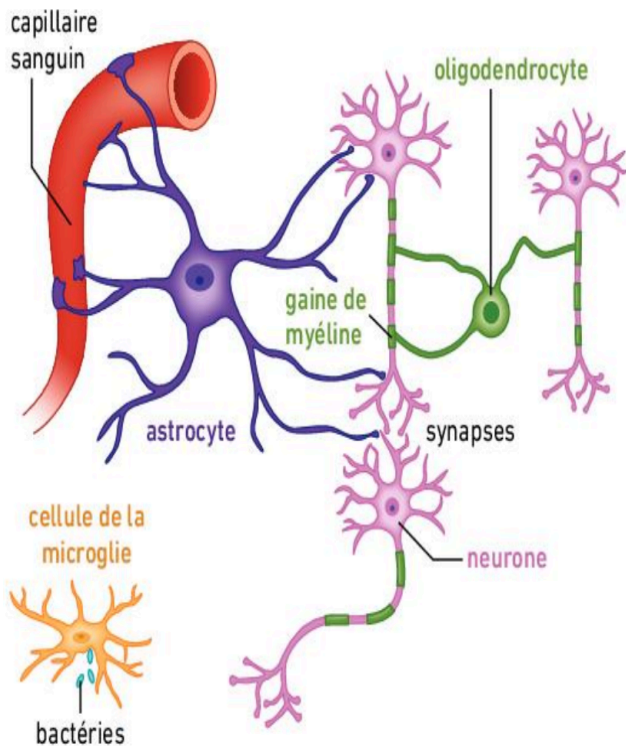


**Document 2** : Neurones pyramidaux du cortex cérébral.



1. Réaliser la dissection et l'observation de l'encéphale d'agneau.

Les neurones ne représentent qu'une partie des cellules du cerveau, le reste étant constitué des cellules gliales. On sait depuis peu qu'elles sont essentielles pour la survie et le bon fonctionnement du cerveau. Des dysfonctionnements des cellules gliales interviendraient dans de nombreuses maladies neurologiques (maladie de Parkinson, maladie d'Alzheimer, épilepsie).



On distingue trois catégories de cellules gliales :

- Les astrocytes : ces cellules de forme étoilée jouent un rôle important dans le support, la protection, la nutrition et le métabolisme énergétique des neurones.
- Les oligodendrocytes : dans la substance grise, ces cellules ont un rôle métabolique. Dans la substance blanche, elles produisent la gaine de myéline, qui accélère jusqu'à 100 fois la conduction du message nerveux par les fibres nerveuses.
- Les cellules de la microglie : elles interviennent dans la défense immunitaire du cerveau. Douées de phagocytose, elles peuvent également libérer des médiateurs chimiques ou jouer le rôle de cellules présentatrices d'antigènes.

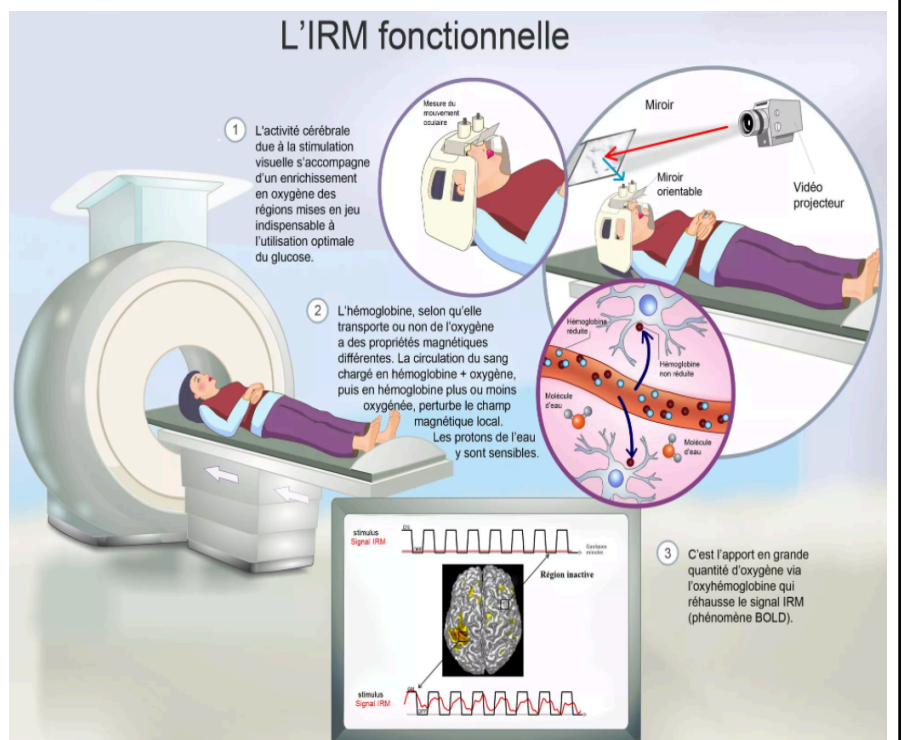
**Document 3 : La diversité des cellules gliales.**

**2. Construire un tableau des différentes cellules du cerveau associées à leurs fonctions.**

**PARTIE 2 : LES AIRES MOTRICES ET LA COMMUNICATION INTERNEURONALE**

L'IRM est une technique permettant d'obtenir des images anatomiques très précises, notamment du cerveau. Les IRM anatomiques correspondent ainsi à des coupes virtuelles des organes ce qui permet d'observer avec précision leurs structures. L'IRM fonctionnelle (IRMf) renseigne sur l'activité cérébrale grâce à la détection des variations des débits sanguins cérébraux locaux. Pendant qu'un individu accomplit une tâche motrice simple, l'IRMf permet de localiser dans son cerveau les zones activées par la tâche.

**Document 4 : Une technique d'étude du fonctionnement du cerveau, l'IRM.**



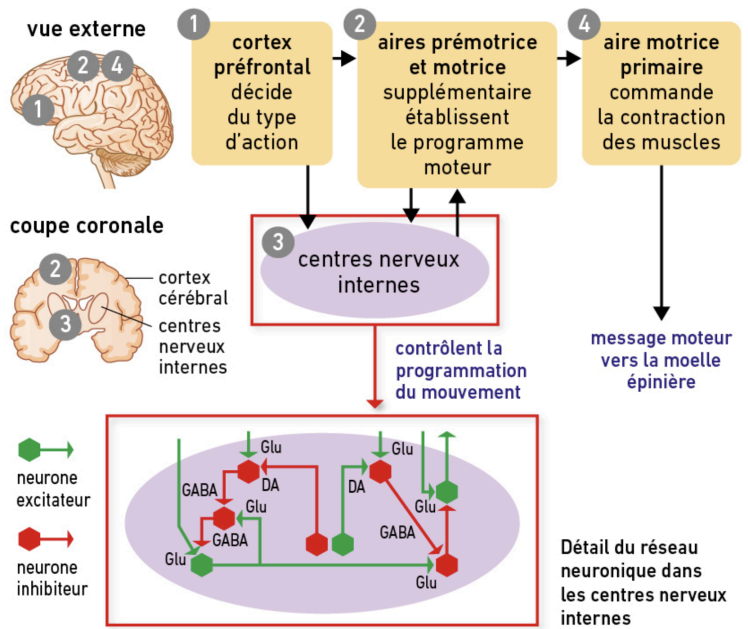
**3. Étudier des IRM et IRMf correspondant à différentes activités motrices à partir du logiciel EduAnatomist 2.**

**4. Caractériser la commande volontaire au niveau du cerveau.**

Le schéma ci-contre 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 potentiels d'action.

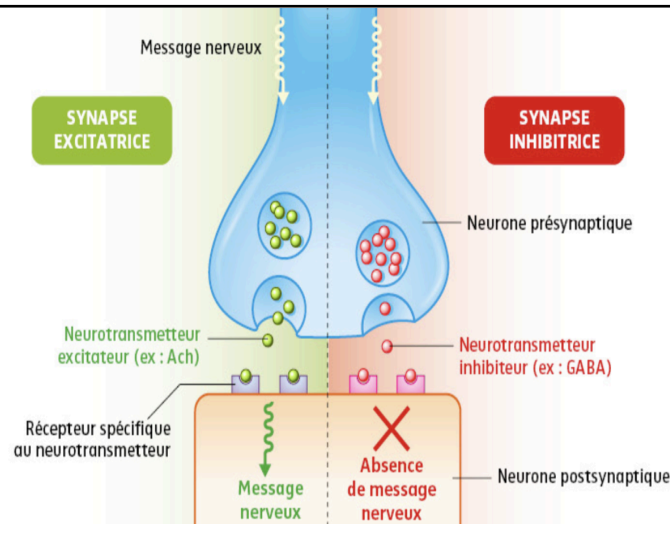
Les couleurs de représentation des neurones permettent de distinguer des neurones excitateurs (en vert) et des neurones inhibiteurs (en rouge). L'action de ces deux types de neurones permet de moduler la fréquence des potentiels d'action le long des voies neuronales.

**Document 5 : Réseau neuronique impliqué dans la commande du mouvement.**

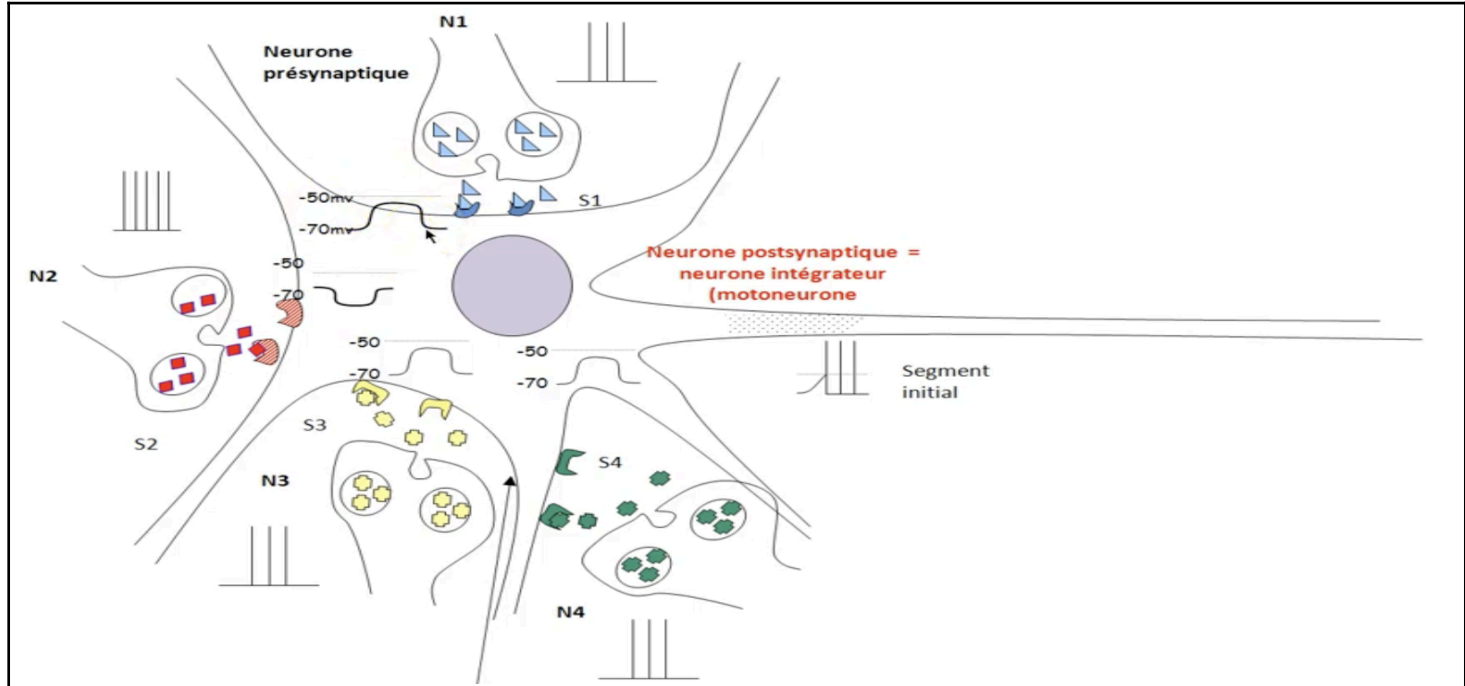


Les motoneurones reçoivent un grand nombre d'informations en provenance de nombreux autres neurones, grâce aux synapses qui assurent leur connexion. Bien que toutes les synapses reposent sur le même mode de fonctionnement, la nature du neurotransmetteur libéré détermine si elles sont excitatrices ou inhibitrices. Un motoneurone peut combiner simultanément les signaux provenant de plusieurs neurones afférents : c'est la sommation spatiale. Il peut aussi additionner, au fil du temps, les messages transmis de façon répétée par une même synapse : c'est la sommation temporelle.

**Document 6 : L'intégration nerveuse.**



**5. À l'aide des documents et des animations, compléter ce schéma.**



Titre :