

Créativité: art et sciences

Créativité : capacité à produire des matériaux originaux qui répondent à un besoin motivé.

associée à l'art mais aussi à la science



Notre capacité à générer de nouvelles idées, de nouveaux concepts, de nouvelles œuvres est lié au développement de notre cerveau

Comment des idées créatives sont-elles générées dans notre cerveau?

« **Coucher de soleil sur l'Adriatique** ».
Auteur « JR. Boronali, 1910



= un âne

ART

- 45 000 ans Paléolithique
- 18 000 ans Lascaux

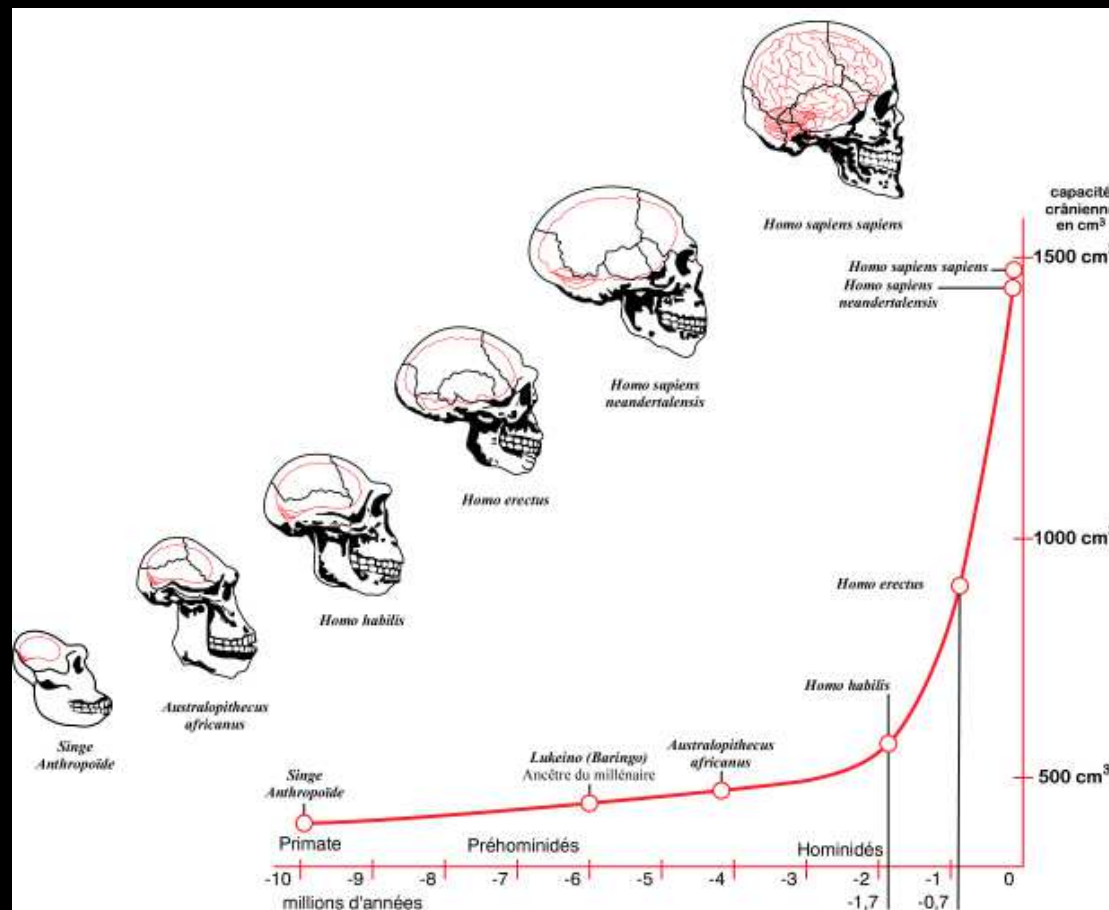
SCIENCES

Technique

Mathématique (compter le bétail)

Sciences (-3000 ans)

Thalès (preuve mathématique) -625

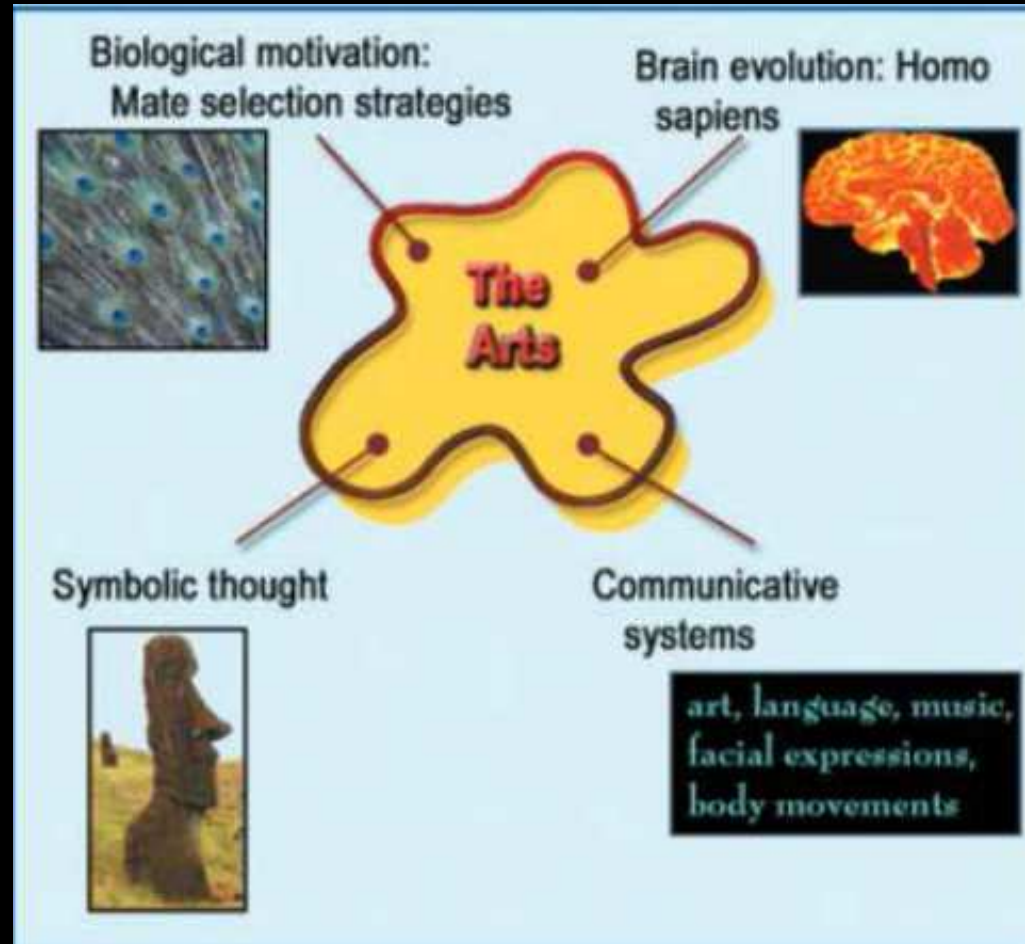


POURQUOI L'ART?

Une vision biologique

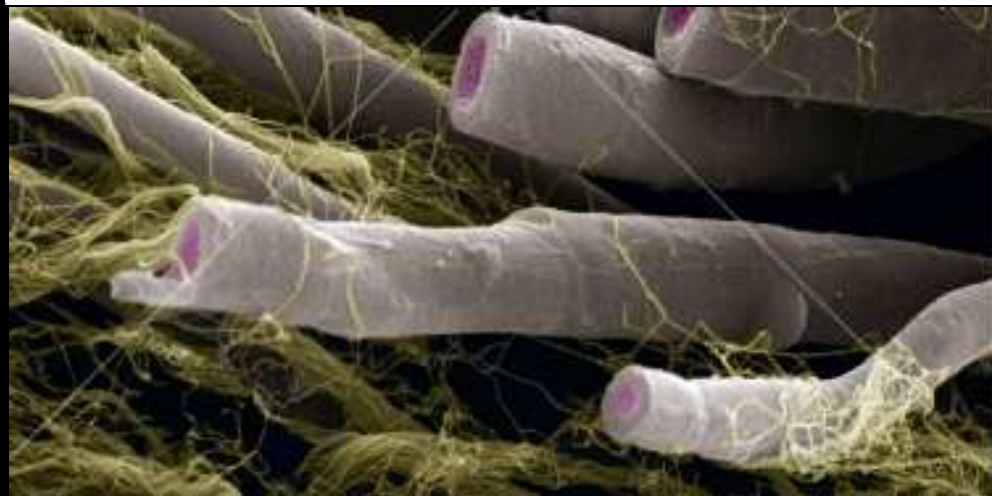
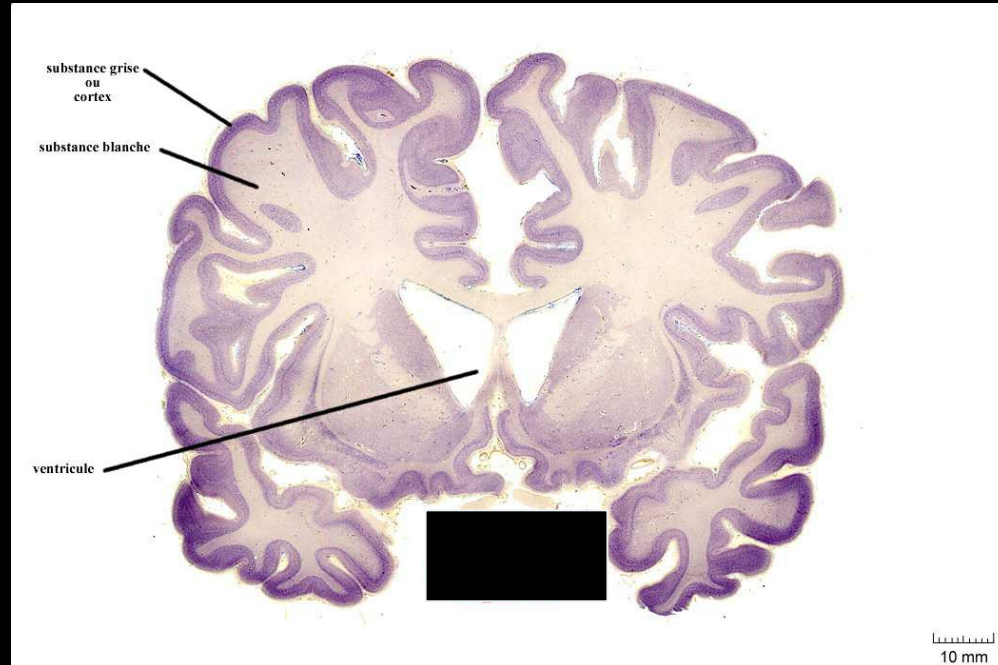
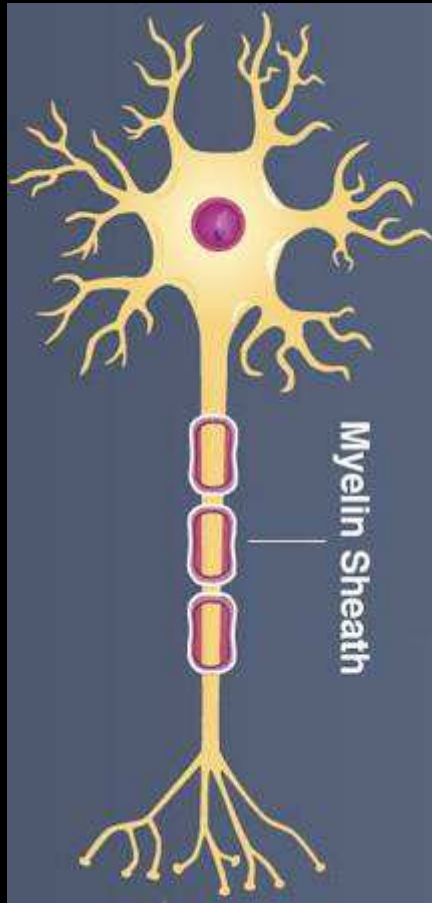
L'art comme motivation biologique : signaux de cour et processus d'accouplement

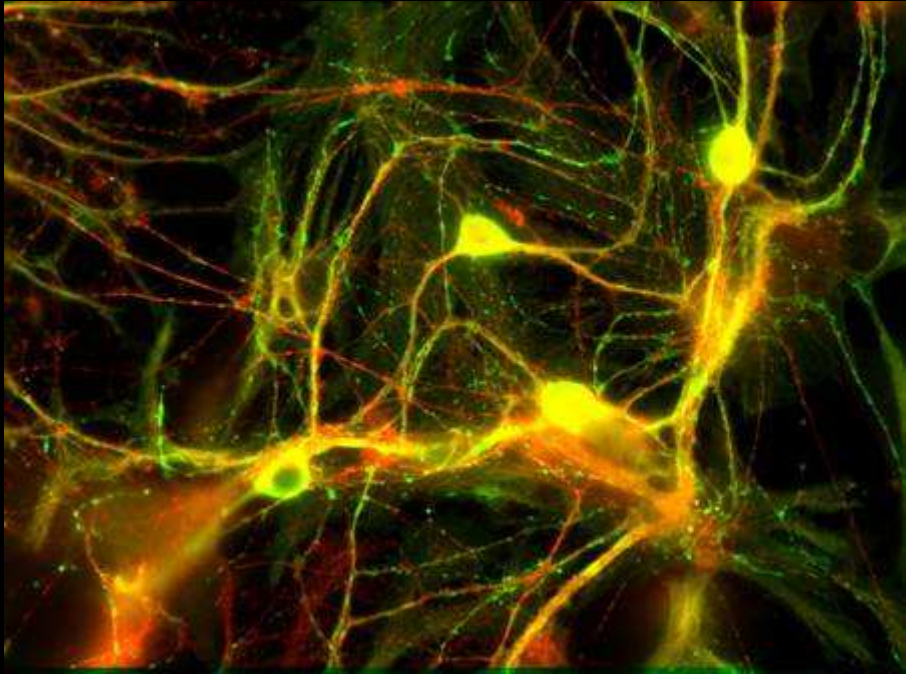
- 45000 ans
- 18000 ans Lascaux



Théorie de l'évolution liant la nature symbolique de l'art aux changements dans le cerveau d'Homo sapiens (apparition du langage et de la socialisation)

Le cerveau: quelques données et méthodes d'étude

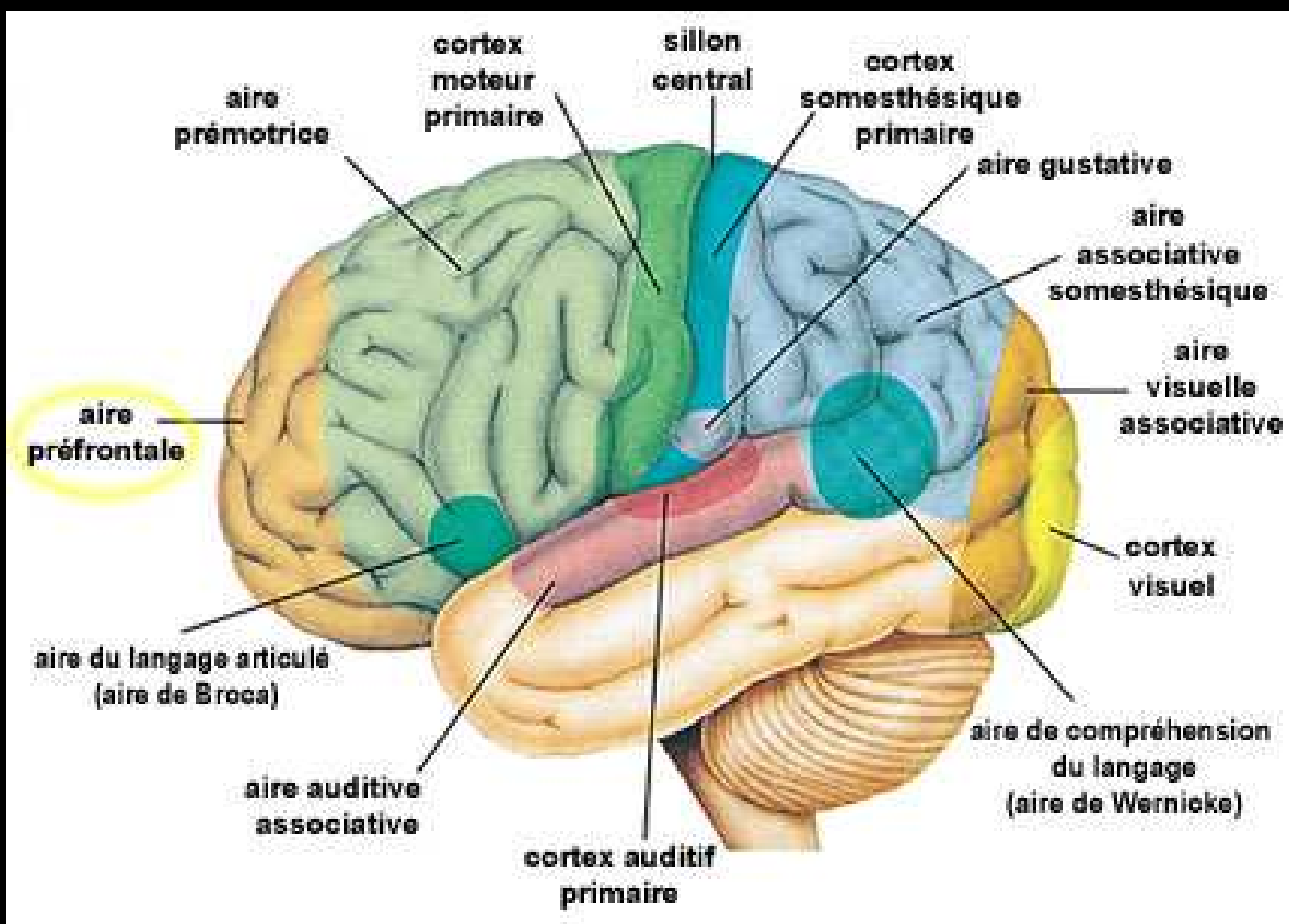


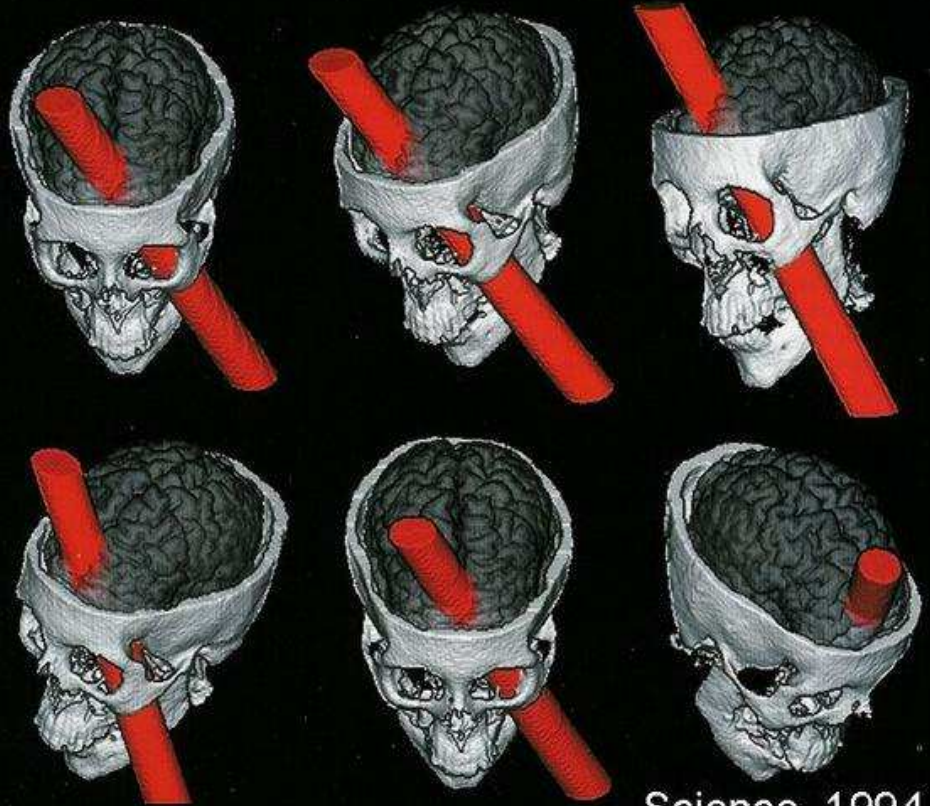




a
fichard
carroll

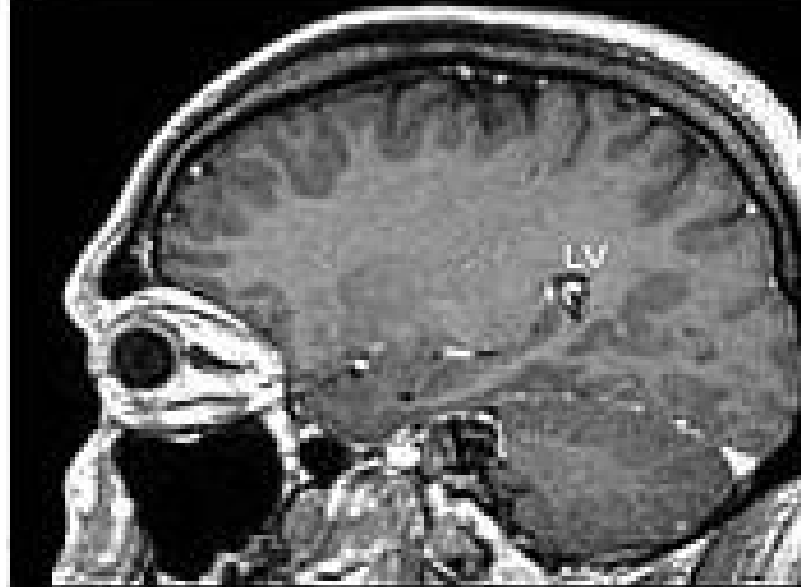
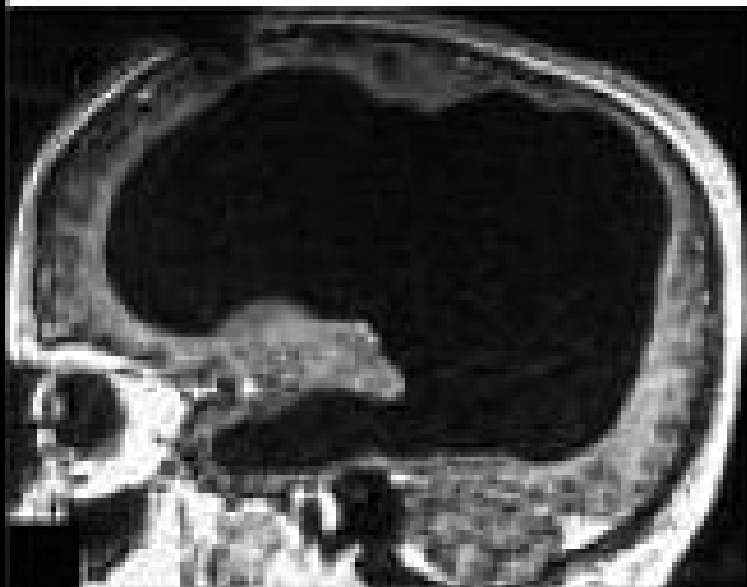
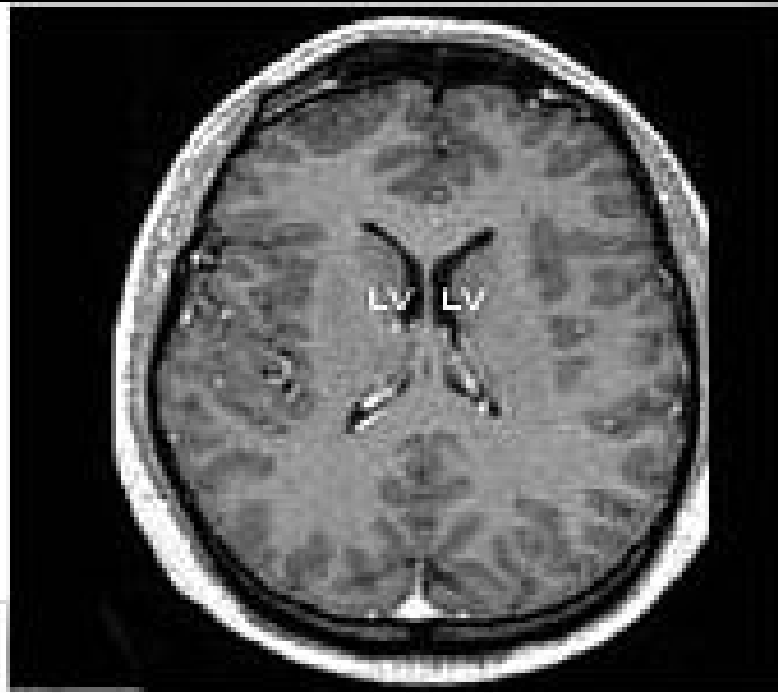






Science, 1994

Pineas Gage



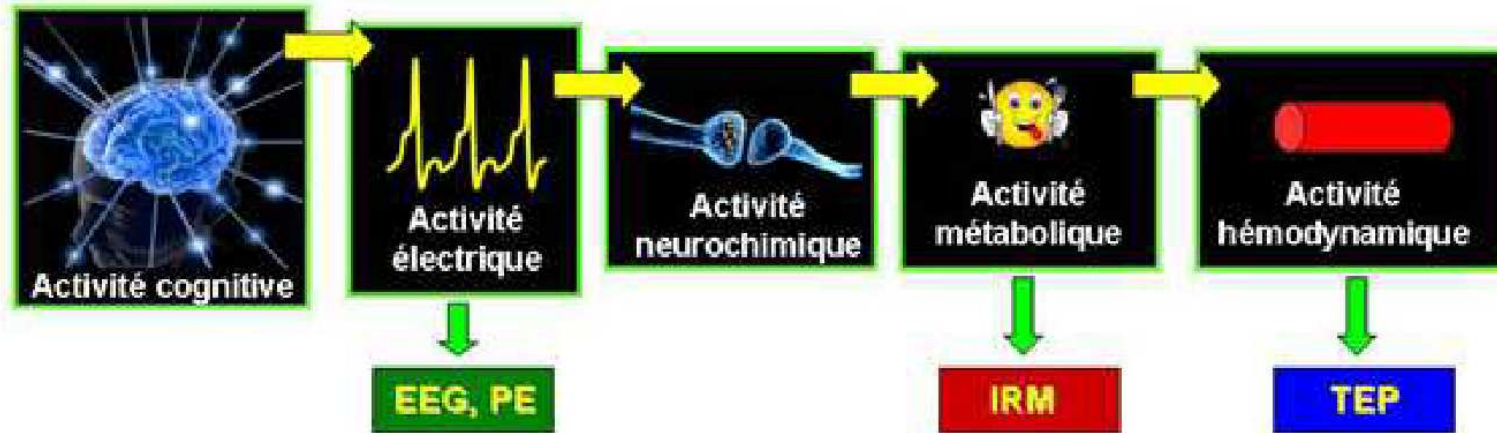


Fig.1 : Séquence temporelle des activités électrique, neurochimique, vasculaire et métabolique au cours d'une activité cognitive. Chacune de ces étapes fournit des signaux qui peuvent être utilisés pour « fabriquer » une image du cerveau.

Signal: Blood oxygen level dependant

Aimantation de l'hémoglobine :

Milieu extravasculaire et sang oxygéné: faible susceptibilité magnétique,.

Sang non-oxygéné forte susceptibilité magnétique.




Comment étudier la créativité alors que la personne va être étendue dans un appareil IRM?

La créativité est définie comme une capacité à développer un haut taux de pensées divergentes

Une pensée divergente correspond à la capacité à donner un large nombre de réponses à une question ouverte

Par exemple: comment représenter une bouche?





Il faut trouver des tâches qui
permmettent d'évaluer cette créativité

Tests d'association:

association de mots

association à partir d'une image

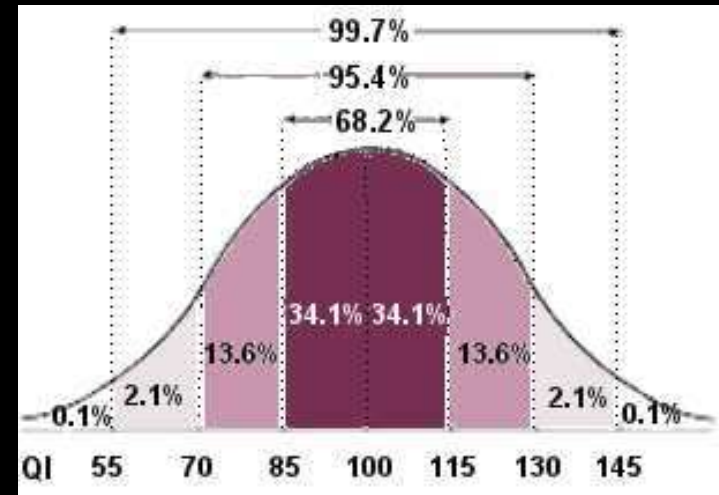
etc.

La créativité n'est pas nécessairement liée à une intelligence supérieure.

Intelligence?

Ensemble de comportements adaptatifs orientés vers un but.

Facultés mentales + comportements adaptatifs



Personnes créatives (architectes célèbres, écrivains connus..)

QI moyen: 120

QI supérieur à la moyenne mais n'est pas un QI de "génie"

(Andreasen, 1987; Mackinnon, 1965).

Processus Créatif

Autres Influences
(mémoire, émotions..)

Perception



Execution

Préparation, incubation (inconsciente), inspiration (eureka)

Processing, extraction, abstraction



Monet

“ Je vois bleu, je ne vois plus le rouge, je ne vois plus le jaune ; ça m'embête terriblement parce que je sais que ces couleurs existent; parce que je sais que sur ma palette il y a du rouge, du jaune, il y a un vert spécial, il y a un certain violet ; je ne les vois plus comme je les voyais dans le temps, et pourtant je me rappelle très bien les couleurs que ça donnait. ”




La créativité : un processus avec une phase inconsciente

Processus inconscients:

REST: random episodic silent thought: association libre en psychanalyse

Mémoire épisodique sur le présent le passé le futur

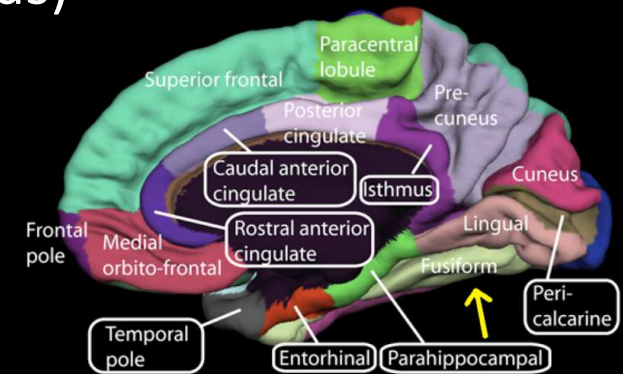
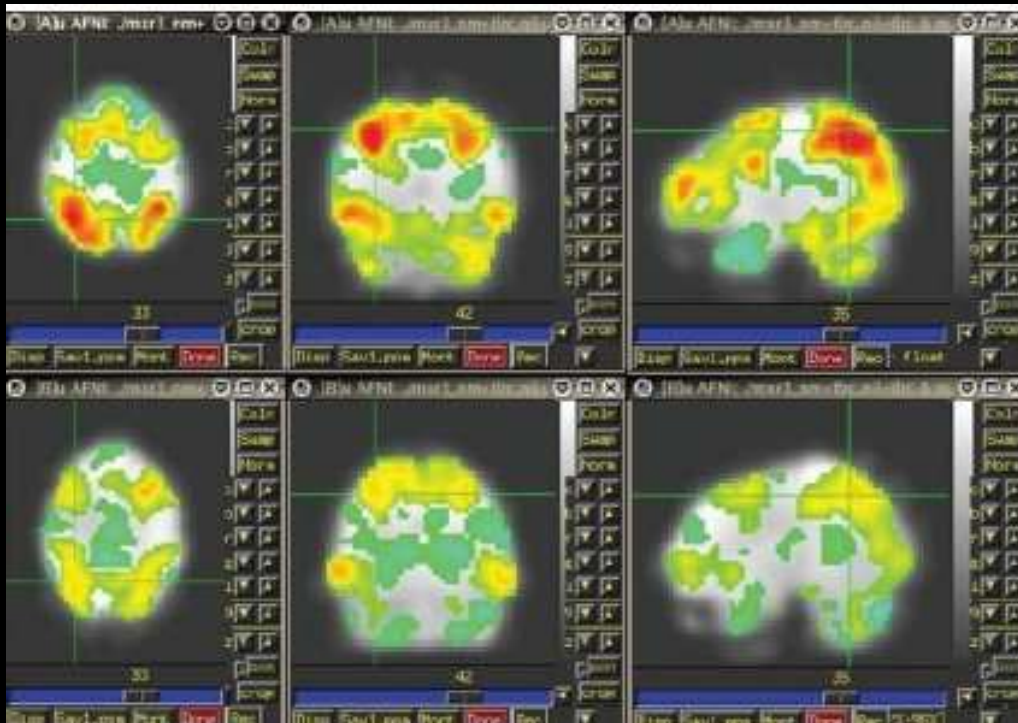
Contraste avec la Mémoire sémantique
(connaissances générales, faits concepts)



« À ce moment, je quittai Caen, où j'habitais alors, pour prendre part à une course géologique entreprise par l'École des Mines. Les péripéties du voyage me firent oublier mes travaux mathématiques ; arrivés à Coutances, nous montâmes dans un omnibus pour je ne sais quelle promenade. Au moment où je mettais le pied sur le marchepied, l'idée me vint, sans que rien dans mes pensées antérieures parût m'y avoir préparé, que les transformations dont j'avais fait usage pour définir les fonctions fuchsiennes étaient identiques à celles de la géométrie non euclidienne [hyperbolique]. Je ne fis pas la vérification, je n'en aurais pas eu le temps, puisque, à peine assis dans l'omnibus, je repris la conversation commencée, mais j'eus tout de suite une entière certitude. De retour à Caen, je vérifiai le résultat à tête reposée pour l'acquies de ma conscience. »

Henri Poincaré

Lors d'une tâche « créative », certaines zones du cerveau sont plus activées chez les sujets créatifs (en haut) que chez les non-crétatifs (en bas)



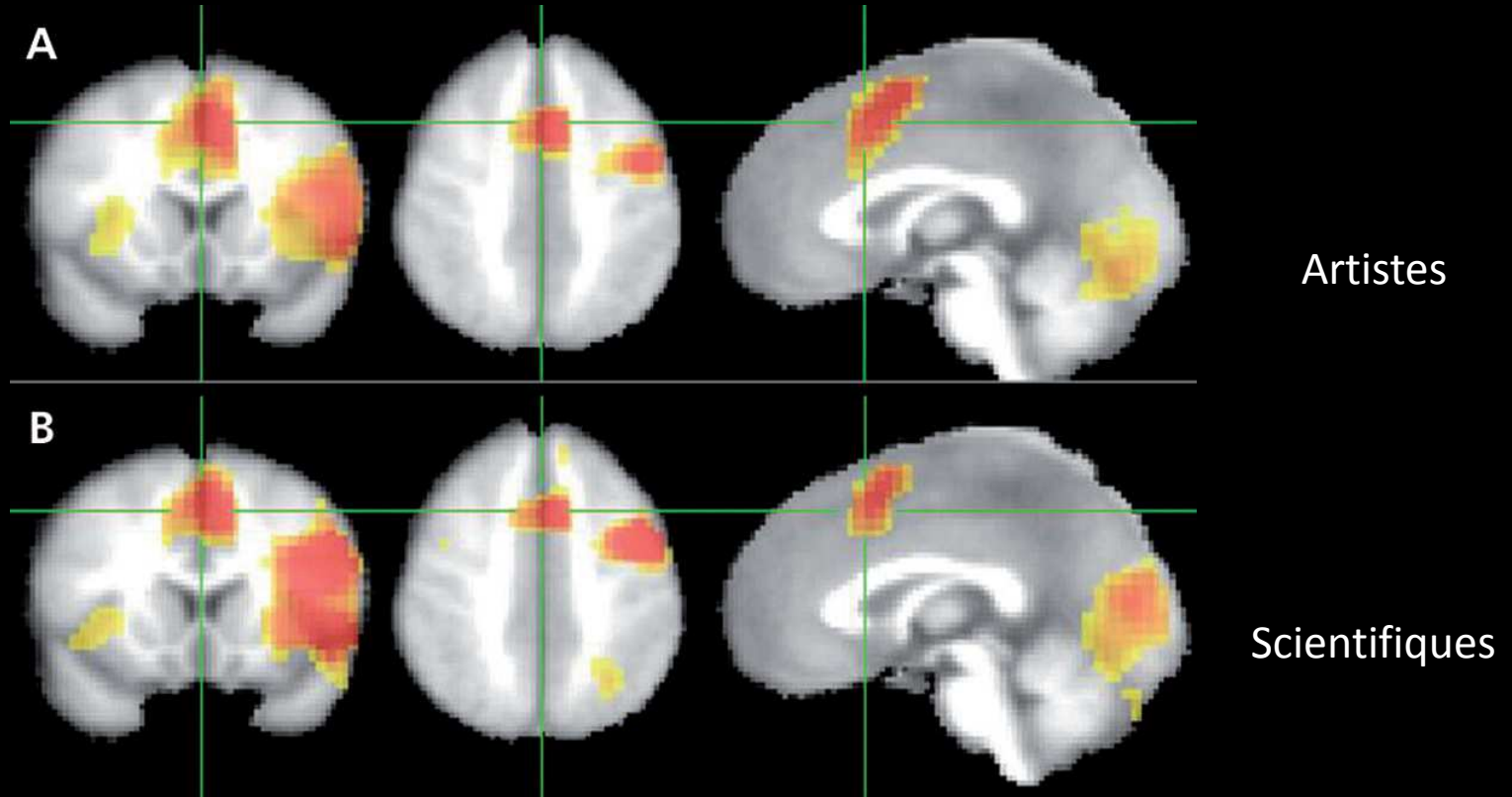
Activations dans

Cingulus antérieur: lien entre comportement et motivation

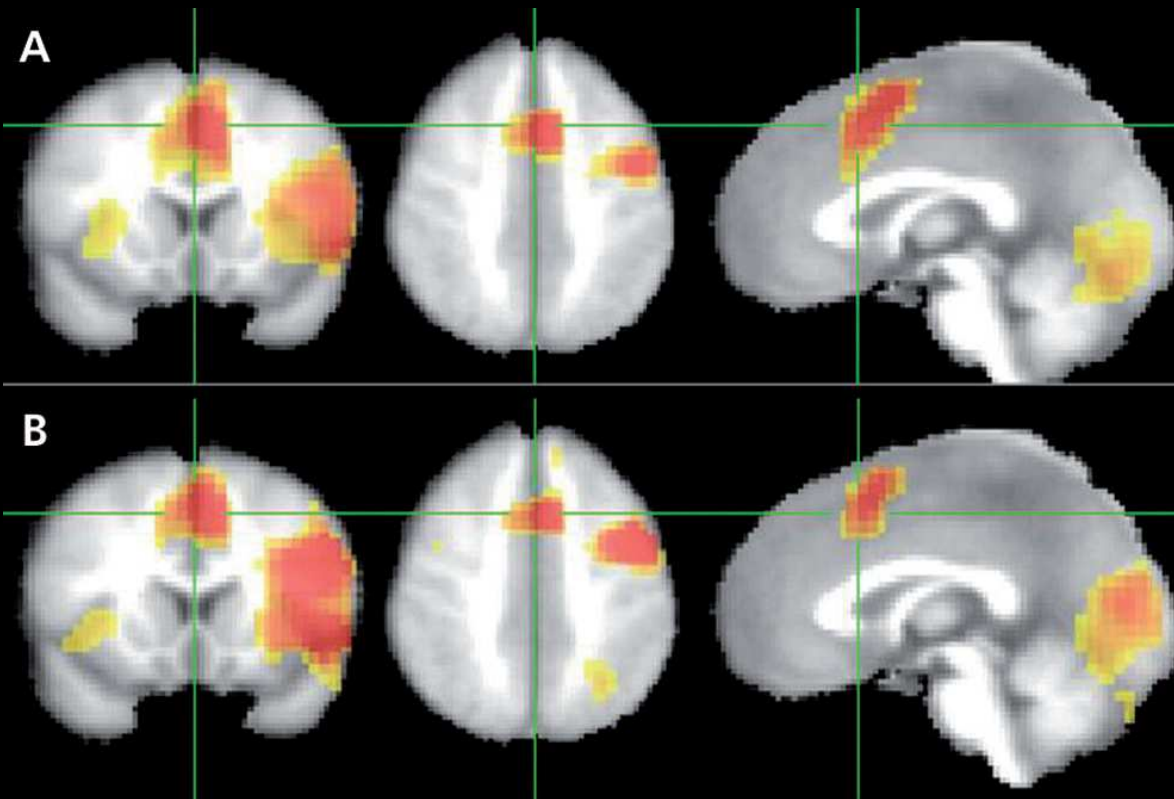
Lobes pariétaux, gyri precuneus : association de différentes modalités perceptives

Insula (douleur, colère, peur, dégoût, joie, tristesse)

Les activations sont similaires chez les artistes et les scientifiques



Patrons d'activation durant une tâche d'association
Ces patrons sont très similaires: au niveau du cortex associatif et dans les aires impliqués dans les processing socio-affectifs

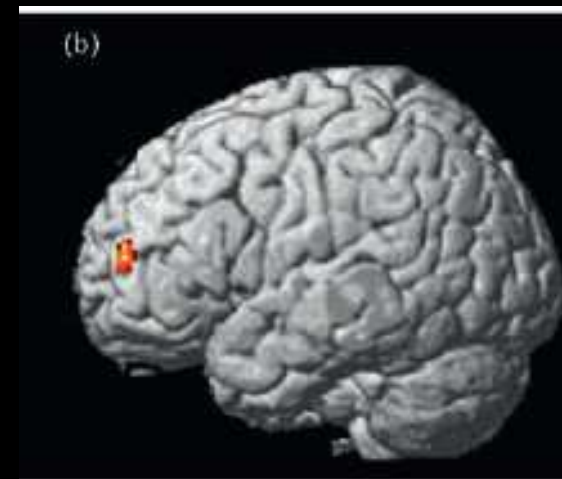
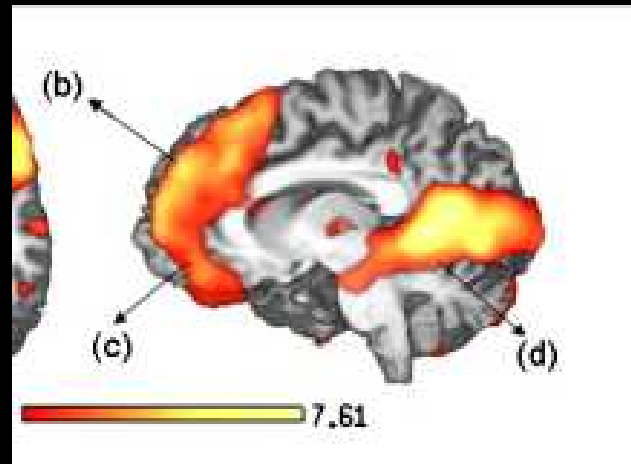


Pas plus un hémisphère qu'un autre: il s'agit d'une tâche verbale et donc l'hémisphère gauche est plus sollicité

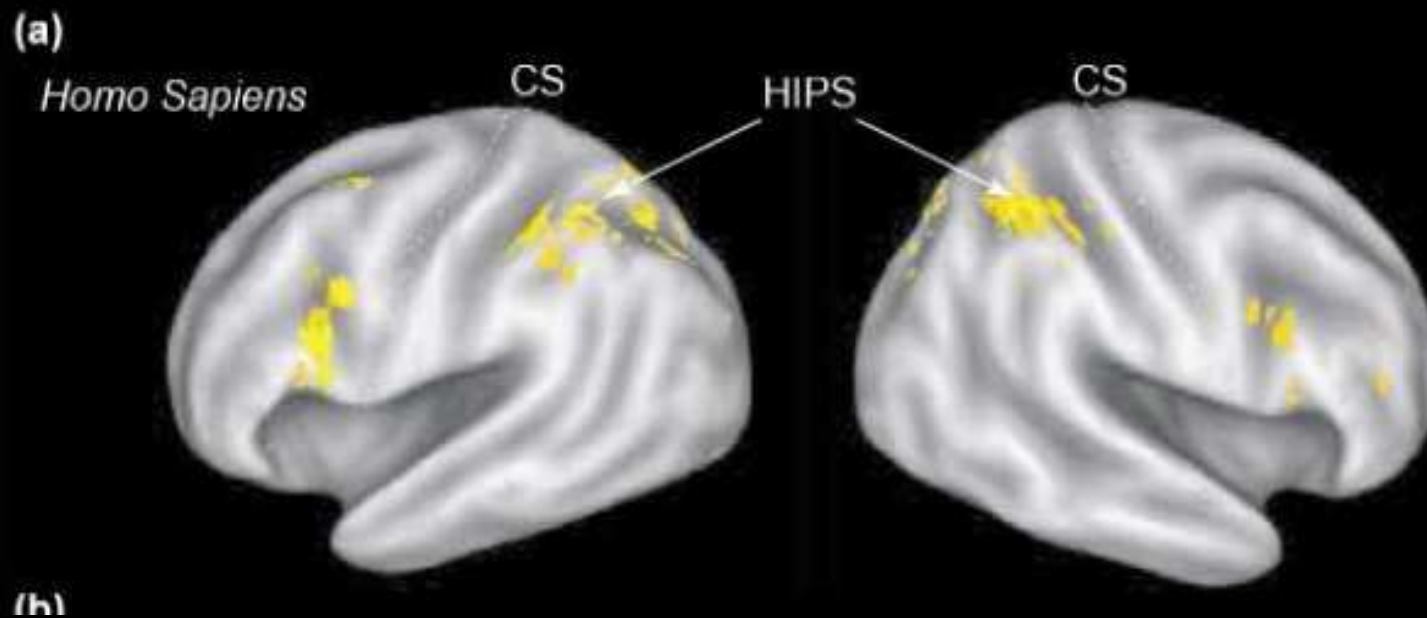
Implication du lobe frontal rôle inhibiteur et facilitateur

Motivation, programmation, représentations internes,
capacités d'interprétation
= extraction- abstraction

Désinhibition frontale: émergence de nouveautés



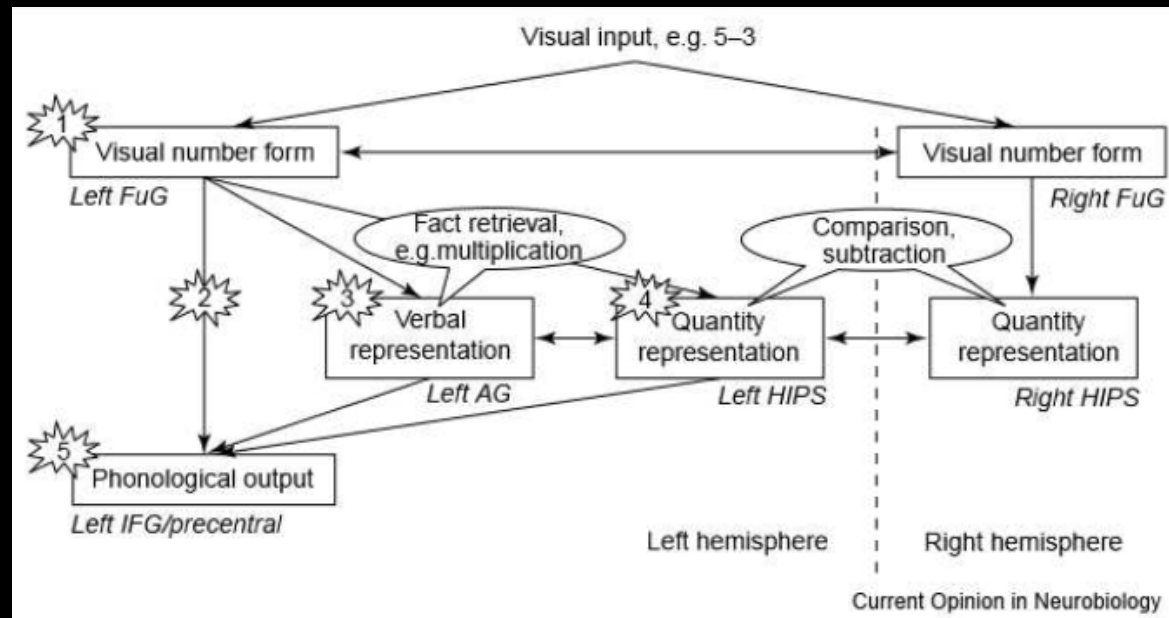
Zone activée pendant une opération arithmétique



Cerveau partiellement déplié

Cortex préfrontal

HPS : sulcus (sillon) intrapariétal horizontal



calculation abilities in patients who fail to produce the solution of arithmetic problems orally, but can still solve them in writing. left AG, left angular gyrus; FuG, fusiform gyrus; HIPS, horizontal segment of intraparietal sulcus; IFG, inferior frontal gyrus.

1 alexie: incapable de lire les chiffres et de multiplier mais capable de faire des comparaisons et soustractions

2 dyslexie phonologique: : incapable de lire les chiffres mais peut multiplier comparer additionner

3 et 4 dissociation: peut lire les chiffres mais dissociation entre multiplication et division

5 personne pouvant résoudre des opérations par écrit mais pas à l'oral

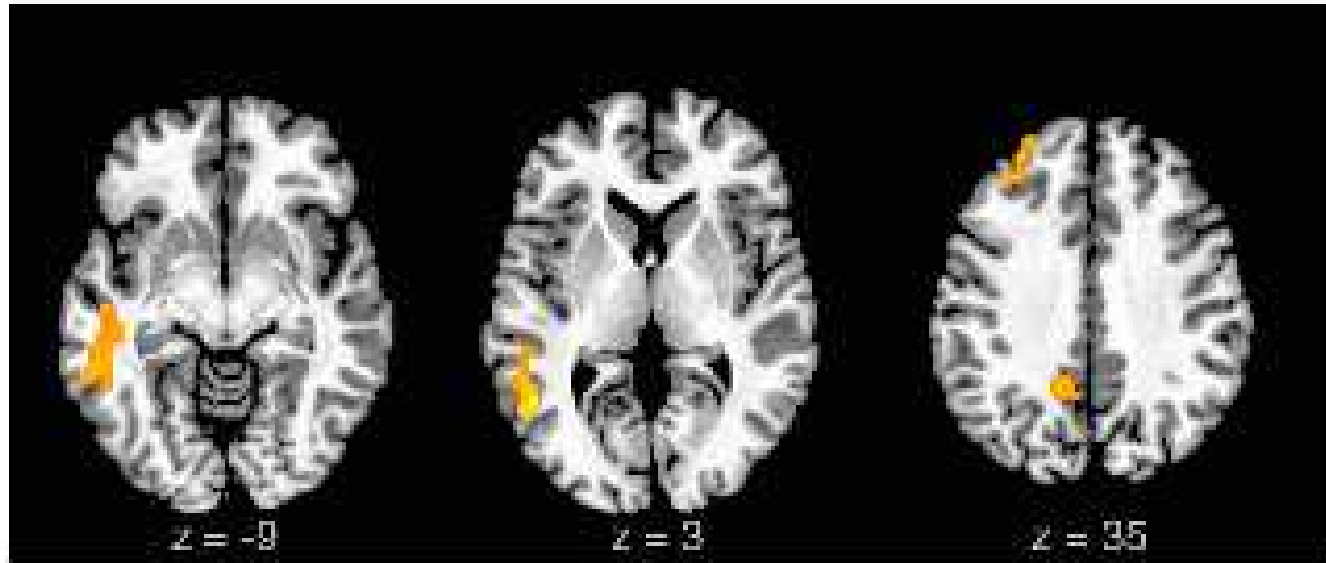


Figure 2 | Activations associated with innovative performance: Results of a parametric analysis relating BOLD activations to measures of

Freestyle rap

Connectivity analyses reveal widespread improvisation-related correlations between medial prefrontal, cingulate motor, perisylvian cortices and amygdala, suggesting the emergence of a

network linking motivation, language, affect and movement

La théorie du chaos dans les systèmes auto-organisés

Infimes différences dans les conditions initiales d'un système déterministe entraînent des résultats complètement différents et peu prédictible (Gleick, 1987)

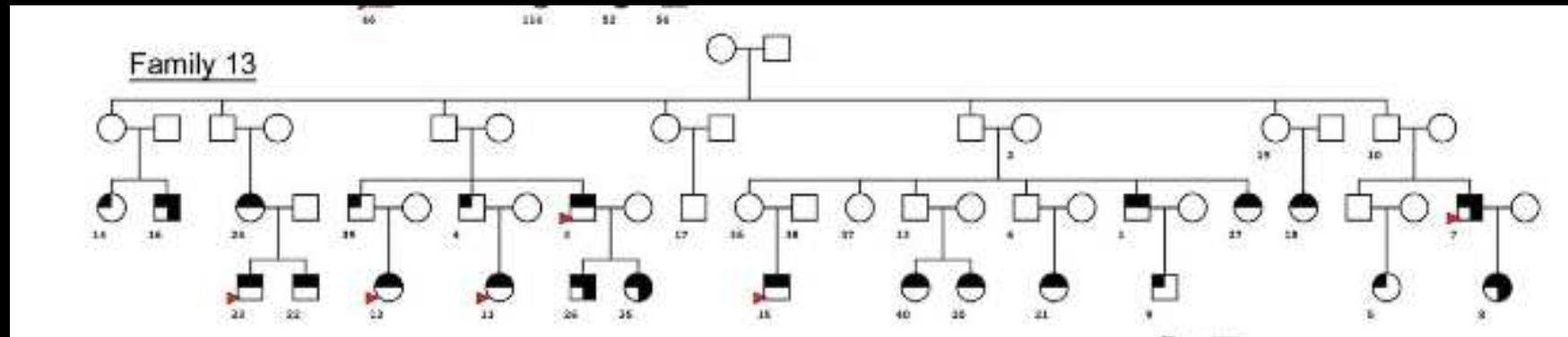
Un système auto-organisé c'est par exemple le vol des étourneaux

Forme d'organisation dans laquelle le contrôle n'est pas centralisé mais est distribué dans tout le système . Le système est dynamique et les changements qui se produisent donnent quelque chose de nouveau.



Le cerveau humain serait une sorte de système auto-organisé et la créativité une propriété émergente du système.

Composante génétique à la créativité: cas de la musique



COMB Music test scores:
 ◻ LOW
 ◑ MEDIUM
 ◼ HIGH
 ▶ Creative functions in music

Table 1. Characteristics of each family and the unrelated sample set (N-value).

Pedigree no.		6	13	14	15	17	unrelated
DNA available		25	32	39	36	38	172
sex	male	12 (48%)	16 (50%)	20 (53%)	15 (42%)	18 (47%)	71 (41%)
	female	13 (52%)	16 (50%)	18 (47%)	21 (58%)	20 (53%)	101 (59%)
COMB music test scores	mean	116.98	120.66	128.21	117.17	118.3	122.41
	range	93.5–144.25	88.25–141.5	82–147	83–147	90–144.8	89–148
Creativity in music	No	18 (90%)	19 (70%)	19 (54%)	22 (79%)	30 (88%)	125 (86%)
	Yes	2 (10%)	8 (30%)	16 (46%)	6 (21%)	4 (12%)	21 (14%)

Polymorphismes extra-exoniques

- VNTR

— ATGCTTGCCTTCAGACCTG - ATGCTTGCCTTCAGACCTG - ATGCTTGCCTTCAGACCTG - ATGCTTGCCTTCAGACCTG —

Un repeat (CORE) de 20 bp

Allèle: 4 repeats

- STR

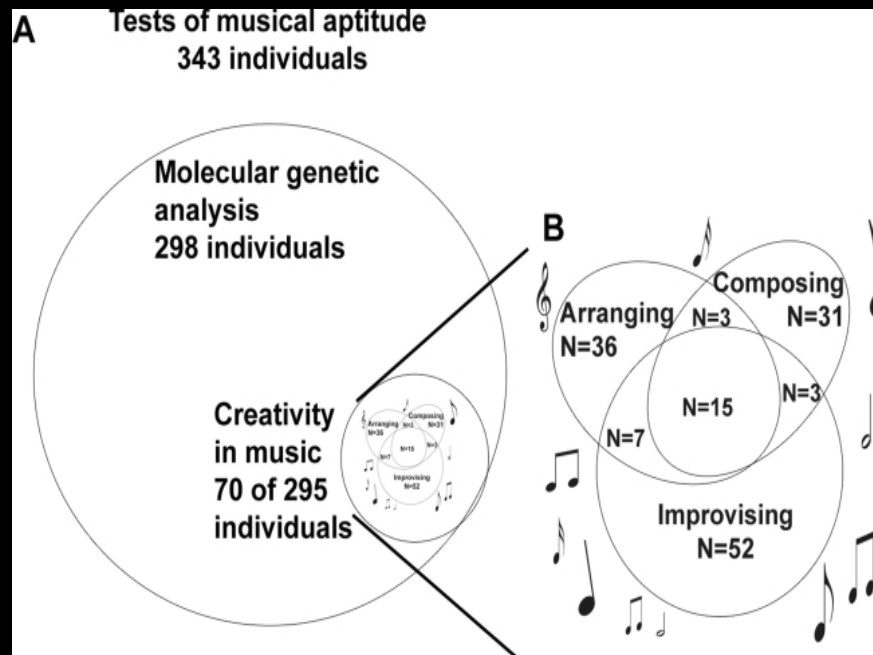
- AATG - AATG - AATG - AATG - AATG - AATG - AATG -

STR

Allèle: 7 repeats

VNTR et STR = marqueurs à « mesurer »

Allèles = diff. formes (tailles) pouvant être prises par ces marqueurs



Polymorphismes dans un récepteur arginine vasopressin receptor 1A (AVPR1A)

AVPR1A module la cognition sociale et les comportements

Impliqué dans la perception de la musique et sa production.

Musique liée à l'attachement [

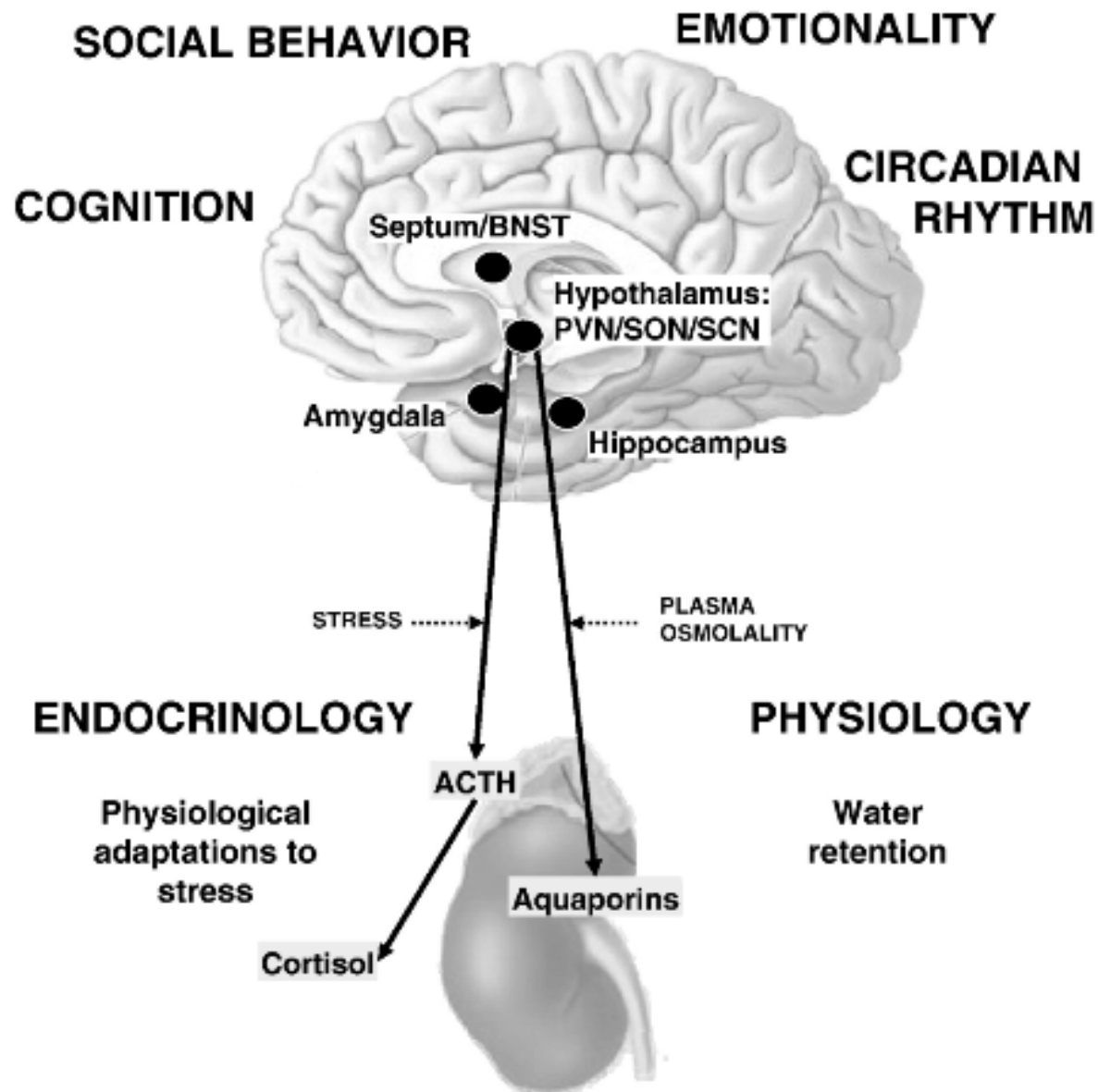
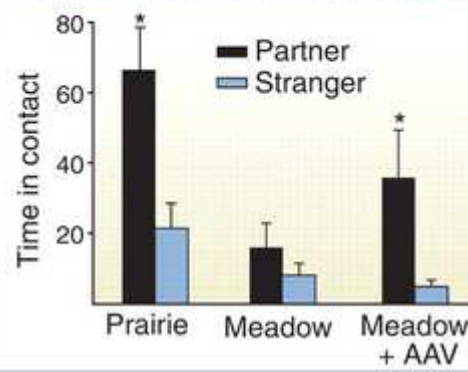
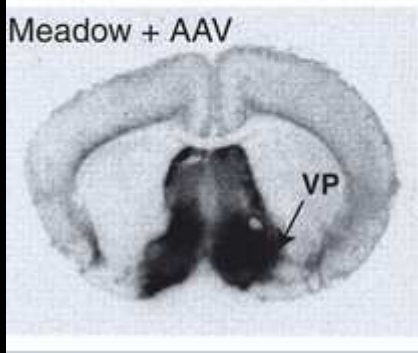
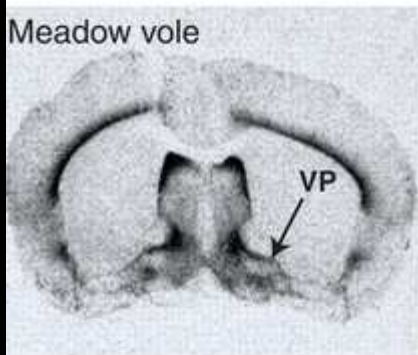
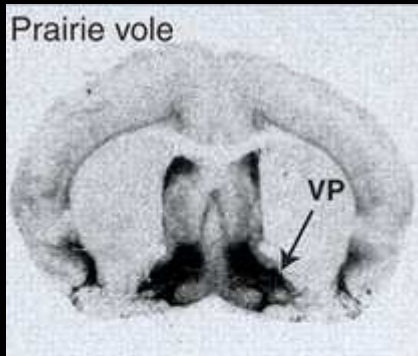
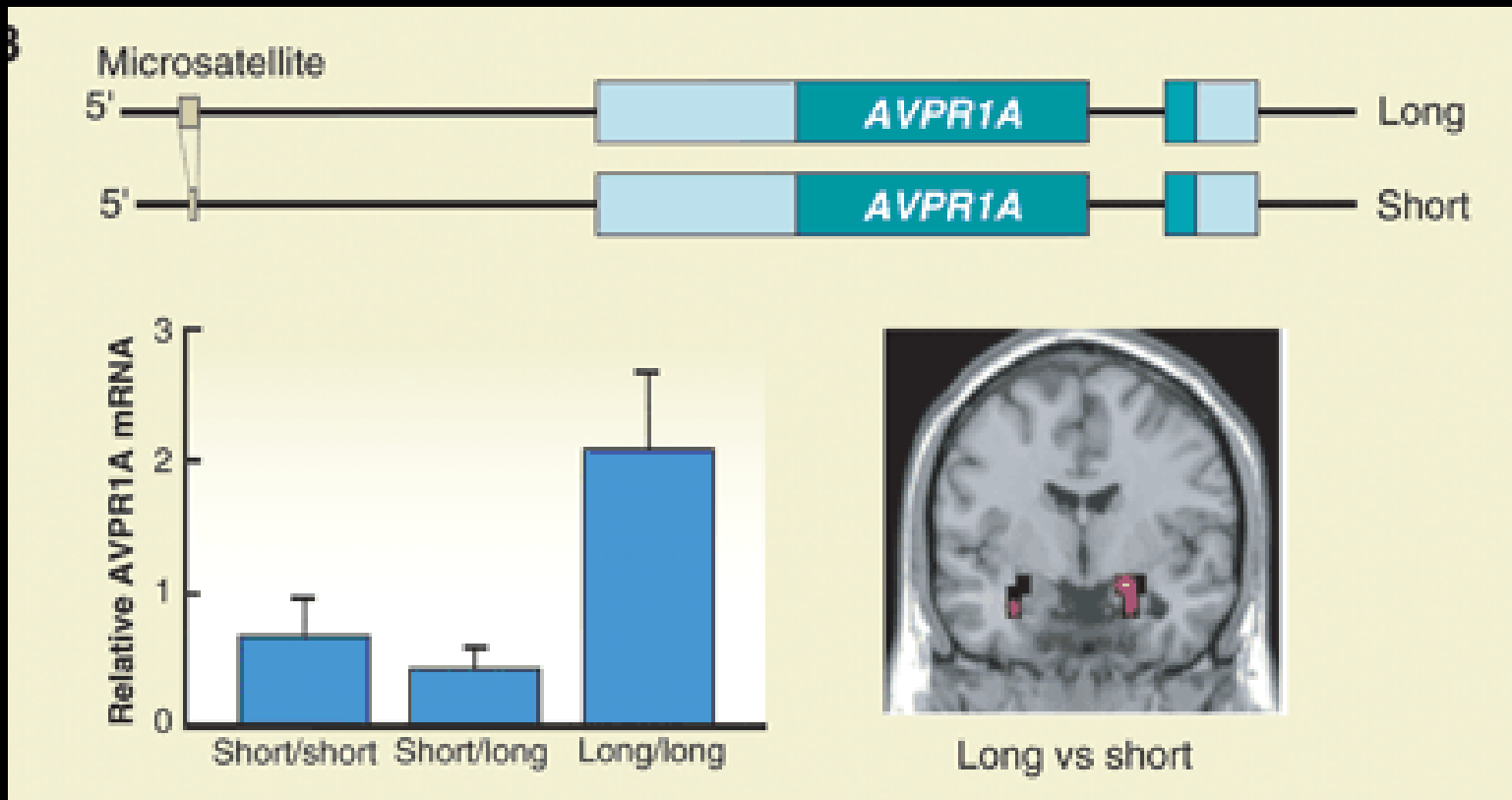


Figure 2. Arginine-vasopressin in the brain and periphery. Extracted from Frank E and Landgraf R. *Eur J Psychopharmacol* 583;226-42, 2008 (Permission obtained from Elsevier)



Arginine vasopressin receptor 1A (AVPR1A)

Rôle dans le comportement social



Allèles plus longs: activation plus longue au niveau de l'amygdale lorsqu'on regarde un visage

Créativité et maladie mentale

“Je suis peintre, et fou parfois.”



Gérard Garouste

*On peut créer dans la peur, pas dans l'angoisse.
La peur vous fait courir, l'angoisse vous fige.*

Etude sur écrivain poète dramaturge
sculpteur...reconnus anglais, 38% traités
pour troubles de l'humeur

Manie et dépression,
M-L Bourgeois éditions Odile Jacob



Si on se débarrassait de tous les maniaco-
dépressifs à l'Université, non seulement on
manquerait de professeurs mais comme
on s'ennuierait!

K Jamison,
De l'exaltation à la dépression





ART BRUT

“ ... ces petits ouvrages que généralement on dédaigne. On les trouve rudimentaires, grossiers. Bien ! mais aussi traduisent-ils de ce fait plus immédiatement les mouvements de l'esprit et livrent-ils les mécanismes de la pensée (pas seulement de la pensée) plus chauds, plus crus. Ils mettent en œuvre des moyens qui paraissent saugrenus, irrecevables. ”

Auteur

Aloïse (1886-1964), Suisse

Biographie

s'éprend Guillaume II, passion
amoureuse imaginaire
sentiments religieux et d'exaltation
Internée en 1918 à l'asile de Cery-sur-
Lausanne,

Jusqu'en 1936, travaille en cachette,
avec mine de plomb et encre., du suc
de pétales, de feuilles écrasées et de
pâte dentifrice sur des supports
d'expression comme du papier
d'emballage, des enveloppes, des
morceaux de carton

Aloïse est l'auteur d'une cosmogonie
personnelle peuplée de princes,
princesses et d'héroïnes historiques.
avec le thème du couple amoureux.

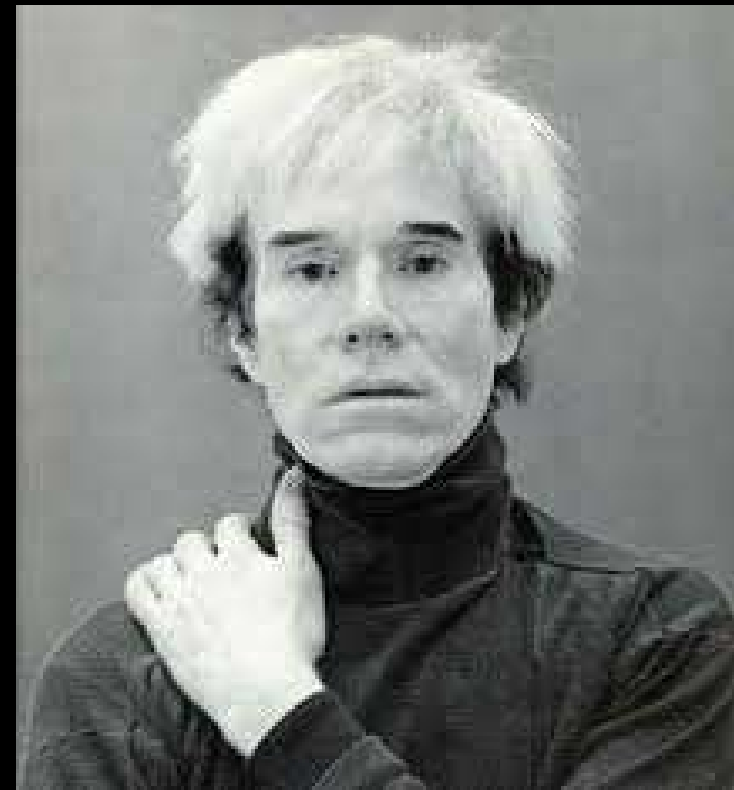


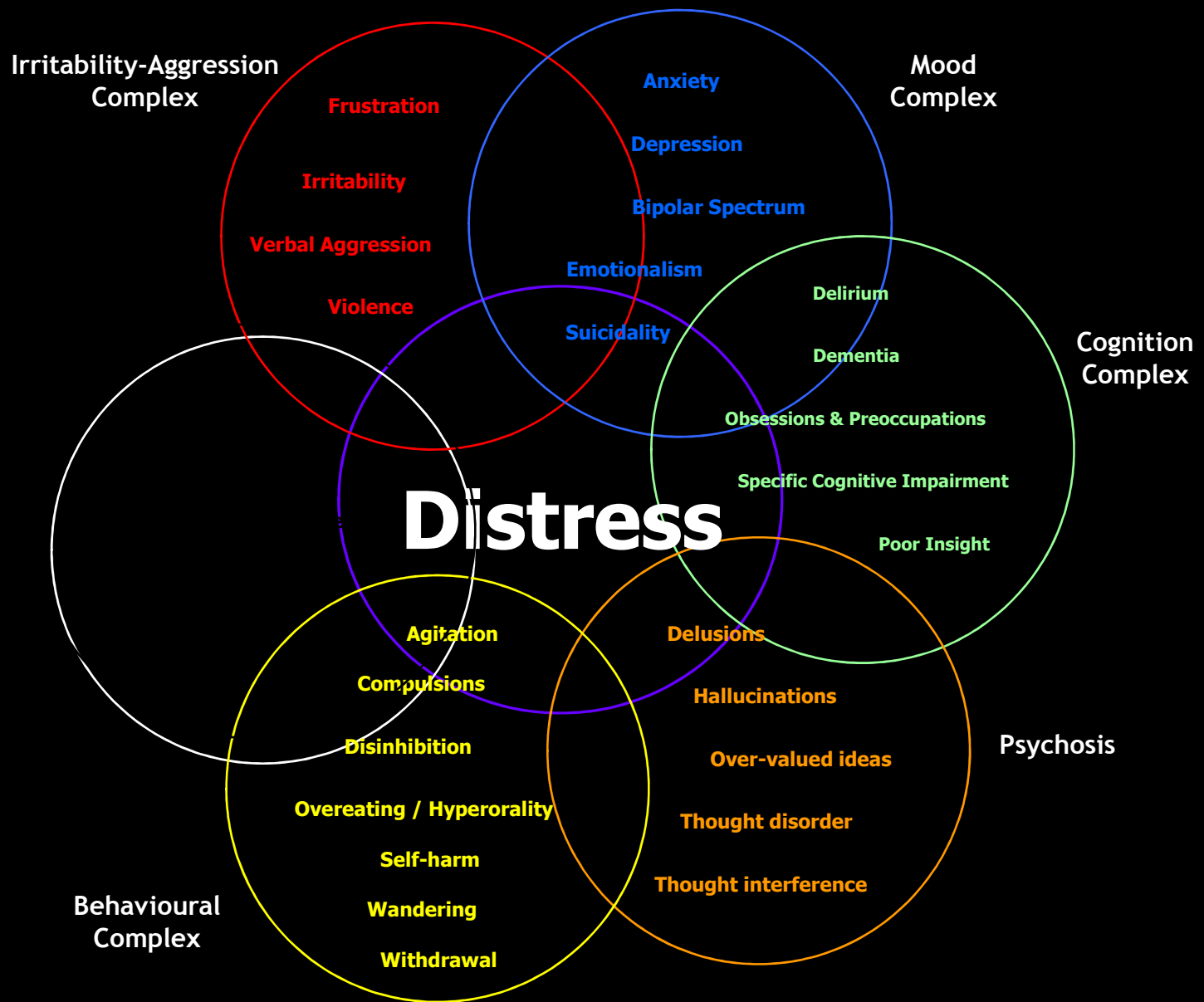
Autisme et créativité

Inaptitude sociale

Besoin de routine

Attention obsessionnelle aux détails





Créativité et démence



Picture painted by a patient without previous artistic training, 8 years into his FTLD.

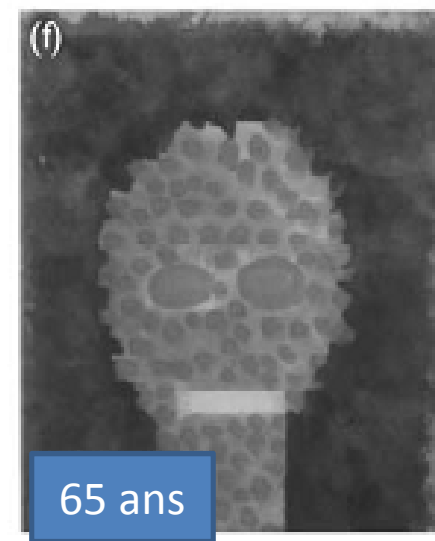
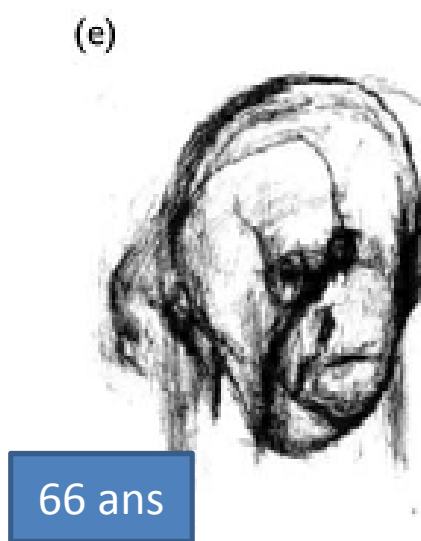
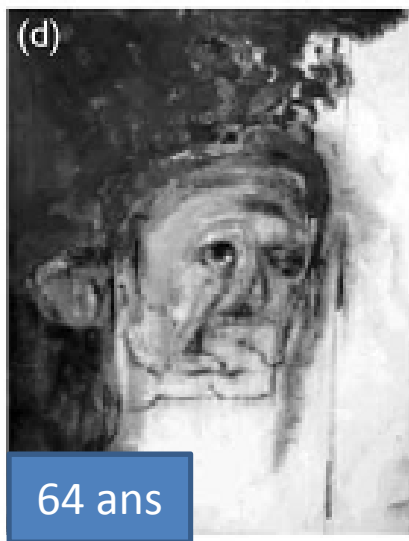
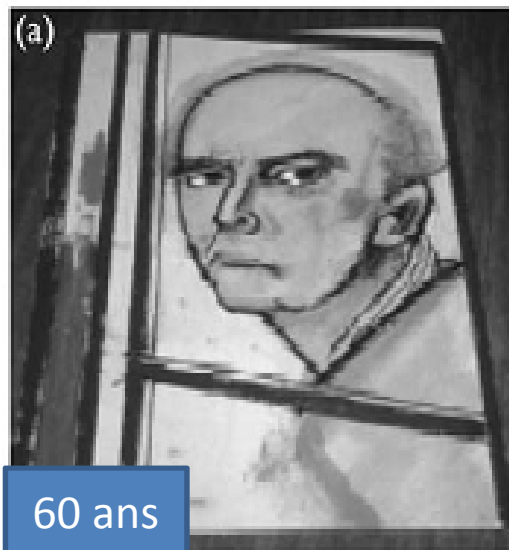
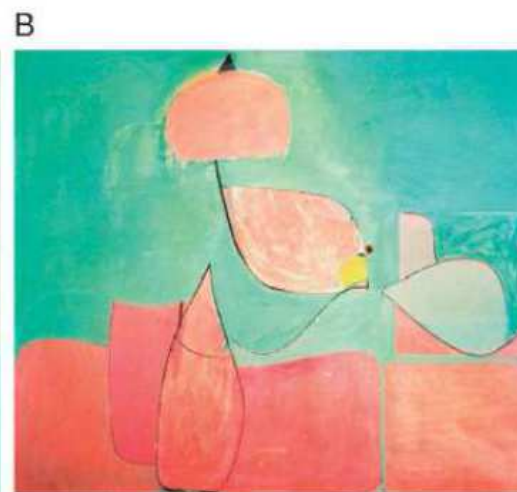
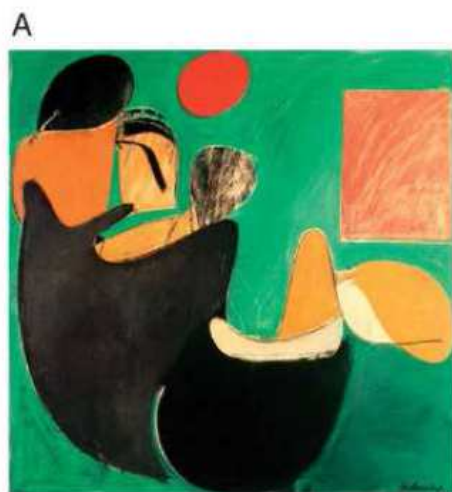


Fig. 4. Serial self-portraits of artist with AD with sequential progression of illness. (a) Artist at age 60, prior to any changes noted in artistic style but 3 years of subtle cognitive changes. (b) Age 62, early signs of difficulty noted by difficulty representing individual facial features. (c) Age 63, altered proportions, abstract background. (d) Age 64, facial features are blurred. (e) Age 66, pencil drawing after abandoning paints. (f) Age 65, realism has been lost. Reprinted from [18] with permission from Elsevier.

De Kooning



Avant la démence



Après la démence

E



F



G



H



Anne Adams
Peinture à un moment
De sa démente où elle
ne peut quasiment plus
communiquer



Patients avec des démences fronto-temporales qui développent un sens artistique malgré une détérioration cognitive importante



Fig. 1. Two patients with FTD who developed artistic skills after the onset of their illness. (a) Patient 1: Depiction of church remembered from childhood, 5 years after the onset of illness. (b) Patient 2: Rural scene created 6 years after illness began. (c) Painting of horses, patient 2, now 16 years after illness onset. Reprinted from [12] with permission from Lippincott, Williams and Wilkins.

Créativité épilepsie traumatisme AVC



De Chirico recopie jusqu'à 17 fois ses propres tableaux
Épilepsie ou migraine avec aura



right-sided anterolateral head wound in 1916

*Le pré est vénéneux
mais joli en automne
Les vaches y paissant
Lentement s'empoisonnent*



Aquarelle peinte
Par G Appolinaire
Après son trauma

Patients avec des AVC

1. Initial unawareness of stylistic change, which was noted by relatives and the public
2. Lack of obvious personality change
3. Latent emotionalism and mood instability
4. Minor executive dysfunction on test batteries
5. Absence of any other significant cognitive impairment.



Federico Fellini

Accident vasculaire cérébral droit
Héminégligence gauche

Pas toutes les pétales
Pas la fin du visage
Pas les rayons de la roue

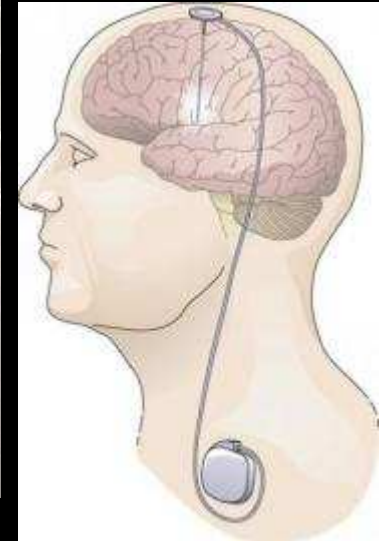
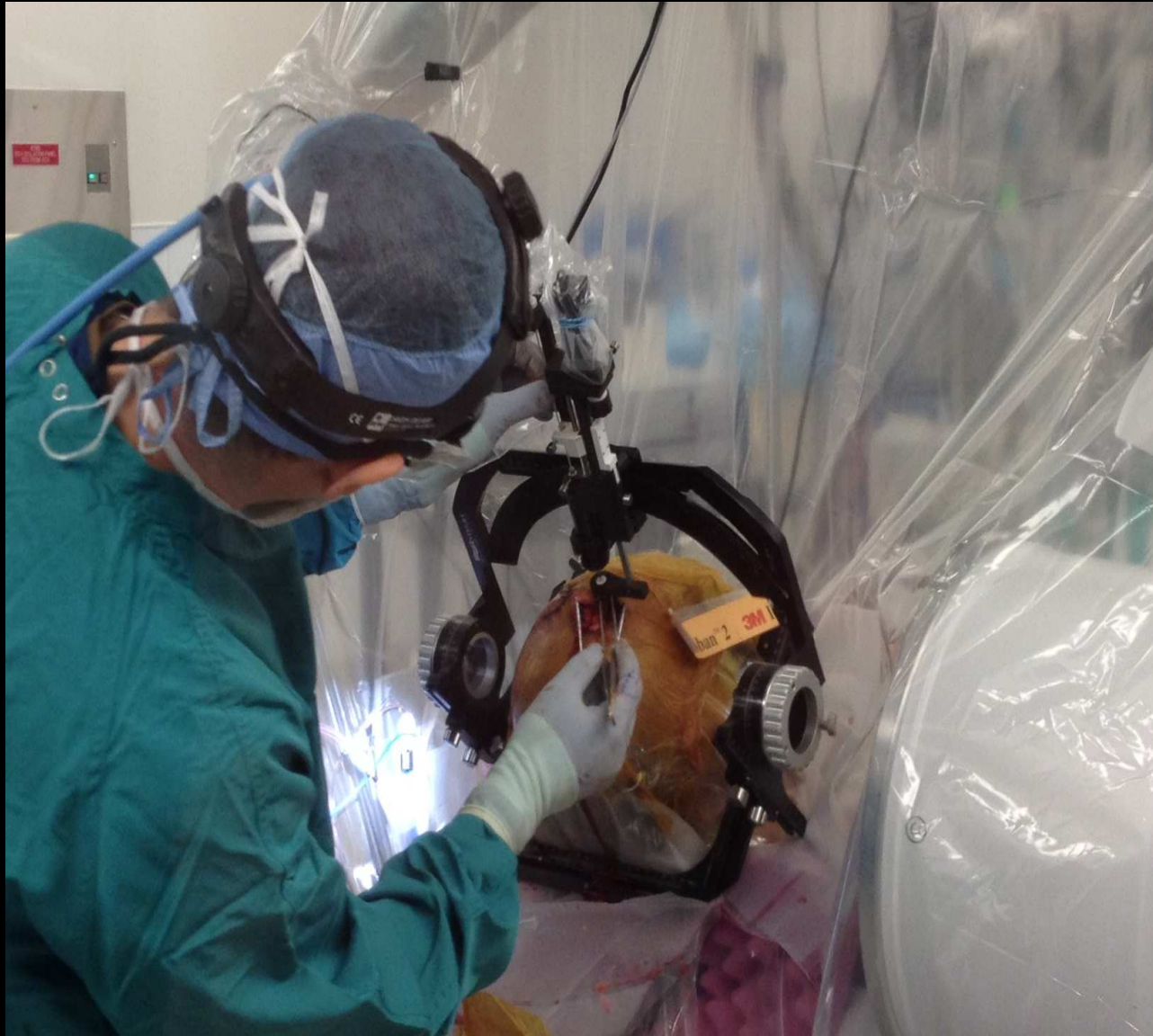



Patient avec une maladie de Parkinson



Peinture avant élctrostimulation
(deep brain electrostimulation)







“ Je suis tout à fait convaincu que n’importe qui, sans aucune connaissance ni habileté spéciale, sans surtout qu’il y ait à regarder à je ne sais quelles prétendues dispositions natives, peut s’adonner à l’art avec toutes chances de réussite. Il faudra seulement qu’il découvre les moyens de s’exprimer qui lui conviennent, qui lui permettent d’extérioriser ses humeurs sans en rien fausser; c’est cela qui est difficile

(Dubuffet, p. 41, cat. Arts Décoratifs, 1960).