



Sommaire

La voie royale des implants microchips

- ❖ *Un peu d'histoire*
- ❖ *Faux besoins ou vrais cauchemars*
- ❖ *Ce que sont les implants microchips*
- ❖ *Les problèmes spécifiques*
- ❖ *Les motivations concrètes : ce que l'on peut espérer*
- ❖ *Réticences et dangers avérés*
- ❖ *Faut-il y croire ?*



En 2035, les 2/3 des employés (Amérique du Nord et Europe) estiment que ceux qui seront dotés d'implants "professionnels" seront favorisés de manière injuste...

De quels circuits parle-t-on ?

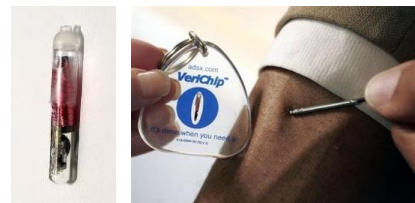


La voie royale des implants microchips

3 / 19

Microchipmania : un peu d'histoire

- ❖ Les débuts des implants microchips remontent à la fin des années 70.
- ❖ VeriChip était une marque de puce électronique d'Applied Digital, de la taille d'un grain de riz qui pouvait être insérée sous la peau.
- ❖ Les circuits sous-cutanés de type Verichip n'ont pas eu de succès
- ❖ En 2005, Amal Graafstra s'implante dans la main gauche une puce RFID pour accéder à son bureau, son domicile, ouvrir les portes de sa voiture et se connecter à un ordinateur.
- ❖ L'incubateur suédois Epicenter à Stockholm, qui regroupe une centaine de start-ups et 2 000 professionnels, a commencé à implanter des puces électroniques en janvier 2015 sur 150 personnes. Au Royaume-Uni, la société BioTeq commercialise un implant NFC pour stocker des données personnelles, des mots de passe ou des portefeuilles de bitcoins.
- ❖ L'entreprise belge de marketing, New Fusion, propose à ses employés de se faire poser une puce RFID sous la peau pour remplacer le badge et leur permettre d'accéder à leur lieu de travail.
- ❖ 10 000 personnes dans le monde ont des micropuces implantées, dont un grand nombre en Suède (!!!). Ces « cyborgs » utilisent la technologie pour déverrouiller les portières de la voiture, acheter un café ou entrer dans une salle de sport. Mais pas pour des raisons de santé. C'est symbolique.
- ❖ Une boîte de nuit de Barcelone (Baja Beach Club) utilise des puces sous-cutanées à radiofréquence pour offrir à ses clients VIP une fonction de porte-monnaie électronique implanté dans leur corps même.
- ❖ La ville de Mexico a implanté cent soixante-dix radio-marqueurs sous la peau de ses officiers de police.



La voie royale des implants microchips

4 / 19

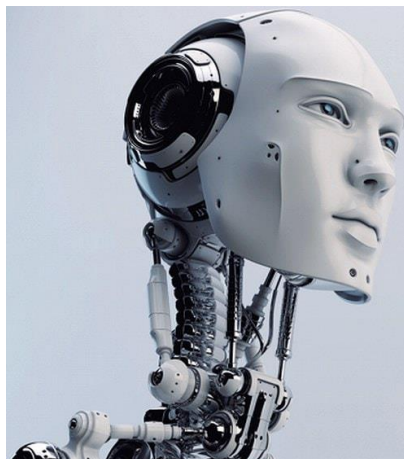
Objectif Cyborg

- ❖ Un vrai phénomène de société.
- ❖ S'inscrit dans la mouvance du transhumanisme.
- ❖ Mouvement qui s'appuie sur les progrès de la biologie, de l'électronique et de l'Intelligence Artificielle pour améliorer les capacités de l'homme et créer un transhumain, aux capacités supérieures à celles des êtres actuels.
- ❖ Différentes facultés physiques ou mentales et cognitives de l'être humain sont concernées : il verra dans l'obscurité, ne connaîtra plus la fatigue et ne se cassera pas le col du fémur en glissant... Ses capacités intellectuelles seront démultipliées et sa mémoire quasi illimitée. Équipé d'un exosquelette intelligent, doté de puces dans le cerveau, ce super-homme deviendra plus performant, plus créatif, plus empathique. Son cerveau s'il devient malade sera guéri ou au moins réparé efficacement. Le but ultime ? Fusionner l'homme et l'ordinateur après l'avoir soustrait au vieillissement et à la mort. Illusions, fantasmes, escroquerie, imposture ?



Evidemment, ce n'est pas Brad Pitt

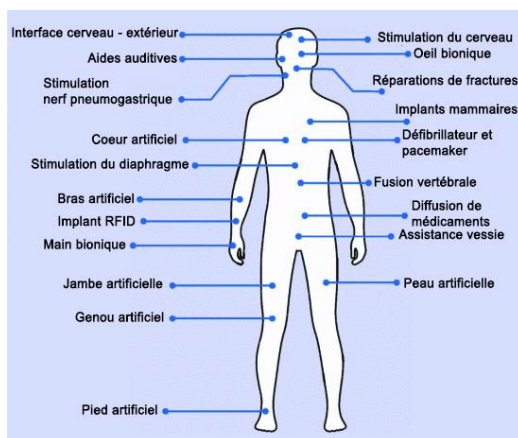
La voie royale des implants microchips



5 / 19

Faux besoins ou vrais cauchemars

- ❖ Il y a une philosophie du cyborg et des adaptes convaincus...
- ❖ L'homme augmenté (femme) est déjà entré dans les mœurs et tout le monde trouve normal de se faire implanter un bridge dentaire, un nouveau cristallin (cataracte), ou quand c'est nécessaire un cœur, un rein, etc.
- ❖ Deux manières de considérer ces implants :
 - ❖ Pour soutenir, améliorer, voire remplacer certaines fonctions qui se seraient dégradées.
 - ❖ Pour apporter des éléments externes qui n'existent pas naturellement.
- ❖ Les grands axes de développement de cet être bionique sont bien connus.
 - ❖ Vision.
 - ❖ Circulation sanguine.
 - ❖ Os et articulations.
 - ❖ Rapidité d'interprétation et de compréhension.
- ❖ Les mentalités ont fortement changé : il y a quelques années, les observateurs auraient été outrés, aujourd'hui, ils sont indifférents.
- ❖ Un jour viendra, ou nous disposerons de "pièces détachées" comme d'un médicament générique, fabriquées parfois avec nos cellules et une imprimante 4D... voire à domicile...

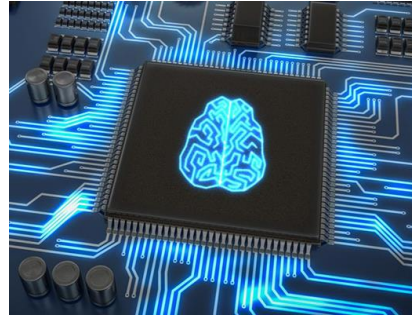


La voie royale des implants microchips

6 / 19

Les problèmes spécifiques à résoudre

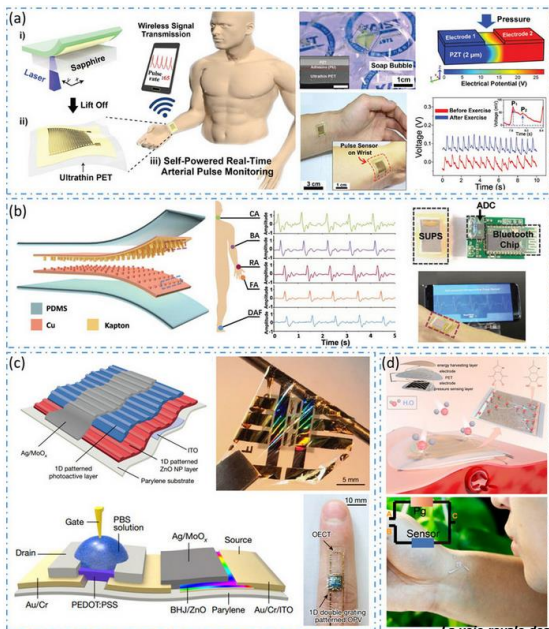
- ❖ Les problèmes techniques seront tous résolus à court terme.
- ❖ Les problèmes à résoudre :
 - ❖ Miniaturisation : du nm au mm
 - ❖ Autonomie permanente ou batterie non intrusive d'au moins 10 ans, sans nécessiter d'intervention lourde pour la remplacer
 - ❖ Doter l'implant d'une capacité de traitement minimale (dépend du nombre de transistors que l'on peut installer sur le circuit).
 - ❖ Les futures générations d'implants seront plus intelligentes : elles auront besoin d'une plus grande capacité de calcul et d'intégration d'algorithmes d'IA.
 - ❖ Il est envisageable de fédérer des circuits internes au corps humain, avec des objets portés : lunettes, smartphones, vêtements, qui joueront le rôle d'un niveau intermédiaire d'une architecture edge.
 - ❖ Stockage : généralement des besoins très faibles, les microchips ne sont pas des centrales de stockage.



La voie royale des implants microchips

7 / 19

L'alimentation des circuits



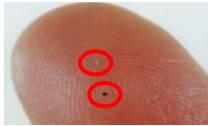
La voie royale des implants microchips

8 / 19

- ❖ Impossible de changer la batterie à fréquences courtes.
- ❖ Batteries permanentes : problèmes potentiels de santé.
- ❖ Alimentation en continu :
 - ❖ Système ultra-mince doté de capteurs piézoélectriques (déjà employé pour surveiller la tension artérielle).
 - ❖ Effet triboélectrique : transfert de charges entre deux conducteurs de nature différente.
 - ❖ Technologie photovoltaïque basée sur des molécules organiques (vivantes).
 - ❖ Génération de courant via l'humidité.

La taille des circuits

- ❖ Les progrès de la miniaturisation sont importants : IBM a atteint le 2 nm et "loge" 50 milliards de transistors sur une surface d'ongle (pas encore pour des implants humains).



- ❖ La société « Proteus Digital Health » a inventé le « capteur ingérable » !
- ❖ Le dispositif d'1 millimètre carré (un grain de sable) donne des informations concernant le corps, et peut les relayer à un médecin ou une infirmière.
- ❖ La puce est incrustée sur le médicament et ingérée en même temps que lui. Elle enregistre le moment de la prise du traitement et transmet l'information à travers la peau sur un patch adhésif, qui à son tour envoie les données à une application de téléphonie mobile ou sur d'autres appareils.

- ❖ Un implant de moins de 0,1 mm³ a été développé à l'université de Columbia, qui exploite la piézoélectricité pour son alimentation et les ultrasons pour communiquer avec l'extérieur.
- ❖ Utilisé pour mesurer la température du corps, mais pourrait aussi servir pour la tension artérielle et certaines fonctions de stimulation respiratoire.
- ❖ Niveau laboratoire.

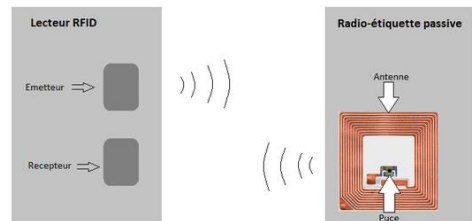


La voie royale des implants microchips

9 / 19

Les réseaux à courte portée : RFID et NFC

- ❖ Des technologies envisageables pour les implants, à condition de les adapter.
- ❖ **RFID (Radio-Frequency Identification)**
- ❖ Radio-identification avec lecture d'étiquettes, dans lesquelles sont stockées les informations : souvent une seule valeur, mais jusqu'à 2 KB : identifiants UII (Unique Item Identifier), EPC (Electronic Product Code), données médicales.
- ❖ La puce RFID comporte une antenne et une électronique capable de gérer le mécanisme de questions/réponses depuis l'émetteur/récepteur.
- ❖ Il faut un lecteur pour lire les données
- ❖ **NFC (Near Field Communication)**
- ❖ Interaction bidirectionnelle entre dispositifs électroniques à très courte distance
- ❖ Portée 10 cm, fréquence ISM 13,56 Mhz
- ❖ D'autres formes de communication vont apparaître, mieux adaptées aux implants : ultrasons...



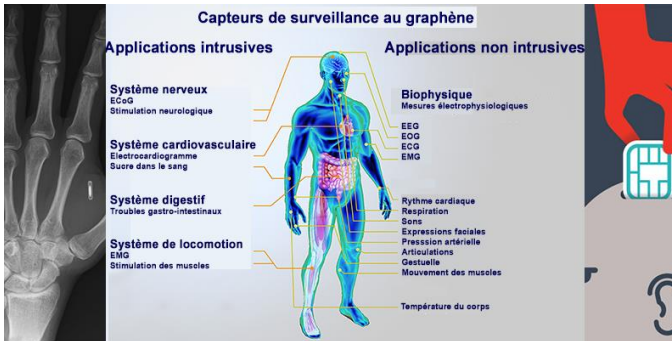
La voie royale des implants microchips

10 / 19

Ce que l'on peut imaginer de faire

Du plus stupide aux applications utiles

- ❖ Ouvrir les portes automatiquement et participer à la sécurisation des accès.
- ❖ Démarrer un véhicule.
- ❖ Ouvrir les portes d'un véhicule automobile.
- ❖ Eclairer les locaux en fonction de la position de l'utilisateur.
- ❖ Charger automatiquement les musiques préférées à domicile ou en voiture.
- ❖ Fournir les données de cartes bancaires.
- ❖ Retirer de l'argent depuis les distributeurs.



ECOG : échelle de 0 à 6 pour décrire l'état d'indépendance d'un patient.

EMG (électro myographie), étude fonctionnelle des nerfs et des muscles

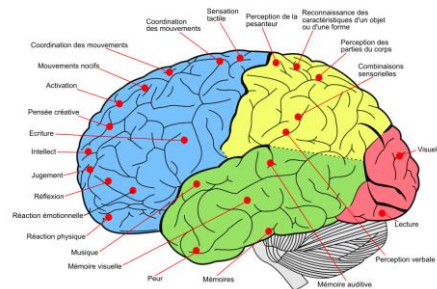
EEG : Electro Encephalogramme

EOG : Electro oculographie pour enregistrer le potentiel de repos de l'œil.

ECG : Electro cardiogramme.

Le cas particulier du cerveau

- ❖ On cherche à simuler les liens du cerveau avec les autres membres ou l'extérieur.
- ❖ Deux types d'interfaces :
 - ❖ Intrusive avec implantation physique dans le cerveau.
 - ❖ Non intrusive et externe au cerveau.
- ❖ Unidirectionnelle, dans un sens ou dans l'autre, mais pas en même temps.
 - ❖ Ex de l'implant cochléaire qui vise à fournir un certain niveau d'audition pour les personnes atteintes de surdité profonde (surdités endocochléaires profondes) ou sévères et pour les personnes souffrant d'acouphènes, des sensation auditives dont l'origine est interne à l'organisme et inaudible par l'entourage. Des électrodes posées chirurgicalement permettent de stimuler directement les terminaisons nerveuses de l'audition situées dans la cochlée.
- ❖ Bidirectionnelle.
 - ❖ Production de paroles.



Peut-on imaginer un cerveau artificiel



- ❖ Il faut déjà le comprendre... la neuroscience est dans l'enfance.
- ❖ On sait localiser de nombreuses fonctions assurées par le cerveau, mais on ne sait pas comment elles sont opérées.
- ❖ On comprend certains effets mais pas les mécanismes internes.
- ❖ Personne ne sait comment les neurones agissent pour percevoir le sens, décoder la pensée et piloter mécaniquement le reste du corps.
- ❖ On ne comprend pas les désordres neurologiques : Alzheimer, schizophrénie, etc.
- ❖ Les neurochips ont progressé : association du cerveau humain avec des circuits artificiels, mais ils ne disent rien sur la "mécanique" fonctionnelle du cerveau.
- ❖ Il y a 100 000 fois plus de neurones dans un cerveau que dans le réseau neuronal le plus "touffu" (1 million de neurones artificiels).
- ❖ Plusieurs projets ont été lancés :
 - ❖ U.S Brain Initiative
 - ❖ Humain Brain Project européen
 - ❖ China Brain Project
- ❖ Mais on ne sait toujours pas localiser la conscience ni comprendre le "libre arbitre".
- ❖ Le cerveau artificiel n'est pas envisageable, même à très long terme.
- ❖ L'avenir est dans son "augmentation", comme pour les pièces mécaniques du corps : accès depuis le cerveau à des mémoires de stockage importantes, ce qui n'oblige pas à comprendre comment le cerveau lit l'information.

La voie royale des implants microchips

13 / 19

Pilotage d'une machine par la pensée

- ❖ La compréhension des zones du cerveau explique les progrès actuels.
- ❖ Il y a un lien électrique et chimique entre les différentes formes de pensée, que l'on peut capter.
- ❖ Il faut passer par un apprentissage de cette relation et apprendre à la machine à effectuer la même opération pour la même pensée.
- ❖ Elon Musk investit dans Neuralink, une compagnie qui veut faire le lien entre le cerveau et l'environnement, machine ou non.
- ❖ Deux australiens (Université de Melbourne) souffrant d'un trouble neurodégénératif ont reçu un implant cérébral, le Stentrode. Installé dans le cerveau en passant par la jugulaire, il permet de contrôler un ordinateur en pensant à des mouvements du corps.
- ❖ Restauration de la mobilité par le cerveau.
 - ❖ En 2005 : le tétraplégique Matt Nagle est le premier à contrôler une main artificielle.
 - ❖ L'implant est placé dans la zone du cerveau qui contrôle le déplacement du bras ("gyrus précentral").
 - ❖ Nagle pilote un ordinateur, la TV et l'éclairage.

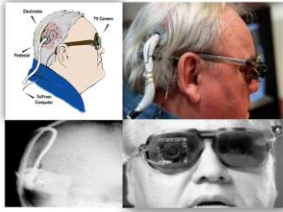


Matthew Nagle a été le premier humain à être doté d'une interface neuronale directe. Suite à une paralysie à partir du cou, conséquence d'une attaque à l'arme blanche. Décédé en 2007.

La voie royale des implants microchips

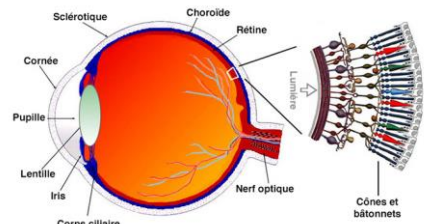
14 / 19

Interfaces intrusives : implants rétiniens



- ❖ William H. Dobelle est le premier à réaliser un implant rétinien. Il l'implante sur un aveugle adulte ("Jerry") en 1978 (technologie ancienne). Un réseau de 68 électrodes est implanté dans le cortex visuel.
- ❖ Une caméra est placée dans des lunettes, qui envoie le signal à l'implant (il fallait une grosse machine en arrière-plan en permanence)
- ❖ En 2002, 2^{ème} génération de l'implant Dobelle, qui permet de percevoir des contours.
- ❖ L'aveugle Jens Neumann a pu conduire une voiture à petite allure.

- ❖ Les implants consistent en une grille d'électrodes implantée au niveau de la rétine. Deux types : **épirétiniens** (sur la rétine) et **subrétiniens** (derrière la rétine).
- ❖ Utilisés quand les couches internes et moyennes de la rétine sont endommagées.
- ❖ Le système compense la dégénérescence des cellules photoréceptrices de la rétine (bâtonnets et cônes).
- ❖ Des caméras numériques sont intégrées dans une paire de lunettes qui transmettent les informations visuelles à un micro-ordinateur placé dans la poche ou à la ceinture du patient, qui les convertit en codes de signaux électriques, eux-mêmes transmis par ondes radio à un récepteur placé sur l'œil.
- ❖ Le signal est enfin traduit en courants électriques qui progressent sur la natte de fils pénétrant dans l'œil pour finalement atteindre l'implant composé d'électrodes et fixé sur la rétine.
- ❖ Ces implants se substituent donc aux photorécepteurs de la rétine : ils stimulent les neurones rétiniens par le biais d'électrodes (jusqu'à 1500 de nos jours).
- ❖ Exemples d'implants épirétiniens : Argus II (Second sight, Etats-Unis) et IRIS II (Pixium Vision, France)



La voie royale des implants microchips

15 / 19

Réticences et dangers avérés

- ❖ Crainte de perturber le métabolisme du corps.
- ❖ Domaine peu connu et mal compris.
- ❖ Certains refusent les vaccins covid... ce n'est pas pour accepter un implant.
- ❖ Effets à long terme : amiante, radioactivité...
- ❖ Principes philosophiques.
- ❖ Blocages religieux. Références parfois aux écritures.
- ❖ Evidemment la marque de la bête : on peut toujours démontrer que les implants aboutissent à 666...
- ❖ Fake news : le cancer est inéluçable... C'est la fin du monde. Et le canadien va gagner un match.
- ❖ On ne voit pas à quoi ça sert.
- ❖ Il y a des générations qui ne veulent pas d'un smartphone... alors les implants...
- ❖ Expositions graves de sécurité : les criminels vont s'en donner à cœur joie et l'usager se sentira toujours sous menace...
- ❖ Risque d'implantation sans notre autorisation.
- ❖ Usages non contrôlés, tout se fait à notre insu. Préconisations de médicaments en fonction d'un état constaté.
- ❖ Les contraintes réglementaires actuelles, type RGPD sont totalement dépassées.



La voie royale des implants microchips

16 / 19

Réticences et dangers avérés

- ❖ Comment enlever les implants ? Le process doit être simple et indolore. Avec de vieux implants ce n'est pas le cas.
- ❖ Qui peut exploiter les données contenues ?
- ❖ Quels sont les moyens d'accès prévus : authentification, droits... ?
- ❖ Les circuits internes et sous-cutanés sont très souvent mal protégés
- ❖ Vulnérabilités sur des systèmes vitaux, où leur altération peut entraîner la mort du patient : pompes à insuline, pacemakers, défibrillateurs...
- ❖ De nombreuses démonstrations ont été effectuées de hacking du pacemaker
 - ❖ Ex : Après s'être procuré les données confidentielles des porteurs de stimulateurs cardiaques d'une grande marque, un chercheur a implanté un malware pour perturber le fonctionnement du pacemaker.
 - ❖ Installé à une dizaine de mètres de l'appareil médical, et muni uniquement d'un ordinateur portable, il lui a envoyé plusieurs décharges de 830 volts...
 - ❖ Pas de cas connu d'attaque réelle de ce genre.
- ❖ Risques liés à la santé :
 - ❖ Rejets au même titre qu'un implant mammaire ou dentaire.
 - ❖ Dérèglements nerveux, mal compris mais très documentés.
 - ❖ L'implantation physique de l'implant n'est pas toujours simple, qui s'apparente à une mini-opération.



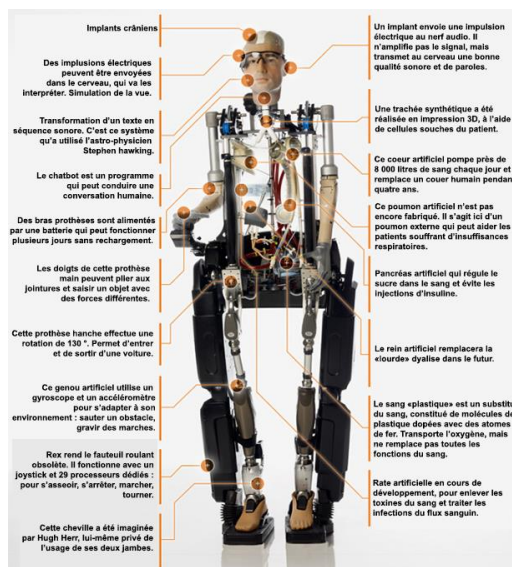
La voie royale des implants microchips

Faut-il y croire ?

- ❖ C'est une évidence : sans doute du délire, mais on n'est plus à cela près.
- ❖ Indispensable pour le suivi de certaines personnes à risque : délinquants (pour remplacer les bracelets électroniques), patients Alzheimer, militaires en opération, VIP cibles... géolocalisation des délinquants sexuels.
- ❖ Tendance très générale qui veut que l'on "sous-traite" les fonctions de base à un auxiliaire, qui nous accompagne avant de nous remplacer.
 - ❖ Etre "dans le vent", c'est être bardé d'implants !!! Question d'état d'esprit : être "geek"...
 - ❖ Si on ne fait pas sonner les portiques dans les aéroports, c'est que l'on vient directement du quaternaire glaciaire...
- ❖ Au-delà des dangers de santé, les implants seront de plus en plus vulnérables aux attaques externes : ce sont des processeurs.
- ❖ Risque de surveillance "Big Brother" : avec la géolocalisation "on" pourra garder un œil sur des milliers d'usagers, à leur insu... et pas nécessairement pour des raisons avouables.
- ❖ L'usage des microchips dépendra pour beaucoup des cadres légaux en place. RGPD...
- ❖ Pronostic : malgré tous les interdits et précautions, les humains seront bardés de chips, qui seront de plus en plus discrets, voire ingérables.
- ❖ Nous ne nous connecterons aux réseaux, nous serons LE réseau.



La voie royale des implants microchips





Microchips dans le corps : Faux besoins ou vrais cauchemars

4 février 2022

Nos prochains webinaires

11 Février 2022 :

Autisme et informatique

18 Février 2022 :

Les machines scientifiques et l'exaflopique

4 Mars 2022 :

Les métavers et la folie du virtuel

11 Mars 2022 :

Avec l'IA, la démocratie n'est-elle pas devenue un leurre

1er Avril 2022 :

La gestion des identités et des habilitations dans le Cloud

15 Avril 2022 :

L'état de l'art des villes intelligentes

22 Avril 2022 :

Les incroyables progrès des neurosciences

29 Avril 2022 :

Big Data, une escroquerie mondiale

6 Mai 2022 :

Le "tout en un" de l'hyperconvergence

13 Mai 2022 :

Le "bore out", il faut l'affronter



claudio@lemarson.com

<https://www.lemarson.com>