**Notre Cerveau**

**Fadaises, mystères et réalités…**

**deux conférences pour l’UIAB**

***Alain LACOSTE - 24 novembre 2022***

*Texte de la conférence, pour mémoire,
sans les illustrations, image et vidéos*

A- Matières premières

1- Ingrédients

* (dé)Mesures
* Neurone
* Synapse
* Neurotransmetteurs
* Glie

**(dé)Mesures**

86 milliards de neurones

10 000 à 500 000 connexions / neurone

Combinaisons > Nbre atomes Univers

160 000 km de connexions

Bébé : 330 millions de neurones / jour

Mémoire

200 millions de Téra octets

Masse

2% du corps (1,3 Kg)

Coût énergétique

20 à 25% des ressources

Puissance

Consommation 13 W

Ratio Efficacité > 180 milliards de super-calculateurs

**Neurone**

L’unité de travail

Notre ancêtre

Spongilla lacustris

Neurone Inhibiteur

Un fonctionnement en tandem

Synapse

Conduction et mémorisation

**Neurotransmetteurs**

Transmetteurs du signal *synaptique*

Influx nerveux

Modulateurs

Excitateurs, augmentent l’activité

ou Inhibiteurs, la diminuent

Automates

Se combinent en *Automates moléculaires*

*«*Vérifient » les conditions de seuil

Traitent les signaux : somme, différence, dérivée, intégrale, filtrage, modulation/démodulation de fréquence, temps de maintien…

Très grande variété et très nombreuses fonctions

Glutamate (50%)

Dopamine, noradrénaline, adrénaline, sérotonine, histamine, endorphines, acétylcholine, adénosine, anandamide…somatostatine, vasopressine, angiotensine II, ocytocine, gastrine, cholécystokinine, thyrotropine, insuline, glucagon, calcitonine, neurotensine,bradykinines

**Toujours plus ?**

Grandir… c’est éliminer !

Âge adulte

 - 40% des neurones

 - 2/3 des connexions dans le cerveau

 - 3/4 des terminaisons motrices

Optimiser

Conserve uniquement les fonctions utilisées
(ex. : multilinguisme)

Coût cerveau adulte : -50% celui de 5 ans

**Croissance = + de neurones ?**

Que des neurones ?

Cellules gliales

6 fois plus nombreuses

Juste de la glue ?

Fondamentales

Un rôle méconnu

**Les neurones constituent l’essentiel du cerveau ?**

Cellules Gliales

Règle la vie des neurones

Alimente (glucose / oxygène)

Protège (barrière hémato-cérébrale)

Élimine les déchets

Connecte les nouveaux arrivés

Et des synapses

Adapte leur niveau d’activité (neuromédiateurs)

Confine 😷

Les ajoute, entre neurones ***simultanément actifs*** *(~ 10 mn)*

Recycle

Les neurones

Les synapses

Les neurotransmetteurs

Et se reproduit !

2- Assemblages

* Réseaux de neurones
* Cortex
* Lobes cérébraux
* Connexions
* Aires spécialisées

**Réseaux de neurones**

Ensembles de neurones spécialisés / fonctions

Connectés par les synapses

Partout et toujours, des réseaux

Tous travaillent en même temps : ***massivement parallèle***

Des millions de réseaux

Sensoriels (vision, son, odorat, tactile…)

Moteurs

Associatifs (topologiques, sémantiques, émotionnels, logicomathématiques, proprioceptifs…)

Tout ce qu’on ressent, connaît, sait faire …

Réseau de la Parentalité (publié en 2020)

Réseau du Visage Humain ~ 100 neurones

**Dans le cerveau, tout est réseau**

Cerveau de la drosophila (imagerie déc. 2019)

**Cortex**

Surface du cerveau

1 à 4 mm d’épaisseur

6 couches de neurones

C’est là que sont les réseaux neuronaux

Disposés en colonnes

Entrées / Sorties vers l’intérieur du cerveau

**Vidéos :**

* La substance grise
* Lobes cérébraux
* Les Lobes en action
* Connexions
* Aires spécialisées

**La Lecture**

**Une maquette du cerveau…**

Réseaux neuronaux et leurs connexions

**Le plus gros cerveau ?**

**Rend plus intelligent ?**

En volume ?

Éléphant = **3** **x** - 257 milliards de neurones

Baleine = **6** **x** - 200 milliards de neurones

Très gros cervelet

En % de Cortex ?

Alors ?

Grand Lobe Frontal

Gros neurones

Néoténie

Nombre (x25) et qualité des connexions

Société, culture et éducation humaine

**10% seulement ?**

**C’est tout ce que nous utilisons de notre cerveau ?**

Croyance répandue

Expériences anciennes

Romans et films à sensation

Partout et tout le temps

Aucune zone éteinte (imagerie cérébrale)

Repos (-2%)

Sommeil (-15% max)

Coût énorme pour l’organisme

Les 90% inutilisés auraient dû disparaître

B- Matière à Pensées

**3- Mémoire**

* Processus mémoriels
* Faire et se rappeler
* Systèmes de mémoire

**Vidéo :**

* **Processus mémoriels Comment ça marche ? Et parfois, ne marche pas…**

**Faire et se rappeler**

**Les mêmes réseaux**

Mémoriser, c’est renforcer les synapses

+ quelques neurones

Faire et se rappeler

***Les mêmes synapses***

Pas de tiroirs dédiés « cases mémoires »

Se rappeler quelque chose

Suivant le réseau, sa fonction

⇒ les « Systèmes de mémoire »

Temporairement

Visuel : secondes

Associatif : minutes

« Définitivement »

Jours, mois, années…

Synapses fortement sollicitées dans la journée ⇒ neurotransmetteurs

***Seules consolidées***, pendant le sommeil = le souvenir

**Systèmes de mémoires**

**Les réseaux sont « pris en photo »**

Le thalamus transmet les signaux qui activent les réseaux et génèrent les sorties

Et, simultanément, cadence les photos (horloge )

Photos prises au moment où les réseaux s’activent

**Une mémoire d’éléphant ?**

**Les éléphants ont une excellente mémoire ?**

**Oui**, et à très long terme

Très vaste territoire

Eau, nourriture, cimetière

Transmission inter-générations

**Un pur esprit ?**

**La pensée est immatérielle ?**

Premier consommateur d’énergie

Au détriment des organes et des muscles !

Protéines ➠ Glucose

Hypoglycémie ➡️ baisse des performances

Perturbations, anxiété, irritabilité

Vision floue, altération de la conscience

Coma…

Arrêt du cerveau = Mort

**Deuxième conférence**

**Notre Cerveau**

**Deuxième conférence**

**Fadaises, mystères et réalités…**

***Alain LACOSTE - 24 novembre 2022***

B- Matière à Pensées (suite)

**4- Intelligence(s)**

* Adaptation(s)
* 3 systèmes cognitifs
* Heuristique
* Développement intellectuel
* 8 formes
* Mesures

**Adaptation(s)**

Capacité à comprendre et apprendre

pour ***s'adapter*** à des situations nouvelles

Faculté de modifier l’environnement

pour ***l'adapter*** à ses propres besoins

**3 systèmes cognitifs**

**Forment l’intelligence**

**Heuristique**

**Développement intellectuel**

**Paliers et Stratégies**

**8 formes**

**Intelligences multiples (1983)**

**Mesures**

**Le Quotient Intellectuel - Q.I.**

1905 - Test Binet-Simon

École primaire républicaine

Adapter l’enseignement à « l’âge mental »

1912 - Q.I. (William Tern)

QI = Âge mental / Âge réel x 100

Intelligence « normale » : QI = 100

**Cartésien avant tout ?**

**La raison doit dominer les émotions ?**

Complémentaires

Intelligence Émotionnelle !

Intuitions (heuristiques puissantes)

Universelles

**5- Émotion**

* Réseaux émotionnels
* Langage universel
* Intelligence fulgurante

**Réseaux émotionnels**

5 grandes émotions

Interaction des ensembles de réseaux cérébraux

**Langage Universel**

**Avant la parole !**

Comprendre l’autre

Un langage non-verbal

Riche, clair et immédiat

Universel

Exprimer nos vrais besoins

Respecter les nôtres et ceux des autres

En liaison avec notre ressenti

Ancrage *fondamental* dans la réalité et dans la société humaine

Former et stabiliser une société

Une conversation majoritairement inconsciente

Permanente, dès le début (mère / nouveau né…)

Engageant le corps entier

**Intelligence fulgurante**

Vite, fort, résolument, durablement : **l’Amygdale** !

Évaluation instantanée

Nouveau stimulus : gravité, urgence ?

Influencer ***/*** Prendre le contrôle ?

Fulgurance

Action immédiate et inconditionnelle

Motricité / cœur / respiration / vision

Éclipse les fonctions supérieures (cortex)

Hyper-Mémorisation

*Grave les expériences vitales*

**6- Conscience**

* Les 7 voix de la Conscience
* Rôle
* Les 3 états
* Construire le réel
* La prise de conscience
* Inhiber

**Le 7 voix de la Conscience**

Phénoménale

Ressenti subjectif (événements, situations)

Émotionnelle

Peur, joie, dégoût…

Corporelle

Le Soi

Sensations viscérales, corporelles, positions dans l’espace, mouvements

**Unification des expériences extérieures et intérieures**

**Rôle**

**Orienter un système (très) complexe…**

Stabiliser l’information

Examiner posément, aussi longtemps que nécessaire

Comprimer le flux d’information

Quelques « symboles » manipulables et communicables

Unifier l’information

Tous les réseaux

Sensoriels, moteurs, verbalisateurs, évaluateurs, mémorisateurs, motivateurs, contrôleurs…

Surveiller nos opérations mentales

Repérer les erreurs / nos objectifs

Enclencher les Stratégies (intelligences)

**Les 3 états**

**Apprendre en dormant ?**

**Sans effort… Très tentant !**

Déconnecté

Blocage des réseaux sensoriels et moteurs

Activité interne, exclusivement

Fonctions vitales irremplaçables

Nécessitent du calme et du temps

**Construire le réel**

Modèle Interne *de la réalité*

L’ensemble des réseaux successivement « photographiés »

Les *caractéristiques* d’une personne (par ex.)

 Aspect, visage, nom, personnalité, relations, position sociale, localisations, métier…

Toujours des réseaux connectés

Associer

Les signaux du réel n’ont de sens que quand ils sont associés au Modèle Interne

Un visage n’est qu’un ensemble de traits, tant qu’il n’a pas été associé aux autres caractéristiques

Mémoire et construction

Ce Modèle est une « ***construction interne*** » de la réalité

 Il ***constitue*** l’intégralité de notre mémoire

Maintenue dans le temps et mise à jour *en permanence*

Le Modèle donne le sens

Notre « histoire » avec une personne familière

Ses événements : photos des réseaux neuronaux associés

Son déroulement, sa temporalité : la succession des photos

Et sa logique, causalité : les relations entre les photos

**Le Modèle Interne**

***Le modèle dans le cerveau***

Conduire une voiture

1 500 tâches

2 informations / mètre parcouru

50 kilomètres par heure : 1 700 informations / minute

Épuisant au début

Décomposer chaque manœuvre en ses éléments

Analyser de façon consciente chaque mouvement

Évaluer chaque danger potentiel sur la route

etc.

**La prise de conscience**

**Espace Global de Travail (EGT)**

***Vidéo : Activité d’un cerveau réel « Glass Brain »***

**Ajoutons la prise de Conscience**

**à notre maquette**

**Inhiber Pour agir volontairement**

C- Matière à Conclure

* Libre Arbitre
* Un organe prodigieux !
* Débat

**Libre Arbitre**

**Un organe prodigieux !**

**Ingrédients**

Combinaisons infinies = possibilités sans limites

Ubiquité = partout les mêmes composants

Optimisation et efficacité « miraculeuses »

**Assemblages**

Innombrables niveaux d’organisation, tous intriqués et coordonnés

Infiniment adaptables

Traitements massivement parallèles

**Mémoire**

Immenses capacités, destinées à prévoir

**Intelligence**

Stratégies en germe dès la naissance

Intelligence = Inhibition

**Émotion**

Une autre intelligence, fulgurante, protectrice

Fondatrice et garante de la vie en société

**Conscience**

Modèle Interne et unifié de la réalité

Liberté de penser et d’agir, libre arbitre