



THÈME : COMPORTEMENTS, MOUVEMENTS ET SYSTÈME NERVEUX

Chapitre : Cerveau et mouvement volontaire

3

Term spé

Récupération de la fonction d'élocution après une opération

➤ **Objectif** : Mettre en évidence la plasticité du cortex à partir de situations d'apprentissages ou de récupération post-dysfonctionnement.

CONCEVOIR, CRÉER, RÉALISER

5. Mettre en œuvre un protocole dans le respect des consignes de sécurité et de respect de l'environnement.

Contexte

Une jeune fille présente des crises d'épilepsie nombreuses depuis l'âge de cinq ans et six mois. Les médecins décident, en accord avec la famille, d'opérer la fillette désormais âgée de neuf ans, afin de retirer le foyer épileptogène. L'opération se traduit par une disparition des crises mais aussi par la perte du langage (aphasie) qui est dépendant de l'aire de Broca (aire de l'élocution). Néanmoins la petite fille retrouve progressivement la parole, parvenant de nouveau à prononcer des phrases au bout d'un an et demi.

On cherche à déterminer l'origine de la perte de langage de la fillette et comment celle-ci retrouve la parole un an et demi après.

Consignes

Partie A : Élaboration de la stratégie et activité pratique.

- **Élaborer une stratégie de résolution** afin de déterminer l'origine de la perte de langage puis la réapparition de la parole.

👉 Appeler le professeur pour vérification de votre stratégie 👉

- **Mettre en œuvre le protocole expérimental.**

Partie B : Présentation et interprétation des résultats ; poursuite de la stratégie et conclusion.

- **Présenter et traiter les résultats obtenus**, sous la forme de votre choix et les interpréter.

👉 Appeler le professeur pour vérification de votre production 👉

- **Conclure**, à partir de l'ensemble des données, **sur comment la petite fille a retrouvé une partie de ses capacités de langage.**

Protocole

Matériel :

- Ordinateur
- Logiciel Eduanatomist 2 et sa fiche technique
- **IRM anatomique sujet 132121** : IRM de l'anatomie de l'encéphale de l'enfant montrant toute la partie enlevée par l'opération.
- **IRM fonctionnelles sujet 132121** :
 1. Langage Plasticité Génération Mots.
 2. Langage Plasticité Génération Phrase.

Afin d'expliquer comment cet enfant a retrouvé une partie de ses capacités de langage malgré l'ablation d'une zone de son cerveau.

- **Traiter des IRM anatomiques et fonctionnelles** de la patiente 1 an et demi après son opération.

Sécurité (logo et signification) :

Précautions de la manipulation :

On reconnaît une zone lésée comme une masse plus sombre que les tissus environnants. Respecter le seuil de visualisation des images fonctionnelles.

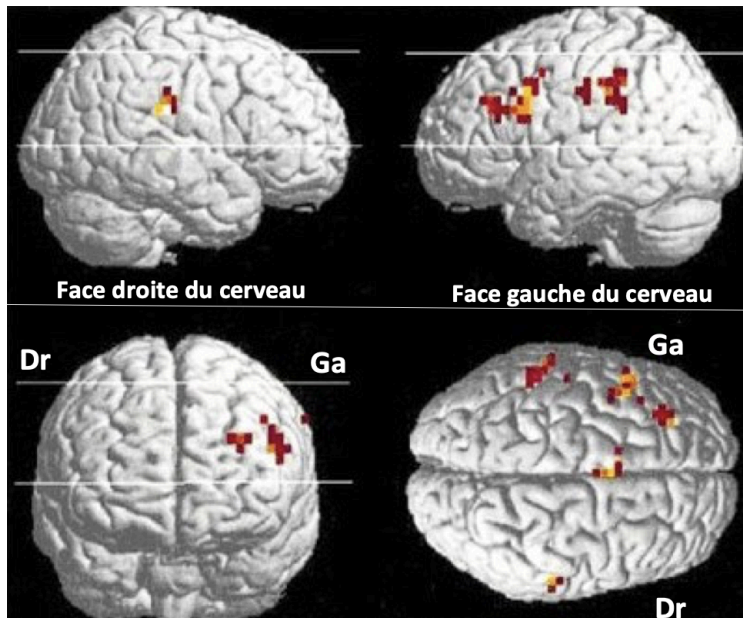
En IRMf, repérer les zones particulièrement actives à l'aide du code couleur (négliger des zones nombreuses et éparses mais moins actives).

Ressources

L'imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM) est une technique inoffensive qui permet d'observer des coupes virtuelles de l'organisme selon n'importe quel plan.

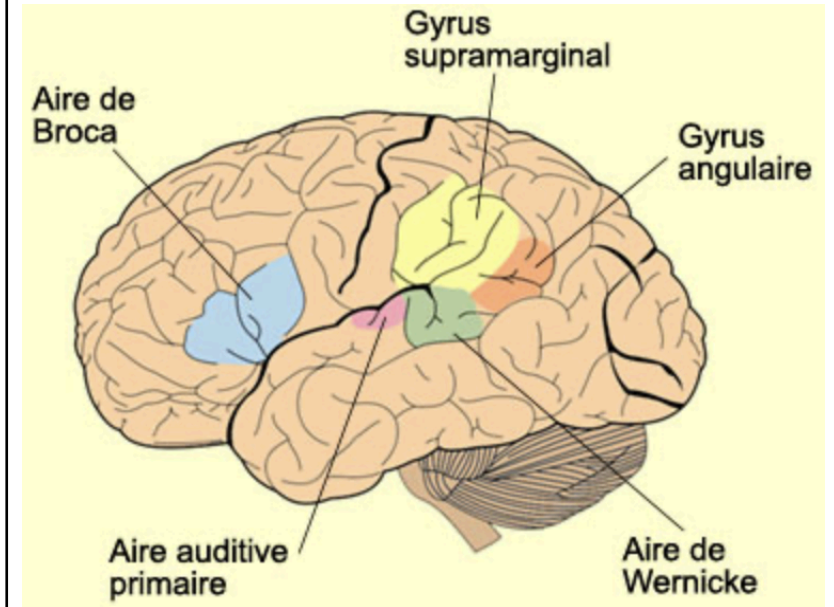
- **L'IRM anatomique** : Appliquée à l'encéphale, cette technique permet de visualiser sa structure. On reconnaît une zone lésée ou absente comme une masse plus sombre que les tissus environnants.
- **L'IRM fonctionnelle (IRMf)** : En enregistrant les variations locales du flux sanguin cérébral pendant que l'individu accomplit une tâche simple, sensorielle ou motrice, l'IRMf permet de localiser dans son cerveau les zones activées par la tâche réalisée. L'image obtenue représente les zones du cerveau statistiquement plus actives entre des conditions « ON » (avec stimulation ou mouvement) et « OFF » (sans stimulation ou mouvement). Il s'agit donc d'un calque fonctionnel qui permet de visualiser les aires cérébrales spécifiquement activées lors de l'exécution de telle ou telle tâche.

Document 1 : L'imagerie par résonance magnétique (IRM).



Le document ci-contre présente les zones cérébrales actives (en orange et rouge) de l'enfant alors âgé de 6 ans et 9 mois (donc préalablement à son opération) lors d'un exercice consistant à s'exprimer oralement. La localisation des zones actives lors de cette activité de langage est comparable à celle de la majorité des individus.

Document 3 : Localisation des aires corticales du langage chez la petite fille avant son opération.



Document 2 : Localisation de l'aire de Broca.

La plasticité du cerveau correspond à sa capacité à se modifier au cours du temps. Cette propriété qui s'exprime essentiellement au cours du développement du système nerveux ou lors de phases d'apprentissage, repose essentiellement sur l'établissement de nouvelles connexions synaptiques qui modifient les réseaux cérébraux et sur le renforcement des synapses, aussi appelé potentialisation synaptique. Ce phénomène consiste en une amélioration de l'activité d'une synapse.

Tous ces mécanismes contribuent à une adaptation des neurones et donc de l'organisation du cerveau à un environnement moléculaire, cellulaire et fonctionnel extrêmement changeant et par voie de conséquence à des modifications fonctionnelles.

Document 4 : La plasticité cérébrale.