



IoT Things
IoBody
IoBioNanoThings

Christine Cotton
06/08/2024



IoT Things

Christine Cotton
06/08/2024

L'INTERNET DES OBJETS (IOT)

L'Internet des objets (IoT, pour "Internet of Things" en anglais) désigne l'ensemble des objets physiques connectés à Internet, capables de collecter, transmettre et recevoir des données.

Les objets IoT intègrent des **capteurs** qui recueillent des données sur leur environnement ou leur utilisation. Par exemple, un peut mesurer la température ambiante.

Ils communiquent entre eux ou avec des **serveurs centralisés pour transmettre les données collectées.**

Cette communication peut être bidirectionnelle, permettant aussi aux objets de recevoir des commandes.

Les données collectées par les objets IoT sont souvent analysées pour fournir des informations utiles et aider à la prise de décision.

- **Maison intelligente** : Lumières, thermostats, caméras de sécurité, et autres appareils électroménagers connectés qui peuvent être contrôlés à distance via un smartphone ou une commande vocale.
- **Santé** : Dispositifs de suivi de la condition physique, implants médicaux intelligents, et autres technologies de santé connectées qui surveillent en temps réel les paramètres de santé des patients
- **Industrie** : Capteurs dans les chaînes de production qui surveillent les machines et les processus pour améliorer l'efficacité et la maintenance prédictive, voitures connectées.
- **Ville intelligente** : Infrastructure urbaine connectée, comme les feux de signalisation intelligents, les systèmes de gestion de l'eau, et les solutions de gestion des déchets.

L'Internet des objets transforme de nombreux secteurs en offrant des **possibilités accrues de surveillance, de contrôle et d'automatisation**, ce qui conduit à des gains d'efficacité, des économies de coûts et de nouvelles opportunités d'innovation.

IOT - LÉGISLATION (SELON PAYS ET DOMAINES)

▪ Protection des données personnelles

Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) : En Europe, le RGPD est un cadre juridique crucial qui régit la collecte, le traitement et le stockage des données personnelles.

▪ Sécurité des informations

Directives et règlements spécifiques : Les législations peuvent exiger que les fabricants d'objets IoT intègrent des **mesures de sécurité pour protéger les données et prévenir les cyberattaques**. Cela inclut des pratiques comme l'utilisation de mots de passe robustes, le chiffrement des données, et la mise à jour régulière des logiciels.

▪ Normes de télécommunication

Réglementation sur les fréquences radio : Les objets IoT utilisant des fréquences radio doivent se conformer aux réglementations locales et internationales sur l'utilisation du spectre radioélectrique.

Compatibilité électromagnétique : Les objets doivent respecter les normes pour éviter les interférences avec d'autres équipements électroniques.

▪ Réglementation spécifique par secteur

Secteur de la santé : Les dispositifs médicaux connectés doivent se conformer à des réglementations strictes comme la FDA (Food and Drug Administration) aux États-Unis ou le marquage CE en Europe.

Secteur de l'automobile : Les véhicules connectés doivent se conformer à des normes de sécurité spécifiques et à des réglementations sur les données des utilisateurs.

EXEMPLES DE PROJETS – IDENTIFIER ET SÉCURISER LES IOT

Selon certaines estimations, le monde pourrait compter 50 milliards de ces dispositifs d'ici 2025, et 1 000 milliards d'ici 2030.

(caméras de sonnette, moniteurs de santé portables, alarmes incendie, feux de circulation urbains...)

il est impossible de remplacer des milliards d'anciens dispositifs en circulation par du matériel plus moderne. Le projet INSTET, financé par l'UE, a mis au point une solution pour **sécuriser** ces dispositifs tout en évitant de procéder à leur remplacement.

HORIZON 2020 Securing the Internet of Things with a unique microchip fingerprinting technology

Fiche descriptive Résultats en bref Rapports Résultats

DE EN ES FR IT PL

Des méthodes d'identification innovantes qui sécurisent les dispositifs IdO

Les dispositifs IdO présentent tant de failles de sécurité qu'ils menacent l'ensemble de l'Internet. Actuellement, des millions de dispositifs déjà anciens peuvent être identifiés et authentifiés individuellement.

ÉCONOMIE NUMÉRIQUE

SÉCURITÉ



© Blue Planet Studio, Shutterstock

Informations projet

INSTET

N° de convention de subvention: 811509



DOI

[10.3030/811509](https://doi.org/10.3030/811509)

Projet clôturé

Date de signature de la CE
30 Mai 2018

Date de début
1 Juin 2018

Date de fin
31 Mai 2020

Financé au titre de
INDUSTRIAL LEADERSHIP - Innovation In SMEs

Coût total
€ 2 498 382,50

Contribution de l'UE
€ 1 747 453,75

Coordonné par
INTRINSIC ID BV
Netherlands



<https://cordis.europa.eu/article/id/422611-innovative-identification-methods-secure-iot-devices>

EXEMPLES DE PROJETS - TECHNOLOGIE SANS FIL AUTO-ALIMENTÉE POUR UNE DÉTECTION INTELLIGENTE CONTINUE ET PRÉCISE

ONiO est une PME norvégienne spécialisée dans le développement de solutions autonomes et sans batterie pour le marché de l'IdO. L'activité principale d'ONiO consiste à traduire les dernières avancées techniques en matière d'unités de microcontrôle sans fil (MCU) et de capteurs en solutions commerciales pour un large éventail de segments du marché de l'IdO : soins de santé, industrie, automobile, bâtiments, etc.

HORIZON
2020

Wireless self-powered technology for continuous and accurate smart sensing

Fiche descriptive

Rapports

Résultats

Description du projet



Des microcontrôleurs IdO sans fil qui récupèrent de l'énergie

Aujourd'hui, des dizaines de milliards de dispositifs informatiques sont interconnectés au niveau mondial et échangent des données sur Internet. La plupart des produits de l'IdO sont toutefois alimentés par des batteries, ce qui constitue une grave menace pour l'environnement et présente des risques dans le cas de certaines applications sensibles. Le projet WISE, financé par l'UE, apportera une solution à ce problème en développant et en introduisant sur le marché des produits innovants basés sur ONiO.zero: des microcontrôleurs sans fil à très faible consommation d'énergie avec des capteurs développés par la société norvégienne ONiO. Cette technologie est basée sur la récupération d'énergie et utilise exclusivement l'énergie puisée dans son environnement. En développant des solutions clés en main pour le marché de l'IdO ainsi que des capteurs sur mesure, ce projet ouvrira la voie à de nombreuses applications intelligentes dans de nombreux secteurs et pour une grande variété de clients, de l'habitronique et des vêtements à la santé, en passant par l'industrie.

Afficher les objectifs du projet

Champ scientifique

[natural sciences](#) > [computer and information sciences](#) > [internet](#) > [internet of things](#)

[engineering and technology](#) > [materials engineering](#) > [textiles](#)

[engineering and technology](#) > [electrical engineering, electronic engineering, information engineering](#) > [electronic engineering](#) > [sensors](#)

Informations projet

WISE

N° de convention de subvention: 101010348



DOI

[10.3030/101010348](https://doi.org/10.3030/101010348)

Projet clôturé

Date de signature de la CE
6 Octobre 2020

Date de début
1 Novembre 2020

Date de fin
31 Octobre 2022

Financé au titre de
PRIORITY 'Societal challenges

Coût total
€ 3 565 000,00

Contribution de l'UE
€ 2 495 500,00



Coordonné par
ONiO AS

Norway

<https://cordis.europa.eu/project/id/101010348/fr>

EXEMPLES DE PROJETS - PLATEFORME IOT IMMERSIVE INTERCONNECTÉE DE NOUVELLE GÉNÉRATION DE SERVICES DE DÉTECTION, PRÉDICTION, INVESTIGATION ET PREVENTION DE LA CRIMINALITÉ ET DU TERRORISME.

CONNEXIONS vise à développer et à démontrer des services de détection, de prédiction, de prévention et d'investigation de nouvelle génération.

Ces services seront basés sur l'intégration multidimensionnelle et la corrélation de données multimodales hétérogènes, et sur la fourniture d'informations pertinentes à diverses parties prenantes d'une manière interactive adaptée à leurs besoins, par le biais d'environnements de réalité augmentée et virtuelle.

La solution CONNEXIONS englobe l'ensemble du cycle de vie des opérations de maintien de l'ordre, à savoir a) la prédiction et la prévention de la criminalité avant l'incident b) les opérations de lutte contre la criminalité pendant l'incident c) l'enquête post-occurrence, la simulation de la scène de crime et la reconstruction en 3D.

CONNEXIONS améliorera sensiblement la connaissance de la situation opérationnelle et en temps (quasi) réel, grâce à l'identification, l'interprétation, la fusion et la corrélation automatisées de multiples sources de données hétérogènes (big data), ainsi qu'à leur diffusion par l'intermédiaire de solutions immersives. Ces données multimodales comprennent le **contenu du Web et des médias sociaux** en 7 langues (EN, FR, DE, PT, RO, ES, AR), les données acquises par les dispositifs de l'internet des objets (IoT) et les preuves numériques.

sera validé par des essais et des démonstrations sur le terrain dans trois cas d'utilisation opérationnelle :

- a) la sécurité antiterroriste lors d'événements publics de grande envergure
- b) enquêtes sur la traite des êtres humains et atténuation de ses effets
- c) enquêtes criminelles et formation grâce à la reconstitution de scènes en 3D.



IoBody

L'INTERNET DES CORPS (IOB)

L'Internet des Corps (IoB) est une extension de l'Internet des Objets (IoT)

L'IoB fait référence à la **connexion de dispositifs technologiques directement au corps humain, souvent pour surveiller, analyser et même influencer les fonctions corporelles.**

Ces dispositifs vont au-delà des objets connectés traditionnels pour inclure des capteurs implantés, des appareils portables avancés, et d'autres technologies biométriques qui interagissent étroitement avec le corps humain.

- **Dispositifs Implantables** : **pacemakers**, des dispositifs de surveillance du glucose, implants cochléaires, implants neuronaux, biocapteurs, dispositifs portables qui peuvent surveiller en continu les fonctions corporelles et transmettre des données en temps réel à des professionnels de la santé.
- **Appareils Portables** : Les **montres** intelligentes, les **bracelets** de fitness, et autres dispositifs similaires qui suivent des paramètres tels que le rythme cardiaque, les niveaux d'activité physique, et les cycles de sommeil.
- **Technologies Biométriques** : Utilisation de capteurs pour **lire les empreintes digitales**, la **reconnaissance faciale**, et d'autres données biométriques à des fins de sécurité et de personnalisation.
- **Applications Médicales** : Le suivi à distance des patients, la gestion des maladies chroniques, et même des traitements personnalisés basés sur les données collectées par les dispositifs IoB

IOB - LÉGISLATION

Les dispositifs IoB collectent souvent des données très sensibles, la législation entourant l'Internet des Corps (IoB) se situe à l'intersection de plusieurs domaines du droit, notamment la protection des données personnelles, la sécurité des dispositifs médicaux, et les réglementations sur les produits de santé...

- **Protection des données personnelles**

Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)

Confidentialité des données de santé : En France, par exemple, la Loi Informatique et Libertés s'applique également aux données de santé (CNIL).

- **Sécurité des dispositifs médicaux**

Régulation des dispositifs médicaux : En Europe, le Règlement relatif aux dispositifs médicaux (UE) 2017/745 (MDR) et le Règlement relatif aux dispositifs médicaux de diagnostic in vitro (UE) 2017/746 (IVDR) encadrent la mise sur le marché et l'utilisation des dispositifs médicaux. Ces réglementations exigent des standards élevés de sécurité et de performance pour les dispositifs IoB.

Autorisation de mise sur le marché : Les dispositifs médicaux connectés doivent obtenir une autorisation de mise sur le marché, souvent délivrée par des organismes comme la Food and Drug Administration (FDA) aux États-Unis ou les autorités compétentes en Europe. Cela inclut des évaluations de la sécurité et de l'efficacité.

- **Régulations spécifiques et directives**

Directives européennes : Plusieurs directives et règlements européens s'appliquent aux dispositifs IoB, y compris ceux relatifs à la **sécurité générale des produits** (Directive 2001/95/CE), aux produits électriques et électroniques (Directive 2014/30/UE), et à la radiocommunication (Directive 2014/53/UE).

Lois nationales : En plus des réglementations européennes, chaque pays membre peut avoir des lois spécifiques. En France, par exemple, l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM) joue un rôle crucial dans la surveillance et la régulation des dispositifs médicaux.

IOB – EXEMPLE- HUMAN BRAIN PROJECT

HORIZON
2020

Human Brain Project Specific Grant Agreement 3

Fiche descriptive

Rapports

Résultats

Actualités et multimédia

Description du projet



Garantir un héritage solide du Human Brain Project

SGA3 désigne la dernière des quatre phases du Human Brain Project, un programme phare consacré aux technologies futures et émergentes (FET) qui comprend un projet principal financé par l'UE et des projets partenaires complémentaires. S'appuyant sur les bases scientifiques et techniques posées lors des phases précédentes, SGA3 fournira EBRAINS, une infrastructure de recherche scientifique européenne complète, construite par des neuroscientifiques pour des neuroscientifiques, afin de favoriser une meilleure compréhension du cerveau et l'exploitation de ces connaissances en médecine, en informatique et dans d'autres domaines technologiques. L'atlas du cerveau humain à plusieurs niveaux du HBP permet d'améliorer les connaissances scientifiques en rassemblant des données provenant de différents cerveaux et régions cérébrales. Le HBP améliorera également la capacité de la société à modéliser le cerveau, à l'imiter, à créer des ordinateurs et des robots pilotés par des cerveaux artificiels, ainsi qu'à améliorer le traitement des maladies cérébrales.

Masquer les objectifs du projet

Objectif

The last of four multi-year work plans will take the HBP to the end of its original incarnation as an EU Future and Emerging Technology Flagship. The plan is that the end of the Flagship will see the start of a new, enduring European scientific research infrastructure, EBRAINS, hopefully on the European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) roadmap. The SGA3 work plan builds on the strong scientific foundations laid in the preceding phases, makes structural adaptations to profit from lessons learned along the way (e.g. transforming the various Subsystems and Co-Design Projects into four, stronger, well-integrated Work Packages) and introduces

Informations projet

HBP SGA3

N° de convention de subvention: 945539



DOI

[10.3030/945539](https://doi.org/10.3030/945539)

Projet clôturé

Date de signature de la CE

3 Juin 2020

Date de début

1 Avril 2020

Date de fin

30 Septembre 2023

Financé au titre de

EXCELLENT SCIENCE - Future and Emerging

Technologies (FET)

FET Flagships

Coût total

€ 150 000 000,00

Contribution de l'UE

€ 150 000 000,00



Coordonné par

EBRAINS

Belgium

IOB — EXEMPLE- HUMAN BRAIN PROJECT

L'objectif est que la fin du programme phare marque le début d'une nouvelle infrastructure de recherche scientifique européenne durable, EBRAINS, en espérant qu'elle soit conforme à la feuille de route du Forum stratégique européen sur les infrastructures de recherche (ESFRI).

Le plan de travail SGA3 s'appuie sur les solides fondations scientifiques posées lors des phases précédentes, procède à des adaptations structurelles pour tirer parti des leçons apprises en cours de route (par exemple, en transformant les anciens sous-projets et projets de co-conception en lots de travail moins nombreux, plus solides et bien intégrés) et introduit de nouveaux participants, dotés de capacités supplémentaires.

Au cours des phases précédentes, le HBP a jeté les bases permettant aux neurosciences empiriques et théoriques d'aborder les différentes échelles spatiales et temporelles à l'aide de la **neuroinformatique**, de la simulation, de l'informatique **neuromorphique**, de la **neurorobotique**, ainsi que de l'analytique et de l'informatique à haute performance.

Les services offerts par EBRAINS seront regroupés en six catégories de services :

- SC1 : données conservées et partagées : EBRAINS FAIR data services - publication de données neuroscientifiques
- SC2 : Services d'atlas du cerveau : naviguer dans le cerveau en 3D - trouver, contribuer et analyser des données sur le cerveau, en fonction de l'endroit où l'on se trouve
- SC3 : Modélisation du cerveau et flux de travail de simulation : outils intégrés pour créer et étudier des modèles du cerveau
- SC4 : Flux de travail en boucle fermée pour l'IA et la robotique : concevoir, tester et mettre en œuvre des solutions robotiques et d'IA
- SC5 : Analyse des données médicales
- SC6 : Flux de travail interactifs sur HPC ou NMC : accès à l'échelle européenne à des services de calcul évolutifs et interactifs.

Leurs utilisateurs seront soutenus par des équipes d'assistance de haut niveau et des bons, ainsi que par des centres d'engagement et d'installation situés dans toute l'Europe, où des services supplémentaires, des équipements uniques et des infrastructures de calcul seront proposés par les partenaires locaux du HBP. Des résultats significatifs dans les communautés scientifiques concernées devraient se matérialiser rapidement. L'association avec de nouveaux projets partenaires est toujours recherchée, ainsi qu'une coopération internationale plus large.

IOB – EXEMPLE DE PROJETS - LES HUMAINS PEUVENT-ILS INCARNER LA TECHNOLOGIE DE LA ROBOTIQUE AUGMENTATIVE ?

La technologie portable redéfinit les limites de notre propre corps. Les doigts et les bras robotiques portables (WR) sont des robots conçus pour libérer ou compléter les actions de nos mains, afin d'améliorer les capacités de l'homme.


Alors que des ressources considérables sont consacrées au développement de cette technologie révolutionnaire, peu d'attention est accordée à la manière dont le cerveau humain pourrait la prendre en charge.

Le point de vue intuitif, bien que non fondé, est que la technologie fusionnera avec notre corps, permettant à notre cerveau de la contrôler de manière transparente (c'est-à-dire une technologie incarnée).

Cela implique que notre cerveau partagera des ressources, initialement consacrées au contrôle de notre corps, pour faire fonctionner les WR.

CORDIS - EU research results

[Home](#) [Thematic Packs](#) [Projects & Results](#) [Videos & Podcasts](#) [News](#) [Datalab](#) [Search](#)

 **Can humans embody augmentative robotics technology?**

[Fact Sheet](#) [Reporting](#) [Results](#) [News & Multimedia](#)

Objective

Wearable technology is redefining the boundaries of our own body. Wearable robotic (WR) fingers and arms are robots, designed to free up or complement our hand actions, to enhance humans' abilities. While tremendous resources are being dedicated to the development of this groundbreaking technology, little notice is given to how the human brain might support it. The intuitive, though unfounded, view is that technology will fuse with our bodies, allowing our brains to seamlessly control it (i.e. embodied technology). This implies that our brain will share resources, originally devoted to controlling our body, to operate WRs. Here I will elucidate the conditions necessary or technological embodiment, using prosthetic limbs as a model. I will build upon knowledge gained from rehabilitation, experimental psychology and neuroscience to characterise and extend the boundaries of body representation towards successful adoption of WRs. I will combine behavioural, physiological and neuroimaging tools to address five key questions that are currently obscuring the vision of embodied technology: What conditions are necessary for a person to experience an artificial limb as part of their body? Would the resources recruited to control an artificial limb be shared, or rather conflict, with human body representation? Will the successful incorporation of WRs disorganise representations of the human limbs? Can new sensory experiences (touch) be intuitively inferred from WRs? Can the adult brain support the increased motor and cognitive demands associated with successful WRs usage? I will first focus on populations with congenital and acquired hand loss, who differ in brain resources due to plasticity, but experience similar daily-life challenges. I will then test body representation in able-bodied people while learning to use WR fingers and arm. Together, my research will provide the first foundation or guiding how to successfully incorporate technology into our body representation.

Fields of science


[natural sciences](#) > [biological sciences](#) > [neurobiology](#)

[natural sciences](#) > [computer and information sciences](#) > [internet](#) > [internet of things](#)

[natural sciences](#) > [computer and information sciences](#) > [artificial intelligence](#) > [pattern recognition](#)

Project Information

EmbodiedTech
Grant agreement ID: 715022

 DOI
[10.3030/715022](https://doi.org/10.3030/715022)

Project closed

EC signature date
31 January 2017


Start date
1 February 2017


End date
31 January 2023

Funded under
EXCELLENT SCIENCE - European Research Council (ERC)

Total cost
€ 1 499 405,99

EU contribution
€ 1 499 405,99

Coordinated by
UNIVERSITY COLLEGE LONDON
 United Kingdom



<https://cordis.europa.eu/project/id/715022>

um.org/publications/the-internet-of-bodies-is-here-tackling-new-challenges-of-technology-governance/

WORLD ECONOMIC FORUM

Rejoignez

Publications

Télécharger le PDF

Rapports

Publication : 6 août 2020

L'Internet des corps est là : relever les nouveaux défis de la gouvernance technologique

Télécharger le PDF

Les récentes avancées technologiques ont inauguré une nouvelle ère de « l'Internet des corps » (IoB), avec un nombre sans précédent d'appareils et de capteurs connectés apposés ou même implantés et ingérés dans le corps humain.

In Collaboration with McGill University



f X in T

Profilage par affinité: génère des déductions sensibles concernant l'origine ethnique, l'orientation sexuelle et d'autres caractéristiques personnelles de la personne, même si ce profilage n'est pas obtenu par le traitement de données sensibles protégées,

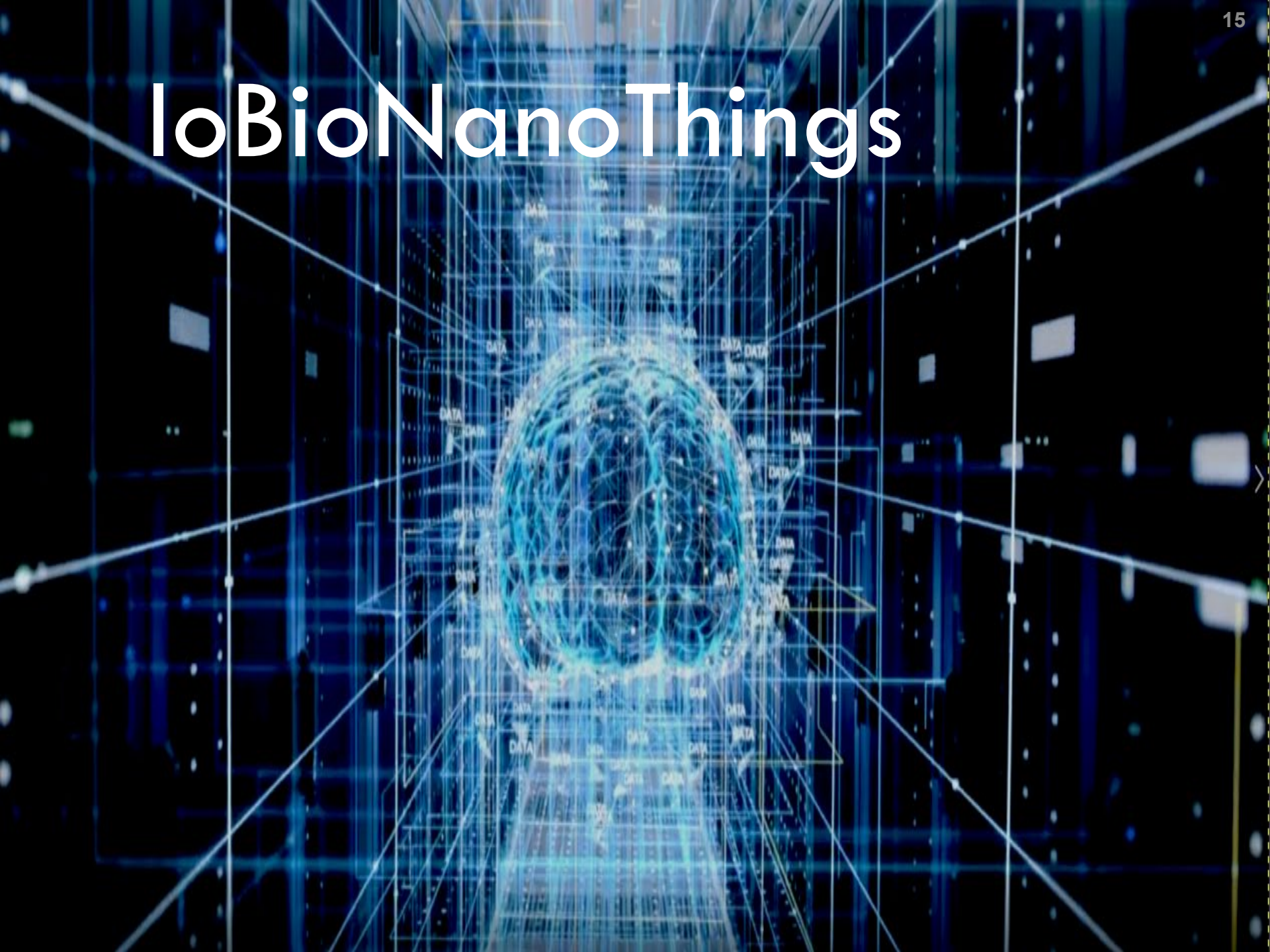
L'analyse inférentielle des **big data** rend inadéquates les mesures réglementaires qui s'appuient uniquement sur des catégories limitées et statiques de données sensibles/non sensibles au moment de leur collecte et avant leur traitement.

Il est de plus en plus difficile pour les personnes concernées de savoir quelles données sont collectées et comment elles sont utilisées en raison du caractère mutable des données traitées et de l'opacité des codes algorithmiques.

Le mécanisme de "notification et consentement" ne tient compte ni de l'opacité des algorithmes et de la modélisation prédictive

https://www3.weforum.org/docs/WEF_IoB_briefing_paper_2020.pdf

IoBioNanoThings



L'INTERNET DES BIO NANO OBJETS (IOBNT)

L'Internet des bio-nano objets (Internet of Bio-Nano Things ou IoBNT) est une extension de l'Internet des objets (IoT) et de l'internet des corps (IOB) qui intègre des dispositifs biologiques et nanoscale pour créer des réseaux de communication à un niveau biologique.

Composants et Fonctionnement

1.Nano-capteurs : Ces capteurs sont capables de détecter des variables biologiques à l'échelle nanométrique, comme la présence de certaines molécules, les niveaux de glucose, les toxines, etc.

2.Nano-communication : Les dispositifs nano peuvent communiquer entre eux en utilisant diverses techniques, telles que les communications électromagnétiques à l'échelle nano, les communications par molécules, ou des interactions mécaniques à l'échelle nanométrique.

3.Implantables médicaux : Des **dispositifs nano peuvent être implantés dans le corps pour surveiller en continu des paramètres de santé**, administrer des médicaments de manière ciblée, ou même **interagir directement avec les cellules** et les tissus pour des thérapies avancées.

4.Applications environnementales : Les bio-nano objets peuvent également être utilisés pour surveiller et interagir avec l'environnement, détecter des polluants, ou même participer à la bioremédiation.

Les bio nano-things sont généralement des **dispositifs minuscules, non intrusifs et dissimilables** qui peuvent être utilisés pour les applications in vivo telles que les réseaux de détection et d'actionnement intra-corps, où l'utilisation de dispositifs artificiels peut être préjudiciable

- **Autorisations de mise sur le marché** : Il pourrait être nécessaire d'obtenir des autorisations spécifiques pour mettre sur le marché des produits utilisant des Bio Nano Things, similaire aux exigences réglementaires pour les dispositifs médicaux ou les produits pharmaceutiques.
- **Étiquetage et traçabilité** : Les produits contenant des Bio Nano Things pourraient nécessiter un étiquetage clair et des systèmes de traçabilité afin de suivre leur utilisation et d'assurer la conformité avec les normes réglementaires.
- **Protection des consommateurs** : Les consommateurs doivent être protégés contre les produits défectueux ou dangereux. Cela inclut potentiellement des procédures de surveillance post-commercialisation pour détecter tout problème de sécurité.
- **Propriété intellectuelle et droits d'auteur** : La législation pourrait également aborder les questions de propriété intellectuelle liées aux innovations dans le domaine des Bio Nano Things, afin de protéger les droits des inventeurs et des entreprises.
- **Cadre éthique et juridique** : En raison des implications potentielles sur le plan éthique et juridique, il pourrait y avoir des régulations spécifiques concernant l'utilisation des Bio Nano Things dans la recherche biomédicale, par exemple en matière de consentement éclairé et de confidentialité des données.

COMMENT FABRIQUE-T-ON DES BIO-NANO-THINGS ?

Le nanodispositif est essentiellement composé d'un certain nombre de **composants matériels** et tous les **logiciels** et la **programmation du nanodispositif** sont inclus dans l'unité de traitement de l'information.

Il existe 2 types de nanodispositifs, les nanodispositifs électroniques et les nanodispositifs biologiques.

- **Les nanodispositifs électroniques** utilisent de nouveaux matériaux nanotechnologiques comme les nanotubes de carbone (CNT) et les **nanorubans de graphène** pour la construction de dispositifs. Les nanodispositifs biologiques sont construits à l'aide des outils de la nanotechnologie et de la biologie synthétique.
- **Les nanodispositifs biologiques** peuvent être fabriqués
 - en **reprogrammant des matériaux biologiques** comme des **cellules**, des **virus**, des **bactéries**, des **bactériophages**, des **érythrocytes** (c'est-à-dire un globule rouge), des **leucocytes** (un type de globule blanc) et des **cellules souches** ou
 - en **synthétisant artificiellement des biomolécules** comme les **liposomes**, les **nanosphères**, les **nanocapsules**, les **micelles**, les **dendrimères**, les **fullerènes** et les **capsules désoxyribonucléiques (ADN)**.
- Les nanodispositifs hybrides peuvent être fabriqués en appliquant les deux approches mentionnées ci-dessus. La taille des nanodispositifs peut aller de la macromolécule à la cellule biologique typique.

DE LA SCIENCE FICTION?

Une fois que vous avez un nanorobot dans le corps d'une personne, comment communiquer avec lui ?

Les techniques traditionnelles telles que les radios sans fil fonctionnent bien pour de grands implants tels que les stimulateurs cardiaques ou les défibrillateurs, mais il est impossible de les ramener à des dimensions micro ou nanométriques. De plus, les signaux radio ne passent pas dans les fluides corporels.

C'est là que nous entrons dans ce que l'on appelle la « **communication biomoléculaire** », inspirée du corps humain lui-même.

Ce type de communication n'utilise pas les ondes électromagnétiques, mais des molécules biologiques, à la fois en tant que véhicule et comme contenu informatif, imitant ainsi les mécanismes de communication existants en biologie. Dans sa forme la plus simple, elle encode des « 1 » et des « 0 » en libérant ou non des particules moléculaires dans le flux sanguin, un peu à la manière des signaux tout ou rien des réseaux sans fil.

« La communication biomoléculaire est apparue comme le paradigme le plus approprié pour la mise en réseau des nano-implants. C'est une idée incroyable que nous puissions envoyer des données en les encodant dans des molécules qui emprunteront ensuite le système circulatoire, puis communiquer avec ces molécules pour les guider à bon port pour qu'elles y libèrent des traitements, comme le font les hormones », a déclaré Haitham Al Hassanieh.

Du sans-fil dans le sang

Les ordinateurs biologiques transforment la médecine. S'il s'est avéré difficile de les interconnecter pour des besoins de communication, une équipe composée notamment de scientifiques de l'EPFL vient pourtant de développer un protocole qui permet de réaliser un réseau moléculaire avec des transmetteurs multiples.

Tanya Petersen — 22.11.2023



Blood vessels © iStock 2023

<https://www.sciencia.ch/research/wireless-in-the-blood.html>



DOMICILE PUBLICATIONS BLOG BOÎTE À OUTILS DE CONTRÔLE ENVIRON



Soutenues par l'arrivée de la 5G et, bientôt, de la 6G, les technologies numériques évoluent vers un Internet robotique et bionanométrie piloté par l'IA. De nouveaux acronymes reflètent ce mélange de technologies : « AloT » (fusion de l'IA et de l'IoT), « loRT » (fusion de l'IoT et de la robotique) et « loBNT » (fusion de l'IoT et de la bionanotechnologie). La blockchain, la réalité augmentée et la réalité virtuelle ajoutent encore plus d'options technologiques au mélange. **Des corps intelligents**, des maisons intelligentes, des industries intelligentes, des villes intelligentes et des gouvernements intelligents nous attendent, avec la promesse de nombreux avantages et opportunités. **Cependant, des quantités sans précédent de données personnelles seront collectées** et les technologies numériques affecteront plus que jamais les **aspects les plus intimes de notre vie**, comme les domaines de l'amour et de l'amitié. Le rapport STOA offre un large aperçu des principaux défis sociétaux et éthiques auxquels nous pouvons nous attendre à la suite de cette convergence, et des options politiques possibles pour les relever.

<https://epthinktank.eu/2022/08/02/stoa-study-on-the-ethical-and-societal-challenges-of-the-approaching-technological-storm/>

CHAIRE AXA TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION MOLÉCULAIRES



La nanotechnologie nous permet de concevoir des dispositifs de plus en plus petits pour interagir avec l'univers à une résolution moléculaire avec des dispositifs suffisamment petits pour pénétrer dans les cellules.

<https://axa-research.org/funded-projects/socio-economy-new-tech/axa-chair-on-molecular-information-and-communication-technologies>

Permettre la **communication entre les nanomachines** pourrait libérer tout le potentiel de la nanotechnologie, ouvrant la voie à des applications plus complexes, telles que la **surveillance continue de la santé avec des réseaux de nanocapteurs intracorps.**

C'est dans ce contexte que le programme de la Chaire AXA dirigé par le Prof. Ozgur B. Akan développera un programme couvrant les domaines des **communications moléculaires, des nanotechnologies, des biotechnologies et de la médecine translationnelle.**

Mis en œuvre au sein du **Département de génie électrique et électronique (ELEC) et du Centre de recherche en médecine translationnelle de l'Université Koç (KUTTAM)**, le programme s'efforcera de combler le fossé entre les technologies de l'information et de la communication (TIC) et plusieurs disciplines – dont la **physique, la biologie moléculaire, la nanotechnologie, la biotechnologie et la médecine** – afin de créer d'importantes **opportunités de collaboration axées sur les défis sociétaux mondiaux les plus urgents liés à la vie et à la santé.**

Le programme de recherche proposé vise à mettre en œuvre les tout premiers systèmes de communications moléculaires artificiels à l'échelle **micro/nanométrique dans des environnements liquides et aériens en fabriquant des émetteurs-récepteurs MC (MC-TxRxs) basés sur de nouveaux nanomatériaux tels que le graphène, les hydrogels et les xérogels.**

Compte tenu des particularités découlant des processus nanophysiques et biochimiques, et des limites de calcul et d'énergie des nanomachines, le programme réexaminera les outils TIC conventionnels et en concevra de nouveaux pour la communications moléculaires en fonction des connaissances empiriques acquises grâce aux prototypes de systèmes communications moléculaires fabriqués.

Les résultats de la recherche favoriseront les **activités de normalisation dans le domaine émergent des communications moléculaires et des nanoréseaux** et fourniront des lignes directrices pour la conception de systèmes communications moléculaires fiables via les processus de normalisation de l'IEEE (IEEE P1906.1 - Recommended Practice for Nanoscale and Molecular Communication Framework).

Le programme de la Chaire AXA offre une occasion unique de croiser des expériences dans les domaines des TIC, de la bio-nanotechnologie et de la médecine pour un impact direct sur la vie humaine.

IOBNT – APPLICATIONS A LA SANTÉ

L'internet des bio-nano-choses (IoBNT) offre des applications transformatrices dans le domaine des soins de santé, en tirant parti de l'intégration des systèmes biologiques et des nanotechnologies.

- Administration ciblée de médicaments : L'IoBNT peut permettre l'administration précise de médicaments directement dans les zones concernées, minimisant ainsi les effets secondaires et améliorant l'efficacité du traitement.
- Surveillance de la santé en temps réel : Les nanocapteurs peuvent surveiller en permanence les paramètres physiologiques et transmettre des données pour la détection et le diagnostic précoces des maladies.
- Diagnostic à distance : Les dispositifs de l'IoBNT peuvent recueillir et envoyer des données de santé aux prestataires de soins de santé, ce qui permet une surveillance à distance et des interventions en temps opportun.*
- Détection et traitement du cancer : Les systèmes de l'IoBNT peuvent détecter les biomarqueurs du cancer à des stades très précoces et administrer des thérapies ciblées aux cellules cancéreuses, améliorant ainsi les résultats du traitement.

IOBNT- SYSTÈME PANACEA

European Commission

Log in English

CORDIS - EU research results

Home | Thematic Packs | Projects & Results | Videos & Podcasts | News | Datalab | Search

News > Scientific advances

Content archived on 2023-04-13

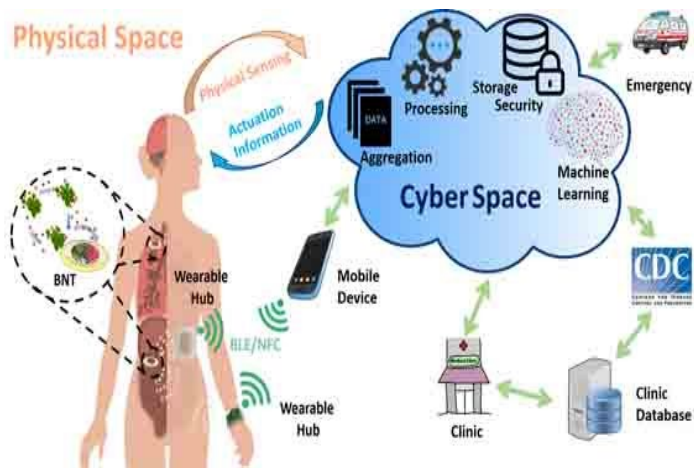
EN

PANACEA – Delivering people-centric cybersecurity solutions in healthcare

In the period 2019-2021, PANACEA will deliver an innovative cybersecurity toolkit, providing a holistic approach for Health Care Institutions made up of a combination of technical (SW platforms for dynamic risk assessment, secure information sharing & security-by-design) and non-technical (procedures, governance models, people behaviour tools) elements.

SECURITY

<https://cordis.europa.eu/article/id/125228-panacea-delivering-peoplecentric-cybersecurity-solutions-in-healthcare>



<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9149878>



Lancement du projet européen PANACEA

Un besoin aigu dans le domaine de la chimie pour une caractérisation avancée à l'échelle atomique

<https://resources.mestrelab.com/panacea-project/#prettyPhoto>

PANACEA : une application Internet des bio-nano-objets pour la détection précoce et l'atténuation des maladies infectieuses

Le concept de l'Internet des Bio-NanoThings (IoBNT) envisage la **connexion entre les cellules biologiques et Internet**. L'objectif ultime d'IoBNT est de catalyser une révolution dans les technologies biomédicales grâce à des progrès dans la communication moléculaire, les systèmes intégrés, les bio-nanocapteurs et la biologie synthétique pour améliorer la santé humaine et la qualité de vie. Une application de l'IoBNT est la détection précoce des infections

4,9 millions d'euros du 1 Janvier 2019

Au 28 Février 2022

<https://cordis.europa.eu/project/id/826293/fr>

IOBNT- SYSTÈME NANONET2SENSE

Les nanoréseaux sont des infrastructures aléatoires de nanostructures fines et longues appelées **nanofils**.

Selon Mme Mouis, il a été découvert récemment que les nanoréseaux composés de **nanofils en oxyde de zinc ou en silicium pourraient être fabriqués et rendus conducteurs à l'aide d'un processus ascendant et économique**.

Le matériau semi-conducteur résultant peut être utilisé comme matériau actif dans des applications de biodétection.

«En utilisant ce processus de fabrication, nous avons créé des dispositifs présentant certaines caractéristiques essentielles de ces capteurs prometteurs à base de nanofils, sans le coût de l'intégration qui a freiné leur développement pour des applications de détection», explique Mme Mouis.

Ce dispositif compact place les capteurs au-dessus du circuit de lecture, les **mettant ainsi en contact direct avec les biomolécules à détecter**. Cette conception garantit la protection contre les liquides des composants électroniques de conditionnement et de lecture au niveau CMOS en silicium. Par conséquent, ils peuvent être connectés verticalement à travers la partie arrière de la plaquette CMOS.

Cela permet l'installation d'un routage compact qui, à son tour, permet la lecture de grandes matrices de capteurs, une caractéristique susceptible d'améliorer la fiabilité de la détection.



The screenshot shows the project page for 'Nanonets2Sense' under the 'Horizon 2020' program. The page has a navigation menu with 'Fiche descriptive', 'Résultats en bref', 'Rapports', and 'Résultats'. Below the menu are language selection buttons for DE, EN, ES, FR, IT, and PL. The main heading is 'Des capteurs en nanoréseau destinés à des applications médicales'. A short description follows: 'Afin d'utiliser des biocapteurs hors laboratoire, le projet Nanonets2Sense, financé par l'UE, a exploré l'usage potentiel de nanoréseaux pour l'intégration 3D de biocapteurs à la technologie de semi-conducteur à oxyde de métal complémentaire.' At the bottom, there are logos for 'ECONOMIE NUMÉRIQUE' and 'SANTÉ'.



<https://cordis.europa.eu/article/id/386932-nanonet-based-sensors-for-medical-applications/fr>

AU-DELÀ DE LA MÉDECINE

<https://teaching.eng.cam.ac.uk/content/engineering-tripos-part-iib-4b27-internet-everything-2022-23>

<https://calico.ku.edu.tr/>

https://www.itu.int/en/ITU-T/academia/kaleidoscope/2019/Documents/Presentations/Keynote%20speech_Ian_Akyildiz.pdf

[IAN_Akyildiz.pdf \(futurecomresearch.eu\)](#)

<https://fnwf2023.ieee.org/program/tutorials/tut11%C2%A0internet-bio-nano-things-getting-practical-molecular-communications>

IEEE

INSTITUT DES INGÉNIEURS ÉLECTRICIENS ET ÉLECTRONICIENS

L'Institute of Electrical and Electronics Engineers ou IEEE, en français l'« Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens », est une association professionnelle. L'IEEE compte plus de 400 000 membres et possède différentes branches dans plusieurs parties du monde.

L'IEEE est constituée d'ingénieurs électriciens, d'informaticiens, de professionnels du domaine des télécommunications, etc.

L'IEEE est la plus grande organisation professionnelle technique au monde qui se consacre à l'avancement de la technologie au profit de l'humanité.



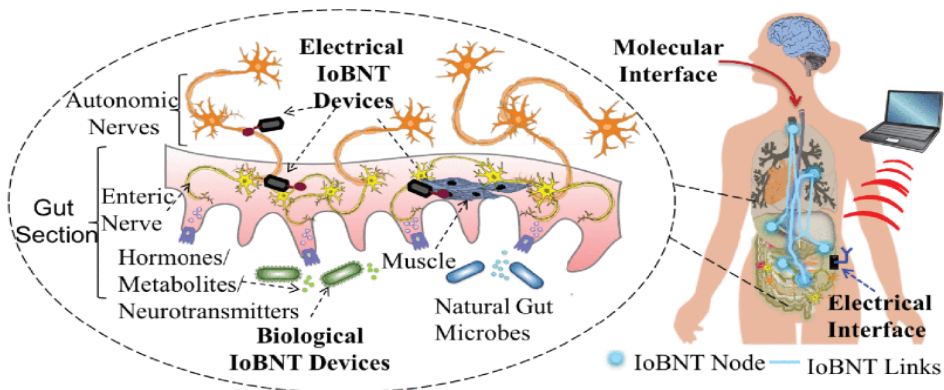
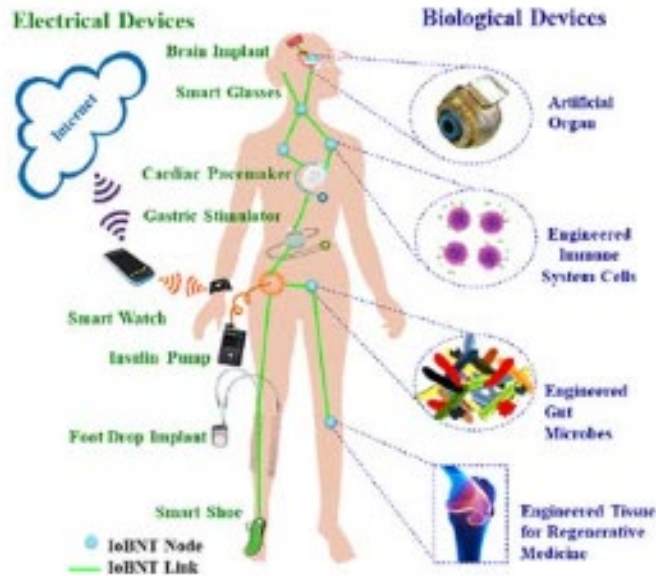
L'IEEE ET SA POLITIQUE PUBLIQUE EN EUROPE

L'IEEE en Europe travaille avec les institutions de l'UE et d'autres autorités publiques des pays de l'UE/AELE pour contribuer à façonner la politique technologique au profit de ses membres, des communautés scientifiques et d'ingénieurs et du grand public.

En particulier, l'IEEE en Europe s'appuie sur les connaissances et l'expertise de la communauté mondiale de l'IEEE pour fournir aux décideurs politiques des informations et des recommandations visant à éclairer les questions de politique publique liées à la technologie dans une perspective mondiale.

En s'engageant directement et en assurant la liaison avec les responsables de l'UE et des gouvernements, ainsi qu'en organisant et en participant à des événements internationaux, l'IEEE en Europe offre à ses membres des opportunités concrètes de contribuer et d'élargir leurs connaissances sur les questions de politique technologique, et leur donne une voix et des moyens de s'assurer que leur créativité peut être utilisée pour l'avancement de la technologie pour l'humanité.

L'AXE MICROBIOME-INTESTIN-CERVEAU EN TANT QUE RÉSEAU DE COMMUNICATION BIOMOLÉCULAIRE POUR L'INTERNET DES BIO-NANOS-CHOSSES



IEEE Xplore® Browse ▾ My Settings ▾ Help ▾ Institutional Sign In

All ▾

Journals & Magazines > IEEE Access > Volume: 7 ?

Microbiome-Gut-Brain Axis as a Biomolecular Communication Network for the Internet of Bio-NanoThings

Publisher: IEEE

Cite This

PDF

Ian F. Akyildiz; Jiande Chen; Maysam Ghovanloo; Ulkuhan Gule... All Authors

15

Cites in

Papers

2687

Full

Text Views



Open Access



Comment(s)

Under a Creative Commons License

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8844707>

L'AXE MICROBIOME-INTESTIN-CERVEAU EN TANT QUE RÉSEAU DE COMMUNICATION BIOMOLÉCULAIRE POUR L'INTERNET DES BIO-NANOCHOSES

L'effort analytique s'appuie sur les neurosciences et la bio-informatique pour **abstraire et modéliser, à l'aide d'expressions mathématiques fiables, la propagation des informations fournies par les dispositifs à travers les tissus biologiques utilisés comme canaux de communication**, ce qui inclut la modélisation i) des communications électriques entre les dispositifs connectés par les nerfs des systèmes musculaire, entérique et autonome de l'intestin ; ii) des communications moléculaires impliquant les dispositifs biologiques et les microbes naturels de l'intestin à travers les interactions avec les hormones, les métabolites et les neurotransmetteurs, et iii) de l'interface de communication électrique et moléculaire hétérogène entre l'intestin et le système nerveux central.

L'effort expérimental est basé sur la conception d'un dispositif unique de sonde de réseau intégré composé d'un concentrateur connecté à un ensemble d'interfaces de stimulation et de détection électriques et moléculaires.

Ce dispositif de sonde est destiné **à être utilisé dans un premier temps dans un environnement in vitro**, composé d'un système innovant d'intestin sur puce capable de cocultiver les cellules qui composent le MGBA. **Ensuite, une version implantable de la sonde, qui explore la puissance sans fil et la technologie de transfert de données pour établir une connectivité avec l'environnement externe, sera utilisée sur des rats de laboratoire pour collecter des données in vivo sur les communications du MGBA.** En plus de ces modèles et expériences, nous présentons, dans le cadre de notre méthodologie, des éléments de conception, des opportunités et des défis pour réaliser l'infrastructure de réseau IoBNT susmentionnée

L'UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS (UIT)

L'UIT est l'institution spécialisée des **Nations Unies** pour les technologies de l'information et de la communication (TIC). L'organisation regroupe 193 États membres et plus de 1 000 entreprises, universités et organisations internationales et régionales. Basée à Genève, en Suisse, et disposant de bureaux régionaux sur tous les continents, l'UIT est la plus ancienne institution de la famille des Nations Unies.



L'UIT connecte le monde – et au-delà.

En tant qu'institution spécialisée des Nations Unies pour les technologies numériques, nous œuvrons à exploiter l'innovation et à connecter tout le monde pour garantir un avenir meilleur à tous.

<https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx>

IMPORTANCE DU GRAPHÈNE ET DES RÉSEAUX TÉLÉCOM

▪ Structure et Composition

Atomes de Carbone : composé uniquement d'**atomes de carbone**.

Disposition : Les atomes de carbone sont arrangés en une structure hexagonale plane, formant une seule couche bidimensionnelle.

Épaisseur : Le graphène a une épaisseur d'un seul atome, ce qui en fait le matériau le plus mince connu.

▪ Propriétés Exceptionnelles

Conductivité Électrique : Excellent conducteur électrique. Les électrons peuvent se déplacer très rapidement à travers sa structure, ce qui lui confère une conductivité supérieure à celle du cuivre.

Conductivité Thermique : Conductivité thermique très élevée, ce qui le rend efficace pour dissiper la chaleur.

Force et Résistance : Extrêmement résistant, environ 200 fois plus résistant que l'acier, tout en étant incroyablement léger et flexible.

Transparence : Pratiquement transparent, absorbant seulement 2,3% de la lumière visible, ce qui le rend utile pour des applications optiques et des écrans transparents.

Flexibilité : Il peut être plié et déformé sans casser, ce qui le rend utile pour des applications dans des dispositifs flexibles.

▪ Applications Potentielles

Électronique : Utilisé pour fabriquer des transistors, des capteurs, des antennes, et des dispositifs de stockage d'énergie en raison de sa conductivité et de sa flexibilité.

Matériaux Composites : Renforcer des matériaux composites pour améliorer leur résistance et leur légèreté.

Énergie : Développer des batteries et des supercondensateurs plus efficaces.

Biomédecine : Créer des capteurs biologiques, des dispositifs de livraison de médicaments, et des applications en imagerie médicale.

Optique : Utilisé dans les écrans tactiles, les dispositifs optiques, et les cellules photovoltaïques.

SYMPOSIUM C : SYSTÈMES HYBRIDES À L'ÉCHELLE NANOMÉTRIQUE BIO-INSPIRÉS

Le symposium C, Systèmes hybrides nanométriques bio-inspirés, a donné un aperçu complet de l'approche nouvelle et avancée de **la synthèse de matériaux fonctionnels et de la fabrication de dispositifs nanométriques utilisant des biomolécules comme éléments de base.**

La nature utilise la reconnaissance moléculaire entre des biomacromolécules complexes pour former des architectures méso- et macroscopiques sophistiquées avec un contrôle considérable sur l'emplacement et l'orientation des éléments de base nanoscopiques. D'autre part, les progrès de la nanotechnologie nous offrent de nouvelles structures à l'échelle nanométrique, notamment des nanoparticules, des nanofils, des circuits nanofabriqués, etc.

Le mariage entre les biomolécules et ces nouvelles nanostructures nous permet d'envisager de nombreuses percées scientifiques et applications commerciales.

Par exemple, les interactions spécifiques entre les biomolécules peuvent être utilisées comme une force motrice majeure pour construire des architectures 1D, 2D et 3D sophistiquées. C. A. Mirkin (Northwestern Univ.) a démontré la "synthèse biodirigée de matériaux fonctionnels utilisant des blocs de construction à l'échelle nanométrique" où les interactions biomoléculaires telles que l'hybridation de l'ADN sont utilisées pour diriger l'assemblage de nanoparticules afin de former les architectures souhaitées.

Plusieurs chercheurs ont fait état de divers **résultats de synthèse et d'assemblage bio-inspirés, tels que la synthèse de nanofils métalliques à partir de peptides, l'assemblage de nanotubes de carbone par l'ADN et l'assemblage 3D de nanoparticules utilisant un virus comme modèle.**

De nouveaux outils de caractérisation avancés sont appliqués pour l'analyse rapide et de haute précision des nanostructures hybrides bio-inspirées. H. Fuchs (Université de Munster) a présenté des "sondes de balayage dynamiques avancées pour la caractérisation des couches organiques auto-organisées".

Les propriétés de **transport d'électrons des nanostructures hybrides** sont étudiées par plusieurs chercheurs au moyen d'un microscope à force atomique ou de jonctions d'électrodes. D'autre part, les microscopes conventionnels à fluorescence, à balayage et à transmission sont optimisés pour les nanostructures hybrides et fournissent des informations précieuses pour comprendre ces nouveaux systèmes à l'échelle nanométrique.

Les nanostructures hybrides bio-inspirées débouchent sur de nouvelles applications commerciales. P. Alivisatos (UC Berkeley) a appliqué des "nanocristaux pour applications biologiques" fonctionnalisés, y compris des schémas de détection biomoléculaire ultrasensibles. M. Zheng (DuPont) a présenté le "**bio-assemblage de nanomatériaux pour la nanoélectronique**", où des nanostructures hybrides bioinspirées sont utilisées comme composants électroniques. La fonctionnalisation des surfaces solides avec des biomolécules devient également de plus en plus importante en raison de ses applications possibles en bio-ingénierie, telles que le développement de surfaces solides bio-compatibles, l'adhésion et la croissance des cellules sur les surfaces solides, le développement de substituts de greffes osseuses artificielles, etc.

<https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA414905.pdf>

REPORT DOCUMENTATION PAGE		AFRL-SR-AR-TR-03-
<small>The public reporting burden for this collection of information is estimated to average 1 hour per response, including gathering and maintaining the data needed, and completing and reviewing the collection of information. Send comment information, including suggestions for reducing the burden, to Department of Defense, Washington Headquarters Service, 1215 Jefferson Davis Highway, Suite 1204, Arlington, VA 22202-4302. Respondents should be aware that notwithstanding any notice provision or law, no person shall be subject to any penalty for failing to comply with a collection of information if it does not display a currently valid OMB control number. PLEASE DO NOT RETURN YOUR FORM TO THE ABOVE ADDRESS.</small>		0201
1. REPORT DATE (DD-MM-YYYY) 05-29-2003	2. REPORT TYPE Final Technical Report	3. DATES COVERED (From - To) 12/1/2002 - 8/31/2003
4. TITLE AND SUBTITLE Symposium C: Bio-Inspired Nanoscale Hybrid Systems Mai 2003		5a. CONTRACT NUMBER
6. AUTHOR(S) Gunter Schmid, Univ of Essen, Germany Ulrich Simon, TWTH, Aachen, Germany Stephan J. Stranick, NIST Steven M. Arrivo, Pfizer Global R&D		5b. GRANT NUMBER F49620-03-1-0021
7. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES) Materials Research Society 506 Keystone Dr Warrendale PA 15086		5c. PROGRAM ELEMENT NUMBER 61102F
8. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NUMBER		5d. PROJECT NUMBER 2312
9. SPONSORING/MONITORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES) AFOSR 801 N Randolph St Rm 732 Arlington VA 22203		5e. TASK NUMBER DX
10. SPONSOR/MONITOR'S ACRONYM(S) AFOSR		5f. WORK UNIT NUMBER
11. SPONSOR/MONITOR'S REPORT NUMBER(S)		

COMMUNICATIONS TÉRAHERTZ POUR LES NANODISPOSITIFS À BASE DE GRAPHÈNE

Les dispositifs à base de graphène pourront fonctionner et rayonner à des fréquences térahertz (0,1-10 THz)

- La bande térahertz offre de très grandes largeurs de bande à courte portée, ce qui permet de nouveaux schémas de communication
- Pour la très courte portée, la transmission d'impulsions longues comme la femtoseconde peut exploiter efficacement les propriétés du canal
- Les nouveaux schémas de communication doivent être conçus en tenant compte des limites des dispositifs à l'échelle nanométrique
- Pour les communications à courte et moyenne portée, concentrer la puissance de transmission sur une seule fenêtre est plus "efficace en termes de capacité".
- Les nouveaux schémas de communication doivent être conçus en tenant compte des limites des dispositifs à l'échelle nanométrique

Le fait de disposer d'une énorme largeur de bande nous invite à repenser non seulement les aspects de communication des réseaux sans fil, mais aussi les questions de mise en réseau, par exemple les protocoles MAC pour les réseaux sans fil à l'échelle nanométrique. Il reste encore un long chemin à parcourir avant de disposer d'un nanodispositif intégré, mais la recherche axée sur le matériel et celle axée sur la communication gagneront à être menées en parallèle dès le début.

November 2010

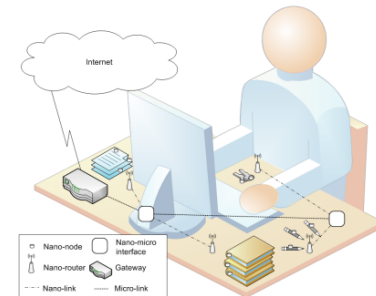
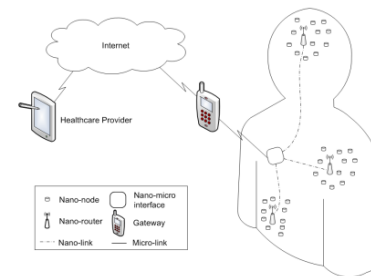
doc.: IEEE 802.15-15-10-0832-00-0thz

Applications of Nanonetworks

I. F. Akyildiz and J. M. Jornet, "The Internet of Nano-Things", to appear in IEEE Wireless Communications Magazine, December 2010.

Intra-body Nanonetworks

The Interconnected Office



Submission

Slide 7

Josep Miquel Jornet, Georgia Tech

Novembre 2010



Janvier 2013

COMMISSION EUROPEENNE

COMMUNIQUE DE PRESSE

Bruxelles, le 28 janvier 2013

Les projets «Graphène» et «Cerveau humain» reçoivent une récompense historique dans le domaine de l'excellence scientifique, mais la bataille pour le financement des sciences se poursuit

La Commission européenne a proclamé aujourd'hui les noms des lauréats d'un concours doté de plusieurs milliards d'euros dans le cadre des [technologies futures et émergentes \(FET\)](#). Les projets «Graphène» et «Cerveau humain», qui ont remporté le concours, vont recevoir chacun un milliard d'euros sur dix ans pour des recherches au plus haut niveau mondial à la croisée des sciences et des technologies. Chaque initiative implique des chercheurs provenant au minimum de 15 États membres de l'Union européenne et de près de 200 centres de recherche.

Le projet «Graphène» s'attachera à l'étude et à l'exploitation des propriétés exceptionnelles d'un matériau révolutionnaire à base de carbone. Le graphène offre une combinaison extraordinaire de propriétés physico-chimiques: ce matériau, le plus mince qui soit, est bien meilleur conducteur d'électricité que le cuivre, il est 100 à 300 fois plus solide que l'acier et possède des propriétés optiques uniques. Ce sont des scientifiques européens qui, en 2004, ont rendu possible l'utilisation du graphène, qui est appelé à devenir le matériau miracle du XXI^e siècle comme les matières plastiques l'ont été au XX^e siècle, en remplaçant notamment le silicium dans les produits électroniques et informatiques.

Horizon 2020 est le nouveau programme de l'Union pour la recherche et l'innovation présenté par la Commission dans le cadre de sa proposition de budget de l'Union européenne pour la période 2014-2020.

Afin de donner un nouvel élan à la recherche et à l'innovation en tant que moteurs de la croissance et de l'emploi, la Commission a proposé un budget ambitieux de 80 milliards d'euros sur sept ans, couvrant le programme d'initiatives phares FET lui-même. Les lauréats bénéficieront d'un financement pouvant atteindre 54 millions d'euros au titre du programme de travail 2013 de la Commission européenne dans le domaine des TIC, qui sera relayé ensuite par les programmes-cadres de recherche suivants de l'UE, par des partenaires privés comme les universités, par les États membres et par le secteur privé

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/fr/ip_13_54/IP_13_54_FR.pdf

Grâce à cette initiative, les **neurosciences** et la **neuroinformatique** pourront, en simulant le fonctionnement du cerveau, recueillir et intégrer des données expérimentales afin de détecter et de combler les lacunes dans nos connaissances.

En médecine, les résultats du projet faciliteront le diagnostic, en association avec la simulation des maladies et des médicaments. Dans le domaine informatique, de nouvelles techniques de supercalcul interactif centrées sur les besoins de la simulation cérébrale auront des répercussions dans un grand nombre de secteurs, tandis que des dispositifs et des systèmes modelés à l'image du cerveau permettront de repousser les limites fondamentales de l'efficacité énergétique, de la fiabilité et de la programmabilité des technologies actuelles en créant les conditions nécessaires à l'émergence de systèmes intelligents imitant le cerveau.

LIENS IOBNT - GRAPHENE

Applications Potentielles du Graphène dans les IoBNT

Nanoantennes : Le graphène peut être utilisé pour fabriquer des nanoantennes qui peuvent transmettre et recevoir des signaux à des fréquences très élevées, augmentant ainsi la capacité de communication des IoBNT.

Capteurs : Les capteurs à base de graphène peuvent détecter des biomolécules avec une grande sensibilité, ce qui est crucial pour les applications médicales et biologiques des IoBNT.

Interconnexions : Le graphène peut améliorer la performance des interconnexions dans les réseaux de nanodispositifs, facilitant une communication plus rapide et plus fiable entre les IoBNT et les serveurs.

89 millions d'avril 2016 à mars 2018:

<https://cordis.europa.eu/project/id/696656>

88 millions d'avril 2018 à mars 2020:

<https://cordis.europa.eu/project/id/785219>

149 millions d'Avril 2020 à septembre 2023 :

<https://cordis.europa.eu/project/id/881603/fr>

2016 à 2023

CORDIS - Résultats de la recherche de l'UE

Accueil | Packs thématiques | Projets et résultats | Vidéos et podcasts | Actualités | Datablab | Recherche

HORIZON 2020 Graphene Flagship Core Project 2

Fiche descriptive | Rapports | Résultats | Actualités et multimédia

Description du projet

GrapheneCore2

Faire progresser l'innovation grâce à l'intégration de la chaîne de valeur

Le Graphene Flagship est une initiative de recherche scientifique de l'UE visant à développer des technologies innovantes. Le projet GrapheneCore2, financé par l'UE, constitue la troisième étape de la partie financée par la CE du Graphene Flagship, couvrant la période d'avril 2018 à mars 2020. Ce projet s'appuie sur les résultats obtenus lors du premier projet de base. Le deuxième projet de base marque un jalon vers des niveaux plus élevés de technologie et de préparation à la fabrication. Le programme phare («Flagship») repose sur le concept des chaînes de valeur, qui comprend les systèmes de composants matériels, et la phase de démarrage du projet a permis de consacrer des ressources au développement de technologies de production de matériaux. Le premier projet de base a mis l'accent sur les composants, tandis que GrapheneCore2 ciblera davantage l'intégration de composants dans des systèmes plus vastes. Cette progression reflète l'objectif du programme phare de développer des chaînes de valeur qui intègrent des matériaux à base de graphène dans des systèmes fonctionnels destinés à des applications pratiques.

Afficher les objectifs du projet

Champ scientifique
[engineering and technology](#) > [nanotechnology](#) > [nano-materials](#) > [two-dimensional nanostructures](#) > [graphene](#)

Mots-clés

Informations projet

GrapheneCore2
 N° de convention de subvention: 785219

DOI
[10.3030/785219](https://doi.org/10.3030/785219)

Projet ciblure

Date de signature de la CE
 3-Avril-2018

Date de début
 1-Avril-2018

Date de fin
 31-Mars-2020

Financé au titre de
 EXCELLENT SCIENCE - Future and Emerging
 Technologies (FET)
 FET Flagships

Coût total
 € 88 000 000,00

Contribution de l'UE
 € 88 000 000,00

Coordonné par
 CHALMERS TEKNISKA HOGSKOLEN
 Sweden

DARPA AND CO



CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ÉCONOMIE
DE L'INDUSTRIE, DE L'ÉNERGIE ET DES TECHNOLOGIES

TELEDOC 792
BATIMENT NECKER
120, RUE DE BERCY
75572 PARIS CEDEX 12

N° 2018/12/CGE/SR

14/06/2019

ENJEUX DES USAGES INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX DES ONDES NON IONISANTES ELECTROMAGNETIQUES ET ACOUSTIQUES

Rapport de mission exploratoire
Thème de l'année 2018-2019

établi par

Dominique DRON
Ingénieure générale des Mines

Yves MAGNE
Administrateur civil hors classe

Ilarion PAVEL
Ingénieur en chef des Mines

Juin 2019

Par ailleurs, si les radiofréquences de la téléphonie ne semblent pas provoquer d'effets sanitaires directs majeurs, plusieurs résultats indiquent qu'à des puissances rencontrées dans l'environnement quotidien, elles pourraient influencer le métabolisme de thermorégulation (et peut-être l'immunité sous réserve de confirmation) ; certaines fréquences basses pourraient impacter le génome directement à haute puissance, ou indirectement (traduction) à des puissances plus faibles. Enfin, le déploiement de la 5G va créer un nouvel exposome très évolutif dont l'étude reste à faire (cf. chapitre 4).

Compte tenu des enjeux biologiques, sanitaires, techniques et économiques, voire militaires (DARPA) de ces nouvelles voies, la mission recommande une analyse interministérielle détaillée des développements possibles et de leurs conditions souhaitables.

⁸ La DARPA en 2010 a créé un réseau national de biophysique quantique dédié à l'information quantique appliquée aux systèmes biologiques, et lancé en 2016 un appel à information sur l'état de l'art concernant la communication entre les biosystèmes utilisant des ondes électromagnétiques.

Enjeux industriels et commerciaux des ondes non-ionisantes électromagnétiques et acoustiques

45

(50 μ T). Il pourrait s'agir de mesures laser des changements dus au champ faible dans des molécules de gaz.

En utilisant l'interaction entre un femtolaser et un nanolaser⁸⁰, la DARPA travaille aussi à produire des voix humaines artificielles audibles seulement à des distances de plusieurs kilomètres (jusqu'à 30 kilomètres), comme outils de communication, mais aussi arme de combat ou arme psychologique^{81,82}. Les équipements utilisables ont été annoncés pour 2021-2022.

https://www.economie.gouv.fr/files/2019-09/ondes_non_ionisantes.pdf



Nous examinons comment le graphène et les matériaux bidimensionnels apparentés peuvent aider à surmonter les défis pratiques dans le domaine émergent de l'Internet des Bio-Nano-Choses (IoBNT).

Alors qu'une grande partie de la recherche existante s'est concentrée sur les aspects théoriques de l'IoBNT, nous pensons qu'il est temps de se pencher sur les **défis pratiques**.

Nous visons à fournir une stratégie fondamentale pour transformer l'IoBNT d'un concept innovant à des **applications révolutionnaires grâce à des technologies matérielles avancées, avec le graphène au cœur, tout en découvrant de nouveaux domaines d'application pour le graphène et les matériaux connexes.**



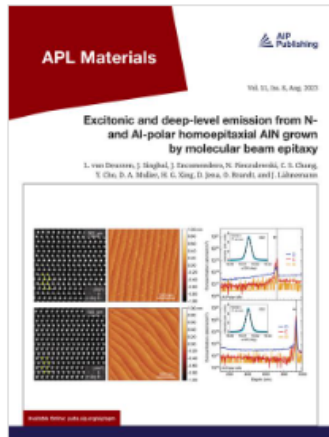
Photo by [julien Tromeur](#) on [Unsplash](#)

Août 2023

<https://www.growkudos.com/publications/10.1063%2F5.0153423/reader>

Volume 11, Issue 8

August 2023



PERSPECTIVE | AUGUST 07 2023

Graphene and related materials for the Internet of Bio-Nano Things

 Meltem Civas ; Murat Kuscü ; Oktay Cetinkaya ; Beyza E. Ortek ; Ozgur B. Akan 


+ Author & Article Information

APL Mater. 11, 080901 (2023)

<https://doi.org/10.1063/5.0153423> Article history 


Split-Screen



Views ▾



PDF



Share ▾

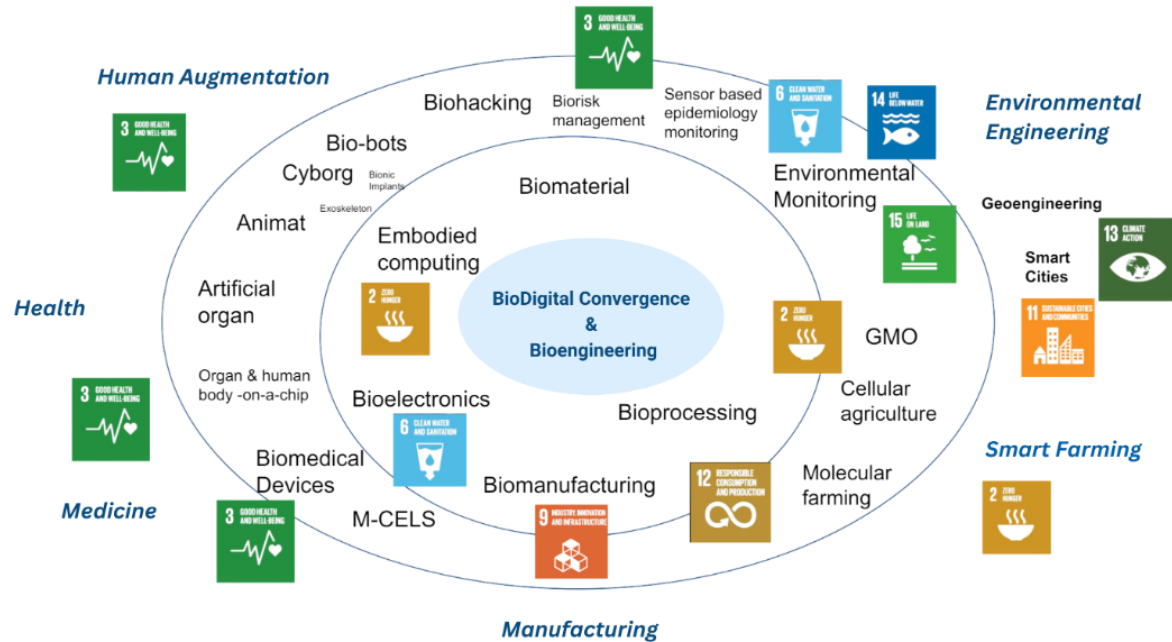


Tools ▾

The Internet of Bio-Nano Things (IoBNT) is a transformative communication framework characterized by the convergence of nanotechnology, biological science, and artificial intelligence (AI) to create

<https://pubs.aip.org/aip/apm/article/11/8/080901/2905671/Graphene-and-related-materials-for-the-Internet-of>

Août 2023



Août 2023

<https://www.iec.ch/blog/stand-ard-journey-biodigital-convergence>

À la CEI, des experts de plusieurs organisations internationales, disciplines et secteurs travaillent ensemble au sein du Groupe d'évaluation de la normalisation (SEG) 12 afin d'identifier les défis critiques et de contribuer à l'élaboration d'une feuille de route pour la normalisation future dans ce domaine.

Le professeur Coallier souligne l'importance d'une approche systémique : avoir une **vision holistique**, être structuré et systématique, et penser en termes de travail collaboratif et multidisciplinaire.

Des groupes de travail distincts au sein du SEG 12 se sont penchés sur différents domaines tels que les possibilités de **normalisation bio-numérique pour la génomique, les neurosciences, les biocapteurs, la découverte de médicaments, les organes artificiels ou même l'augmentation humaine comme les interfaces cerveau-machine, la surveillance continue, l'amélioration de la force, le biohacking.**

Le SEG 12 mène également d'importants travaux sur la terminologie, qui contribueront à faciliter l'échange d'informations et serviront de base à de **futures activités de normalisation.**

2024 CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE L'IEEE SUR LA MANIPULATION, LA FABRICATION ET LA MESURE À L'ÉCHELLE NANOMÉTRIQUE AOÛT, ZHONGSHAN, CHINE

- Robots et systèmes de nanomanipulation
- Nanofabrication et nano-assemblage
- Nanométrie et nanocaractérisation
- Nanopositionnement et nanomanipulation
- Nanodétection et microscopie AFM et SEM pour la nanomanipulation
- Automatisation des processus à l'échelle nanométrique
- Auto-assemblage à l'échelle nanométrique
- Robotique à l'échelle nanométrique
- Nanolithographie
- Nanoénergie
- Nanomatériaux et applications
- Graphène et applications
- Nanoparticules, nanofils et nanotubes
- Nanoélectronique et nanomagnétique
- Nanophotonique et plasmonique
- Nanomécanique et nanomécatronique NEMS et leurs applications
- Nanofluidique
- Détection et séquençage de l'ADN Bio-dispositifs et applications
- Bio-nanoimagerie et nano-mesure



Organizers: Changchun University of Science and Technology Zhongshan Institute, China
 International Research Centre for Nano Handling and Manufacturing of China
 Changchun University of Science and Technology, China
 Aarhus University, Denmark
 University of Warwick, UK
 University of Bedfordshire, UK
 Ministry of Education Key Laboratory for Cross-Scale Micro and Nano Manufacturing, China
 International Joint Research Center for Nanophotonics and Biophotonics, China
 State Key Laboratory of High Power Semiconductor Laser, China
 International Society for Nano Manipulation, Manufacturing and Measurement
 IEEE Nanotechnology Council

Topics: Specific topics include, but are not limited to

Nanohandling robots and systems
 Nanofabrication and nanoassembly
 Nanometrology and nanocharacterization
 Nanopositioning and nanomanipulation
 Nanosensing and microscopy
 AFM and SEM for nanohandling
 Process automation at nanoscale
 Self-assembly at nanoscale
 Nanoscale robotics
 Nanolithography
 Nanoenergy

Nanomaterials and applications
 Graphene and applications
 Nanoparticles, nanowires and nanotubes
 Nanoelectronics and nanomagnetism
 Nanophotonics and plasmonics
 Nanomechanics and nanomechatronics
 NEMS and their applications
 Nanofluidics
 DNA detection and sequencing
 Bio-nano devices and applications
 Bio-nanoimaging and nanomeasurement

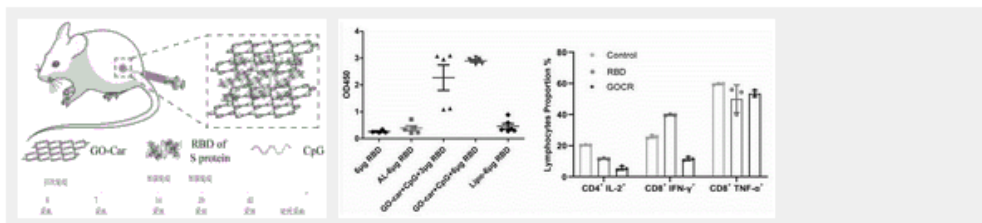
BREVET VACCIN CHINOIS

Nano coronavirus recombinant vaccine taking graphene oxide as carrier

Abstract

The invention belongs to the field of nano materials and biomedicine, and relates to a vaccine, in particular to development of 2019-nCoV coronavirus nuclear recombinant nano vaccine. The invention also comprises a preparation method of the vaccine and application of the vaccine in animal experiments. The new corona vaccine contains graphene oxide, carnosine, CpG and new corona virus RBD; binding carnosine, CpG and neocoronavirus RBD on the backbone of graphene oxide; the CpG coding sequence is shown as SEQ ID NO 1; the novel coronavirus RBD refers to a novel coronavirus protein receptor binding region which can generate a high-titer specific antibody aiming at the RBD in a mouse body, and provides a strong support for prevention and treatment of the novel coronavirus.

Images (2)





Classifications

■ **A61K39/12** Viral antigens

[View 10 more classifications](#)

Landscapes

Health & Medical Sciences 

Life Sciences & Earth Sciences 

CN112220919A

China

 Download PDF  Find Prior Art  Similar

Other languages: [Chinese](#)

Inventor: [崔大祥, 高昂, 梁辉, 田静, 李雪玲, 沈琦](#)

Current Assignee : [Shanghai National Engineering Research Center for Nanotechnology Co Ltd](#)

Worldwide applications

2020 - [CN](#)

Application CN202011031367.1A events

2020-09-27 • Application filed by Shanghai National Engineering Research Center for Nanotechnology Co Ltd

2020-09-27 • Priority to CN202011031367.1A

2021-01-15 • Publication of CN112220919A

Status • Pending

Info: [Patent citations \(3\)](#), [Non-patent citations \(3\)](#), [Cited by \(1\)](#), [Legal events](#), [Similar documents](#), [Priority and Related Applications](#)

External links: [Espacenet](#), [Global Dossier](#), [Discuss](#)

L'invention appartient au domaine des nanomatériaux et de la biomédecine, et concerne le développement d'une plateforme de développement de vaccins. **En particulier, elle concerne le développement d'un nanovaccin recombinant nucléaire du coronavirus 2019-nCoV. L'invention porte également sur l'utilisation du vaccin dans l'expérimentation animale.**

Domaine technique: Le vaccin est une arme ultime pour éliminer les principales maladies infectieuses, il présente les avantages du coût le plus bas et plus d'avantages de l'ennemi juré que d'autres thérapies, il devient sans aucun doute un espoir pour le public, la variole est éliminée par les êtres humains grâce à la vaccination, les cas de poliomyélite sont réduits de 99 %, les maladies infectieuses telles que la diphtérie sont rares et le taux d'incidence de maladies telles que la rougeole, le tétanos néonatal et d'autres maladies similaires est remarquablement réduit. L'effet des vaccins sur la santé humaine n'est pas excessif, et la naissance de chaque nouveau vaccin est une grande victoire pour les êtres humains sur une maladie infectieuse ! **À ce jour, aucun traitement médical n'a pu avoir un effet aussi important, durable et profond sur la santé humaine qu'un vaccin ; il n'existe pas non plus de thérapie permettant d'éliminer une maladie de la planète au moindre coût d'un vaccin.** Après l'apparition de l'épidémie de SRAS-CoV-2, différents laboratoires chinois ont achevé l'isolement des souches virales, et afin de faire un grand pas en avant dans le développement de vaccins, nous pensons que nous aurons bientôt une arme définitive pour l'éradication du SRAS-CoV-2, cependant, jusqu'à présent, il n'y a pas de vaccin ou de médicament approuvé pour le traitement de l'infection par le CoV, et il y a un grand besoin de développer un médicament efficace pour le traitement ou la prévention de l'infection par le coronavirus et de l'épidémie.

D'après les recherches sur les vaccins contre les coronavirus tels que le SRAS et le MERS, **le principal point cible du vaccin existant contre les coronavirus est la protéine S du coronavirus.** Les vaccins doivent induire non seulement des réponses immunitaires humorales et cellulaires, mais aussi des réponses immunitaires au niveau des muqueuses, et, à l'aide d'adjuvants, induire des voies Th1 et Th2 équilibrées pour produire des vaccins réellement efficaces. À l'heure actuelle, la recherche d'un plus grand nombre de vaccins contre le SRAS et le MERS se concentre principalement sur les vaccins à vecteur viral et les vaccins à sous-unités, et un grand nombre de recherches montrent que la difficulté du SRAS et du MERS réside dans le fait que les cellules B à mémoire à long terme ne peuvent pas être stimulées à se générer, les cellules à mémoire à long terme chez les patients guéris du SRAS et du MERS ne durent que 2 à 3 ans, la mémoire immunologique ne peut pas être générée, ce qui entraîne l'échec du développement du vaccin, et seuls 6 vaccins potentiels contre le coronavirus sont actuellement au stade de la recherche clinique, mais aucun vaccin efficace n'est approuvé pour être mis sur le marché.

Afin d'améliorer l'immunocompétence de l'immunogène et la capacité de réponse immunitaire de l'organisme, **la méthode la plus élémentaire consiste à mélanger l'immunogène avec un adjuvant, et l'adjuvant immunitaire est un promoteur capable d'améliorer la réponse immunitaire de l'organisme à l'immunogène. L'oligodéoxynucléotide CpG (ODN) est un adjuvant très prometteur découvert ces dernières années.** L'ODN CpG s'est avéré avoir une meilleure activité adjuvante in vivo, in vitro et dans les études cliniques sur les animaux, et les meilleures études sont CpG7909 et CpG 1018. Le vaccin contre l'hépatite B approuvé par Dynavax Technologies de la FDA des États-Unis d'Amérique et utilisant le CpG1018 comme adjuvant est commercialisé. Il s'agit du premier vaccin à adjuvant CpG ODN approuvé dans le monde et il est utilisé pour prévenir l'infection par le VHB chez les adultes âgés de 18 ans et plus, et plusieurs types différents de CpG ODN sont utilisés comme adjuvants dans le cadre de plusieurs essais cliniques. Le CpG est associé au TLR9 pour activer les cellules pDC immatures et induire une réponse immunitaire naturelle et adaptative, mais une structure CpG unique a un effet d'activation limité sur les cellules immunitaires et est facile à hydrolyser rapidement par l'exonucléase, de sorte que la stabilité du CpG in vivo est insuffisante, ce qui entraîne également des effets secondaires ; L'oligodéoxynucléotide CpG (ODN) synthétisé dans la séquence peut également renforcer l'effet de stimulation et, après couplage du CpG avec d'autres protéines telles que l'antigène et autres, l'oligodéoxynucléotide CpG est combiné, de sorte que l'oligodéoxynucléotide CpG a un effet d'activation immunitaire très évident.

Le graphène est un nanomatériau de carbone bidimensionnel composé d'atomes de carbone dans des orbitales hybridées sp dans un réseau hexagonal en nid d'abeille.

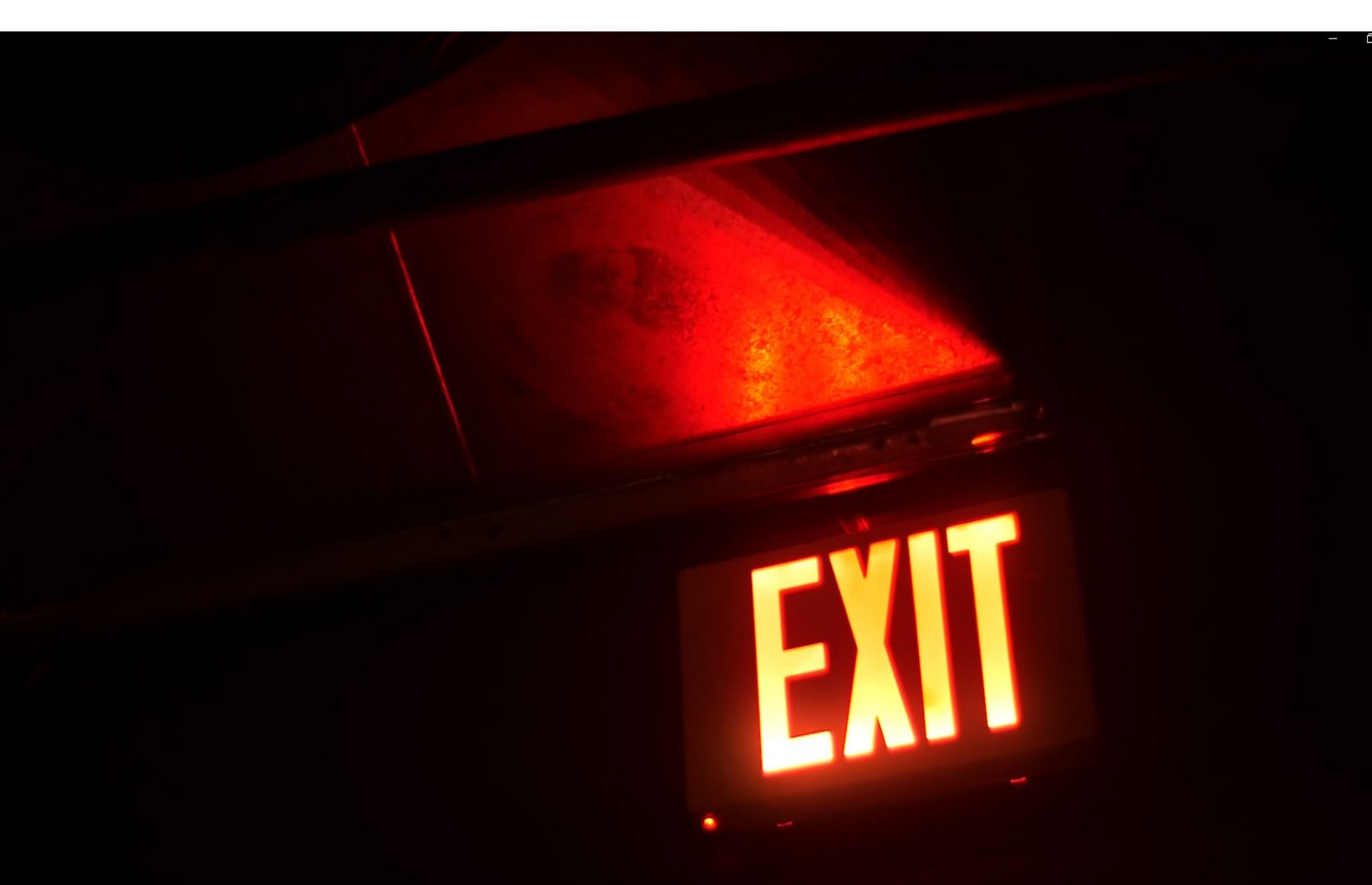
L'unité structurelle de base du matériau est l'anneau à six chaînons du benzène le plus stable de la matière organique, et le matériau est le matériau bidimensionnel le plus idéal à l'heure actuelle.

L'oxyde de graphène (GO) est un dérivé de l'oxyde de graphène et un produit exfolié.

En raison des caractéristiques de l'hybridation SP2 unique, d'une structure bidimensionnelle parfaite et d'une réactivité élevée du bord, la plate-forme de traitement basée sur la structure hybride peut être utilisée comme support de charge et de greffe idéal dans la conception et le développement, et **joue un rôle important dans les aspects des systèmes d'administration de nanomédicaments, de la détection biologique, du traitement des tumeurs, de l'imagerie cellulaire et autres.**

L'invention divulgue une toute **nouvelle méthode de développement de vaccins basée sur un matériau d'oxyde de graphène servant de cadre pour le chargement de molécules CpG et de protéines recombinantes.** Sur la base de la plate-forme technique, un nouveau vaccin nano-couronne est préparé en combinant la protéine recombinante de la région RBD de la protéine Spike du SAR-CoV-2.

Le nano-vaccin couronne préparé présente une immunogénicité plus forte dans les expériences sur les souris et peut générer des anticorps à titre élevé. Dans un aspect, l'invention fournit un vaccin contre le coronavirus comprenant de l'oxyde de graphène, de la carnosine, du CpG et du RBD. Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, **le vaccin est appelé vaccin GO-Car-carnosine-CpG-RBD.** L'oxyde de graphène (GO) est un oxyde de graphène, et après oxydation, les groupes fonctionnels contenant de l'oxygène sur l'oxyde de graphène sont augmentés, de sorte que l'oxyde de graphène est plus actif que le graphène. Par exemple, les groupes hydroxyle et époxy sont répartis de manière aléatoire sur un monolithe d'oxyde de graphène, tandis que les groupes carboxyle et carbonyle sont introduits sur le bord du monolithe. Les produits commerciaux courants d'oxyde de graphène se présentent sous forme de poudre, de paillettes et de solutions, et sont de couleur brun-jaune



Merci à Canelle pour son travail de recherche depuis 4 ans