

LOAR

Law Of Accelerating Returns

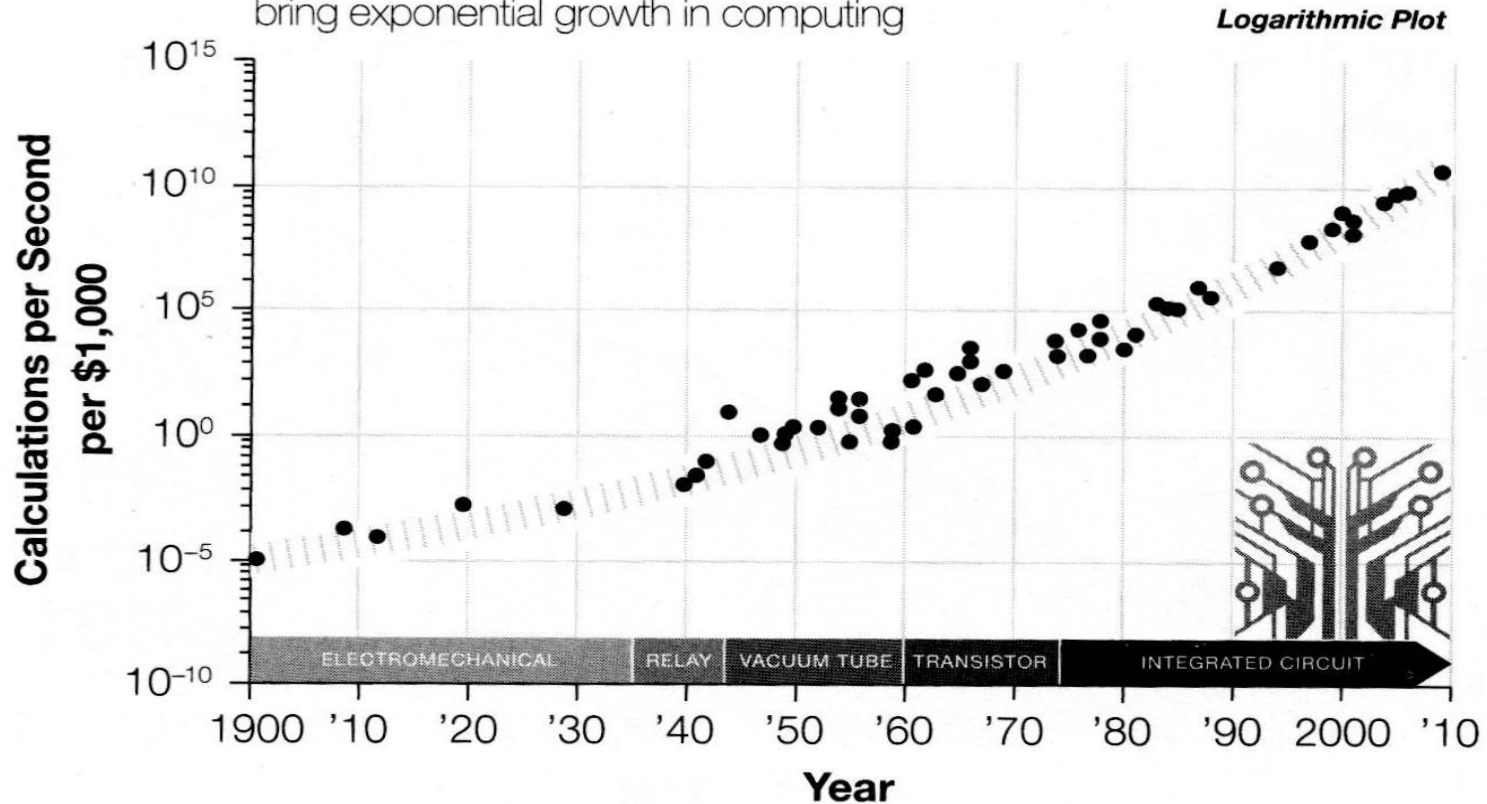
- Thèse et contribution principale de RK

« Les mesures fondamentales dans la technologie de l'information suivent des trajectoires prévisibles et exponentielles »

- La loi de Moore n'est que l'une des mesures
- Utilisation de la techno la plus récente pour créer la suivante
- Loi applicable dans tout processus dans lequel les patterns d'information évoluent.
- 5 ans après la parution de son livre, RK a fait le point sur ses prévisions:
www.kurzweilai.net/how-my-predictions-are-faring

Exponential Growth of Computing for 110 Years

Moore's law was the fifth, not the first, paradigm to bring exponential growth in computing

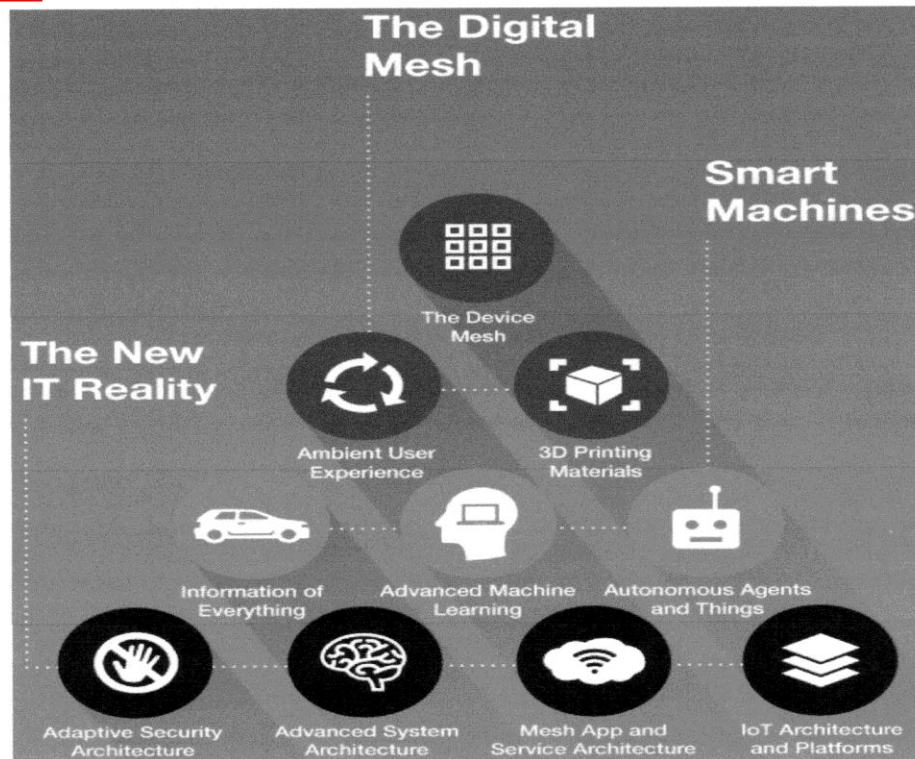


Calculations per second per (constant) thousand dollars of different computing devices.¹⁰

Source: « How to create a mind » - R.Kurzweil

Gartner identifies the top 10 strategic IT technology trends for 2016

October 8, 2015



Top 10 strategic trends 2016 (credit: Gartner, Inc.)

At the Gartner Symposium/ITxpo today (Oct. 8), Gartner, Inc. highlighted the top 10 technology trends that will be strategic for most organizations in 2016 and will shape digital business opportunities through 2020.

The Device Mesh

The device mesh refers to how people access applications and information or interact with people, social communities, governments and businesses. It includes mobile devices, wearable, consumer and home electronic devices, automotive devices, and environmental devices, such as sensors in the Internet of Things (IoT), allowing for greater cooperative interaction between devices.

Ambient User Experience

A.Makarovitsch - Nov.2015

The device mesh creates the foundation for a new continuous and ambient user experience

Des prévisions de P.Diamandis pour 2015

Technologies which will go big:

1.Virtual reality	+++
2.Mass market robots	++
3.Autonomous vehicles	+
4.Drones everywhere	+++
5.Wireless power	?=
6. Data and Machine learning	+
7. Large scale genome sequencing	+++
8. Data mining	++
9. Sensor explosion	++
10. Voice control and « language independence »	+
11. 3-D printing	+++
12 Bitcoin	+

❖ Il semble que P.Diamandis ne s'est pas trop trompé, il a même sous-estimé certains développements

Annexe 1

Bibliographie

Bibliographie (1)

- [How to create a mind](#), Ray Kurzweil 2012 Penguin Books
 - position de RK sur le problème de la simulation du cerveau humain et ses conséquences possibles. N'apporte pas de nouveauté par rapport à "Singularity is near".
- site internet "[KurzweilAI.net](#)" qui publie chaque semaine les nouveautés reliées à sa thèse
- [Wikipedia](#) "Kurzweil" et aussi "Transhumanism" (ou "Transhumanisme" en français)
 - apporte des informations générales sur RK et sur les thèses transhumanistes
- [Abundance](#), Peter Diamandis – 2012 Simon & Schuster NY
 - essaie de démontrer le fait que dans l'avenir, grâce au développement exponentiel de la techno, on va vers l'abondance de ressources, moyens, etc.; apporte peu par rapport à « Singularity is near »
- Site de la [Singularity University](#) qui donne des nouvelles chaque semaine sur les progrès vers la singularité

Bibliographie (2)

Beaucoup de livres sur le sujet , dont ceux qui semblent les plus intéressants :

- [The technological singularity](#), Murray Shanahan - 2015 MIT Press
 - explique bien la LOAR; est une vue claire d'ingénieur sur la possibilité de singularité technologique
- [Superintelligence](#), Nick Bostrom – 2014 Oxford Univ.Press
 - très bon sur le domaine de l'IA et de l'IAG; pose le problème de l'émulation du cerveau vs. une IA complètement artificielle; pose les pbs. liés à l'apparition d'une superintelligence
- [Our final invention](#), James Barrat – 2013 Thomas Dunne Books NY
 - très bonne explication de l'évolution de l'IA vers IAG et SIA et les dangers associés
- [The Internet of things](#) , Samuel Greengard – MIT Press 2015
 - bon résumé de ce qu'est l'IOT (Internet des Objets en français)
- [Lettre à mes parents sur le monde de demain](#), Dominique Nora – Grasset 2014
- [Wikipedia](#) « 3-D printing »

Bibliographie (3)

- [Rise of the robots](#), Martin Ford – 2015 Basic Books
 - analyse très pertinente de la robotisation, et aussi de des dangers
- [Demain les post humains](#), Jean-Michel Besnier -20010 Pluriel
- [Who owns the future](#), Jaron Lanier – 2013 Penguin Books
 - essentiellement concentré sur les dangers du développement de l'IA
- [Humain](#), Monique Atlan et Roger-Pol Droit – 2014 Flammarion Champs
 - des conversations avec des scientifiques sur le pbs liés à la relation Homme-Machine; très intéressant et très lisible
- [The Glass Cage](#), Nicholas Carr – 2014 W.W.Norton
 - montre les risque d'une civilisation qui va du "savoir" vers "avoir"
- [Le vivant sur mesure](#), Craig Venter – JC Lattès 2014
 - l'aventure du séquençement du génome
- [Mindless](#), Simon Head -
 - spécialiste de la sociologie; pdv: des machines plus intelligentes rendent les hommes plus bêtes

Bibliographie (4)

Divers

➤ Briefs

- Communications of the ACM
- The Economist – Rise of the Machines –9(Mai 2015
- Revue sur Internet” Automates Intelligents” – JP Baquiast (articles divers sur la robotique, l’IA, la biologie, la génétique
- Science et Avenir 814 Dec,2014 –La nouvelle revolution High tech

➤ Films

- Bienvenue à Gattaca** : Histoire de 2 frères dont l’un est né normalement alors que son cadet a été « amélioré » à l’état foetal
- The Island** : ou des gens qui vivent sur terre finissent par se rendre compte qu’ils sont en fait les assurances vie en chair et en os, des pièces détachables pour « rich and famous »
- Her**: ou un homme devient amoureux d’un avatar d’un avatar

➤ Autres

- Ramona – avatar du site de RK
- Eliza – psychiatre automatique rogerien réalisé par J. Weitzenbaum il y a quelques 30 ans
- l’avatar assistant de SFR

Annexe 2

Noms des contributeurs
passés et présents

Des noms du Transhumanisme et de la Singularité

Condorcet, Franklin, Darwin

Alan Turing, Norbert Wiener, Stan Ulam, John von Neumann – les ancêtres

Jules Verne, Isaac Asimov, Clifford Simak, Stanislas Lem – les SciFi

Teilhard de Chardin - Noosphère

Julian Huxley – Transhumanisme (1957)

Eric Drexler – Robotique et nanotechnologie

Chris Langton – Artificial Life

Vernor Vinge – La Singularité (1993)

Ray Kurzweil – théorie du LOAR et hyper-promo de la Singularité

Peter Diamandis – Singularity University (+de 8000 alumni)

Max Tegmark – Notre Univers est mathématique

Nick Bostrom – La superintelligence (IAG, SIA), WTA avec David Pearce

Craig Venter – Séquenceur du génome

Robin Hanson – économie de la Singularité

Steve Wolfram – Les Automates cellulaires

James Barrat – philosophie de l'IA

Hans Moravec – Robotique

Marvin Minski – IA

Elon Musk – voiture électrique et autonome

Stephen Hawking, Jaron Lanier, Bill Joy, Nicholas Carr – les tireurs d'alarmes

Annexe 3

Exemples

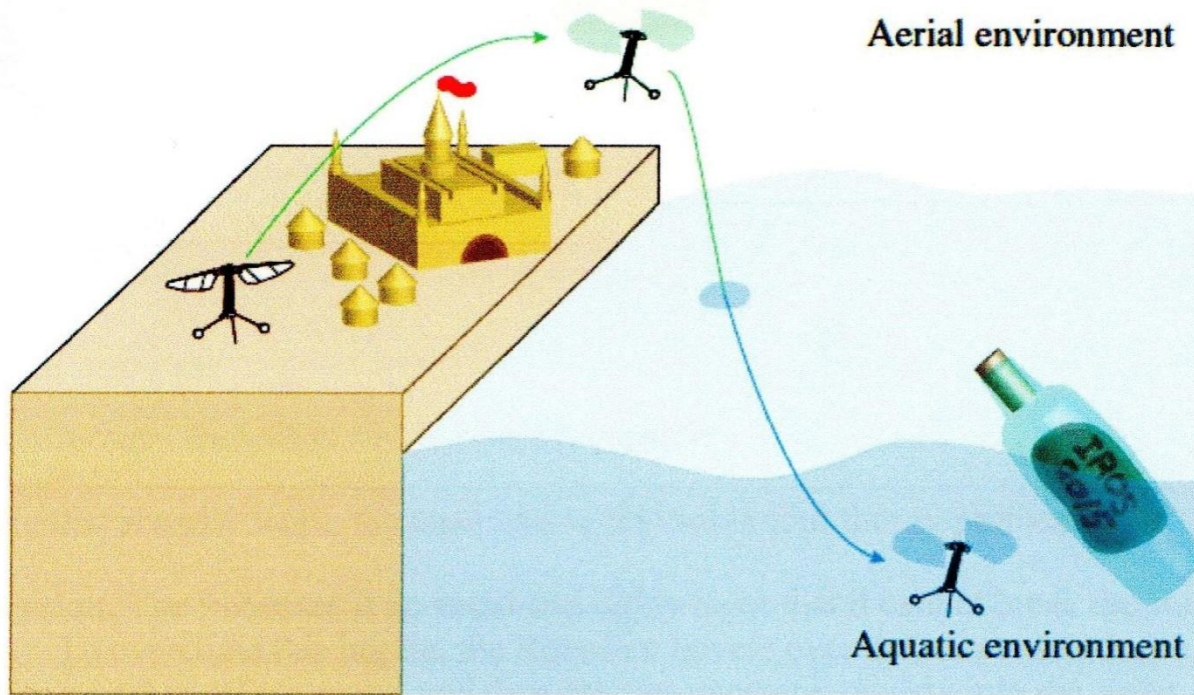
Liste « à la Prévert »

Exemples de progrès significatifs en robotique

- L'avancée la plus spectaculaire : l'impression 3D, qui devient 4D avec l'utilisation de matériaux différents sur le même objet.

Les propriétés différentes de ces matériaux permettent de réaliser de objets complexes qui se plient en fonction d'un plan. On va jusqu'à réaliser des objets qui ont des configurations dynamiques (ex : drones qui changent en cours de mission); Un cœur imprimé en 3-D (avec une impression dans un gel); tentacule robotique d'une pieuvre imprimée en 3-D qui simule l'agilité de cette tentacule (19 octobre 2015); fabrication en impression 3-D de médicaments génériques totalement personnalisés; Cage thoracique réalisée en impression 3D (ou 4-D);...

- Un doigt et une main robot qui a l'aspect « humain » et qui fonctionne avec des actuateurs qui chauffent le matériau et permet de faire bouger les doigts de façon « naturelle »; sens du toucher reproduit par l'électronique (Stanford/Xerox)
- Le chemisier « caress of the gaze » qui réagit au regard (impression 3D + capteurs - réalisé dans l'incubateur d'Autodesk Pier 9 à SF)
- Les chinois on réalisé un « chatbot » Xiaoice pour dialoguer avec des gens en dépression ou au chômage...qui a « un grand sens de l'humour et « l'habileté à aimer sans condition ».
- Robots évolutifs – ils évoluent en 10 gén. pour réaliser les taches deux fois plus vite
- Le Google car est pratiquement autonome
- Un micro-robot qui vole et nage (taille d'un insecte)

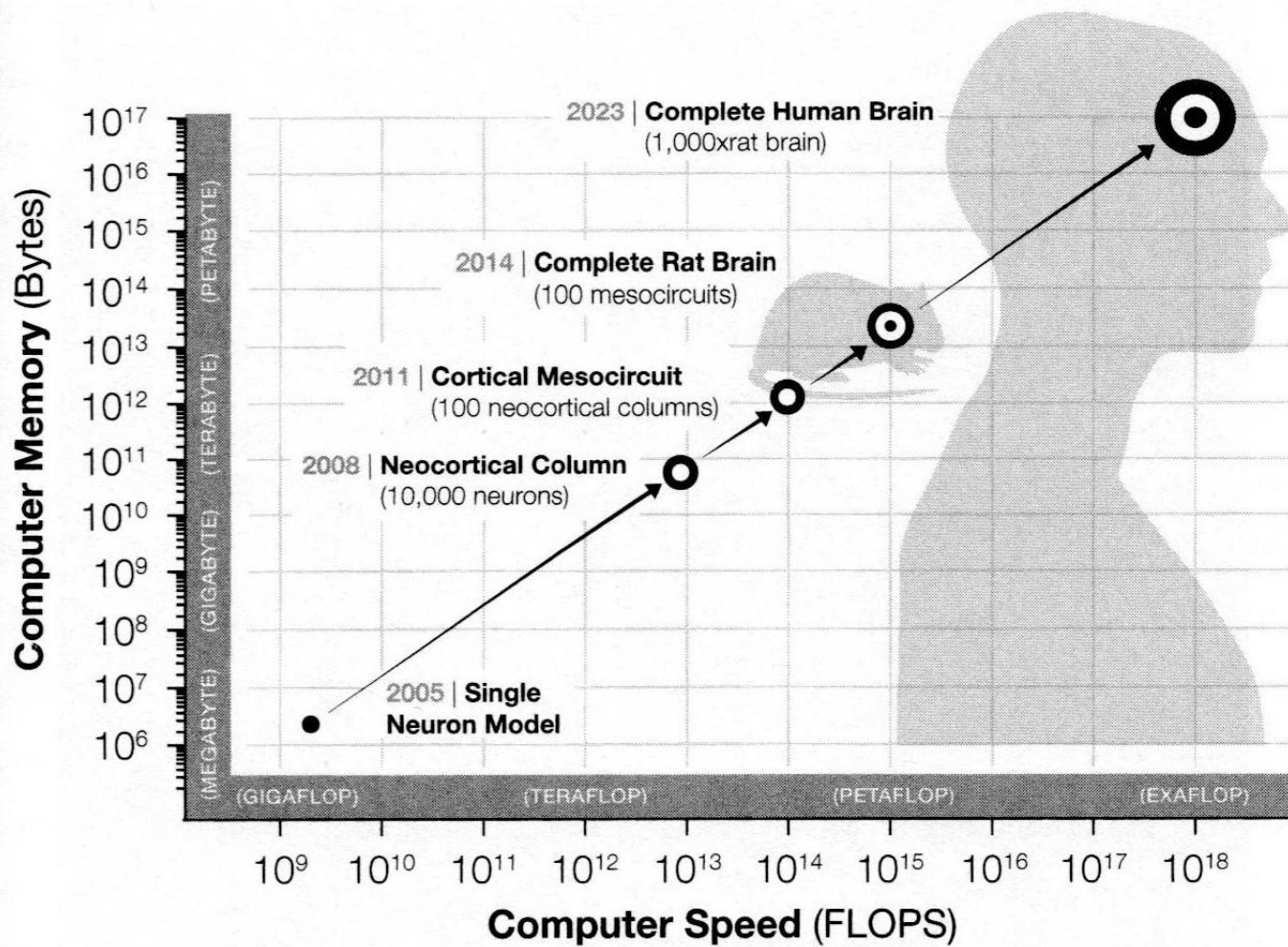


The Harvard RoboBee concept (credit: Harvard Microrobotics Lab)



Cerveau

- Le **Human Brain Project** (projet européen) avec l'objectif d'ici à environ 2024 à simuler le fonctionnement du cerveau humain grâce à un superordinateur, entre dans sa deuxième année.
 - Il y a 10 sous-projets, depuis de la neuro théorique, jusqu'au logiciel de simulation
 - Equipe coordonnée par Henry Markram, de l'EPFL codirigé par le physicien Karlheinz Meier de l'Université de Heidelberg et le médecin Richard Frackowiak du Centre hospitalier universitaire vaudois — en collaboration avec plus de 90 instituts de recherche européens et internationaux réparties dans 22 pays différents¹. Il rassemble des milliers de chercheurs.
 - Le projet doit durer dix ans et coûtera € 1,19 milliards.
 - Les premières simulations en vue de la réalisation d'une "souris virtuelle" en plaçant un modèle informatique simplifié du cerveau d'une souris dans un corps virtuel soumis à des stimulations¹
 - Projet critiqué pour son coût et son management
- Prothèse qui contourne une région abîmée du cerveau
- Faire croître un mini cerveau qui « fonctionne » (centaine de cellules) pour aider à la recherche pharma et transplants – coût 25 cts !
- Souvenirs créés dans le cerveau de souris (ESPCI 2015)
- Modélisation mathématique de l'esprit – décrite ds. Le journal Chaos (oct 2015): comment l'esprit processe la mémoire séquentielle (pourrait aider à comprendre les désordres psychiques)

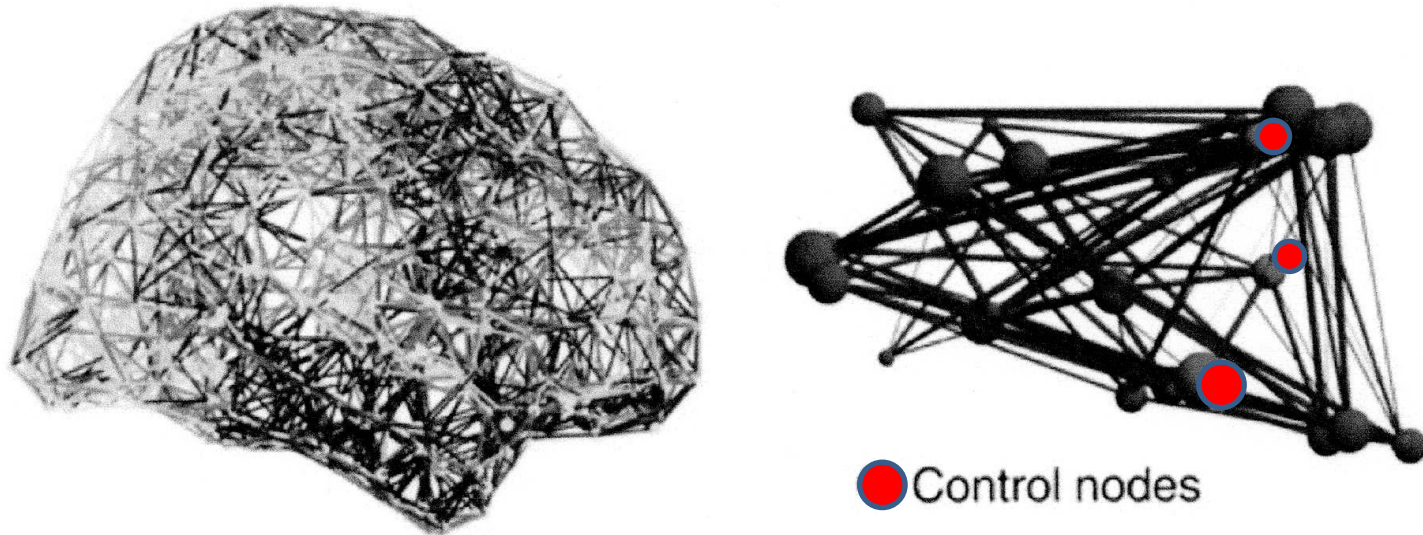


Actual and projected progress of the Blue Brain brain simulation project.

How the brain's wiring leads to cognitive control

The human brain resembles a flock of birds

October 5, 2015



From weighted brain networks (a), researchers estimate control points (b) whose large-scale regional activity can move the brain into new trajectories that traverse diverse cognitive functions (credit: Shi Gu et al./Nature Communications)

How does the brain determine which direction its thoughts travel? Looking for the mechanisms behind cognitive control of thought, researchers at the University of Pennsylvania, University of California, Riverside and Santa Barbara and United States Army Research Laboratory have used brain scans to shed new light on this question.

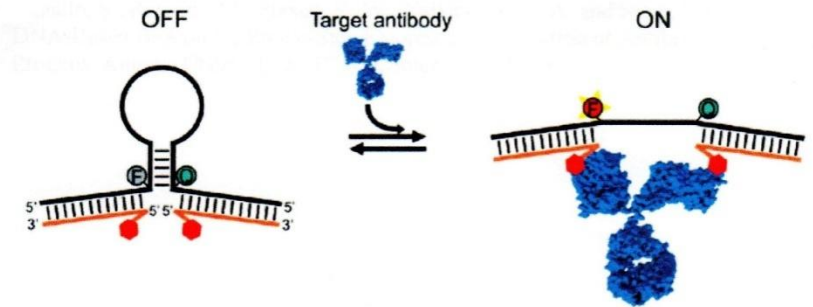
Exemples de progrès en biologie et nanotechnologies, médecine

- Une « nano machine DNA » qui permet de diagnostiquer des infections en détectant des anticorps et des protéines (equipe allemande - Oct 2014 Angewandte Chemie)
- Production d'organoïdes guidée par ADN (DPAC), technique développée par UCSF, permet la création très rapide (heures) comme des modèles de glandes mammaires humaines, contenant des centaines de cellules chacune
- Guides en silicone imprimés en 3D pour aider à la régénération de nerfs endommagés
- Changement dans les gènes avec la techno CRISPR qui devrait aboutir à des plantes génétiquement modifiées et des médicaments ciblés
- Edition de génomes- les chinois ont publié qu'ils ont créé le premier génome modifié d'embryon humain
- Prothèse qui contourne une région abîmée du cerveau
- Faire croître un mini cerveau qui « fonctionne » (centaine de cellules) pour aider à la recherche pharma et transplants – coût 25 cts !
- Les foglets- encore en laboratoire (J.Storrs Hall)
- Modèle de cerveau d'un fœtus de 5 semaines, le modèle le plus complet développé
- Oeil bionique(implant rétinien), pratiquement sur le marché
- Interface cerveau-ordi qui a permis à un paraplégique de marcher quelques pas sans exosquelette
- Premier neurone artificiel –un appareil qui simule parfaitement le fonctionnement d'un neurone (Sci.&Avenir Sept.2015)

Detecting infectious and autoimmune antibodies with a DNA nanomachine

Aims to replace the current slow, cumbersome, expensive diagnostic process

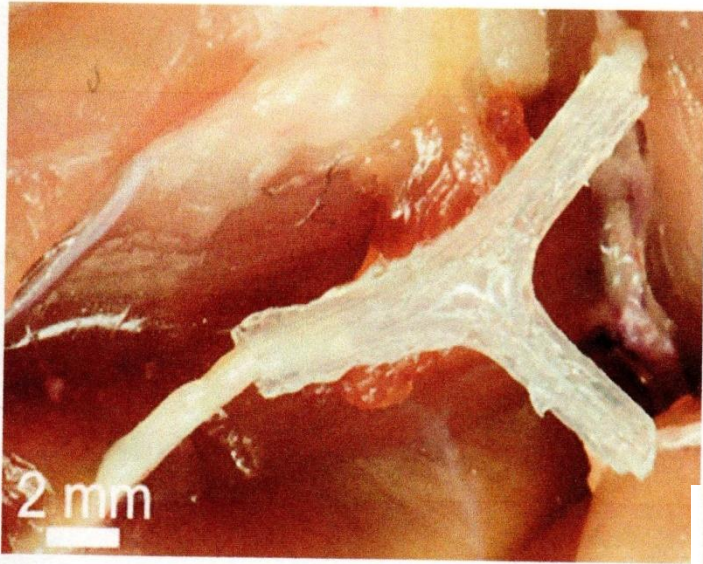
October 7, 2015



The antibody-targeting sensor is composed of a light-emitting fluorophore (F) and quencher (green circle) connected to two single-stranded DNA tails joined to the appropriate recognition element (red hexagons) for a given test. When a target antibody is detected by the two recognition elements, they open the stem, activating the fluorophore. (credit: S. Ranallo et al./Angew. Chem. Int. Ed.)

A nanoscale DNA “machine,” shown in this illustration bound to an antibody (yellow), rapidly lights up when it recognizes specific target antibodies (credit: Marco Tripodi)

A. Makarovitch - Nov. 2015



A 3D-printed complex nerve-regeneration pathway implanted in a rat helped to improve walking in 10 to 12 weeks after implantation (credit: University of Minnesota)

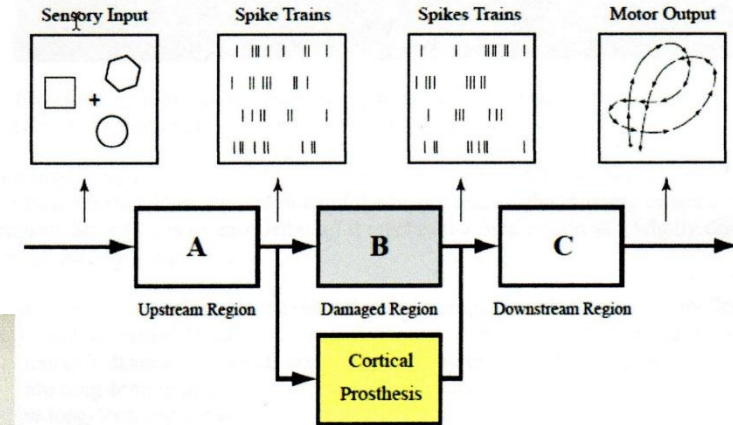


A BCI system allows a man whose legs had been paralyzed to walk without robotic support (credit: courtesy of UCI's Brain Computer Interface Lab)

New prosthesis bypasses brain damage by re-encoding memories

Aims to help people living with memory loss

September 30, 2015



Cortical memory prosthesis uses internal brain signals (e.g., spike trains) as inputs and outputs, bypassing damaged region (Dong Song et al.)

Exemples de progrès en électronique, IA et télécoms

- Les processeurs 3D réalisés par l'EPFL; le premier transistor 3D de Intel (Trigate transistor conduisant le courant sur 3 dim) pour une vitesse de +30% et 50% d'économie en puissance – le prochain produit Intel : 1Bde trigate transistors sur chaque chip)
- Le logiciel d'application de Apple : SIRI pour converser avec la machine
- Le système Watson d'IBM qui a réussi à battre les champions humains de Jeopardy avec une architecture UIMA (Unstructured Information Managemet Architecture), IBM travaille avec Nuance pour adapter le système à la médecine
- Les super ordinateurs parallèles (notamment chinois) qui vont vers les 100 petaflops
- Le Gvt Américain lance le projet de l'exa-calculateur en août 2015

- L'Internet des objets (IoT –internet of things)
- Le Big Data (notamment les programmes IA d'exploitation des données)
- La réalité virtuelle et realite augmentee

- Progrès aussi dans l'informatique quantique, mais il semble que ce soit pour plus tard.
- Transfert d'info quantique sur 100Km (NIST)