



A  
lire  
ICI

# circles

Recreative Rehabilitation

## CIRCLES : la mobilité augmentée pour les membres paralysés

Chercheurs à l'ENS de Lyon, Amine Metani et Vance Bergeron sont à l'initiative du projet « CIRCLES ». Technologique et innovant, ce projet est au service de la mobilité et de la pratique sportive des personnes en situation de handicap moteur. Il est en parfaite cohérence avec l'[Appel à Projet Tech 4 Inclusion](#) déposé par PULSALYS et l'IDEX Lyon visant à proposer des applications inédites pour le monde du handicap.

Vance Bergeron & Amine Metani @PULSALYS/NM



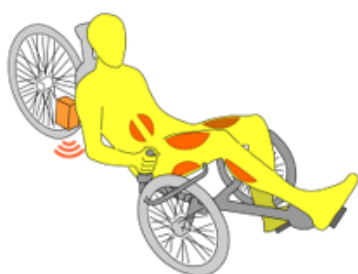
« Lorsque je me suis retrouvé au sol après être passé par-dessus le capot de la voiture, j'ai su tout de suite j'étais paralysé » se souvient Vance Bergeron, Directeur de Recherche CNRS au sein du Laboratoire de physique de l'École Nationale Supérieure (ENS) de Lyon. Cet accident est survenu un matin de 2013 alors qu'il se rendait au laboratoire en vélo et qu'une voiture lui a refusé la priorité. La nuque brisée, il restera tétraplégique.

De là débute une aventure autant humaine que technologique. Ses collaborateurs, dont Amine Metani, qui venait de terminer une thèse expérimentale au sein du Laboratoire sous sa direction, affichent la volonté de refaire pédaler Vance !

### Un défi fou

Jusqu'alors totalement étrangers au monde du handicap, les chercheurs font un double constat : d'une part l'existence de technologies abordables et matures, qui se cantonnent à des preuves de concepts et des prototypes sans jamais atteindre les patients, et par ailleurs la nécessité vitale pour les personnes paralysées de faire de l'exercice physique pour se maintenir en bonne santé physique et psychologique. L'objectif

affiché est dès lors de mettre en mouvement les membres paralysés... et ils fabriquent un tricycle couché, doté de stimulateurs électriques musculaires. C'est avec celui-ci que Vance participera à la compétition internationale « Cybathlon », à savoir les jeux olympiques pour athlètes augmentés, dont la première édition s'est tenue à Zurich en octobre 2016... soit tout juste 3 ans ½ après son accident. Cette compétition réservée aux personnes en situation de handicap moteur les autorise à utiliser des technologies d'assistance (exosquelettes, prothèses, fauteuils roulants motorisés...) et marque la naissance du projet « CIRCLES ».



### C'est alors qu'intervient PULSALYS

Séduite par le projet autant humain que technologique, la SATT PULSALYS décide d'accompagner son développement. En effet, si le prototype utilisé par Vance est fonctionnel, le projet est loin d'être achevé : il s'agit désormais d'adapter le vélo au plus grand nombre de handicaps dans la perspective d'un usage simple et quotidien. Aussi l'équipe travaille-t-elle aujourd'hui à la création d'un algorithme afin de déterminer la meilleure séquence de simulation musculaire selon l'utilisateur du vélo.



### Mutualisation et solidarité

Après la création en 2015 de l'association ANTS (Advanced Neuro-rehabilitation Therapies & Sport) par une poignée d'anciens sportifs devenus handicapés et désireux de partager un matériel onéreux et peu accessible, l'heure est à l'ouverture le 12 octobre d'une salle de sport dédiée à mettre à disposition des personnes en situation de handicap les dernières avancées en matière de neuro-rééducation (rameur et vélo à électrostimulation, dispositifs de marche suspendue, appareils de musculation adaptés). Outre l'accueil de paraplégiques et tétraplégiques, cet espace pourra également être mis à profit par des personnes atteintes de handicap moteur de natures différentes (survivants d'AVC, infirmité motrice cérébrale, maladie de Parkinson, sclérose en plaques, etc.). « L'objectif est de rédiger un Livre Blanc afin de permettre à d'autres personnes désireuses de créer des centres similaires, de profiter de l'expérience acquise lors de la création de cette salle pilote » explique Amine Metani, précisant que le retour d'expérience des utilisateurs servira aussi à assurer la pertinence des dispositifs développés par CIRCLES.



## En bref

- **Création** : fin 2019
- **Lieu** : Lyon 7<sup>ème</sup> (ENS de Lyon, Gerland)
- **Fondateurs** : Amine METANI, Vance BERGERON
- **Nombre de personnes** : 2
- **Palmarès** : Prix « Coup de cœur du public », Start'Up week-end, Lyon, octobre 2017
- **Chiffre d'affaires** : NC (1<sup>er</sup> CA attendu pour 2020)
- **Contact CIRCLES** : Amine Metani  
[amine.metani@pm.me](mailto:amine.metani@pm.me)
- **Contact chef de projet santé** :  
[nathalie.cohet@pulsalys.fr](mailto:nathalie.cohet@pulsalys.fr)
- **Laboratoire impliqué** : [Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon](#)



## Le mot du chef de projet

*« Le moteur de ce projet repose en premier lieu sur une équipe, portée par la force de caractère de Vance Bergeron et l'engagement d'Amine Metani. L'enjeu à relever est ambitieux et notre mission est de sécuriser le volet technologique en développant un produit à forte valeur ajoutée », Nathalie Cohet, Chargée de Développement Economique.*



# L'INTERVIEW



# circles

Recreative Rehabilitation

A  
lire  
ICI

## L'INTERVIEW PULSALYS :

### 3 questions à Amine Metani, porteur du projet de startup CIRCLES

Le projet de startup CIRCLES prend son origine dans la vie de Vance Bergeron, Directeur de recherche au Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon, devenu tétraplégique après avoir été renversé en vélo. S'ensuit une réorientation de son domaine de recherche vers la rééducation neurologique et le développement, avec son ancien thésard Amine Metani, d'un dispositif permettant à des tétraplégiques de pédaler. PULSALYS participe à la maturation de la technologie d'électro-stimulation des muscles en vue de la création d'une startup d'ici fin 2019.

#### Comment est né le projet CIRCLES et en quoi consiste-t-il ?

Le projet CIRCLES part d'un accident de parcours au sens propre du terme : celui de Vance Bergeron, mon ancien directeur de thèse, qui un matin en venant au laboratoire s'est fait renverser à vélo et s'est retrouvé tétraplégique, atteint d'une paralysie des 4 membres. Vance était un cycliste invétéré qui faisait plus de 7000 km/an... et immédiatement il a



*Amine Metani, futur CEO de CIRCLES @Pulsalys/NM*

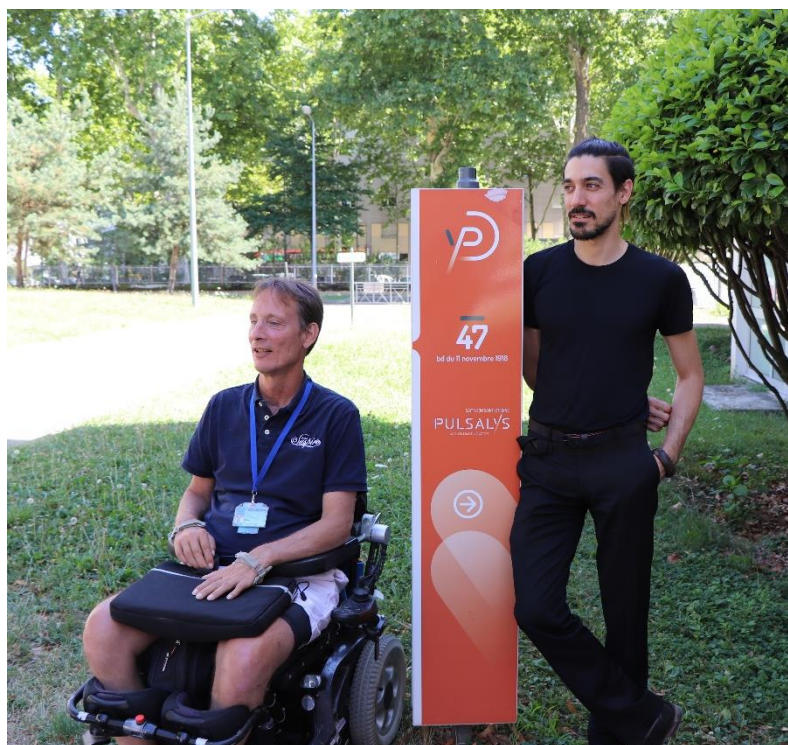
décidé de remonter à vélo ! Cela peut paraître fou mais en réalité c'est possible : on lui a construit un tricycle qui lui permet de pédaler avec ses jambes grâce à l'emploi de la stimulation électrique musculaire. Concrètement, on envoie un courant électrique dans les muscles de la personne tétraplégique par le biais de 3 paires d'électrodes placées sur 3 groupes musculaires (quadriceps, ischio-jambiers et fessiers) sur chacune des 2 jambes. Les 12 électrodes sont alors activées dans un ordre précis afin de créer un mouvement de pédalage.

### Quels sont les enjeux d'un tel projet ?

D'avantage que la prouesse technique et de la satisfaction qui naturellement s'en dégage, c'est avant tout le désir d'améliorer la qualité de vie des personnes en situation de handicap qui a été notre moteur. Nous sommes en effet conscients qu'il est indispensable d'avoir une activité physique, et ce notamment si l'on est paralysé, afin de se maintenir en bonne santé physique et psychologique. L'activité physique « active » que permet l'électrostimulation permet ainsi de réduire la survenue de maladies et lésions secondaires (escarres, hypotension, ostéoporose...) dues à l'absence de mouvement, notamment en créant de la masse musculaire et en favorisant la circulation sanguine. Aujourd'hui les travaux de recherche en neuro-rééducation que nous menons au laboratoire de Physique de l'École Normale Supérieure (ENS) nous ont permis de réaliser un prototype de vélo à stimulation électrique qui permet de redonner de la mobilité aux membres paralysés, et le but est désormais de le rendre accessible au plus grand nombre possible de personnes atteintes de handicap moteur. L'enjeu est clairement l'amélioration de la qualité de vie des personnes atteintes de paraplégie, tétraplégie (après une blessure de la colonne vertébrale) ou hémiplégie (après un AVC). CIRCLES entend développer et commercialiser ses dispositifs, éventuellement par le biais du réseau de salles de sports développées par l'association ANTS, mais également par d'autres circuits (salles de kinésithérapie neurologique publiques et privées, salles de sport privées, etc.).

### Où intervient PULSALYS et en quoi la SATT vous permet-elle de concrétiser votre projet ?

PULSALYS nous permet de matérialiser le caractère innovant de notre prototype par la propriété intellectuelle et nous accompagne dans la maturation de la technologie d'électro-stimulation. L'objectif est d'arriver à un brevet qui sera à la base de la création d'une startup d'ici fin 2019, afin de nous permettre de diffuser cette méthode d'électro-stimulation dans un but de rééducation, que ce soit au sein des hôpitaux, des centres de kinésithérapie ou même chez les particuliers. Pour parvenir à démocratiser les outils adaptés dans l'ensemble des salles de sport, il nous faut formaliser la méthode de sorte à ce que le pédalier devienne « intelligent », c'est-à-dire qu'il s'auto-calibre pour devenir autonome. Il s'agit donc de systématiser des méthodes développées de manière empirique avec comme maître-mot la simplicité d'utilisation.



Vance Bergeron & Amine Metani @PULSALYS/NM