

## N2. Le cerveau et les mouvements volontaires (stratégie orale)

Le réflexe myotatique est la **contraction involontaire** d'un muscle en réponse à son étirement. Nous pouvons cependant contrôler nos muscles : ce sont des **mouvements volontaires**.

**Comment s'effectue la commande de ces mouvements volontaires ?**

**Pour répondre à la problématique, on vous demande :**

- **d'effectuer** les deux protocoles demandés ;
- **d'exploiter** vos résultats afin de **conclure** (texte et schéma bilan à compléter).

*On demande d'illustrer vos propos par des copies d'écran légendées et titrées judicieusement choisies.*

### Ressources complémentaires

#### Matériel à votre disposition :

- Logiciel « Eduanat2 » (fiches techniques dans votre répertoire TG) et différents fichiers à ouvrir suivant le protocole ;
- Document référent : noms donnés aux différents lobes des hémisphères cérébraux (même répertoire).

#### Document 1A. Le cas de M. Alain Terrier (= sujet 12212).

Monsieur Alain Terrier montre d'importants dysfonctionnements musculaires. Il présente une hémiparésie droite (paralysie du côté droit du corps). Chez ce patient, le réflexe myotatique est normal : son utilisation comme outil diagnostique n'a pas révélé de lésions médullaires.

*Comment expliquer ses dysfonctionnements musculaires ?*

#### Document 1B. Fiche clinique de M. Alain Terrier (= sujet 12212).

Monsieur Alain Terrier a été victime d'un accident vasculaire cérébral sylvien<sup>1</sup> au stade aigu.

Le patient, pris en charge au Service des Urgences Cérébrales Vasculaires deux heures après le début des symptômes, présente une hémiparésie droite de la face, du membre supérieur et du membre inférieur.

L'angiographie<sup>2</sup> et l'IRM<sup>3</sup> révèlent une occlusion d'une artère sylvienne. Le patient a été thrombolysé (pour désagréger les caillots sanguins) à la suite de l'examen IRM. L'angiographie et une nouvelle IRM révéleront un rétablissement de la circulation dans l'artère obstruée, le traitement thrombolytique ayant été efficace.

<sup>1</sup> L'artère sylvienne est issue de la carotide interne, elle assure la vascularisation des hémisphères cérébraux.

<sup>2</sup> L'angiographie : radiographie des vaisseaux sanguins obtenue après injection d'un produit opaque aux rayons X.

<sup>3</sup> L'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) est une technique d'imagerie cérébrale par RMN (Résonance Magnétique Nucléaire)

#### Travail à faire :

- **Exploiter** le matériel mis à votre disposition pour **localiser** les aires impliquées dans la commande motrice volontaire. Pour cela **exploiter** les coupes d'encéphales à partir des images obtenues par IRM (sous Eduanat2).

- **Ouvrir** Eduanat2 → **ouvrir** une image anatomique → Windows (C :) → SVT → AnaPeda → 1. Banque NeuroPeda → 12 Imagerie anatomique → 122 Pathologies Lésions → 1221 AVC → 12212 AVC sujet 2 → IRMsujet12212 anatpathologieAVC\_T2\_J1 1212anat.

L'image d'IRM proposée est celle de l'encéphale de Monsieur Alain Terrier, où la lésion consécutive à l'AVC est observable (image acquise un jour après la survenue de l'AVC).

Une fois le fichier à l'écran (3 plans de coupe différents) vous pouvez utiliser les curseurs pour modifier le contraste et la luminosité.

#### Communication des résultats :

- **Rendre** compte des dysfonctionnements de la commande corticale du mouvement avec des captures d'écran légendées et commentées, et en vous aidant du document référent.

#### Document 2. Visualisation de l'activité des aires cérébrales impliquées dans le mouvement volontaire de la main.

On étudie ici des images fonctionnelles (IRMf) qui montrent les régions cérébrales utilisées lors de la réalisation d'une tâche : ici les sujets reçoivent l'instruction visuelle ou auditive « cliquez trois fois sur le bouton droit » ou « cliquez trois fois sur le bouton gauche ». Ils doivent juste appuyer trois fois rapidement sur le bouton indiqué (avec soit la main droite, soit la gauche).

#### Travail à faire :

- **Exploiter** les images anatomiques et fonctionnelles (IRMf<sup>4</sup>) de l'encéphale du sujet 13112 (sujet sain à qui on demande de réaliser des tâches motrices).

- Pour cela, **suivre** le chemin : Eduanat2 → **ouvrir** une image anatomique → Windows (C :) → SVT → AnaPeda → 1. Banque NeuroPeda → 13 Imagerie fonctionnelle → 131 Sensibilité Motricité → 1311 Motricité → 13112 Motricité Mains sujet 2 → IRMsujet13112 anat. Ce fichier vous fournit l'IRM de l'encéphale sous les trois plans possibles.

- Il faut alors **superposer** les images fonctionnelles (« **ouvrir** un calque fonctionnel ») : même chemin d'accès que précédemment. Le fichier à ouvrir est « IRMsujet13112fonctionmotricitegaucheversusmaindroite » (main gauche utilisée).

- **Ouvrir** ensuite « comparer deux images » et **effectuer** le même protocole avec l'autre fichier « IRMsujet13112fonctionmotricemaindroiteversusmaingauche » (main droite utilisée). Il s'agit d'imageries fonctionnelles qui montrent les régions cérébrales utilisées lors de la réalisation de la tâche.

- **Optimiser** l'affichage en agissant sur le curseur « seuil » pour que les zones actives soient assez restreintes (seuil d'environ 75).
- **Cliquer** sur un point d'une image permet de faire passer les deux autres plans par ce même point.
- **Repérer** et **comparer** les coordonnées des zones actives.

<sup>4</sup> L'IRMf (Imagerie par Résonance Magnétique fonctionnelle) est une technique d'IRM utilisant les propriétés (notamment magnétiques) de l'hémoglobine et de la consommation de dioxygène dans les zones actives de l'encéphale pour visualiser l'activité cérébrale.

#### Communication des résultats :

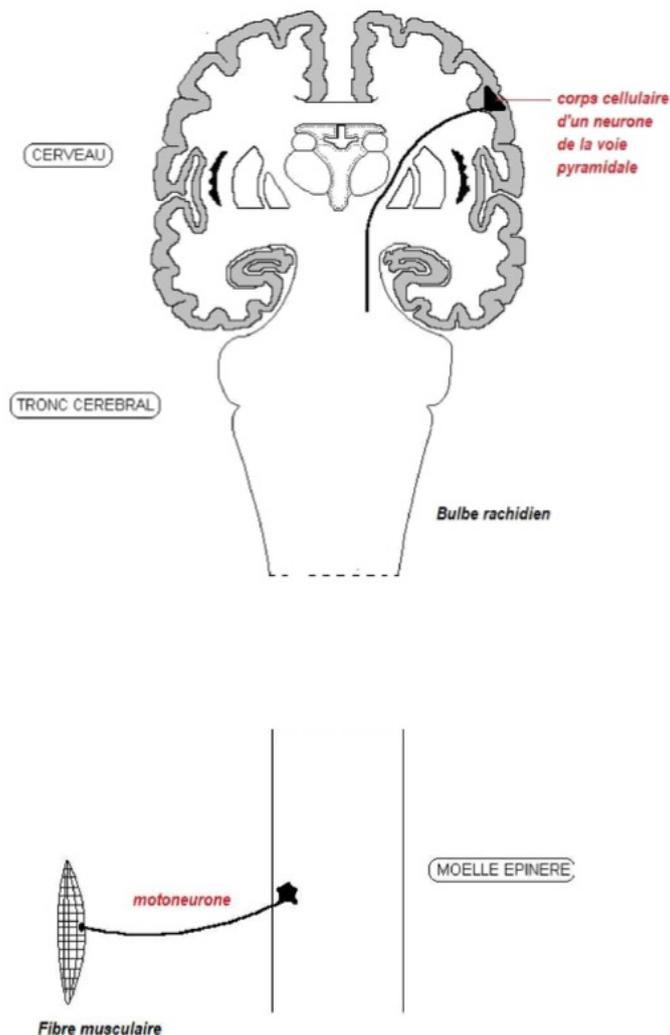
- **Rendre** compte de la commande corticale du mouvement de la main étudiée chez le sujet sain avec des captures d'écran légendées et commentées. La vue 3D doit normalement vous être utile pour une localisation précise.

### Document 3. Schéma bilan à compléter.

- **Compléter** le schéma de façon à **localiser** l'aire motrice primaire et **représenter** la voie de la motricité volontaire (= voie pyramidale).

Pour cela **représenter** la voie pyramidale commandant une fibre musculaire appartenant à un muscle de l'hémicorps gauche et **représenter** intégralement le schéma de la voie pyramidale commandant une fibre musculaire appartenant à un muscle de l'hémicorps droit.

*On précise que pour la voie de la motricité volontaire, dite voie pyramidale, la décussation (= croisement) du faisceau pyramidal (qui commande les muscles distaux des membres) a lieu juste en dessous du bulbe rachidien.*



## N2. L'intégration : sommation spatiale et temporelle (sans stratégie)

Les neurones communiquent entre eux au niveau des synapses. Suivant le NT libéré, les synapses peuvent être :

- **excitatrices** = permettre la naissance d'un train de PA du côté postsynaptique ;
- **inhibitrices** = empêcher la naissance d'un train de PA du côté postsynaptique.

Le neurone post-synaptique effectue alors l'intégration (« l'addition ou sommation ») des informations qui lui parviennent.

**On cherche à expliquer le principe des sommations spatiale et temporelle.**

*Pour répondre à la problématique, on vous demande :*

- **d'effectuer** les deux protocoles demandés ;
- **d'exploiter** vos résultats afin de **conclure**.

*On demande d'illustrer vos propos par des copies d'écran légendées et titrées judicieusement choisies.*

### Ressources complémentaires

#### Matériel à votre disposition :

- PC connecté à Internet. Applications en ligne sur le Web aux adresses indiquées.

#### Document 1. La sommation spatiale.

Aller sur la page Web <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/flash/somspat/>

#### Travail à faire :

**Suivre** les consignes à l'écran pour expliquer ce qu'est la sommation spatiale.

#### Document 2. La sommation temporelle.

La sommation temporelle : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/somtemp/>

#### Travail à faire :

**Suivre** les consignes à l'écran pour expliquer ce qu'est la sommation temporelle.

## N2. L'intégration : sommation spatiale et temporelle (sans stratégie)

Les neurones communiquent entre eux au niveau des synapses. Suivant le NT libéré, les synapses peuvent être :

- **excitatrices** = permettre la naissance d'un train de PA du côté postsynaptique ;
- **inhibitrices** = empêcher la naissance d'un train de PA du côté postsynaptique.

Le neurone post-synaptique effectue alors l'intégration (« l'addition ou sommation ») des informations qui lui parviennent.

**On cherche à expliquer le principe des sommations spatiale et temporelle.**

*Pour répondre à la problématique, on vous demande :*

- **d'effectuer** les deux protocoles demandés ;
- **d'exploiter** vos résultats afin de **conclure**.

*On demande d'illustrer vos propos par des copies d'écran légendées et titrées judicieusement choisies.*

### Ressources complémentaires

#### Matériel à votre disposition :

- PC connecté à Internet. Applications en ligne sur le Web aux adresses indiquées.

#### Document 1. La sommation spatiale.

Aller sur la page Web <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/flash/somspat/>

#### Travail à faire :

**Suivre** les consignes à l'écran pour expliquer ce qu'est la sommation spatiale.

#### Document 2. La sommation temporelle.

La sommation temporelle : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/somtemp/>

#### Travail à faire :

**Suivre** les consignes à l'écran pour expliquer ce qu'est la sommation temporelle.