


 Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation
 & DIU de Médecine de Rééducation
 Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Anatomie Fonctionnelle Cérébrale et Fonctions Cognitives

Xavier de Boissezon
 Service de MPR – CHU Toulouse
deboissezon.x@chu-toulouse.fr





 Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation
 & DIU de Médecine de Rééducation
 Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Plan de l'enseignement...

- **Le Cerveau : se repérer et s'orienter...**
- La Vision : voies ventrale et dorsale
- Le Langage : des grands hub pour un grand réseau
- Les Fonctions Exécutives : action et repos

Objectifs pédagogiques :

- Se repérer globalement dans le cerveau
- Localiser les grandes fonctions cognitives





 Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation
 & DIU de Médecine de Rééducation
 Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

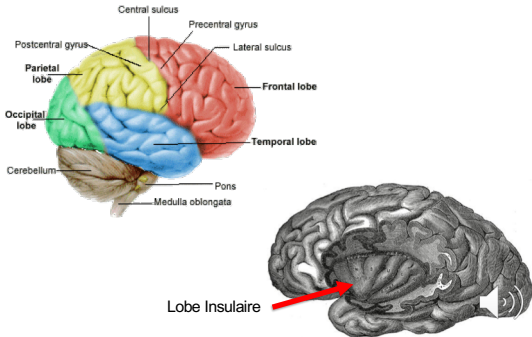

Se repérer : 5 lobes


- Pour 100 Milliards de neurones connectés...





 Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation
 & DIU de Médecine de Rééducation
 Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

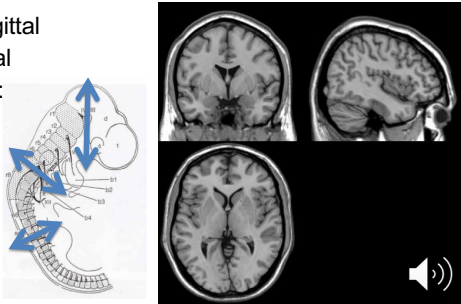

Se repérer : 5 lobes






 Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation
 & DIU de Médecine de Rééducation
 Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

S'orienter : anatomiquement...

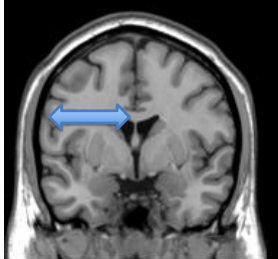
- Plan Frontal
- Plan Sagittal
- Plan Axial
- Coronal :



 Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation
 & DIU de Médecine de Rééducation
 Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

S'orienter : anatomiquement...

Latéral Médial Latéral
 Médial



Plan coronal



Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

S'orienter : anatomiquement...

Plan sagittal (para-médial)

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

S'orienter : fonctionnellement...

- Composante Sensorielle
- Analyse des perceptions

- Composante Motrice
- Dirigé vers l'action
- Et le cortex de l'action

Plan sagittal (para-médial)

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Perception / Action : quelle frontière ?

Le sillon central n'est pas une frontière mais une rencontre / jonction... entre la perception corporelle et le mouvement corporel
Unité fonctionnelle appelé « S1M1 » pour « cortex sensitif et moteur primaire »

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Vision : La Voie du « What » et celle du « Where »

- Découverte majeure en neurophysiologie : organisation du cortex visuel du singe selon 2 voies (Leslie Ungerleider et Mortimer Mishkin, 1980)
- Voie dorsale : Where ?
 - Mouvement & Localisation
 - analyse et une combinaison d'entités en Mémoire de Travail
- Voie ventrale : What ?
 - Identification & Reconnaissance
 - Identification d'entités en Mémoire à Long Terme

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Voie Dorsale : « Where ? »

- Impliqué dans l'orientation spatiale, l'orientation du regard, le guidage du geste...
- Lésion = Syndrome de Balint, ataxie optique, apraxie du regard, simultagnosie...

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Voie Ventrale: « What ? »


- Impliqué dans l'identification grâce à ses connexions avec le système hippocampique et limbique
- Lésion = Agnosie visuelle...

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

S'orienter : fonctionnellement...

- Voies Dorsales
- Combinaisons d'entités stockées en Mémoire de travail
- Analyse fréquente rapide

Dorsal



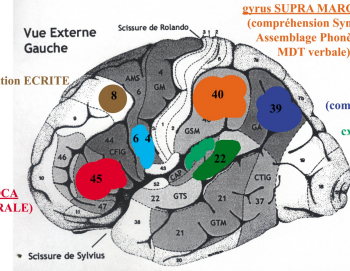
Ventral

- Voies Ventrales
- Identification d'entités stockées en Mémoire à long terme
- Analyse « lente »

Plan sagittal (para-médial)

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Le Langage : Les gands hub



production ECRITE

aire de BROCA (production ORALE)

gyrus SUPRA MARGINAL (compréhension Syntaxe Assemblage Phonèmes MDT verbale)

gyrus ANGULAIRE (compréhension de MOTS ECRITS)

ex Auditif Primaire aire de Wernicke (compréhension ORALE des MOTS)

gyrus Prérolandique (réalisation motrice de l'articulation)

Scissure de Rolando


Scissure de Sylvius

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Broca surchargé

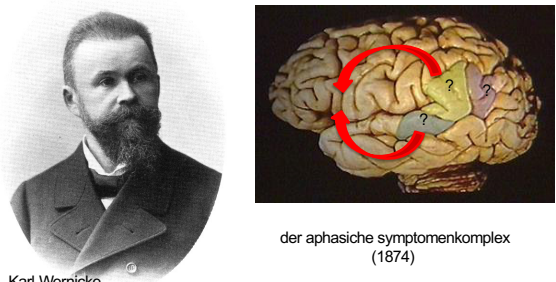
Activé dans les étude de :

- « production » du langage,
- « phonologie »
- mémoire de travail verbale
- contrôle / sélection de caractéristiques sémantiques
- effet catégoriel spécifique pour les *verbes* (cf. *action*)
- syntaxe
- traitement de séquences, événements brefs
- représentation de l'action,
- perception de gestes intentionnels d'autrui (« *mirror neurons* »)...



Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Wernicke éclaté... en 2 voies de la compréhension



Karl Wernicke

der aphasiche symptomtenkomplex (1874)

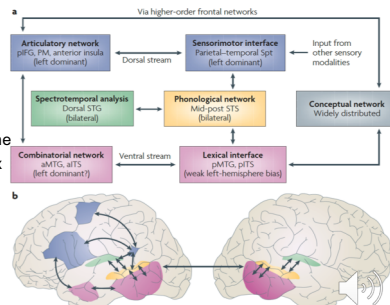
Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Anatomie du langage : vaste réseau Fronto-Temporo-Pariétal bilatéral

- Voie Ventrale
- Voie Dorsale

Vaste Réseau :

- Temporal bilatéral
- Fronto-Pariétal Gauche
- Noyaux Gris Centraux
- Cervelet
- Autres...



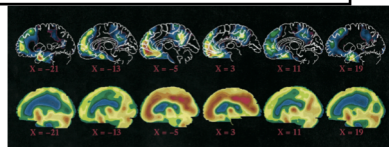
Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Les Fonctions Exécutives & Attention : Repos !

A default mode of brain function

Marcus E. Raichle*, Ann Mary MacLeod*, Abraham Z. Snyder*, William J. Powers*, Debra A. Gusnard*, and Gordon L. Shulman*

Désactivations lors de 9 tâches



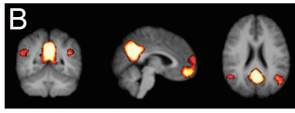
Débit au repos

- « Default Mode Network » :
 - « Mode de fonctionnement par défaut du cerveau »
 - « Réseau recruté par défaut »
 - « Activité Cérébrale Intrinsèque »

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Le Default Mode Network

- Cortex Cingulaire Post.
- Précunéus (Pariétal Med.)
- Cortex Orbito-frontal
- Quel Rôle ?
 - Introspection ? Attention portée à soi-même ?
 - Réserve fonctionnelle ? (20% de conso O₂ ...)
 - Etat de « rêve éveillé », conscience ?
- La cohérence du DMN est fortement corrélée à :
 - À l'état de conscience (sommeil, coma, EVC-EPR, LIS)
 - A la performance (démence, sujets sains)
- L'activation du DMN annonce la chute attentionnelle à court terme
- Mais son activation est nécessaire pour préparer une action performante

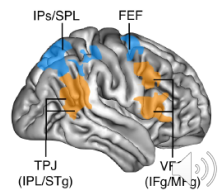


Damoiseau et al., PNAS

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Les 2 réseaux attentionnels : Dorsal (volontaire) et Ventral (Automatique)

- Réseaux attentionnel dorsal :
 - Attention volontaire, top-down
 - Sillon intra-Pariétal, Lobule Pariétal Inf, Cortex Préfrontal Sup
 - Bilatéral
- Réseaux attentionnel ventral :
 - Attention Automatique, bottom-up
 - Très latéralisée à droite (NSU)
 - Lobule Pariétal Inf., Gyrus Temporal Sup.,
 - Gyrus Frontal Inf., Gyrus Frontal Moy. Droit

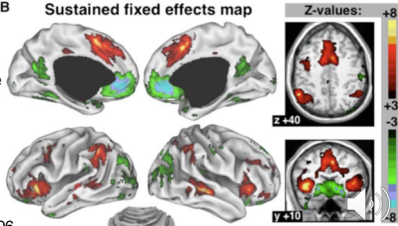


TPJ (IPL/STg) VF (IFg/Mr.g)

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Les Fonctions Exécutives : Action !

- Le réseau anti-corrélé au DMN
 - Cortex Cingulaire Antérieur (dorsal) et Gyrus Frontal Supérieur médial
 - Opercule Frontal de Insula bilatéral
- Attention « Soutenue » Cingulo-Opérculaire



Z-values: +8, +3, -3, -8

Dosenbach, Neuron, 2006

Enseignement National DES de Médecine Physique et de Réadaptation & DIU de Médecine de Rééducation
Module 07- Rééducation Neuropsychologique – Mars/Avril 2022

Quelques idées à retenir :

- Fin du localisationisme... place au réseau et à l'étude des connexions au sein de réseaux.
- Une organisation rostro-caudale : action – perception
- Des voies parallèles ventrales et dorsales :
 - Pour la vision : what et where
 - Pour le langage : sémantique et phonologique
 - Pour l'attention : automatique et volontaire
- Des réseaux de l'exécution et de l'inaction qui collaborent

A retenir **Merci de votre attention !**