

Des phénomènes quantiques au niveau de la conscience ?

Roland HASLER

Simposietto

Genève, 29 Octobre 2011

Sommaire

1) Théorie psychanalytique et conscience

2) Biologie de la conscience

- Neurophysiologie : activité électrique cérébrale
- Neuroimagerie : Jonction temporo-pariétale
- Neurobiologie et neuropharmacologie : Troubles psychiatriques et distorsion de la conscience (système dopaminergique)

3) Conscience quantique

- Théorie quantique de l'information et inconscient ?
- Le modèle de la conscience de Penrose et Hameroff : orchestrated objective reduction of quantum coherence (Orch OR)
- Quantum brain dynamics (QBD)
- Cohérence quantique au niveau des canaux ioniques des neurones
- L'ordre implicite de David Bohm

Théorie psychanalytique et conscience

« Rappelons-nous que l'ensemble des comportements et pensées humaines reposent sur un substrat biologique » (S. Freud, « Die Traumdeutung » 1900).



Biologie de la conscience



Neurophysiologie

Technique de présentation visuelle subliminale (EEG)

OPEN ACCESS Freely available online

PLOS BIOLOGY

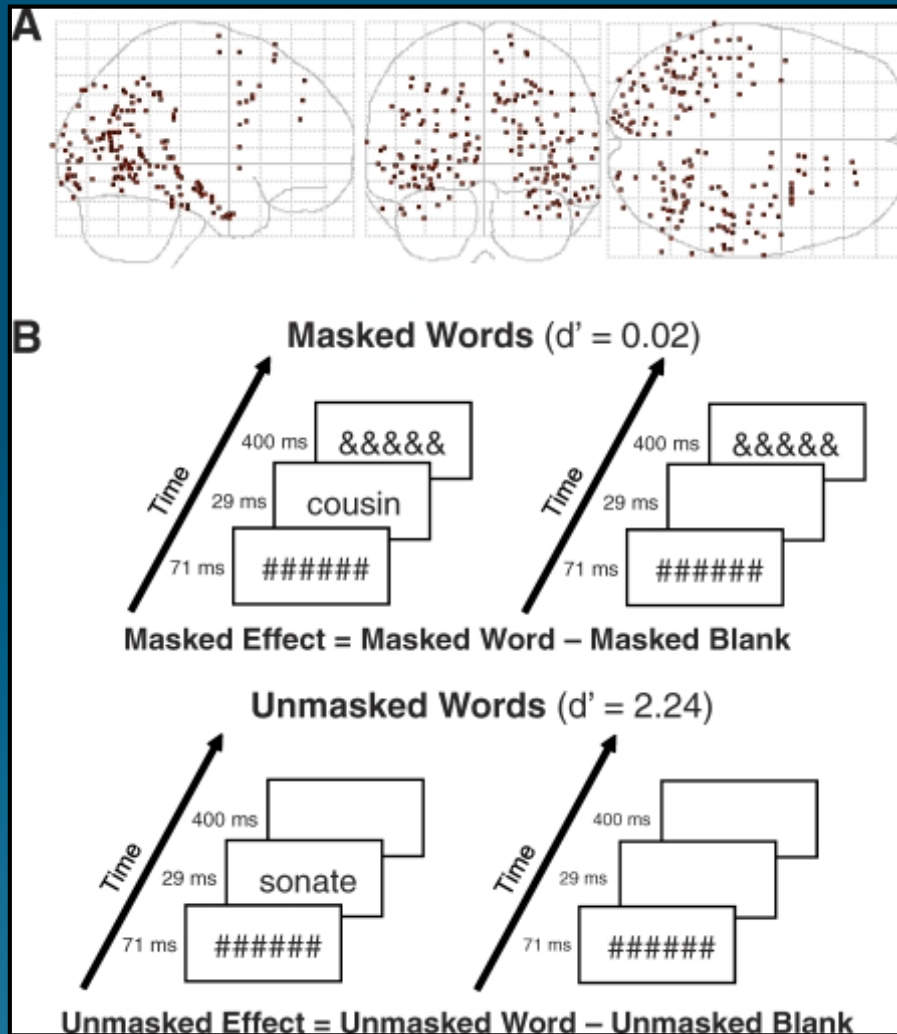
Converging Intracranial Markers of Conscious Access

Raphaël Gaillard^{1,2,3}, Stanislas Dehaene^{1,4,5}, Claude Adam⁶, Stéphane Clémenceau⁶, Dominique Hasboun^{6,7},
Michel Baulac^{6,7}, Laurent Cohen^{1,6,7}, Lionel Naccache^{1,6,7*}

1 INSERM, Cognitive Neuro-imaging Unit, Institut Fédératif de Recherche (IFR) 49, Gif sur Yvette, France, **2** Centre Hospitalier Sainte Anne, Service Hospitalo-Universitaire de Santé Mentale et de Thérapeutique, Paris, France, **3** Université Paris Descartes, Paris, France, **4** CEA, I2BM, NeuroSpin center, Gif sur Yvette, France, **5** Collège de France, Paris, France, **6** Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Hôpital de la Pitié-Salpêtrière, Pôle des Maladies du Système Nerveux, Paris, France, **7** Université Pierre et Marie Curie Paris 6, Département de Physiologie, Paris, France

(Gaillard *et al.*, 2009)

Visual masking paradigm



Cette méthode consiste à présenter brièvement des mots à des personnes, avec une durée d'apparition qui ne permet pas une lecture consciente. L'enregistrement continu de l'activité cérébrale chez les participants a permis d'observer directement l'impact de cette présentation subliminale au niveau du cerveau.

(Gaillard et al., 2009)

Technique de présentation visuelle subliminale (EEG) (Gaillard et al., 2009)

la conscience des mots perçus est associée aux quatre marqueurs suivants de l'activité cérébrale:

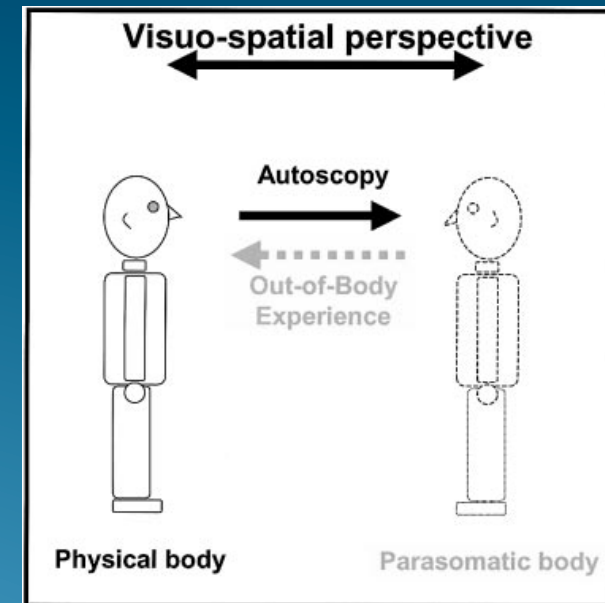
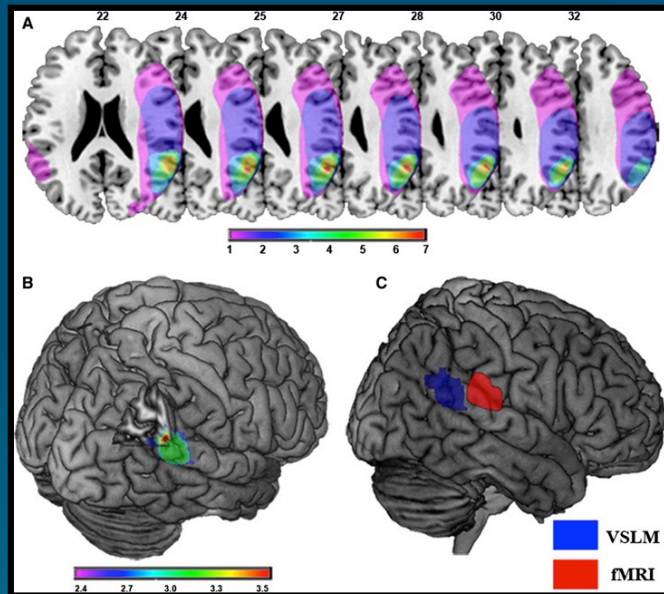
- 1. Une réponse électrique du cerveau persistant plus de 300 ms après la présentation du mot.**
- 2. Des oscillations électriques tardives et prolongées, avec notamment une augmentation de puissance dans les fréquences élevées (gamma) par rapport à une perception inconsciente.**
- 3. Une augmentation tardive et prolongée des oscillations simultanées de deux aires cérébrales distantes dans les fréquences moyennes.**
- 4. Une augmentation tardive et prolongée de la communication réciproque entre des aires cérébrales distantes.**

Ces marqueurs apparaissent entre 300 et 500 ms après la perception d'un mot et semblent refléter une coopération cérébrale intense. C'est leur convergence qui caractérise l'accès à la conscience.

Cette étude suggère que davantage qu'un hypothétique marqueur unique, une vision plus moderne de la conscience amène à considérer une dynamique générale et distribuée de l'activité cérébrale.

Neuroimagerie

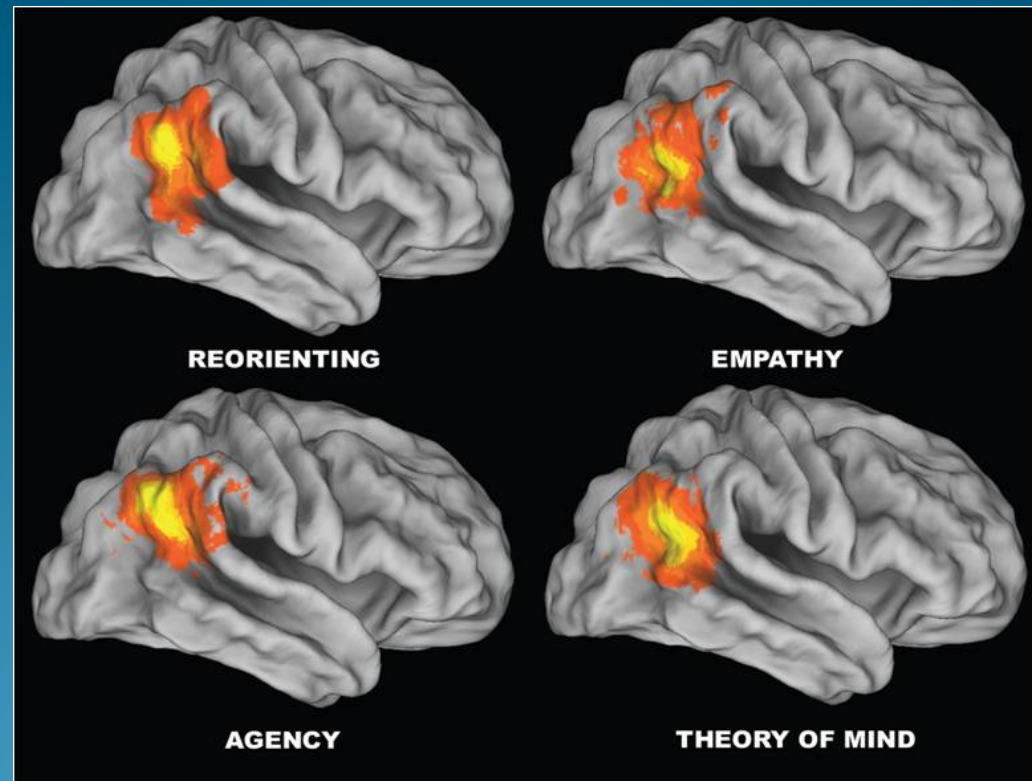
La jonction temporo-pariétale



- ▶ Impliquée dans le recueil et le traitement des informations sensorielles liées à la perception et à l'orientation spatiale de son propre corps.
- ▶ Blanke et ses collègues ont émis la théorie que les illusions perceptives de type OBE (Out of body experience) pouvaient survenir du fait de perturbations résultant de troubles ou lésions cérébrales dans cette zone (Blanke et al., 2004, 2005 ; Blanke & Mohr, 2005; Lonta et al., 2011).

La jonction temporo-pariétale (2)

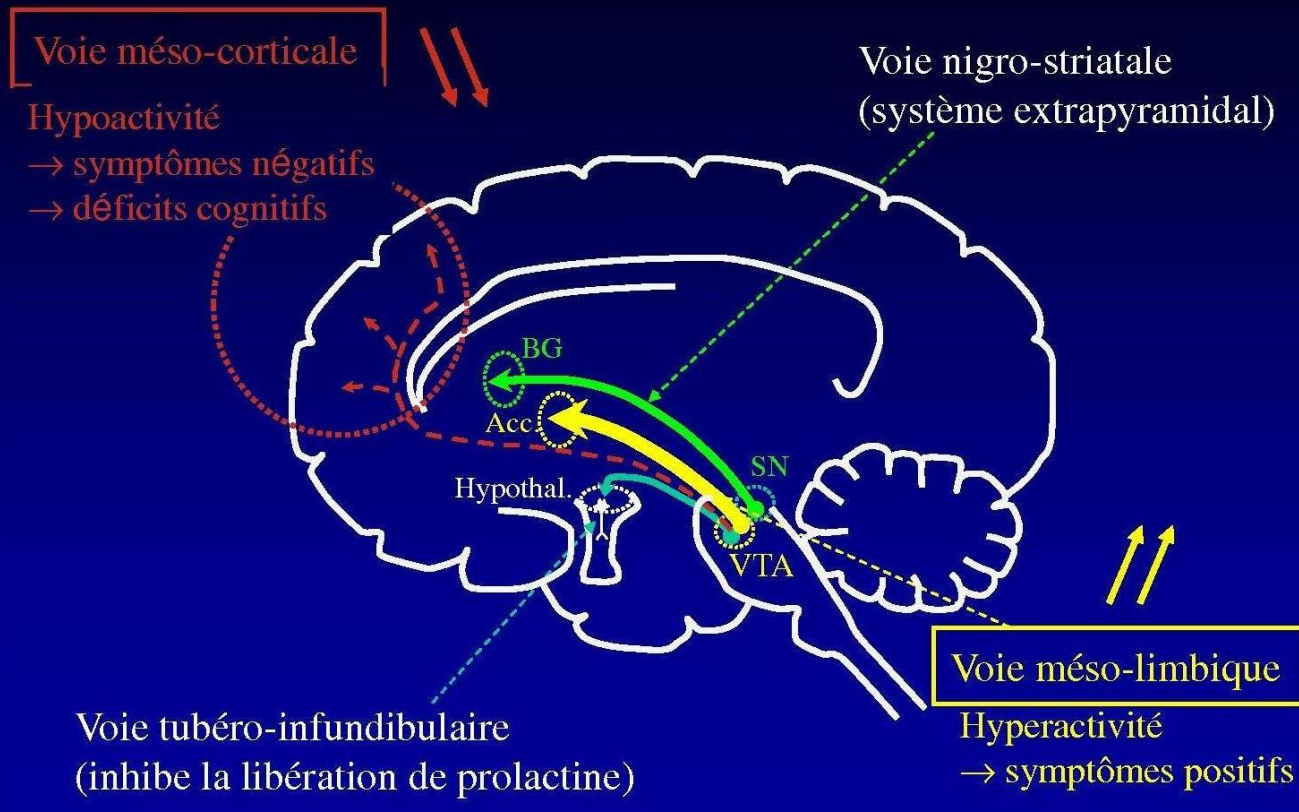
Le rôle de la jonction temporo-pariétale dans les interactions sociales (Decety and Lamm, 2007)



Neurobiologie

Troubles psychiatriques et distorsion de la conscience (système dopaminergique)

Neuropharmacologie de la schizophrénie

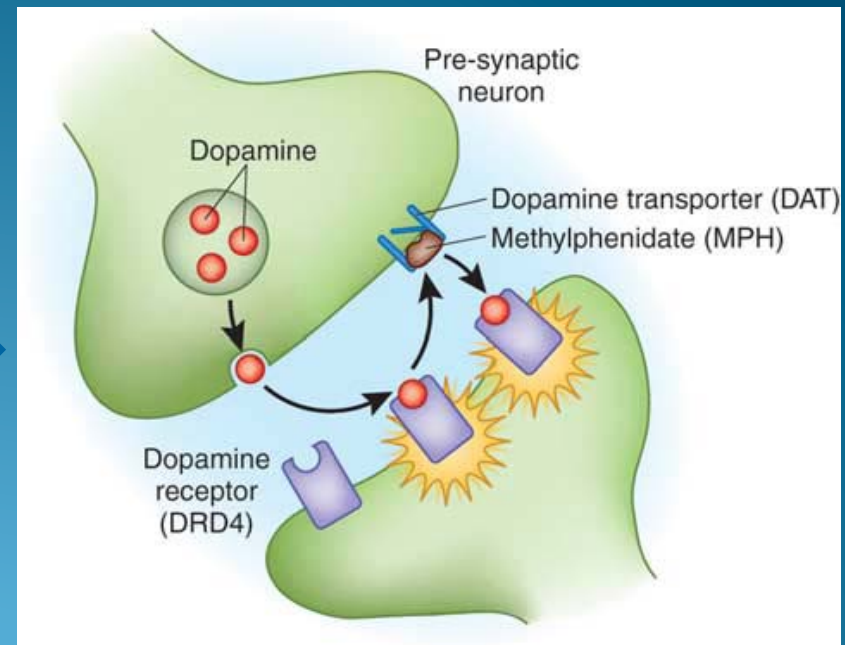
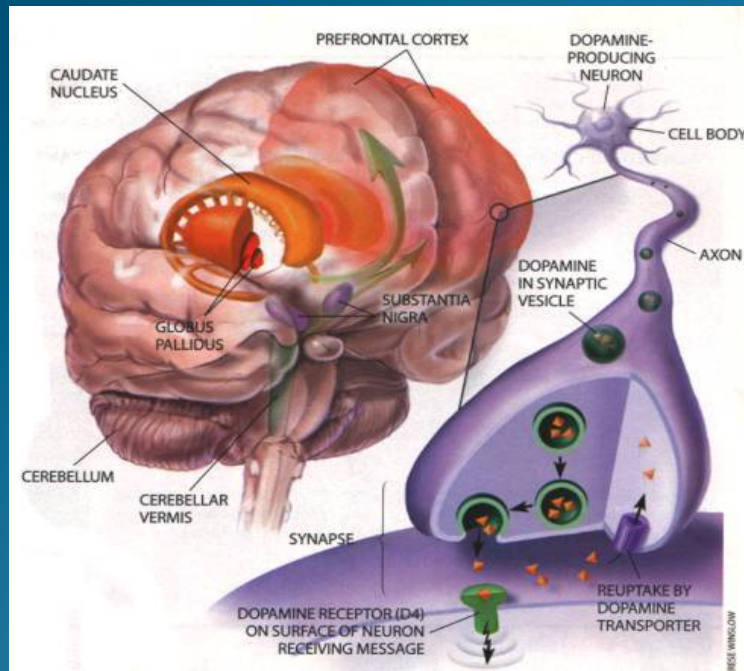


(Ginovart, 2008)

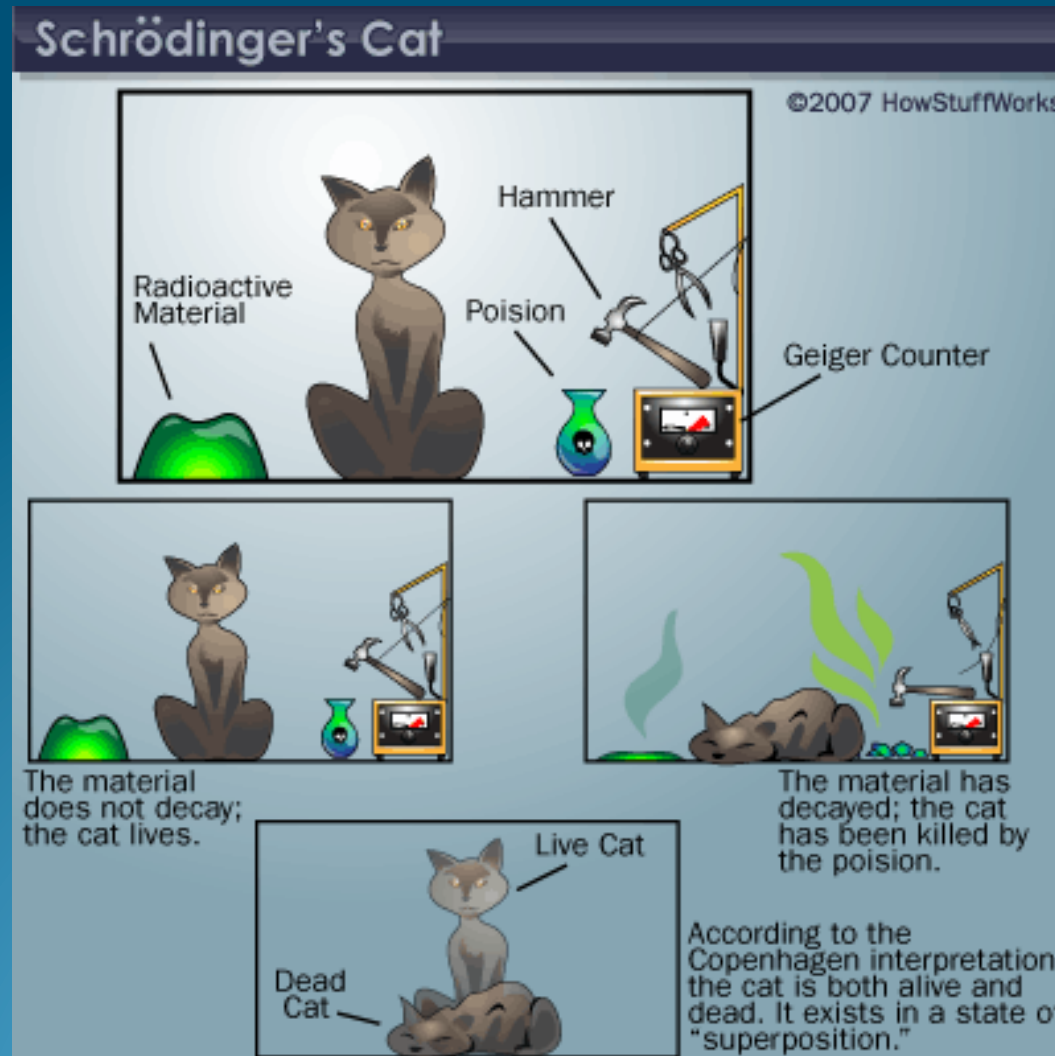
Attention perturbée

La transmission dopaminergique est perturbée dans le circuit fronto-striatal des sujets souffrant du TDAH (Trouble du déficit d'attention /Hyperactivité) (Castellano et al., 1996)

→ Une réduction des marqueurs synaptiques dopaminergiques associée aux symptômes de l'inattention, a été identifiée au niveau du circuit dopaminergique de la récompense chez des sujets TDAH (Nora et al., 2009).



Conscience quantique



La conscience quantique

Hypothèse :

- ▶ phénomènes quantiques : intrication et superposition d'états.
- ▶ impliqués dans le fonctionnements cerveau et dans l'émergence de la conscience.
- ▶ hypothèse provenant du principe, controversé, que la physique classique ne peut totalement expliquer la conscience.
- ▶ Fröhlich est sans doute le premier à avoir émis l'idée que de la cohérence quantique pouvait être générée au niveau des réseaux neuronaux (Fröhlich, 1968. Long range coherence and energy storage in biological systems. Int. J. Quantum Chemistry 2, 641-649).

Théorie quantique de l'information et inconscient ?

« L'existence d'un champ quantique de conscience universelle **permet d'expliquer la conscience sans que cette dernière soit une propriété émergente de la complexité des circuits neuronaux** » (F. Martin, 2009 : Conférence au Département de Psychiatrie des Hôpitaux Universitaires de Genève)



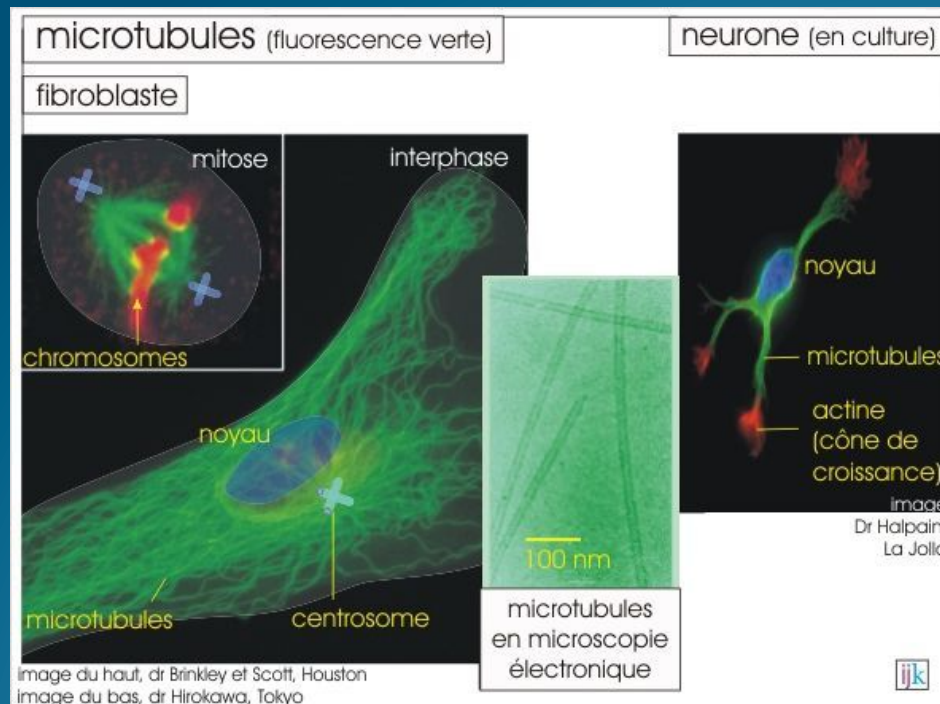
Eugène Wigner : si le chat de Schrödinger est mort, il n'y a pas d'effondrement de la fonction d'onde. En effet, d'après Wigner, c'est la **prise de conscience d'un état** qui provoque, directement ou indirectement, l'effondrement de la fonction d'onde. La prise de conscience n'étant possible que dans le cas « vivant », cela rend impossible l'effondrement de la fonction d'onde dans l'état « mort ».

Selon le schéma de Wigner, un phénomène ne devient réel que lorsque l'observateur en devient conscient.

Théorie de la conscience quantique de Penrose et Hameroff

Orchestrated Objective Reduction of Quantum Coherence in Brain Microtubules: The "Orch OR" Model for Consciousness

La conscience émerge de la cohérence quantique au niveau des microtubules,
→ leur petite taille ainsi que leur structure en spirale fournirait les conditions essentielles pour générer des effondrements quantiques.



- Enroulement en spirale produisant un petit tube d'environ 25 nanomètres de diamètre.
- Les molécules de tubuline peuvent se trouver sous 2 formes : allongées ou contractées.
- Pour Hameroff, ce serait le résultat d'une superposition d'états quantiques.

Théorie de la conscience quantique de Penrose et Hameroff : controverse

- ▶ Selon les calculs de Herbert Fröhlich (1968), le phénomène de condensation de Bose-Einstein pouvait se produire au niveau moléculaire des membranes biologiques.
- ▶ Penrose et Hamerhoff ont émis l'hypothèse que, dans les neurones, à l'intérieur des structures appelées microtubules, des condensats de Fröhlich pouvaient se former.
- ▶ Il existe plusieurs types de condensation de Fröhlich et celui invoqué par Penrose et Hamerhoff, jamais encore observé expérimentalement, est celui dit de condensat cohérent. Toute la question était de savoir si, déjà théoriquement, de tels condensats pouvaient se produire dans les microtubules.
- ▶ Controverse : des chercheurs australiens sont parvenus à déterminer la température de formation d'un condensat cohérent de Fröhlich : 100 millions de kelvin

Quantum brain dynamics (QBD)

The Dissipative Brain and Non-Equilibrium Thermodynamics

Walter J. Freeman, Ph.D.¹, and Giuseppe Vitiello, Ph.D.²,

¹Department of Molecular & Cell Biology, Division of Neurobiology, University of California at Berkeley, Berkeley CA.

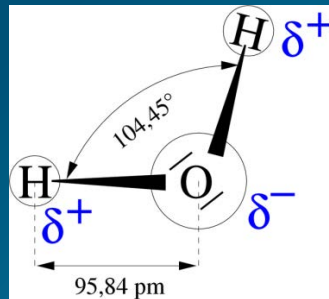
²Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali e Istituto Nazionale di Fisica Nucleare Università di Salerno, Italia

Journal of Cosmology, 2011, Vol. 14.

Quantum brain dynamics (QBD)

La dynamique cérébrale quantique (QBD), postule que les dipôles électriques de la molécule d'eau, qui constituent 70% du cerveau, constituent un champ quantique appelé le champ cortical. Ce champ cortical non seulement interagirait avec les réseaux neuronaux mais le contrôlerait aussi. Tout ça se passerait au niveau des filaments d'actines dans les régions des membranes cellulaires et des épines dendritiques.

Dipôle de la molécule d'eau

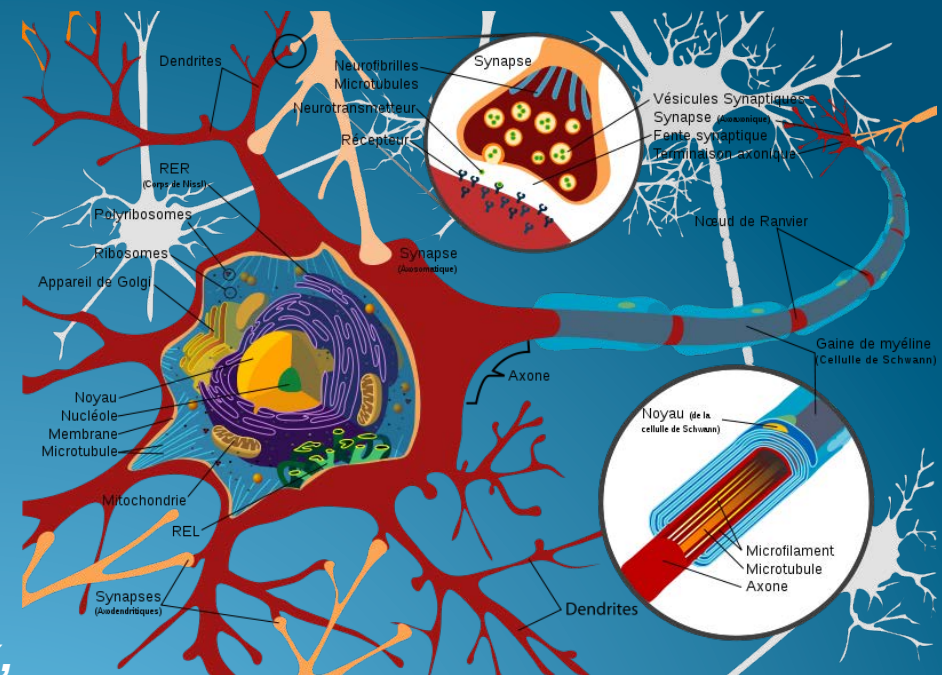


Pour G. Vitiello, l'état quantique existant dans la QBD produirait 2 pôles :

1. Une représentation subjective du monde externe
2. Le Self

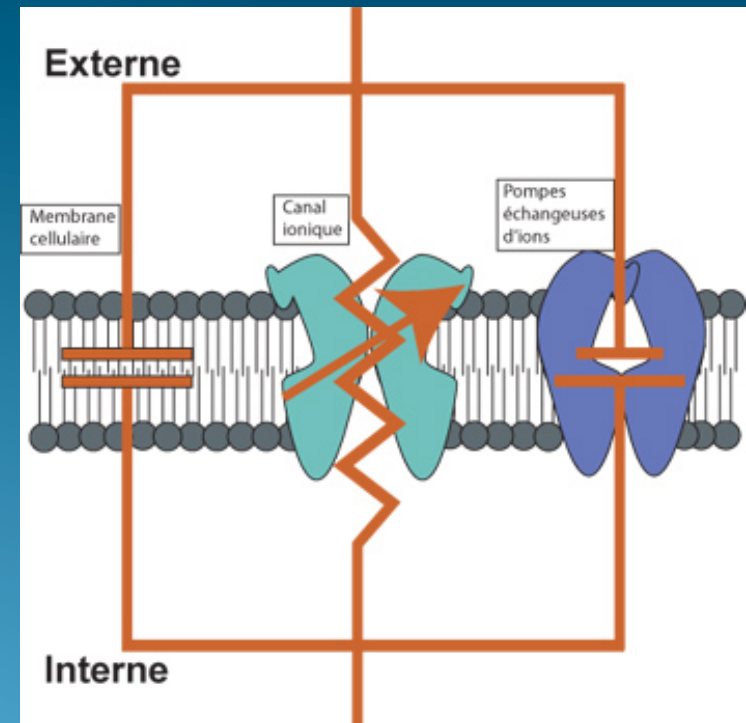
La conscience se situerait entre les deux, dans l'ouverture de l'un à l'autre...

Neurone



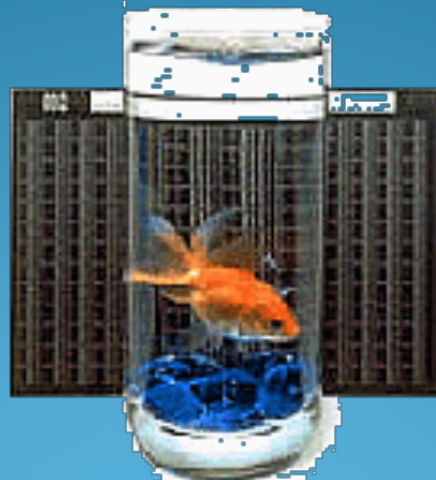
Cohérence quantique au niveau des canaux ioniques des neurones (G. Bernroider, 2005)

- ▶ La cohérence quantique peut être entretenue dans les canaux ioniques des neurones suffisamment longtemps pour pouvoir être utilisée par les processus neuronaux.
- ▶ Les canaux ioniques régulent le potentiel électrique à travers la membrane de l'axone → rôle central dans le traitement de l'information par le cerveau.



La théorie de l'ordre implicite de David Bohm

- ▶ Organisation holographique de l'univers (Karl H. Pribram)
- ▶ Il y a un niveau fondamental où la conscience n'est pas distincte de la matière
- ▶ Le Monde est dans l'esprit de celui qui l'observe
- ▶ Le poisson d'aquarium filmé sous deux angles différents, pour démontrer que les particules sont les projections d'une réalité multidimensionnelle.





Merci de votre attention.....

