

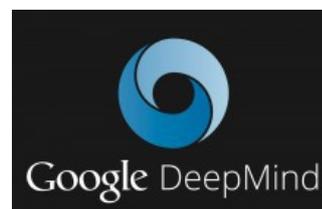
Brèves scientifiques et technologiques octobre 2016

Infotechnos



Le bruit a couru que [la Chine avait testé la possibilité de bloquer l'internet mondial](#) en mettant hors d'usage les serveurs racines des noms de domaine, ce qui ne laisserait opérationnels que les sites chinois en « .CN » qu'elle gère elle-même. Ceci dit, les [USA ont abandonné leur tutelle](#) sur la gestion des noms de domaine par l'[ICANN](#).

[La synthèse vocale se rapproche de la voix naturelle](#) grâce à DeepMind qui permettrait surtout d'avoir enfin des [traductions automatiques](#) dignes de traducteurs humains. De quoi donner un nouvel élan aux échanges interculturels. Au niveau matériel il y a de nouveaux « [memristors diffusants](#) » qui promettent d'améliorer encore les performances des réseaux de neurones en émulant mieux les synapses. Pour leur part, des physiciens ont cherché à établir quels sont les [raisons physiques du succès de l'apprentissage en profondeur](#), ce qui permet de donner sens au monde. Cela serait lié pour eux aux caractéristiques de notre univers avec des distributions de probabilité extrêmement simples auxquelles l'apprentissage en profondeur est particulièrement bien adapté, ainsi qu'une complexité organisée en niveaux hiérarchiques tout comme le cerveau.



Apple a licencié des dizaines de personnes qui travaillaient sur son [projet secret d'automobile](#). Au lieu de chercher à concevoir et produire une voiture, le groupe envisagerait de racheter [McLaren](#) (ce que les intéressés démentent) et se concentrerait sur la conduite autonome, domaine déjà très encombré...

Ainsi, la société [Comma.ai](#) propose pour 1000\$ un boîtier procurant aux voitures haut de gamme des capacités proches de l'Autopilot de Tesla (bien qu'il semble n'y avoir qu'un nombre réduit de fonctions). Désormais, l'Autopilot fera d'ailleurs [plus confiance aux radars qu'à la vision](#). Sinon, les Allemands rédigent déjà un [code de la route pour véhicules autonomes](#) alors que [les USA élaborent des règles pour accélérer leur déploiement](#). Il n'y a pas que les voitures qui deviennent autonomes, le constructeur Volvo Trucks veut faire circuler des [camions sans pilote au fond des mines](#). Des [tracteurs autonomes](#) arrivent aussi et [Roboat](#), un bateau autonome, pourrait transporter personnes ou marchandises sur les canaux d'Amsterdam. Enfin, en plus du reste, Uber s'intéresserait désormais aux [drones taxis autonomes](#) à décollage et atterrissage verticaux, mais là, ce n'est pas pour tout de suite...

### - Téléphoner avec un bracelet et le doigt dans l'oreille

Ce bracelet intelligent appelé *Sgnl* permet de téléphoner en plaçant simplement son index dans l'oreille. Il se connecte par Bluetooth au smartphone qui peut alors rester dans la poche. Dès qu'il reçoit un appel, il envoie un signal au bracelet qui se met à vibrer. La personne prend l'appel en appuyant sur un gros bouton. Elle place ensuite un doigt dans l'oreille et commence à parler, sa voix étant captée par un micro intégré dans le bracelet. Le doigt sert à transmettre le son dans l'oreille par vibrations tout en bloquant le bruit ambiant.



### - Snapchat dévoile des lunettes de soleil connectées à 130\$



Il s'agit de lunettes de soleil d'allure classique qui intègrent une minuscule caméra pouvant prendre des vidéos de 10 secondes que l'on peut ensuite partager sur Snapchat via son smartphone, afin de se « créer des souvenirs ».

Une pression sur la branche gauche permet de lancer et d'interrompre l'enregistrement. Des Led disposées autour de l'objectif de la caméra s'allument pour signifier qu'elle est en fonction.

### - Avec les « lunettes » Elsewhere les vidéos 2D de l'iPhone en 3D immersive

Elsewhere ressemble un peu à un Google Cardboard. Mais contrairement à ce dernier, qui a besoin de contenu adapté à la réalité virtuelle, Elsewhere parvient à transformer n'importe quelle vidéo 2D classique. Il suffit de placer l'iPhone 6 ou 7 dans le dispositif vendu 50\$ et de lancer une vidéo pour la voir en 3D immersive.



### - Réalité virtuelle et gant haptique pour la formation, la CAO ou les chirurgiens

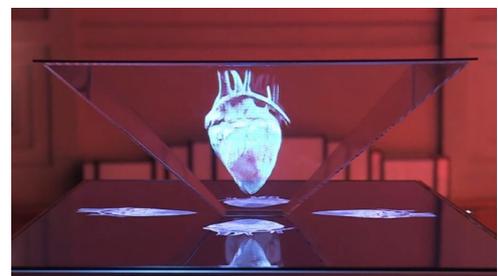


Le gant (ou exosquelette) Dexmo permet de toucher ou saisir des objets virtuels comme s'ils étaient réels grâce à de minuscules moteurs pouvant simuler par exemple l'impact sur un clavier. Une balle de baseball virtuelle semble ferme, un œuf fragile. Cela serait utile pour la CAO ou dans la formation aussi bien médicale qu'à la maintenance mécanique.

### - La BBC apporte l'holographie aux écrans télé

Les chercheurs ont utilisé une TV 46 pouces classique sur laquelle ils ont disposé une pyramide transparente pour diffuser des images holographiques assez convaincantes.

L'expérience ne fut cependant particulièrement intéressante que lorsque la luminosité ambiante était faible et que l'écran était à hauteur des yeux.



- [Minitaur, un robot quadrupède sauteur pour 1500\\$](#)



Non seulement il peut traverser des terrains semés d'embûches infranchissable pour les robots à roues ou à chenilles mais il peut aussi monter les escaliers et sauter les clôtures grillagées. Il peut même grimper aux arbres et ouvrir les poignées de porte avec ses pattes.

La version actuelle de Minitaur pèse 6 kilogrammes et sa vitesse maximale est de 2 mètres par seconde.

- [Un drone équipé de pinces](#)

Cet hexacoptère peut ainsi lever des charges de 5 à 10 kilos. Outre la possibilité de transporter des objets (bouées de sauvetage, trousse de secours, téléphone portable...), la machine peut aussi exécuter des tâches plus complexes comme couper des câbles (en modifiant ses pinces) ou encore actionner des interrupteurs. Ce qui en fait une machine très polyvalente. Reste que son autonomie de 10 à 30 minutes demeure, comme sur la plupart des drones, un gros point faible.



A noter qu'un [drone alimenté par induction électromagnétique](#), grâce à un système de transmission d'énergie sans fil, pourrait voler indéfiniment.

- [Des drones pilotés à 60 km de distance grâce à un smartphone 4G](#)



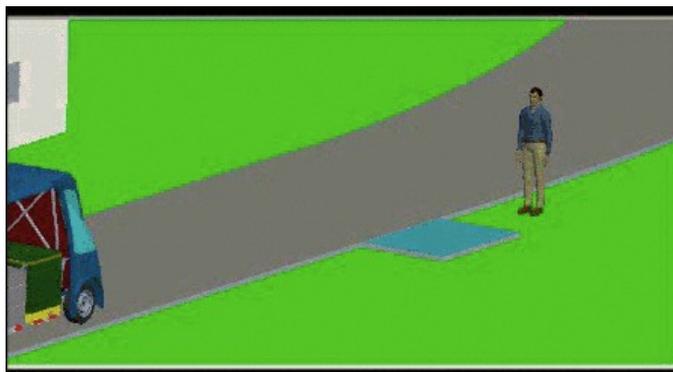
Actuellement, la portée d'un drone piloté par signal radio ou smartphone se situe autour d'un kilomètre. Mais des chercheurs japonais sont arrivés à faire voler des drones situés à 60 kilomètres de distance depuis un smartphone connecté au réseau 4G.

- [Des drones comestibles pour ravitailler les populations en détresse](#)

Il a des ailes comestibles et une cabine remplie de nourriture (et d'eau) pour offrir un minimum de 3 500 calories.



- [Service de livraison intra-urbaine](#)



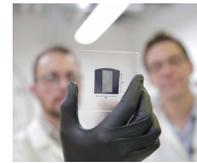
Le projet FURBOT (*Freight urban robotic vehicle*), financé par l'UE, a conçu un véhicule de fret urbain électrique radicalement nouveau. Le système consiste à livrer des boîtes Bento à des points de retrait, offrant ainsi une solution de livraison innovante pour le e-commerce.

Dans le même ordre d'idées, le [Mercedes Beetlebot](#) est conçu pour transporter des robots de livraisons.



### - Des transistors en nanotubes de carbone supérieurs au silicium

Pour la première fois, des ingénieurs de l'université du Wisconsin sont parvenus à créer des transistors en nanotubes de carbone qui surclassent leurs cousins en silicium. Leurs performances sont multipliées par 1,9, un ratio qui pourrait être porté à 5.



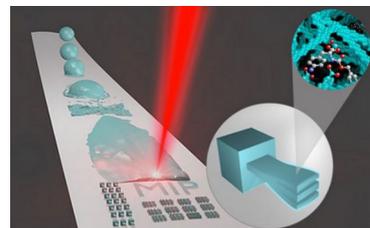
### - Une nano-fraiseuse en 3D



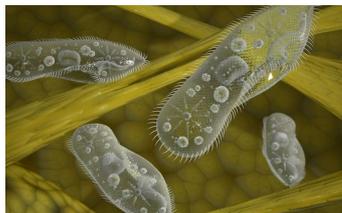
Appelée ROBONANO  $\alpha$ -0iB, c'est une fraiseuse en trois dimensions avec une précision nanométrique, ouvrant à de nouvelles applications (métamatériaux, etc).

### - Des micro-capteurs par micro-impression 3D

Des micro-capteurs à base de polymères à empreintes moléculaires (MIP) ont été produits avec une imprimante 3D micrométrique par écriture directe laser: la stéréolithographie biphotonique (TPS).



### - Un microrobot cilié pour transporter des médicaments

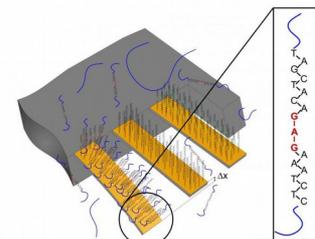


La structure du microrobot a été fabriquée grâce à la lithographie laser 3D. Le robot mesure 220  $\mu\text{m}$  de long et se déplace à une vitesse de 340  $\mu\text{m}$  par seconde. De fines couches de nickel et de titane ont été déposées sur les cils. Il suffit d'une bobine électromagnétique pour faire battre les cils, ce battement produisant une force de propulsion qui permet le déplacement du microrobot.

D'autres appellent leur nanorobot (de 800 nanomètres) un « [nanofish](#) ». Alliant nickel et or, lui aussi se déplace sous l'effet d'un champ magnétique et pourrait servir à délivrer des médicaments.

### - Un nanodétecteur de mutations génétiques du mélanome

Les lames sont recouvertes de séquences reconnaissant la mutation à l'origine des mélanomes. Lorsqu'on y applique des tissus du patient et qu'une mutation est reconnue, cela fait bouger la lame et le signale.



### - Des nanoparticules fluorescentes à base de silice tuent les cellules cancéreuses



En assez grand nombre, ces nanoparticules de Wiesner captent le fer de l'environnement et le déversent dans la cellule cancéreuse (surtout si elle est affamée) provoquant sa mort par ferroptosis sans avoir besoin de substance supplémentaire.

Sergio Canavero, le chirurgien qui prétend greffer une tête humaine d'ici 2 ans, a publié le compte-rendu de l'opération sur un chien de [reconnexion de la tête à la colonne vertébrale](#). Le résultat reste cependant très controversé et tenter la transplantation sur un homme paraît pour le moins précipité, même si une étude montre que l'utilisation de polyéthylène glycol (PEG) serait plus efficace pour réparer les atteintes à la colonne vertébrale en y ajoutant des [nanorubans en graphène](#).



- [ICAS l'édition de gènes contrôlée par le tamoxifène](#)



L'édition de gène s'enrichit de nouvelles possibilités avec l'introduction d'un agent déclenchant (ici le tamoxifène, un anti-oestrogène contre le cancer du sein).

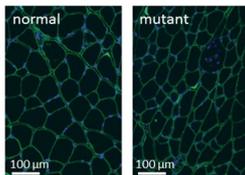
Ainsi, la protéine ICAS peut cibler précisément un sous-ensemble de cellules dans un tissu (contrôle spatial) ou modifier l'ADN à un stade de développement particulier (contrôle temporel).

- [Des mini virus artificiels pour injecter de l'ADN dans les cellules](#)

Au lieu de protéines, de courtes séquences peptidiques ont été utilisées pour servir de minuscules transporteurs de gènes, bien plus petits que les virus. Leurs coquilles virales artificielles peuvent contenir de l'ADN ou des ARN afin d'en transférer le matériel génétique à des cellules humaines, que ce soit pour inhiber l'expression d'une protéine ou pour exprimer une nouvelle protéine.



- [Un rétrovirus à l'origine du placenta chez la femme et de la musculature masculine](#)

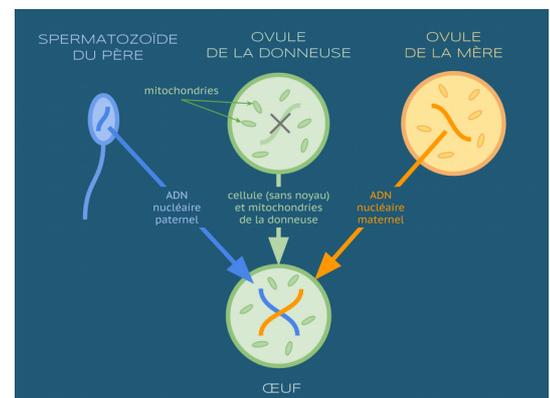


On savait déjà que des gènes hérités d'anciens rétrovirus sont essentiels au placenta des mammifères, or ces gènes d'origine virale seraient aussi responsables de la masse musculaire plus développée des mâles. Cela pourrait rendre compte du dimorphisme musculaire des mammifères entre mâle et femelle.

- [Premier bébé à « trois parents »](#)

Une équipe américaine annonce avoir fait naître un bébé, actuellement en bonne santé, conçu avec la technique dite à « trois parents ». Cette première médicale est sujette à [controverse](#).

La mère du bébé, âgée de 49 ans, est porteuse saine du syndrome de Leigh, une affection neurologique qui a déjà tué deux de ses enfants, des petites filles décédées à l'âge de 6 ans et 8 mois. Cette maladie est due à une mutation de l'ADN des mitochondries, ces organites transmis uniquement par la mère qui fournissent l'énergie à nos cellules. Cet ADN est distinct de l'ADN logé dans le noyau de chaque cellule.



Le noyau d'un ovocyte de la mère a été inséré dans celui, préalablement énucléé, d'une donneuse. Cet ovocyte, possédant des mitochondries exempts de la maladie, a été fécondé alors *in vitro* par un spermatozoïde du père. Résultat : l'embryon ainsi conçu est devenu porteur de l'ADN nucléaire de ses deux parents, mais aussi de l'ADN mitochondrial (ADNmt) de la donneuse.

- Des spermatozoïdes peuvent féconder des parthénogénètes



Un ovule peut exceptionnellement se diviser avant toute fécondation. Ces débuts d'embryons issus de la parthénogénèse, et appelés pour cela parthénogénètes, ne sont pas viables.

Cette étude montre que le matériel génétique du spermatozoïde peut encore être accepté à ce stade et conduire à la formation d'un embryon viable.

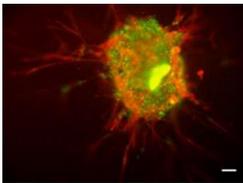
- Un seul gène des tardigrades suffit à protéger l'ADN des rayonnements

Le séquençage de l'ADN d'un tardigrade a permis d'identifier la protéine qui le protège des irradiations. Les scientifiques ont constaté, que cette protéine pouvait servir à protéger des cellules humaines des rayons X.



« C'est étonnant de voir qu'un seul gène est suffisant pour améliorer, en culture, la tolérance aux rayonnements de cellules humaines ». Sous la protection de la protéine du tardigrade, l'ADN subirait en effet deux fois moins de dommages.

- Cultiver des cellules souches qui restent indifférenciées

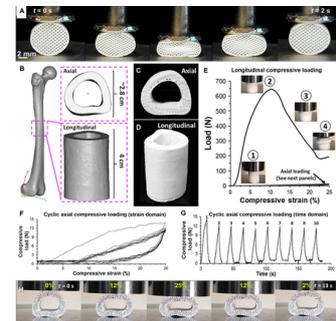


Lorsqu'on cultive des cellules souches, elles se différencient de façon aléatoire. Mais en leur ajoutant une nanoparticule magnétique, elles se collent entre elles en boule et ne se différencient pas, pouvant survivre ainsi longtemps dans un gel nourricier, afin d'être utilisées pour régénérer une plaie.

- L'impression 3D de l'os parfait pour les greffes osseuses

Qu'entendent-ils par « os artificiel parfait » ? Un os qui présenterait des propriétés mécaniques proches de celles que possède un os naturel. Un os qui serait facile à mettre en œuvre dans un bloc opératoire, qui serait relativement bon marché et, bien sûr, qui ne provoquerait pas de réaction de rejet. Cet os, produit par impression 3D, a été baptisé « l'os hyperélastique », ou HB pour *hyperelastic bone*.

Ils sont parvenus à réparer ainsi une blessure à la colonne vertébrale sur des rats et des tissus biologiques s'y sont bien soudés après l'implantation d'un os hyperélastique crânien.



- Des médicaments fabriqués avec des machineries ADN lyophilisées



Il suffit d'ajouter de l'eau ! C'est tout l'intérêt de cette nouvelle méthode de lyophilisation qui transforme l'ADN et d'autres molécules en petites pastilles capables de fabriquer une large gamme de produits pharmaceutiques. Cette machinerie moléculaire lyophilisée tient dans une valise et permettrait de fabriquer des médicaments dans des endroits éloignés, des avant-postes militaires, ou même dans l'espace.

- Utiliser des polymères étoilés comme antibiotiques

Ces nanopolymères ayant une structure en étoile s'avèrent particulièrement efficaces pour combattre des bactéries multirésistantes aux antibiotiques.

Aucune des souches testées n'a développé de résistance.





Les nouvelles du mois, un peu répétitives, se résument au constat de [niveaux de CO2](#) qui n'avaient pas été atteints depuis plusieurs millions d'année : « *Il nous faudra bien trouver des moyens pour capturer le dioxyde de carbone que nous avons émis dans l'atmosphère* » (une nouvelle piste pour réduire le CO2 serait d'ailleurs de cultiver des [macro-algues constituant un excellent puits de carbone](#)). Sinon, [nos émissions passées mèneraient déjà à un réchauffement de plus de 1,5°C](#). Il faudrait donc arrêter toute consommation d'hydrocarbures mais le réalisme oblige à prévenir qu'on devrait avoir [1°C de plus en 2050](#). Il y a même une étude qui craint un [réchauffement de 5°C](#) (voire 7°C), mais dans plus de 1000 ans (et c'est contesté). En tout cas, [les financiers prennent en compte le risque climatique](#) désormais, tout comme les assurances.

Pour sa part, la Californie édicte des [normes d'efficacité énergétique pour les ordinateurs et les écrans](#), que d'autres pays suivront sans doute. En France, une mission du Sénat milite pour le [recyclage des smartphones](#) et, surtout, le [feu vert gouvernemental aux blockchains électriques](#) va permettre de revendre à ses voisins le surplus d'énergie qu'on produit. Cette libéralisation ouvre la voie aux micro-réseaux énergétiques décentralisés pilotés par des blockchains. Justement, des « STEGs » (générateurs thermoélectriques solaires) seraient parfaitement adaptées à de petites centrales électriques locales avec une [énergie solaire efficace et bon marché](#). Cette nouvelle technique combine le solaire à concentration - qui convertit la lumière en chaleur – et deux matériaux thermoélectriques produisant de l'électricité à différentes températures.

#### - [Des éoliennes volantes](#)

Le projet *Bladetips Energy* développe un nouveau concept d'éolienne volante offshore, basé sur la suppression des éléments habituels d'une éolienne classique et l'utilisation de drones.

Chaque pale balaie la même surface que le dernier tiers des pales d'une éolienne classique de même puissance. Le câble central qui retient l'éolienne au sol s'enroule autour de l'axe d'une dynamo et ce sont les mouvements de va-et-vient du système soumis aux vents qui produisent de l'énergie. A charge aux drones d'assurer son maintien en l'air et le contrôle de sa trajectoire.

Petite et légère, cette éolienne peut être expédiée dans des containers et elle se contente d'une base flottante compacte, le coût global étant réduit de 60%.

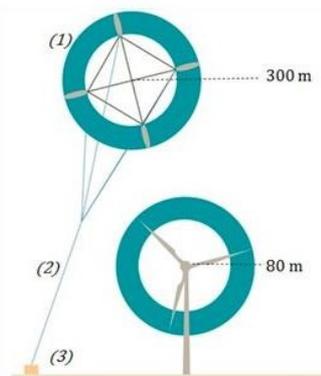


Figure 1 : Les pales du système Bladetips (en haut) balayent la même surface (en bleu) que celle balayée par le dernier tiers des pales d'une éolienne classique (en bas).

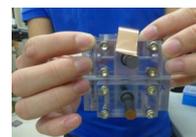
#### - [Premier test public de la « route solaire »](#)



C'est sur le sol d'une place de Sandpoint, dans l'Idaho, que les premiers panneaux solaires de ce type ont été posés. Pour ce premier test, seuls 30 panneaux ont été installés. Il faudra encore de longues années avant qu'on en retrouve sur les routes, mais le but est ici de démontrer que l'idée est plus qu'un simple concept [cher et peu efficace malgré tout].

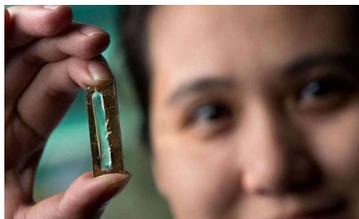
### - Des batteries solaires

La cellule solaire stockant directement l'électricité dans une batterie redox, assure une utilisation continue y compris la nuit.



On pourrait aussi stocker la chaleur avec des nanotubes dans l'alcool.

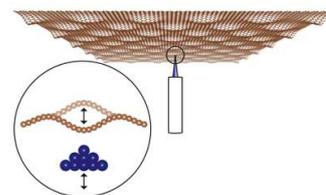
### - Des batteries en nanofils et plexiglas qui ne vieillissent pas



Les nanotubes sont prometteurs mais fragiles et les supercondensateurs qui les utilisent ont une durée de vie courte alors que mettre des nanofils d'or dans du dioxyde de manganèse et un gel d'électrolyte en plexiglas s'est révélé étonnamment stable (pouvant durer jusqu'à 400 ans !).

### - Tirer de l'énergie des mouvements spontanés du graphène

Les mouvements spontanés continus du graphène pourraient être convertis en courant électrique et utilisés à la place des piles pour alimenter de petits appareils.



### - Une algue contre le mildiou



Une petite société implantée en région bordelaise, ImmunRise, a découvert une algue microscopique produisant des molécules aux vertus bio-pesticides prometteuses, efficace à 100% contre le mildiou de la vigne.

Cette microalgue combat les champignons responsables des principales maladies décimant les filières de la tomate, de la pomme, de la pomme de terre, du blé, de la banane et surtout de la vigne, plus gros consommateur de produits phytosanitaires de synthèse en France.

A noter que durant le premier semestre 2016, il y a eu, en France, pas moins de 21 nouvelles fermes bio installées chaque jour.

### - SuperMeat, une startup qui veut démocratiser la viande artificielle

La startup israélienne SuperMeat développe les biotechnologies pour produire de la viande de culture à partir de cellules animales, qui soit de texture et de goût similaires à la véritable viande de poulet, le tout à un coût abordable.

Quelques cellules prélevées sur un organe de poulet (biopsie) prolifèrent dans un environnement imitant les propriétés physiologiques naturelles du poulet. Il faut ensuite former des tissus à partir de ces cellules, et les faire se développer de manière organique pour qu'ils atteignent une plus grande taille.

Cette approche devrait permettre à la société de proposer en 2021 des machines de production qui pourraient équiper restaurants et supermarchés dans un premier temps, et même intégrer les maisons dans un futur plus lointain.



Biotics