

## Je suis capable de (compétences travaillées) :

C1 : Suivre un protocole donné.

C2 : Compléter le schéma de fonctionnement des aires cérébrales.

C3 : Utiliser un logiciel de simulation et de base de données comme IRM Virtuelle.

**Situation de départ :** Paul Broca (photo ci-contre) est un célèbre médecin français qui a étudié les troubles du langage. En 1861, il rencontre un patient M. Leborgne qui n'arrive plus à parler. Ce patient est pourtant capable de comprendre ce qu'on lui dit et capable de lire des mots et de les comprendre mais ne peut prononcer qu'une seule syllabe « tan ». Il sera surnommé M. Tan Tan. Paul Broca n'a pas réussi à guérir son patient. Pour comprendre l'origine de ce trouble, il a alors fait l'autopsie du cerveau de patients souffrant de ce même trouble. Il a constaté la présence d'une lésion (une zone endommagée qui ne fonctionne plus) dans une zone très précise du cerveau.



**Problème :** Comment le cerveau assure-t-il une communication nerveuse ?

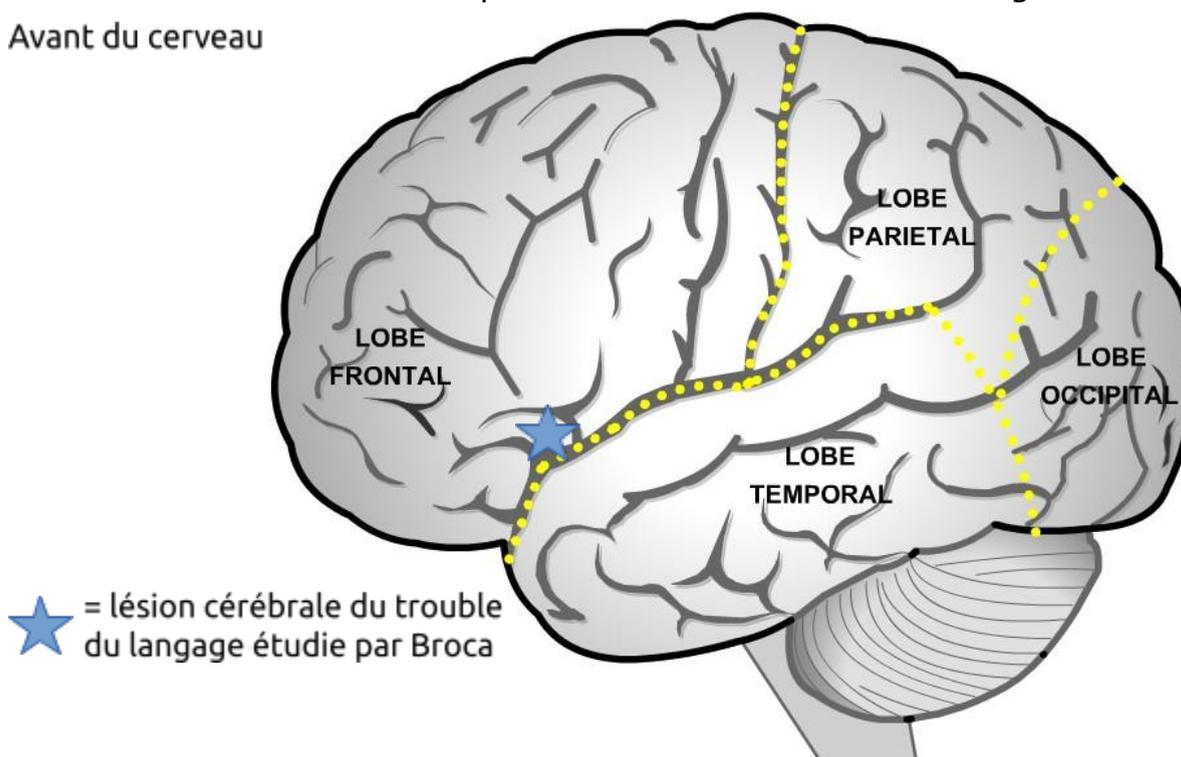
1 – À partir du document 1, **suivre** le protocole. (C1 et 3)

2 – À partir du document 2, **compléter** le schéma du cerveau ci-dessous : (C2)

- **hachurer** l'aire visuelle en bleu ;
- **hachurer** l'aire de compréhension du langage (aire de Wernicke) en vert ;
- **hachurer** l'aire de Broca en noir ;
- **hachurer** l'aire motrice en rouge ;
- **tracer** des flèches pour montrer le chemin suivi par les messages nerveux au sein du cerveau entre le moment où l'aire visuelle reçoit l'information du mot lu et le moment où l'aire motrice va commander la prononciation du mot. **Penser** aux légendes.

Avant du cerveau

Arrière du cerveau



★ = lésion cérébrale du trouble du langage étudié par Broca

Schéma d'une coupe de cerveau

3 – À partir de toutes les observations faites, **expliquer** à Paul Broca pourquoi son patient peut lire et **comprendre** un mot mais ne peut pas le prononcer.

4 – **Compléter** le bilan 1 avec les mots suivants :

- *IRM fonctionnelle, en relation, centre intégrateur, aires cérébrales, activité.*

**Bilan 1** : Le cerveau est constitué de différentes zones fonctionnelles, appelées \_\_\_\_\_ . Elles se mettent \_\_\_\_\_ pour réaliser une action sur le corps via des messages nerveux moteurs à partir de messages nerveux sensitifs : réception d'informations sensorielles, analyses de ces informations, conception d'une réponse adaptée puis envoi d'une information pour réaliser l'action. C'est pour cela qu'on parle de \_\_\_\_\_ .

On peut observer le fonctionnement de ces aires cérébrales grâce à leur \_\_\_\_\_ par l'intermédiaire d'une \_\_\_\_\_. S'il y a une lésion au niveau des aires, le cerveau devient incapable d'accomplir le traitement intégral des informations.

Document 1 : Protocole d'utilisation du logiciel IRM Virtuelle pour une personne qui lit

- Ouvrir le logiciel IRM Virtuelle localisé ici : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/IRMvirtuelle/index.htm?mode=college>
- À l'aide du logiciel, lancer les explications sur son utilisation en cliquant sur oui et lire les explications.
- En haut à droite de la page, changer de mode pour passer en mode lycée (cela va relancer le logiciel). Mettre non pour les explications.
- Sur les conditions test, cliquer sur « le sujet regarde/voit ... » puis sur « le sujet lit un texte en silence ». Puis cliquer sur « lancer IRM ».
- Utiliser les curseurs pour voir les zones qui sont actives ou pas puis une fois fini cliquer sur revenir sur les protocoles.
- Sur les conditions test, cliquer sur « le sujet s'exprime ... » puis sur « le sujet lit un texte à voix haute ». Puis cliquer sur « lancer IRM ».
- Utiliser les curseurs pour voir les zones qui sont actives ou pas puis une fois fini cliquer sur revenir sur les protocoles.

Document 2 : Les aires impliquées dans le langage lorsqu'une personne lit à haute voix

Pour simplifier, il y a 4 aires principales qui s'activent lorsqu'une personne lit à haute voix : les aires visuelles, l'aire de Wernicke, l'aire de compréhension du langage et les aires motrices.

Les aires visuelles se situent au niveau de lobe occipital. Elles récupèrent les messages nerveux formés par la rétine des yeux puis elles élaborent et reconstituent une image. Elles envoient les informations des images formées à l'aire de Wernicke.

L'aire de compréhension du langage (ou aire de Wernicke) se situe dans le lobe temporal gauche. Elle permet de comprendre le langage oral ou écrit. Elle est souvent en lien avec les aires auditives et les aires visuelles. Elle s'associe avec l'aire de Broca pour traiter le langage.

L'aire de Broca ou aire motrice du langage se situe dans le lobe frontal le plus souvent dans l'hémisphère gauche. Elle est la zone associée à la production des mots parlés en utilisant les informations venant de l'aire de Wernicke.

Les aires motrices (en association avec d'autres aires) permettent de commander directement l'exécution du mouvement en contrôlant les muscles. Pour la parole, l'aire motrice met en mouvement les muscles de la tête grâce aux informations venant de l'aire de Broca.