



Institut de
Neurodidactique
International

Découvrir les mystères du cerveau pour mieux apprendre et enseigner



PROGRAMME DE LA CONFÉRENCE

Initiation à la Neuroéducation

A) Introduction

- Définition, principes et enjeux de la Neuroéducation
- Neuroéducation et Neurodidactique
- Enseignement et médecine : parallèle
- Ethique : Neuroéducation et neurostimulation

B) Bases anatomiques et neurophysiologiques de la Neuroéducation

- Evolution : du primate à l'homme
- Historique des connaissances sur le cerveau
- De l'Homonculus au connectome
- Méthodes d'exploration standards et fonctionnelles du cerveau
- Grands Centres de Recherche
- Plasticité cérébrale et neurone miroirs
- Migration et recyclage neuronaux
- Troubles de la migration neuronale : les Dys

C) Applications pédagogiques pratiques en enseignement/apprentissage

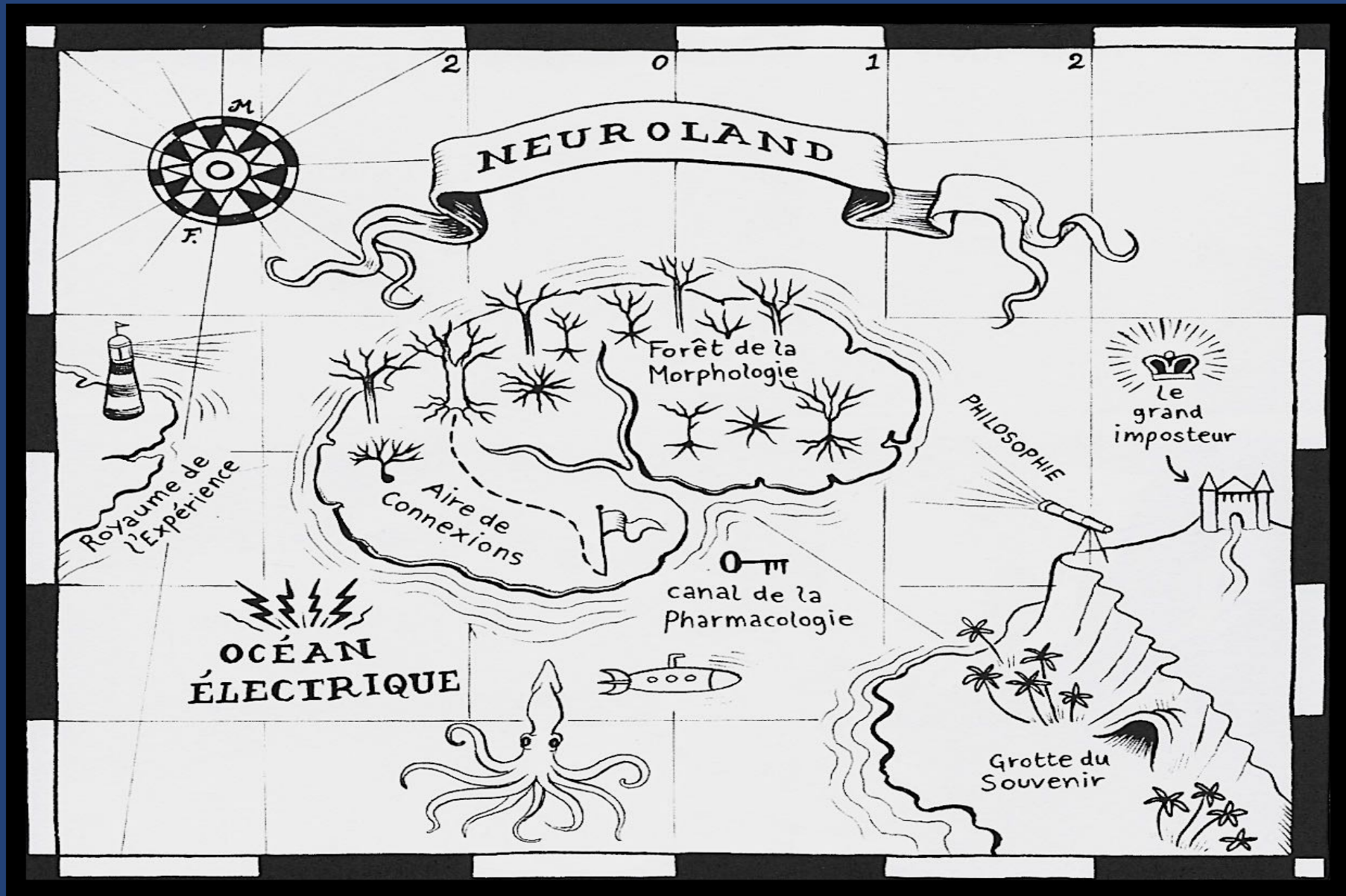
- Différents apprentissages
- Facteurs primordiaux à prendre en compte
- Troubles de l'apprentissage (Dys)
- Troubles du système exécutif
- Approches : ex. l'Approche Neurodidactique Miroir (ANDM)

D) Le Système Miroir Neuroéducatif (SMN)

- Neurones miroirs et théâtre
- Neurones miroirs : Désir mimétique et mimétisme
- Neurones miroirs et 3^e cerveau

E) Conclusion

Découverte du cerveau à travers un voyage dans les neurosciences, la médecine et l'éducation



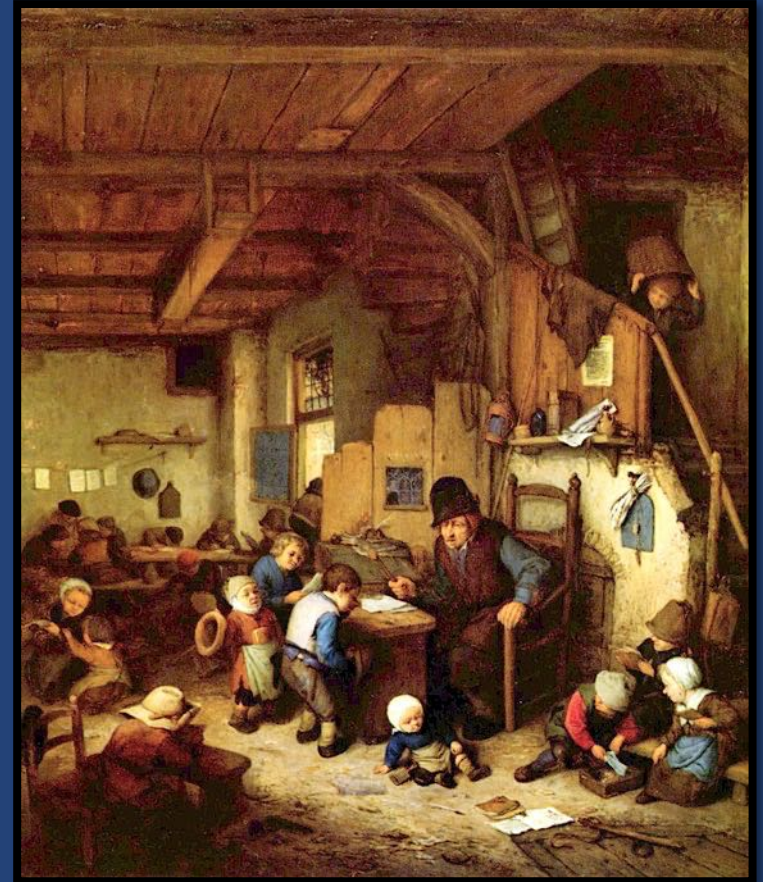
Voyage fantastique dans le cerveau
(Neurocomix - M.Farinella - H. Ros - éd. Dunod)

MÉDECINE ET ÉDUCATION SONT DES ARTS.

*B. Charlot, Philosophe
Spécialiste en sciences de l'Éducation*

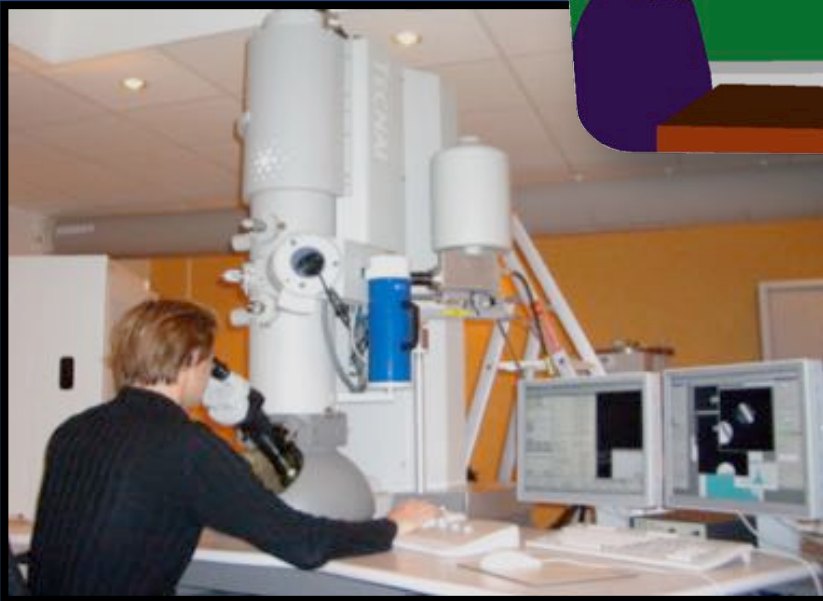
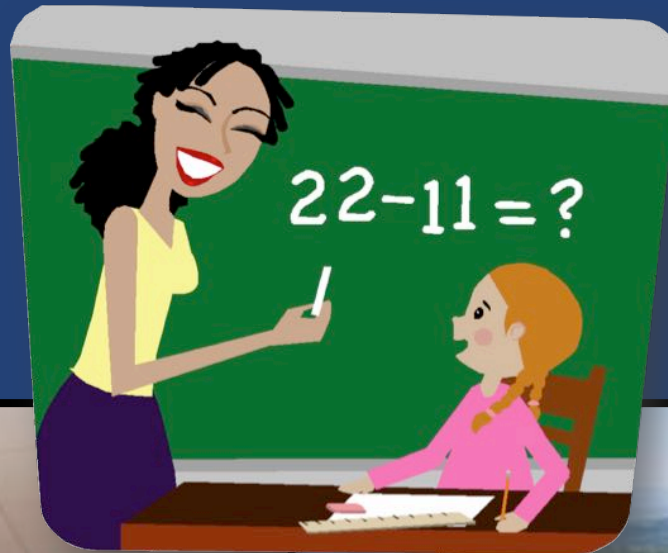


*La leçon d'anatomie (1632),
Rembrandt*

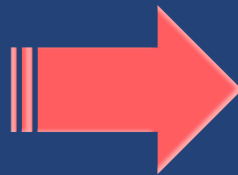


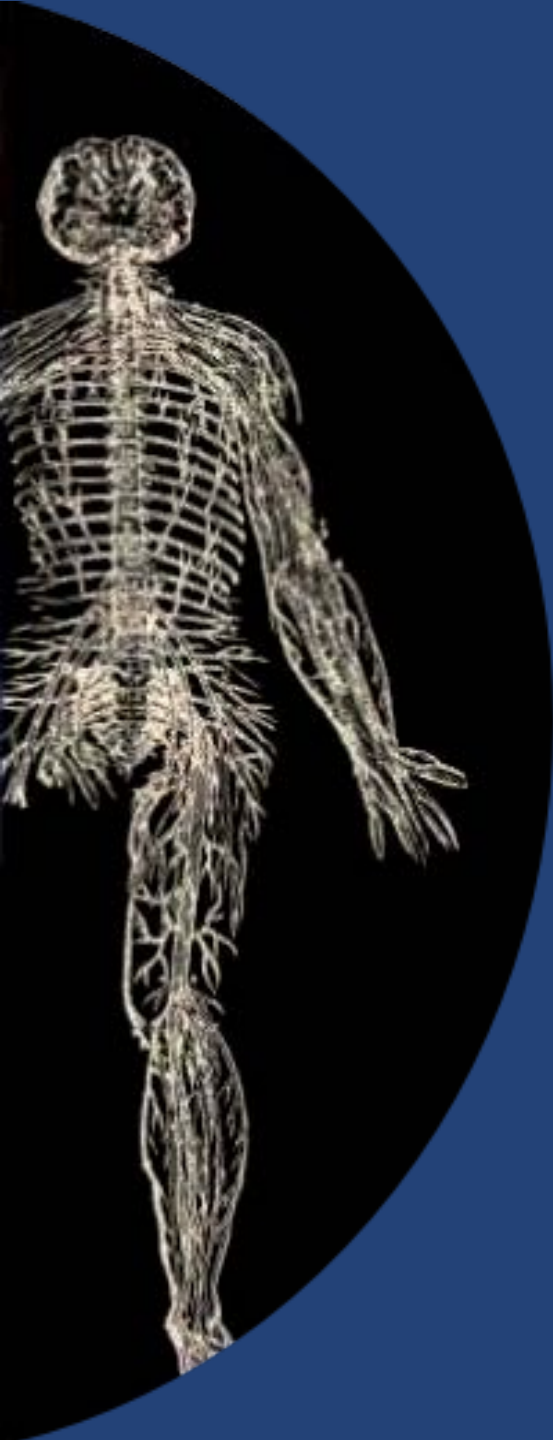
*Le Maître d'école (1662),
Adriaen van Ostade*

« La neurodidactique est à l'enseignement
ce que la biologie est à la médecine
ou la physique à l'architecture »



**Que sont la neuroéducation
et la neurodidactique ?**





L'homme neuronal

de

Jean-Pierre Changeux

Neurobiologiste

Institut Pasteur et Collège de France

Les neurosciences contemporaines ont démontré que chez l'homme, le culturel ne peut se penser sans le biologique et que le cérébral n'existe pas sans une puissante imprégnation de l'environnement.

La césure platonicienne entre le cerveau et l'esprit s'abolit au bénéfice de la construction d'une architecture cérébrale commune, source d'un immense univers combinatoire entre les gènes et l'environnement.

Jean-Pierre Changeux, 2007



Trait frappant du cerveau humain

Dès les premières étapes de son développement et déjà dans le sein maternel, son organisation fonctionnelle fait preuve d'une exceptionnelle plasticité...

Préface de J.P. Changeux, Les neurones de la lecture

Plasticité cérébrale





«Le propre de l'homme, et le fait majeur de l'hominisation, c'est son exceptionnelle capacité d'apprendre qu'il doit à l'immaturité de son cerveau à la naissance»

Raymond Houdart
Neurochirurgen

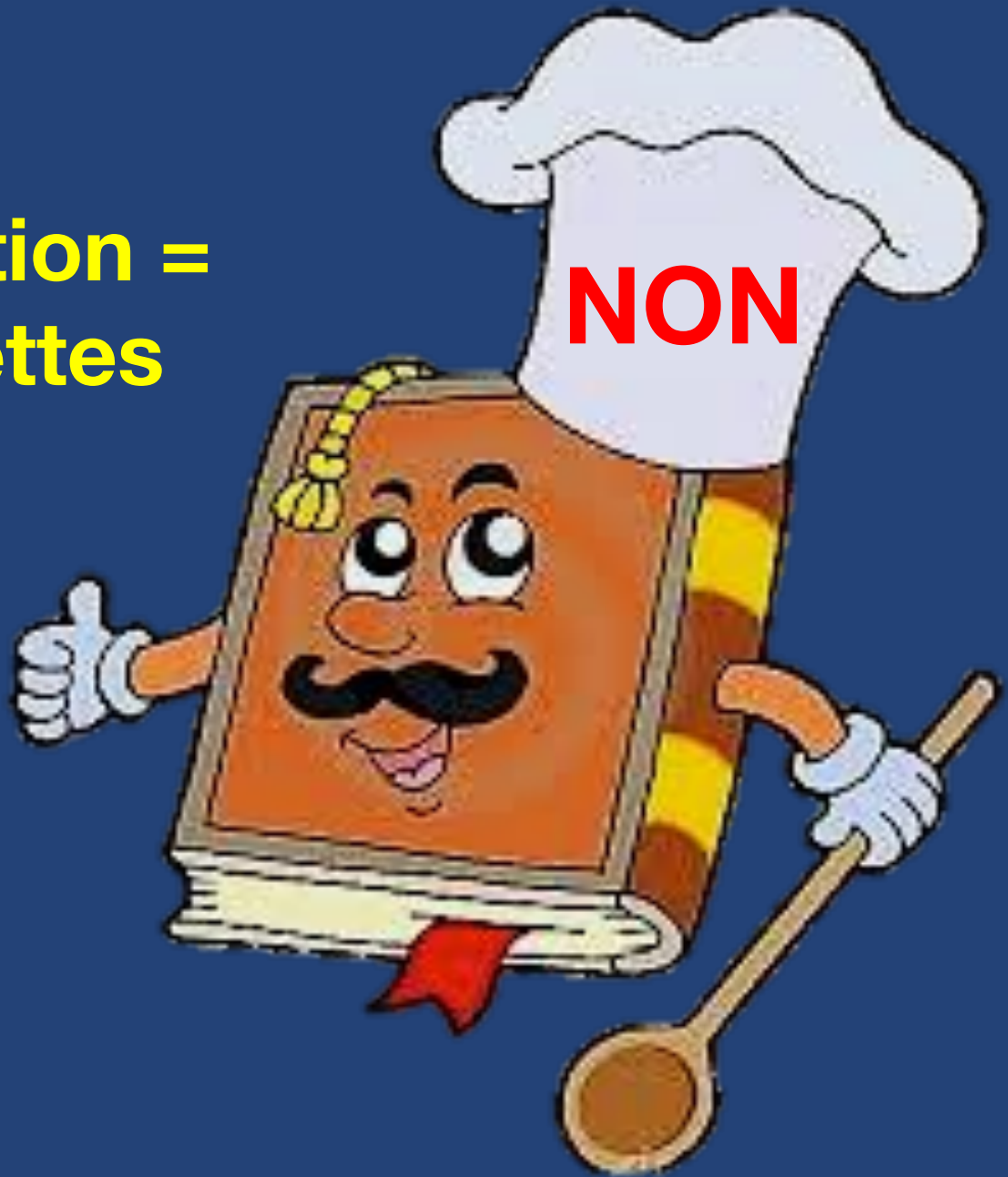


**DÉVELOPPEMENT ET DIFFUSION
DE LA RECHERCHE FONDAMENTALE
EN NEUROSCIENCES**



**CONSÉQUENCES PRATIQUES ET ENJEUX
EN ENSEIGNEMENT / APPRENTISSAGE**

**Neuroéducation =
Livre de recettes**



LA NEUROÉDUCATION

consiste à adapter au mieux
les méthodologies d'enseignement
aux capacités du cerveau.



**Il ne s'agit en aucun cas
d'intervenir ou d'agir
sur le cerveau.**

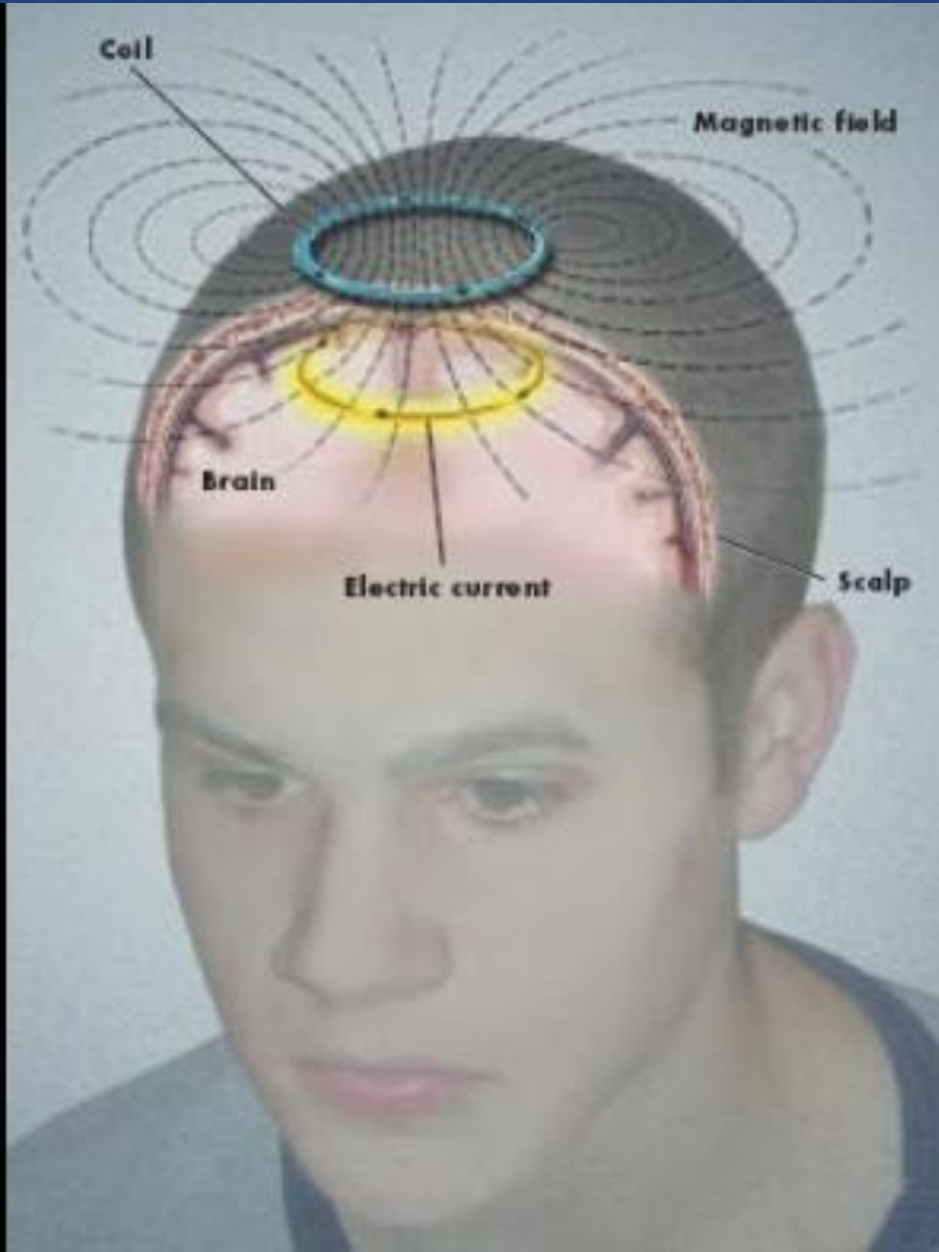
Qu'est-ce que la neurostimulation ?

- Stimulation magnétique transcrânienne
- Stimulation électrique
- Utilisation de médicaments ou de drogues



(Neurocomix - M.Farinella - H. Ros - éd. Dunod)

Stimulation magnétique transcrânienne



Stimulation magnétique transcrânienne



Stimulation magnétique transcrânienne



ENJEUX ÉTHIQUES DE LA NEUROSTIMULATION

But : amélioration des compétences cognitives

Risques (à court et à long termes)

- Pathologique / normal
- À portée de tous (ex: dopage mémoire...)
 - SMT non invasive ou invasive
 - Addictions probables
 - Création de manques
 - Égalité sociale

Attention particulière : institutions, écoles et universités

Veille sanitaire : CCNE Prof. M.G. Boussere

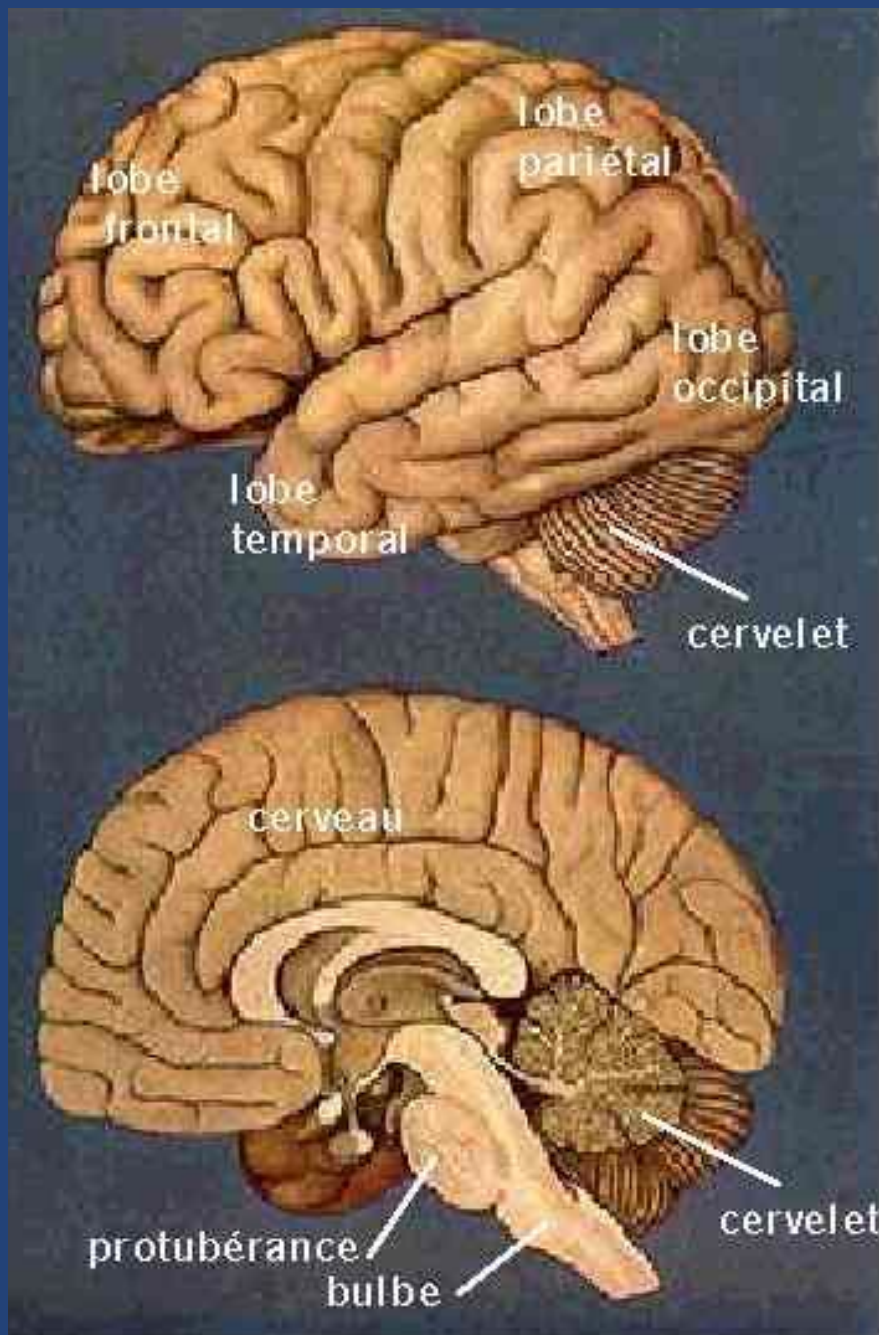
Mais où ai-je donc mis ma neuroprothèse?

- Projet de création (DARPA-Pentagone) :
Stimulateur avancé de la mémoire
- But : pouvoir restaurer la mémoire déclarative irrémédiablement perdue chez les blessés au combat.
- Comment ? Interaction directe avec l'hippocampe par des "plombiers de la neurologie"
- Question éthique : limites dans la manipulation de l'esprit humain ?

BASES ANATOMIQUES ET NEUROPHYSIOLOGIQUES DE LA NEUROÉDUCATION

Cerveau, face externe

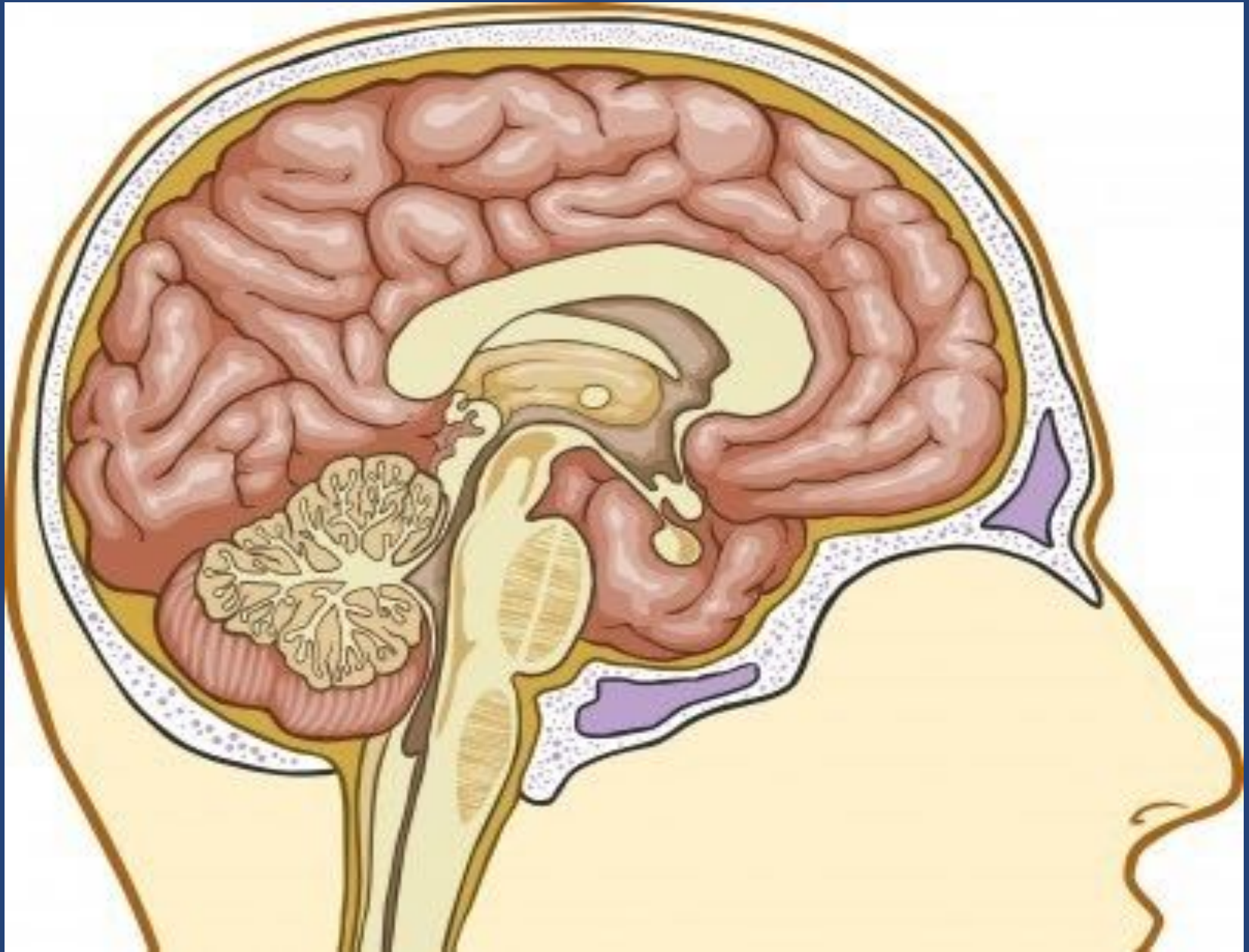




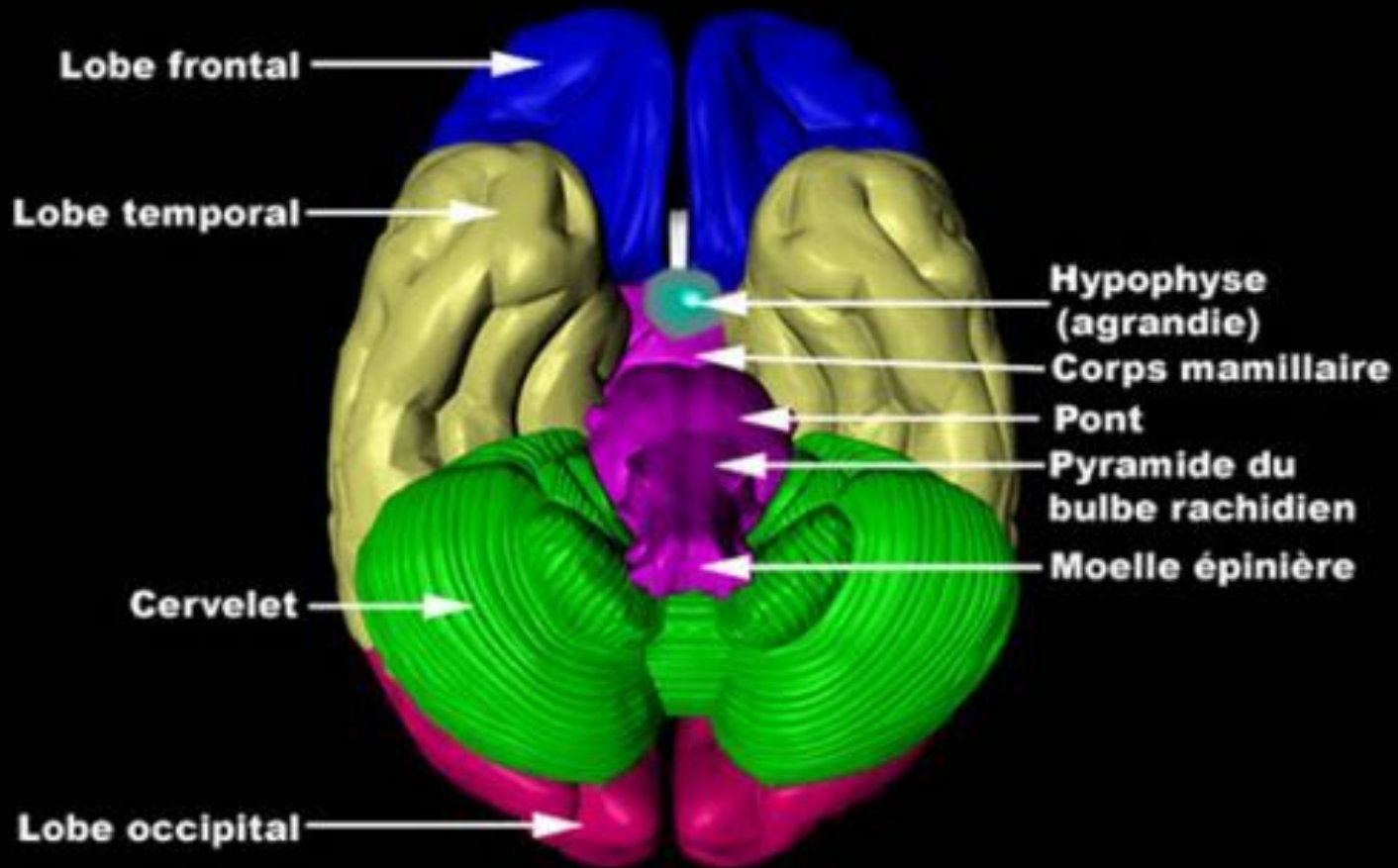
Cerveau, face externe



Cerveau, face interne



Cerveau : vue inférieure

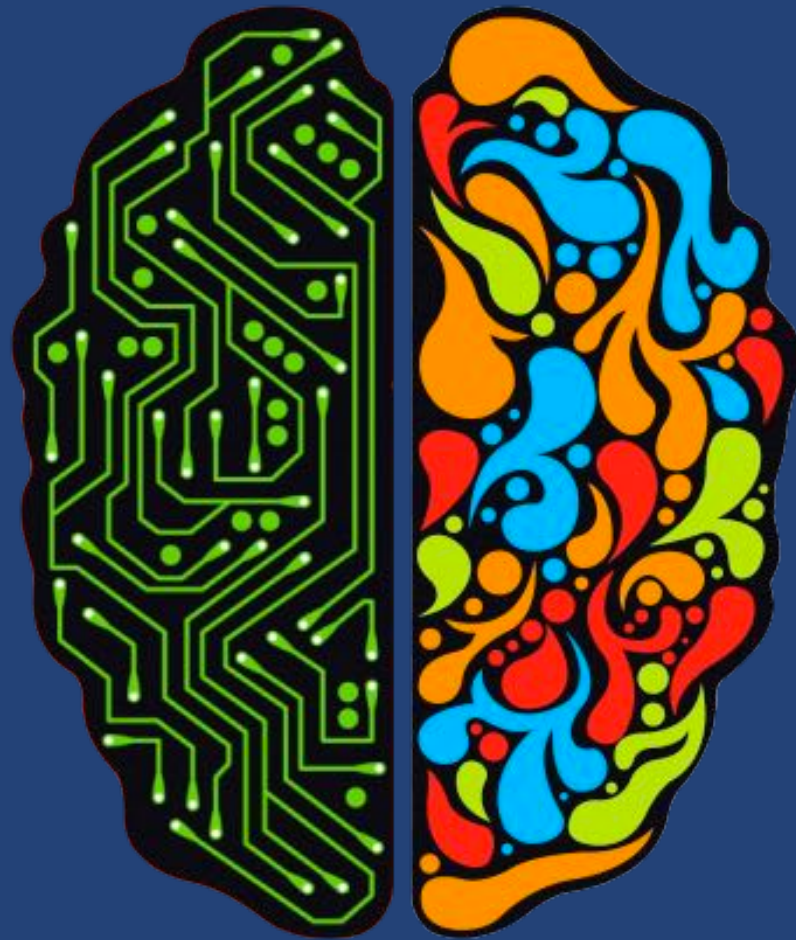


Vue inférieure de l'encéphale (cerveau)

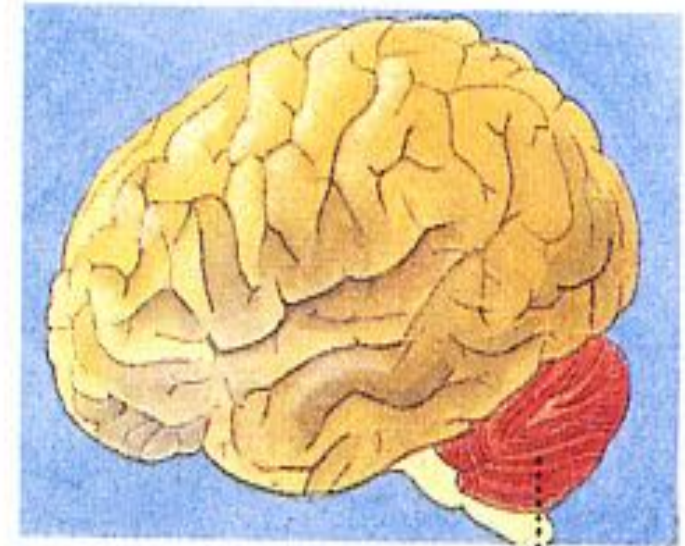
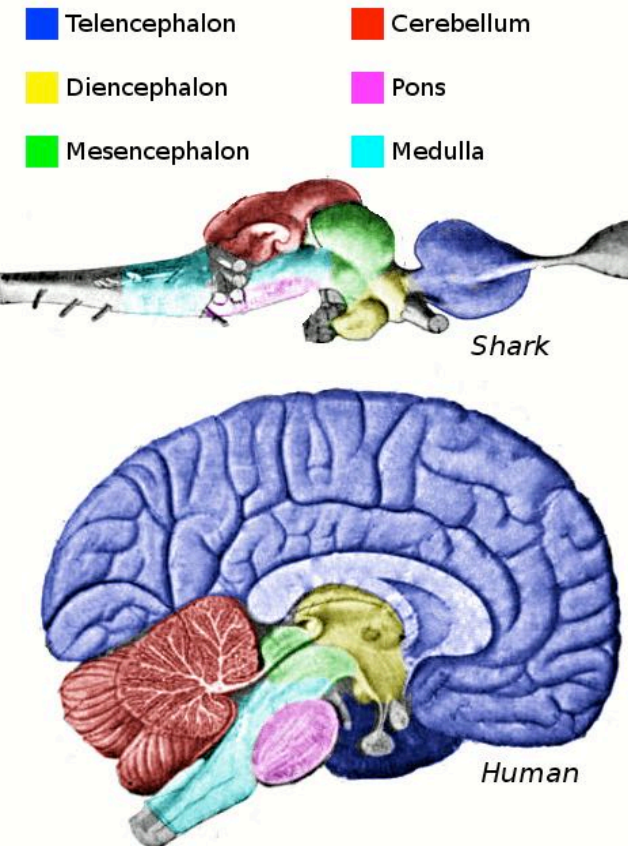
Cerveau gauche, cerveau droit



Cerveau gauche / Cerveau droit



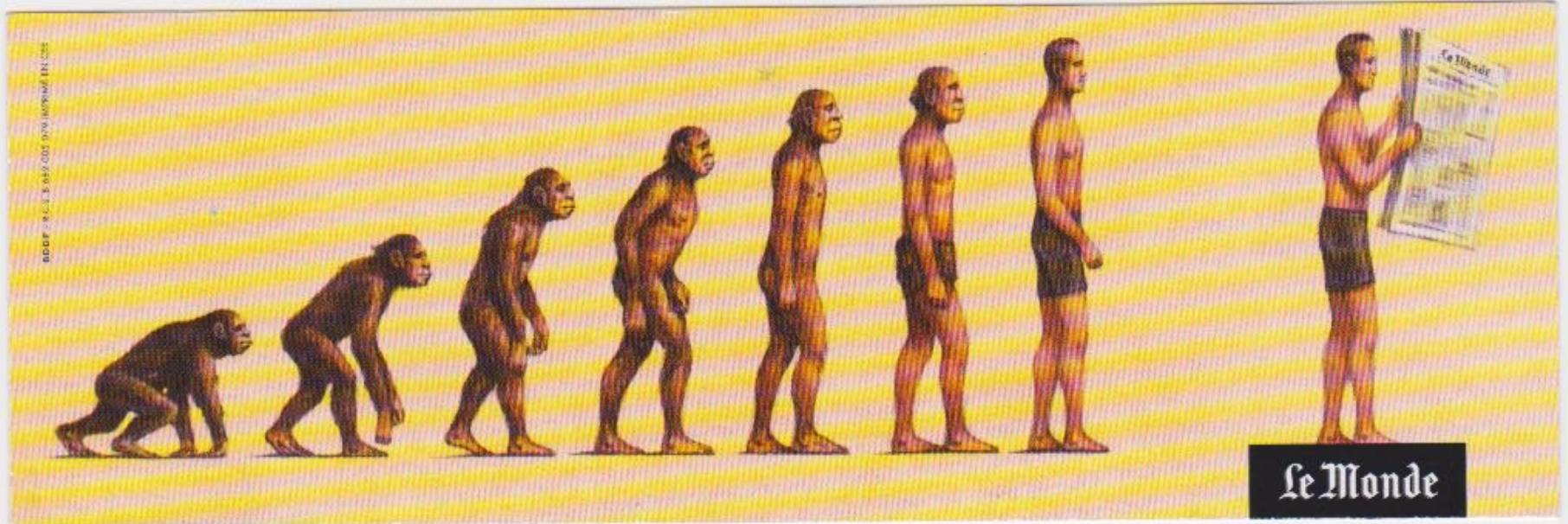
Requin Chimpanzé Homme



cervelet

A dotted line connects the word "cervelet" to the cerebellum of both the chimpanzee and human brains, indicating its location in both species.

L'évolution



Requin : 400 millions d'années

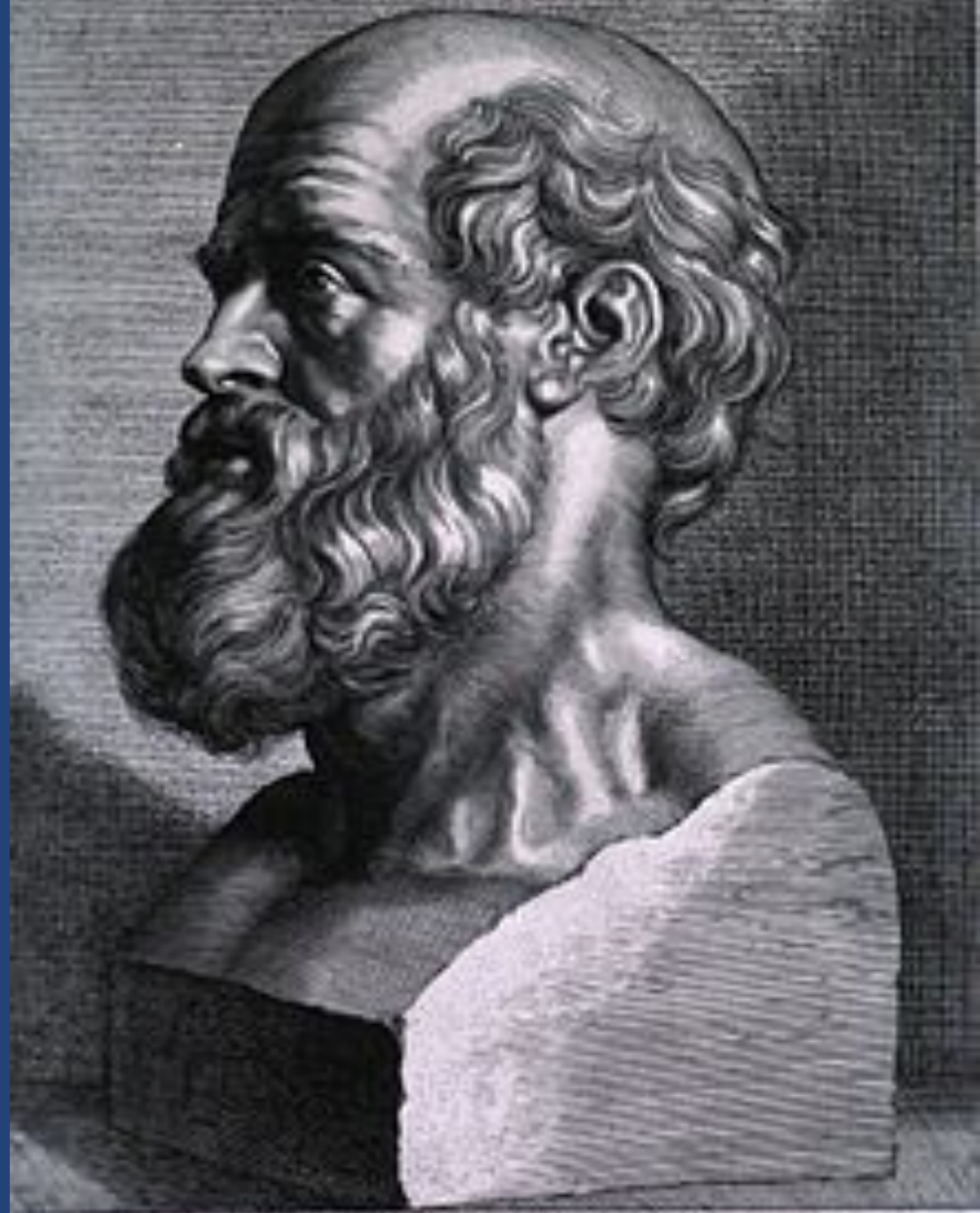
Ancêtre commun : 7 / 8 millions d'années

Langage oral : probablement 500.000 ans

Écriture : 5.000 ans (Mésopotamie)

Hippocrate

460 - 370 av J.C



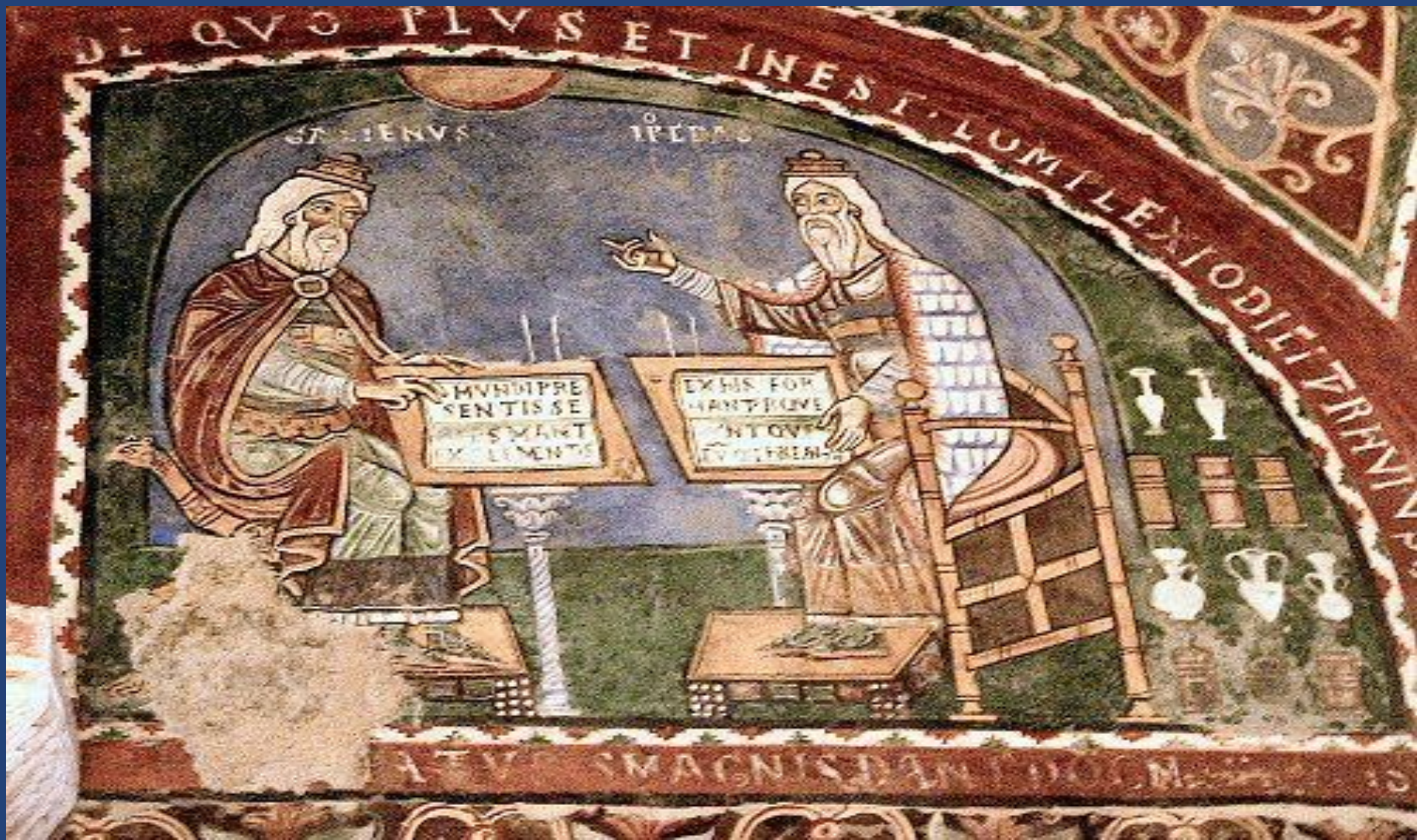
HIPOCRATES HERACLEIDE F. COVE.
Ex museo antiquo. (An. Musée de l'École de Médecine de Paris)

Galien
131 – 201
apr. J.C



Hippocrate et Galien

Anagni, XIème siècle



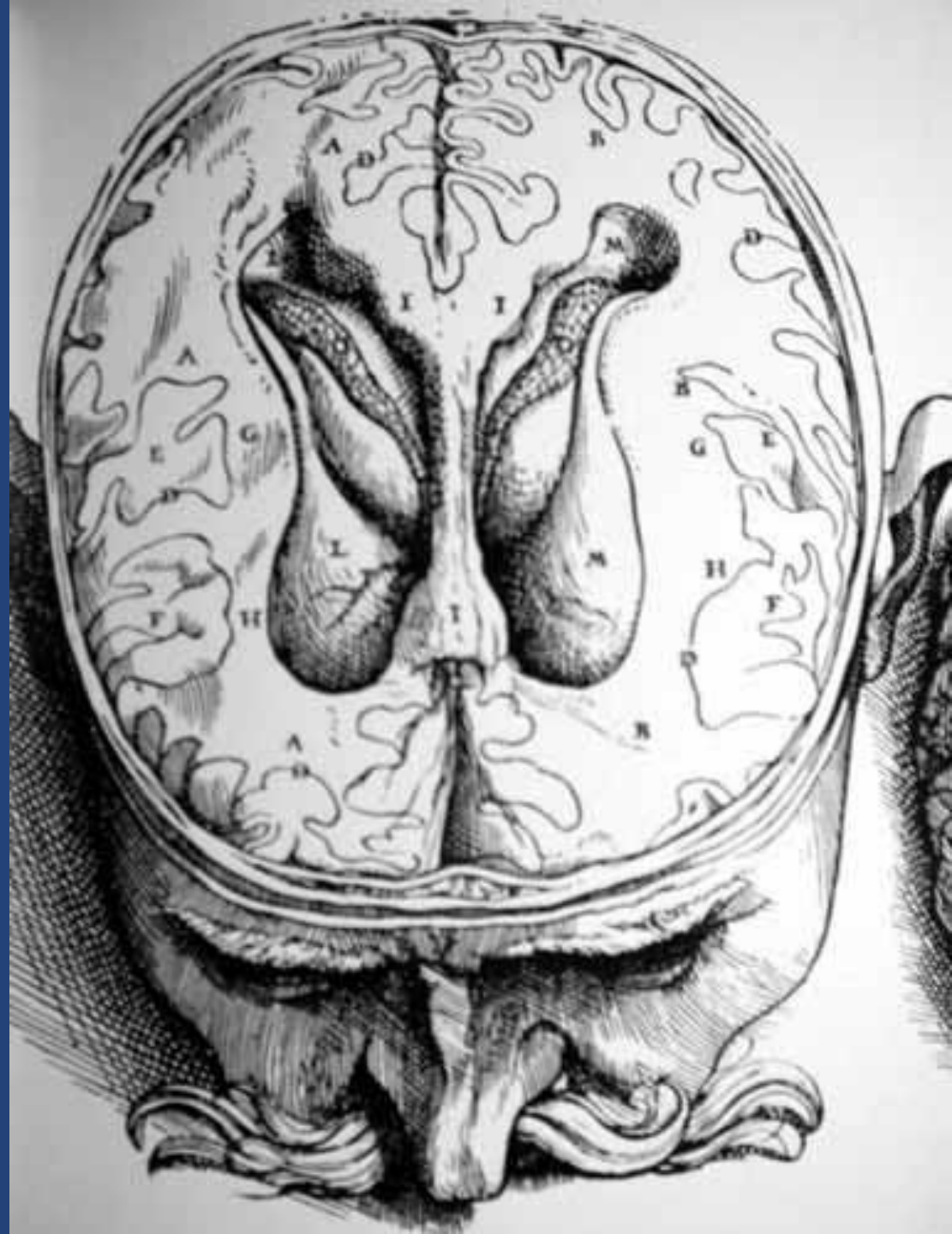
Léonard de Vinci

Milan 1490



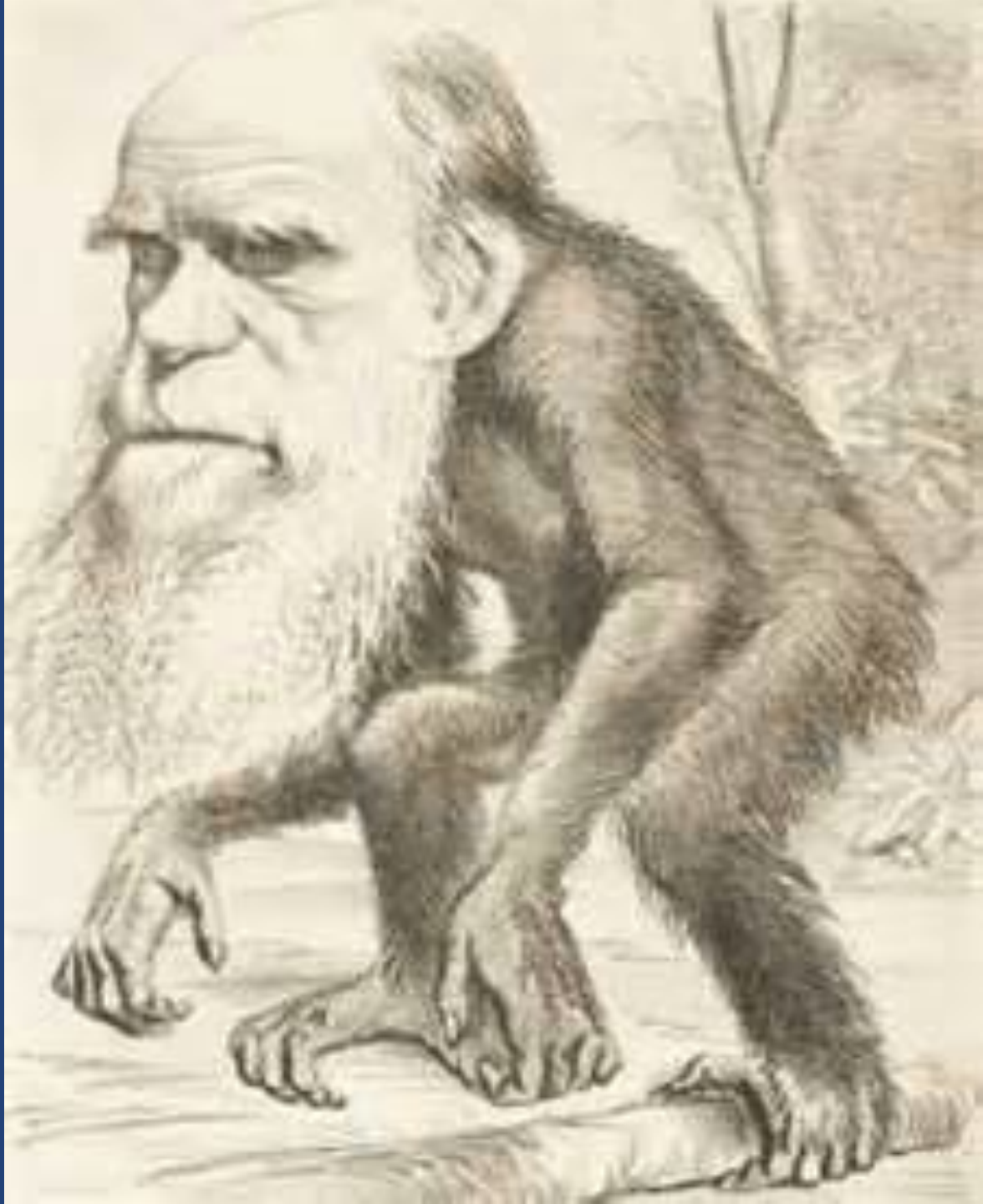
André Vésale Anatomiste

1514 - 1564



**Charles
Darwin**

**De l'origine
des
espèces
1859**

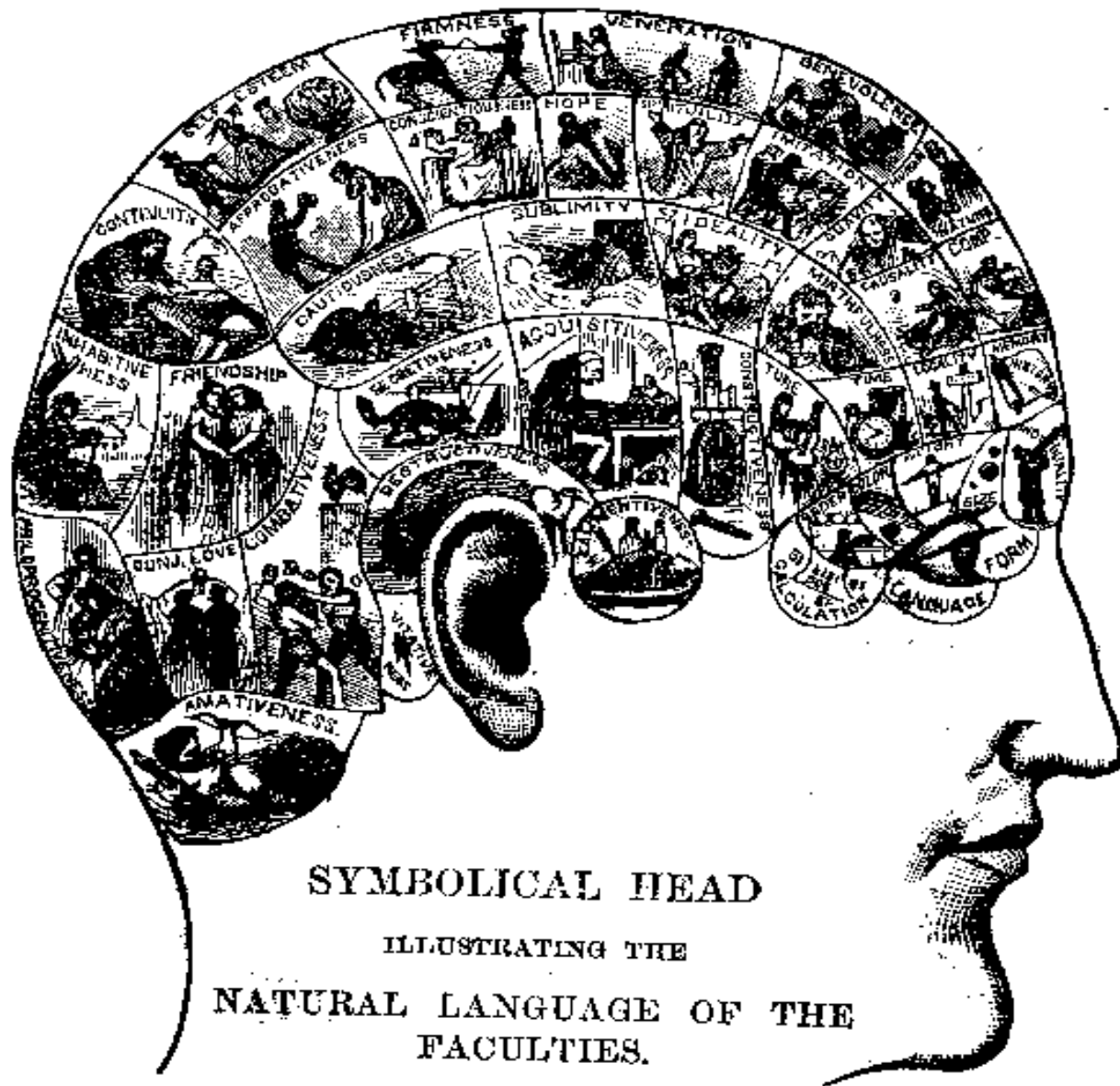


Franz Joseph Gall

Phrénologie / Cranioscopie 1800

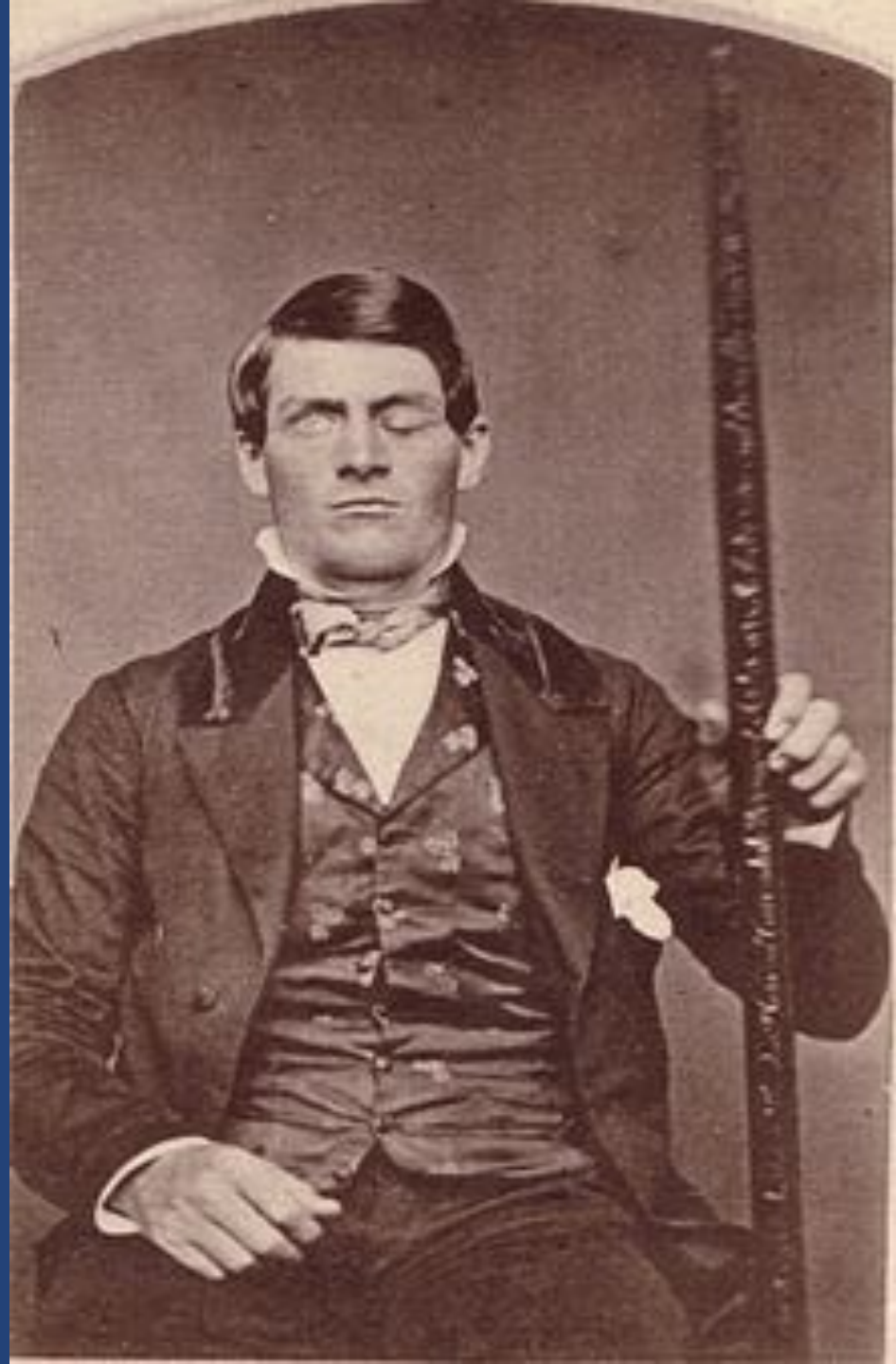


Phrénologie



Phineas Gage

1848

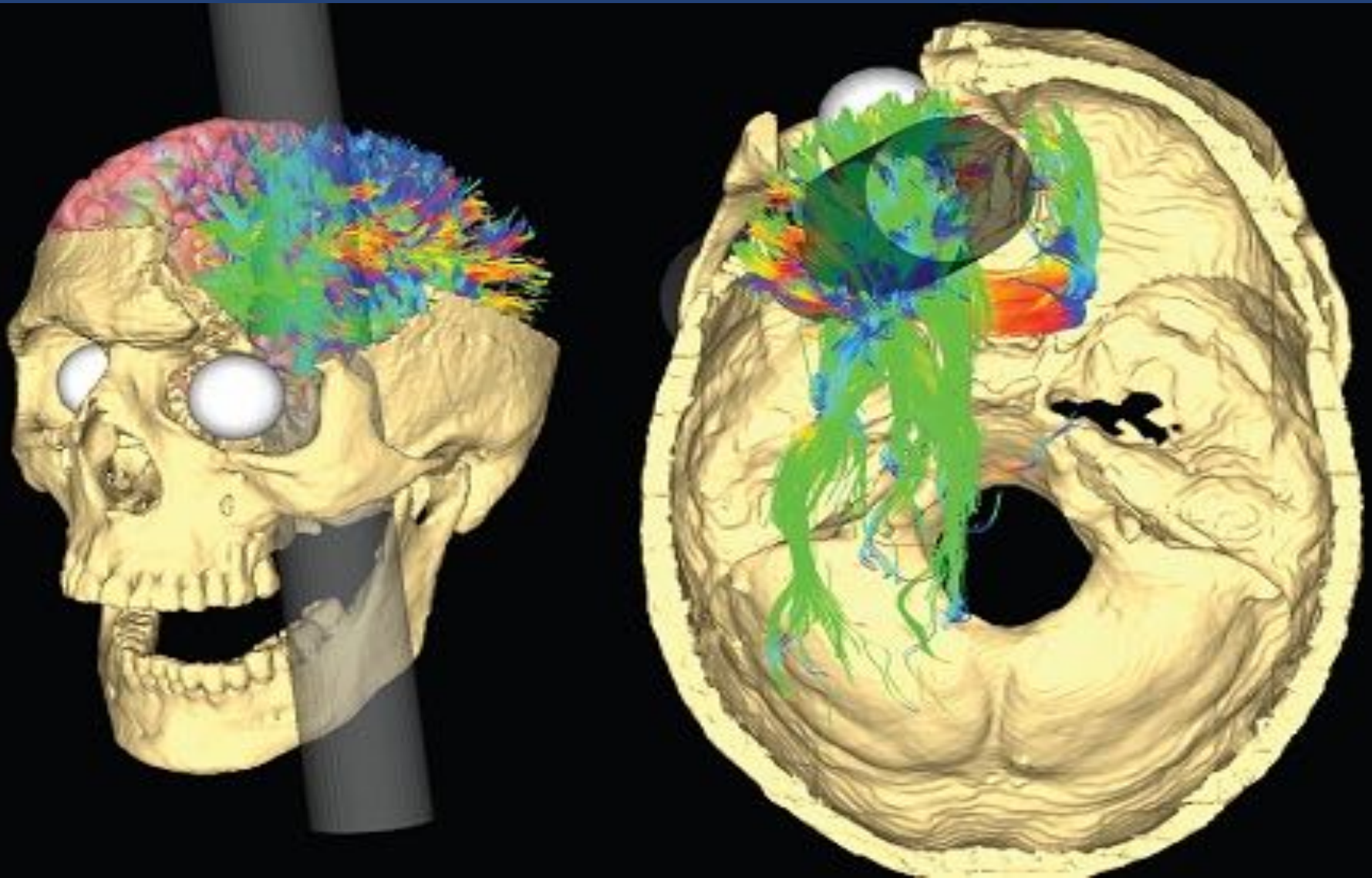


Phineas Gage 1848

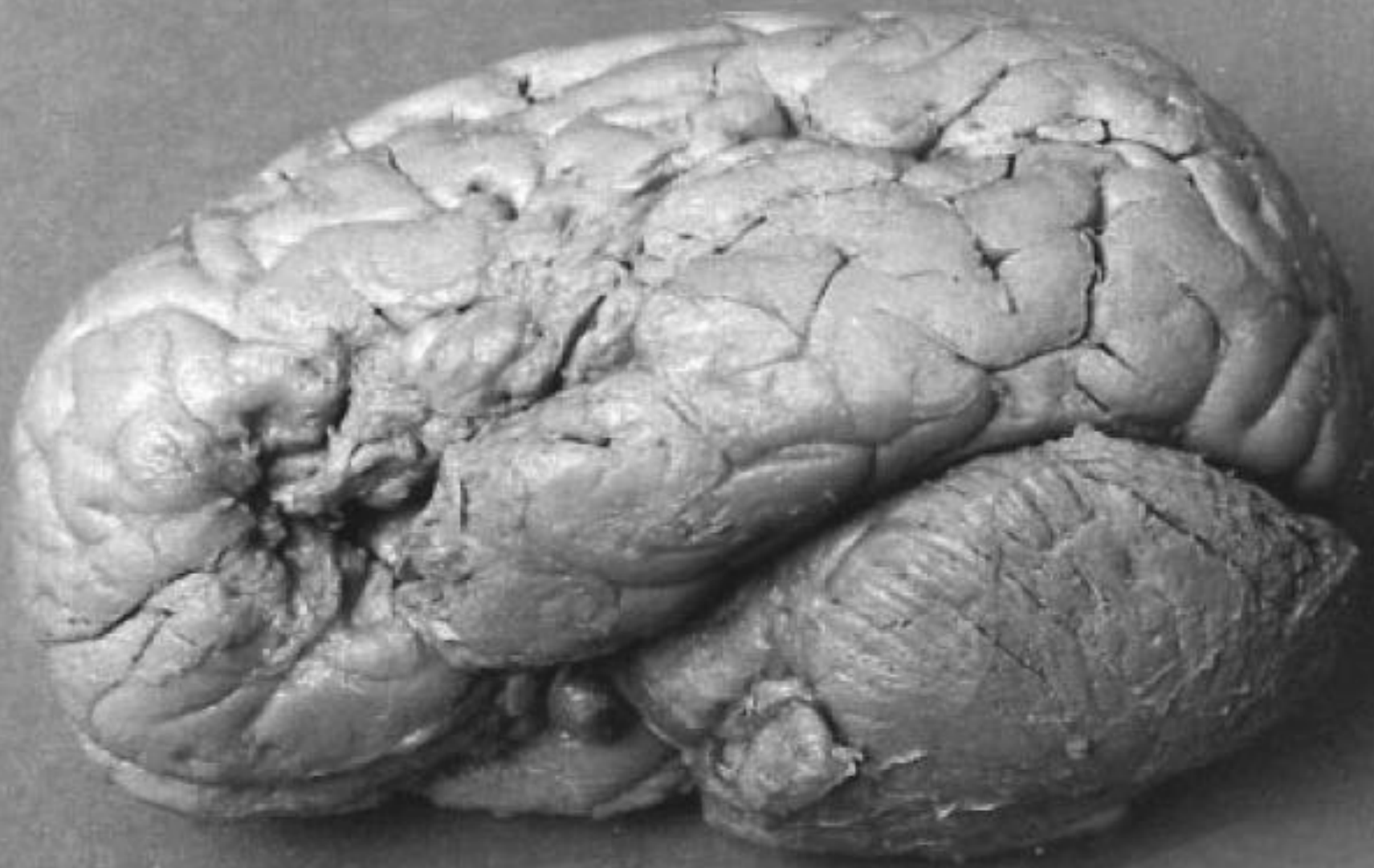


Phineas Gage 1848

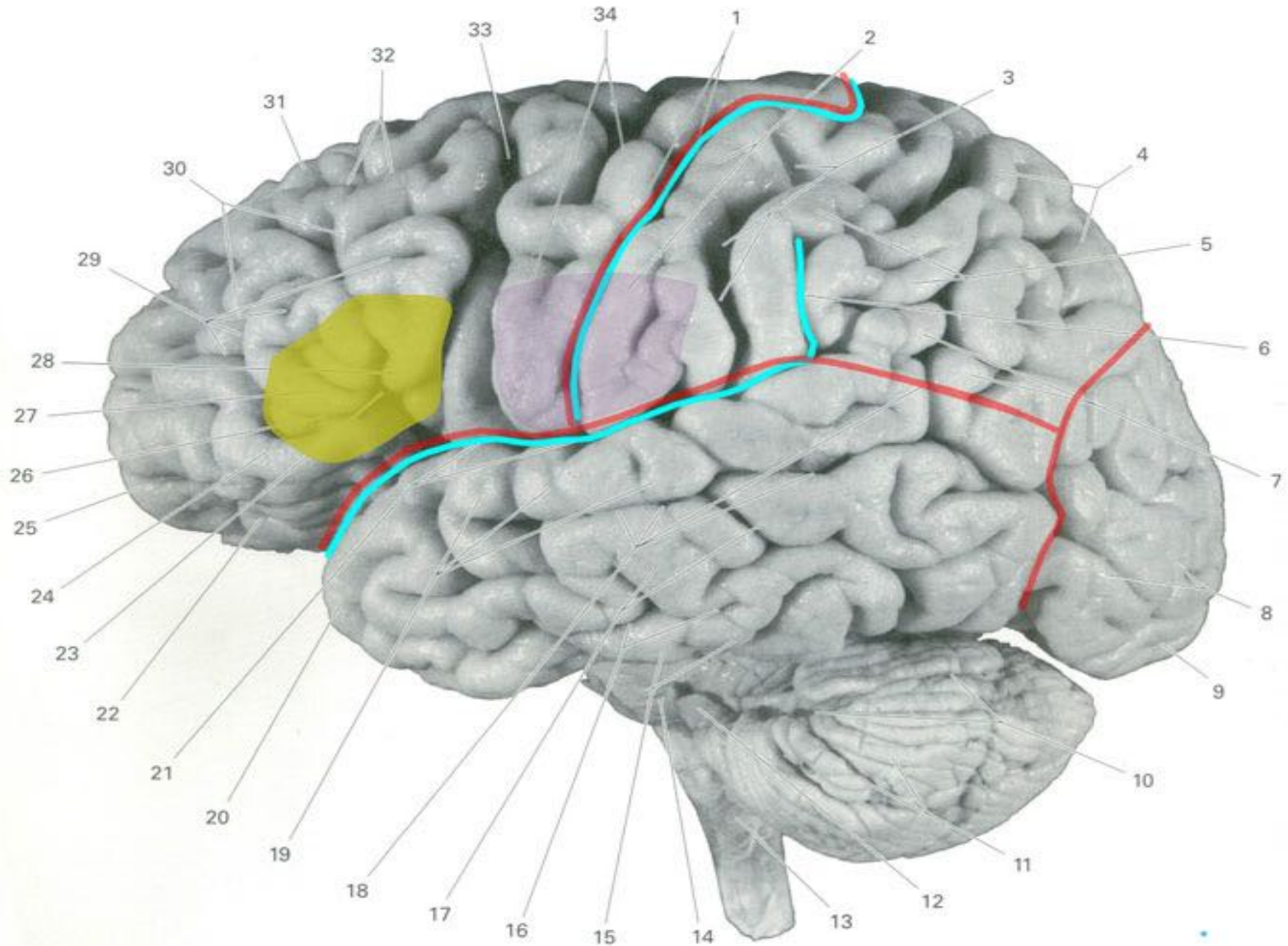
Antonio et Hanna Damasio



Broca 1860



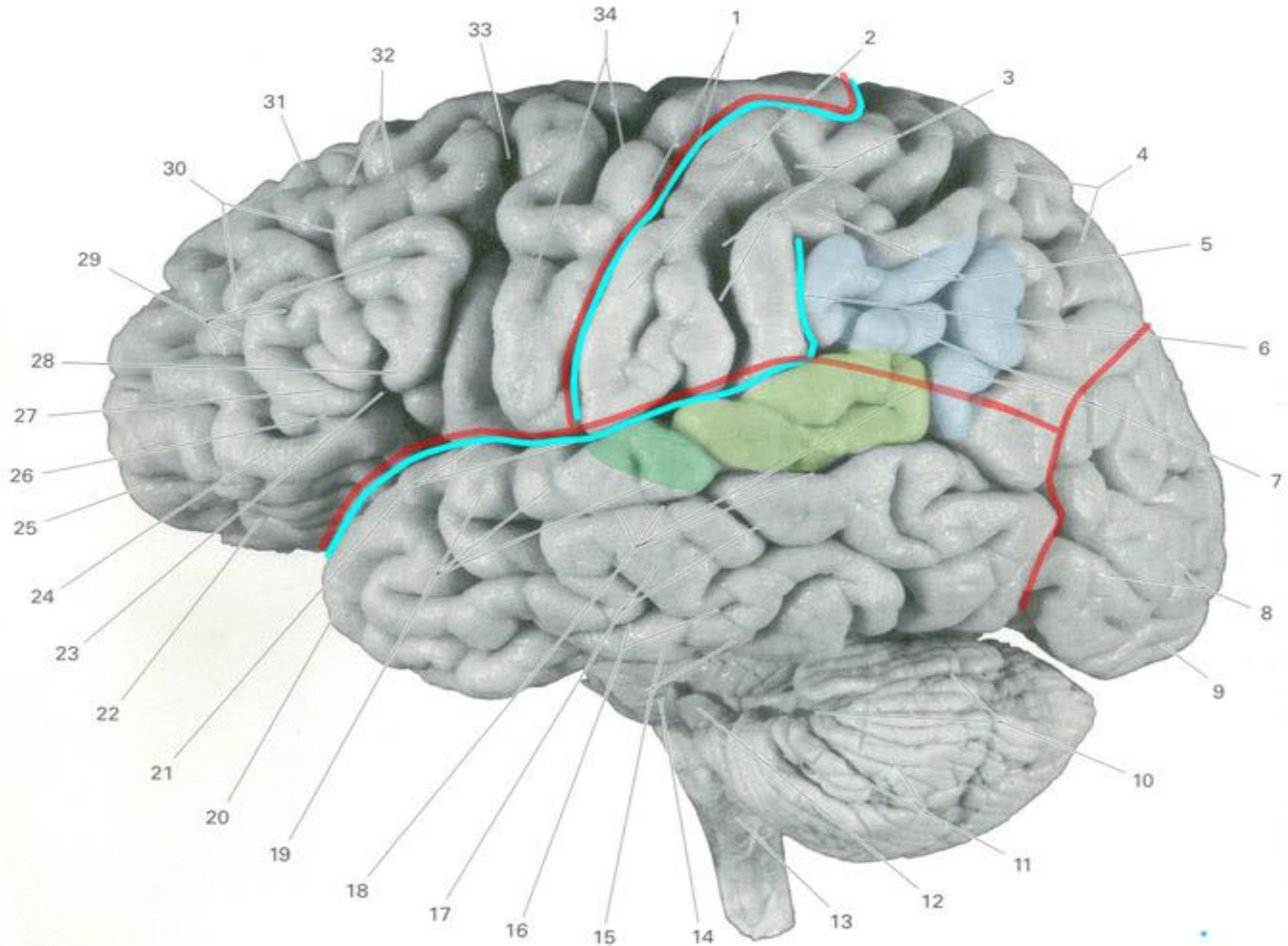
Expression orale (Broca)



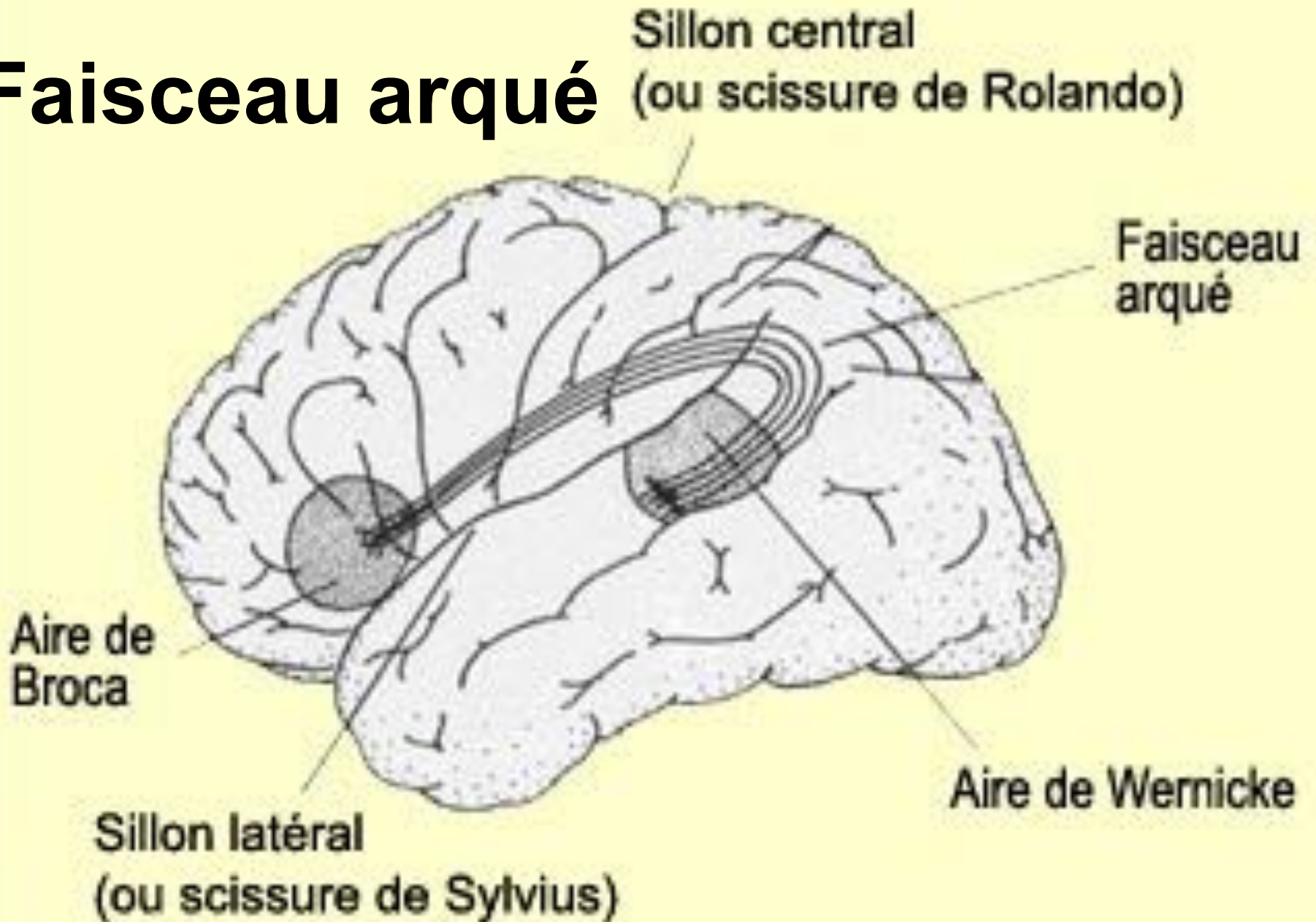
Wernicke 1870



Compréhension orale (Wernicke)



Faisceau arqué



Broca's area

motor cortex

Wernicke's area



**Expression et compréhension
orales**

Méthodes d'exploration cérébrale

Radiographie «standard» du crâne

Röntgen
Prix Nobel
1901

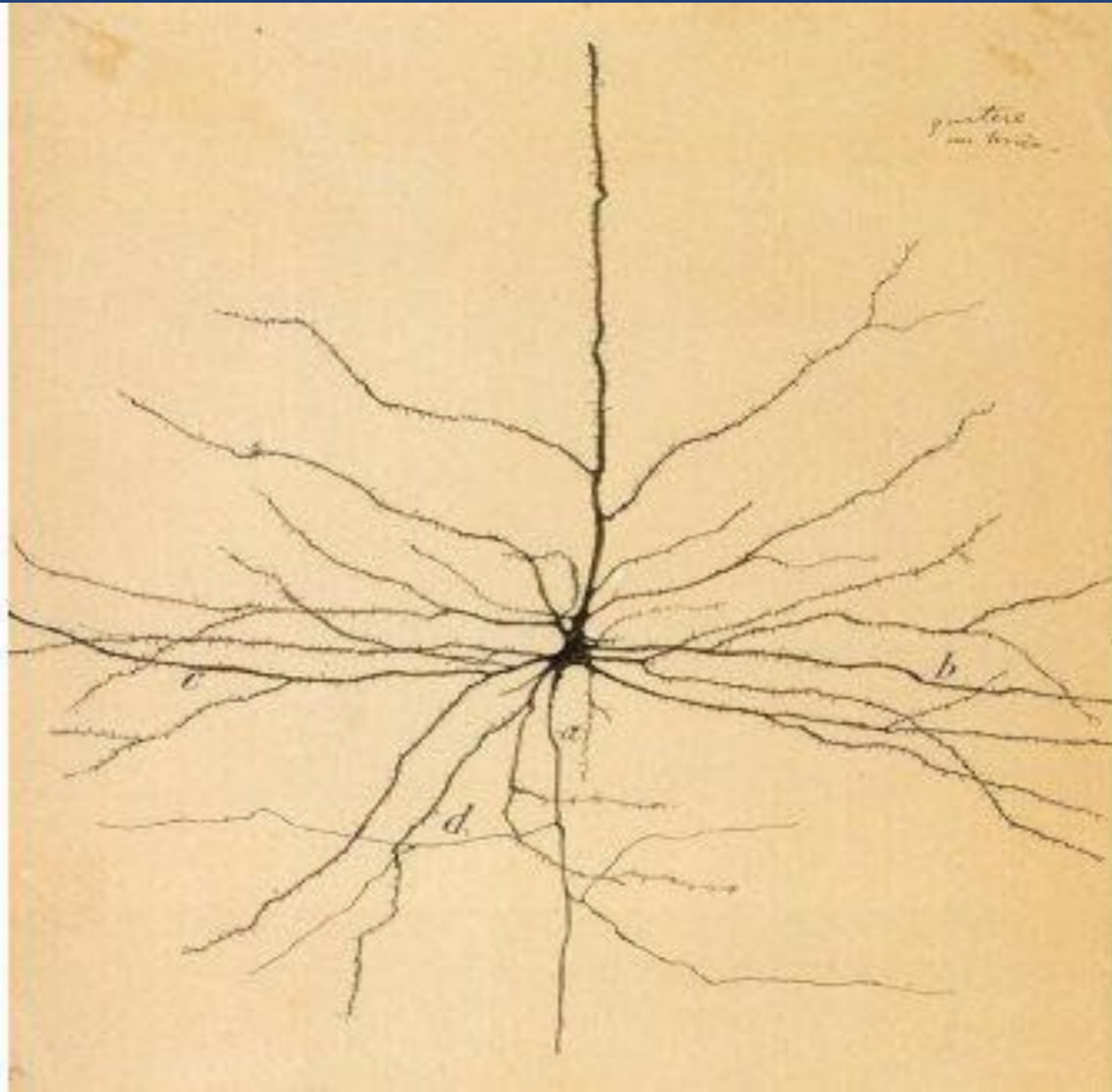
1896 / 1920



Microscope 1900

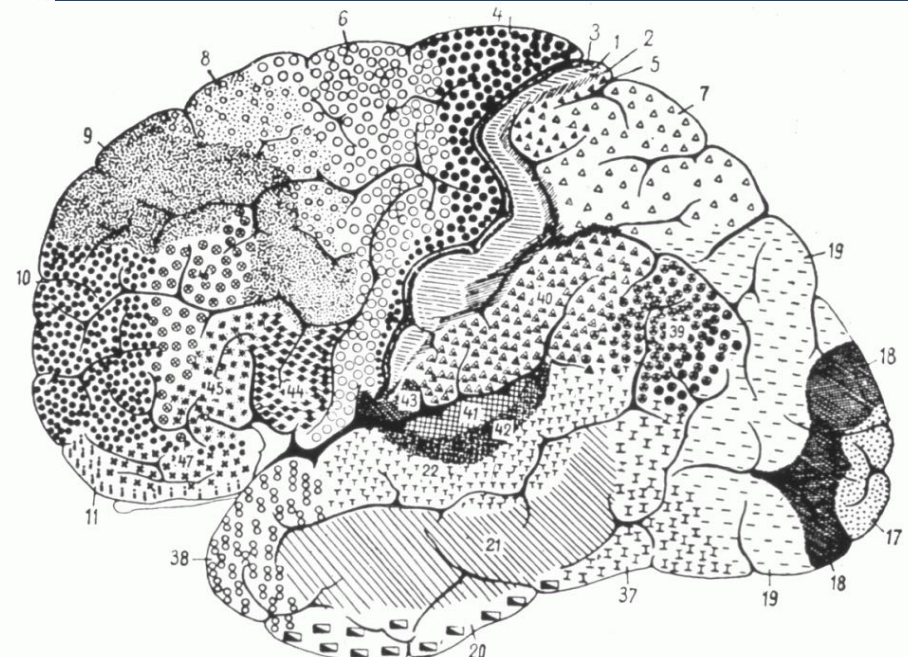
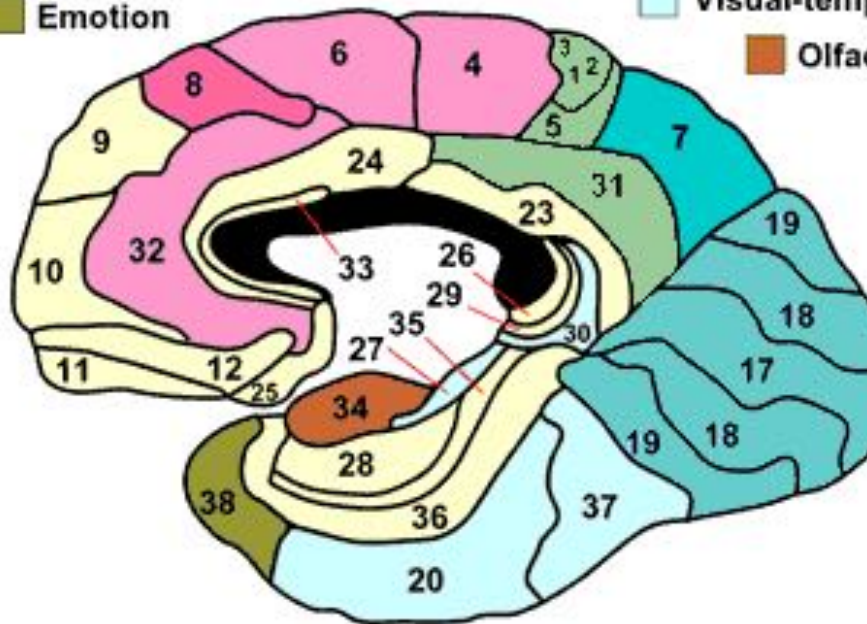
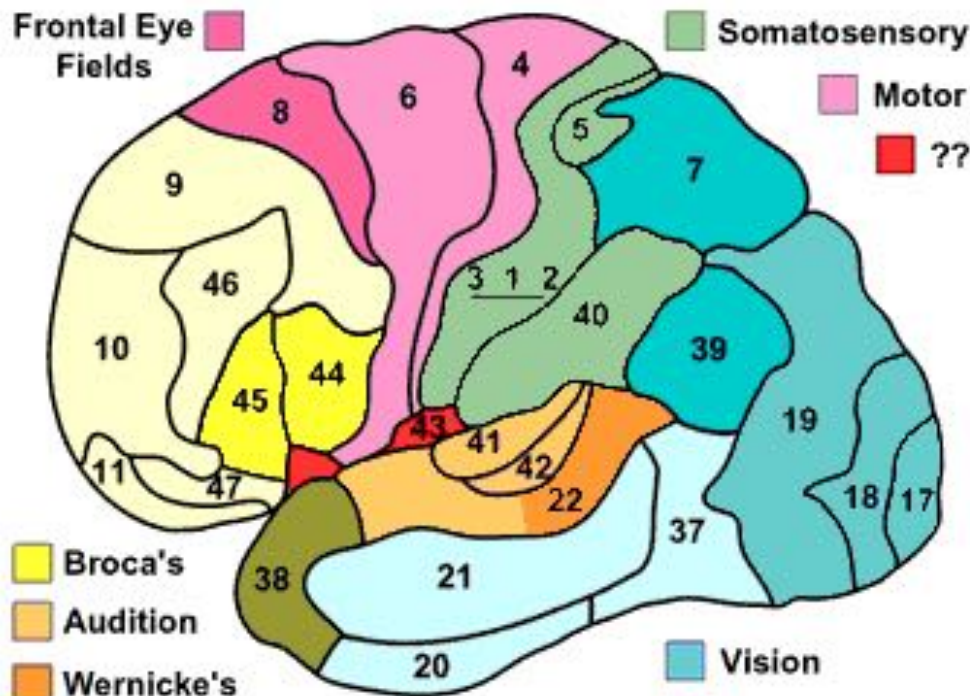


Ramon y Cajal – Golgi 1902



Aires de Korbinian Broadmann

1905



Microscope électronique 1931



Microscope optique :

Rayonnement électromagnétique
grossissement

x 2000

Microscope électronique :

Faisceau de particules d'électrons
grossissement

X 5 000 000

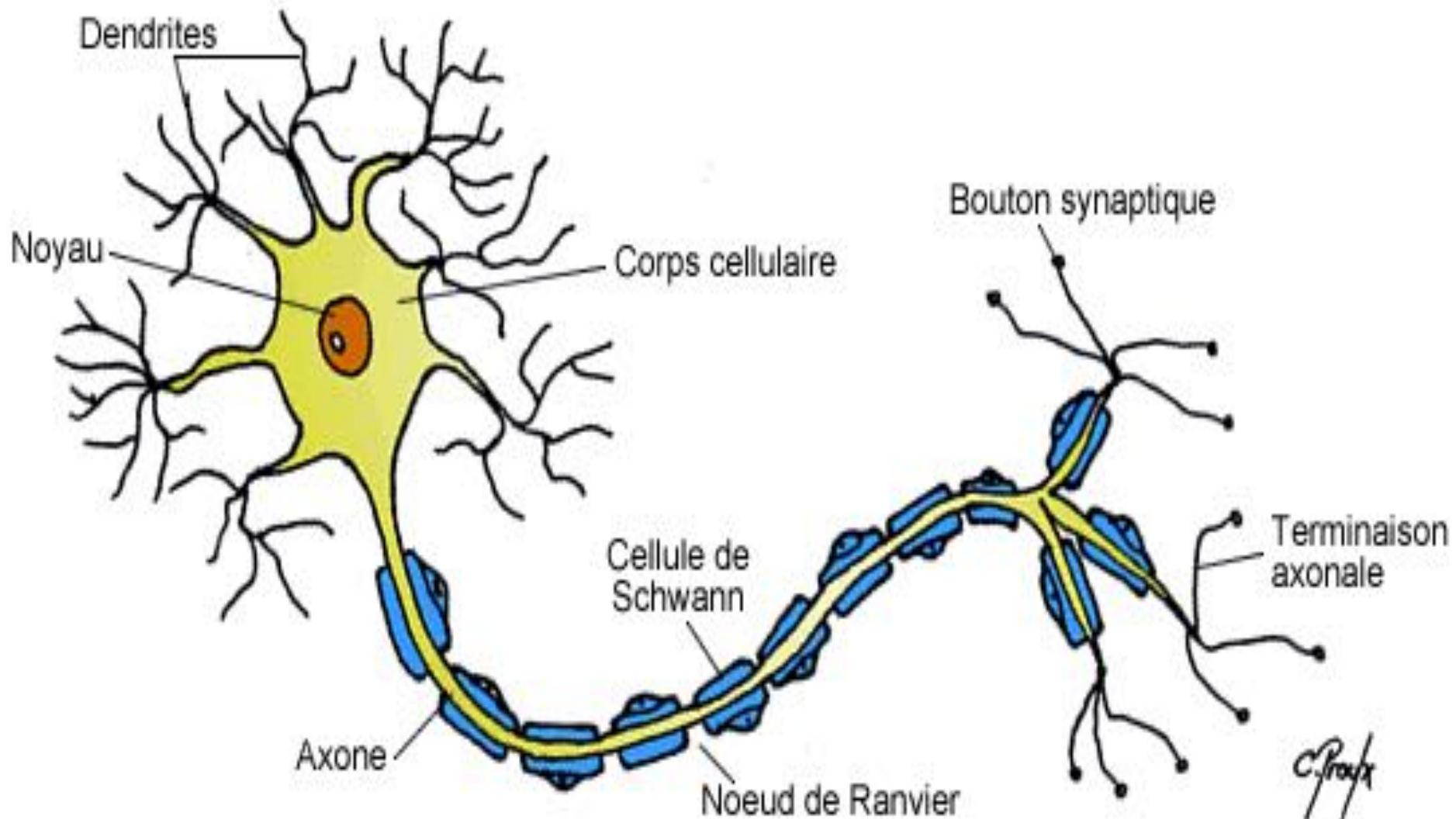
Neurone



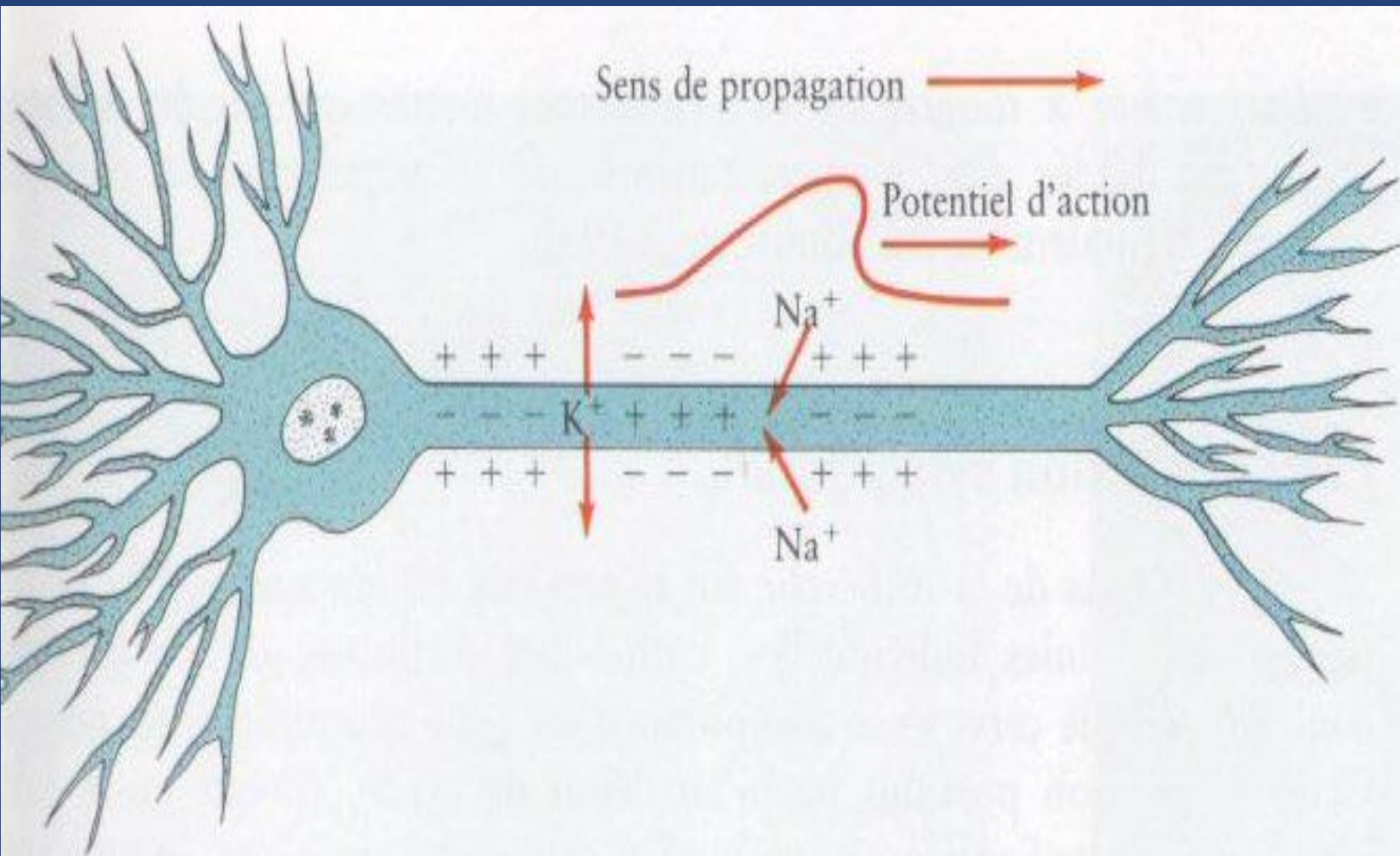
Neurone



Neurone



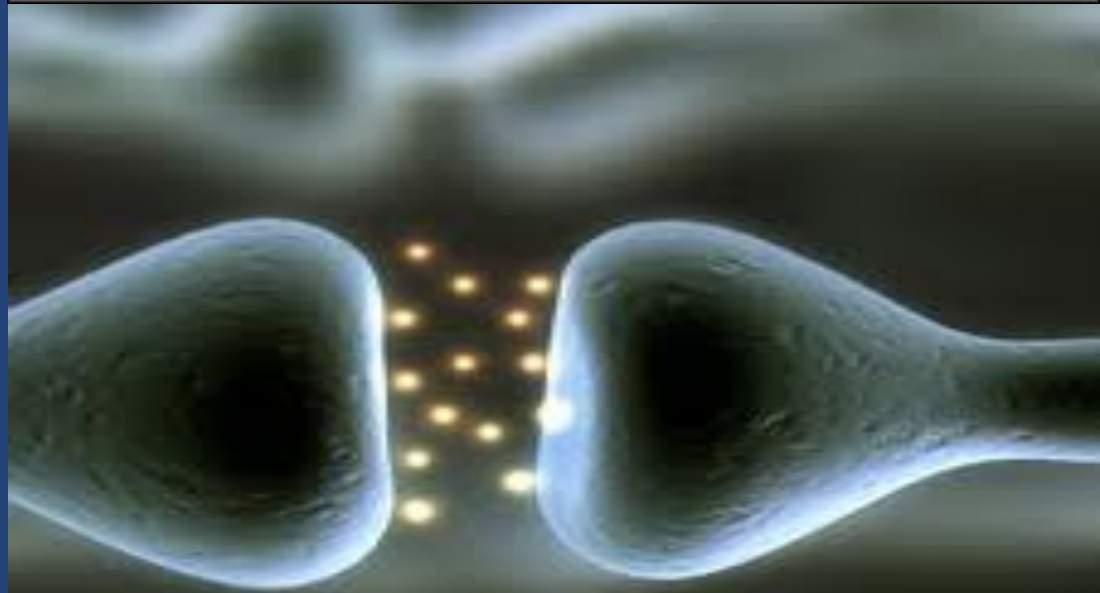
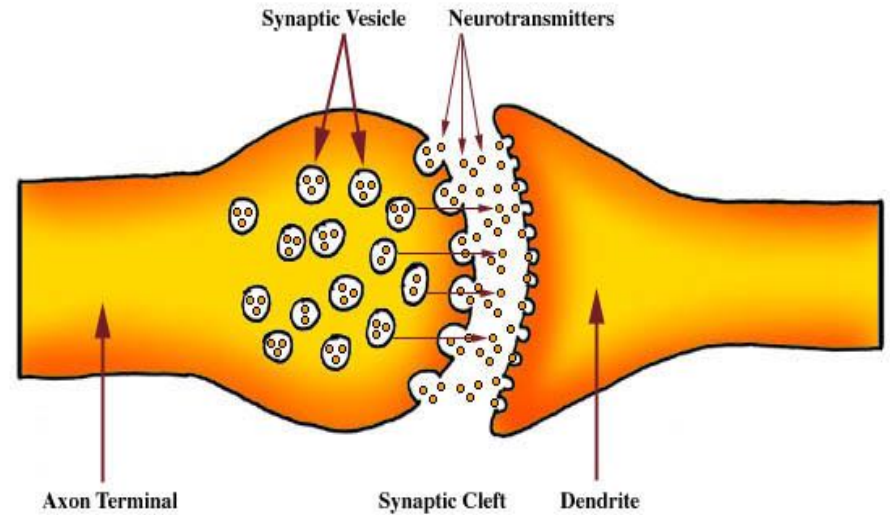
Influx nerveux, courant d'action





Synapse chimique

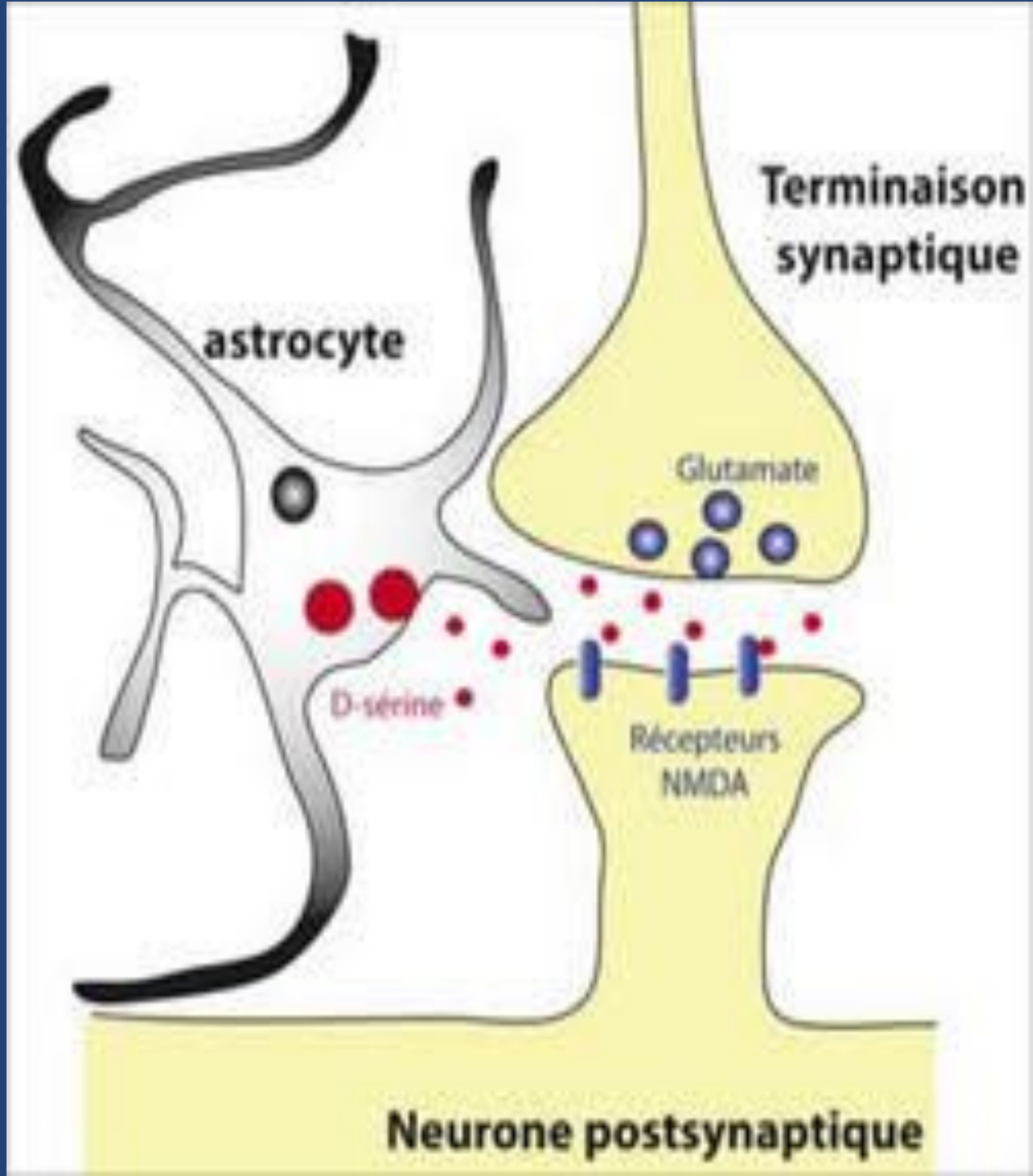
THE SYNAPSE

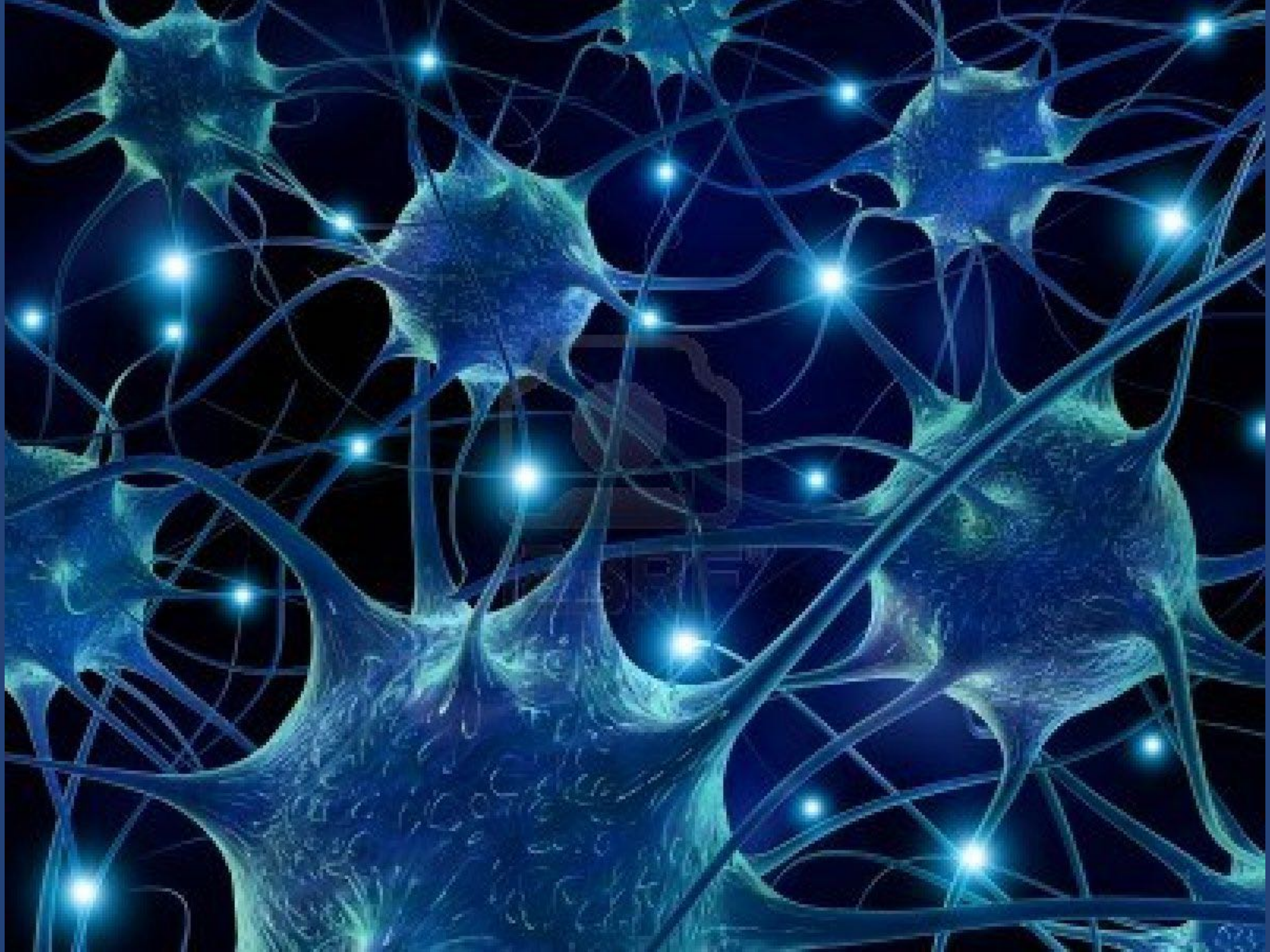


Astrocytes et synapses



Stéphane Olié
INSERM
Université
Bordeaux Segalen

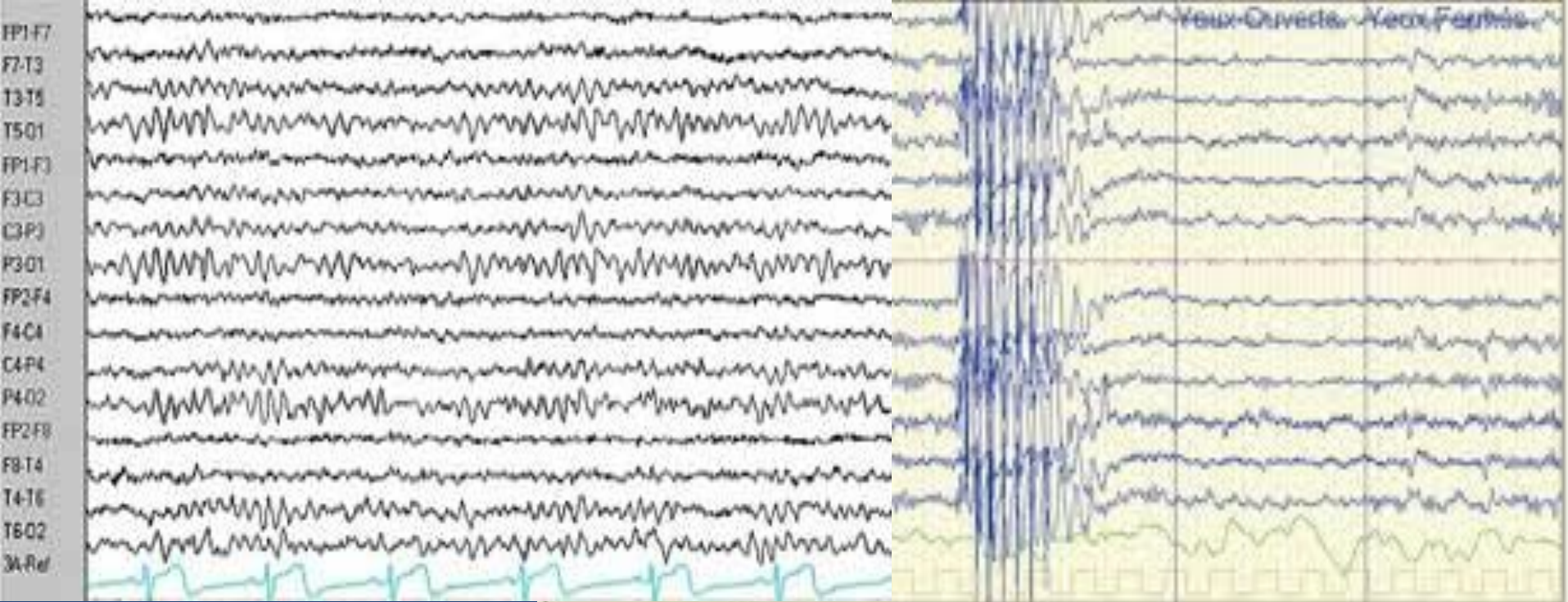




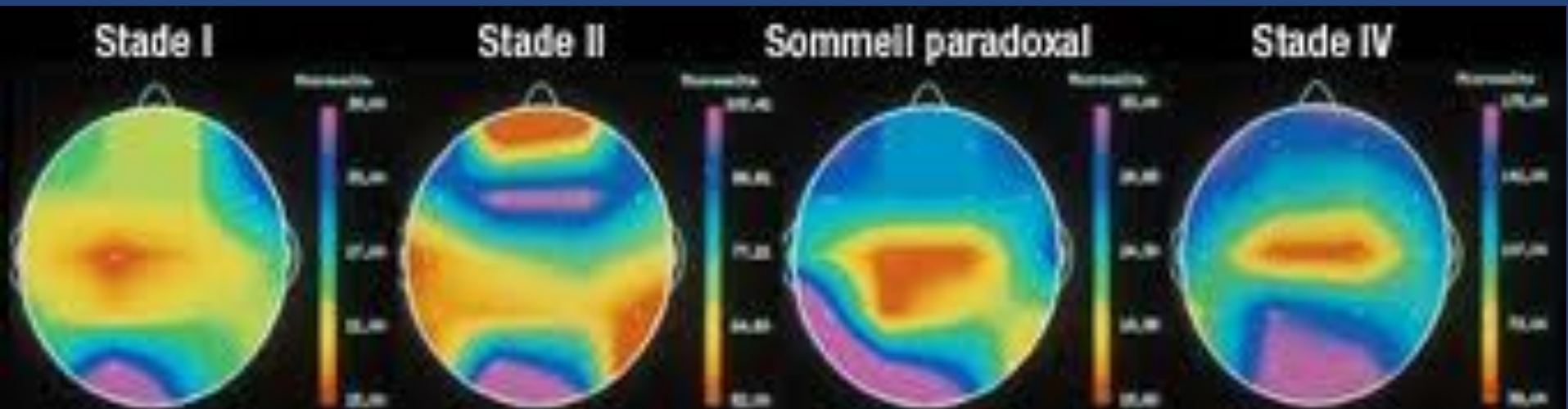


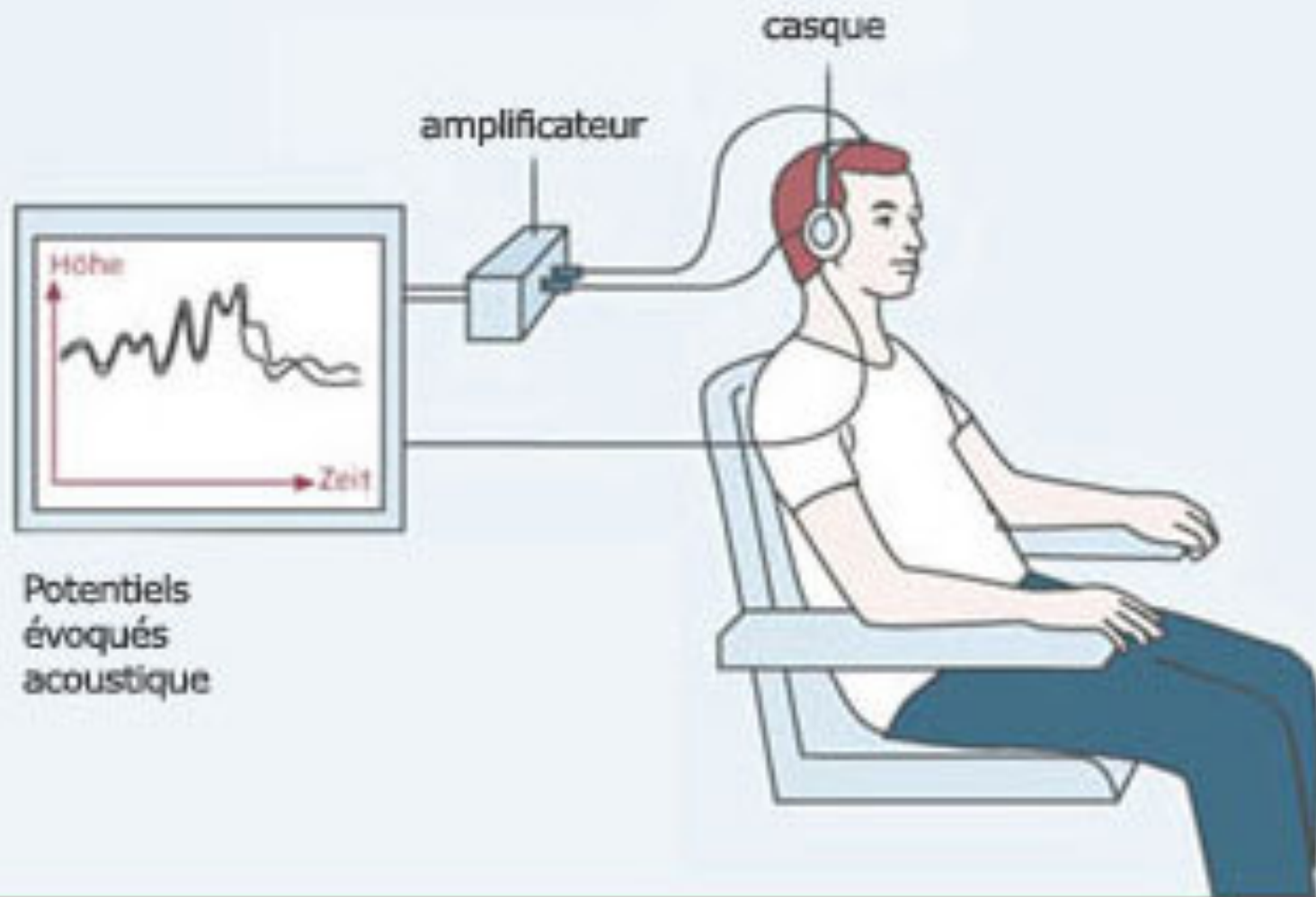
ÉLECTROENCÉPHALOGRAMME





Électroencéphalogramme





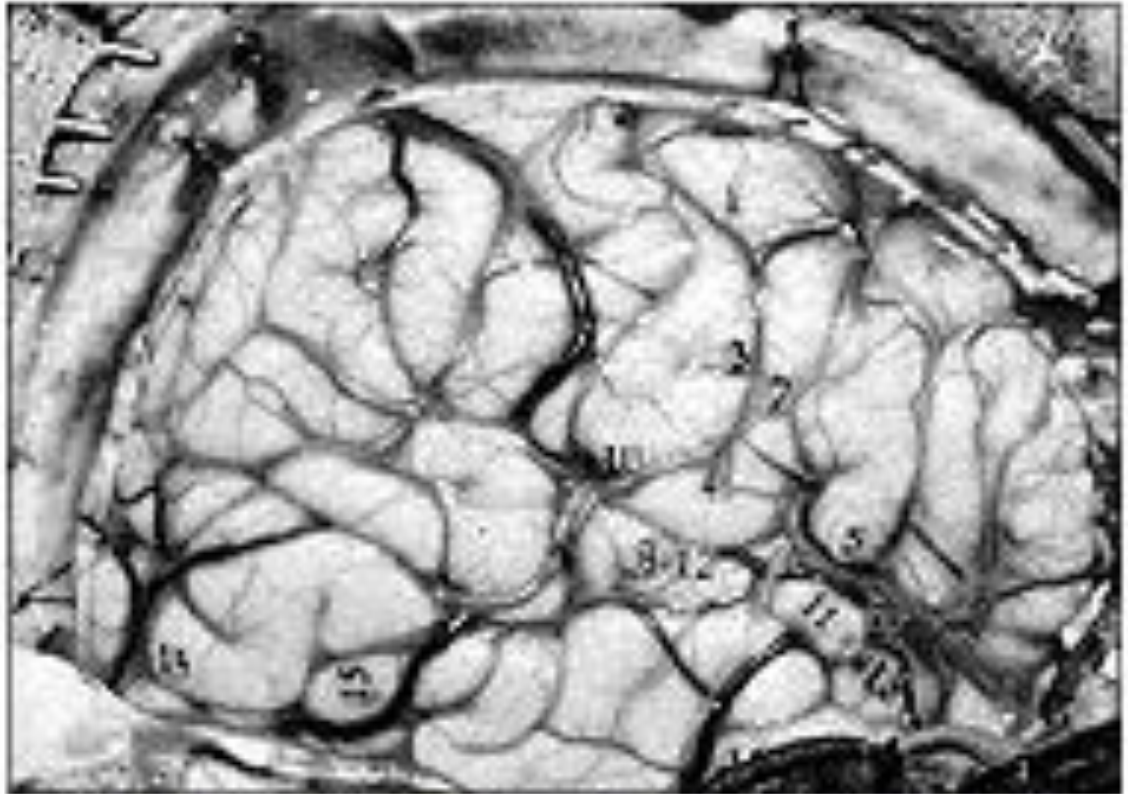
POTENTIELS ÉVOQUÉS

Dr Wilder Penfield

1891 - 1976

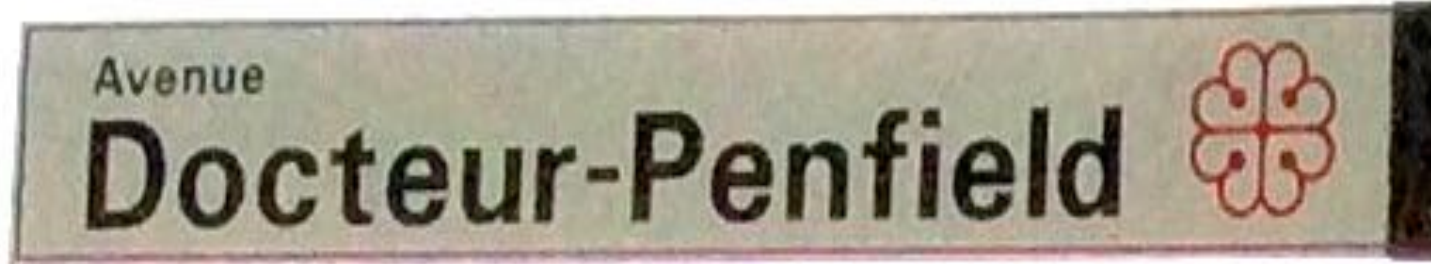


DR. WILDER PENFIELD

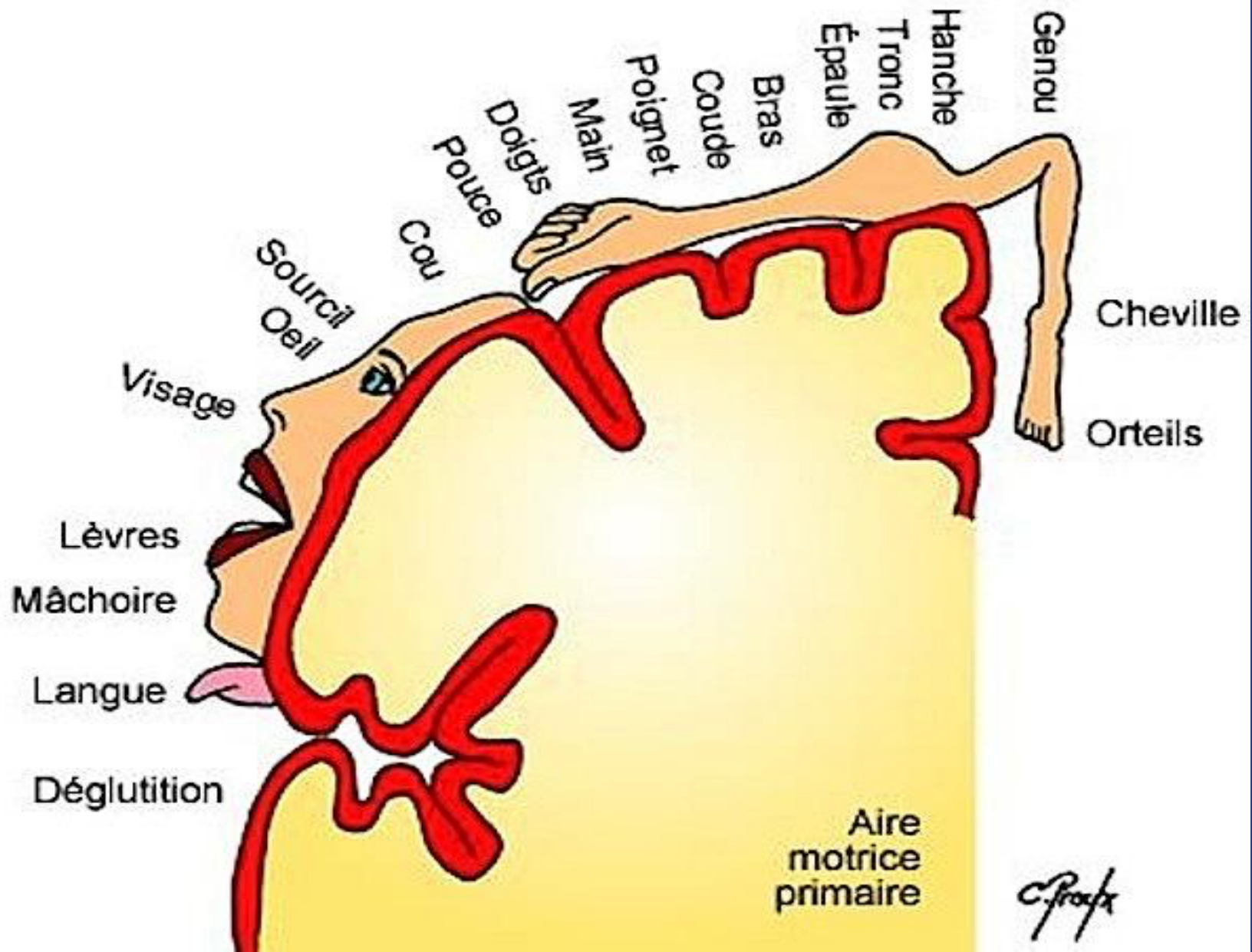


BRAIN MARKED WITH STIMULATION POINTS

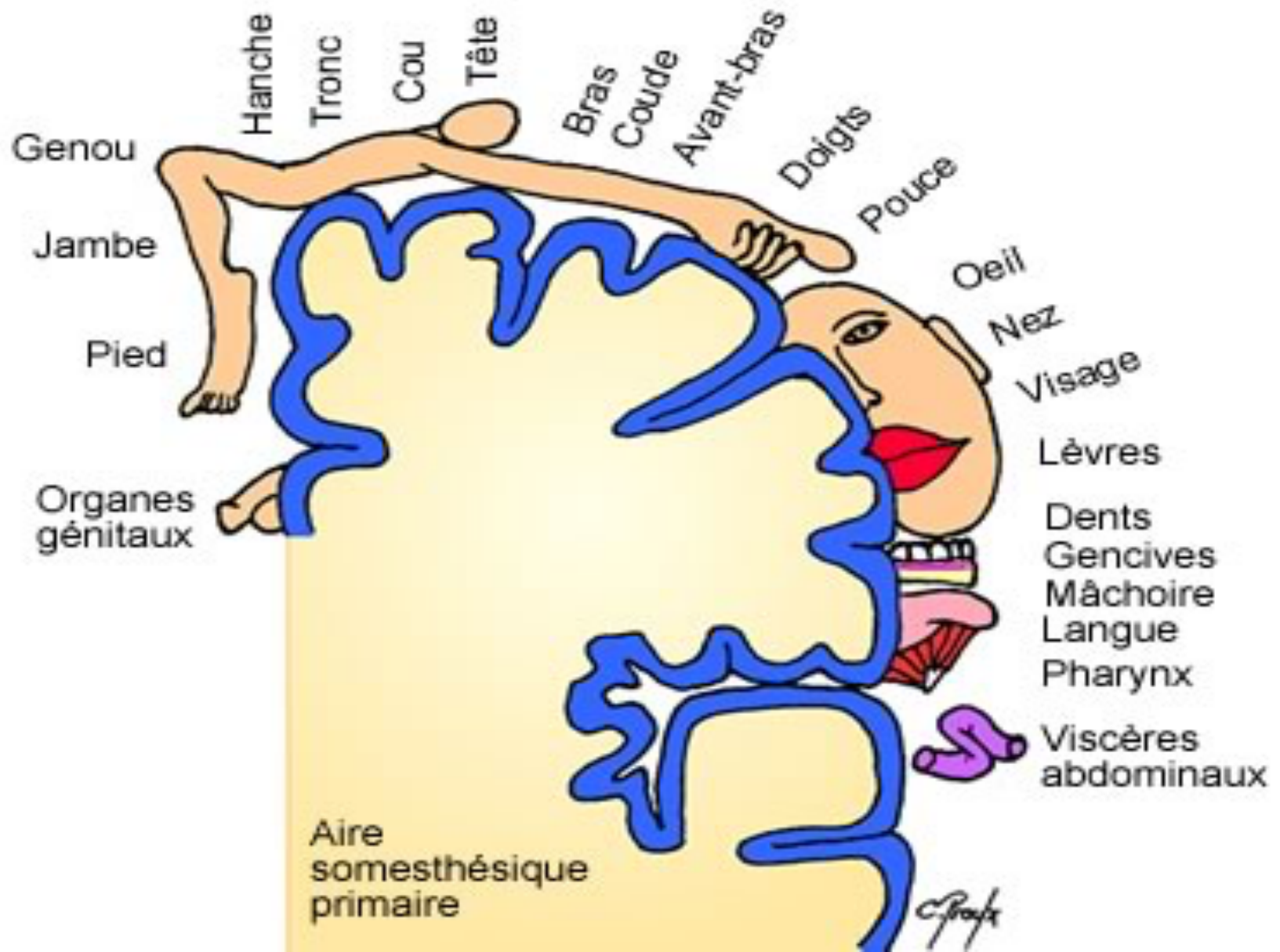
Avenue Docteur Penfield
Université McGill
Montréal, Québec, Canada



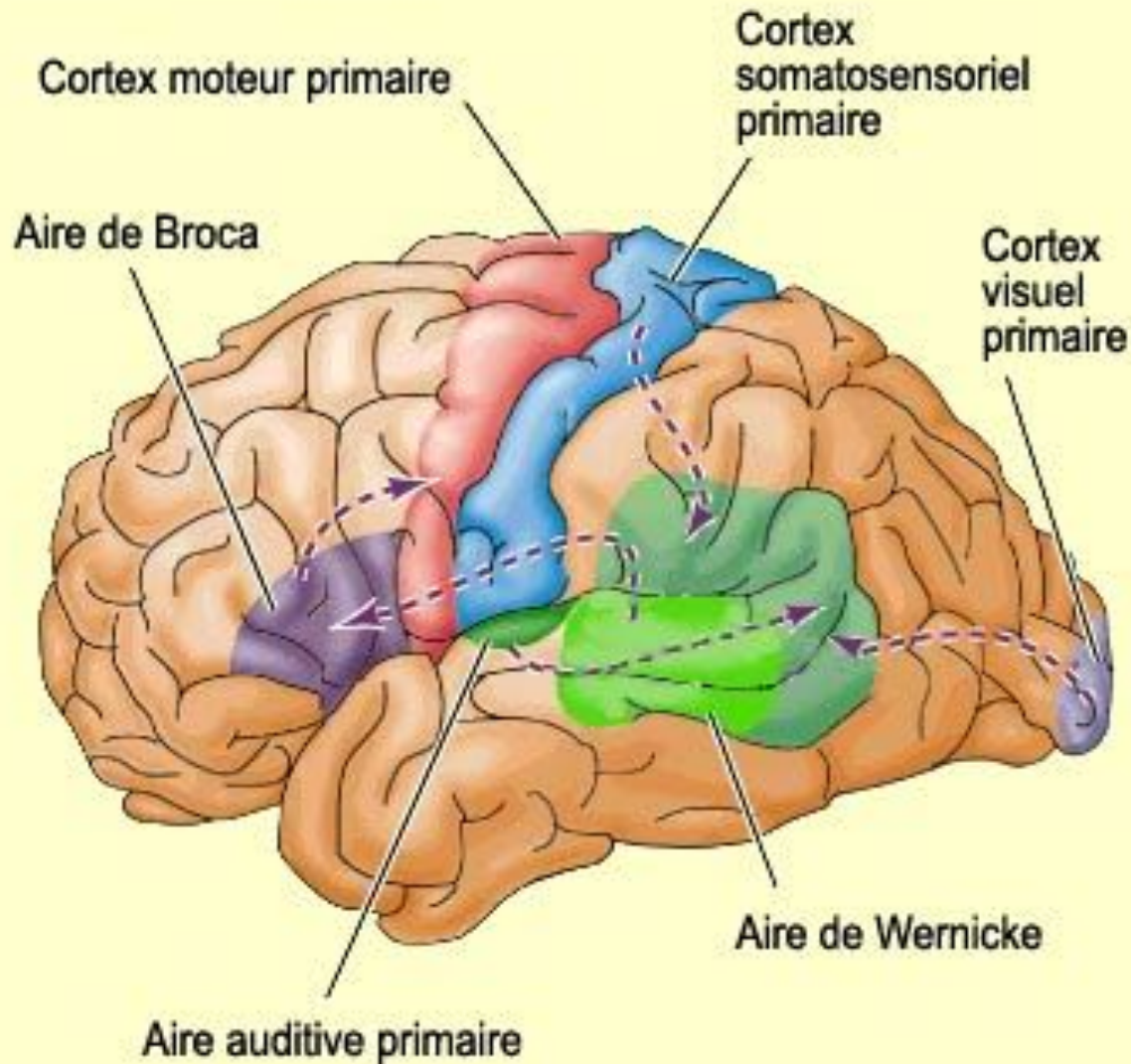
HOMONCULUS MOTEUR



HOMONCULUS SENSITIF



Cerveau : vue externe



Homonculus de W. PENFIELD



Scanner

Hounsfield et Cormac 1972

Electronic Musical Instrument (EMI)

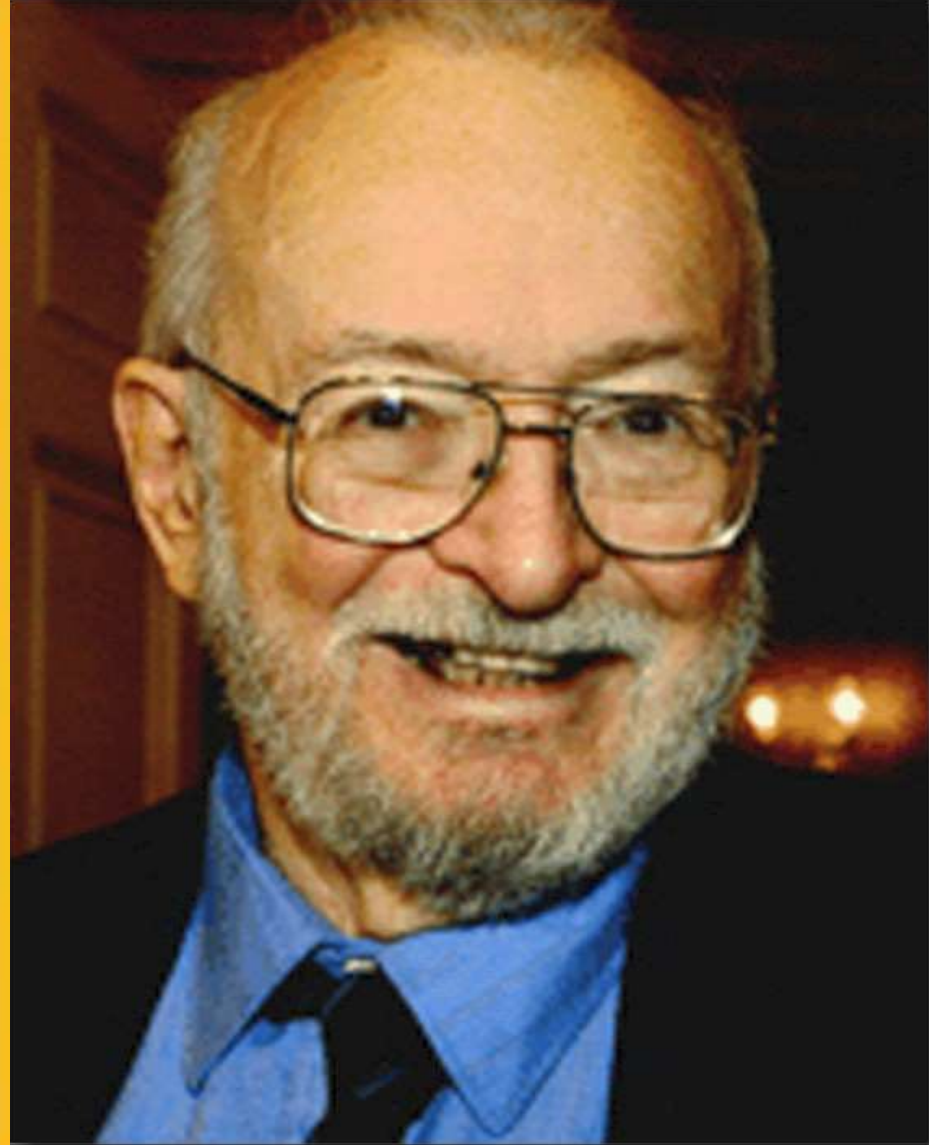
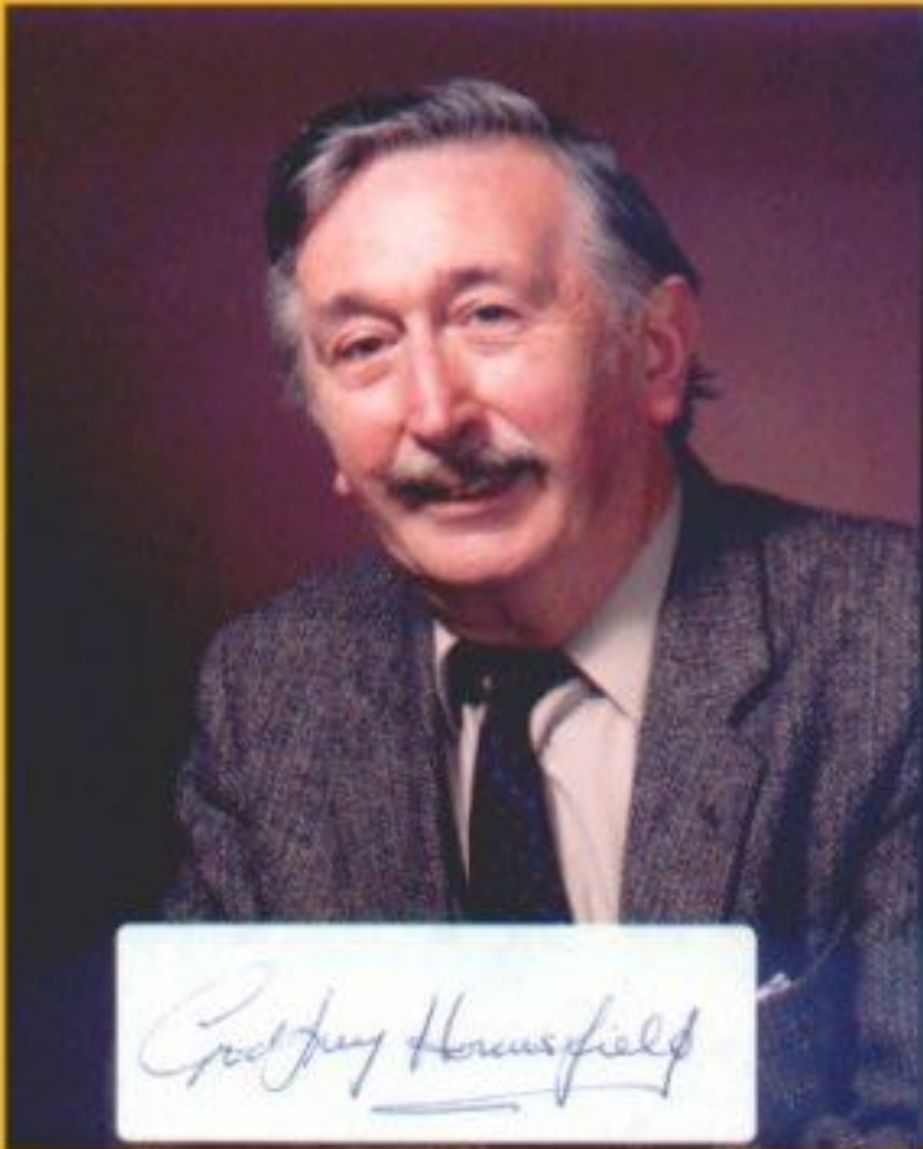
IRM

Lauterbur et Mansfield 1996

Imagerie par résonance magnétique

Sir Godfrey Hounsfield

Paul Lauterbur



**Tomographie (TDM) ou Scanner :
imagerie médicale par rayons X**

**IRM : Imagerie par Résonance
magnétique**

**IRM *f* : Imagerie par
Résonance Magnétique *fonctionnelle***

**PET Scan : Tomographie par
Émission de Positons**

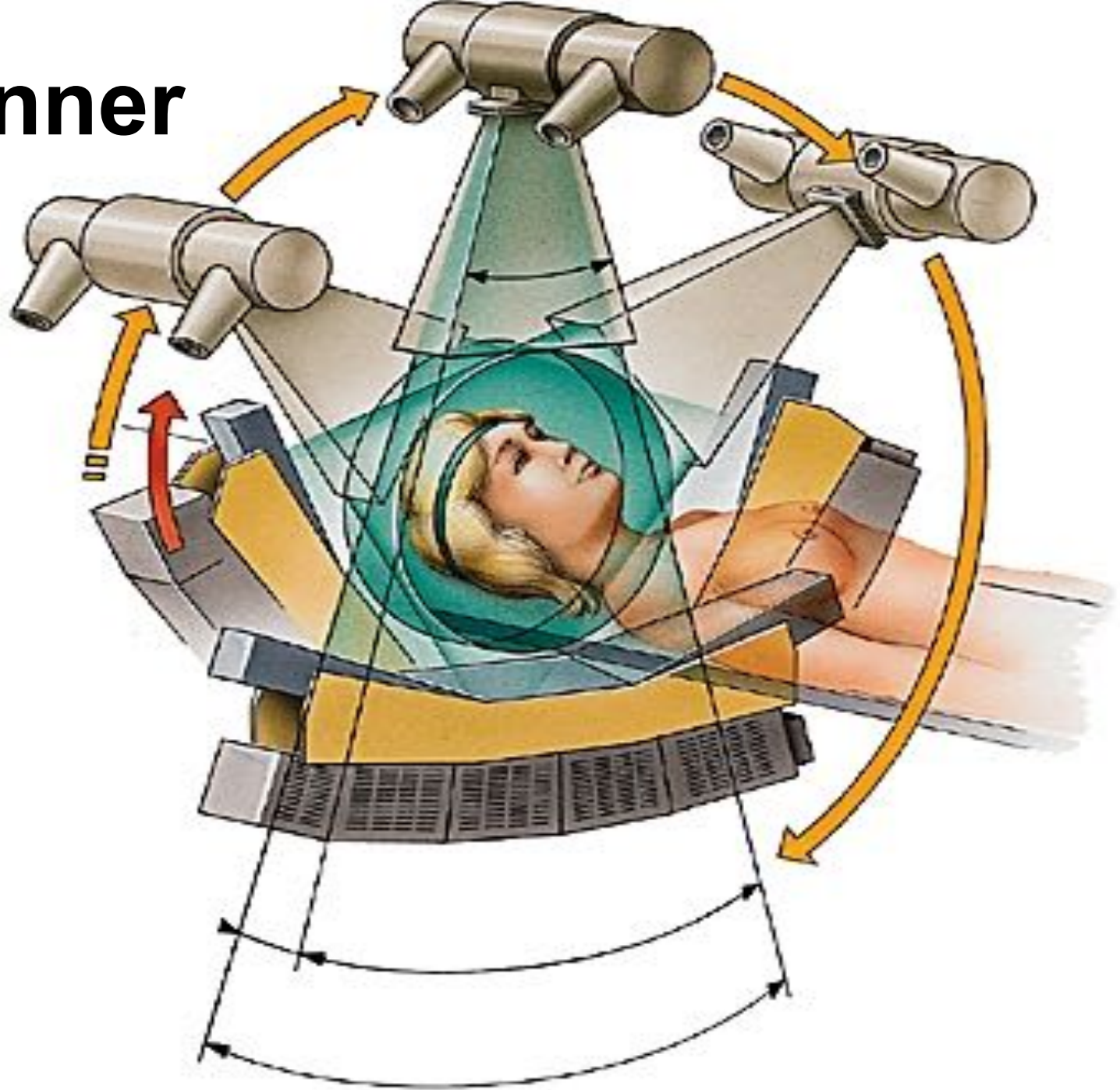


**Voir l'activité du cerveau
s'appliquant à une fonction
telle que parler, lire,
compter ou simplement
penser est devenu possible
grâce aux progrès de
l'imagerie par résonance
magnétique fonctionnelle
(IRMf).**





Scanner



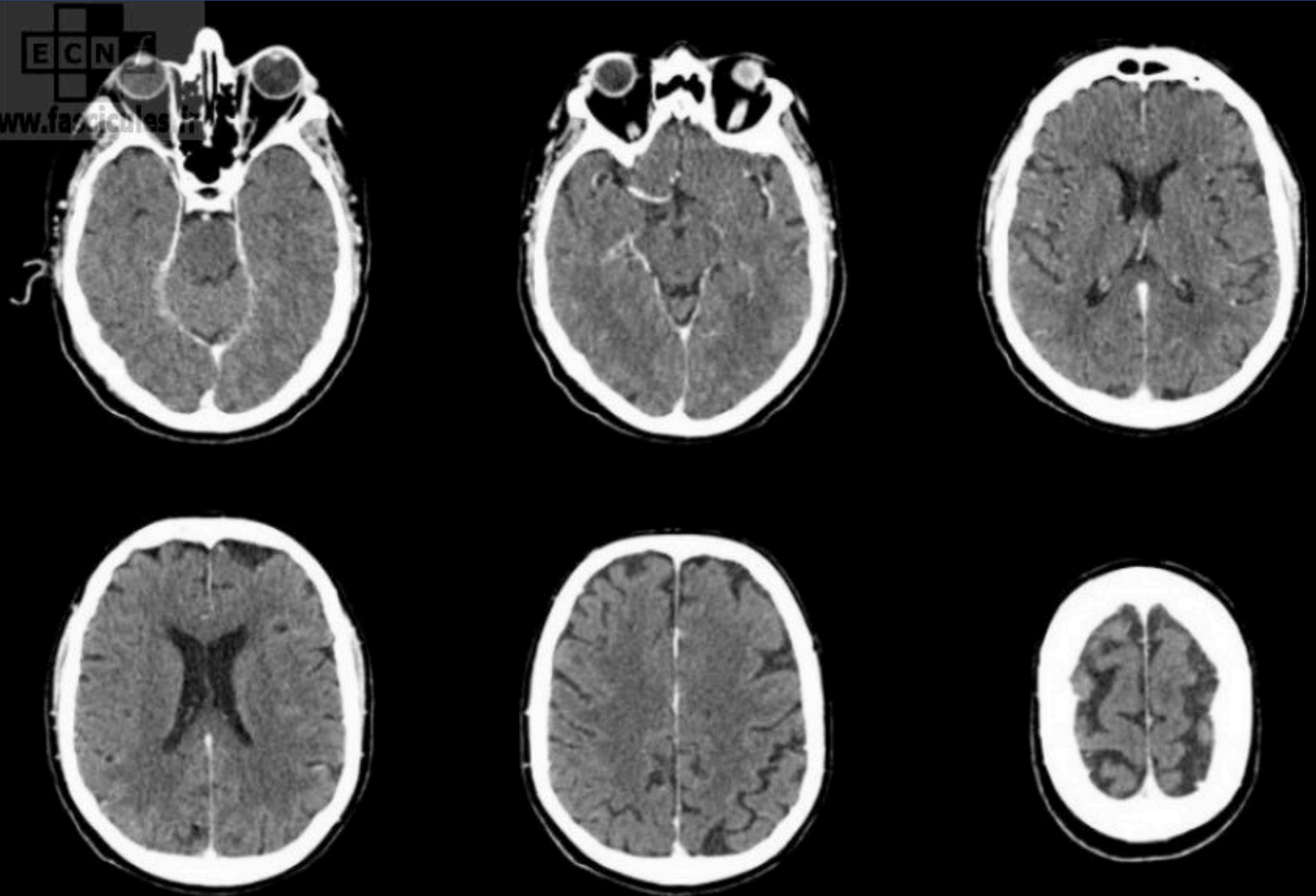
IRM

GRIFP WASON PET - Positron Emission Scanning - Scanned and Disposed outway



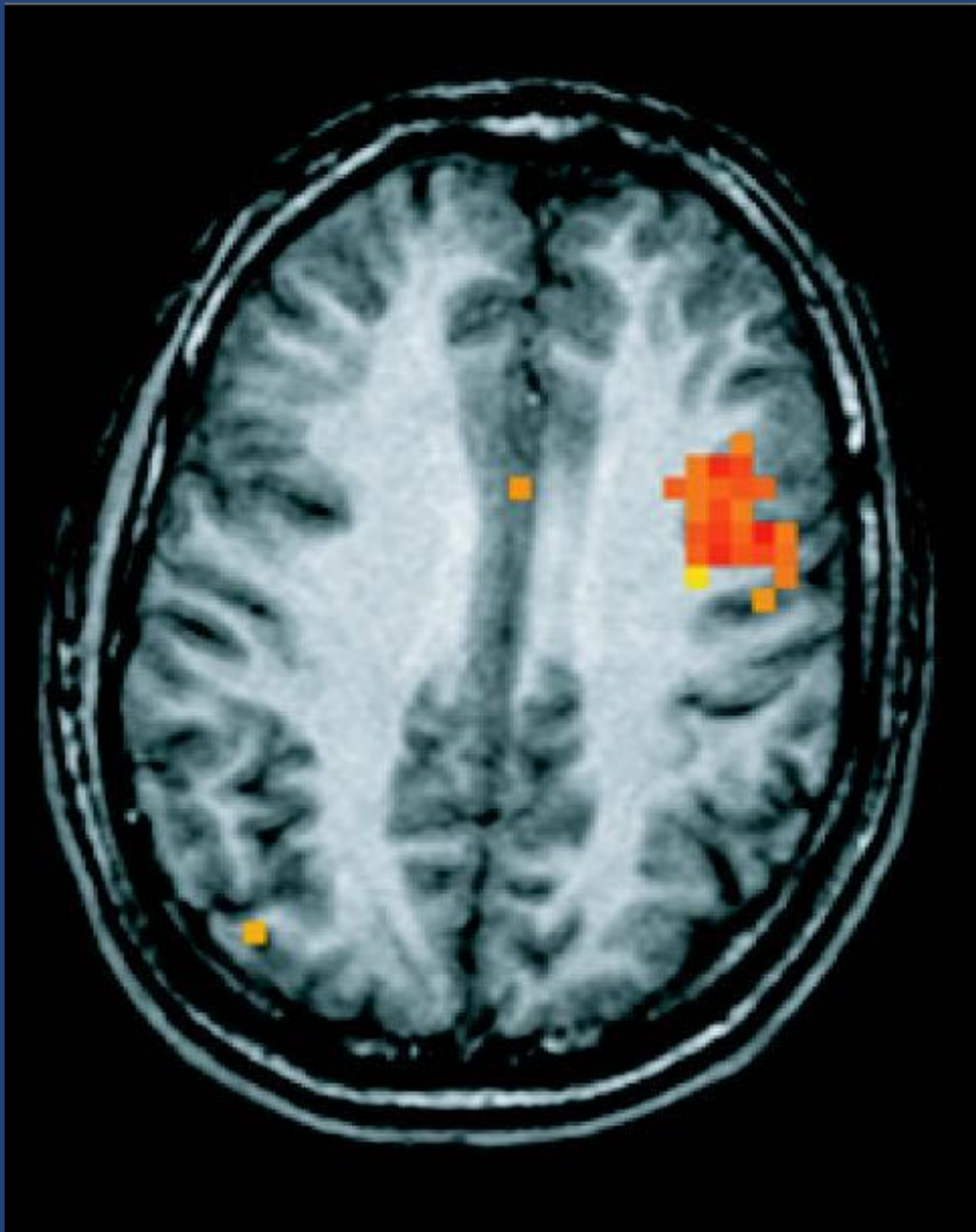


SCANNER



IRM

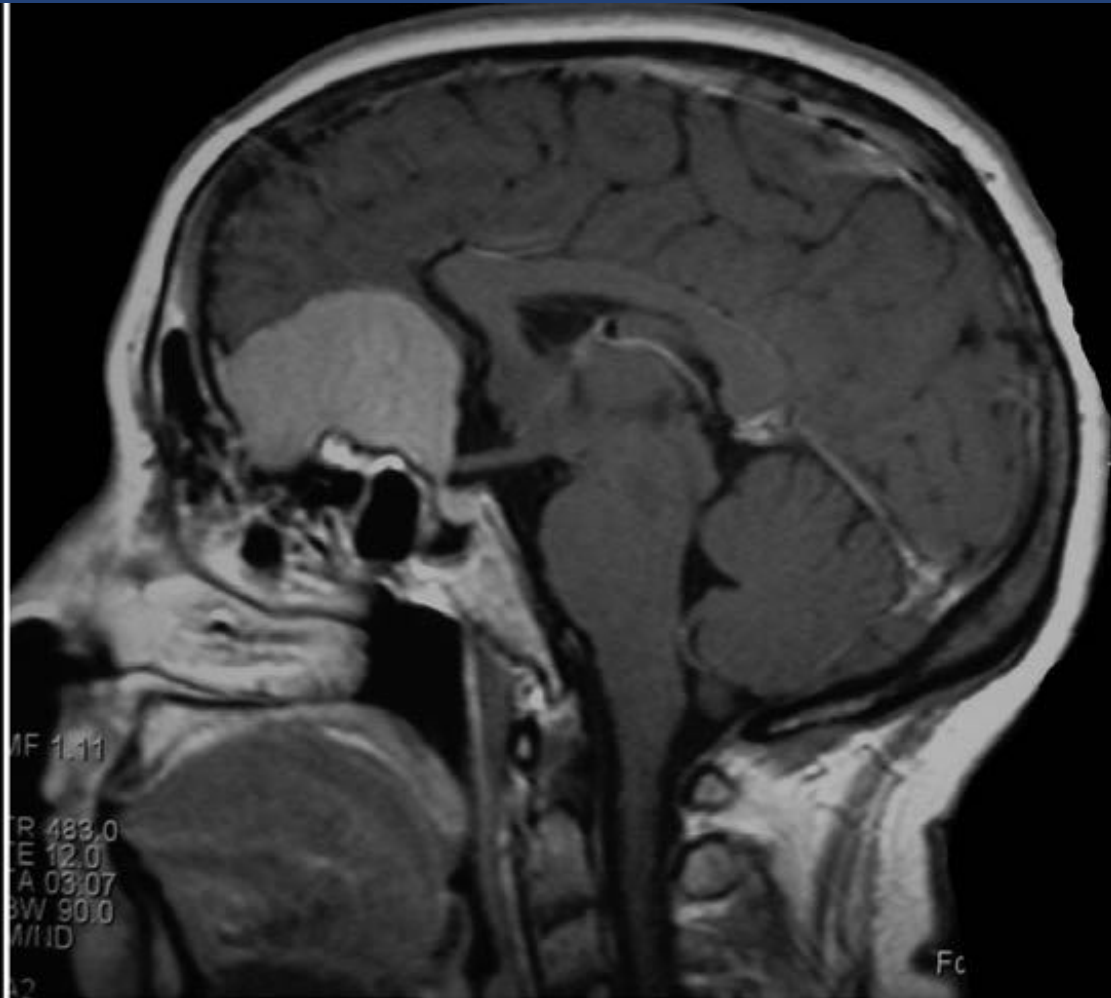




IRM
Fonctionnelle
(IRMf)

Effet
BOLD

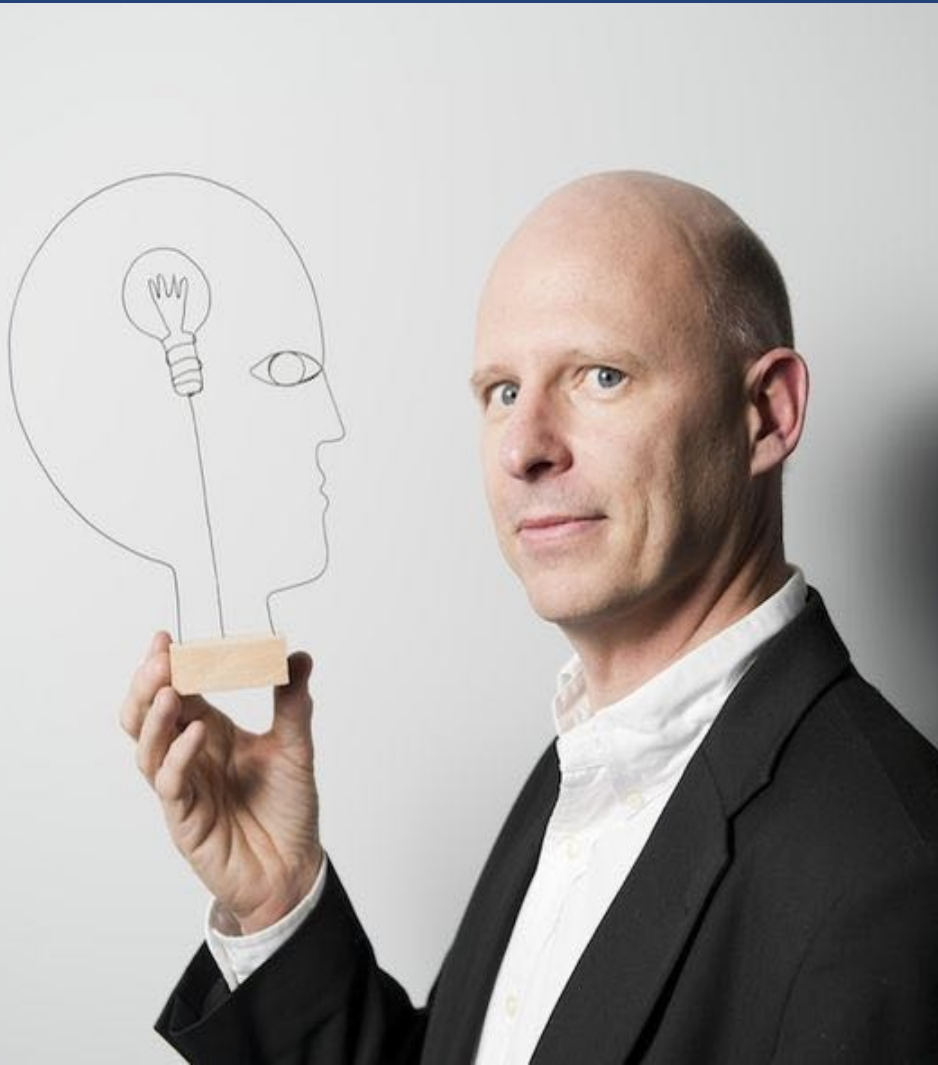
IRM : tumeur cérébrale



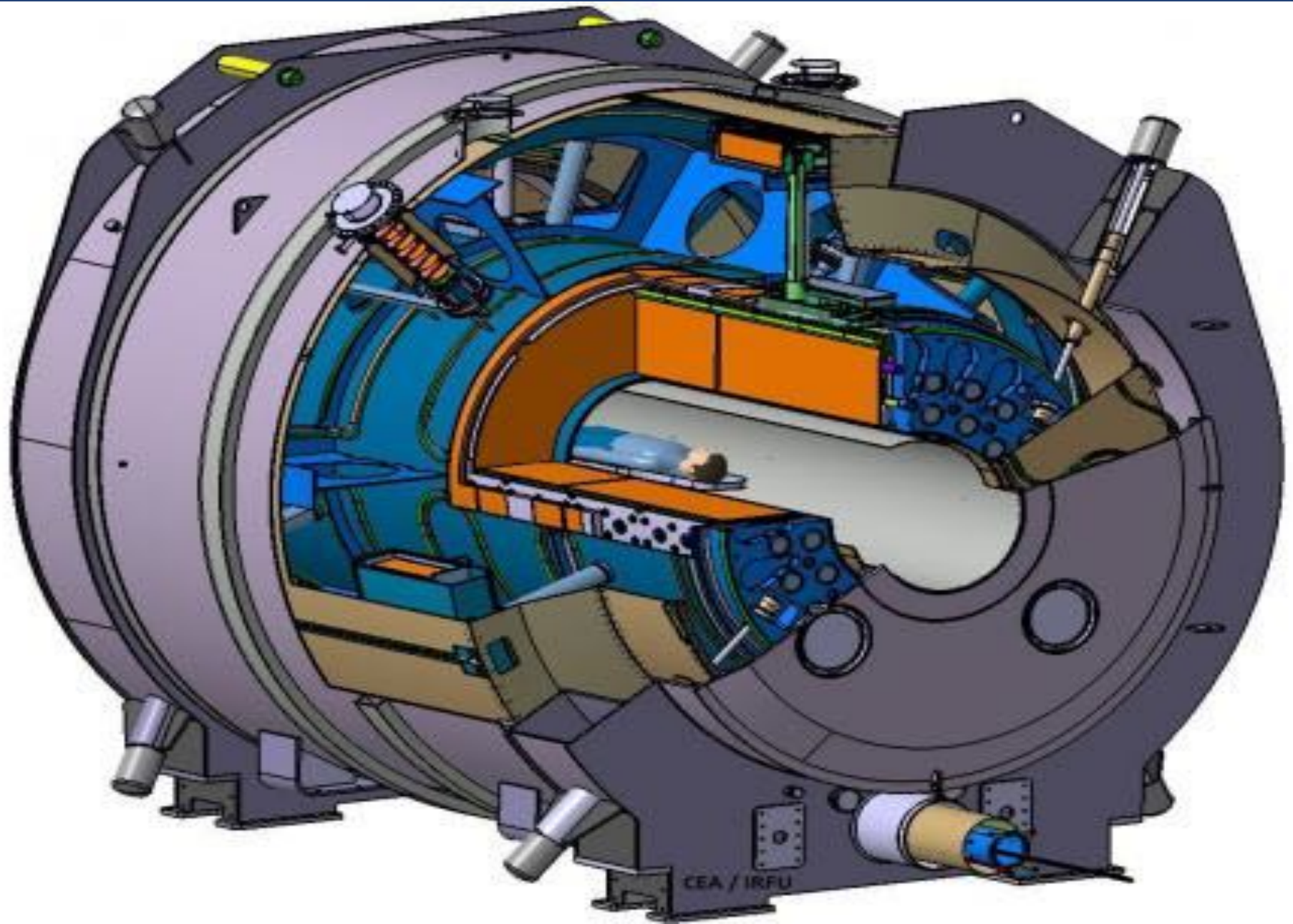
Neurospin - CEA (Saclay)

Stanislas Dehaene

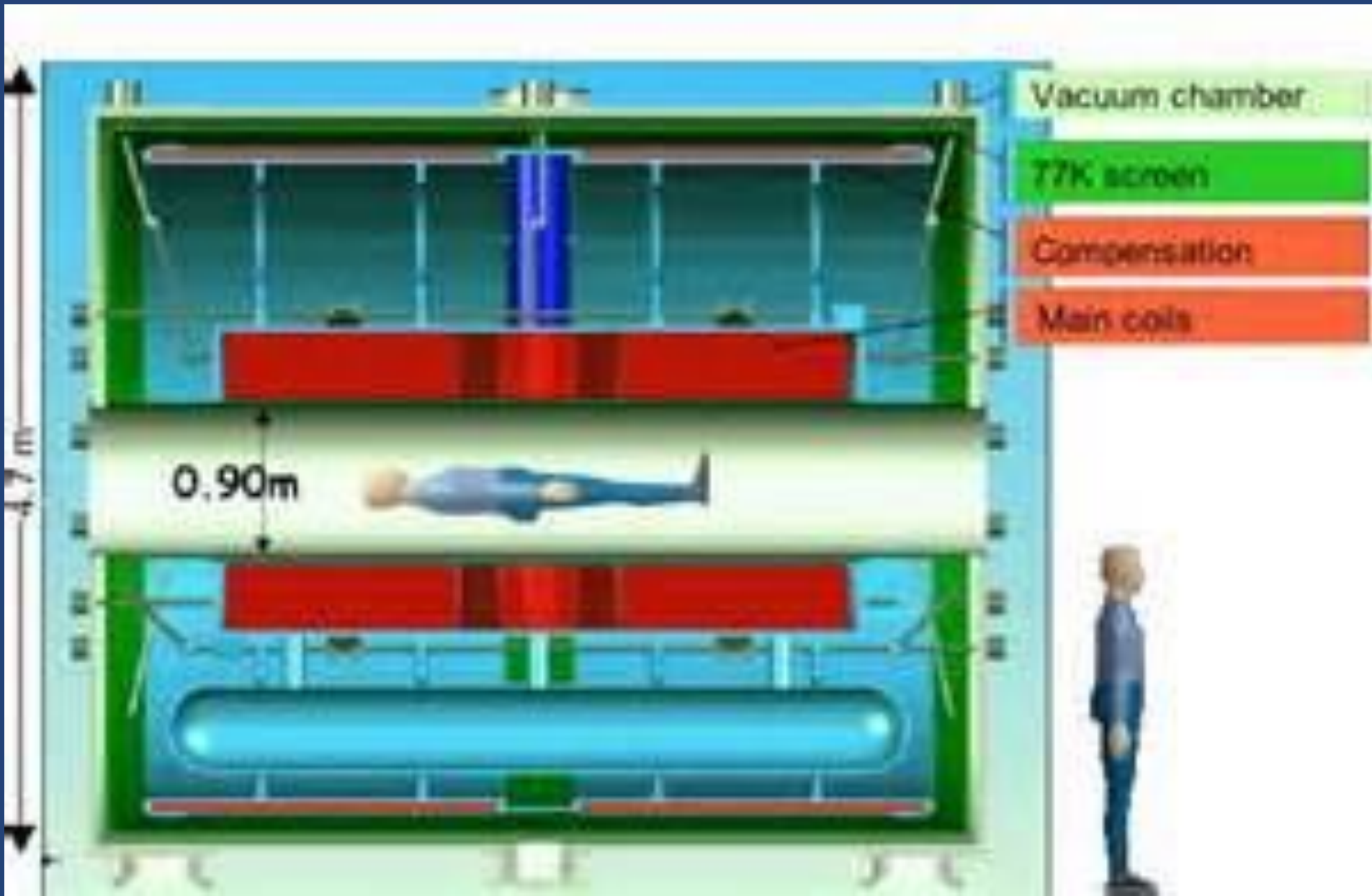
Denis Le Bihan



Neurospin – CEA (Saclay)

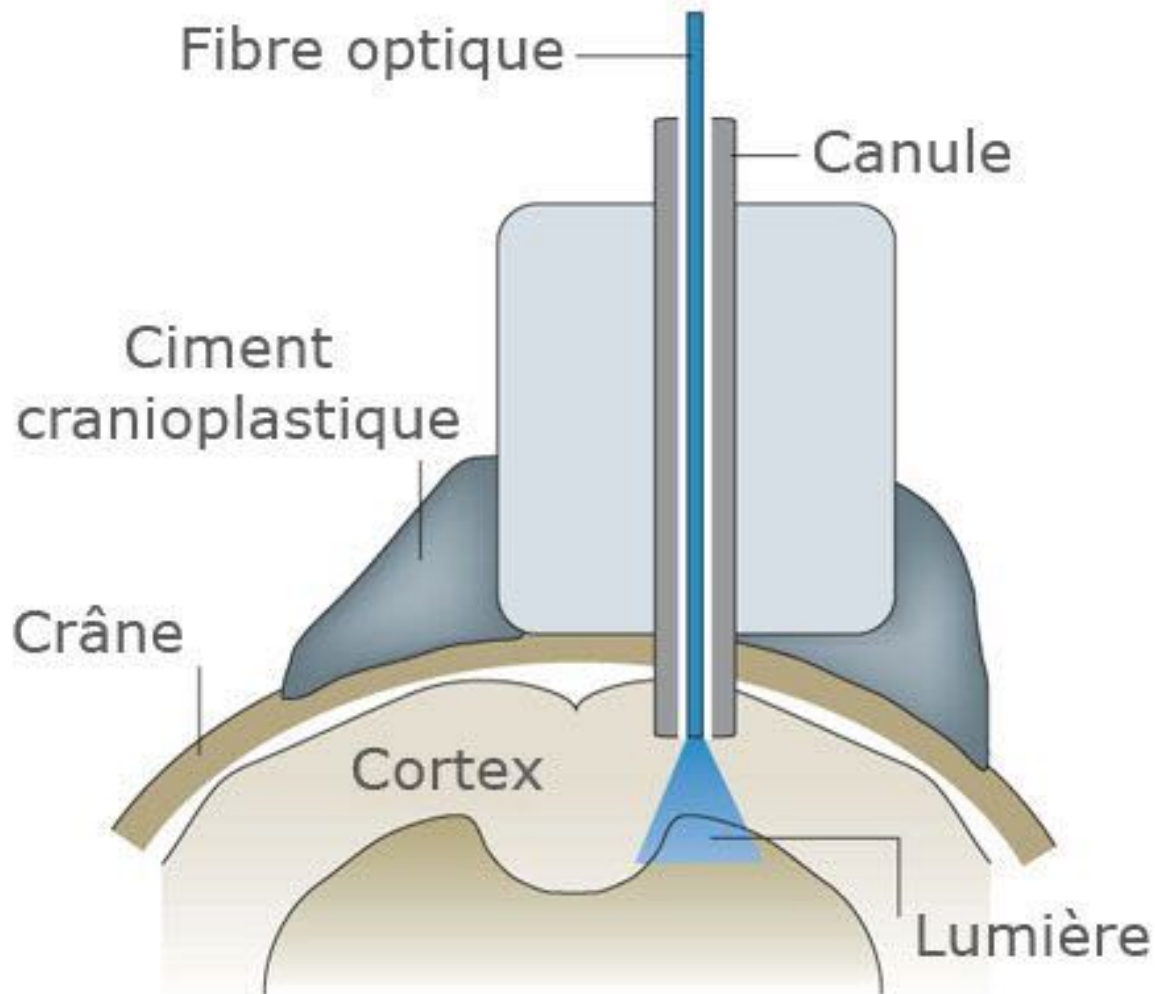


Neurospin – CEA (Saclay)



Optogénétique

Protéine, lumière bleue

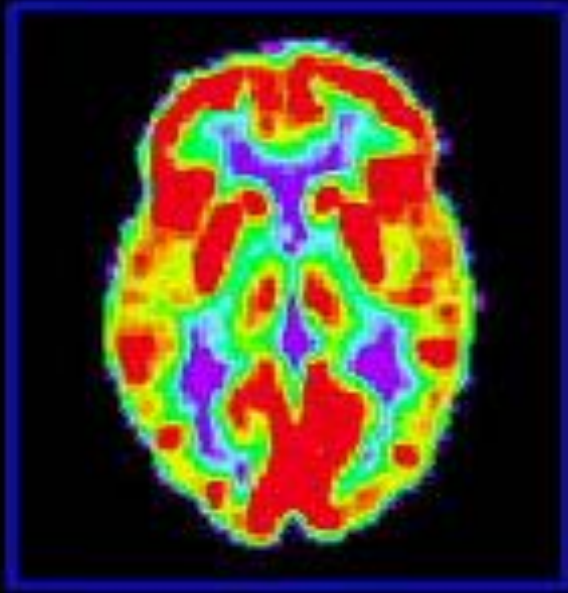


Quelques exemples

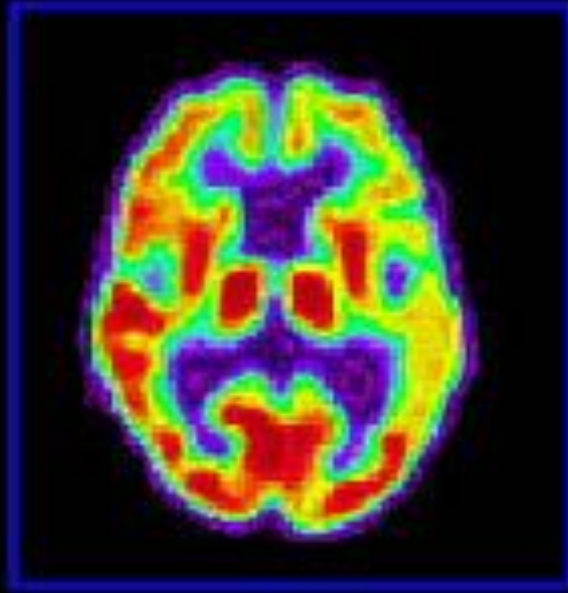
- IRM *f*

- TEP

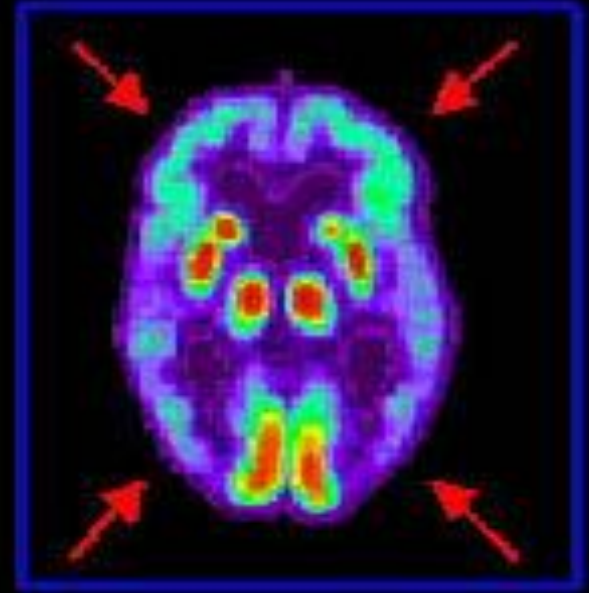
Maladie d'Alzheimer



Normal



Early Alzheimer's



Late Alzheimer's

LOCALISATIONS CÉRÉBRALES



■ Calcul et langage • *Calculation and language*

■ Calcul seul • *Calculation only*

■ Tâches visio-spatiales • *Visio-spatial tasks*

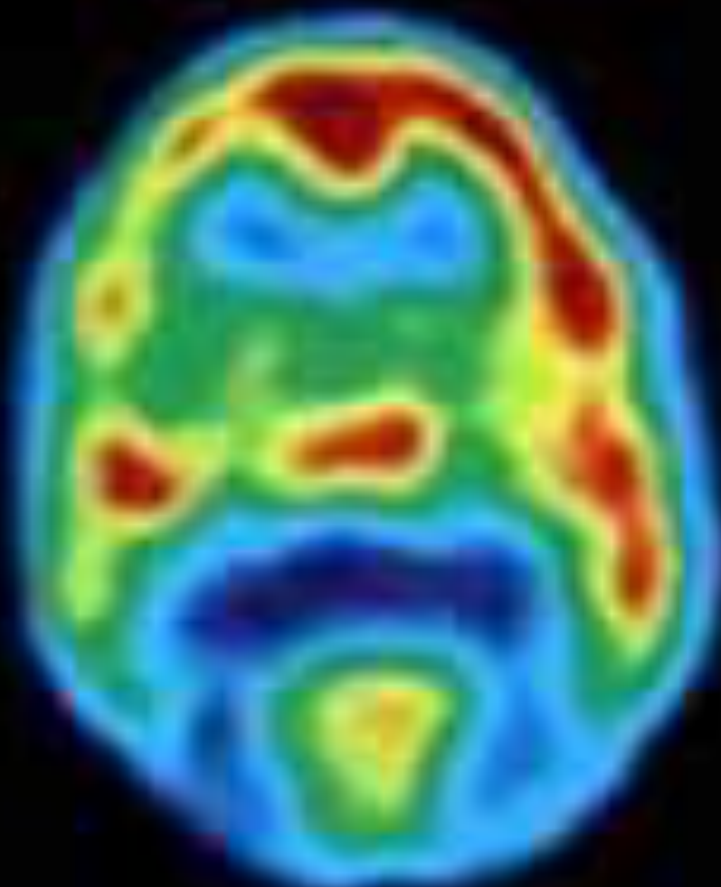
■ Attention seule • *Attention alone*

■ Mouvement de la main • *Hand movements*

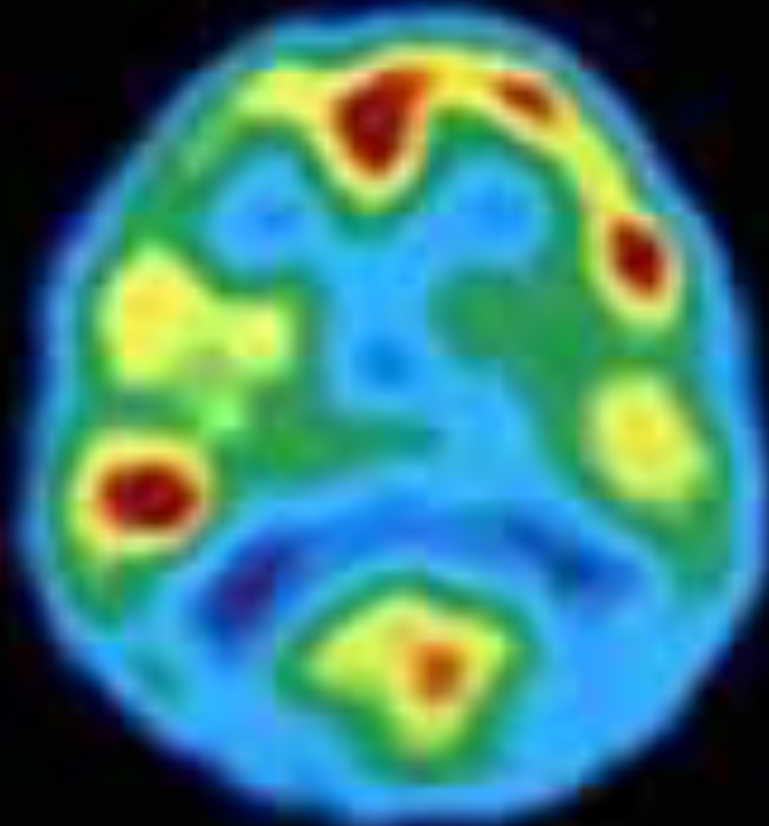
■ Saccades seules • *Saccades only*

■ Saisie manuelle • *Grasping*

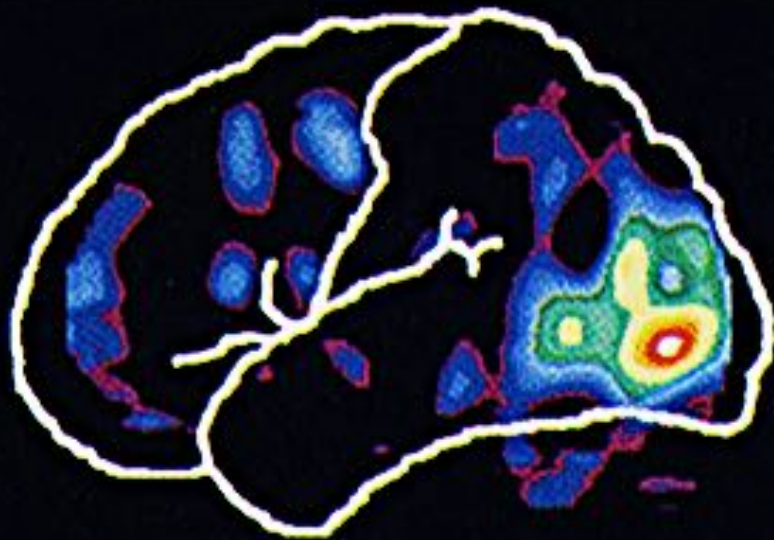
CHEF D'ORCHESTRE



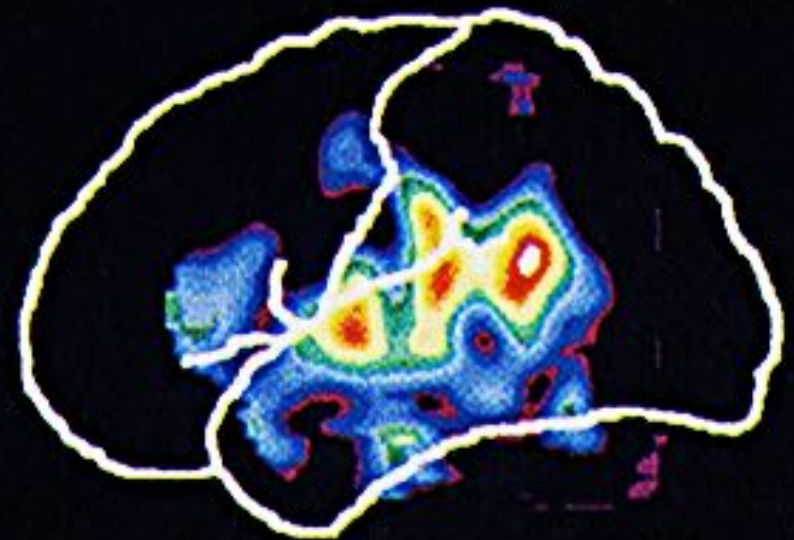
subjective



analytique

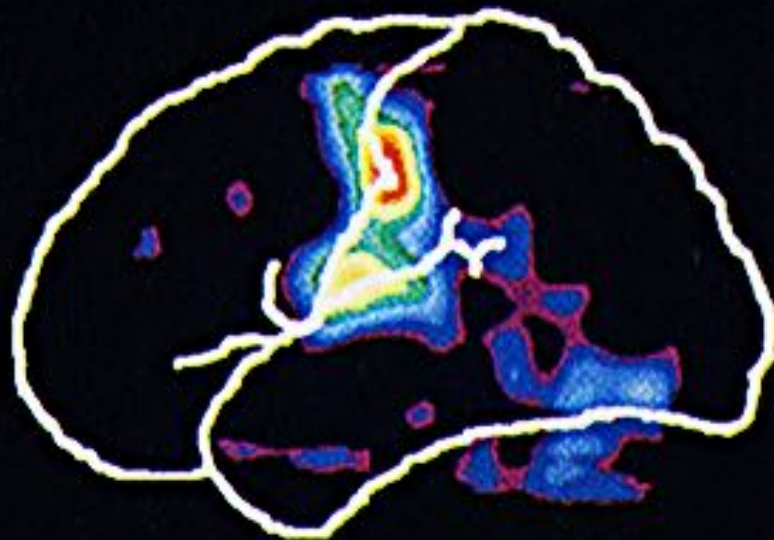


Passively viewing words

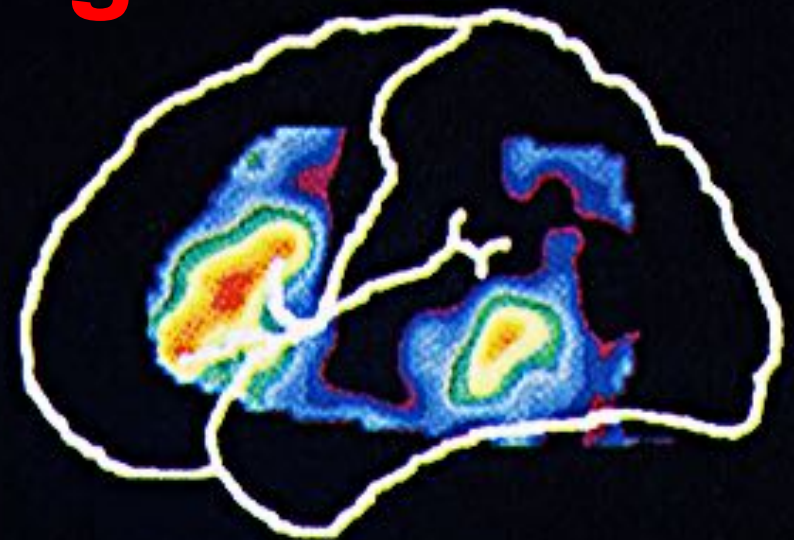


Listening to words

Language

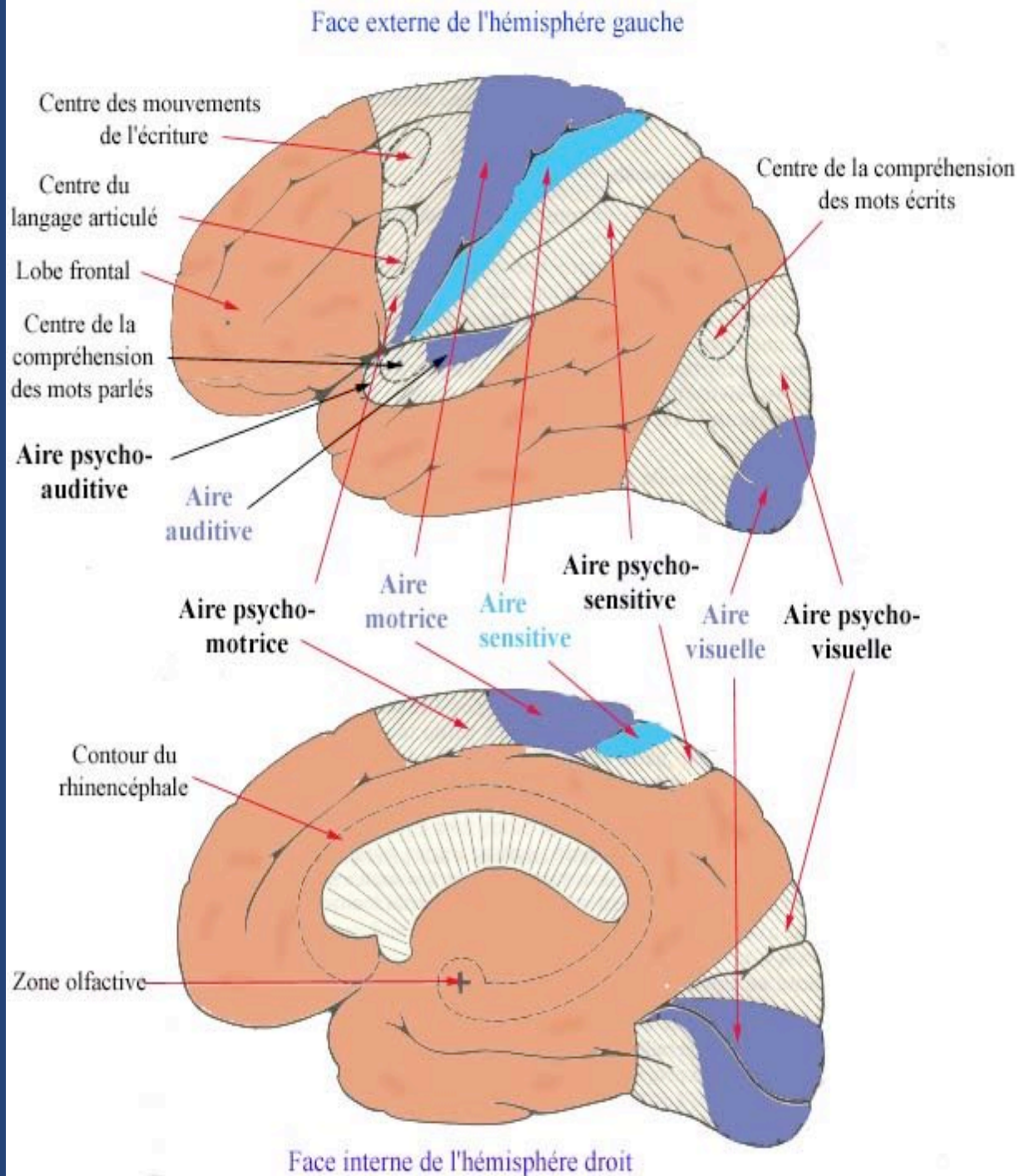


Speaking words

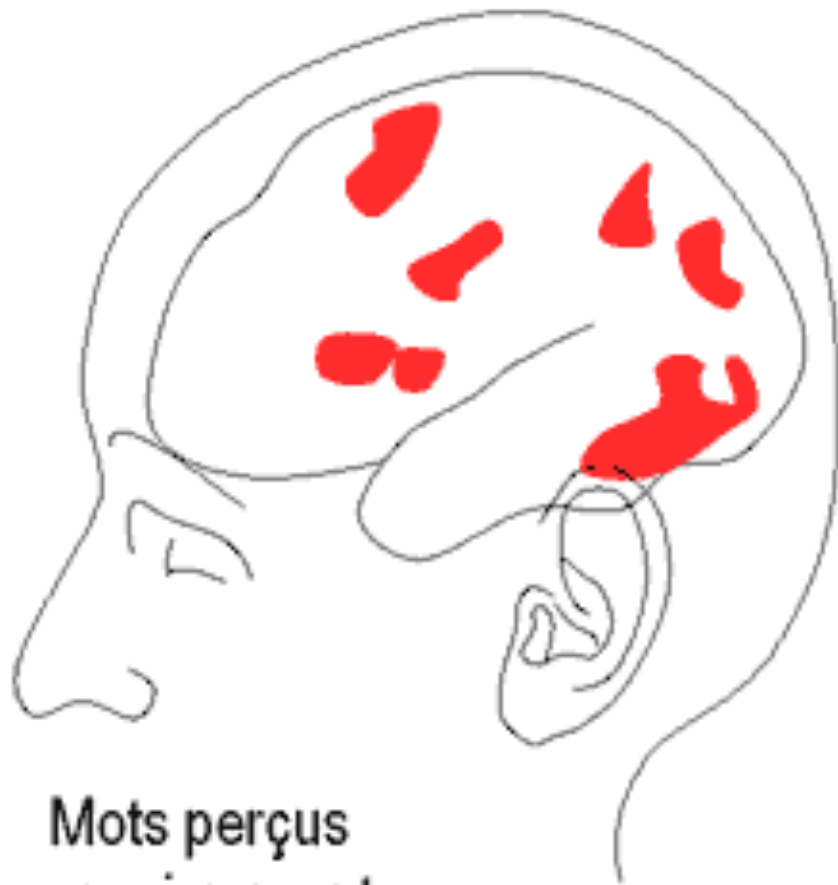


Generating verbs

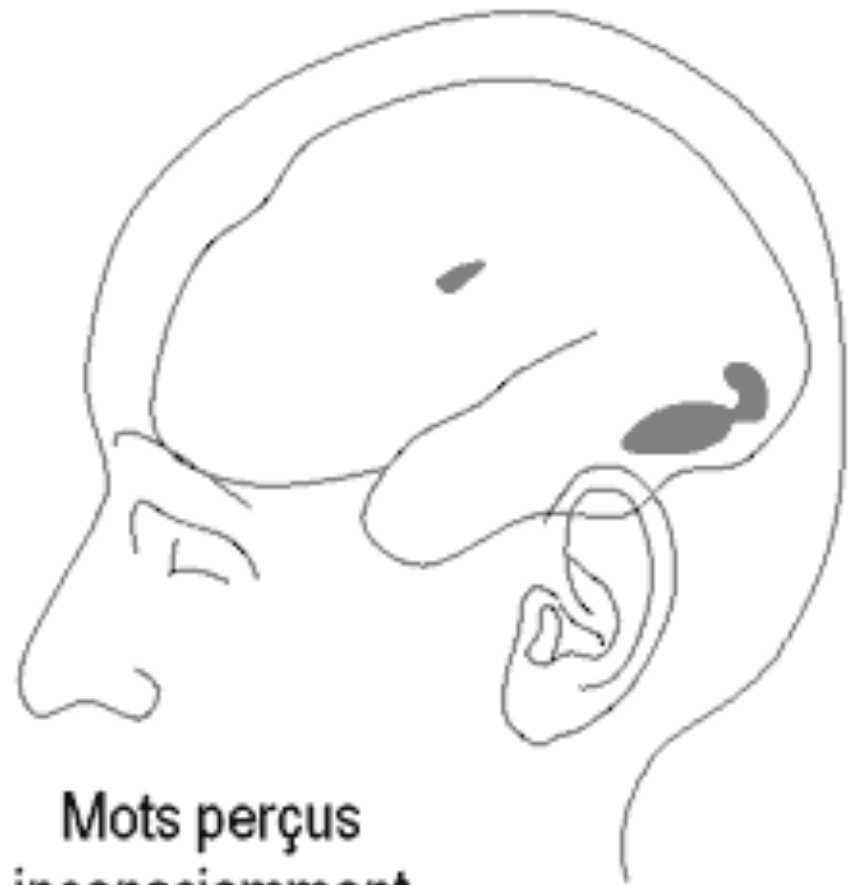
Aires corticales du langage



Mots perçus



Mots perçus
consciemment



Mots perçus
inconsciemment

Stanislas Dehaene

**Collège de France
Neurospin**

Augmentations d'activation cérébrale avec le score de lecture
en réponse à des phrases écrites

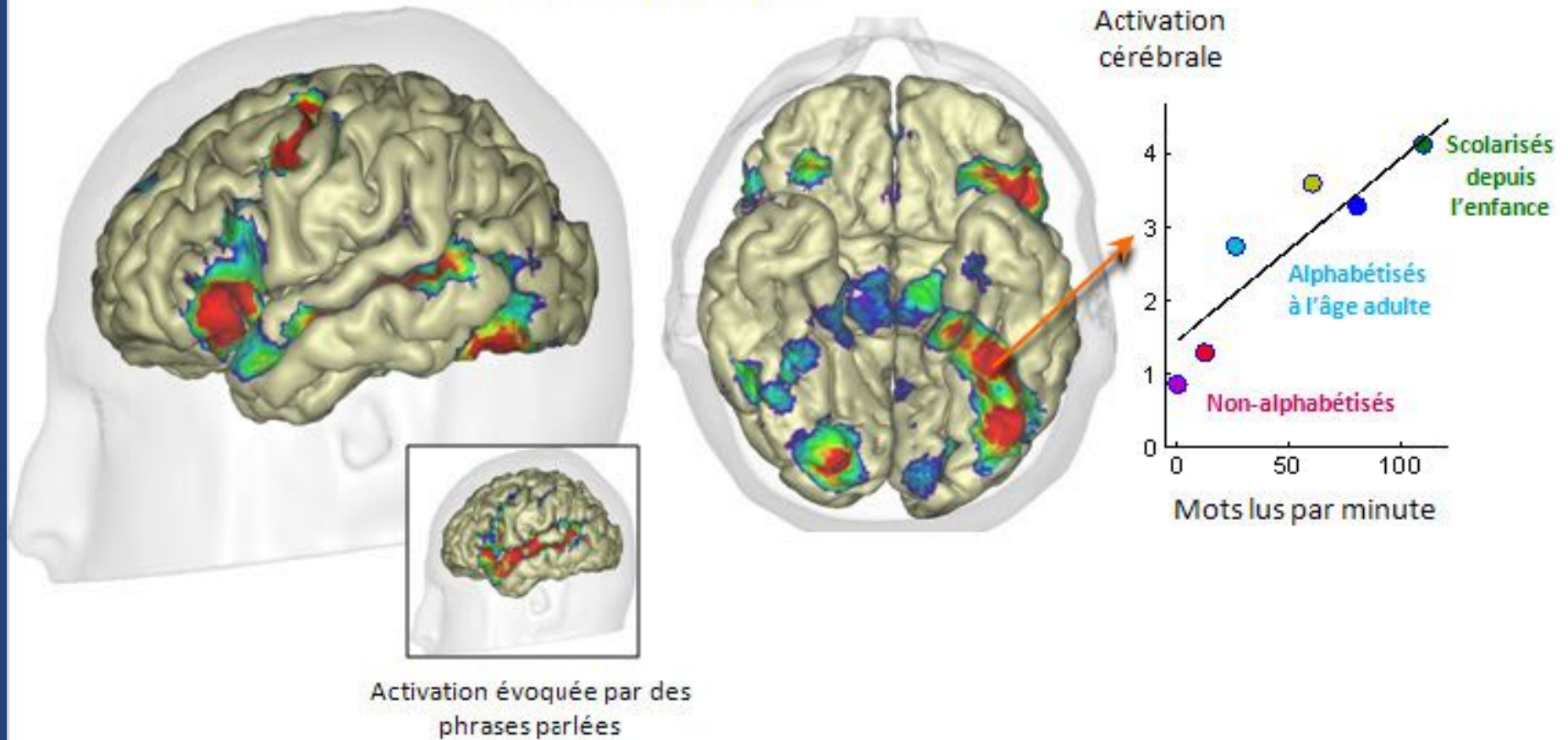
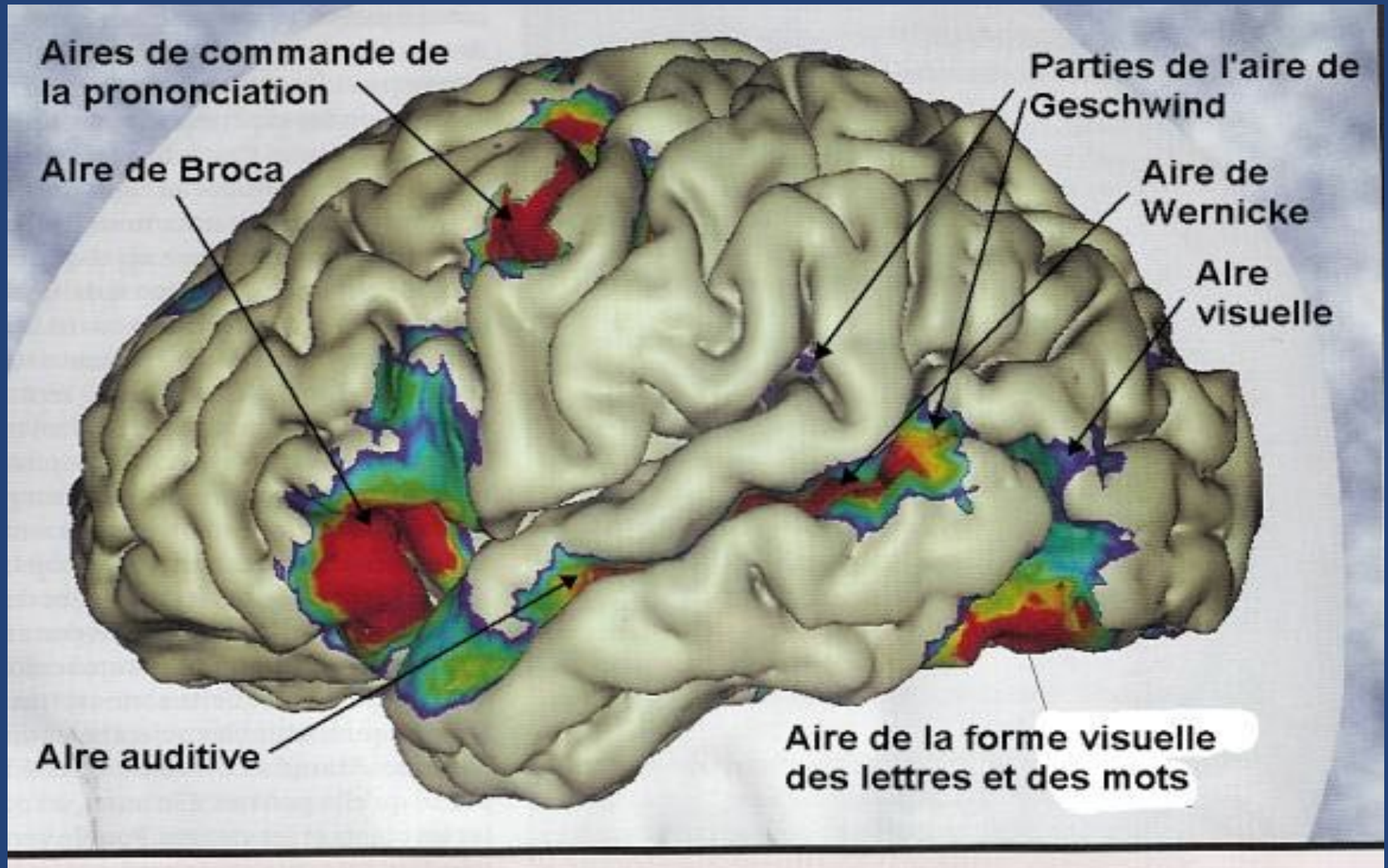


Figure: un aperçu des vastes réseaux cérébraux dont l'activité augmente avec le score de lecture, en réponse à des phrase écrite. Dès qu'une personne sait dire, la réponse aux mot écrits augmente rapidement dans diverses aires visuelles, dont l'une est spécialisée dans l'analyse de la forme des lettres (graphe de droite). De plus, l'ensemble des régions de l'hémisphère gauche impliquées dans le traitement du langage parlé (médaillon) devient susceptible de s'activer également en réponse au langage écrit.

Score de lecture



Plasticité cérébrale

(Plasticité neuronale)

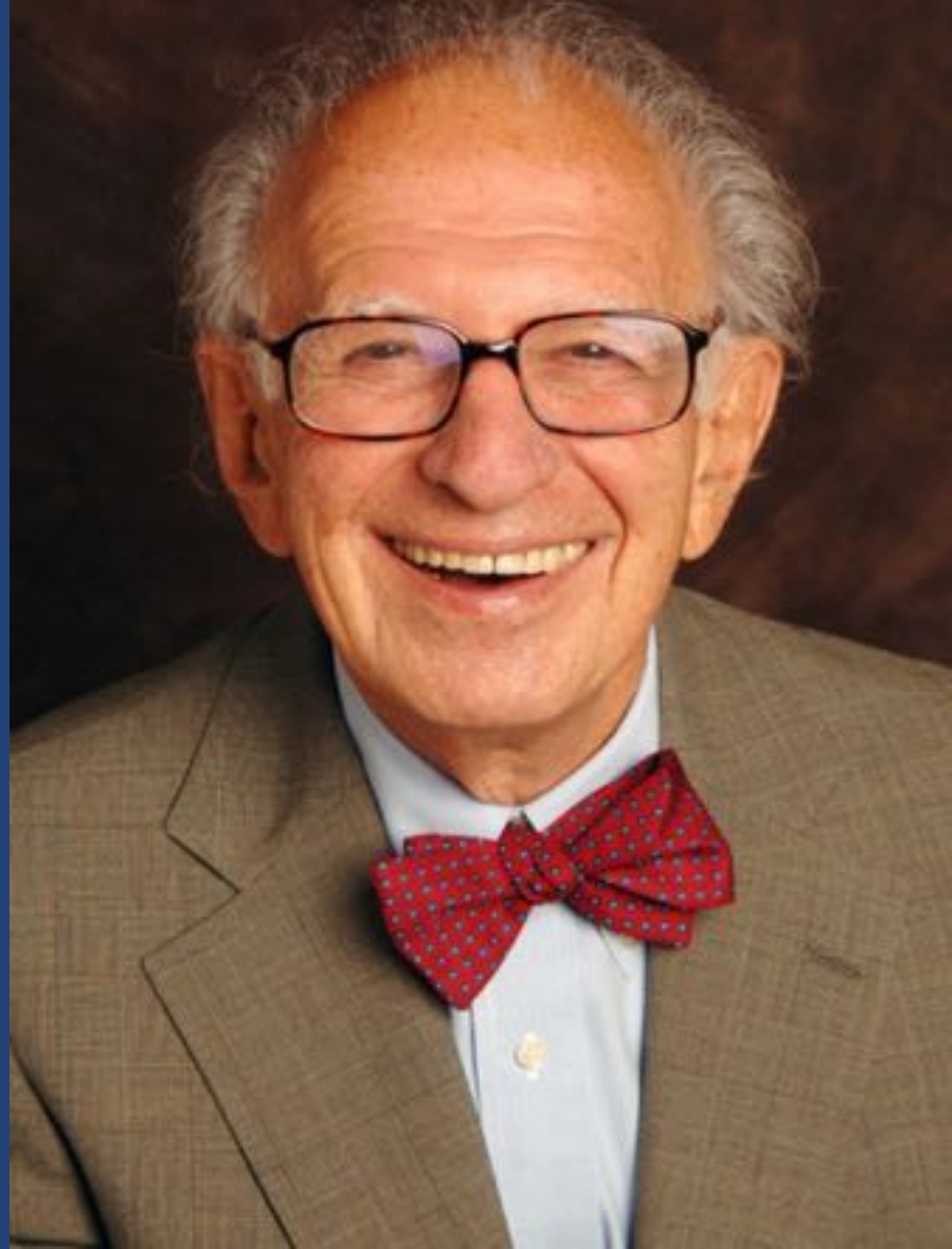
Mémoire
Éric Kandel

Neurones miroirs
Giacomo Rizzolatti
Corrado Sinigaglia

Éric Kandel

Prix Nobel 2000

**Neurones,
plasticité
cérébrale
et
mémoire**

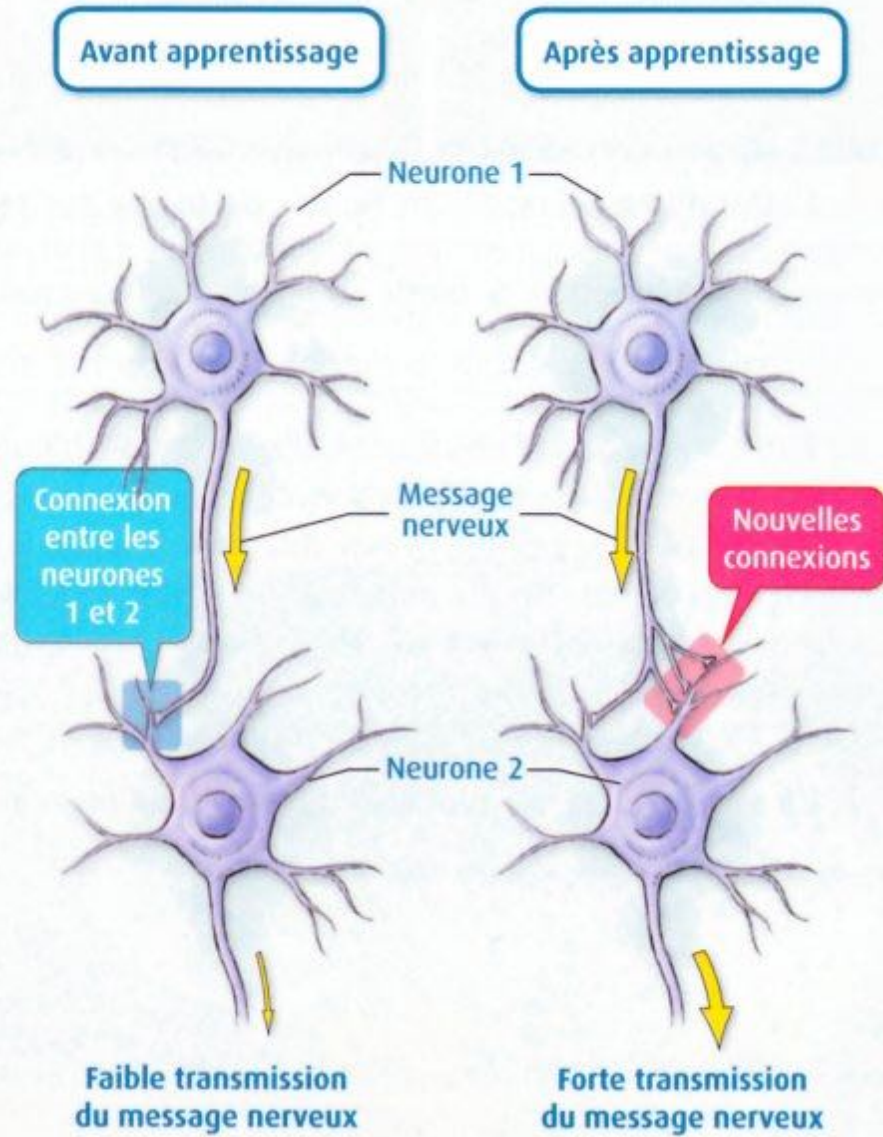
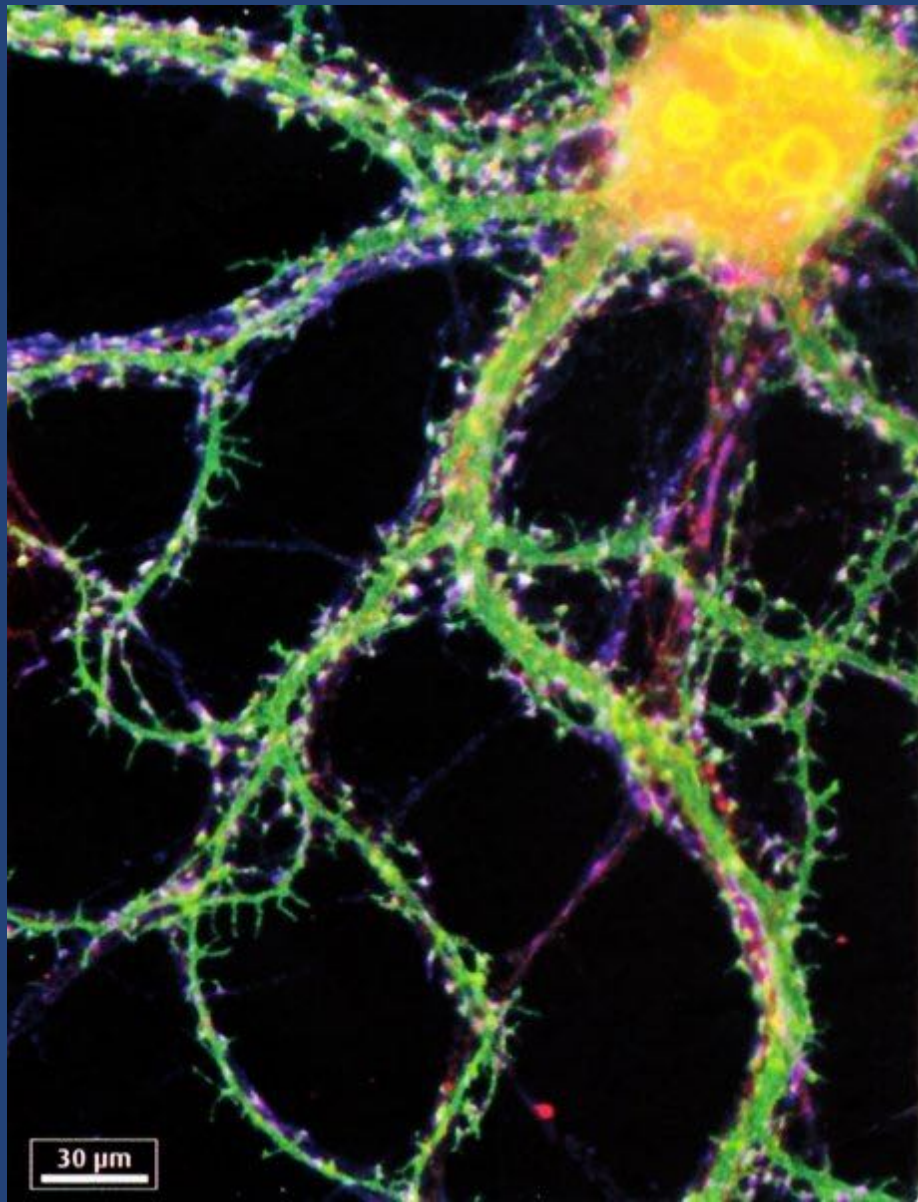


Éric Kandel

Aplysie, neurones et mémoire



Cerveau et apprentissage



L'Hippocampe

Système limbique



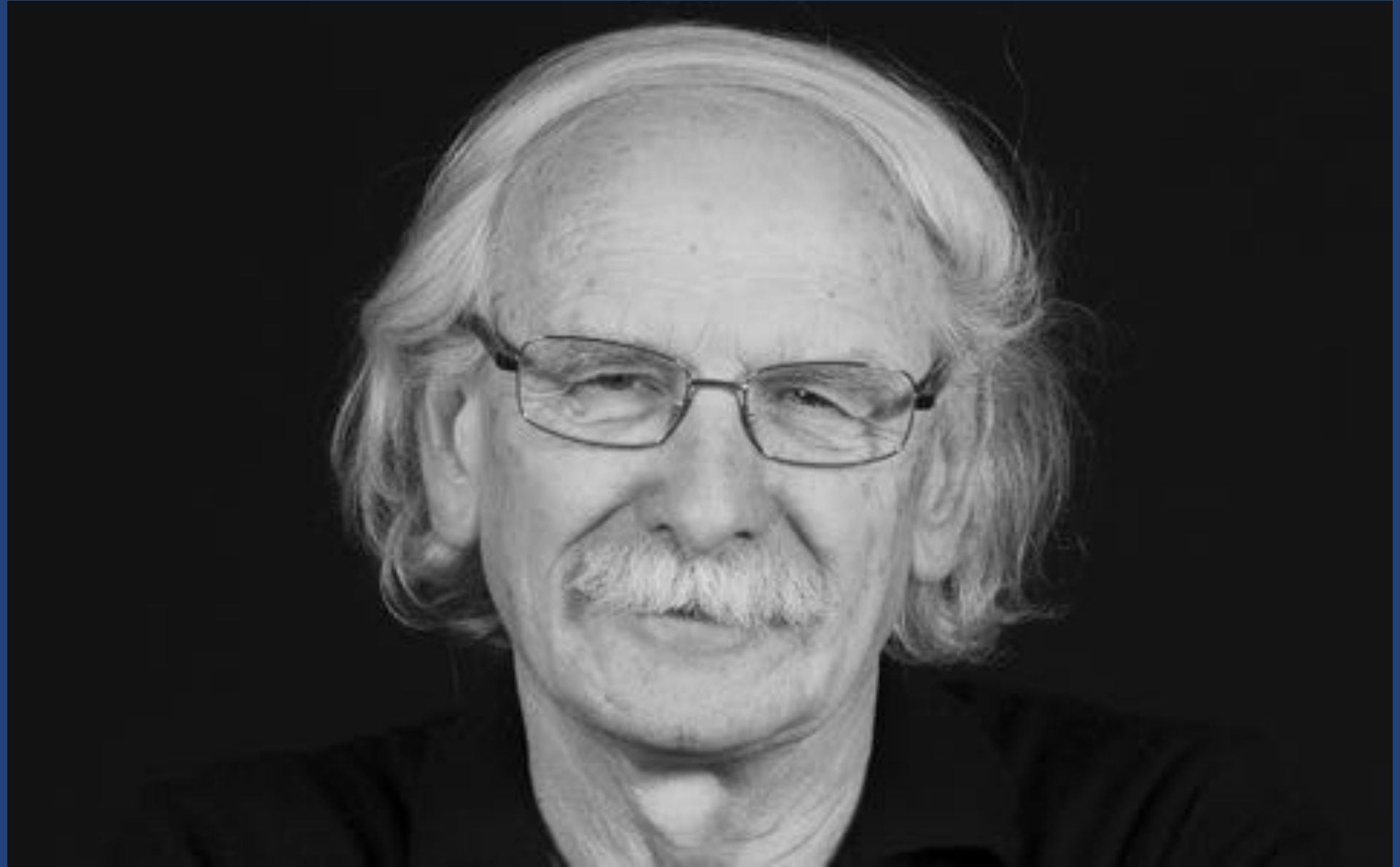
**coupe transversale
de l'hippocampe**



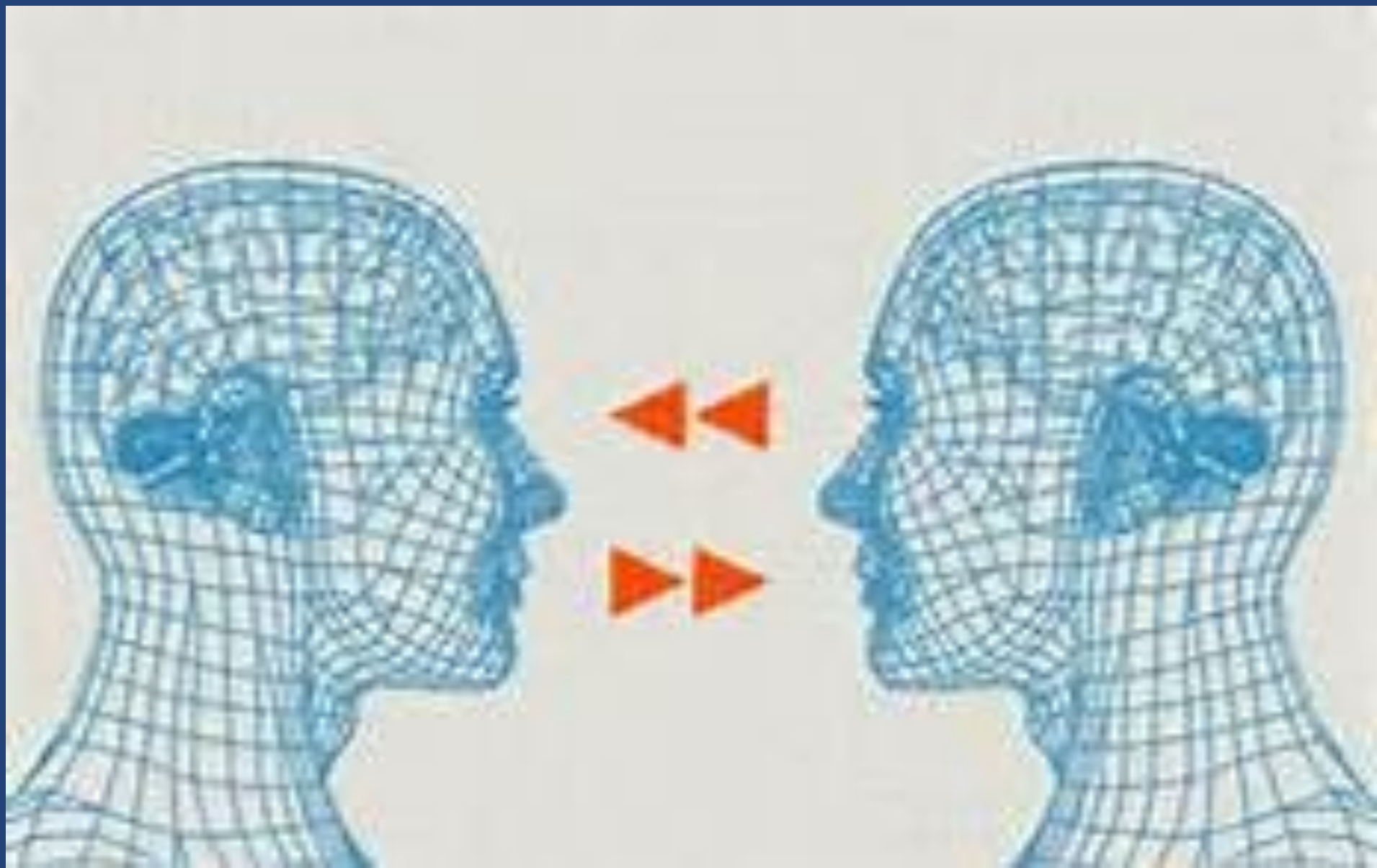
Hippocampe marin

Giacomo Rizzolatti

Neurones miroirs



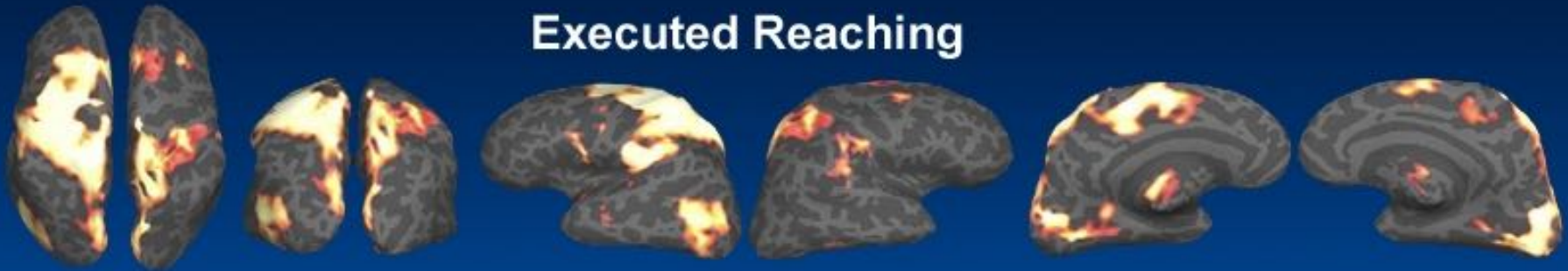
Neurones miroirs



Neurones miroirs

Mirror Neurons

Executed Reaching



Observed Reaching



dorsal

posterior

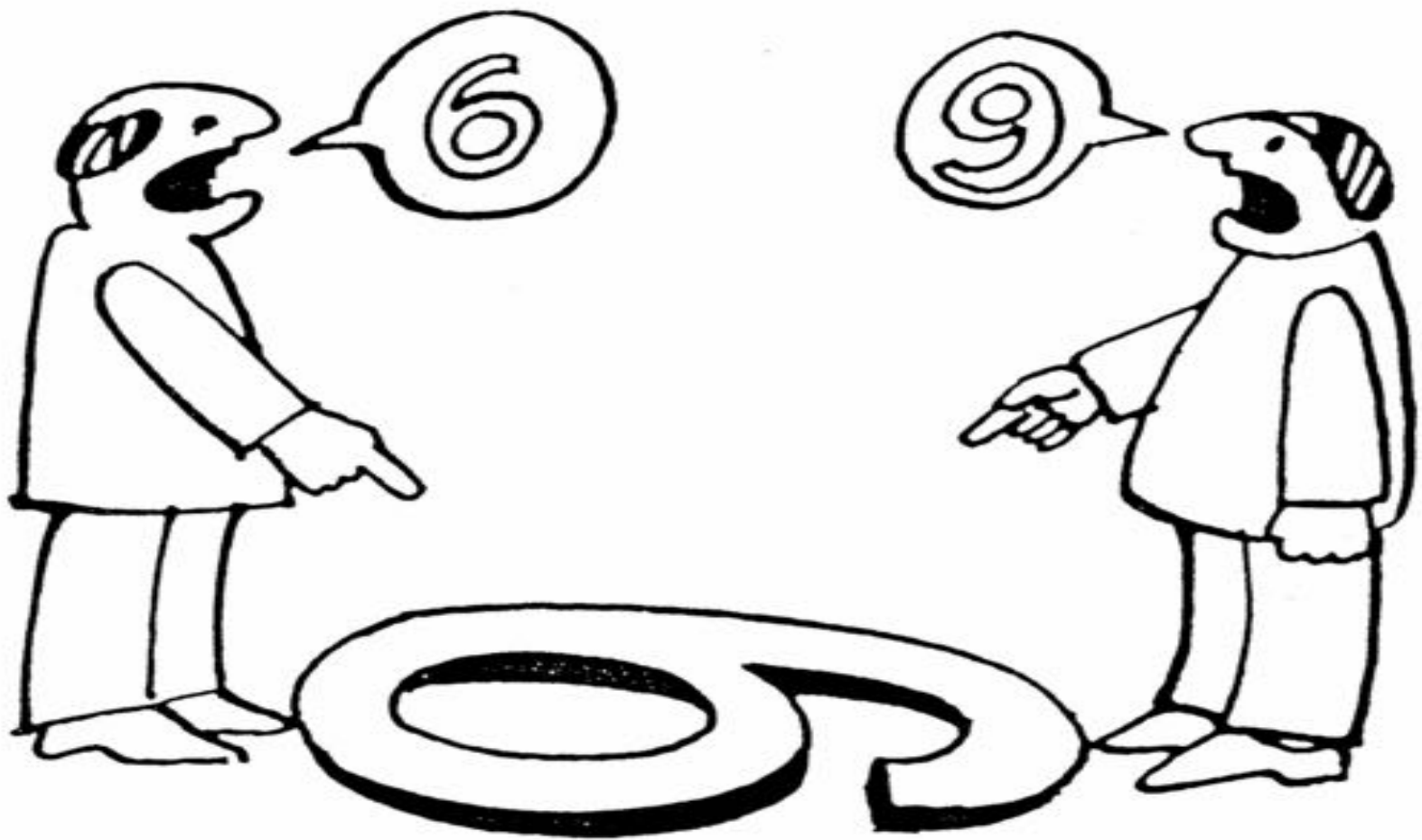
lateral

medial

$p = 0.005$



Neurones miroirs



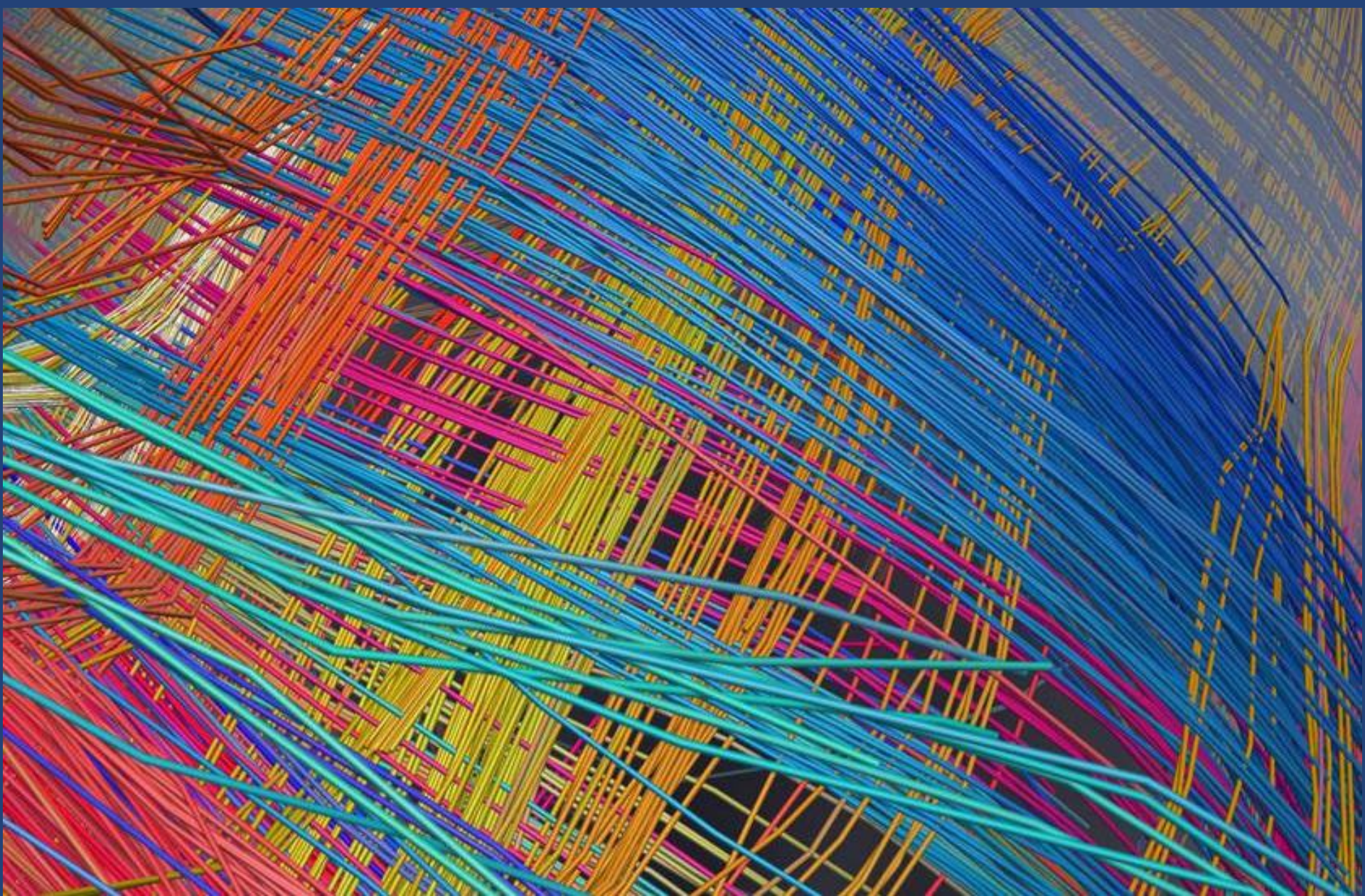


The Connectome

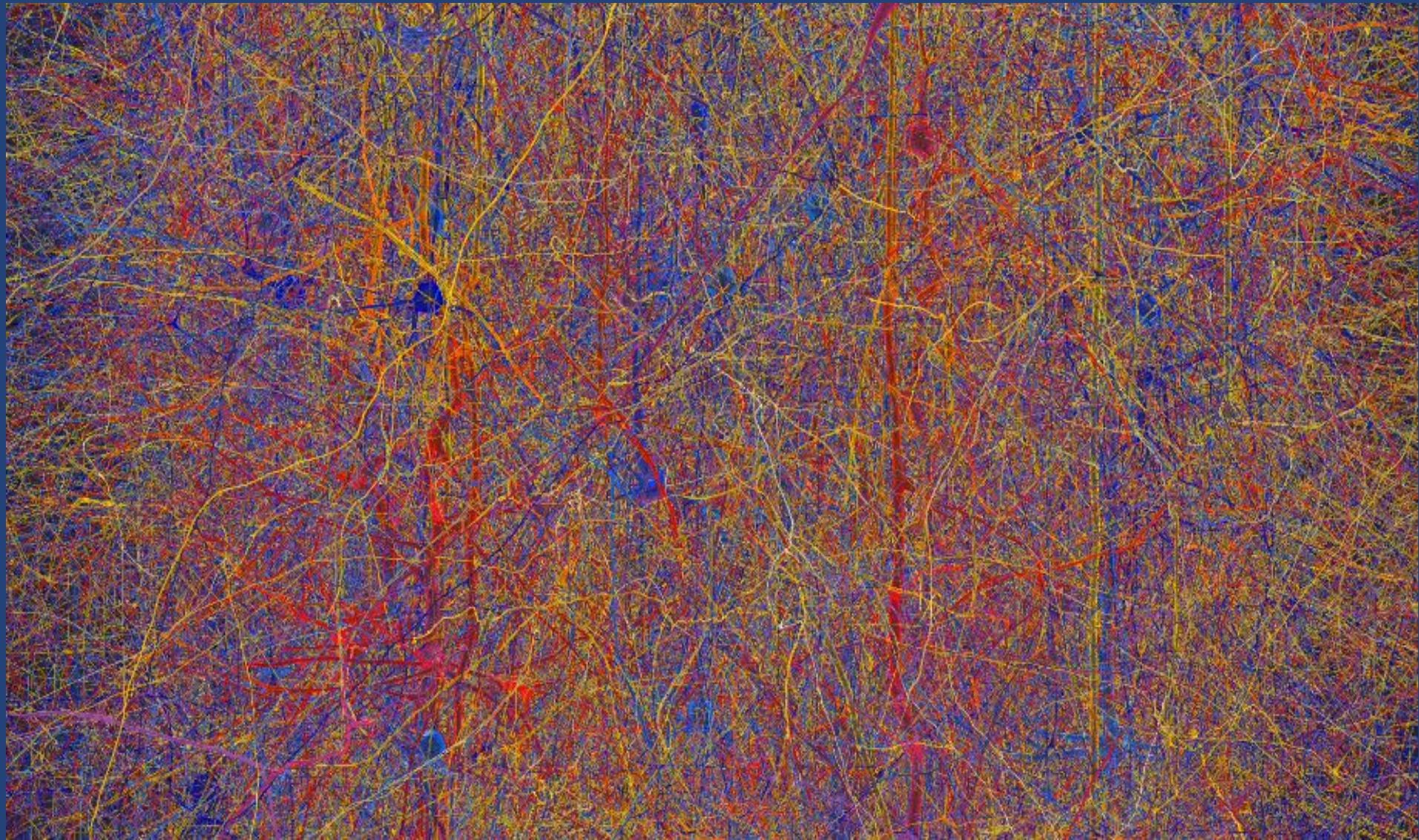
breaking news from the frontiers of neuroscience

génom / connectome

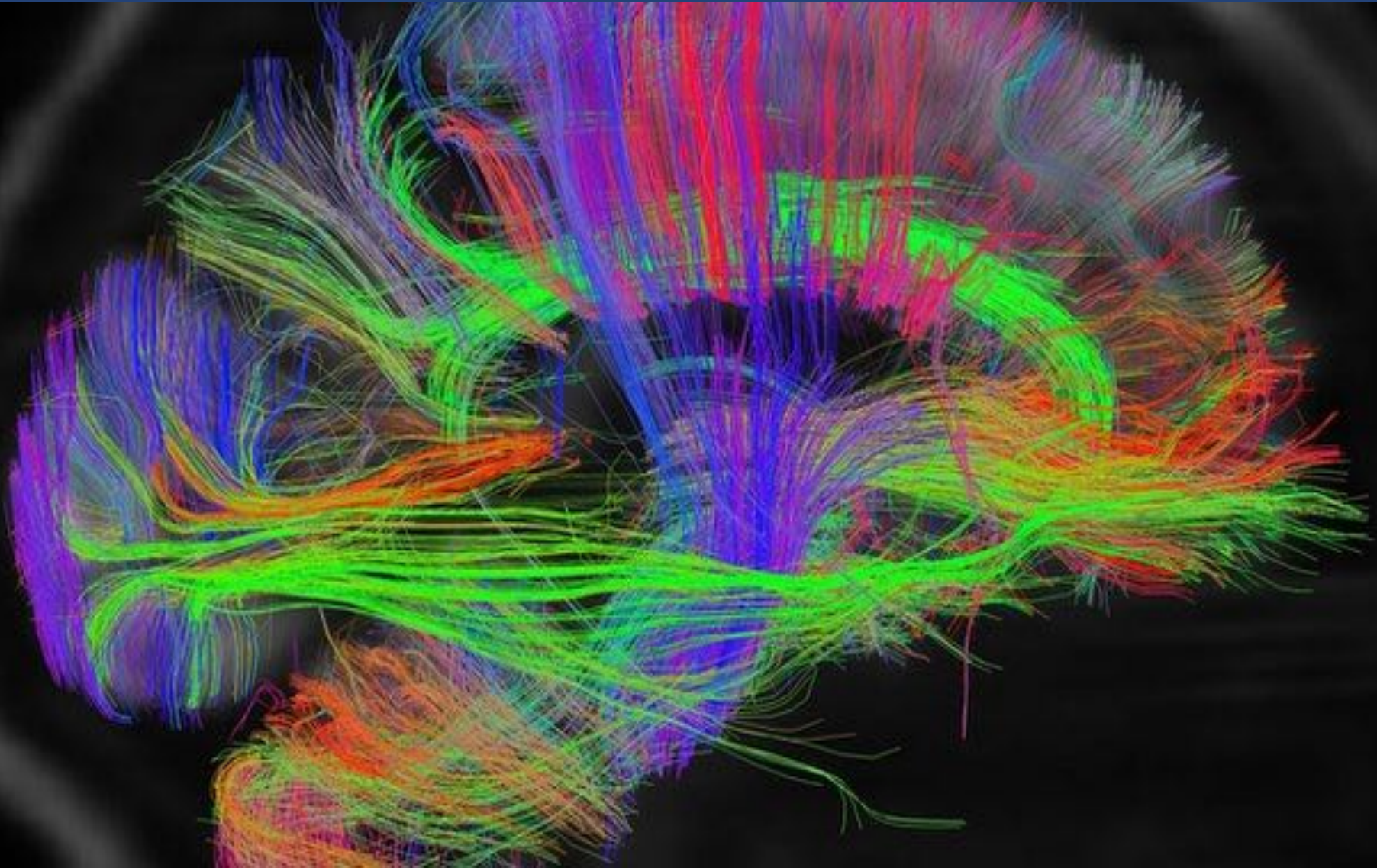
Connectome



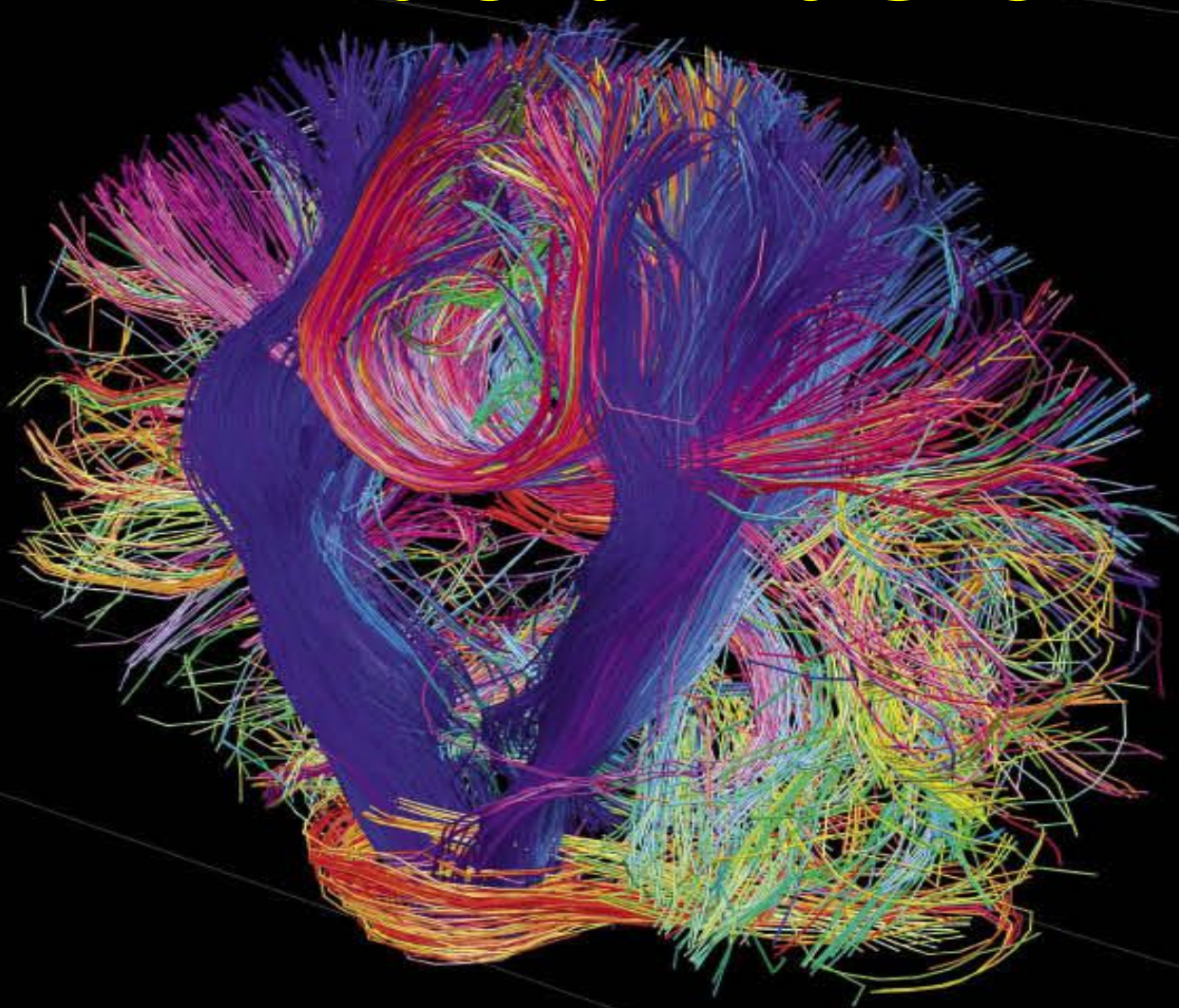
The Human Brain Project



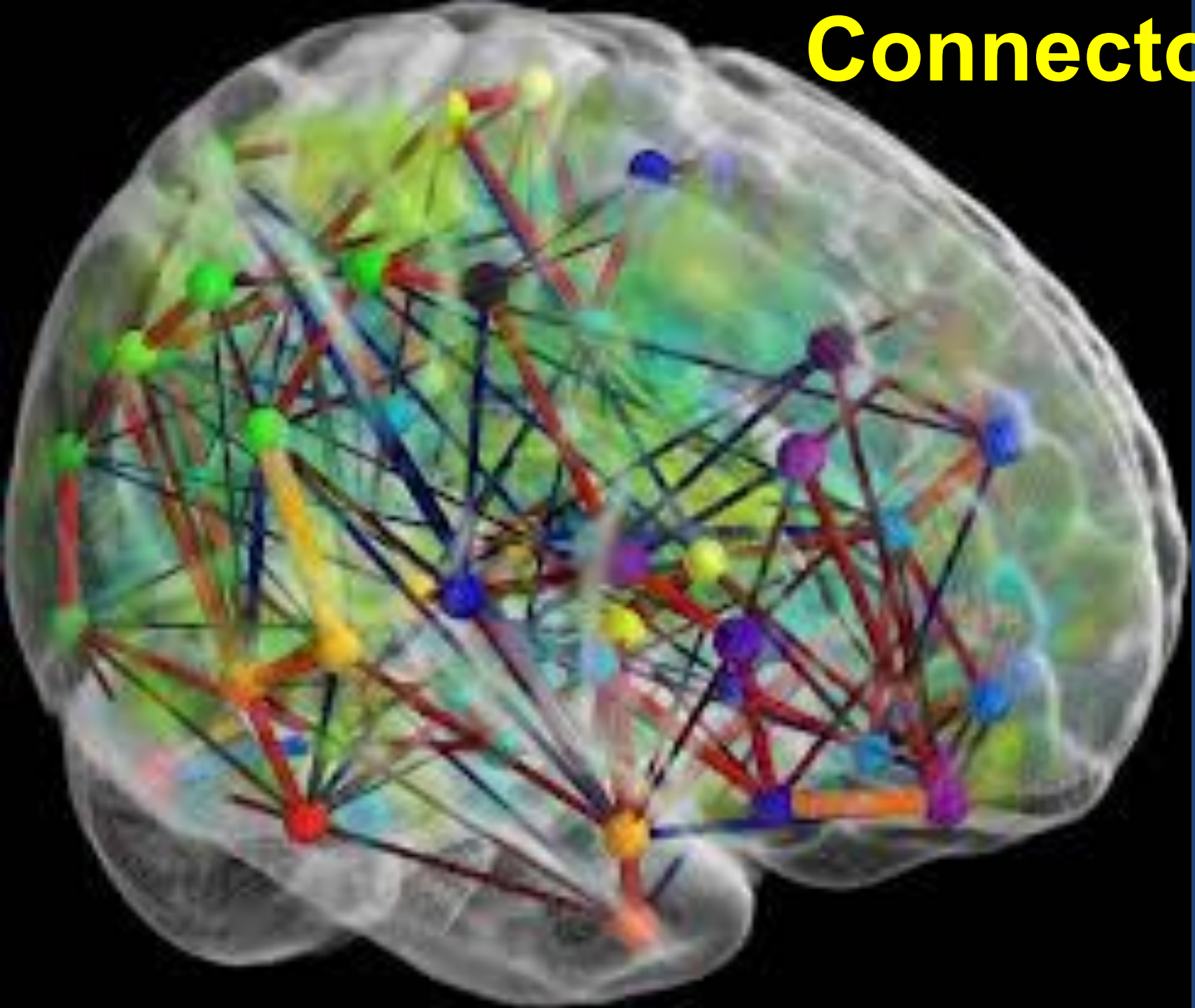
IRM de diffusion



IRM de diffusion



Connectome



Recherches sur le cerveau grâce aux progrès des neurosciences



Human Brain Project



**Recherches sur le cerveau grâce
aux progrès des neurosciences**



The BRAIN Initiative

L'Écriture et son apprentissage

**PREMIER ALPHABET (1400/1500 AV. J.-C.)
TABLETTE CUNÉIFORME, OUGARIT (SYRIE)**



ALPHABET OUGARITIQUE

𐤀 𐤁 𐤂 𐤃 𐤄 𐤅 𐤆 𐤇 𐤈 𐤉 𐤊 𐤋 𐤌 𐤍

aleph

beth

gimel

daleth

he

waw

zayin

heth

teth

'

b

g

d

h

w

z

h

t

𐤎 𐤏 𐤐 𐤑 𐤒 𐤓 𐤔 𐤕 𐤖 𐤗 𐤘 𐤙 𐤚 𐤛 𐤜

yod

kaph

lamed

mem

nun

samekh

y

k

l

m

n

s

𐤝 𐤞 𐤟 𐤠 𐤡 𐤢 𐤣 𐤤 𐤥 𐤦 𐤧 𐤨 𐤩 𐤪

ayin

pe

sade

qoph

resh

shin

taw

'

p

s

q

r

sh/s

t



b

d

p

q

TROUBLES DE L'APPRENTISSAGE

Troubles de la migration et de l'organisation neuronales favorisées par un facteur génétique.

**80 % des cas : Dyslexie
associée ou pas à Dysorthographe
Dyscalculie, Dysphasie, Dyspraxie,
Troubles Déficitaires de l'Attention avec Hyperactivité
(TDAH)
Autisme**

Éliminer retard mental, troubles auditifs ou visuels, difficultés psychologiques, environnement défavorable.

DYSLEXIE

5 à 10 % des enfants

**Fédération française des
dyslexiques (FFDys)**

6 à 8 %

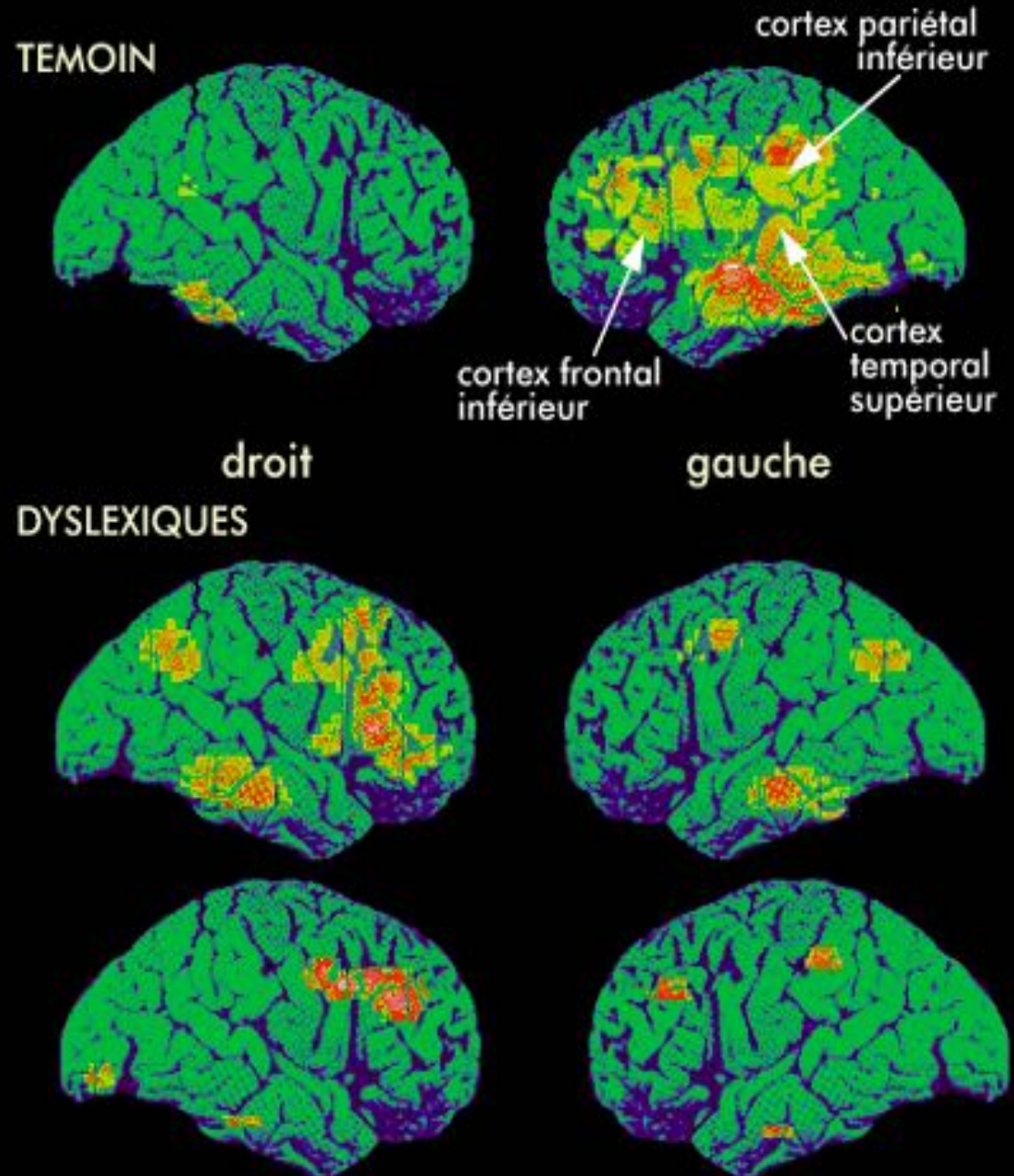
Dyslexie



Dyslexie

Hypoactivité
pariéto - temporale
gauche

Compensation droite.



**DÉFI À RELEVER :
LIEN ENTRE FORME VISUELLE D'UNE LETTRE
ET LES SONS CORRESPONDANTS**



Importance du toucher
Stimuler de nouvelles zones cérébrales
pour faciliter les apprentissages

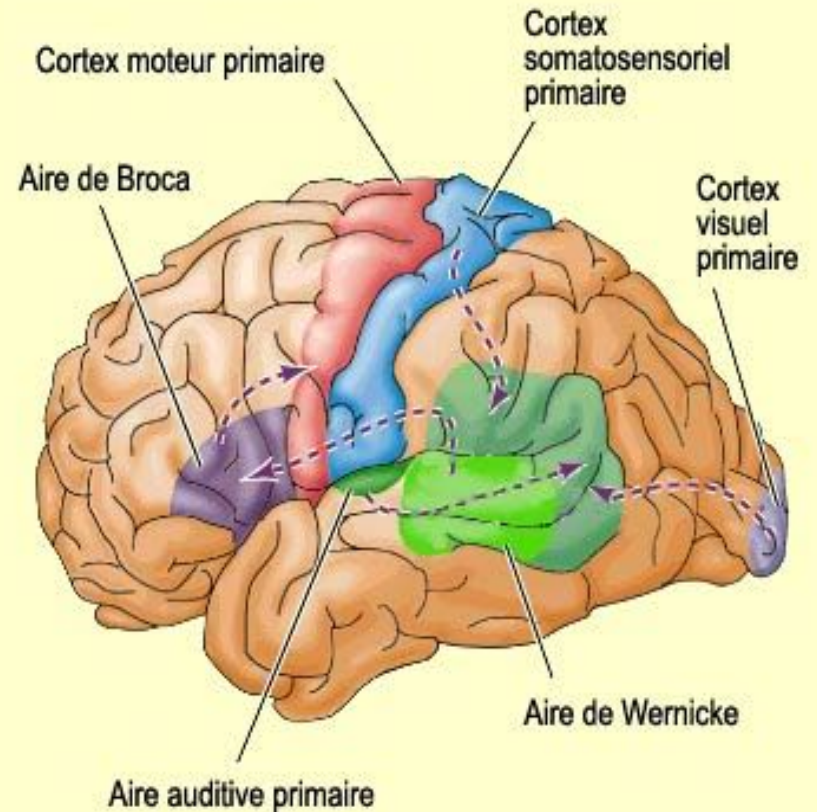
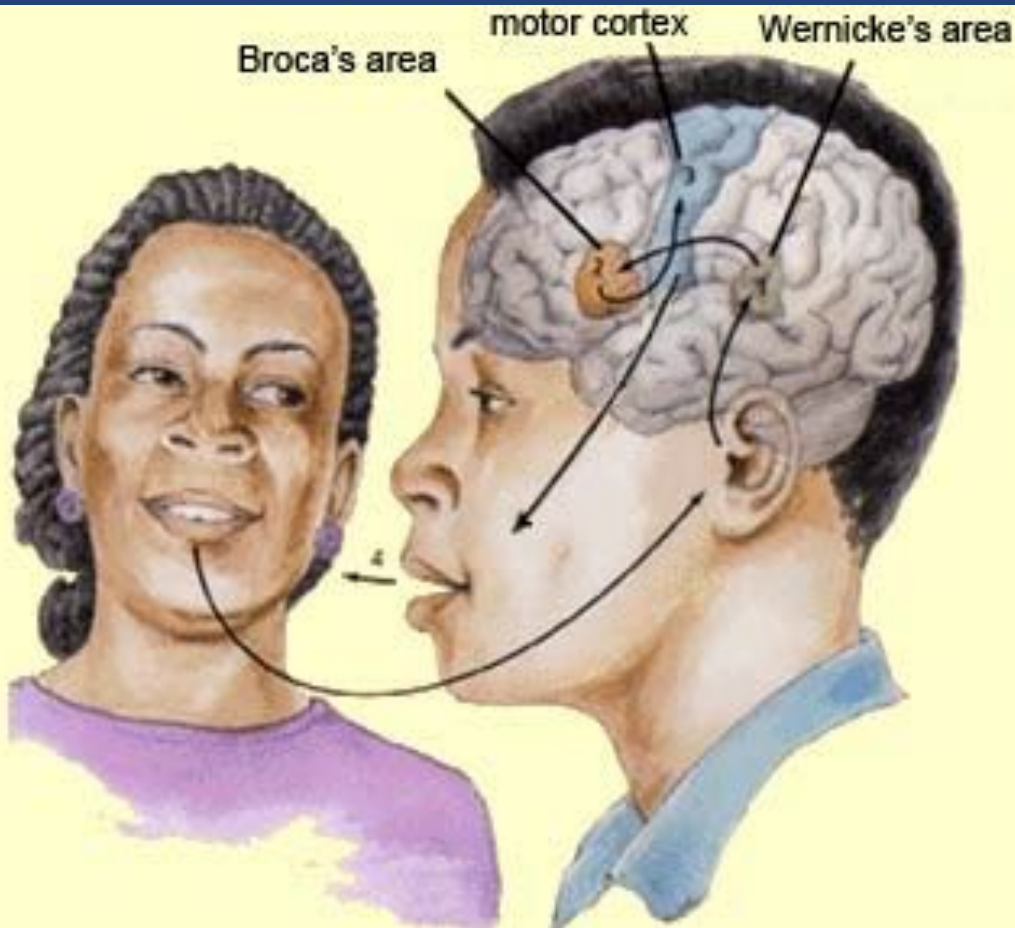
Didactique des langues étrangères et secondes et Neurophysiologie du langage

Acquisition de 4 **habiletés**

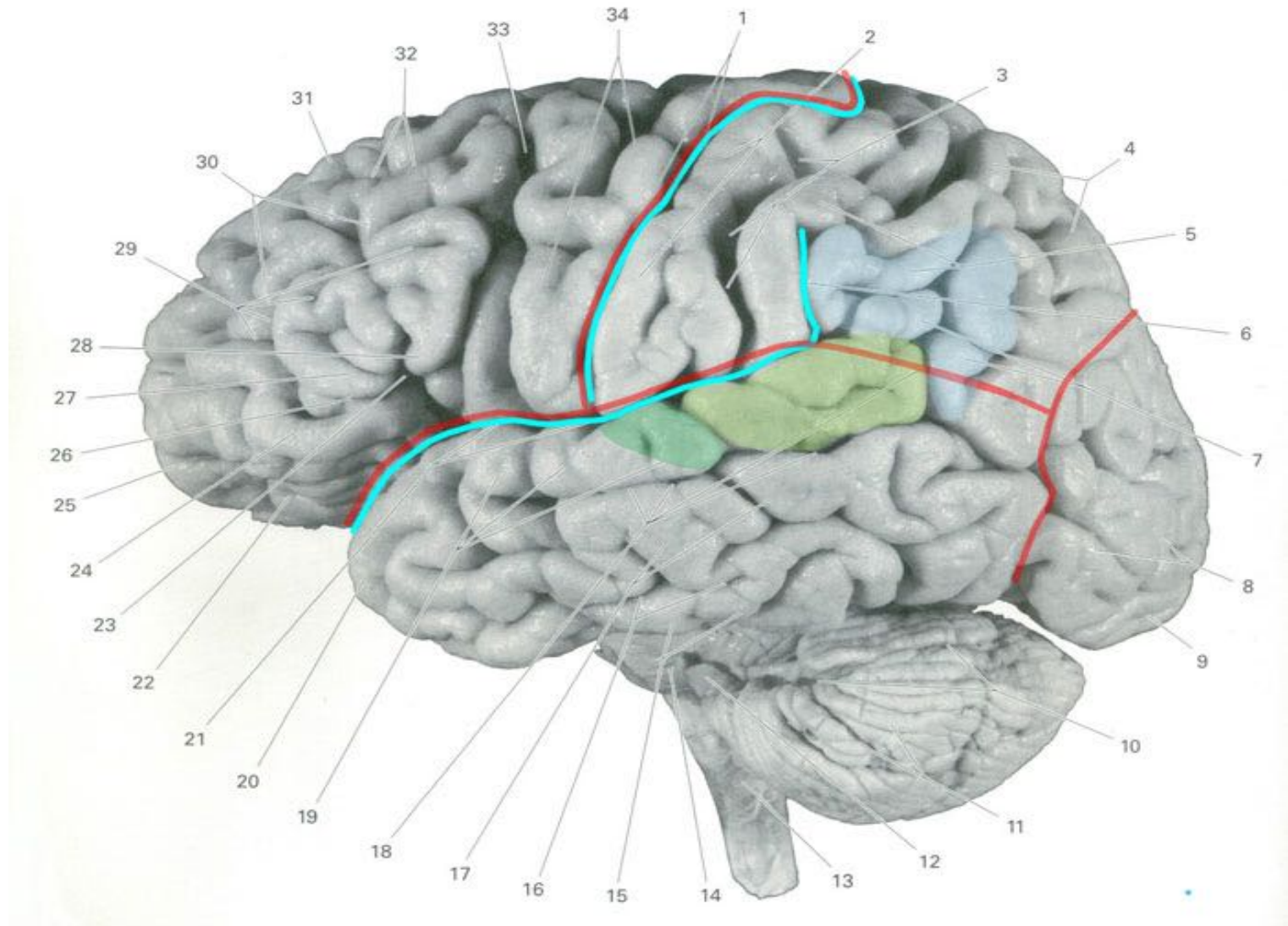
Expression orale
Compréhension orale
Expression écrite
Compréhension écrite

EXPRESSION ORALE

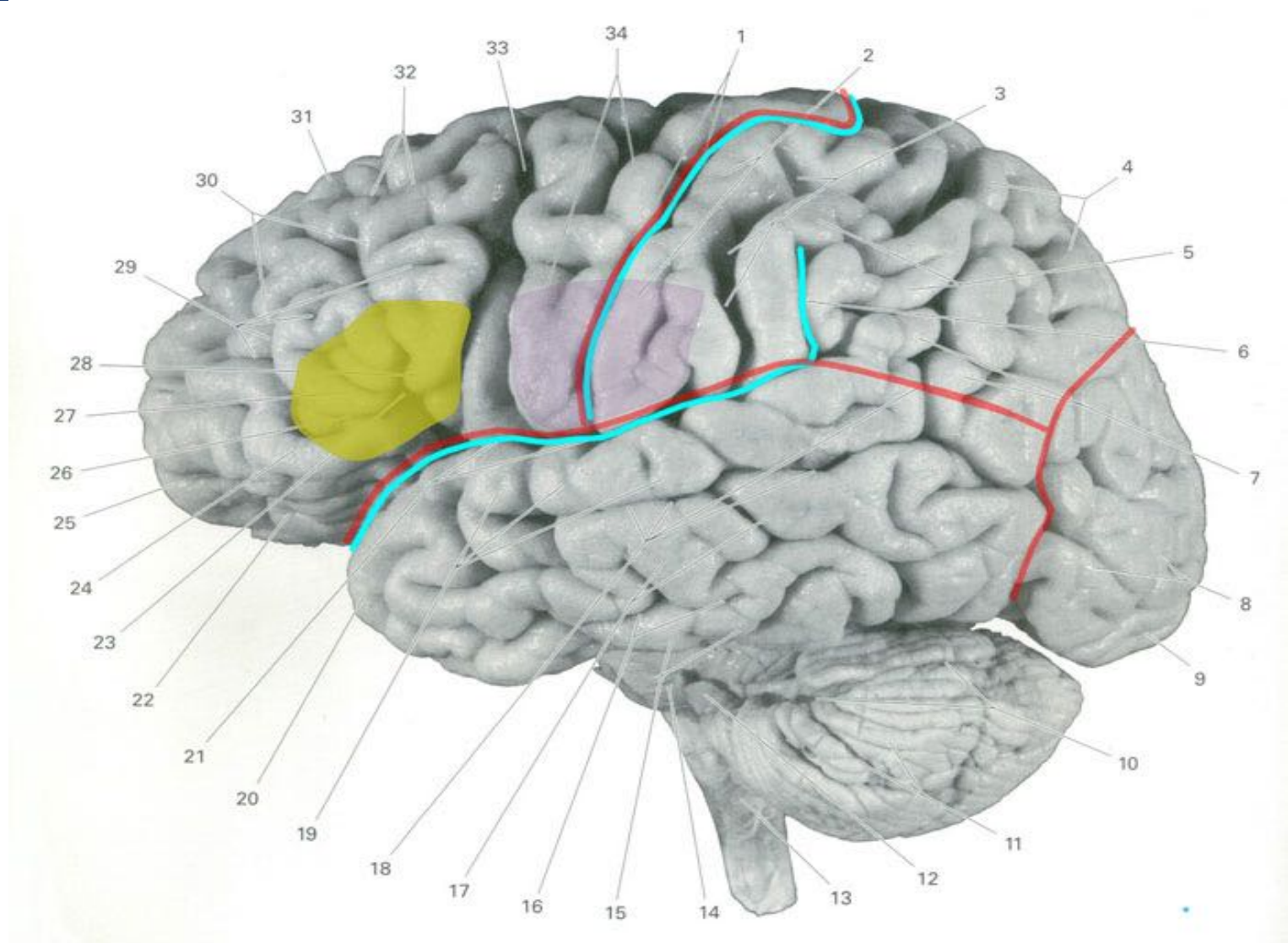
COMPRÉHENSION ORALE



COMPRÉHENSION ORALE (WERNICKE)



EXPRESSION ORALE (BROCA)

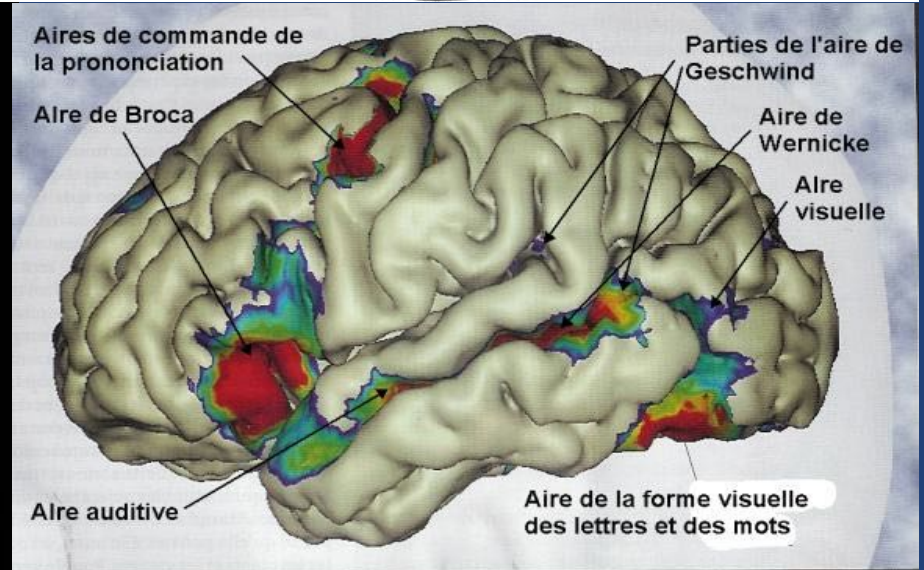
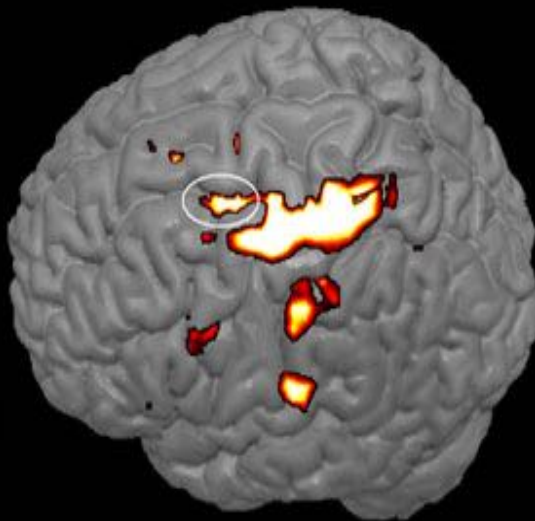
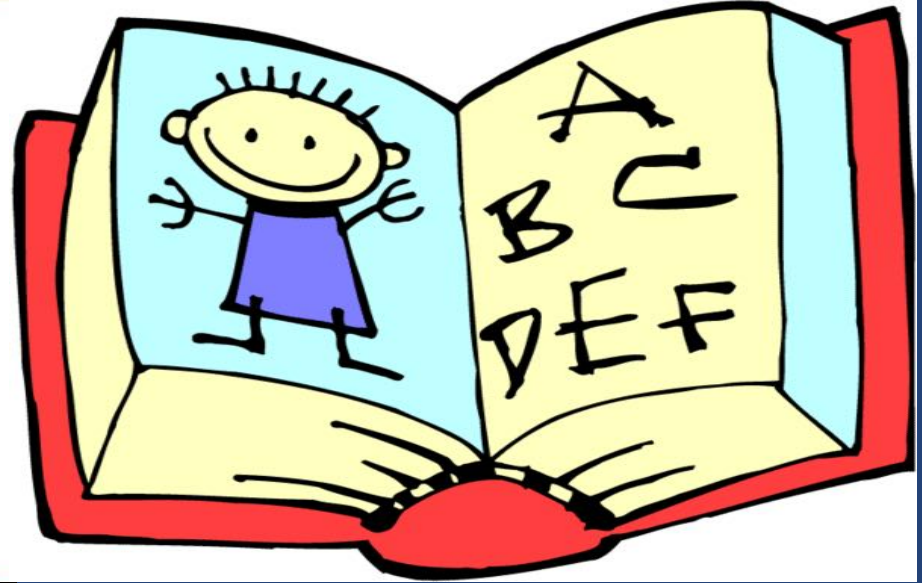


Expression écrite

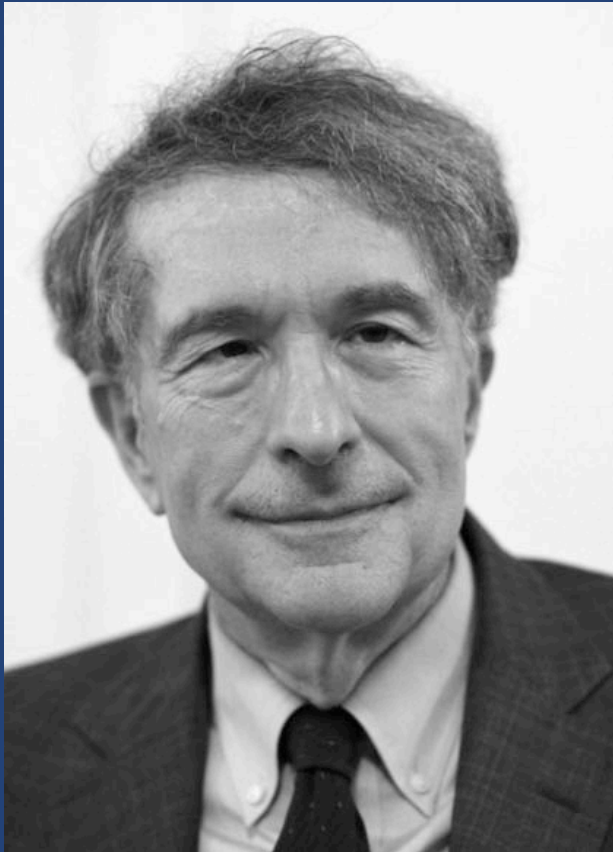


écrire, par Wiaz.

Compréhension écrite



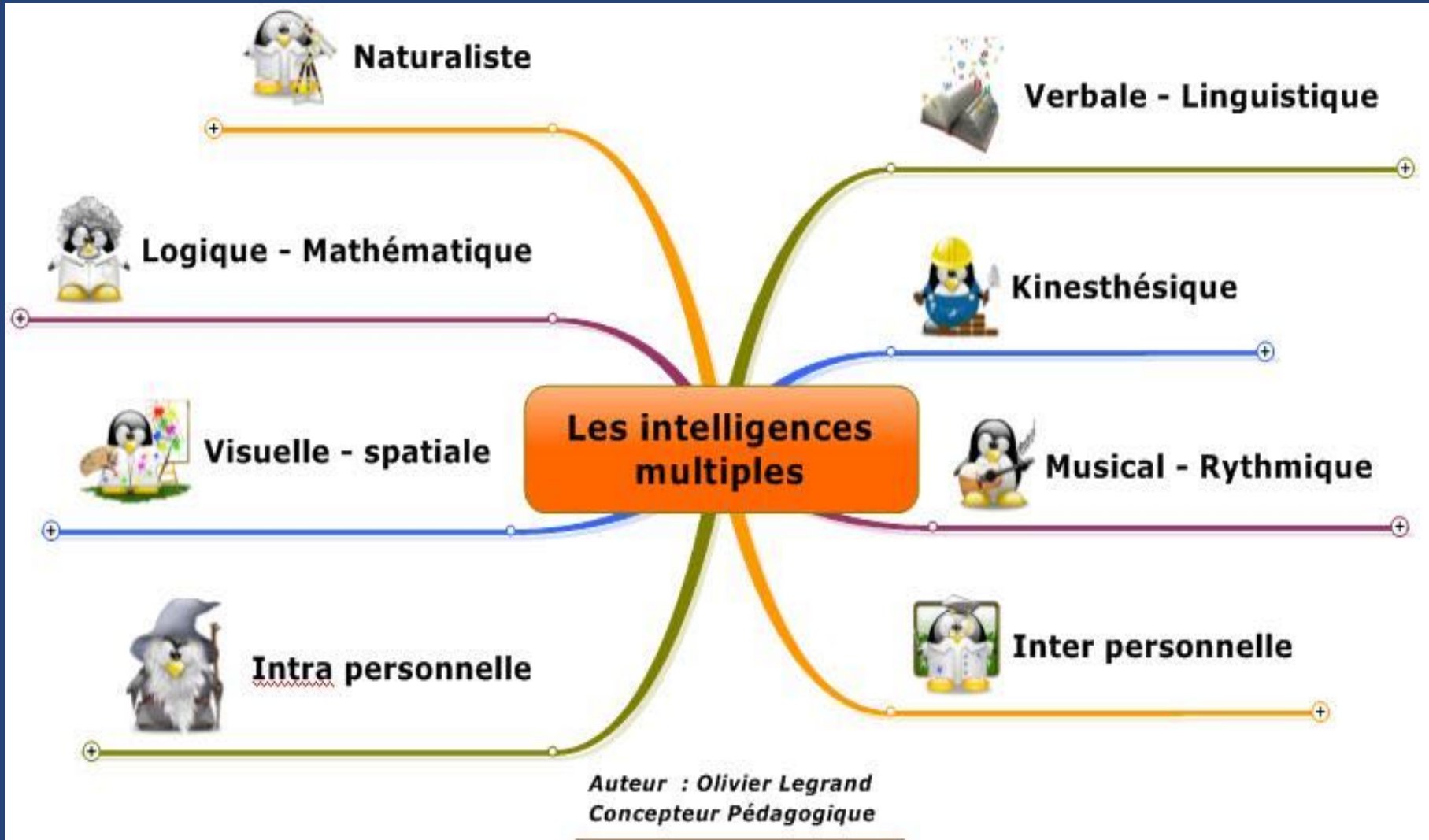
LES INTELLIGENCES MULTIPLES



Howard Gardner

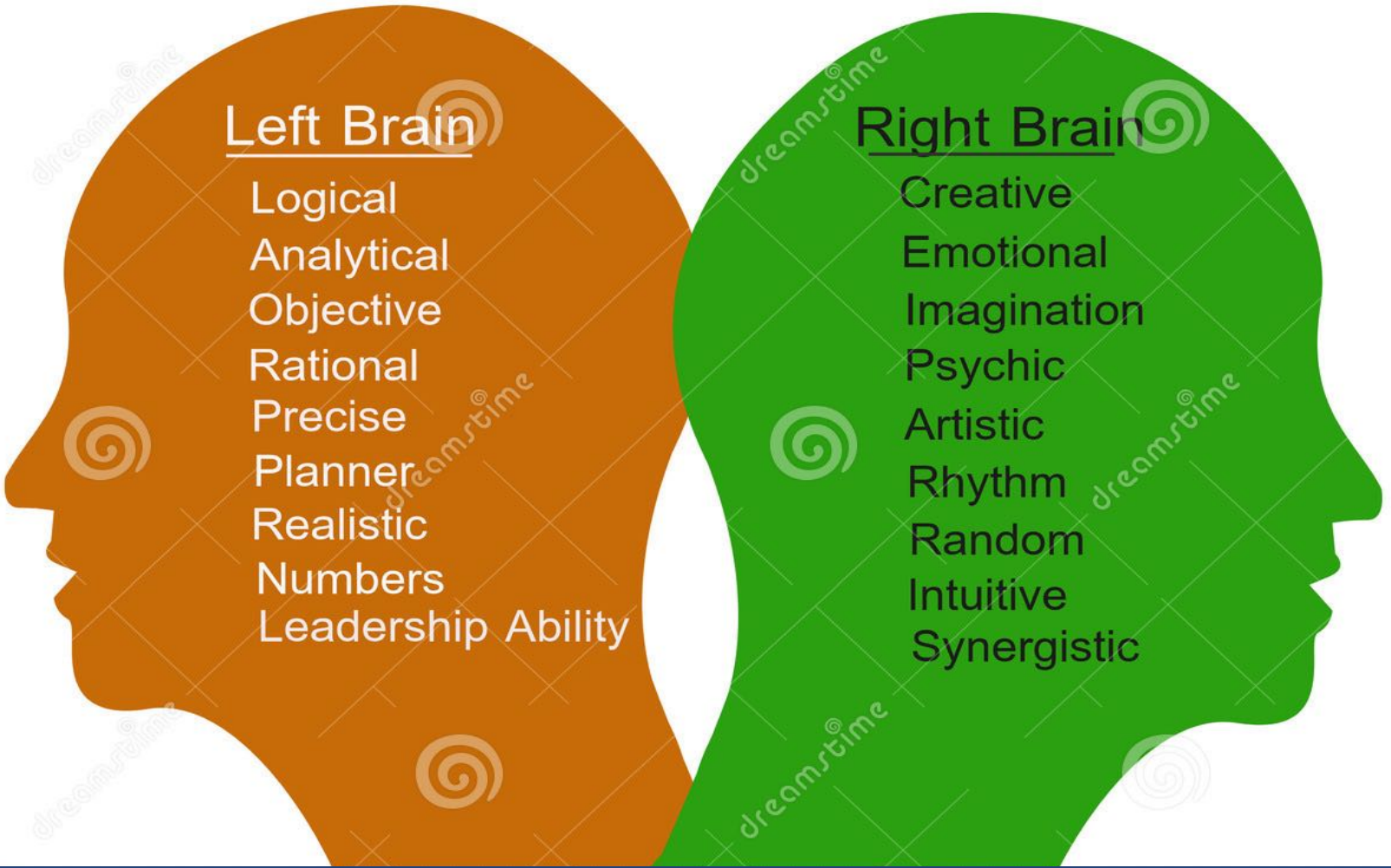
*Professeur de Psychologie à l'université
de Harvard et Professeur en Neurologie à
la faculté de médecine de Boston (USA)*

PRENDRE EN COMPTE



Ou plutôt :

**Diverses aptitudes
Dispositions naturelles
Compétences reconnues**



The image features two stylized human head silhouettes facing each other. The left silhouette is orange and contains a list of attributes for the left brain. The right silhouette is green and contains a list of attributes for the right brain. The background is white, and the entire graphic is set against a dark blue border at the bottom.

Left Brain

Logical
Analytical
Objective
Rational
Precise
Planner
Realistic
Numbers
Leadership Ability

Right Brain

Creative
Emotional
Imagination
Psychic
Artistic
Rhythm
Random
Intuitive
Synergistic

Cerveau gauche **Cerveau droit**

FACTEURS PRIMORDIAUX À CONSIDÉRER EN ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE

Attention

Motivation

Inhibition correction de l'erreur

Répétition / Automatisation

Alternance

Autonomie

Responsabilité

Mise en place de stratégies

Savoir - Vouloir - Pouvoir

Autoévaluation

Métacognition

EDUCATION



DIFFÉRENTES APPROCHES



**PRINCIPES METHODOLOGIQUES
DIVERS**

**Exemple : place réservée
à tel ou tel contenu ou projet**

CHOIX DES OUTILS PÉDAGOGIQUES



POUR



EXPLOITER AU MIEUX NOS FACULTÉS MENTALES



	MÉTHODE	PRINCIPE	MÉTHODE	PRINCIPE
1.	transmissive	L'enseignant considère l'apprentissage comme une réception par l'apprenant des connaissances qu'il lui transmet : il lui demande surtout d'être attentif.	active	L'enseignant considère l'apprentissage comme la construction par l'élève lui-même de son propre savoir, que son enseignement peut aider et guider ; il lui demande surtout de participer.
2.	indirecte	La langue maternelle des élèves est un moyen de travail en langue étrangère : on a recours à la langue maternelle comme langue de travail en classe, et à la traduction comme outil de compréhension et d'exercisation.	directe	La langue étrangère est à la fois l'objectif et le moyen : la classe de langue étrangère se fait en langue étrangère.
3.	analytique	L'enseignant va ou fait aller les apprenants des composantes à l'ensemble ou du simple au complexe : par exemple de la compréhension des mots à celle de la phrase, de celle de chaque phrase à celle du texte, ou encore de l'entraînement de chaque règle isolément à leur mise en œuvre simultanée dans des productions orales ou écrites.	synthétique	L'enseignant va ou fait aller les apprenants de l'ensemble aux composantes ou du complexe au simple : par exemple de la compréhension globale d'un texte à sa compréhension détaillée, de la mémorisation de dialogues à des variations sur ces dialogues, de l'utilisation de formules « toutes faites » à la maîtrise de leurs composantes isolées.
4.	déductive	En grammaire, l'enseignant va ou fait aller les apprenants « des règles aux exemples », en s'appuyant sur leur capacité à relier rationnellement des exemples nouveaux aux régularités, classifications ou règles déjà connues. En lexique, l'enseignant demande par ex. aux élèves de rectifier leur compréhension d'une phrase en leur donnant la signification en contexte du mot clé qu'elle contient.	inductive	En grammaire, l'enseignant va ou fait aller les apprenants « des exemples aux règles », en s'appuyant sur leur capacité à remonter intuitivement d'exemples donnés aux régularités, organisations ou règles jusqu'alors inconnues. En lexique, l'enseignant demande par ex. aux élèves de « deviner » le sens des mots inconnus à partir du contexte (travail en « inférence lexicale »).
5.	sémasiologique	L'enseignant va ou fait aller les apprenants des formes linguistiques vers le sens : en compréhension, on part des formes connues pour découvrir le message ; en expression, on produit un message de manière à réutiliser certaines formes.	onomasiologique	L'enseignant va ou fait aller les apprenants du sens vers les formes linguistiques : en compréhension, on part des hypothèses sur le sens pour les valider ou invalider par l'analyse des formes ; en expression, on a recours à certaines formes en fonction de besoins d'expression préalablement repérés.
6.	conceptualisatrice	L'enseignant fait appel à l'intelligence de l'apprenant en le faisant « conceptualiser » (i.e. appréhender rationnellement) les formes linguistiques au moyen de régularités, classifications et règles.	répétitive	L'enseignant met en place des dispositifs (extensifs et intensifs) de réapparition et reproduction des mêmes formes linguistiques pour créer des habitudes, des mécanismes ou des réflexes chez les apprenants.
7.	applicatrice	La production langagière se fait en référence explicite à des régularités, classifications ou règles que l'on se représente consciemment.	imitative	La production langagière se fait par reproduction de modèles (linguistiques ou de transformation linguistique) donnés.
8.	compréhensive	L'enseignant s'appuie sur la compréhension (écrite ou orale).	expressive	L'enseignant s'appuie sur l'expression (écrite ou orale).
9.	écrite	L'enseignant s'appuie sur l'écrit (en com-	orale	L'enseignant s'appuie sur l'oral (en compré-

*Essai
sur éclectisme,
Ch. Puren*

Méthode
transmissive

Méthode
indirecte

Méthode
analytique

Méthode
déductive

Méthode séma-
siologique

Méthode
conceptualisatrice

Méthode
applicative

Méthode
compréhensive

Méthode écrite

Méthode
active

Méthode
directe

Méthode
synthétique

Méthode
inductive

Méthode onoma-
siologique

Méthode répétitive

Méthode
imitative

Méthode
expressive

Méthode orale



*Essai
sur l'éclectisme,
Christian Puren*



Le dilemme

**«C'EST LÀ TOUT CE QUE NOUS
SAVONS FAIRE :
RENOUVELER L'APPROCHE
DES VIEUX PROBLÈMES
EN UTILISANT DE NOUVEAUX
CONCEPTS.»**

***H. Atlan
Biophysicien, Philosophe***



Motivation chez l'apprenant

2 prédicateurs directs :

**Valeur accordée à la tâche
et**

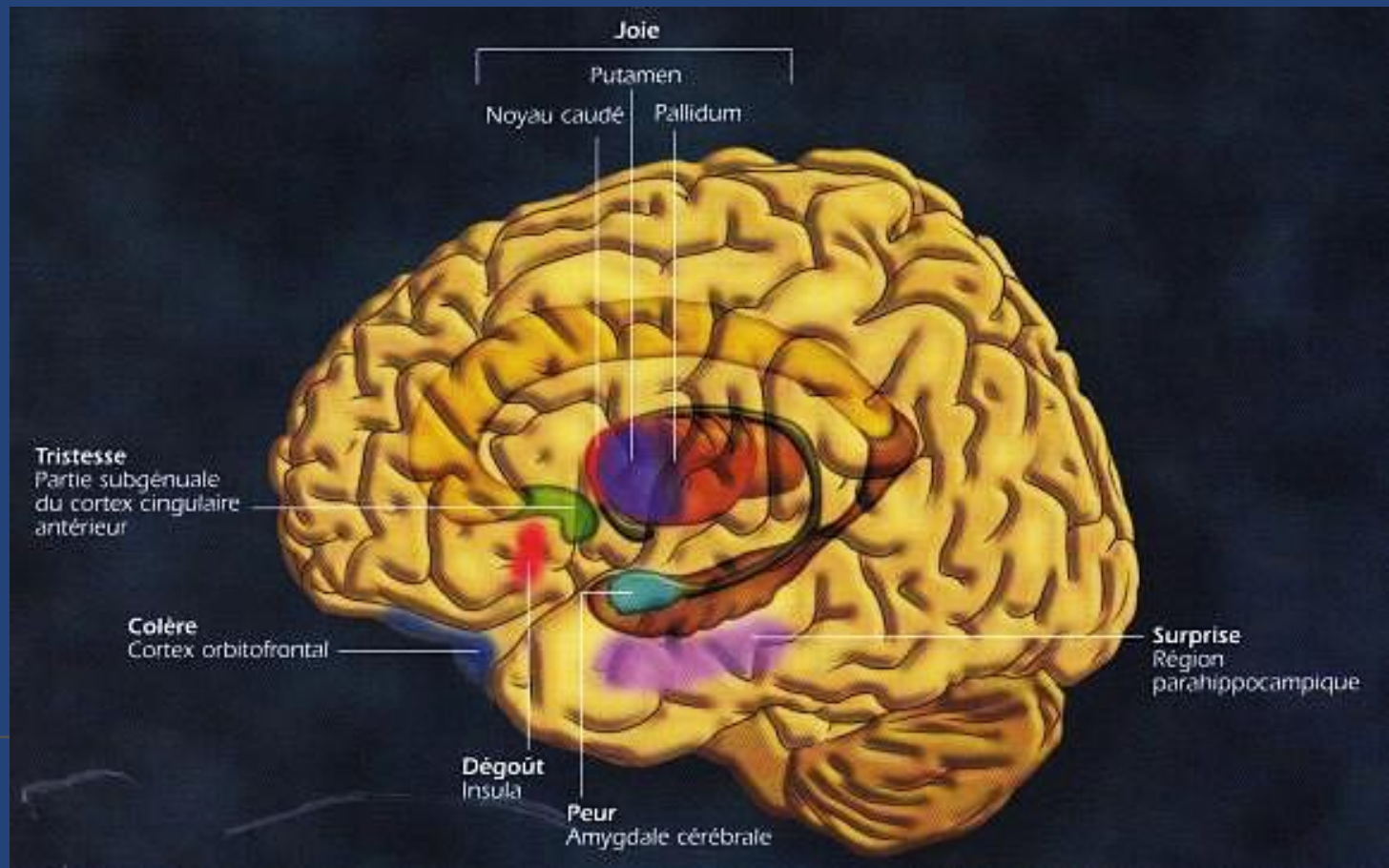
**Perception de chances de
réussite de cette tâche**



MOTIVATION

***«Il ne sert à rien d'avoir
deux cerveaux si la tête
est ailleurs.»***

SUSCITER L'ENVIE D'APPRENDRE



EMOTIONS POSITIVES

VS

EMOTIONS NEGATIVES

↓
ENVIE D'APPRENDRE

Stress, Angoisse →
**Blocage mémoire profonde et
Raisonnement**

STIMULER L'ATTENTION

BUT :

OBTENIR
L'ATTENTION
SOUTENUE DES
APPRENANTS

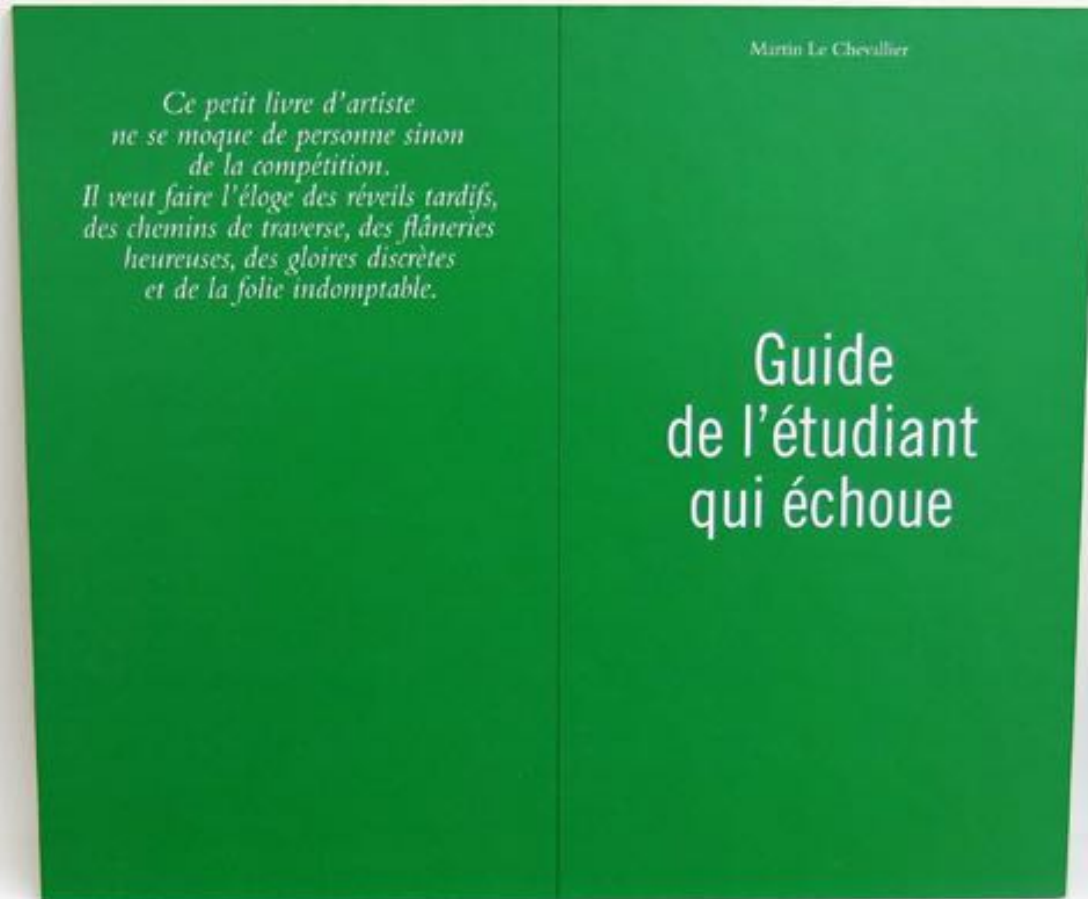
GRACE À LA PLASTICITÉ
CÉRÉBRALE :

RENFORCEMENT DES
CIRCUITS NEURONAUX

STOCKAGE DANS LA
MEMOIRE

MEMORISATION DE
L'INFORMATION

ABSENCE DE MOTIVATION RISQUE D'ÉCHEC ET D'ABANDON



BILINGUISME







BILINGUISME AU CANADA

SYSTÈME SCOLAIRE ANGLOPHONE



OPTIONS

Français de base

- 90 à 120 heures de français
- 30 à 50 minutes quotidiennement
- Environ **1000 h** au total entre 9 et 16 ans

Immersion en français

- Français pour toutes les matières
- Immersion précoce ou moyenne ou tardive
- Vers 16 ans: **3000 à 5000 h** au total



CONSTAT



*IL FAUT DEBUTER L'APPRENTISSAGE DE LA LANGUE
PAR LE DEVELOPPEMENT DE L'ORAL.*

*IL FAUT UTILISER LA LANGUE ORALE À DES FINS DE
COMMUNICATION AUTHENTIQUE.*

*FAIRE DEBUTER L'APPRENTISSAGE D'UNE LANGUE PAR
L'APPRENTISSAGE D'UN SAVOIR SUR LA LANGUE APPARAÎT
COMME UN DÉTOUR INUTILE.*



■ Calcul et langage • *Calculation and language*

■ Calcul seul • *Calculation only*

■ Tâches visio-spatiales • *Visio-spatial tasks*

■ Attention seule • *Attention alone*

■ Mouvement de la main • *Hand movements*

■ Saccades seules • *Saccades only*

■ Saisie manuelle • *Grasping*

CORRESPONDANCES NEUROPHYSIOLOGIQUES

PRIMAUTÉ À L'ORAL



- COMPÉTENCE IMPLICITE
- CRÉATION DE SITUATIONS AUTHENTIQUES
- STRATÉGIES INTERACTIVES
- PÉDAGOGIE DE PROJET...

IMPORTANCE DE LA MUSIQUE

Développe la plasticité cérébrale,

les connexions et coordinations entre les capacités auditives, visuelles et motrices.

La pratique de la musique est très efficace comme auxiliaire dans le traitement des Dys.

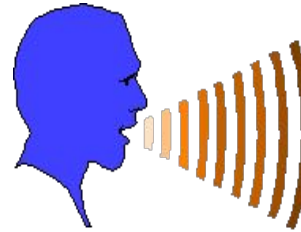
LA PROSODIE SOLLICITE LES MÊMES RÉSEAUX CORTICAUX QUE LA MUSIQUE :

INTONATION



CONTRAINTES RYTHMIQUES DE LA PHRASE

ACCENT



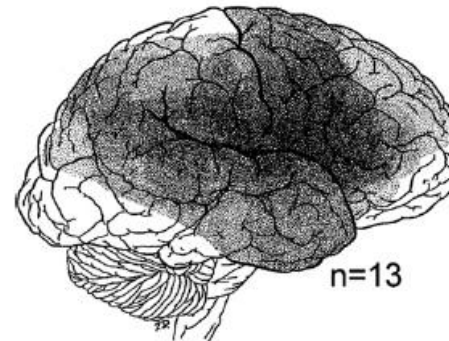
PAROLE ET MUSIQUE DE LA PHRASE

PRONONCIATION



E.D. Ross, M. Monnot / Brain and Language 104 (2008) 51–74

Poor Repetition



Good Repetition

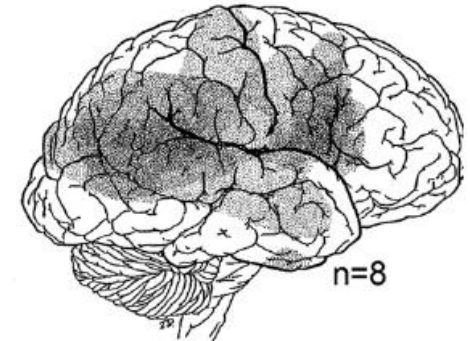


Fig. 7. Relationship of cortical distribution of lesions to affective-prosodic Repetition.

**Cédric
Villani**

**Médaille Fields
2010**

Institut Poincaré

**Université
Claude Bernard,
Lyon**



Apprendre les maths : le casse-tête



Surcharge cognitive



Mes
Mains
Parlent



**LE LANGAGE ORAL DECOULE
DE LA GESTUELLE**

PRIORITÉ EN ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE

- **CO-ACTIONS**
(Actions collectives – objectifs collectifs)
- **PERSPECTIVE ACTIONNELLE /
PÉDAGOGIE DE PROJET**

FAIRE APPEL A :

- INTERDISCIPLINARITÉ**
 - RELATIONNEL**
 - COOPÉRATION**
 - RÉCIPROCITÉ**
- (SUGGESTION + IMITATION)**



Neurones Miroirs

Désir mimétique

Troisième cerveau

Théâtre

Révolution psychologique...

Le 3^e cerveau

CERVEAU GAUCHE (DROITIERS)

CERVEAU ÉMOTIONNEL

3^E CERVEAU



DESCARTES

ANTONIO R. DAMASIO

L'ERREUR DE DESCARTES

LA RAISON DES ÉMOTIONS



NOUVELLE ÉDITION



JEAN-MICHEL
OUGHOURLIAN

NOTRE TROISIÈME CERVEAU

LA
NOUVELLE RÉVOLUTION
PSYCHOLOGIQUE

ALBIN MICHEL

THÉORIE DU DÉSIR MIMÉTIQUE

« ...neurones miroirs, ils nous ont appris que ces mécanismes mimétiques initient l'action des deux cerveaux, ils constituent le système par lequel les humains entrent en relation les uns avec les autres. Voici le moment venu, je pense, de reconnaître à ce système miroir toute son importance en le distinguant comme troisième cerveau. »

*Notre troisième cerveau
La nouvelle révolution psychologique*

Jean-Michel Oughourlian



DÉSIR MIMÉTIQUE



DÉSIR MIMÉTIQUE



Plasticité cérébrale :

Connections, synapses

Recyclage neuronal

Migration neuronale



PETER BROOK

DRAMATURGE ET METTEUR EN SCÈNE

*Avec la découverte des neurones miroirs
les neurosciences commencent
à comprendre
ce que le théâtre savait depuis toujours.*

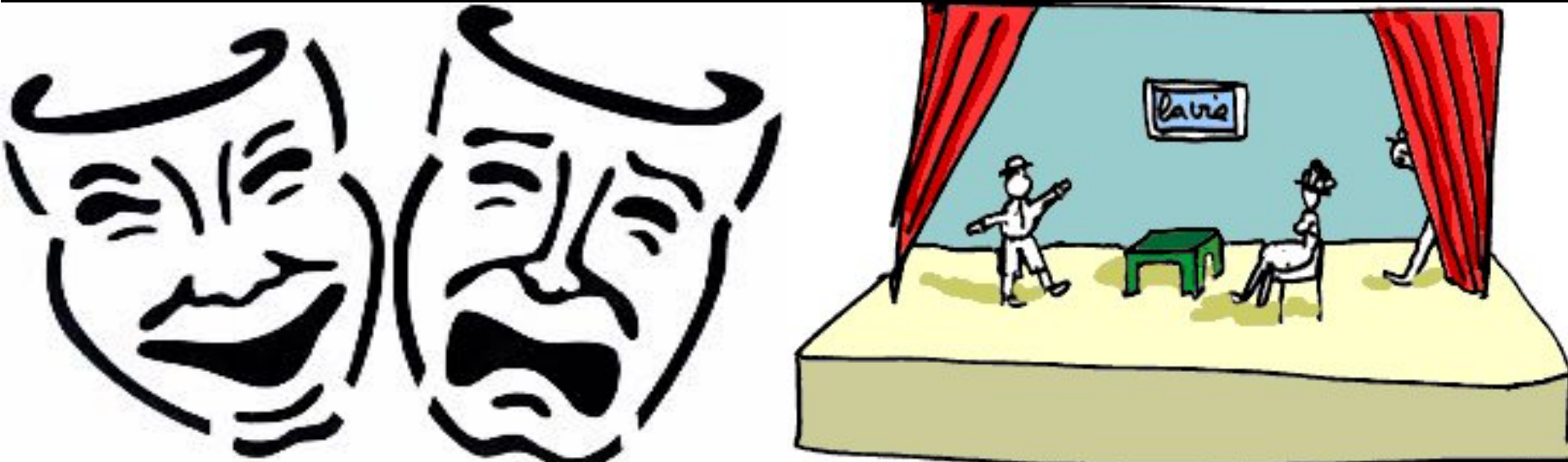


*...Le travail de l'acteur
n'aurait aucun sens si,
par delà toute barrière
linguistique ou culturelle,
il ne pouvait
partager les bruits et les
mouvements
de son propre corps avec
les spectateurs
en les faisant participer à
un événement
qu'ils doivent eux-mêmes
contribuer à créer.*

P. Brook

DIDACTIQUE :

IMPORTANCE DE LA MIMIQUE, ATTITUDES, GESTUELLE DANS L'EXPRESSION ORALE



NEUROPHYSIOLOGIE :

**AIRES CORTICALES : CONTIGUES ET INTERCONNECTÉES
MEME ZONE DU CERVEAU POUR VALEUR SYMBOLIQUE DES MOTS,
GESTES, EXPRESSIONS DU VISAGE...**

Du Théâtre à l'Amphithéâtre :

Analyse Exploratoire du *Principe d'Adhésion* en Situation Pédagogique Universitaire.

Yannick BRESSAN (Université de Strasbourg) :
bressan30@hotmail.com

Safouane HAMDI (Université de Toulouse) :
safouane.hamdi@gmail.com



PERSPECTIVES

THÉÂTRE



Cadre pédagogique universitaire

Mise en Scène
pédagogique



Adhésion



Apprentissage



Autres cadres pédagogiques ?
Concept général ?

**CONTRIBUTION ESSENTIELLE
DES RECHERCHES :**

NEUROSCIENCES

+

ÉDUCATION =

NEUROÉDUCATION



Institut de
Neurodidactique
International

**PROPOSE UNE NOUVELLE PRATIQUE
PÉDAGOGIQUE :**

**L'APPROCHE NEURODIDACTIQUE MIROIR
(ANDM)**

L'APPROCHE NEURODIDACTIQUE MIROIR (ANDM)

SE BASANT SUR :

Les neurosciences

ET ENGLOBANT DES :

**Stratégies et pratiques éducatives
scientifiquement validées**



Institut de
Neurodidactique
International

**«L'univers ne saurait pas qu'il existe
si le cerveau n'existait pas».**

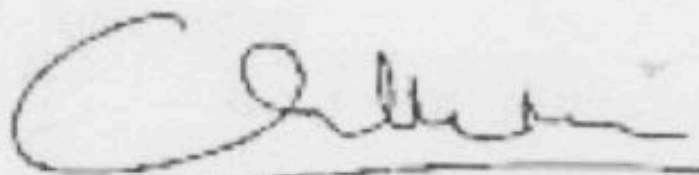
Claude Combes, membre de l'Académie des Sciences

**Univers
et
Cerveau**



L'évolution de l'univers est une aventure : celle de la matière devenue vie, celle de la vie devenue conscience d'elle-même, celle des consciences individuelles devenant civilisations grâce au langage syntaxique et symbolique des hommes (c'est à dire grâce à un vecteur d'information sans limite : l'infini).

Le langage moderne de communication donne une dimension planétaire au langage des hommes.


C. CONDAT

AVRIL 2002

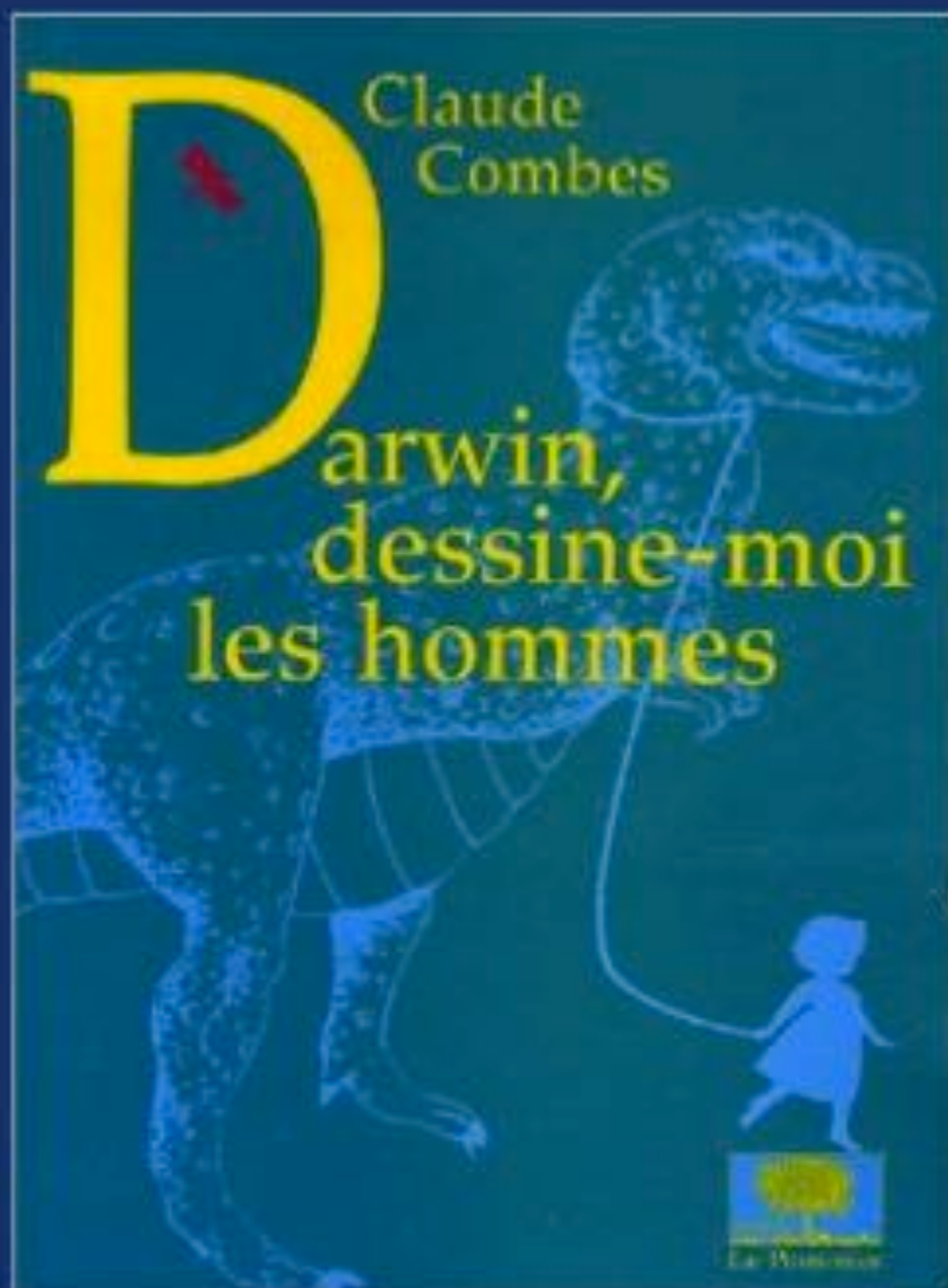
L'évolution de l'univers est une aventure : celle de la matière devenue vie, celle de la vie devenue conscience d'elle-même, celle des consciences individuelles devenues civilisation grâce au langage syntaxique et symbolique des hommes (c'est à dire grâce à un vecteur d'information aux possibilités infinies).

Les moyens modernes de communication donnent une dimension planétaire au langage des hommes.

Claude Combes, avril 2012

Claude Combes

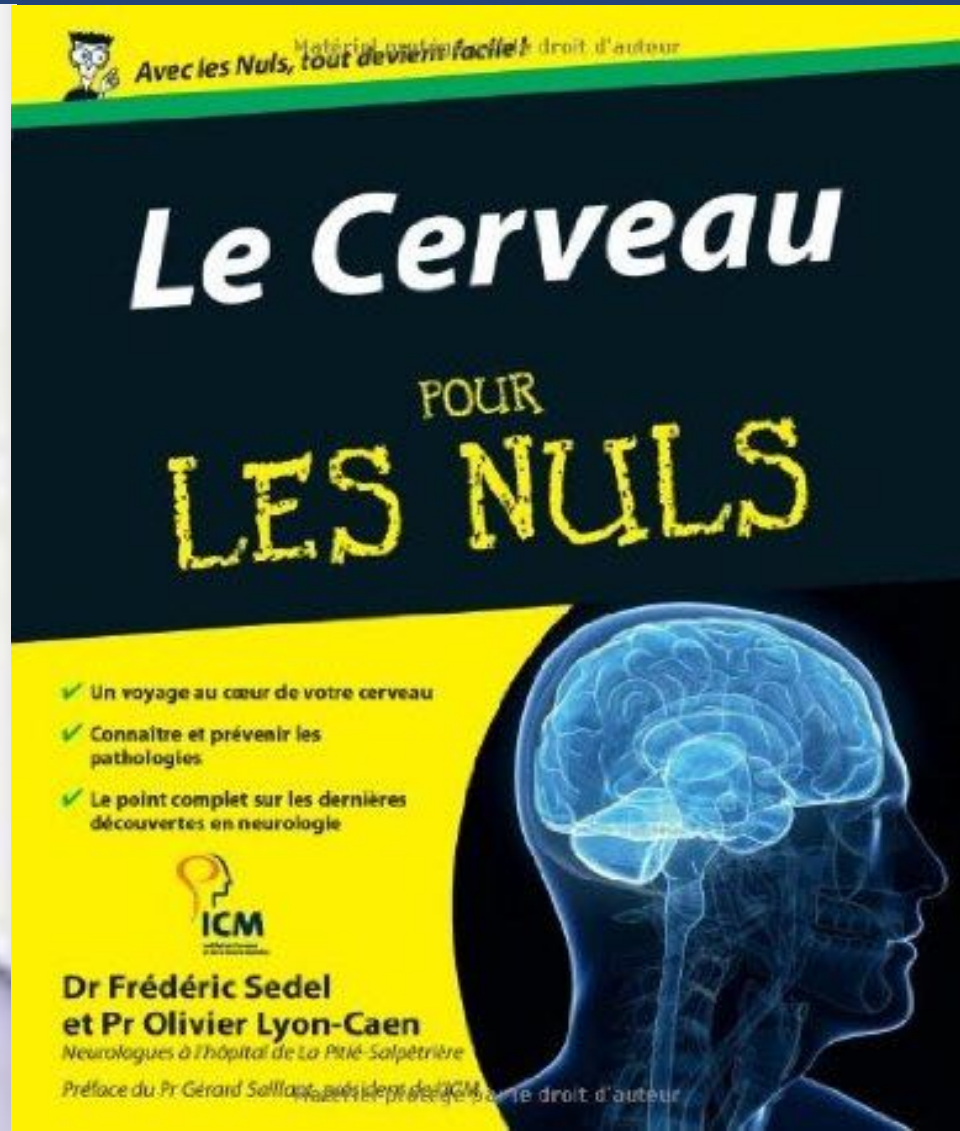
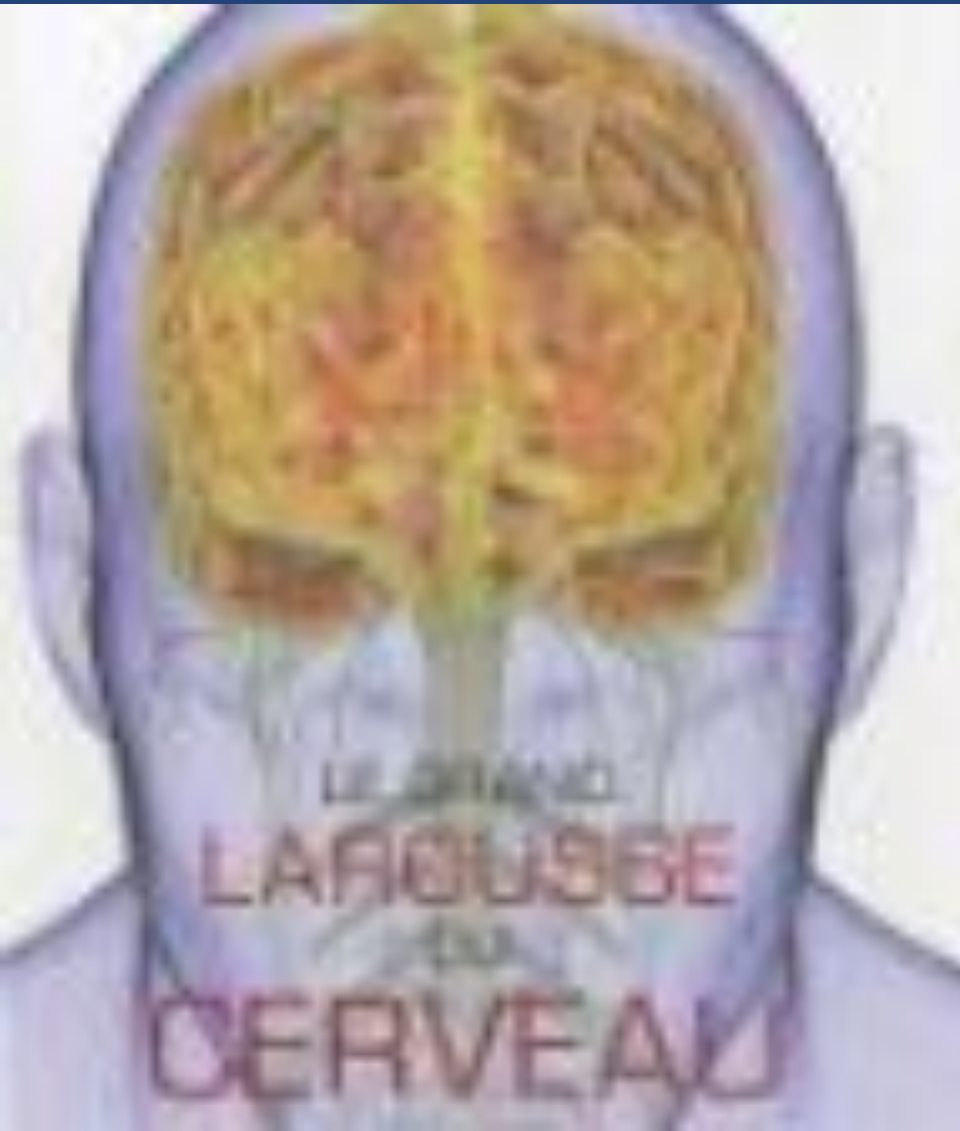
Editions le Pommier
28 septembre 2006



Le Grand Larousse du Cerveau

Le cerveau pour les nuls

Fred Sedel, Olivier Caen, Gérard Saillant



STANISLAS DEHAENE

LES NEURONES
DE LA LECTURE



préface de
Jean-Pierre Changeux



sous la direction de

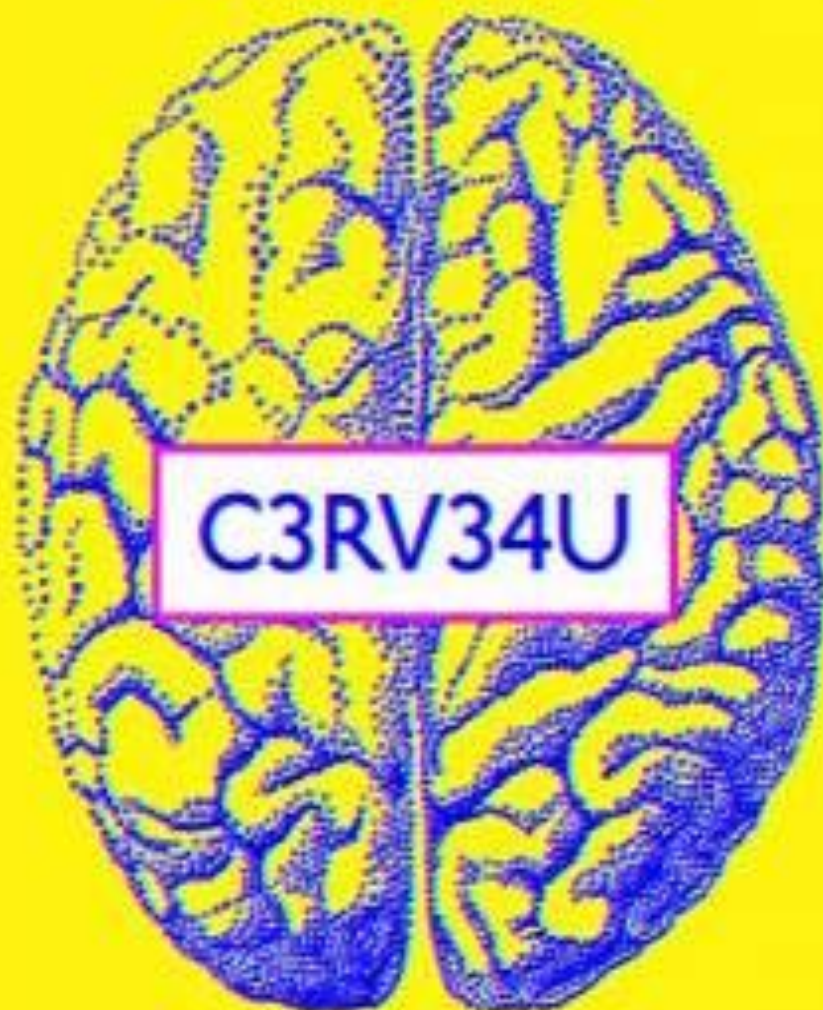
STANISLAS DEHAENE

APPRENDRE
À LIRE

DES SCIENCES COGNITIVES
À LA SALLE DE CLASSE



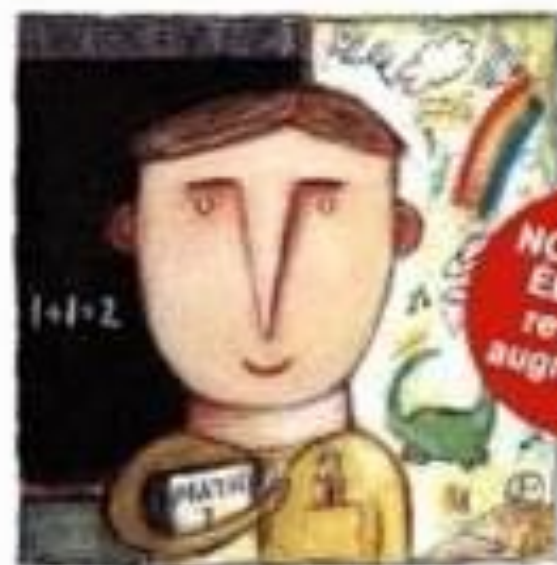
SOUS LA DIRECTION DE
STANISLAS DEHAENE



Éditions
de La Martinière

STANISLAS DEHAENE

LA BOSSE DES MATHS



NOUVELLE
ÉDITION
revue et
augmentée

« LA BOSSE DES MATHS »
15 ANS APRÈS



ERIC KANDEL

prix Nobel de médecine

À LA RECHERCHE DE LA MÉMOIRE

UNE NOUVELLE THÉORIE DE L'ESPRIT



Pierre **BOULEZ**

Jean-Pierre **CHANGEUX**

Philippe **MANOURY**

Les **Neurones enchantés**

Le cerveau
et la musique



**LE CERVEAU
À TOUS LES
NIVEAUX!**



<http://lcerveau.mcgill.ca/>

ARN

ASSOCIATION POUR LA RECHERCHE EN
NEUROÉDUCATION / ASSOCIATION FOR
RESEARCH IN NEUROEDUCATION

**Université du Québec à Montréal
(UQAM)**

Cité des sciences et de l'industrie

L'expo neuroludique

universcience



C3RV34U
L'EXPO NEUROLUDIQUE
Porte de la Villette / cite-sciences.fr

A PARTIR DU
16
SEPTEMBRE
2014



On en parle #Cerveau

Prochain symposium sur la Neuroéducation à Collioure Samedi 30 mai 2015

