

2 Application sur une table élévatrice



LE VÉRIN SPIRALIFT

## Petit mais costaud

*Inspiré d'un célèbre jouet, ce vérin est capable de soulever des scènes de théâtre.*

innovation

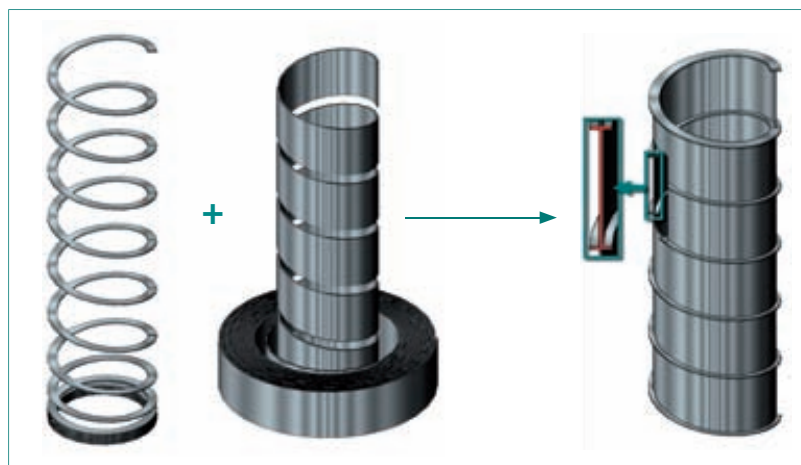
Le vérin Spiralift, 100 % mécanique, est constitué de deux parties en acier inoxydable, d'une part un ressort plat hélicoïdal, inspiré du Slinky (jouet constitué d'un ressort métallique pouvant descendre les escaliers), d'autre part une bande continue hélicoïdale s'insérant entre les spires du ressort plat 1. L'enroulement de ces bandes est assuré par un moteur électrique, des galets guidant la synchronisation du déroulement.

Cet assemblage forme une colonne, sorte de poutrelle enroulée en hélice, légère et rigide sous réserve de rester en compression. L'intérêt principal de ces vérins est leur extrême compacité en regard des courses possibles, allant de 600 mm pour une hauteur repliée de 105 mm (charge maximale de 1 720 N pour un diamètre de colonne de 75 mm) jusqu'à 12 195 mm pour une hauteur

repliée de 894 mm (charge maximale de 111 000 N pour un diamètre de colonne de 475 mm).

D'une grande capacité de levage et de maintien en dépit de leur légèreté, précis, silencieux, simples d'installation, d'emploi et d'entretien, ils peuvent être utilisés pour des applications comme les tables pour plates-formes d'assemblage automobile, les tables pour AGV (*Automated Guided Vehicles*, « chariots filoguidés »), les luges à hauteur variable, les élévateurs verticaux à colonne (monte-charge), les tables élévatrices 2... et, ceux de grandes dimensions, pour les élévateurs de scènes de spectacle.

Paco, le fabricant, a perfectionné le procédé avec le Spiralift I-Lock, dans lequel la bande horizontale est dentée, et s'imbrique dans la bande verticale perforée, ce qui améliore, même sans compression, la solidité et la stabilité de l'ensemble, qui peut travailler dans toutes les directions. ■



1 Le principe du Spiralift

 **FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** vérin de poussée verticale


**Inventeurs :** Pierre Gagnon et Pierre Laforest (Canada)

**Brevet :** 4 875 660 (US), 1989

**Systèmes parents :** vérin, Slinky

**Principe d'évolution :** poupées russes

**Fabricant :** Paco

 **LES +**

**La compacité :** ce vérin a le plus grand ratio ouvert/fermé au monde

**L'implantation :** il n'impose aucun décaissement

**L'absence de pollution :** il ne nécessite ni énergie hydraulique ni graissage de la colonne

 **EN LIGNE**

- Le site du fabricant : [www.pacospiralift.com/index-fr.html](http://www.pacospiralift.com/index-fr.html)
- Vidéo de présentation du Spiralift I-Lock : [www.pacospiralift.com/videos/IL\\_PACO\\_WEB\\_FR\\_041209.mov](http://www.pacospiralift.com/videos/IL_PACO_WEB_FR_041209.mov)
- Vidéo de démonstration du Spiralift I-Lock sur le site de Gala, spécialiste des élévateurs de scène : [www.galainfo.com/fr/video\\_ILS250.htm](http://www.galainfo.com/fr/video_ILS250.htm)

ACCOUPLLEMENT 5 DEGRÉS

# Complètement désaxés !

*Ces systèmes permettent cinq degrés de déviation : deux degrés angulaires, deux forts décalages radiaux ainsi qu'un décalage axial.*

innovation

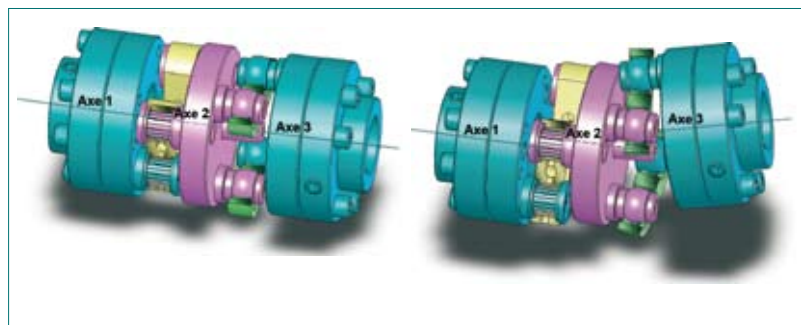
Les accouplements d'arbres sont généralement conçus pour s'adapter à des défauts d'alignement soit radiaux, soit angulaires, soit axiaux. Cependant, pour certaines applications, les conditions d'exploitation exigent tous les désalignements possibles. Si ceux-ci dépassent la limite de la capacité de l'accouplement choisi, cela peut générer des vibrations, causant une réduction de la durée de vie de la machine ou la défaillance de composants vitaux tels que les roulements, les moteurs, etc.

Schmidt-Kupplung en Allemagne et Zero-Max (Schmidt Couplings) aux États-Unis ont développé des accouplements pour répondre à cette problématique, dans les gammes Schmidt-5D pour le premier et Omniflex pour le second. Ils sont constitués de deux

systèmes à quatre barres sur des liaisons rotules, mis en série avec un décalage de 90°.

Ils sont conçus pour permettre deux degrés de déviation d'alignement angulaire et deux désalignements radiaux ainsi qu'un désalignement axial. Ils offrent donc une grande capacité de désalignement tout en gardant une vitesse angulaire constante. Un jeu radial minimal associé à un moyeu court, rigide en torsion, assure un fonctionnement homocinétique entre les deux arbres.


Aucun réglage n'est nécessaire, l'accouplement s'adaptant automatiquement et de façon exacte aux valeurs de décalage constatées. Les efforts agissant dans l'accouplement peuvent être calculés avec précision, assurant ainsi un dimensionnement fiable et précis, ce qui est particulièrement utile pour les applications industrielles sur machines à bois, presses, machines à imprimer... ■



1 Le modèle numérique du Schmidt 5-D avec un décalage angulaire important



2 Le Schmidt 5-D réel en acier

 **FICHE SIGNALÉTIQUE**


**Description :** système d'accouplement (*torque transmitting system*)

**Inventeurs :** Richard Schmidt)

**Brevet :** 3242694 (US), 29 mars 1966

**Principe d'évolution :** universalité (l'objet remplit plusieurs fonctions, éliminant le besoin d'autres objets) russes


**Fabricant :** Schmidt-Kupplung, Zero-Max

 **LES +**

**La compacité :** le principe d'accouplement à 3 disques et 2 biellettes ne nécessite que très peu de place

**L'implantation :** la grande rigidité torsionnelle et la conception haute performance permettent la transmission de couples élevés

**L'absence de pollution :** la compensation de décalage sans forces de rappel permet d'éviter les efforts sur les paliers

 **EN LIGNE**

- L'accouplement Schmidt 5-D sur le site de Zero-Max : [www.zero-max.com/schmidt-couplings-p-11-l-en.html](http://www.zero-max.com/schmidt-couplings-p-11-l-en.html)
- L'accouplement Omniflex sur le site de Schmidt-Kupplung : [www.schmidt-kupplung.com/sk/6643\\_Omniflex%C2%AE.html.fr](http://www.schmidt-kupplung.com/sk/6643_Omniflex%C2%AE.html.fr)
- Vidéo de présentation de l'Omniflex (même page, mais dans la version allemande) : [www.schmidt-kupplung.com/sk/6643\\_Omniflex%C2%AE.html.de](http://www.schmidt-kupplung.com/sk/6643_Omniflex%C2%AE.html.de)

WIRESLIM

# Un câble très branché

**Ultraplat, il permet d'en finir avec les cordons disgracieux, quel que soit le type d'appareil à connecter.**

innovation

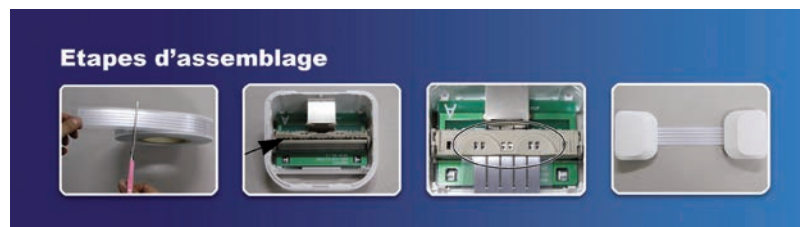
WireSlim est un câble ultraplat de connexion pour signaux électriques de toute nature : audio, vidéo, TV, antenne, LAN, multimédia, téléphonique **1**. Il suffit, à l'aide d'un tournevis, d'en raccorder chaque extrémité à un boîtier adapté à l'appareil que l'on souhaite connecter **2**. Tout comme le câble, ce connecteur peut être collé au mur.

Issu d'une technologie brevetée, WireSlim est un produit Wiretape, marque détenue par Hitech Innovation Group (HTI Group), fabricant français de produits électroniques industriels et grand public.

Composé de couches d'aluminium stratifié ultrafin isolées par un film polyester, ce câble, d'une épaisseur de 0,16 mm, pour une largeur de 34 mm en 5 pistes et de 52 mm en 18 pistes **3**, offre un gain esthétique incontestable, puisqu'il peut être peint ou posé sous du papier mural ou de la moquette **4**. Disponible en rouleaux de 1 m, 2 m, 5 m, 10 m, 20 m et 100 m, il peut être coupé avec des ciseaux à la longueur voulue. On peut le plier pour former l'angle souhaité sans l'endommager, pour par exemple lui faire suivre l'encadrement d'une porte ou d'une fenêtre. Enfin, il résiste à des températures extrêmes, de - 50 °C à + 50 °C. ■



**1** Le câble WireSlim 18 pistes



**2** Le montage de la connectique sur le câble

Câble de 5 pistes	Câble de 18 pistes
Audio stéréo S-VHS Audio/vidéo (RCA) RJ11 RJ45 (RCA-GBR) Coaxial (type F 1 & 2 ports) USB (2.0 & 3.0)	HDMI (1.3 & 1.4) RJ45 (1 Gb) VGA

**3** Le choix du nombre de pistes en fonction de la connectique souhaitée



**4** Le gain esthétique

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** câbles universels ultraplats  
**Fabricant :** Wiretape  
**Principes d'évolution :** groupement, changement de dimension

**LES +**

**L'esthétique :** ultraplat, ce câble peut très facilement se dissimuler.  
**L'universalité :** un même câble peut transporter des signaux de types audio, vidéo, TV, antenne, LAN, multimédia, téléphonique

**EN LIGNE**

- Le site du fabricant : [www.wireslim.com](http://www.wireslim.com)
- Clip publicitaire : [www.youtube.com/watch?v=Uf5We\\_408Vc](http://www.youtube.com/watch?v=Uf5We_408Vc)



NHEOWIND 3D

# Un nouveau souffle pour l'éolien

*La forme « en chistera » de ses pales permet à cet aérogénérateur de battre des records de production.*

innovation

Une éolienne est classiquement constituée d'un axe horizontal et de trois pales rectilignes dont le profil est analogue à celui d'une aile d'avion. C'est le long de ce profil dissymétrique que s'écoule le flux d'air en mouvement. La vitesse de ce dernier est différente sur les deux faces de la pale, ce qui crée une différence de pression et entraîne ainsi le rotor en rotation. Les pales se déplacent alors dans un plan perpendiculaire à la direction du vent, cisillant le flux d'air.

En 2009, après trois années de développement en partenariat avec l'Onera (Office national d'études et recherches aérospatiales), le CNRS et le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), la société française Nheolis a développé un concept qui constitue une rupture technologique. L'idée directrice est de canaliser le vent dans un cône,

puis de dévier le flux d'air pour provoquer la rotation du rotor. Exploitant essentiellement le principe de Bernoulli, régissant la conservation de l'énergie en dynamique des fluides, le phénomène est comparable à celui obtenu en pinçant un tuyau d'arrosage : le pincement du tuyau conduit à une accélération du jet d'eau en sortie.

Les pales de forme semi-tronconiques tournent autour d'un axe horizontal. Grâce à deux angles de déflexion, cette rotation permet d'obtenir un couple mécanique optimal. Les recherches ont porté sur la modélisation aérodynamique, l'optimisation des formes par des essais en soufflerie subsonique ainsi que sur la mécanique vibratoire de l'éolienne pour son intégration au bâti.

Le résultat est une éolienne à trois pales « en chistera », au profil incurvé,

totalelement silencieuse, d'une grande robustesse, capable de produire à des vitesses de vent allant de 2,5 m/s (9 km/h) à 30 m/s (110 km/h), avec une vitesse de survie de 180 km/h testée en laboratoire.

Fabriquées en Europe, les applications de ce nouveau concept d'éolienne sont de petites turbines à vocation urbaine de proximité ou pour sites isolés, pour les particuliers, les entreprises ou les administrations. Une innovation promise à un bel avenir. ■



■ La Nheowind 3D 50 tripale

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** aérogénérateur  
**Fabricant :** Nheolis  
**Inventeur :** Nordine Haddjeri

**LES PLUS**

**Performance :** fonctionnement sur un large spectre de vitesses de vent, auto-orientation sous le vent grâce à la disposition des pales, rendement énergétique élevé

**Robustesse :** résistance à des vents violents grâce au haubannage des pales

**Compacité :** faible encombrement, meilleure acceptation visuelle

**Silence :** inaudible (le flux d'air n'est pas cisailé)

**EN LIGNE**

Vidéo de présentation en français sur le site du fabricant :

[www.nheolis.com/?lang=fr](http://www.nheolis.com/?lang=fr)



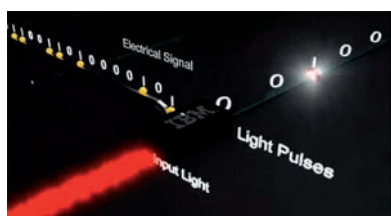
PUCES NANOPHOTONIQUES

# Vers une communication lumineuse

*L'électronique fut la science technologique du siècle dernier, la photonique sera celle du XXI<sup>e</sup> siècle.*

innovation

Actuellement, le nombre de cœurs intégrables dans un CPU est fortement limité par les effets thermiques. En effet, le transport de données est réalisé à l'aide d'électrons circulant dans un conducteur métallique. Ce mouvement d'électrons entraîne un échauffement non négligeable du conducteur, avec la fréquence comme facteur aggravant. Plus la fréquence de transmission est élevée



**1** La conversion du support de l'information

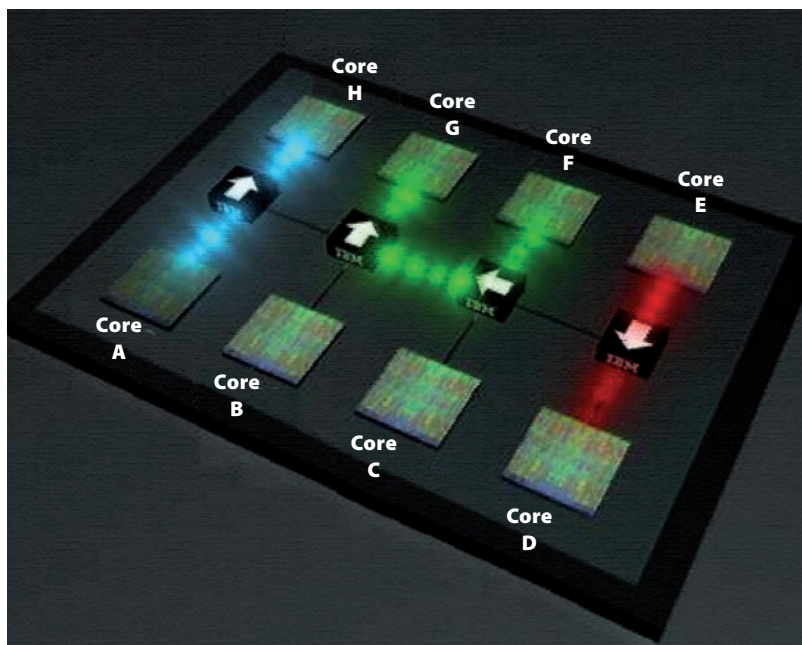
et plus les effets thermiques se font ressentir.

On comprend donc l'intérêt de l'utilisation de liaisons optiques au sein d'un processeur. La diminution de la chaleur dégagée est importante, ce qui entraîne également une diminution de la consommation électrique. Le nombre de cœurs intégrables serait donc largement augmenté. Ces avantages combinés à l'augmentation conséquente de la bande passante ouvrent la porte aux avancées futures en termes de vitesse et de capacité de traitement des processeurs.

La nouvelle technologie développée par IBM, appelée CMOS Silicon Integrated Nanophotonics, est le résultat d'une décade de développement. Elle va révolutionner les processeurs de demain. Elle met en œuvre sur une même puce de silicium des circuits permettant la conduction électrique et la conduction optique. La densité d'intégration optique et électrique obtenue est sans précédent : un canal d'émetteur-récepteur simple, avec

tout l'ensemble de circuits optique et électrique assortis, occupe seulement 0,5 mm<sup>2</sup> – soit dix fois moins de place qu'auparavant. La grande avancée d'IBM réside dans la technologie utilisée pour la réalisation de leur modulateur électro-optique de type Mach-Zehnder. Elle permet une miniaturisation de 100 à 1 000 fois supérieure à ce qui avait été présenté précédemment. Ce modulateur va convertir le support de l'information électrique des niveaux haut et bas de tension électrique (succession de 1 et de 0) en impulsions lumineuses **1**. Sous cette forme, l'information va donc circuler plus rapidement entre les différents cœurs des processeurs **2**, les données seront échangées à un rythme incomparablement supérieur à celui autorisé par les liaisons en cuivre.

Avec des débits de l'ordre de 30 Gb/s et une bande passante de 20 GHz, il devient concevable d'insérer un équipement photonique dans un circuit électronique. ■



**2** L'échange optique entre les différents cœurs des processeurs

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** Phototransmission dans un processeur  
**Fabricant :** IBM  
**Inventeur :** IBM

**LES PLUS**

**Rapidité** de traitement de l'information  
**Compacité** grâce à la réduction de l'encombrement des circuits  
**Consommation** électrique réduite

SYSTÈME I-STOP DE MAZDA

# Bien placé pour se lancer

*Mazda propose un système d'arrêt et redémarrage du moteur à la fois plus efficace et moins gourmand, plus économique et moins complexe que les classiques « stop & start ».*



innovation

Les systèmes de coupure de moteur des véhicules à l'arrêt de type *stop & start* font florès. Certains utilisent un combiné « alerno-démarrreur » mis au point par l'équipementier français Valeo, d'autres un « démarreur renforcé » proposés par l'allemand Bosch ou l'italien Magneti Marelli. Ces systèmes, assez coûteux, arrêtent et relancent le moteur du véhicule comme le ferait un démarreur. Ils ne détectent le cylindre qui est sur le temps moteur, dans une position non maîtrisée, que lors de la phase de redémarrage. Ce qui retarde d'autant le lancement du moteur et nécessite un « booster » pour remédier aux baisses de tension dans les accessoires (radio...) lors des redémarrages.

Pour s'en affranchir, Mazda a choisi une voie originale minimalisant l'énergie nécessaire au redémarrage : elle utilise principalement l'énergie de combustion. L'inspiration est venue de l'observation des cyclistes. Chacun a pu constater qu'un cycliste, prêt à démarrer, remonte sa pédale dans la position optimale, celle qui lui donne le maximum de couple. Mazda a donc imaginé un système, baptisé i-Stop, qui immobilise les pistons dans cette situation idéale. La position du piston de chaque cylindre est contrôlée en une fraction de seconde par l'intermédiaire d'un capteur à effet Hall sur le vilebrequin. Il est alors possible de déterminer à l'avance quel est le cylindre le mieux à même de permettre le redémarrage du moteur. Celui-ci sera immobilisé de façon que les cylindres, aux temps de compression et détente, présentent le même volume.

Dans un premier temps, le papillon des gaz est fermé pour permettre une meilleure évacuation des gaz brûlés.

Le calculateur repère le cylindre le mieux à même de permettre le redémarrage. Dans un deuxième temps, après coupure de l'allumage, le papillon des gaz est légèrement ouvert durant la dernière phase d'admission. Avant l'arrêt total, le cylindre en phase de compression engendre une légère rotation en sens inverse du moteur. L'alternateur est alors alimenté électriquement, jouant un rôle de frein, stoppant cette rotation inverse dans la position idéale du piston du cylindre repéré par le calculateur.

Au redémarrage, dès que la pédale d'embrayage est enfoncée, une quantité d'essence est injectée dans le cylindre repéré, l'allumage de ce seul cylindre combiné avec une légère impulsion du démarreur suffisent à redémarrer le moteur. Ces séquences nécessitent un pilotage synchronisé de la distribution, de l'allumage et de l'alimentation.

Le constructeur, dans son brevet, affirme qu'un démarreur ne serait même pas nécessaire, l'allumage dans le cylindre désigné permettant, à lui seul, le redémarrage. Mais des mesures de la quantité exacte de carburant requise pour ce dernier ont mis en évidence qu'utiliser la seule puissance de combustion nécessite, préalablement, d'éliminer totalement les gaz non brûlés des chambres de combustion. Cela impose de laisser le moteur tourner un certain nombre de tours supplémentaires avant sa coupure, engendrant un léger surplus de consommation de carburant. Pour finir, la solution sollicitant de façon réduite le démarreur a été préférée, d'autant qu'elle permet un temps de redémarrage plus court qu'avec les autres systèmes *stop & start*. ■

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** système de contrôle pour moteur 4 temps

**Fabricant :** Mazda Motor

**Numéro de brevet :** EP 1840359 (Japon)

**Système parent :** *stop & start*

**Principe d'innovation :** action préliminaire (prépositionner idéalement les objets de façon qu'ils entrent en action efficacement et sans perte de temps)

**LES PLUS**

**Rapidité** du redémarrage : 0,35 s, soit deux fois moins de temps qu'avec un système classique

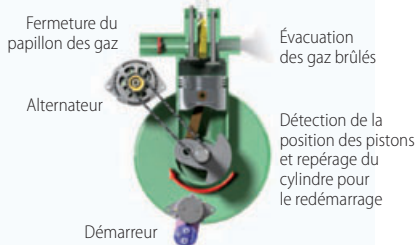
**Coût** réduit : solution mettant en œuvre des composants déjà existants

**Consommation** énergétique nécessaire au redémarrage réduite

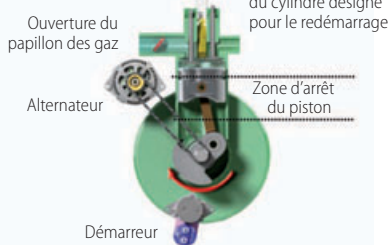
**EN LIGNE**

- Vidéo de la genèse : [www.mazda.fr/leshistoiresdemazda/#/the-bicycle-cars](http://www.mazda.fr/leshistoiresdemazda/#/the-bicycle-cars)
- Vidéo du fonctionnement : [www.mazda.com/mazdaspirit/env/engine/siss2.aspx](http://www.mazda.com/mazdaspirit/env/engine/siss2.aspx)
- Dossier sur les systèmes *stop & start* : [www.auto-innovations.com/site/dossier5/stopstart.html](http://www.auto-innovations.com/site/dossier5/stopstart.html)

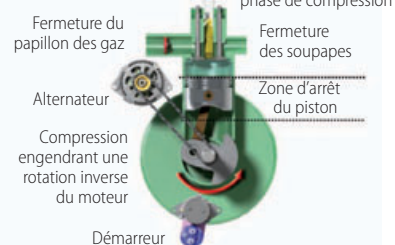
**Phase 1 - Arrêt du moteur**



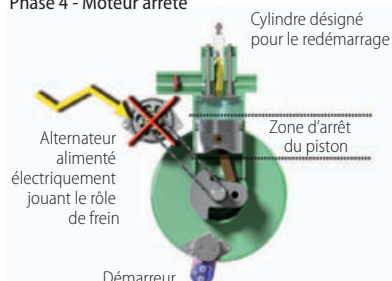
**Phase 2 - Arrêt du moteur**



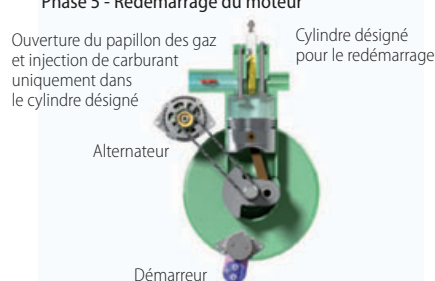
**Phase 3 - Arrêt du moteur**



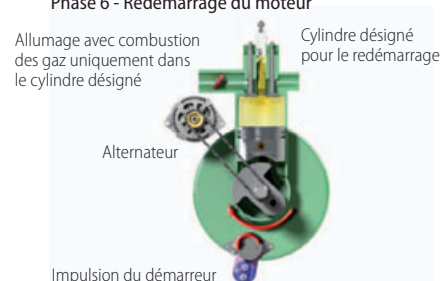
**Phase 4 - Moteur arrêté**



**Phase 5 - Redémarrage du moteur**



**Phase 6 - Redémarrage du moteur**



■ **Le principe de fonctionnement**



HOT DRIVE SYSTEM

# Honda (re)fait la roue

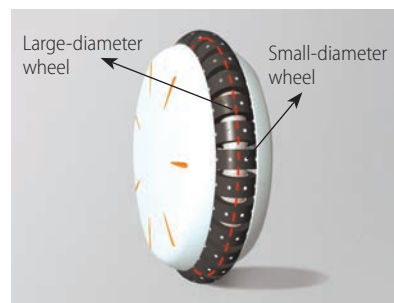
*Jusque-là, « réinventer la roue », c'était juste une perte de temps. Jusqu'à l'U3-X...*

innovation

À première vue, on dirait une espèce de grosse cacahuète high-tech. On l'allume, et l'engin tient debout tout seul, sur son unique roue. On relève les deux plateaux sphériques, on abaisse les repose-pied, on s'assoit, et il se dirige dans la direction imprimée par le mouvement du corps, quelle qu'elle soit, y compris en diagonale ou à angle droit, l'ampleur du mouvement déterminant la vitesse. Ce monocycle sans guidon ni volant, sans pédalier ni manette des gaz, c'est l'U3-X de Honda **1**. À la manière du Segway, il assure son équilibre de façon dynamique, recyclant notamment des procédés techniques rôdés sur le robot humanoïde Asimo, servant à mesurer précisément une inclinaison par rapport à l'horizontale dans toutes les directions.

Mais la véritable innovation n'est pas là. Et le plus étonnant, c'est qu'elle ne fait pas appel au dernier cri de l'électronique embarquée, mais qu'elle est purement mécanique, et qu'elle revisite une invention multimillénaire dont le principe de base n'avait pas évolué depuis sa création : la roue ! Jusque-là, les roues avançaient perpendiculairement à leur axe de rotation ; or, celle de l'U3-X peut aussi rouler en diagonale ou parallèlement à son axe ! Comment est-ce possible ?

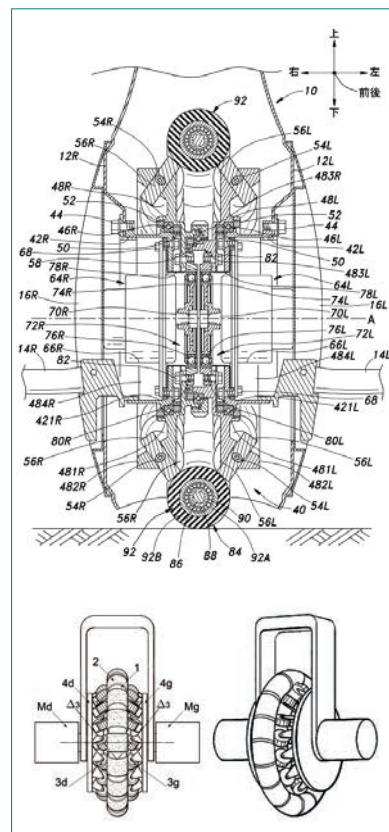
Baptisée HOT (Honda Omni Traction) Drive System, cette belle astuce tech-



**2** La roue omnidirectionnelle

nique repose sur un concept étonnant : une roue à roues, en quelque sorte **2**.

Comme on peut le voir en **3**, la roue est constituée d'une multitude de rouleaux (2) libres en rotation autour d'un anneau primitif (1). Pour entraîner cette roue, deux systèmes d'entraînement symétriques – droit et gauche –, chacun mu par son propre moteur (Md et Mg). Chaque système d'entraînement est constitué d'un disque d'entraînement (4d ou 4g) comportant un ensemble de galets d'entraînement (3d ou 3g) libres en rotation et en contact avec les rouleaux. L'axe (D3) de ces galets est incliné par rapport à celui des rouleaux (2). Le disque d'entraînement (4) est mu par un moteur (M). Le principe de transmission du mouvement est basé sur l'adhérence entre les galets et les



**3** Un extrait du brevet et des illustrations inspirées d'un autre brevet de Honda (US20120032496A1) reprenant le même principe



**1** L'U3-X plié, déplié et en fonctionnement

rouleaux, qui se comportent comme un engrenage hélicoïdal à axes croisés. Lorsque les deux systèmes d'entraînement tournent à des vitesses synchronisées, la roue avance ou recule, selon le sens de rotation ; lorsqu'ils tournent à vitesse égale mais en sens contraire, la roue se déplace latéralement ; lorsqu'ils tournent à des vitesses différentes dans le même sens, la roue se déplace en diagonale.

Les applications pour cette roue omnidirectionnelle, hormis l'U3-X et sa déclinaison l'Uni-Cub, sont encore à imaginer, mais elles relèveront probablement de l'aide à la mobilité des personnes handicapées. ■

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** roue motrice omnidirectionnelle

**Demandeur :** Honda

**Inventeurs :** Hiroshi Gomi, Kazushi Hamaya

**Brevet :** WO2011033587

**Principe d'innovation :** segmentation

**EN LIGNE**

- Vidéo de présentation de l'U3-X et du fonctionnement de la roue : [www.youtube.com/watch?v=cuIJRsaAuCHQ](http://www.youtube.com/watch?v=cuIJRsaAuCHQ)
- Vidéo de présentation de l'Uni-Cub : [www.youtube.com/watch?v=TUissw97EpI](http://www.youtube.com/watch?v=TUissw97EpI)

Le brevet est accessible en ligne et téléchargeable en PDF ; il suffit de taper son numéro dans Google Patents pour y accéder.



© AD BOIVIN

TRACK N GO

# En chaussons dans la neige

*Ce système simple de chenilles pour 4x4 permet de rouler sur des terrains très enneigés ou ensablés.*

innovation

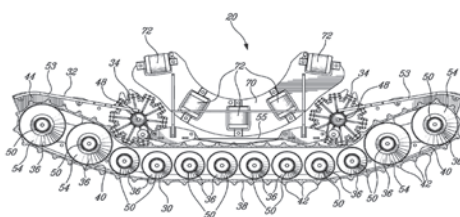
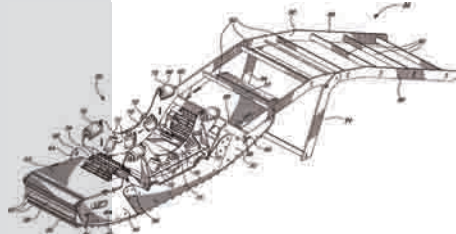
Ceux qui vivent dans les régions enneigées du globe connaissent bien les difficultés à circuler en voiture (et il en est de même pour les terrains fortement ensablés). Certes, il y a les pneus neige... jusqu'à une certaine épaisseur. Restent la motoneige, limitant le transport à deux personnes avec un chargement réduit, ou un véhicule à chenilles. Certains transporteurs industriels se voient confrontés à de réelles difficultés pour acheminer du matériel lourd ou volumineux sur des trajets comportant une partie fortement enneigée ou sableuse.

Pour répondre à cette problématique, le Canadien Denis Boivin, à la tête de la société AD Boivin Design Inc., spécialiste des motoneiges, a conçu le Track N Go, fruit de trois ans de travail, qui sera prochainement commercialisé.

Le cahier des charges était de pouvoir passer aisément d'une locomotion sur roues à une locomotion sur chenillettes, et ce, avec n'importe quel véhicule à 4 roues motrices à simple train, la transformation devant être rapide et sans démontage des

roues. La réponse à ce problème assez complexe est, étonnamment, assez simple : il suffit d'extérioriser le système, en plaçant une chenillette sous chacune des roues. Pour respecter le sens de défilement de la chenillette, la roue se loge entre deux rouleaux intermédiaires, appelé inverseurs. Entraînés par contact direct de la roue, ils entraînent à leur tour la chenillette dans le sens de rotation attendu. Afin d'éviter que la roue ne « déjante » lors de virages ou de pentes, une série de galets latéraux viennent au contact des flancs du pneu, sans les détériorer. Les rouleaux inverseurs étant crantés, la motricité comme le freinage sont parfaitement assurés par chacune des roues. Et, ne comportant pas de volumes fermés, le système évite les engorgements de neige qui pourraient le bloquer.

Enfin, le Track N Go, d'un encombrement relativement réduit, est simple à monter ; il ne nécessite aucune transformation mécanique du véhicule. Deux rampes pliables permettent aux deux essieux de se hisser successivement sur les chenillettes. Le « déchaussage » est tout aussi simple : ces rampes comprenant une partie bloquant la rotation des rouleaux inverseurs, la roue peut aisément sortir de son logement. ■



**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** Kit d'adaptation tout-terrain pour véhicule 4x4

**Constructeur :** AD Boivin

**Inventeur :** Denis Boivin

**Demande de brevet :** US2011254363A1 et CA2728865A1

**Système parent :** *ratrak*, motoneige

**Principe d'évolution :** intermédiaire (utiliser un objet ou processus intermédiaires)

**LES PLUS**

**Rapidité :** mise en œuvre ne nécessitant aucune modification ni démontage préalable

**Universalité :** utilisable sur tout véhicule 4x4 à simple train

**Simplicité :** Système éprouvé et stockable facilement

**EN LIGNE**

- Site dédié (en construction), avec vidéo de présentation : [www.trucktracks.com](http://www.trucktracks.com)
- Le brevet est accessible en ligne et téléchargeable en PDF ; pour y accéder il suffit de taper son numéro sur le site suivant : <http://ip.com>



© AD BOIVIN

TABK

# Un clavier sous la tablette

*Voici un clavier dorsal pour tablette ou smartphone qui permet de saisir du texte avec huit doigts dans toutes les situations.*

innovation

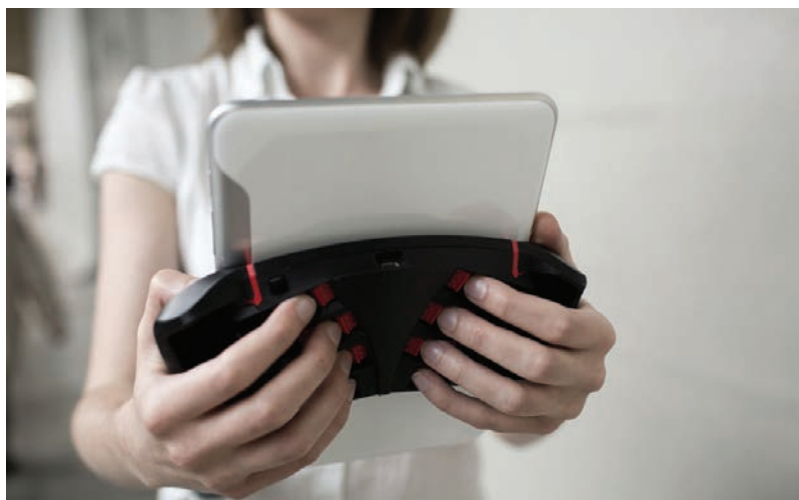
Lorsque vous tenez votre smartphone ou votre tablette à deux mains, vous ne pouvez utiliser que vos pouces pour taper du texte. Où se trouvent vos autres doigts ? Au dos de l'appareil... Partant de ce constat, la société AlphaUI a inventé TabK, un clavier à fixer à l'arrière de l'appareil, permettant la saisie (le « back-typing ») avec huit doigts au lieu de deux, guidée par le mini-clavier virtuel qui s'affiche à l'écran.

Composé de quatre rangées de trois boutons double action (gauche/droite) pour chaque main, qui permettent également d'accéder en un clic aux menus des applications, ce clavier ergonomique s'adapte à la taille de l'appareil, tablette ou smartphone, avec lequel il communique via la technologie Bluetooth. Il permet donc de tirer parti du caractère mobile de ce type d'équipements quelle que soit l'utilisation qui en est faite : assis, debout, couché, à la maison, au bureau, dans le métro, en marchant... on peut saisir du texte, jouer, consulter ses mails, échanger sur son réseau social...

Cette interface d'un nouveau genre a été un vrai challenge à relever pour le designer. Il a fallu agencer les touches pour plus de confort et d'ergonomie, définir un galbe de poignée pour une prise en main agréable, soigner l'esthétique avec un design adapté à une saisie fluide et efficace, étudier la représentation en face avant...

Les concepteurs annoncent une prise en mains en quelques minutes, une saisie aussi rapide qu'avec un clavier d'ordinateur en quelques heures, et en quelques jours, pour les gros utilisateurs, une saisie à l'aveugle, c'est-à-dire sans l'aide du clavier virtuel, ce qui libère complètement l'écran de l'équipement mobile.

Destinée aux personnes très mobiles qui doivent saisir du texte dans toutes les circonstances et dans toutes les positions pour une pleine efficacité, cette interface redéfinit l'informatique mobile. ■



**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** clavier dorsal interactif pour tablette et smartphone, technologie BKFS (Back Key Front Screen).

**Inventeur :** Patrice Jolly

**Brevet :** FR2918774 (A1)

**Principe d'évolution :** inversion

**Fabricant :** AlphaUI

**LES PLUS**

**Gain en mobilité :** l'efficacité d'un clavier d'ordinateur sans nécessité de support

**Gain d'espace** sur l'écran

**Gain en rapidité** de saisie et de navigation dans les applications ou menus

**EN LIGNE**

[www.alphai.com](http://www.alphai.com)

Le brevet est accessible en ligne et imprimable; il suffit de taper son numéro dans **Espacenet** pour y accéder :

<http://fr.espacenet.com>



PEDAL LOCK

# Une pédale antivol




innovation

La volonté de baisser la consommation d'énergie et de réduire les rejets de CO<sub>2</sub> fait que la pratique du vélo, encouragée par les plans de mobilité urbaine et le concept de vélos en libre service, Vélib' à Paris par exemple, est en forte hausse. Un engouement qui s'accompagne, malheureusement, d'une forte augmentation des vols de vélo. Il existe actuellement sur le marché de nombreux modèles de systèmes antivol à l'efficacité plus ou moins grande. Les antivols à câbles, majoritaires, sont facilement sectionnés à l'aide d'une pince... et le vélo ainsi libéré devient le moyen de fuir rapidement les lieux du délit. Le développement d'un produit innovant sur ce marché passe donc par une adéquation aux besoins de l'utilisateur en termes de sécurité, mais aussi de facilité de transport et de rapidité d'installation.

Cheng-tsung Feng et Yu-tin Cheng, étudiants de la National Taiwan University of Science and Technology, ont conçu un astucieux système, baptisé Pedal Lock, qui transforme la paire de pédales en antivol. Dissuasif, ce dispositif une fois mis en place sur la roue arrière se comporte comme un véritable sabot. Sa mise en œuvre est simple et rapide (13 secondes) : un déblocage sans outil permet le démontage aisé des pédales qu'il suffit alors de verrouiller sur la roue arrière à l'aide de la clé. Et il est très efficace : s'il est fracturé, la roue arrière et les pédales sont endommagées, empêchant toute possibilité de fuite sur la bicyclette.

Réutilisant un élément du vélo qui remplit ainsi plusieurs fonctions, le Pedal Lock élimine le besoin d'un antivol additionnel. Pratique... et écologique ! Un argument auquel pourraient être sensibles nombre d'adeptes de la « mobilité douce ».

Les deux concepteurs, récompensés au Ret Dot Design Award 2011, sont actuellement à la recherche d'un industriel pour fabriquer en grande série ce produit à la fois simple et innovant. ■

 **FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** pédale de verrouillage  
**Inventeurs :** Cheng-tsung Feng et Yu-tin Cheng  
**Brevet :** demande en cours  
**Principe d'évolution :** universalité  
**Systèmes parent :** i-Lock, Pedal-Lock (Denver Bike)

 **LES PLUS**

**Efficace :** la casse de l'antivol revient à détruire les pédales permettant d'utiliser le vélo  
**Pratique :** ni risque d'oubli ni encombrement  
**Écologique :** économise la matière et l'énergie nécessaires à la fabrication d'un antivol

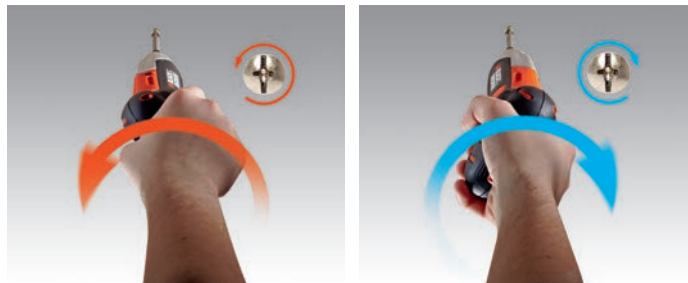
 **EN LIGNE**

[www.chengtsung.com/2012/01/pedal-lock.html](http://www.chengtsung.com/2012/01/pedal-lock.html)



GYRO DRIVER

# Tournez, c'est vissé



Après avoir été le premier à incorporer une gâchette sur les outils électroportatifs, Black & Decker innove en la supprimant sur le premier outil à commande gyroscopique.

innovation

Pour actionner ce tournevis électrique baptisé Gyro Driver, il suffit de le prendre en main et de faire pression sur la tête de la vis. Le contacteur au dos de la poignée autorise alors le gyroscope, situé dans le corps, à libérer une tension qui aura pour effet d'initialiser la position de départ. Une simple rotation du poignet, donc de l'outil, dans un sens ou dans l'autre suffit alors à déclencher le vissage ou le dévissage, dont la vitesse sera déterminée par l'amplitude de la rotation.

C'est le capteur gyroscopique, délivrant une tension proportionnelle à la variation de position, qui rend cela possible. Le moteur ainsi alimenté transmet son couple à un train épicycloïdal qui va alors entraîner l'embout de vissage. L'utilisateur peut ainsi débiter le vissage par une lente

rotation, permettant le bon calage de l'embout dans la tête de vis, et atteindre progressivement la vitesse maximale de 180 tr/min en faisant pivoter la visseuse de 30° par rapport à sa position de départ.

Plus de bouton d'inversion du sens de rotation, plus de molette pour contrôler la vitesse, plus de gâchette, tout se fait d'une main par de simples mouvements du poignet. Particulièrement pratique lorsque l'on doit visser et dévisser alternativement un grand nombre de fois, par exemple pour monter puis démonter après s'être trompé les meubles en kit d'un célèbre concepteur suédois. Pour faciliter encore les choses, une led intégrée permet une utilisation dans les recoins les plus obscurs. ■

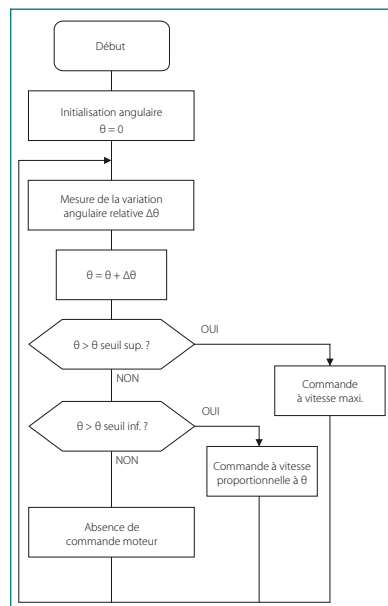
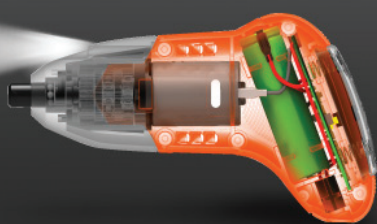


### Gyroscopic Technology

senses your motion for control with variable speed and forward/reverse

### LED Light

Integrated LED light illuminates the project area



■ Algorithme de contrôle du tournevis

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** tournevis électroportatif intuitif

**Inventeur :** Black & Decker R&D

**Brevet :** WO 2011/085194 A1

**Principe d'évolution :** Remplacement du système mécanique (par un système sensoriel)

**LES PLUS**

**Intuitivité :** la commande est pilotée par des gestes naturels

**Productivité :** plus besoin de s'arrêter pour changer de sens de rotation

**Ergonomie :** économie de gestes, confort d'utilisation

**EN LIGNE**

[www.blackanddecker.fr/gyro/](http://www.blackanddecker.fr/gyro/)

POWERWALK

# Ça marche !

La société Bionic Power propose de récupérer l'énergie produite au niveau du genou lors de l'effort de marche pour générer l'électricité nécessaire à la recharge des batteries d'appareils nomades.

innovation



Bionic Power est une start-up de haute technologie axée sur la fourniture d'énergie rentable et fiable pour les gens dont la vie ou la qualité de vie dépendent de l'énergie portable. Le PowerWalk série M, premier générateur bionique, a été développé

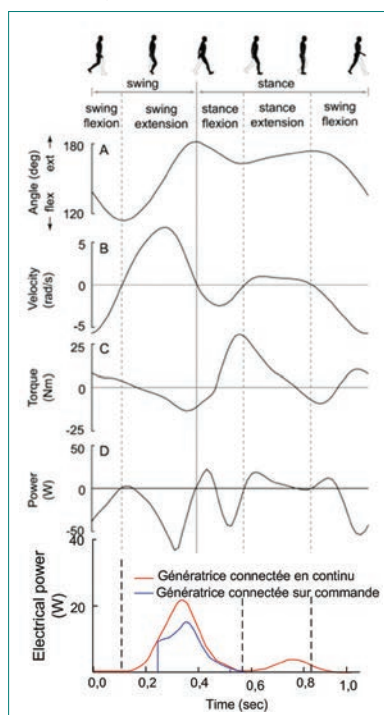
en collaboration avec les forces armées canadiennes.

En marchant à vitesse moyenne, on fournit un travail résistant de  $-8\text{ J}$  en extension et de  $-6,3\text{ J}$  en flexion. Ces sortes d'orthèses en fibre de carbone d'environ  $750\text{ g}$ , fixées autour des cuisses et des tibias, vont le convertir en énergie électrique, de  $12\text{ W}$  de puissance moyenne, un peu comme le freinage par récupération d'une voiture hybride génère de l'énergie. Le générateur électrique, situé dans le boîtier sur le côté du genou, alimente l'appareil à recharger uniquement lors des phases de travail négatif du corps. Un peu plus d'une heure de marche permet de générer suffisamment d'électricité pour recharger quatre téléphones mobiles.

Lors de la marche, le genou est le siège d'un travail mécanique qui peut être transformé en énergie électrique en couplant l'articulation à une génératrice. On peut observer quatre types de mouvements : un mouvement de balancement de la jambe durant lequel le genou fléchit peu, un verrouillage articulaire, une extension, suivie d'une nouvelle flexion. Ce sont principalement la première phase d'extension puis l'inertie du système de transmission mécanique qui vont être exploitées pour convertir l'énergie mécanique en énergie électrique.

Le système comporte un train d'engrenages qui transforme le mouvement à faible vitesse et à couple élevé au niveau de l'articulation en un mouvement à grande vitesse et faible couple en entrée de la génératrice, avec une roue libre qui permet l'entraînement du train d'engrenages uniquement pendant l'extension du genou. Un potentiomètre utilisé comme capteur de la position angulaire de l'articulation permet au processeur de déterminer les instants précis de connexion et déconnexion de l'appareil à recharger.

Le dispositif est particulièrement intéressant pour l'armée, les soldats ayant à porter jusqu'à  $12\text{ kg}$  de batteries pour alimenter leur lampe torche, appareil de vision nocturne et autres matériels électroniques lors de missions longues. ■



**EN LIGNE**

[www.bionic-power.com](http://www.bionic-power.com)



**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :**

convertisseur d'énergie biomécanique en électricité

**Brevet :** US 2008/0278028 A1 (Bionic Power)

**Principe d'évolution :**

universalité (faire en sorte que l'objet – le genou – remplisse plusieurs fonctions, de façon à éliminer la nécessité d'autres objets) ; intermédiaire (utiliser un objet intermédiaire pour transmettre ou transférer une action) ; self-service (utiliser les restes énergétiques et matériels)



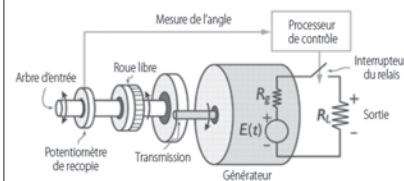
**LES PLUS**

**Autonomie :** énergétique (relative)

**Légèreté :** par rapport à des batteries de rechange

**Respect de l'environnement :** évite le rejet de piles dans la nature

**Économie :** le budget alloué aux batteries par soldat en mission est de près d'une centaine d'euros par jour





X-FINGER

# Un doigt d'innovation



*Cet astucieux appareillage est la première prothèse active spécifiquement destinée aux doigts amputés.*

innovation

Sans recours à l'électronique, ne nécessitant aucun apport d'énergie externe, cette prothèse de doigt, mécanique et entièrement autonome, est simplement pilotée par le mouvement du reste éventuel de la première phalange. X-Finger n'utilisant que les muscles de la partie résiduelle du doigt amputé, son utilisation ne nécessite aucun apprentissage.

Le mécanisme, se fixant sur cette première phalange partielle, est constitué d'un empilage de deux systèmes à quatre barres, chacun d'entre eux remplaçant les phalanges manquantes. La cinématique a été étudiée pour reproduire, à l'identique, l'enroulement naturel des doigts lors de la prise d'un objet. X-Finger offre ainsi la même mobilité fonctionnelle et la même préhension qu'un doigt organique. La structure mécanique autorise l'ajustement de la longueur de chaque phalange selon la morphologie du patient. L'inventeur, Daniel Dean Didrick, affirme qu'aussitôt après l'avoir positionné on peut rattraper une balle lancée à la volée. Les personnes appareillées peuvent saisir des pièces,

boutonner leur chemise, lacer leurs chaussures, taper sur le clavier de leur ordinateur, porter des charges, jouer au golf ou même du piano. Et, au cas où plusieurs X-Finger seraient portés, ils fonctionneront de façon indépendante, ce qui permettra de doser finement la préhension pour chaque doigt.

L'inventeur a prévu tous les cas de figure. Lorsqu'il ne subsiste pas de phalange résiduelle, le système est mû par le biais d'une bague sur un doigt voisin, reliée par un fil au mécanisme du doigt artificiel. Pour ceux qui ont perdu entièrement leurs quatre doigts, c'est alors le mouvement de la paume qui permet de contrôler le dispositif pour tous les doigts artificiels, mais alors de façon synchrone. Le système est aussi décliné pour un pouce amputé : X-Thumb est, lui aussi, actionné par la partie résiduelle du pouce.

X-Finger, en acier chirurgical 316L inoxydable, ne libérant pas de nickel allergène, pèse moins de 10 grammes, et environ 30 grammes une fois recouvert d'une « peau » en silicone, réalisée selon les caractéristiques anatomiques du patient, donnant l'apparence d'un

doigt organique. L'inventeur a affiné son projet durant plus de six ans avant de le lancer sur le marché. Aux États-Unis, il a demandé et obtenu une couverture médicale auprès des plus grands assureurs médicaux pour son produit. ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Description :** prothèse de doigt  
**Inventeur :** Daniel Dean Didrick  
**Brevet :** WO2005025462  
**Principe d'évolution :** intermédiaire (utiliser un objet ou un procédé intermédiaires) ; self-service (réutiliser les résidus énergétiques et matériels)



## LES PLUS

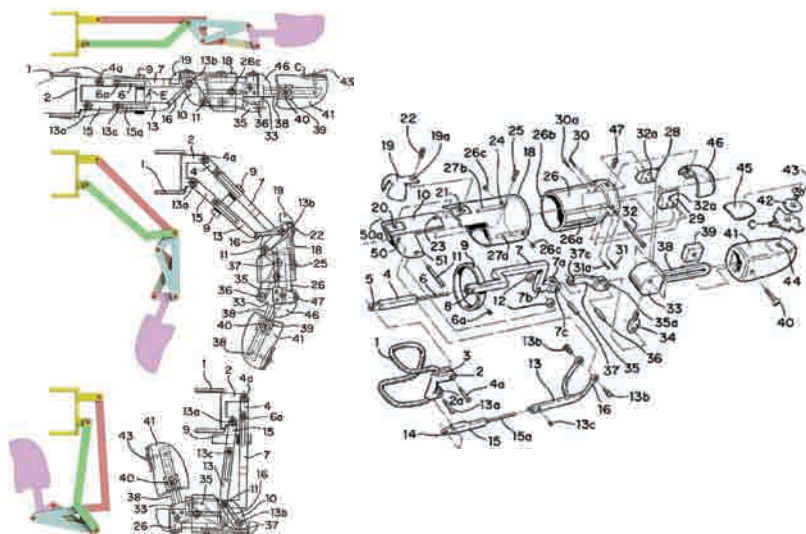
**Fonctionnalité :** restitution des fonctions du doigt (mouvements et forces)  
**Légereté :** 30 g  
**Ergonomie :** adaptation aux gestes naturels du doigt  
**Esthétique :** reproduction réaliste du doigt



## EN LIGNE

[www.didrickmedical.com](http://www.didrickmedical.com)  
 Vidéo : [www.youtube.com/watch?v=PWvdSP8avhg](https://www.youtube.com/watch?v=PWvdSP8avhg)

**Brevet**  
 Vous pouvez retrouver le brevet en tapant son numéro dans le moteur de recherche de brevets de Google (taper « Google patents »).



COOLTECH

# Le froid magnétique

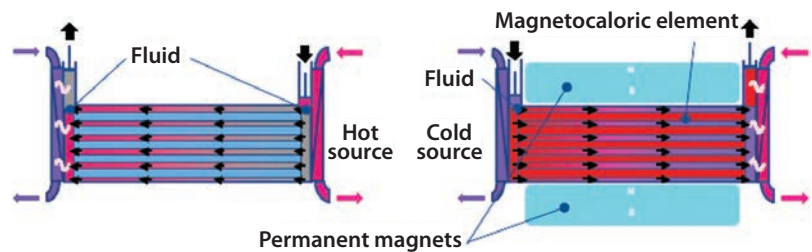
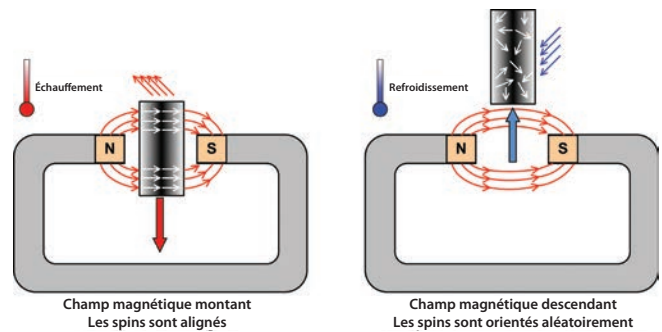
*Réfrigérer et climatiser grâce au froid magnétique, une solution industrielle à la fois écologique, puisque sans gaz, et économe en électricité.*

innovation

La société strasbourgeoise Cooltech Applications a développé une réelle technologie de rupture dans le domaine du froid magnétique.

Une machine frigorifique conventionnelle est basée sur la propriété des fluides frigorigènes de changer d'état à des températures différentes selon la pression, elle-même modifiée par un compresseur, tandis que la réfrigération magnétique est le produit de l'action d'un champ magnétique appliqué à un matériau magnétocalorique. De tels matériaux, dont les propriétés ont été découvertes en 1881 par E. Warburg, ont la capacité de s'échauffer lorsqu'ils sont soumis à un champ magnétique, et de se refroidir à une température plus basse que leur température initiale lorsque ce champ est retiré ou réduit. L'effet est quasi instantané et ne s'atténue pas avec le temps.

Pour assurer le refroidissement, on soumet le matériau à un cycle de magnétisation-démagnétisation. Dans le même temps, une pompe magnétique permet de faire circuler un fluide caloporteur (eau + anti-givre) autour du matériau magnétocalorique. Le sens de circulation du fluide est fonction des alternances magnétiques, vers le dissipateur lorsque le champ magnétique est appliqué ou augmenté, vers la chambre à refroidir lorsque le champ magnétique est retiré ou diminué. Ce cycle, nommé AMRR pour *active magnetic refrigerating regenerator*, permet d'amplifier l'effet magnétocalorique du matériau jusqu'à obtenir industriellement des températures de -35 à +72 °C.



Mise en application sur des systèmes à très basse température (0,25 K) pour la première fois en 1933, la technologie passera, d'ici à la fin de l'année, au stade industriel dans le domaine des vitrines réfrigérées, dont la production de froid représente jusqu'à 40 % de la consommation électrique des supermarchés. Viendront ensuite la climatisation des véhicules électriques, qui ponctionne jusqu'à 30 % de leur autonomie, puis celle des immeubles.

En éliminant totalement le recours aux gaz et en réduisant de moitié la consommation électrique, à performances égales, par rapport aux techniques classiques, la technique du froid magnétique est une excellente réponse aux défis environnementaux et économiques. ■



**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** machine magnéto-frigorifique

**Inventeur :** Christian Muller, Jean-Claude Heitzler

**Brevet :** WO/2013/076571 (2013), WO/2012/022857 (2012)

**Principe d'évolution :** changement de champ, de principe (utiliser un champ électrique, magnétique ou électromagnétique pour interagir avec l'objet)

**LES PLUS**

**Économe** en énergie, coefficient de performance élevé

**Écologique** car sans gaz

**Peu bruyant** car sans partie mécanique mobile

**De faible encombrement** grâce à un rendement élevé

**EN LIGNE**

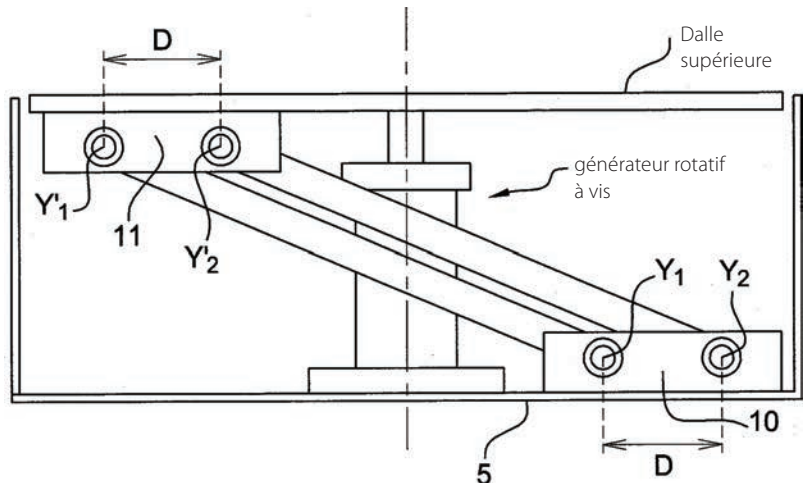
Le site de Cooltech Applications (en anglais)  
[www.weenter.com](http://www.weenter.com)

Les brevets  
 Vous pouvez retrouver les brevets en tapant leurs numéros dans Google.

TROTELEC

# Le courant en marchant

*Marcher, sauter, courir..., toute l'énergie dégagée par ces mouvements du quotidien peut être transformée en énergie électrique grâce au trottoir « podo-électrique ».*



**1** Le système de bascule (extrait du brevet)

innovation

La société toulousaine Viha Concept de Laurent Villerouge a mis au point une technologie simple mais efficace pour capter l'énergie des piétons, baptisée Trotelec.

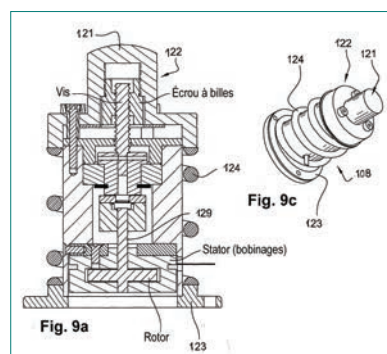
L'idée est de capter l'énergie cinétique des passants grâce à des dalles montées sur ressorts. Sous chacune d'elles, un minigénérateur transforme l'impact du pas des piétons en énergie électrique. Stockée dans une batterie, celle-ci sera restituée la nuit aux lampadaires à leds de la ville. Le stockage est ainsi réalisé au plus proche du lieu de consommation, réduisant au maximum les pertes énergétiques liées au transport. « Avec 10 000 passages dans la journée, on assure trois heures d'éclairage gratuit », a calculé Laurent Villerouge. De quoi réduire un peu la facture de l'éclairage urbain.

Les dalles, emboîtables directement dans la chaussée, sont composées de deux parties distinctes. Chaque pas engendre un déplacement linéaire vertical de la dalle supérieure **1**, transformé en mouvement rotatif par une vis dont l'écrou à billes est solidaire de la dalle supérieure **2**. La vis sans fin est, elle, solidaire de l'axe d'une génératrice moteur. Un ressort réinitialise la position de la dalle, générant à nouveau une énergie électrique par la rotation de la vis sans fin.

Le brevet propose aussi une autre version comprenant, d'une part, un générateur à aimant permanent, placé au centre de la dalle, dont le principe est le déplacement en translation (mouvement amplifié par un méca-

nisme à levier) d'un barreau aimanté à l'intérieur d'une bobine d'induction, et, d'autre part, quatre générateurs rotatifs à vis placés aux coins de la dalle. Ce concept de générateur rotatif peut être décliné pour d'autres applications. Laurent Villerouge a d'ailleurs déposé une demande pour un brevet où il est utilisé pour récupérer l'énergie de vibration de la phase d'essorage des lave-linge.

Récupération d'énergie, mais fuite des cerveaux : Viha Concept vient de quitter la France pour les États-Unis, faute d'investisseurs nationaux et de soutien des banques... ■



**2** Le générateur rotatif à vis (extrait du brevet)

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** trottoir podo-électrique

**Inventeur :** Laurent Villerouge

**Brevet :** WO 2011/151402 A3 (demande)

**Principe d'évolution :** universalité (faire en sorte que l'objet assure plusieurs fonctions, de manière à éliminer le besoin d'autres pièces)

**LES PLUS**

**Écologique :** énergie renouvelable

**Économique :** réduction de la facture d'éclairage public

**EN LIGNE**

En vidéo  
<http://videos.tf1.fr/jt-20h/2011/quand-les-trottoirs-deviennent-intelligents-6361299.html>

Sur Pearltrees :  
[www.pearltrees.com/#/N-f=1\\_6364817](http://www.pearltrees.com/#/N-f=1_6364817)



FLYWHEEL KERS

# Coupé, ça tourne !

Ce système mécatronique récupère l'énergie cinétique d'un véhicule pour la libérer à la demande.

innovation

Un véhicule en déplacement possède une énergie due à sa vitesse, appelée énergie cinétique, fonction de la masse du véhicule et du carré de sa vitesse. Lors de phases de freinage, cette énergie est, entre autres, dissipée par les freins sous forme de chaleur, et donc perdue pour le véhicule. La majorité des systèmes appelés Kers (*kinetic energy recovery systems*) ou, en français, Srec (systèmes de récupération d'énergie cinétique) récupèrent cette énergie et la transforment en énergie électrique, alors stockée dans des batteries.

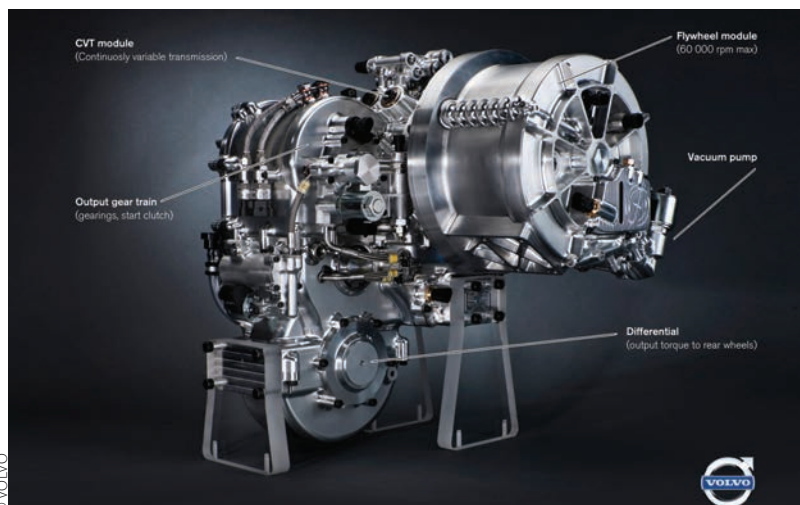
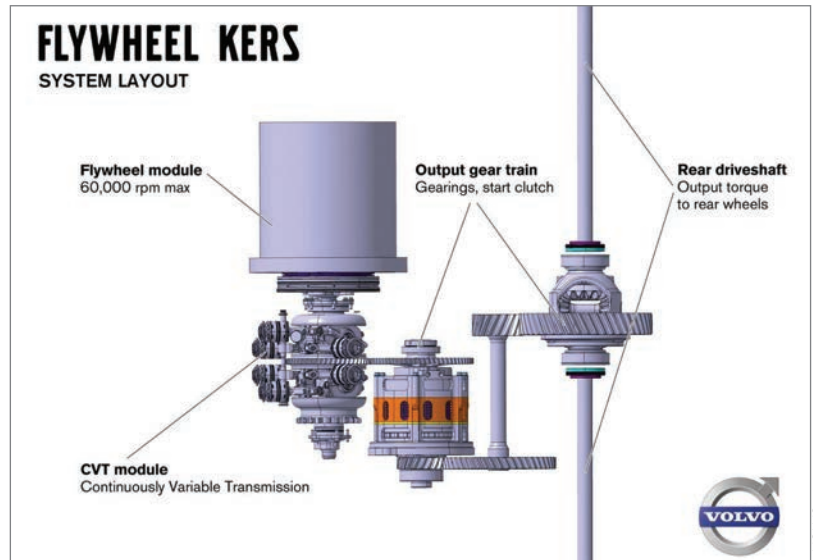
Le Flywheel Kers mis au point dans le cadre d'un partenariat entre Volvo et SKF est un système mécatronique qui récupère l'énergie cinétique du véhicule lors des phases de freinage et de décélération et la stocke sous forme cinétique dans une pièce cylindrique appelée volant d'inertie. D'un diamètre de 20 cm, ce dernier est réalisé en fibre de carbone, pèse 6 kg, et, pour limiter les pertes par frottements, tourne sous vide jusqu'à 60 000 tr/min. Cette vitesse est atteinte grâce à la multiplication

obtenue par un variateur toroïdal (CVT pour *continuously variable transmission*).

Pour optimiser l'accumulation d'énergie, le moteur thermique de quatre cylindres turbocompressé qui entraîne les roues avant est coupé en début de ralentissement. Lors de l'accélération, l'énergie du volant d'inertie est transmise aux roues arrière par l'intermédiaire d'un embrayage spécifique, ce qui donne un gain ponctuel de puissance, pour redémarrer le véhicule ou le propulser une fois la vitesse de croisière atteinte.

Le pilotage optimal du variateur et de l'embrayage par l'électronique de commande agissant sur des valves hydrauliques a permis, lors des essais en 2012, de constater un gain d'environ 80 ch (59 kW) sur la puissance du moteur, soit, à performance équivalente, un gain de consommation de 25 % par rapport à un moteur à 6 cylindres suralimenté. Les meilleures performances sont bien entendu

obtenues pour une succession d'arrêts et de redémarrages, c'est-à-dire en parcours urbain ou en conduite sportive. ■



**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** accumulateur d'énergie

**Inventeur :** Christopher John Greenwood

**Brevet :** WO 2009141646 A1 (brevet déposé par la société Torotrak produisant le variateur CVT pour Volvo)

**Principe d'évolution :** self-service (réutiliser les résidus énergétiques et matériels)

**LES PLUS**

**Réduction** de la consommation

**Augmentation** de la puissance disponible

**EN LIGNE**

[www.volvocars.com/fr-ch/top/about/news-events/pages/default.aspx?itemid=163](http://www.volvocars.com/fr-ch/top/about/news-events/pages/default.aspx?itemid=163)

[www.torotrak.com/products-partners/products/m-kers](http://www.torotrak.com/products-partners/products/m-kers)

En vidéo : [www.youtube.com/watch?v=k694zHxNgg0](http://www.youtube.com/watch?v=k694zHxNgg0)

FUTUREMAG

# Arte en version 2.0

Chaque semaine, FutureMag, programme bimédia, « décrypte l'innovation dans tous les domaines et mesure l'impact des nouvelles technologies sur notre quotidien ».

innovation

La politique éditoriale de la chaîne Arte évolue en accordant une plus large place à la science. L'offre comportait jusque-là un rendez-vous hebdomadaire, le vendredi soir vers 22 h 20, de documentaires scientifiques, le magazine quotidien X:enius, et le site Internet Arte Future. Depuis le mois de février, un nouveau rendez-vous vient la compléter : le nouveau magazine bimédia FutureMag.

Traitant d'innovations issues de centres de recherche ou de particuliers, l'émission sera l'occasion pour le présentateur Raphaël Hitier, docteur en biologie et journaliste chroniqueur expérimenté, de se rendre dans des lieux aussi variés que des départements de recherche d'entreprises, des laboratoires, des start-up, des « fab labs », mais aussi chez des citoyens inventifs. Quelques exemples de sujets déjà traités : les drones<sup>1</sup>, les lunettes connectées, les bétons intelligents, le tatouage électronique...

Pour chaque innovation, l'émission tentera de répondre aux mêmes questions : Comment ça marche? Quelles opportunités ? Quels enjeux économiques, sociaux, culturels, éthiques?

L'innovation est tout d'abord présentée et décryptée par un court

documentaire, le plus souvent complété par une interview, une petite séquence d'animation explicative et des extraits du Web.

Avant, pendant et après la diffusion du programme à l'antenne, les téléspectateurs peuvent accéder sur le site compagnon à des contenus enrichis pour le « second écran ». FutureMag est donc une émission interactive : avant l'émission, l'internaute peut interagir avec l'équipe, en proposant des sujets et en s'informant de l'actualité de l'innovation grâce au hashtag #FutureMag ; pendant, le second écran viendra enrichir les sujets par des contenus, quiz, chiffres clés, liens, photos, vidéos, articles, définitions, schémas... et proposera un lien avec les communautés via les réseaux sociaux, notamment autour des hashtags les plus pertinents sur les thèmes développés à l'antenne ; après, le partage continuera sur le site d'Arte et les réseaux sociaux. Des correspondants dédiés, vigies de l'innovation sur le Net, animent les réseaux sociaux agrégés de l'émission. Basés aux quatre coins de la planète, ils alimentent le programme en faisant remonter des contenus innovants. ■

 **FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Diffusion :** tous les samedis à 13 h 15 sur Arte  
**Durée :** 40 min  
**Présentation :** Raphaël Hitier  
**Coproduction :** Arte France, Effervescence Label, Académie des technologies, Universcience, en association avec le magazine *Usbek & Rica* et l'agence digitale La Netscouade

 **EN LIGNE**

Arte Future :  
<https://future.arte.tv/fr>

Le site compagnon de FutureMag :  
[www.futuremag.fr/](http://www.futuremag.fr/)



<sup>1</sup> Un drone

© AUEV TECHNOLOGY

LiFi

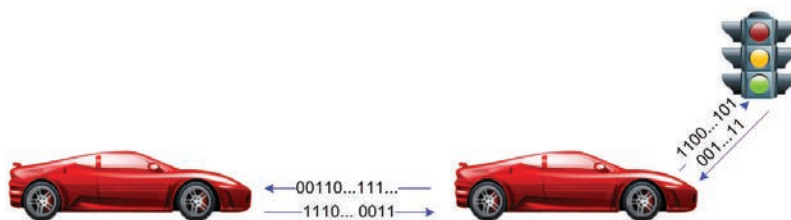
# Des phares qui éclairent... le conducteur

« C'est de la lumière que viendra la lumière »... Cette formule (tirée de Tintin) résume assez bien le concept de ce qui est déjà annoncé par certains comme le futur du Wi-Fi, le LiFi (« light fidelity »), dont voici une application inattendue.

innovation

Le LiFi, qu'est-ce que c'est? C'est la transmission de données, via un routeur et un décodeur, par la lumière, plus précisément par leds, grâce à la capacité de celles-ci à s'allumer et s'éteindre plusieurs millions de fois par seconde (donc de façon invisible à l'œil nu). Avec un débit potentiel de 1 Gbit/s, soit 10 fois celui du Wi-Fi, pour des communications sans fil jusqu'à une dizaine de mètres, soit légèrement plus qu'en Bluetooth (standard IEEE 802.15). « On fait du morse à très haute fréquence. Quand c'est allumé, c'est un 1, éteint un 0. Et comme le numérique c'est des 0 et des 1, on peut transmettre du son, de l'image et Internet », explique Suat Topsisu, chercheur à l'université de Versailles - Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ) et fondateur de la start-up française Oledcomm. Car la France est à la pointe dans ce domaine, des travaux de recherche étant menés par l'UVSQ depuis 2007.

Des applications sont en cours d'expérimentation, notamment avec la SNCF, d'autres sont d'ores et déjà proposées, notamment par Oledcomm. Toutes exploitent la possibilité de



délivrer des informations spécifiques sur une zone très précise, à des fins soit de sécurisation des données (qui ne traverseront pas les murs), soit de géolocalisation et de guidage *indoor* (dans les gares), soit de ciblage des informations (dans les musées pour remplacer les audioguides, dans les centres commerciaux, dans l'événementiel). Les compagnies aériennes et les hôpitaux sont également intéressés, comme tous les lieux menacés par la prolifération des ondes électromagnétiques et la saturation des bandes passantes, ni les unes ni les autres n'étant utilisées par le LiFi.

L'UVSQ travaille également sur la communication en LiFi entre véhicules, et de l'environnement aux véhicules (via les feux tricolores, notamment), par les phares à leds avant et arrière. L'intérêt en serait un renforcement de la sécurité routière, grâce à la

délivrance d'informations sur le trafic par les autorités de régulation, au calcul de la distance entre véhicules, fonction du temps de réponse au signal, et à la possibilité d'échanger des informations entre automobilistes sur tout incident se produisant. ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Description :** communication par phares

**Inventeur :** Suat Topsisu, Yasser Alayli, Luc Chassagne, Jean-Marc Blosserville

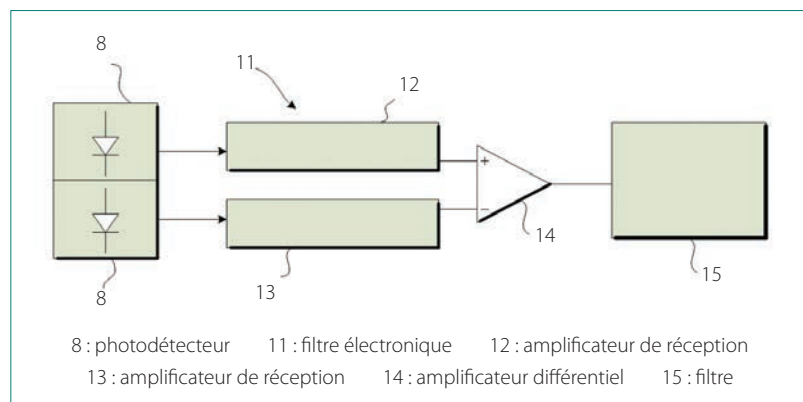
**Brevet :** FR 2 953 623 - A1

**Fabricant :** Oledcomm



## EN LIGNE

[www.lifi-led.com](http://www.lifi-led.com)  
<http://fr.wikipedia.org/wiki/Li-Fi>  
[www.oledcomm.com/FR/LiFi.html](http://www.oledcomm.com/FR/LiFi.html)



8 : photodétecteur    11 : filtre électronique    12 : amplificateur de réception  
 13 : amplificateur de réception    14 : amplificateur différentiel    15 : filtre

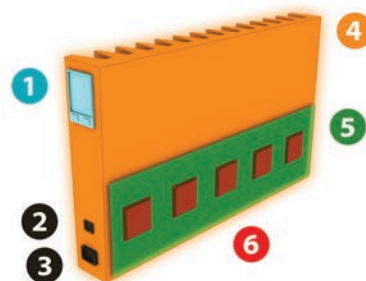
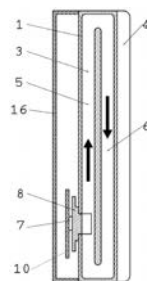
■ Le détecteur de signaux



Q.RAD

# Chauds, les calculs!

*Des habitations et bureaux chauffés par des processeurs qui exécutent les calculs normalement effectués par les data centers ? C'est la formule gagnant-gagnant proposée par la société Qarnot computing et ses radiateurs Q.rad.*

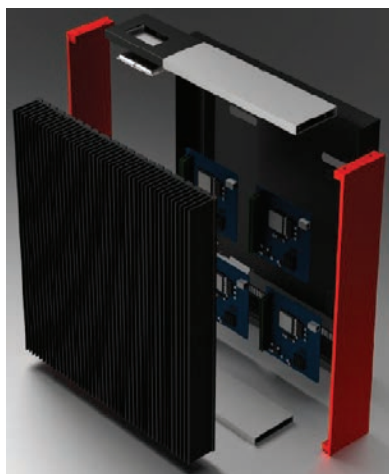


- 1 - Thermostat**  
Régulation de la température
- 2 - Prise réseau**  
Transfert des calculs et des résultats
- 3 - Prise électrique**  
Alimentation 220V
- 4 - Dissipateur**  
Evacuation de la chaleur
- 5 - Carte-mère**  
Support des composants informatiques
- 6 - Processeurs**  
Exécution des calculs et source de chaleur

innovation

L'industrie aéronautique, le monde de l'animation 3D, la simulation météorologique ou encore l'analyse de risque bancaire nécessitent énormément de calculs et donc énormément de ressources informatiques. Pour les entreprises ayant de tels besoins, deux solutions se présentent : posséder un parc de machines performant, ou faire sous-traiter leurs calculs par un data center. Dans tous les cas, les ordinateurs utilisés produisent de grandes quantités de chaleur qui doivent alors être dissipées à grand frais par des systèmes de climatisation.

La société Qarnot computing a eu l'idée d'utiliser la chaleur produite par les processeurs en les installant dans des locaux domestiques ou professionnels ayant des besoins en chauffage. Le principe est remplacer les résistances d'un radiateur électrique par au moins quatre processeurs de bonne performance (quad-core dernière génération avec 16 GB de RAM) implantés dans le corps de chauffe. D'une puissance de 500 W, le radiateur breveté, baptisé Q.rad, est connecté à Internet pour



effectuer des calculs à la demande de Qarnot computing.

Le thermostat permet de contrôler la puissance calorifique et calculatoire délivrée par le radiateur. La quantité de calculs effectués par le « radiateur » varie pour atteindre puis maintenir la température souhaitée.

Lorsqu'il fait très froid, la demande en chauffage et donc la puissance de calculs deviennent très importantes. Qarnot computing propose alors de mettre une partie de sa capacité de traitement à disposition gratuitement pour des réseaux associatifs, de chercheurs ou de facultés.

Lorsque au contraire il fait chaud, les habitants peuvent passer en mode basse consommation ou bien couper leurs radiateurs. Les calculs sont alors dérivés vers les régions plus froides ou les locaux inoccupés, écoles fermées en été, bâtiments de montagne, etc.

Tous les radiateurs Q.rad sont connectés en réseau externe, ce qui permet à Qarnot computing de vendre cette puissance de traitement à des entreprises.

Le marché est de type gagnant-gagnant, puisque tous les intervenants en tirent des avantages : les entreprises ayant des besoins en calculs, qui les paient jusqu'à quatre fois moins cher, car il n'y a pas de data center à construire, à alimenter en énergie, à gérer, à refroidir ; les occupants des locaux où sont installés les Q.rad, qui ne paient ni leur chauffage ni même la part d'électricité consommée par l'alimentation stabilisée des composants électroniques des radiateurs, remboursée par l'entreprise Qarnot, et enfin la recherche scientifique et universitaire, à qui sont offerts 50 % de la puissance de calcul de Qarnot computing, pour des tâches non

prioritaires, car ils constituent une réserve mobilisable instantanément pour ses clients. ■

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** radiateur numérique équipé de processeurs de calcul  
**Inventeur :** Paul Benoit  
**Brevet :** FR 2954971 et WO2011083244  
**Principes d'évolution :** intégration de fonctions (faire en sorte qu'un objet remplisse plusieurs fonctions), application bénéfique d'un effet néfaste  
**Fabricant :** Qarnot Computing

**LES PLUS**

**Chauffage gratuit et plus écologique** des locaux  
**Prix des calculs plus faible** à puissance équivalente  
**Maintenance gratuite** par renouvellement des processeurs tous les deux ans  
**Sécurité des calculs**, totalement chiffrés et décentralisés  
**Taux de défaillance très inférieur** à celui d'un serveur classique, avec reprise possible du calcul grâce au système de distribution Q.ware

**EN LIGNE**

[www.qarnot-computing.com/](http://www.qarnot-computing.com/)  
<http://pulse.edf.com/fr/q-rad-le-radiateur-numerique-fort-en-calcul>

360CAM

# Comme un poisson dans l'eau

Les minicaméras sont dans le vent. En voici une, proposée par la jeune société lilloise Giroptic, qui se jette à l'eau, sur 360° pour une immersion totale.



innovation

Légère, de la taille d'un œuf, ressemblant à un drôle de poisson, la 360cam est équipée de trois objectifs fisheye (185°) de 8 mégapixels dont les champs de vision se recoupent, ce qui permet une capture sur 360° horizontalement et 300° verticalement.

Les images et les vidéos sont traitées et assemblées en temps réel par des processeurs intégrés au moyen d'une technologie brevetée de Giroptic. Sauvegardées sur la carte microSD de l'appareil jusqu'à 64 Go, elles peuvent être visionnées – et partagées ! – en direct et en streaming par Wi-Fi sur smartphone ou tablette, et sur PC également par Ethernet, grâce à des applications dédiées. Ces mêmes applications permettent aussi le contrôle et le paramétrage de la caméra à distance. Si votre appareil mobile est équipé d'un gyroscope, la navigation dans la photo ou la vidéo est très simple, il vous suffit de déplacer votre appareil autour de vous : vous pouvez ainsi balayer un panorama à 360° en faisant simplement un tour sur vous-même – l'idéal étant un lecteur de réalité virtuelle tel que le casque Oculus Rift. Sur un ordinateur, vous vous déplacez à l'aide d'un simple cliqué-glissé. Le son est,



quant à lui, enregistré en *surround* à l'aide des trois microphones.

Habillée de caoutchouc antichoc, la caméra est étanche jusqu'à 10 m (IPx8), et les prises de vues sous-marines sont possibles en chaussant la 360cam de petites lunettes de plongée pour éviter les distorsions de l'image.

Sa base existe en trois modèles. Le premier est un adaptateur permettant d'alimenter la 360cam en la vissant dans une douille d'ampoule, pour en faire une caméra de vidéosurveillance simple à mettre en œuvre. Les deux autres, avec batterie lithium-ion, d'une autonomie d'une heure en vidéo, et monture universelle pour pied photo, sont équipés l'un d'un module Wi-Fi et l'autre d'un port Ethernet pour une connexion fiable et stable.

Un port micro-USB est intégré pour la lecture, le transfert des fichiers ainsi que la recharge de la batterie.

Les caractéristiques ne sont pas en reste : photos 4 096 × 2 048 pixels, vidéos Full HD 2 048 × 1 024 pixels à 30 images par seconde.

La 360cam propose par ailleurs de nombreuses autres fonctionnalités très intéressantes en mode photo : GPS pour la géolocalisation, compatible avec Google Photo Sphere, time-lapse (animation réalisée par des images prises à intervalle régulier), retardateur jusqu'à 60 secondes, mode rafale (3 images par seconde en format Jpeg) et format HDR, permettant la capture de plusieurs photos à différents niveaux d'exposition pour les combiner afin d'obtenir une photo avec de forts contrastes et luminosité. Un écran led affiche le mode activé.

Un concentré de technologies, qui a rencontré l'intérêt du public lors de son financement participatif : Giroptic a récolté la plus forte somme pour une société française sur Kickstarter. ■

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** minicaméra portable ultrapanoramique  
**Inventeurs :** Richard Ollier  
**Brevets :** WO 2014076402  
**Fabricant :** Giroptic

**LES PLUS**

**Performance :** offre le plus grand champ de vision de l'industrie  
**Polyvalence :** inclut le traitement graphique en temps réel et la diffusion en direct  
**Portabilité :** compact (Ø 6,7 cm ; h 6,7 cm) et léger (180 g)  
**Tout-terrain :** résistant au choc et étanche

**EN LIGNE**

<http://360.tv>

[www.kickstarter.com/projects/giroptic/the-worlds-first-full-hd-360-camera](http://www.kickstarter.com/projects/giroptic/the-worlds-first-full-hd-360-camera)

[www.dailymotion.com/video/x25lau7\\_richard-ollier-la-360cam-peut-filmer-tout-ce-qu-il-y-a-autour-de-la-camera\\_news](http://www.dailymotion.com/video/x25lau7_richard-ollier-la-360cam-peut-filmer-tout-ce-qu-il-y-a-autour-de-la-camera_news)

WIST

## Merci Wistiki!

*Qui n'a pas tourné en rond en cherchant ses clés ou son portefeuille? Retrouver un objet égaré, oublié chez des amis ou perdu va devenir un jeu d'enfant grâce au Wist, qui va indiquer à l'incontournable smartphone où il se trouve.*

innovation



On se souvient du porte-clés siffleur. Partant de la même idée, la société Wistiki, créée par les frères Lussato, Bruno, Théo et Hugo, issus de l'Edhec et de Centrale Lyon, a inventé le Wist, un petit boîtier carré fin et léger que l'on accroche ou colle à tout ce que l'on ne veut plus perdre. Il est constamment connecté à l'application Wistiki, téléchargeable gratuitement sur smartphone ou tablette, avec lesquels il communique en Bluetooth Low Energy, technologie de transmission sans fil d'un débit du même ordre de grandeur que celui du Bluetooth (1 Mb/s), pour une consommation d'énergie dix fois moindre. C'est avec cette application que l'utilisateur peut localiser par GPS le Wist, et, une fois qu'il en est à moins de 30 mètres,



savoir à quelle distance précise il se trouve et le faire sonner.

Fonctionnalités supplémentaires, la laisse électronique, qui avertit l'utilisateur, s'il a activé cette option, que le Wist s'éloigne de plus de 30 mètres, et la possibilité pour la personne qui trouve un Wist d'entrer en communication avec son propriétaire. Mais la confidentialité des données étant un point auquel Wistiki attache une importance particulière, seul l'utilisateur du Wist a accès aux données de localisation de ses objets, et les serveurs sont sécurisés. Enfin, si vous ne perdez plus jamais vos affaires – clés, portefeuille, sac à main... ou voiture – munies d'un Wist, où qu'elles soient, à l'inverse, il vous suffira d'appuyer sur ce dernier pour retrouver votre smartphone égaré.

Le boîtier, fabriqué par un industriel bayonnais et vendu 24,90 euros, communique avec les appareils dotés de la technologie Bluetooth Low Energy. Jusque-là, l'application ne fonctionnait qu'avec les produits Apple, iPhone 4s, 5, 5s, 5c, iPad mini, iPad de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> générations, iPod Touch de 5<sup>e</sup> génération, mais la version Android est maintenant disponible. Quant à la pile du boîtier, d'une autonomie d'un an, elle est remplaçable.



Le Wist connaît un démarrage sur les chapeaux de roues, avec 35 000 précommandes en six mois, et maintenant 1 000 commandes par jour, et la technologie Wistiki intéresse les grandes marques, qui devraient l'intégrer à certains de leurs produits dès la conception afin de les rendre « imperdables ». Réconfortant, quand il s'agit d'une entreprise qui s'engage avec conviction dans le *made in France*... ■



### FICHE SIGNALÉTIQUE

**Description :** boîtier communicant par Bluetooth Low Energy avec smartphones et tablettes, de 5 mm d'épaisseur, 36 mm de côté et 8 g

**Inventeurs :** Hugo Lussato

**Fabricant :** Wistiki



### EN LIGNE

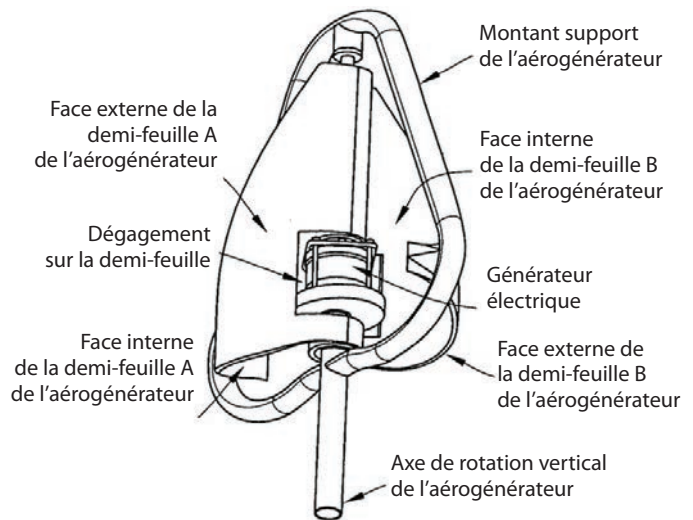
[www.wistiki.com](http://www.wistiki.com)



L'ARBRE À VENT

# Branchée, l'éolienne !

Voici une solution originale, écologique et esthétique pour répondre au besoin important d'énergie électrique en milieu urbain. La production est possible avec tout type de vent, même faible, et quelle que soit sa direction.



**1** Une turbine (extrait légendé du brevet)

innovation

En rupture avec les solutions éoliennes classiques, l'Arbre à Vent a la forme d'un arbre stylisé, avec son tronc, ses branches et ses feuilles – un design qui permet une intégration douce à tous les types de paysages, urbains ou ruraux. Conçu par une société française, NewWind, cet aérogénérateur s'est vu décerné le 10 octobre dernier le 1<sup>er</sup> prix du jury et le prix du public du Grand Concours national de l'innovation.

Profitant du moindre flux d'air grâce à ses feuilles mobiles tournant autour de leur axe, qui sont autant de turbines légères **1**, l'arbre peut exploiter tous les types de vents sur 360°, turbulents ou laminaires (constants en direction et en force). Le seuil de démarrage se situe à une vitesse de vent inférieure à 2 m/s au lieu de 4 ou 5 m/s pour les autres éoliennes, ce qui doublerait le nombre de jours de production d'électricité, laquelle suffirait à alimenter un foyer de 4 personnes. Elle est assurée par l'ensemble des feuilles-turbines (machines synchrones à aimants permanents à entraînement direct sans engrenage ni courroie), chacune entraînant en rotation le générateur qu'elle recèle. Les générateurs produisent un courant alternatif qui est transformé en courant continu à l'aide d'un pont de diodes avant d'être injecté dans le réseau par un onduleur. Dans chaque feuille, un microcontrôleur envoie toutes les millisecondes un signal au générateur pour qu'il se positionne à l'optimum de la courbe d'extraction de puissance. Un algorithme pilote le système

en logique floue pour coller à la courbe d'évolution du vent. Toute la technologie est invisible, aucun câble, aucun générateur n'est apparent, tout étant intégré dans les feuilles, les branches et le tronc.

Conçu pour durer plus de vingt-cinq ans et pour résister aux tempêtes (classe 3), plus silencieux qu'une éolienne classique, l'Arbre à Vent, proposé en deux tailles, 8 m et 12 m, ne nécessite pas de permis de construire pour son installation : une simple déclaration de travaux en mairie suffit. Son prix de base indicatif

donné par le constructeur est de 29 500 €. Ce printemps, jusqu'au 12 mai, un exemplaire est installé place de la Concorde à Paris **2**, et le lancement de la production en présérie est prévu pour la fin d'année. ■

**LES PLUS**

- Écologique :** source d'énergie renouvelable
- Peu bruyant**
- Intégration douce à l'environnement** grâce à son design

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** générateur d'électricité par énergie éolienne

**Inventeur :** Jérôme Michaud-Larivière

**Brevet :** WO2013136142 A1

**Fabricant :** NewWind

**EN LIGNE**

[www.arbre-a-vent.fr](http://www.arbre-a-vent.fr)

[www.youtube.com/watch?v=\\_k-5gO0Pva4](https://www.youtube.com/watch?v=_k-5gO0Pva4)



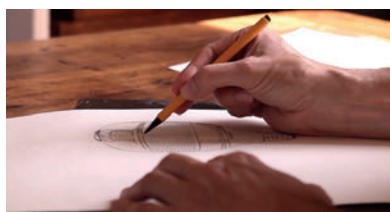
**2** L'Arbre à Vent place de la Concorde (vue d'artiste)

LA BW1.1

# Un détecteur lumineux et communicant

*À la fois ampoule connectée et détecteur de fumée, la BW 1.1 permet de répondre à l'obligation d'équiper son logement de détecteur de fumée tout en proposant une dizaine d'années d'éclairage.*

innovation



Rares sont aujourd'hui les objets qui ne communiquent pas, bien que chacun réalise sa fonction dans son coin. L'innovation ici réside dans l'hybridation, l'objet est à la fois ampoule électrique mais également détecteur de fumée. La solution est séduisante pour répondre à l'obligation faite d'équiper des habitations avec des détecteurs de fumée à partir du 8 mars 2015.

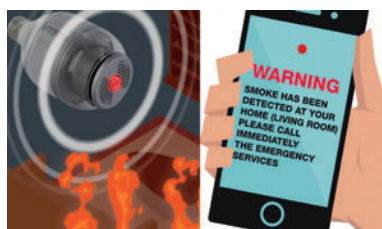
La jeune société française Bell & Wyson, start-up dans les nouvelles technologies créée en 2014, a voulu que son ampoule, en plus de participer à la sécurité de votre habitation et à son éclairage, soit un objet soigné et agréable à regarder. Le Français Thomas de Lussac a créé le design d'un objet fonctionnel, esthétique, qui exprime la modernité tout en répondant aux contraintes techniques, récompensé par l'Observateur du design 2015.



Techniquement, cette ampoule-plus, constituée de 20 led d'une puissance de 9 W, ne nécessite aucune installation particulière, elle prend juste la place d'une ampoule existante à culot grosse vis (E27). Sa durée de vie est estimée par le fabricant à 40 000 heures, de quoi éclairer pendant plus de dix ans à raison de 8 heures par jour. Avec son angle d'éclairage de 180 degrés, la pièce est éclairée de façon homogène. Bell & Wyson a choisi d'élaborer une lumière reposante, en créant un ton blanc chaud réglé à 2 700 degrés Kelvin.

Pour communiquer, l'ampoule se connecte au réseau Wifi du logement et nécessite une connexion internet pour se relier à l'application installée sur un Smartphone. L'application, disponible sur iPhone, iPad, Android ou Windows Phone, peut piloter jusqu'à 20 ampoules BW1.1.

Le téléphone alerte en cas de fumée captée par le détecteur intégré à l'ampoule (certifié CE et norme EN 14604) qui émet dans le même temps un signal sonore de 85 dB. L'application permet également de gérer la partie éclairage, pour, par exemple, simuler une présence lorsqu'il n'y a personne à la maison, grouper des ampoules, programmer l'allumage et l'extinction, etc.



Le détecteur est alimenté par le secteur (quand l'interrupteur est en position ON). Toutefois, en cas de coupure de courant ou de manipulation de l'interrupteur, la BW1.1 embarque une pile au lithium de 3 V permettant au détecteur d'être opérationnel en toutes circonstances, avec une autonomie de cinq ans. Elle est équipée d'un voyant qui indique la mise en fonction et le niveau de la batterie. Elle est commercialisée par les grandes enseignes à un prix de vente compris entre 59 € et 99 €. ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Description :** ampoule détecteur de fumée

**Designer :** Thomas de Lussac

**Brevet :** en cours d'élaboration

**Fabricant :** Bell & Wyson



## LES PLUS

Installation très facile, qui ne nécessite qu'un point d'éclairage existant

**Faible consommation** électrique  
Deux objets connectés et communicant avec un Smartphone  
Son **design** de qualité



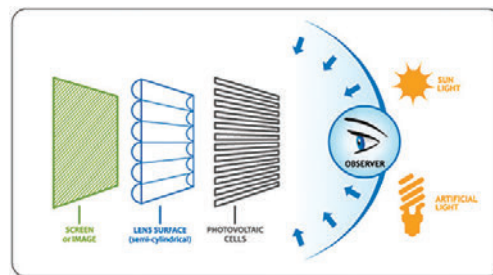
## EN LIGNE

[www.bellandwyson.com](http://www.bellandwyson.com)

WYSIPS®

# Une énergie transparente

Récupérer l'énergie nécessaire au fonctionnement de nos appareils nomades sans passer par le chargeur, telle est la technologie innovante fondée sur le photovoltaïque, Wysips®, que propose la société Sunpartner Technologies.



Wysips® Graphics

innovation

Le film photovoltaïque invisible Wysips® (« What You See Is Photo-voltaïc Surface ») a pour ambition de révolutionner notre quotidien rendant producteur d'énergie n'importe quel support. La société Sunpartner Technologies propose quatre technologies Wysips® (Crystal, Glass, Cameleon et Graphics) fondées sur l'assemblage d'une couche mince photovoltaïque (jusqu'à 0,1 mm) avec un réseau de microlentilles qui la rend invisible à l'œil nu. Les cellules photovoltaïques produisent l'énergie électrique nécessaire, lors de l'exposition à la lumière, naturelle ou artificielle, pour alimenter la batterie ou l'équipement auquel elles sont connectées. La puissance obtenue peut actuellement aller jusqu'à 5 mW crête par cm<sup>2</sup>.

Conçu pour fonctionner dans tous types d'appareils nomades (Smartphone, GPS...), Wysips® Crystal s'adapte aux différentes technologies d'écrans. Il se connecte à un composant électronique qui conditionne et gère l'électricité photovoltaïque. Il peut également se décliner en Wysips® Connect et ainsi recevoir et transmettre des données audio et vidéo. Il préserve la qualité visuelle et la fonctionnalité de l'écran. Pour 10 minutes d'exposition à lumière, l'énergie accumulée permet par exemple, pour un Smartphone, 10 minutes d'écoute de musique,



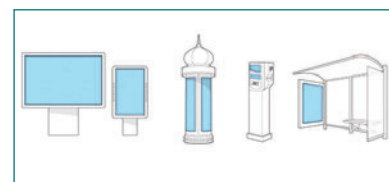
Wysips® Glass

100 minutes de fonctionnement en mode « veille » et 2 minutes de fonctionnement en mode « appel ».

Wysips® Glass permet à tout vitrage de produire une quantité d'énergie capable d'alimenter n'importe quel type d'appareil se trouvant dans un bâtiment, une voiture, un avion, un bateau. Cette technologie offre des niveaux d'énergie de 50 à 60 W/m<sup>2</sup> et veut évoluer pour répondre aux besoins applicatifs sur des surfaces vitrées courbes, en fonction du matériau photovoltaïque utilisé.

Les applications de Wysips® Cameleon concernent tous les types de surface communicante statique (hors écrans animés). Sans impact sur la qualité visuelle ou fonctionnelle du support, cette technologie convient spécifiquement aux applications d'affichage publicitaire (panneaux, enseignes et autres), de signalétique, de camouflage (mur antibruit ou façade), et d'image (marque sur un produit, couverture d'un produit nomade, etc.).

Dérivée de la technologie Cameleon, Wysips® Graphics s'adapte spécifiquement aux objets connectés et à leurs accessoires en s'intégrant à leur design originel et en les dotant d'une source d'énergie supplémentaire, gratuite et inépuisable. Il leur permet également de faire marcher des capteurs, d'assurer leur fonctionnement en cas d'urgence, et même de recevoir via le LiFi (voir *Technologie* n° 191, avril 2014) des données audio et vidéo. Les principaux marchés visés sont les coques de Smartphone, de tablettes et les montres. ■



Wysips® Cameleon



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Description :** générateur d'énergie photovoltaïque souple et translucide

**Inventeur et fabricant :** Sunpartner Technologies  
**Brevet :** US 8,632,201 B2



## LES PLUS

**Autonomie :** ne nécessite pas de réseau d'énergie électrique

**Adaptabilité :** facilement intégrable (taux de transparence de 70 % à 90 %)

**Écologie :** source d'énergie solaire donc renouvelable, réduction de la taille des batteries



## EN LIGNE

<http://sunpartnertechnologies.fr>



# Une fleur d'énergie



1 Une smartflower™ dans votre jardin

*Aujourd'hui, il est possible d'avoir chez soi, dans son jardin, un générateur d'énergie électrique propre qui répond aux besoins de consommation de toute la famille. La smartflower™, fleur aux pétales photovoltaïques, est une solution technologique tout en un, appelée à rapidement essaimer.*



2 Déploiement de la smartflower

innovation

La smartflower™ est un générateur photovoltaïque en forme de fleur 1 fabriqué à Güssingen (Autriche) par Smartflower Energy Technology GmbH. C'est EDF ENR Solaire, filiale d'EDF ENR (énergies nouvelles réparties), qui en assure, en France, la commercialisation et la distribution exclusive. Il s'agit du premier système de générateur d'électricité solaire tout en un au monde, puisqu'il est livré prêt à installer et à brancher.

Avec son design en forme de fleur, sa technologie de pointe et sa facilité d'installation, la smartflower « décore » le jardin tout en produisant de l'électricité. Au petit matin, les pétales photovoltaïques se déploient automatiquement, avant de se refermer aux derniers rayons de soleil. La sécurité n'a pas été oubliée : à partir d'une vitesse de vent de 54 km/h, la fleur se met en position horizontale 2. L'installation se fait par quatre ou six points de fixation avec fondation béton ou par des vis d'ancrage...

La smartflower™ est équipée de 12 pétales – chacun comptabilisant 40 cellules photovoltaïques monocristallin –, couvrant ainsi une surface de 18 m². Elle est disponible en deux modèles – la smartflower™ Original (5,8 m pour 990 kg) et la smartflower™ POP (4,741 m pour 750 kg)

– et en huit coloris. Ouverte, la fleur occupe un diamètre de 4,8 mètres.

Les panneaux sont de type verre/verre et les cellules des 156 × 156 mm de 4,65 Wp (modèle 32) ou 125 × 125 mm de 3,4 Wp (modèle 35). L'onduleur inclus est monophasé 230 V-50 Hz.

Avec son système de tracker solaire, la smartflower™ suit la course du soleil selon un double axe horizontal et vertical : la production énergétique est ainsi optimisée. Le système de tracker améliore la production de 30 à 40 %, faisant passer la puissance nominale de 2,13 kWc à 3,2 kWc. La production annuelle, en fonction de la région, varie de 3 400 à 6 200 kWh.

La smartflower™ est également dotée d'un système d'auto-nettoyage intelligent, évitant de se soucier de l'entretien.

Le système complet est garanti 2 ans. Le constructeur garantit la performance pendant 25 ans à hauteur de 80 % de ses performances initiales.

En France, la smartflower™ est accompagnée du dispositif d'EDF ENR soleilenligne.com, système de suivi de production photovoltaïque et de consommation électrique en temps réel. Le système se raccorde gratuitement au tableau électrique du client sur demande d'une convention de raccordement à ERDF. ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Description :** générateur d'énergie photovoltaïque

**Inventeur :** Brevet US2015059825 (A1) - 2015-03-05

**Fabricant :** Smartflower Energy Technology GmbH



## LES PLUS

**Encombrement :** peut être installé dans un jardin particulier

**Utilisation :** facile grâce à son système « Plug&Play »

**Écologie :** source d'énergie solaire, donc renouvelable



## EN LIGNE

<http://www.edfenr.com/smartflower>

<https://www.smartflower.com/assets/smartflowerpop-fr-2c8e36946e7c688c665cb2d5fdcd4e7d.pdf>

[www.soleilenligne.com](http://www.soleilenligne.com)

# Bot2Karot, ou comment cultiver son jardin avec un smartphone



© Eliot Sarrey, Oscar Beachler

innovation

Un collégien français de 14 ans, Eliott Sarrey, vient de recevoir le prix « incubateur » au Google Science Fair, remportant ainsi la somme de 10 000 dollars et 1 an de mentorat par un scientifique qui l'aidera à poursuivre son projet, tout en tentant de répondre à la question suivante : comment rendre accessibles les légumes du potager à la fois aux personnes actives qui veulent jardiner et manquent de temps, et aux personnes à mobilité réduite ?

La réponse trouvée est Bot2Karot (prononcer « botte de carottes »), un potager aménagé et un petit robot roulant muni d'un bras articulé et de différents outils, piloté via un smartphone. Le tout a été modélisé sous SketchUp Make.

De façon à ce qu'il n'y ait pas de contact avec la terre, que le potager soit extensible et reste un bel espace dans le jardin (sans équipement inesthétique), le choix d'un robot roulant s'est vite imposé plutôt qu'un pont roulant, un petit tracteur ou un bras articulé...

Les chemins sur lesquels circule le robot sont en résine issue de matériaux recyclés et renforcée de bambou. Ils ont été dessinés en suivant les conseils de Saint-Gobain Pont-à-Mousson, qui en ont fabriqué les moules.

Le robot a été construit à l'aide d'une fraiseuse à commande numérique et d'une imprimante 3D. Il est équipé de divers outils : une tarière pour creuser la terre et repiquer les pots, une herse pour biner, un

arrosoir, ainsi qu'un capteur d'humidité et une caméra. Le robot est mû par des moteurs pas à pas pilotés à partir d'une carte Raspberry et d'un Arduino. Il intègre un réducteur cyclo, réalisé par le jeune inventeur, pour avoir une démultiplication offrant un bon compromis couple-vitesse. Une roue-came suivant la bordure ondulée des bacs lui permet de connaître sa position précise. Le contrôle du robot est effectué via une application sur smartphone.

Le potager a été dessiné pour être modulaire, extensible, usinable et fonctionnel pour le robot comme pour l'utilisateur. Même la composition du sol a été pensée : le choix s'est porté sur un jardin « lasagnes », constitué de diverses couches superposées : du carton pour neutraliser les herbes en place, du bois pour assurer une certaine aération, favorisant ainsi le compostage en place et, pour finir, du terreau.

L'application sur smartphone permet de visualiser le potager en 3D. En envoyant des ordres à la carte Raspberry embarquée sur le robot, il est possible de sélectionner le bac concerné et les actions nécessaires : creuser, repiquer, biner, arroser. De plus, l'application permet de recevoir des photos des plantations prises par le robot et de vous alerter en cas de sécheresse grâce au capteur d'humidité embarqué. L'application se connecte à la météo et au calendrier lunaire pour optimiser les périodes de plantation ; elle gère la germination en

donnant la possibilité de décaler les arrosages de certains pots de façon à étager la récolte.

Aujourd'hui, Bot2Karot n'est pas complètement autonome, mais l'inventeur songe à le munir de panneaux solaires ou d'éoliennes. ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Description :** Potager robotisé

**Inventeur :** Eliot Sarrey, collégien

**Récompense :** Lauréat du prix « incubateur » au Google Science Fair 2015



## LES PLUS

**Encombrement :** peut être installé dans un jardin particulier

**Utilisation :** facile et ludique grâce à son interface sur smartphone

**Écologie :** réalisation principalement à base de matériaux naturels ou recyclés.



## EN LIGNE

Le projet sur Google Science Fair :

<https://goo.gl/gnWa2d>

Le site de l'inventeur :

[www.bot2karot.website](http://www.bot2karot.website)

# Gravitylight, du sable vers la lumière

Dans les pays en voie de développement, la Gravitylight veut remplacer la lampe à pétrole omniprésente. Mais plutôt que de recourir à des batteries onéreuses et à durée de vie limitée, les inventeurs ont repris l'idée d'un système rappelant celui des horloges de nos grands-parents.



© gravitylight.org

innovation

Plus de 1,5 milliard de personnes dans le monde n'ont pas un accès fiable au réseau électrique et une grande partie d'entre eux utilisent le pétrole pour s'éclairer une fois le soleil couché. Hormis le coût du combustible, cette utilisation pose des problèmes sanitaires et environnementaux, sans compter les risques d'incendie.

Les deux inventeurs de la Gravitylight ont eu l'idée d'utiliser l'énergie mécanique obtenue par la chute d'une masse. Cela peut paraître peu novateur, *a priori*, voire trop simple pour n'avoir jamais été inventé, mais seule l'avancée technologique des LED et autres appareils électronique nécessitant de moins en moins de puissance électrique permet aujourd'hui la réalisation de ce système.

La lampe utilise l'énergie gravitationnelle d'un sac chargé de 12 kg de sable, terre, cailloux... hissé à 1,80 m de hauteur et descendant à une vitesse de 1 à 2 mm/s. La sangle tenant le sac fait tourner très lentement et avec un couple important le tambour sur laquelle elle est enroulée. Le mouvement est transmis par un train épicycloïdal suivi d'un engrenage multiplicateur jusqu'à un générateur de courant continu avec une vitesse élevée, quelque milliers de tours par minute. Le courant électrique obtenu alimente

une ampoule LED, mais aussi une prise auxiliaire pouvant servir pour une lampe additionnelle, une radio... Une surcharge de poids est signalée par le biais d'un voyant rouge de façon à prévenir de tout dommage aux dents d'engrenage.

Il est possible de choisir entre trois modes de fonctionnement : « high », qui délivre une puissance de 0,1 W avec un flux lumineux de 15 lumens durant 12 minutes, « medium » pour une puissance de 0,075 W avec 10 lumens durant 20 minutes et « low » pour une puissance de 0,05 W avec 5 lumens durant 28 minutes. À titre de comparaison, l'éclairage obtenu dans le mode « high » est cinq fois plus lumineux que celui d'une lampe à pétrole.

Le système continue d'évoluer. La deuxième génération intégrera un système de palan différentiel qui permettra de remonter le sac quelle que soit la taille ou la force de l'utilisateur. De plus, l'éclairage ne sera pas interrompu durant la phase de remontée du sac. L'usage montrant que seule la pleine puissance est utilisée, ce nouveau modèle n'aura qu'un seul mode de fonctionnement et l'adoption d'une nouvelle génération de LED offrira un éclairage plus puissant sur une durée de 20 minutes par cycle. ■

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** lampe à énergie gravitationnelle.

**Inventeurs :** Martin Riddiford et Jim Reeves.

**Brevets :** US2012212948 et WO2014195681.

**Fabricant :** Gravitylight, organisme de développement de produits à but non lucratif.

**LES PLUS**

**Utilisation :** simple, peut être installé n'importe où.

**Écologie :** autonome, n'utilise que l'énergie gravitationnelle d'un sac de cailloux.

**Économie :** aucun coût de fonctionnement.

**Fiabilité :** technologie simple et éprouvée.

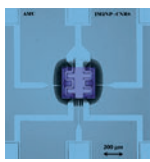
**EN LIGNE**

**Le site de Gravitylight**  
<http://gravitylight.org>  
**Vidéos**  
<https://vimeo.com/77790040>  
<https://vimeo.com/77794492>



# Le plus petit capteur au monde pour mesurer la qualité de l'air

Les capteurs MOX à base d'oxydes métalliques sur substrat de silicium ne représentent que 9 % du marché européen, mais leur développement devrait connaître une croissance rapide grâce à trois enseignants de l'IUT de Marseille.



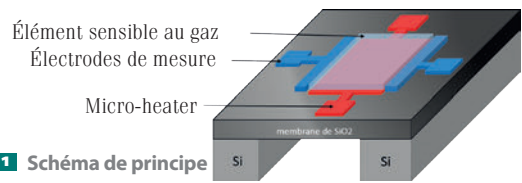
Avec l'émergence d'une prise de conscience sur la nécessité de mieux connaître notre environnement et notamment la qualité de l'air que nous respirons, les pouvoirs publics ont montré l'exemple avec le décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 relatif à l'évaluation des moyens d'aération et à la mesure des polluants, effectuées au titre de la surveillance de la qualité de l'air intérieur de certains établissements recevant du public. Le marché européen des capteurs et détecteurs de gaz est évalué à 550 millions d'euros par an (soit 25 % du marché mondial) dont 48 % concernent les détecteurs portables. Les capteurs MOX, du fait de leur faible coût, de leur faible consommation, de leur bonne reproductibilité et de la possibilité de les miniaturiser facilement **1** vont dans le sens de la tendance du marché qui s'oriente vers des systèmes de multicapteurs connectés permettant de mesurer la qualité de l'air intérieur et de formuler des conseils personnalisés pour l'améliorer. Ces systèmes embarquent en général un ensemble de capteurs capables de mesurer divers paramètres : COV (composés organiques volatils), particules fines, CO<sub>2</sub>, CO, température et humidité. Le tout dispose souvent d'un module de communication permettant d'échanger en temps réel avec une tablette, un smartphone ou un PC.

**La technologie du microcapteur**  
Les dispositifs de détection (capteurs), qui font l'objet de cette innovation, sont constitués d'un transducteur (substrat) et d'une couche sensible déposée sur celui-ci. Cette couche est généralement constituée d'un maté-

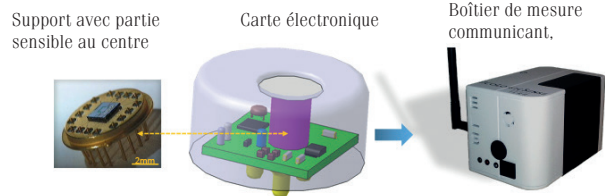
riau de type oxyde semi-conducteur tel que l'oxyde de tungstène (WO<sub>3</sub>). Le transducteur est constitué d'un matériau isolant, qui joue le rôle de support mécanique, d'électrodes de mesure, qui permettent de polariser la couche sensible, et d'un élément chauffant (*heater*) nécessaire à la bonne marche du capteur. Celui-ci fonctionne grâce à l'interaction de sa surface avec le milieu ambiant, en particulier les gaz polluants visés. Lorsqu'un gaz vient s'adsorber sur la surface d'un capteur, il en résulte une modification de la conductance dudit capteur. Cette modification dépend du nombre de sites d'adsorptions disponibles, du temps de résidence des espèces adsorbées et de leurs réactivités vis-à-vis de la surface.

La température joue un rôle crucial dans ce procédé. L'élément chauffant permet de choisir la bonne température de fonctionnement du capteur, comprise entre 150 et 350 °C, qui dépend de la couche sensible et du gaz à détecter. Au cours de leurs travaux de recherche, l'équipe a observé que la couche sensible a tendance à se dégrader dans certaines zones qui se trouvent juste au-dessus du *heater*. Cette dégradation tient au champ électrique qui règne aux bornes de l'oxyde d'isolation entre le *heater* et la couche sensible.

Ces constatations ont amené l'équipe à envisager un nouveau concept de transducteur pour éliminer ce problème. L'idée est de faire en sorte que la zone active ne soit pas soumise à un champ électrique intense. Il faut donc éviter que la piste résistive chauffante ne soit à proximité immédiate du matériau sensible dans la zone de mesure et limiter le champ électrique dans cette zone.



**1** Schéma de principe



**2** Intégration du capteur par la société ELS

L'équipe microcapteurs de l'Institut matériaux microélectronique nanosciences de Provence (IM2NP) possède un fort savoir-faire dans le dépôt des couches sensibles et notamment de nanoparticules. Cette expertise a permis d'optimiser le transducteur afin d'avoir une couche sensible la mieux adaptée à une application donnée. ■

**FICHE SIGNALÉTIQUE**

**Description :** capteur à gaz à couche sensible chauffée

**Inventeurs :** Khalifa Aguir, responsable du groupe Microcapteurs, Marc Bendahan et Virginie Laithier-Martini, de l'IM2NP, UMR Aix-Marseille Université CNRS 7334 - Demande internationale N° : PCT/FR2014/052445

**Intégrateur :** EcoLogicSense (ELS) **2**

**LES PLUS**

Faible coût, faible consommation, reproductibilité, miniaturisation. Le dépôt de nanoparticules par pulvérisation d'oxydes métalliques « fonctionnalise » le capteur en ciblant les gaz à détecter.

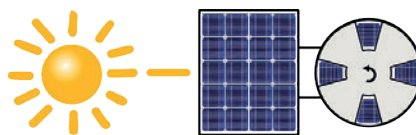
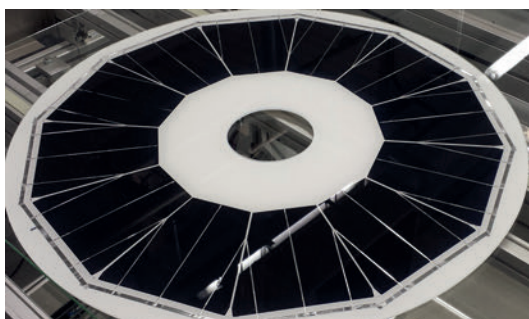
**EN LIGNE**

<http://www.sattse.com/2015/09/ecologicsense-sattse-scs/>  
<https://sites.google.com/site/ecologicsense/home>

innovation

# Un moteur à conversion directe de l'énergie solaire

Une start-up a mis au point un moteur électrique convertissant l'énergie solaire en énergie mécanique, avec une fiabilité élevée. L'innovation ouvre de nombreuses applications telles que le pompage d'eau en environnement sévère.



innovation

L'idée de faire fonctionner un moteur électrique à l'énergie solaire n'est pas nouvelle. En effet, dès les années 1960, des brevets ont été déposés pour des moteurs électriques, avec ou sans collecteurs, auto-alimentés par des cellules photovoltaïques (PV), mais leurs faibles performances ne leur ont pas permis de trouver des applications. Ensuite sont apparus les moteurs sans balais (asynchrones ou synchrones à aimants) pilotés par des convertisseurs électroniques de puissance et alimentés par des panneaux photovoltaïques externes.

L'idée de Saurea est d'utiliser des cellules PV en inverse, c'est-à-dire en tant que transistors de puissance permettant au courant produit par des panneaux externes d'alimenter les différentes bobines. Ces cellules, soumises au rayonnement solaire, fonctionnant donc comme des transistors photovoltaïques (TPV), sont auto-pilotées par un obturateur mécanique solidaire du rotor du moteur. Ainsi, les phases du moteur sont séquentiellement alimentées en fonction de la position de son rotor. En faisant appel exclusivement à des cellules PV, à la fois pour la source

d'énergie (les panneaux externes) et pour l'aiguillage des courants dans les phases (cellules PV utilisées en inverse), on élimine ainsi les dispositifs tels que les balais-collecteur à usure rapide et tous les composants électroniques sensibles, comme les condensateurs. Le moteur étant, quant à lui, une structure à réductance variable à double saillance, donc sans aimants permanents, on obtient un système à très haut potentiel de fiabilité. Saurea a en quelque sorte conçu un moteur « low tech ».

Ce système fortement non linéaire (les TPV ainsi que la partie électromagnétique) a fait l'objet de modélisations adaptées afin de tirer le maximum de puissance mécanique avec un minimum de matières premières.

Aujourd'hui, la startup Saurea est en phase d'industrialisation d'une première version délivrant une puissance mécanique de l'ordre de 200 W. Outre l'utilisation comme matériel pédagogique, le moteur est prioritairement destiné à se substituer à l'énergie humaine dans les pays à fort ensoleillement (pompage de l'eau, ventilation, production de froid, etc.). ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Description :** moteur solaire sans balai auto-commuté par des cellules photovoltaïques.

**Inventeur :** Alain Coty

### Brevets :

- <http://goo.gl/02XHOI>
- <http://goo.gl/Pui21U>
- <http://goo.gl/IgkGyK>
- <http://goo.gl/waMgxK>
- <http://goo.gl/r1VY1i>

**Laboratoire et chercheurs impliqués :** Satie, Loïc Quéval, Lionel Vido, Bernard Multon

**Start-up :** Saurea



## LES PLUS

- Moteur à très haut potentiel de fiabilité en environnement sévère
- Alimentation directe par panneaux photovoltaïques



## EN LIGNE

Le site de Saurea  
<http://saurea.fr/>

Vidéo  
<https://vimeo.com/144290955>

Publications disponibles sur demande  
[contact@saurea.fr](mailto:contact@saurea.fr)

# Un deux-roues toujours debout!



© litmotors.com

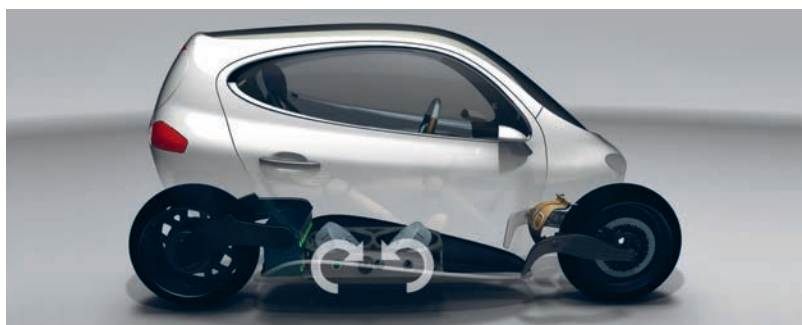
innovation

L'effet gyroscopique est utilisé dans beaucoup de domaines pour stabiliser un objet en maintenant son orientation dans un repère galiléen. C'est l'effet qui permet à une toupie de rester verticale en équilibre tant qu'elle tourne suffisamment vite. L'effet gyroscopique est notamment utilisé pour stabiliser des caméras, repérer l'inclinaison en vol des avions et orienter des satellites.

Alors pourquoi ne pas utiliser l'effet gyroscopique pour empêcher les deux-roues de basculer? C'est le défi relevé par Danny Kim, inventeur du concept et créateur de la société Lit Motors qui est sur le point de commercialiser le C-1, un deux-roues caréné, à énergie électrique, capable de se tenir à l'équilibre vertical à l'arrêt. Plus besoin de mettre un pied au sol au feu rouge. Mais le plus surprenant est sans doute que ce deux-roues peut subir des collisions latérales sans tomber au sol.

Le deux-roues de Lit Motors est équipé de deux gyroscopes de très forte inertie, couplés et tournant en sens inverse à plus de 10 000 tours par minute autour d'un axe vertical. En couplant les informations d'un réseau de capteurs (surface de la route, vent, etc.) avec les commandes du conducteur (direction, freinage, accélération, etc.), le véhicule pilote les gyroscopes. Dans un virage, le mouvement de tangage opposé des deux gyroscopes permet au deux-roues de s'incliner selon un angle idéal pour la tenue de route. En ligne droite, les accéléromètres et les capteurs gyroscopiques pilotent l'inclinaison des gyroscopes de stabilisation afin d'annuler le roulis du deux-roues, qui reste ainsi quasiment vertical même en cas d'accident. Ce système est capable d'appliquer un couple allant jusqu'à 1 700 Nm pour provoquer l'inclinaison du véhicule. En stationnement, lorsque les gyroscopes sont désactivés, une béquille motorisée empêche le véhicule de tomber.

Ce système permet d'avoir un deux-roues complètement caréné, protégeant les occupants des intempéries, équipé de ceintures de sécurité et d'airbags, donc, en bref, de combiner les avantages du deux-roues et de la voiture. Ce véhicule est équipé de son propre système breveté de récupération de l'énergie cinétique lors du freinage (KERS). Son homologation en cours devrait autoriser sa conduite avec un simple permis voiture. ■



© litmotors.com

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Stabilisation d'un deux-roues par effet gyroscopique

### Inventeurs

Kim Daniel Kee Young et Basso Brandon

### Brevet

WO2013130656

## LES PLUS

### Sécurité

Évite les chutes tout en diminuant l'impact du choc.

## EN LIGNE

Site de Lit Motors :

<http://litmotors.com>

Vidéo du C-1 sur la glace :

<https://goo.gl/Cd0P8x>

Reportage vidéo (en anglais)

<https://goo.gl/Ht578v>

■ Gyroscopes de stabilisation : leur mouvement de tangage permet de piloter le roulis du deux-roues



# Audi amortit les pertes énergétiques

innovation

C'est une nouvelle piste dans la course au développement durable dans le secteur automobile : récupérer l'énergie absorbée par les amortisseurs plutôt que de la dissiper en chaleur.

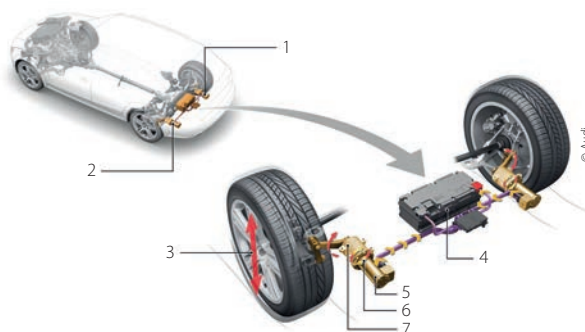
Les suspensions classiques sont constituées d'un ressort et d'un amortisseur en parallèle. Le ressort permet de s'adapter aux irrégularités de la route et l'amortisseur absorbe l'énergie emmagasinée dans le ressort pour éviter que la voiture ne rebondisse ou entre en oscillation. Avec ce dispositif, les quatre roues restent bien plaquées au sol et les passagers ne sont pas incommodés par les chocs et les vibrations. Cependant, le système d'amortisseur passif traditionnel présente deux inconvénients :

- une valeur d'amortissement fixe issue d'un compromis sur la tenue de route ; elle ne peut pas s'adapter à tous les styles de conduite et de revêtements de routes ;
- un gaspillage sous forme de chaleur d'une partie de l'énergie consommée par le véhicule.

Audi propose une solution à ces problèmes au moyen d'une suspension active : des moteurs électriques pilotés, en lieu et place des amortisseurs passifs, permettent de simuler un frottement visqueux. La réversibilité des machines électriques permet en plus de récupérer l'énergie transmise à la suspension plutôt que de tout perdre en chaleur.

Le système d'amortisseur électromécanique rotatif « eROT » d'Audi est constitué d'un bras relié à un motoréducteur. Comme c'était déjà le cas pour les récents amortisseurs à fluide magnéto-rhéologique, le pilotage du moteur permet de faire varier la résistance de l'amortisseur à la demande, mais ici avec une plage de variation bien plus large. Combiné à un système de balayage laser scannant la route, l'ensemble en ferait disparaître toutes les aspérités aux yeux des utilisateurs.

Les expérimentations menées par Audi montrent qu'il est ainsi possible de récupérer une puissance électrique de l'ordre de 100 à 150 watts en moyenne. La puissance récupérée par l'amortisseur électromécanique peut varier de 3 watts sur une autoroute neuve à plus de 600 watts sur une route secondaire accidentée, ce qui correspond à une économie d'environ 0,7 litre de carburant aux 100 km pour une grosse cylindrée. ■



■ Amortisseur électromécanique rotatif

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Amortisseur électromécanique rotatif

### Inventeur

Willems Marco

### Brevets

DE102009036731, US2015159730 (A1)

## LES PLUS

### Sécurité

Amélioration de la tenue de route.

### Ergonomie

Amélioration du confort des passagers.

### Énergie

Récupération de l'énergie absorbée par les amortisseurs.

## EN LIGNE

<http://urlz.fr/4dPK>

# Bouchon pulvérisateur pour bouche à incendie

innovation

Lors de l'été 2015, les habitants de la région parisienne ont dû faire face à plusieurs jours consécutifs de fortes chaleurs. Sous l'effet de cette canicule, les bouches à incendie ont été prises d'assaut par des habitants pour en faire jaillir l'eau et se rafraîchir. Dans la commune d'Aubervilliers, c'est arrivé 300 fois durant l'été 2015.

L'ouverture d'une bouche à incendie est un acte potentiellement dangereux. Avec une pression qui peut atteindre 18 bars, les jets d'eau d'une hauteur de 20 mètres risquent d'endommager les façades des immeubles. Cette ouverture illicite s'accompagne d'un gaspillage pouvant atteindre 200 m<sup>3</sup> par heure.

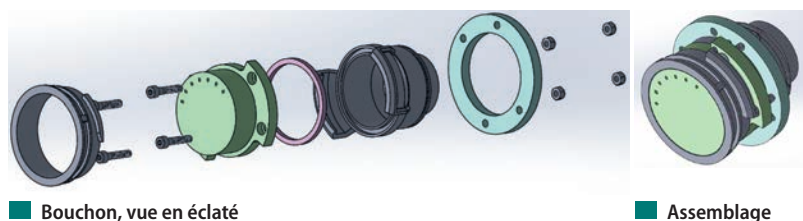
Au cours de l'année 2016, la commune d'Aubervilliers a cherché une solution pour répondre au besoin de rafraîchissement des habitants tout en respectant leur sécurité. Un partenariat a été mis en place avec des écoles d'Aubervilliers et de La Courneuve, des pompiers, l'entreprise Veolia, qui gère le réseau d'eau, et l'ingénieur de la ville.

Le fruit de cette collaboration a conduit à la création d'un dispositif de brumisation, le « kit d'Eauber », qui se fixe à l'extrémité des bouches à incendie. Il s'agit d'un bouchon maintenu par une couronne, qui comporte sept buses de 3 mm de diamètre. Celles-ci donnent naissance à sept jets d'eau dispersant de fines gouttelettes d'eau, ce qui engendre l'effet de brumisation. Cette couronne ne peut être démontée qu'avec une clé spéciale détenue par les pompiers.

Le dispositif a été conçu sur un logiciel 3D, puis réalisé sur des machines à commande numérique en une trentaine d'exemplaires. Ceux-ci ont servi à valider le diamètre des buses nécessaire pour assurer la fonction de brumisation, tout en répondant à la contrainte d'un montage/démontage en trois manœuvres maximum imposée par les pompiers.

La commune souhaite breveter l'invention de façon à la laisser « libre de droit » pour toute autre commune intéressée.

Le projet doit encore évoluer afin de s'affranchir de l'intervention humaine, en automatisant le système. Les inventeurs souhaitent convertir le bouchon en un objet connecté permettant de déclencher l'ouverture ou la fermeture de l'écoulement, de vérifier le niveau de pression sur les vis de fixation et de détecter les tentatives de détérioration. ■



■ Bouchon, vue en éclaté

■ Assemblage

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Ajout de la fonction brumisateur à une bouche d'incendie

### Inventeurs

Mohamed Azehana, Yannick Nahan

## LES PLUS

### Sécurité

Limitation de la pression d'eau

### Économie d'eau

Brumisation

### Principe d'innovation

Universalité : faire qu'un objet remplisse plusieurs fonctions ; éliminant le besoin d'autres objets

## EN LIGNE

Reportage vidéo France 3 région :

<https://goo.gl/RZ1m2u>



© France 3 Paris Île-de-France

# À l'heure des thermopiles

innovation

Le manque d'autonomie des nouvelles montres connectées est unanimement conquis par les utilisateurs. Mais que faire ? Avec un espace de stockage très limité pour la batterie d'accumulateurs, un écran tactile et des applications qui consomment beaucoup d'énergie, pousser l'autonomie au-delà d'une journée semble techniquement insurmontable !

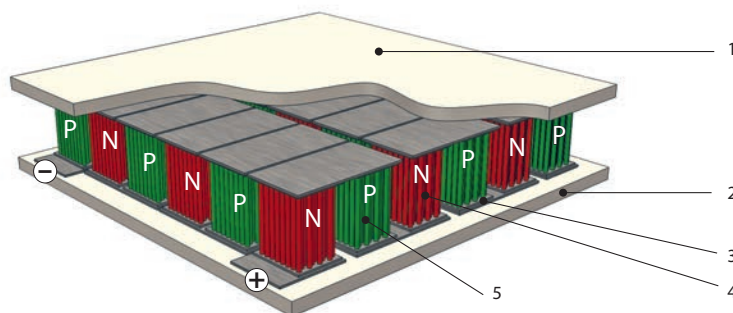
Avec une face constamment en contact avec la peau et une autre à l'air libre, les montres sont en permanence soumises à un gradient de température. Ce qui en fait des candidates idéales pour l'utilisation de thermopiles.

C'est l'idée que développe Akram Boukai, un ancien professeur de l'université du Michigan qui travaille dans le domaine de la thermoélectricité depuis 2003. Il a lancé un appel à financement participatif sur la plateforme Indiegogo afin de fabriquer la montre Matrix, qui devrait être commercialisée à partir d'octobre 2017. La principale innovation de cette montre est son alimentation électrique assurée par une thermopile composée de plusieurs thermocouples à semi-conducteurs disposés en série.

C'est l'effet Seebeck qui est utilisé pour générer le courant électrique. Cet effet est aussi connu et largement utilisé pour la thermométrie à l'aide de thermocouples. Grâce au couplage d'un grand nombre de semi-conducteurs dopés N et P, la thermopile alimente la montre avec une tension et une intensité comparables à celles des batteries d'accumulateurs bien plus volumineuses, avec l'avantage non négligeable de fournir de l'électricité en permanence, sans nécessiter de recharge. Le surplus d'énergie produit par la thermopile est stocké dans une batterie d'appoint permettant à la montre de continuer à fonctionner lorsqu'elle n'est pas portée.

La thermoélectricité et les thermopiles sont connues depuis de nombreuses années, mais les progrès récents sur les matériaux et sur les techniques de miniaturisation permettent aujourd'hui de les envisager comme générateur et non plus seulement comme instrument de mesure.

Les autres champs d'application des thermopiles sont nombreux et prometteurs, comme par exemple l'amélioration du rendement des piles à combustibles (projet Hittec), les vêtements producteurs d'énergie et bien d'autres, tant les déperditions d'énergies par chaleur sont encore très nombreuses dans tous les domaines. ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Montre alimentée par la chaleur corporelle

### Inventeur

Akram Boukai

### Brevet

WO\_2015148554

## LES PLUS

### Autonomie

Utilisation en continu sur de longues périodes sans recharge

## EN LIGNE

La montre Matrix sur le site Indiegogo : <https://goo.gl/nKAlAq>



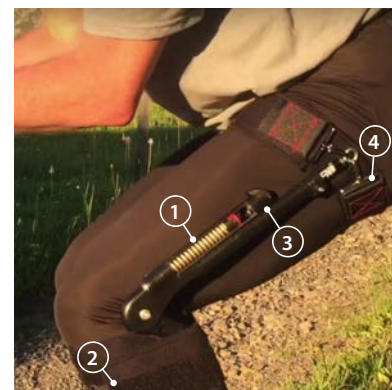
### Architecture de la thermopile

1. Substrat en céramique de la source froide
2. Substrat en céramique de la source chaude (dos de la montre)
3. Électrodes
4. Semi-conducteur de dopage N
5. Semi-conducteur de dopage P



POUR NE PLUS FINIR SUR LES ROTULES !

# Ski-mojo



innovation

**V**ous trouvez que skier est fatigant ? C'est bien normal ! Tout au long de la descente, les skieurs se maintiennent en position fléchie pour utiliser les jambes comme une suspension, amortir les chocs et les irrégularités de la piste. Malheureusement, si le corps humain est capable de rester debout, jambes tendues, sans fatiguer sur de longues périodes, ce n'est pas le cas genoux pliés !

Dans la position du skieur, pour supporter le poids du corps, les quadriceps sont maintenus en tension tout en étant étirés, ce qui peut rapidement entraîner des douleurs et de la fatigue.

Le ski-mojo est un appareil discret et efficace qui limite ce problème. Grâce à un ressort, le système prend en charge jusqu'à un tiers du poids du skieur, réduisant ainsi les efforts dans les genoux et les sollicitations musculaires dans les jambes.

L'intensité du moment induit par le poids du skieur sur l'axe de la liaison pivot du genou suit une fonction de la forme  $\|M_{\text{poids} \rightarrow \text{genou}}\| = m \cdot g \cdot l_c \cdot \sin(\theta)$ , avec  $m$  : une partie de la masse du skieur,  $g$  l'accélération de la pesanteur,  $l_c$  la longueur de la cuisse et  $\theta$  l'angle de flexion du genou depuis la position verticale.

L'intensité du moment induit par le système ski-mojo est lui de la forme :  $\|M_{\text{ski-mojo} \rightarrow \text{genou}}\| = C_0 + K \cdot \theta \cdot r^2$ , avec  $K$  la raideur du ressort,  $C_0$  le couple dû à la précharge et  $r$  le rayon de la poulie. Il n'est donc pas possible de compenser exactement et complètement le poids du corps avec une poulie circulaire pour toutes les positions du genou. Mais ce n'est pas non plus souhaitable, notamment à cause des variations de pente et de répartition de charge sur les appuis au cours des descentes.

L'efficacité du ski-mojo a été étudiée par une équipe de l'université de Padoue (Italie) qui a mis en évidence une réduction des sollicitations des muscles de la cuisse (entre 26 et 37 %) lors de l'utilisation du système, d'où une réduction de la fatigue musculaire, des douleurs aux genoux et aux jambes, la possibilité de skier à un âge plus avancé ou encore la reprise plus rapide de la pratique après une opération.

La recherche de l'optimisation de la compensation du poids reste un sujet intéressant à étudier, par exemple, sur un projet pluridisciplinaire de SSI ou un projet de STI2D Itec. ■

1. Le ressort de compression est guidé dans un tube sur l'extérieur de chaque cuisse. Il se comprime quand le genou fléchit.
2. La partie basse du ski-mojo est en liaison complète avec le mollet et la chaussure de ski.
3. Le skieur est assis sur une sangle fixée entre les deux parties hautes du ski-mojo.
4. Le câble qui passe dans le ressort pour le comprimer s'enroule autour d'une poulie ou came disposée autour de la liaison pivot du genou.

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Compensation de poids pour skieur

### Inventeur

Owen Eastwood

### Brevet

SI20307 (A)-2001-02-28

## PRINCIPE D'ÉVOLUTION

### Contrepoids

Compenser le poids de l'objet (le skieur) en le combinant avec un autre (le ski-mojo), exerçant une force de levage.

## LES PLUS

### Social

Favorise le développement des relations intergénérationnelles, contribue à l'insertion des personnes vulnérables, contribue au développement des activités sportives.

### Environnement

Ne nécessite aucun apport d'énergie ni consommables.

## EN LIGNE

Le site du ski-mojo :  
<http://www.ski-mojo.fr/fr/>

# Wink Bar, le guidon connecté



innovation

Aujourd'hui, l'utilisation du vélo comme moyen de transport est de retour ; à cela plusieurs raisons : l'urbanisation croissante, les préoccupations écologiques et l'intégration d'activités physiques dans la vie de tous les jours.

Pour faciliter cette dynamique du vélo en ville, Velco a développé la solution Wink Bar : un guidon connecté à votre smartphone qui vous alerte en cas de vol, vous guide de façon intuitive pour trouver votre chemin et vous assure une sécurité optimale la nuit grâce à des phares intelligents.

Velco travaille depuis près de trois ans au développement du guidon Wink Bar, aujourd'hui breveté.

Ce guidon connecté possède trois fonctions :

- un système d'éclairage intelligent. Wink Bar intègre des lumières puissantes, visibles à toute heure, avec un allumage automatique et différents niveaux de luminosité (jusqu'à 224 lumens) ;
- un système de guidage intuitif. Le guidon dispose de voyants permettant d'indiquer au cycliste la direction à suivre en fonction du trajet programmé sur son mobile. Les signaux lumineux indiquent la direction à prendre : gauche, droite, demi-tour, tout droit ;
- un système de géolocalisation et de verrouillage du vélo (bluetooth ou RFID) permet d'être alerté et de localiser son vélo en cas de perte ou de vol.

Moins d'un an après sa création, Velco vient de boucler sa première levée de fonds. « Nous avons levé 450 000 euros : 250 000 euros auprès de huit *business angels* dont certains via la plateforme My New Start-up et le reste en fonds bancaires », détaille Pierre Régnier, co-fondateur de Velco avec Johnny Smith et Romain Savouré. Les trois jeunes diplômés sont issus, pour deux d'entre eux, de l'école d'ingénieur généraliste Eseo d'Angers et de l'école supérieure de commerce Audencia à Nantes.

Les trois jeunes inventeurs ont collaboré avec des cyclistes, mais aussi des assureurs, la police et les collectivités pour la mise au point de Wink Bar.

Aujourd'hui installée au sein de l'incubateur Audencia-Centrale-Ensa, l'équipe finalise l'industrialisation du Wink Bar. La production doit démarrer en août 2017. Le produit sera fabriqué par trois industriels du Grand Ouest. ■

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Guidon connecté pour sécuriser les déplacements des cyclistes

### Inventeurs

Pierre Régnier et Romain Savouré, ingénieurs et Johnny Smith, manager

### Brevet

FR1651071 (dépôt en cours)

## LES PLUS

### Ergonomie

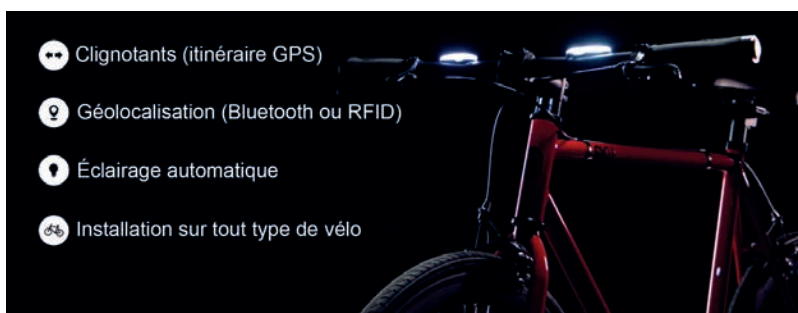
Guidage intuitif du cycliste dans ses déplacements sans avoir à consulter un smartphone ou un plan

### Sécurité des personnes

Permet au cycliste de garder son attention en permanence sur la route  
Permet d'être vu avec un éclairage efficient

### Sécurité des biens

Géolocalisation du vélo en cas de perte ou de vol



- ⚡ Clignotants (itinéraire GPS)
- 📍 Géolocalisation (Bluetooth ou RFID)
- 💡 Éclairage automatique
- 🚲 Installation sur tout type de vélo

## EN LIGNE

Wink Bar by Velco :  
<http://velco.bike/fr/>

# BLK360, scanner en toute simplicité

innovation

Les scanners 3D utilisant la technologie lidar se miniaturisent et viennent s'intégrer aux environnements numériques des tablettes et téléphones intelligents pour réaliser des numérisations simples et rapides. Pour rappel, le lidar (télé-détection par laser) est une technologie qui utilise un laser impulsif : on mesure le temps mis par les impulsions laser pour revenir au capteur afin de déduire la distance entre le capteur et la surface frappée par le rayon. Ces nouvelles technologies permettent d'intégrer rapidement au BIM des architectures existantes, en cas de rénovation ou d'agrandissement de bâtiments par exemple.

Le BLK360 est un scanner 3D conçu par Leica Geosystems. Il pèse moins d'un kilogramme (4,5 fois moins lourd que les modèles courants et presque deux fois plus petit) et permet de faire des relevés précis, jusqu'à 1 point tous les 6 mm à une distance de 10 m, ce qui représente un débattement angulaire de 3,5 centièmes de degré entre deux mesures ! Le BLK360 est capable de relever 360 000 points par seconde ; il lui faudra environ 3 minutes pour réaliser un balayage complet. Un seul balayage n'est généralement pas suffisant pour obtenir un modèle complet d'une pièce. L'opération est répétée depuis plusieurs endroits différents afin de combler toutes les zones d'ombre derrière les obstacles (meubles, colonnes, passerelles...).

Les différents nuages de points sont combinés avec un logiciel ou une application sur tablette et, grâce à la localisation relative des différents points de relevé (le système embarque un accéléromètre et un gyroscope pour suivre le déplacement du scanner entre deux positions), la fusion des nuages de points se fait automatiquement sans paramétrage de l'utilisateur. Le résultat est un modèle 3D texturé, en couleurs réelles grâce à la caméra HD embarquée ou en imagerie thermique grâce à sa caméra thermique.

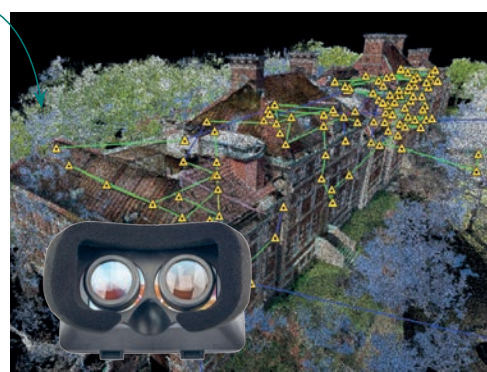
Sa très grande simplicité d'utilisation permet au BLK360 d'être utilisable par n'importe qui. Son prix très élevé, par contre, reste un obstacle à une vraie « démocratisation ». ■



**1** Enregistrement des nuages de points, textures et températures. Enregistrement des positions relatives des différents relevés par accéléromètre et gyroscope



**2** Génération automatique du modèle 3D de la scène. Les différents relevés sont automatiquement fusionnés



**3 4** Exploration de la scène numérisée en réalité virtuelle

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Scanner 3D simple d'utilisation  
Lauréat Or du concours innovation du salon Bâtimat 2017, catégorie Numérique, BIM & nouvelle technologie

## PRINCIPE D'INNOVATION

### Autonomisation

Faire en sorte que l'objet se suffise à lui-même en effectuant des fonctions auxiliaires utiles.

## LES PLUS

### Ergonomie

Utilisation simple, mise en place rapide, système léger et compact.

## EN LIGNE

Le site de Leica Geosystems :  
<https://lasers.leica-geosystems.com/eu/fr/blk360>



# Les vélos à hydrofoil



1 Le Manta5

innovation

La société néo-zélandaise Manta5 vient de faire du bruit sur les réseaux sociaux avec l'Hydrofoiler XE-1 **1**, un vélo à assistance électrique que l'on ne risque pas de voir sur les pistes cyclables ! Cet engin est en effet conçu pour se balader sur les étendues d'eau, mais, contrairement aux pédalos, il ne flotte pas, il « lévite » grâce à un système d'hydrofoils qui le maintient bien droit au-dessus de la surface de l'eau.

Le système s'appuie sur une architecture d'hydrofoils en T que l'on retrouve sur les Trampofoils développés en Suède en 1998 et les Aqua-skippers de l'Américain Shane Chen sortis en 2003.

La principale force de portance est générée par l'aile principale située sous les pieds de l'utilisateur **2**. Pour que l'aile reste bien horizontale, on ajoute un système d'équilibrage à l'avant du dispositif. Ce bras articulé comporte une aile secondaire qui crée elle aussi une portance, mais beaucoup plus faible, et un déflecteur, qui est une petite aile avec un angle tellement prononcé qu'il va se maintenir à la surface de l'eau, orientant ainsi l'aile secondaire par rapport à la surface de l'eau, qui à son tour maintient l'aile principale parallèle à la surface de l'eau.

En réduisant énormément les déplacements d'eau par rapport à un système flottant, l'hydrofoil réduit d'autant les forces de traînée qui s'opposent à sa progression.

Pour avancer, l'utilisateur pousse sur la plateforme en sautant. La partie avant se déforme et l'aile principale s'enfonce dans l'eau selon un angle permettant à la force de portance de l'aile de pousser le système vers l'avant **3**.

Ces appareils étaient déjà très performants, mais l'Hydrofoiler XE-1 parvient en plus à éliminer le principal écueil : la fatigue. Car avec un hydrofoil, si on se repose trop longtemps, on coule !

Aujourd'hui, l'utilisateur est confortablement assis et pédale avec une assistance électrique. L'efficacité hydrodynamique a aussi été améliorée avec un étage supplémentaire d'équilibrage qui réduit énormément la taille et donc la traînée du déflecteur avant, diminuant encore les efforts à fournir par l'utilisateur pour se maintenir hors de l'eau. ■

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Vélo hydrofoil à assistance électrique

### Inventeurs

Rolando Cruz Alonzo,  
Guy Howard-Willis

### Brevets

WO 2015/093984 A1

## PRINCIPE

### Contrepoids

Compenser le poids de l'objet par interaction avec l'environnement

### Mobilité

Diviser l'objet en éléments capables de se déplacer les uns par rapport aux autres

## AVANTAGE

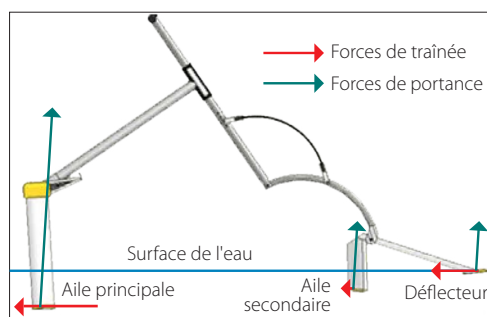
Déplacement rapide sur l'eau engendrant peu de fatigue et de consommation énergétique

## EN LIGNE

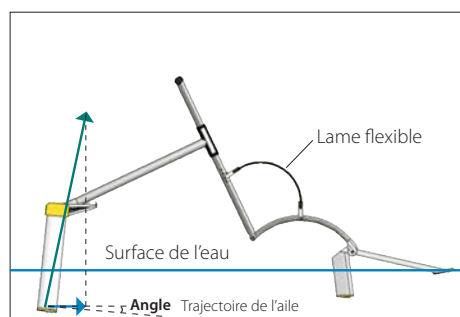
Le site anglais de l'Aquaskipper : <http://www.aquaskipperuk.com>

Le site de Manta5 : <https://manta5.com/>

Hydrofoils à propulsion humaine : [www.human-powered-hydrofoils.com](http://www.human-powered-hydrofoils.com)



2 Principe de stabilisation de l'hydrofoil à propulsion humaine



3 Composante horizontale de la portance créant la poussée

# Robot stockeur ascensionnel



1 Le robot

innovation

La société Exotec Solutions basée à Lille vient de mettre en place son système de stockage 3D Skypod chez le français Cdiscount. Le principe de fonctionnement est simple. Un robot 1 va chercher un bac dans des étagères 2, puis le place devant l'opérateur chargé du *picking* 3. L'opérateur récupère le produit, puis le robot repart dans l'entrepôt ranger le bac de stockage.

La plus grande innovation est le déplacement vertical des robots entre les étagères. Le robot se positionne tout d'abord entre deux étagères, puis il déploie deux bras munis de pignons et enfin monte sur les bords des étagères où sont fixées des crémaillères. Il se positionne alors face au bac à récupérer, puis le prélève par un système de fourche. Il redescend et vient se positionner sur la station de *picking*.

Avec ce système, le volume de stockage est multiplié par cinq par rapport à un stockage classique pour la même surface au sol. Dans un système classique (ndlr : où se sont les humains qui effectuent le *picking* en se déplaçant), la hauteur de stockage maximum est de 1,80 m, alors qu'avec le robot d'Exotec Solutions, on peut monter jusqu'à 10 m de hauteur. Le système a deux autres avantages : l'espace entre les étagères est réduit, puisque les humains n'y ont plus accès, et le déplacement des opérateurs (15 km en moyenne) est quasi nul. Le gain de productivité passe ainsi de 200 à 400 *picking* par heure.

Cette prouesse a été rendue possible, car les robots sont autonomes dans la zone de stockage. Ils utilisent un capteur lidar placé sur leur face avant et une cartographie du lieu de stockage, ce qui leur permet, à chaque instant, de se géolocaliser, tout aussi bien dans les étagères que dans la zone de *picking*. Grâce à leur intelligence artificielle, les robots optimisent leurs déplacements et gèrent entre eux les commandes.

La dernière innovation est la flexibilité du système. Si vous avez une augmentation de votre production, il suffit d'ajouter une zone de *picking* et quelques robots. En moins d'une journée, vous augmentez votre capacité de production. De même, si vous souhaitez augmenter votre nombre de références, il suffit d'installer des racks supplémentaires, les robots les intègrent automatiquement grâce à leur intelligence artificielle. ■



2 La montée dans les racks



3 La station de *picking*

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Robot autonome capable de se déplacer dans les trois dimensions d'un entrepôt de stockage

### Inventeurs

Romain Moulin, Renaud Heitz

### Brevets

WO 2017064401 A1

## PRINCIPE

### Robot autonome

Récupération des bacs en hauteur et transport jusqu'aux pickeurs. Géolocalisation par intelligence artificielle et capteur lidar

## LES PLUS

### Modularité

Augmenter les cadences par ajout de robot

Augmenter le nombre de références par ajout de racks sans reprogrammation des robots

### Productivité

Aucun déplacement des opérateurs  
400 *picking* par heure par opérateur

## EN LIGNE

Le site d'Exotec Solutions :  
<https://www.exotecolutions.com/>

Vidéo du fabricant :  
<https://lc.cx/MLDJ>

# Un lave-vaisselle dénommé Bob

innovation

**D**epuis que les innovations dans le domaine du nettoyage de nos couverts se limitaient à l'ajout de quelques gadgets et à l'optimisation de systèmes presque centenaires, il était temps que les jeunes concepteurs français de Daan Tech se penchent sur le problème du lave-vaisselle.

Car il s'agit bien d'un problème sociétal. Beaucoup d'étudiants, de jeunes couples, de navigateurs ou de camping-caristes ne peuvent aujourd'hui sacrifier à ce système un espace et un budget comparable à ceux d'un lave-linge.

Mais avec l'arrivée prochaine de Bob, le lave-vaisselle n'occupe plus la place d'une machine à laver, mais plutôt celle d'une cafetière, d'un petit four à micro-onde ou d'une imprimante 3D compacte...

Il ne s'agit pas d'invention à proprement parler ici, mais bien d'une innovation qui s'appuie sur plusieurs principes complémentaires parmi ceux de la méthode Triz :

- mobilité : le lave-vaisselle traditionnellement fixe peut être désormais facilement déplacé et redéployé sans outils ni travaux grâce à son réservoir d'eau intégré ;
- autosuffisance : plus besoin d'alimentation en eau et l'évacuation ne nécessite plus de raccordement.
- transformation d'un problème en opportunité : la faible contenance de Bob (qui se limite à la vaisselle d'un repas de 2 personnes) correspond en réalité à l'usage de beaucoup d'utilisateurs. Elle permet de limiter la consommation d'eau et de réduire le temps de cycle (20 minutes pour le lavage et le séchage).

Ce concept s'inscrit très bien dans une démarche de développement durable, principalement pour sa faible consommation en eau (3 litres par cycle). Beaucoup moins qu'un lave-vaisselle classique (compter environ 12 litres par cycle pour une machine récente) et quasiment rien comparé à un lavage à la main (40 litres selon le Gifam, un groupement d'industriels de l'électroménager). Daan Tech annonce une durée de vie de 10 ans pour son produit et affiche sa volonté de lutter contre l'obsolescence programmée. Le seul bémol, du point de vue de l'écoconception, est que cet objet est inutilement connecté : une mode qui encombre les serveurs et le réseau internet (gros consommateur d'énergie) sans apporter de réelle plus-value.

De façon plus générale, les principes combinés de mobilité, autosuffisance et de réduction d'échelle peuvent permettre de trouver beaucoup d'idées de projets de conception de systèmes pour les terminales STI2D, combinant les spécialités SIN, Itec et EE. Imaginez ce que n'importe quel objet relié au réseau électrique ou au réseau de distribution d'eau peut devenir si on le réduit pour en faire une version nomade... ■

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Lave-vaisselle compact et transportable

### Inventeurs

Antoine Fichet et Damian Py

## PRINCIPE D'INNOVATION

### Mobilité

Si un objet est fixe, le rendre mobile ou adaptable.

### Autosuffisance

Faire en sorte que l'objet se suffise à lui-même en effectuant des fonctions auxiliaires utiles.

## LES PLUS

Durable, économique, rapide...

## EN LIGNE

Le site officiel de Daan Tech :

<http://daan.tech/fr/adoptez-bob/>

La page Facebook de Bob :

<https://www.facebook.com/meetbob.co/>



■ Le lave-vaisselle Bob



# Des toilettes qui ne consomment pas d'eau mais en produisent!

innovation

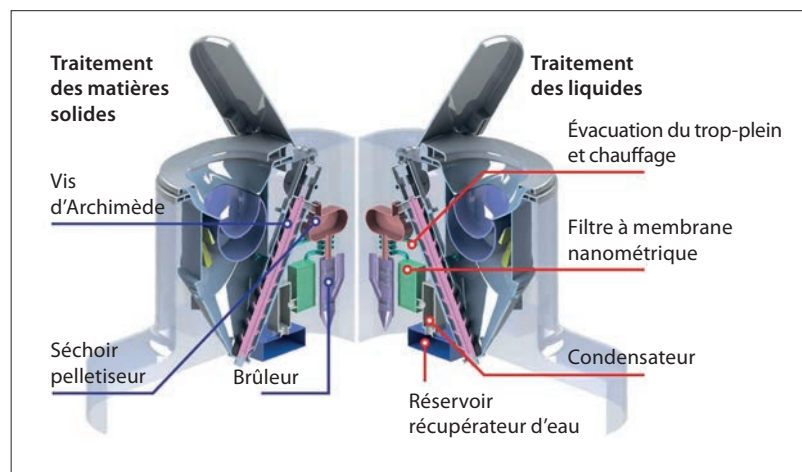
**36** litres par personne! C'est la consommation d'eau journalière moyenne attribuée à la chasse d'eau en France. Plusieurs solutions existent pour tenter de limiter cette consommation, comme les sacs économiseurs d'eau à placer dans le réservoir des toilettes. Les plus courageux utilisent des toilettes sèches, dont la sciure de bois absorbe les odeurs et facilite la réutilisation des déjections en compost.

Ces solutions sont malheureusement d'une efficacité limitée : les toilettes sèches sont difficilement utilisables en ville et les autres solutions ne font que légèrement diminuer la consommation d'eau.

C'est pour s'attaquer à ce problème que la fondation Gates a lancé il y a cinq ans un défi : concevoir un appareil hygiénique qui puisse être utilisé sans eau et permette un recyclage maximum, pour un coût d'utilisation inférieur à 5 centimes par jour.

L'université de Cranfield (Royaume-Uni) a relevé le défi en proposant des prototypes de toilettes tirant parti de la force de l'utilisateur pour fonctionner et produisant du compost sec et de l'eau. Les déjections sont transférées vers un bac de décantation par la simple fermeture de l'abatant, qui actionne tous les autres mécanismes. Le compartiment reste ainsi fermé, ce qui évite toute propagation d'odeur et de bactéries.

Les matières solides sont extraites par une vis d'Archimède puis séchées et brûlées. Dans un circuit parallèle, les liquides sont filtrés par des membranes nanométriques comparables à celles utilisées dans les systèmes de récupération d'eau potable nomades, puis vaporisés et condensés grâce à la chaleur produite par la combustion des déchets solides : rien ne se perd! ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Toilettes écologiques autonomes

### Inventeurs

A.H. Parker, E.J. McAdam, A.J. Kolios, L. Williams, B.D. Martin, O. Autin, P. Cruddas, E. Mercer, S. Wagland, K. Patchigolla, J. Larsson, R. Tierney, E. Perez-Lopez, S.F. Tyrrel, E. Cartmell

### Brevets

Aucun : innovation subventionnée

## PRINCIPES D'INNOVATION

### Autosuffisance

Faire en sorte que l'objet se suffise à lui-même en effectuant des fonctions auxiliaires utiles

### Transformation d'un problème en opportunité

Utiliser un facteur néfaste pour obtenir un effet positif

## LES PLUS

Économique, écologique, hygiénique...

## EN LIGNE

Site officiel :

[www.nanomembranetoilet.org/](http://www.nanomembranetoilet.org/)

Publication scientifique :

[www.nanomembranetoilet.org/publicationsandreports.php](http://www.nanomembranetoilet.org/publicationsandreports.php)

© Cranfield University

# Le pop-corn, une source d'énergie insoupçonnée !

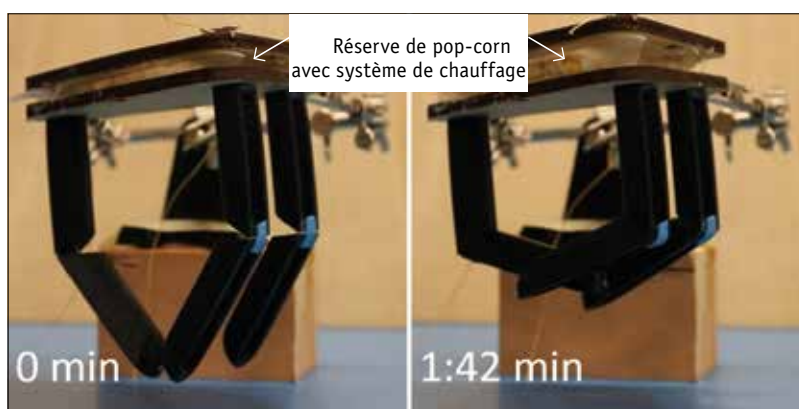
innovation

**P**résentée en mai dernier à la conférence internationale sur la robotique et l'automatisation (IEEE) à Brisbane, en Australie, une étude surprenante menée par les chercheurs de l'université de Cornell (États-Unis) propose d'utiliser l'expansion des grains de maïs soufflés comme actionneurs robotiques.

Le principe est simple et mondialement connu. En chauffant un grain de maïs vers 170-180 °C, le changement de phase de l'eau contenue dans le grain le fait gonfler et le transforme en maïs soufflé.

Lors de son expansion, le cœur du grain de maïs applique une pression de l'ordre de 930 kPa sur son enveloppe et finit par la faire éclater. Les chercheurs en robotique de l'université de Cornell ont tiré profit de ces actions mécaniques pour fermer une pince de robot, soulever des poids ou redresser un bras, par exemple (voir photos).

Évidemment, consommer du pop-corn pour actionner des robots ne semble pas vraiment pertinent ! D'ailleurs, l'étude utilise aussi ce principe pour étudier les matériaux reconfigurables de façon plus générale. La récupération de l'énergie perdue dans toutes sortes de situations reste une source d'inspiration prioritaire pour les projets de spécialité en STI2D. Alors pourquoi ne pas envisager, comme support de projet, la modification d'une machine à pop-corn pour permettre aux cinémas (ou autre fabricant de maïs soufflé) de récupérer l'énergie mécanique habituellement perdue lors de la cuisson ? ■



■ Action mécanique provoquée par le gonflement du pop-corn

## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Utilisation du pop-corn comme source d'énergie.

### Inventeurs

Kirstin Petersen, Steven Ceron.

### Publication scientifique

<https://pdfs.semanticscholar.org/7b0b/ae9e14d9597373148f5a1a6605f8be6c29a1.pdf>

## PRINCIPE D'INNOVATION

### Objet éphémère et bon marché

Remplacer un objet cher par un ensemble d'objets bon marché, en renonçant à certaines qualités.

### Changement de phase

Utiliser les phénomènes associés aux changements de phase.

### Transformation d'un problème en opportunité

Utiliser un facteur néfaste pour obtenir un effet positif.

## LES PLUS

Économique, écologique, source d'énergie...

## EN LIGNE

Les actionneurs au pop-corn en action :

[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=76&v=zCplj0irnQA](https://www.youtube.com/watch?time_continue=76&v=zCplj0irnQA)

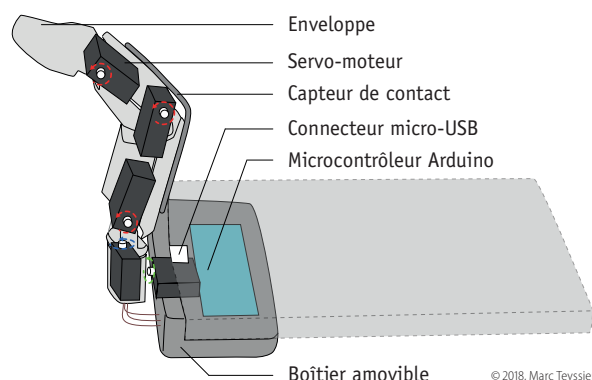
# Un doigt supplémentaire !

innovation

Quand on plaisante sur les utilisations alternatives des téléphones portables, on pense souvent au mode vibreur. Avec MobiLimb, un groupe de chercheurs français piloté s'apprête à renouveler le potentiel humoristique de cet objet imaginé par Marc Teyssier, doctorant à Télécom ParisTech. L'objet est devenu une source d'inspiration dans des proportions inimaginables... en lui attribuant juste un doigt en plus !

Oui, mais à quoi sert ce doigt ? À plein de choses en réalité. Avec cinq degrés de liberté réversibles, une enveloppe sensible au contact et la possibilité de remplacer la dernière phalange par différents outils, il ouvre beaucoup de nouveaux champs d'application : la communication par le toucher, le pilotage avec retour haptique, l'écriture au stylo, mais aussi faire ramper le téléphone, se gratter discrètement... Le système ajoute une capacité d'action mécanique à cet objet, le smartphone, qui restait jusque-là limité à l'échange d'informations.

Malheureusement, cet appendice ne sera pas disponible en boutique dans un futur proche. Les prototypes servent de support d'étude et d'investigation pour de nouvelles fonctionnalités, comme l'impact du toucher dans la relation, désormais charnelle, entre l'utilisateur et son téléphone. Et avec quelques doigts de plus, qui sait, un jour, les téléphones n'auront-ils peut-être plus besoin de nous ? ■



## FICHE SIGNALÉTIQUE

### Description

Un doigt multifonction pour smartphone

### Inventeurs

Marc Teyssier, Gilles Bailly, Catherine Pelachaud, Éric Lecolinet

### Publication scientifique

Marc Teyssier *et al.*, « MobiLimb: Augmenting Mobile Devices with a Robotic Limb », *UIST*, 2018.

## PRINCIPE D'INNOVATION

### Digitalisation

Ajouter un doigt sur un système pour le rendre vraiment tactile.

## LES PLUS

Ergonomie  
Nouvelles fonctionnalités  
Humour.

## EN LIGNE

Le site de Marc Teyssier :

<https://www.marcteyssier.com/projects/mobilimb/>