

MUSIQUE ET HANDICAP : QUELS INSTRUMENTS ?

Les apports du numérique
et de l'électronique



CONCEPTION

Antoine Capet, Fanny Testas (BrutPop)



[CC BY-NC](#) : Cette licence permet aux réutilisateurs de distribuer, remixer, adapter et développer le matériel sur n'importe quel support ou format à des fins non commerciales uniquement, et uniquement tant que l'attribution est donnée au créateur.

À PROPOS

Ce guide est réalisé par [BrutPop](#) en association avec le projet européen [Erasmus + Change2Regard](#).

BrutPop mène, depuis plus de 10 ans, des ateliers de création sonore dans des structures d'accueil médico-sociales, hospitalières et organise des rencontres sur des sujets arts et inclusion. BrutPop propose également des formations à destination de musiciens, professeurs et d'éducateurs désireux de monter des projets musicaux dans leurs établissements ou qui souhaitent se former sur la question du handicap. Dans le cadre de BrutLab (un consortium de makers, hackers, fablab et hackerspace), BrutPop développe des outils en *open source* (libres de droits) facilitant la pratique musicale des personnes en situation de handicap.

Le projet européen *Change2Regard* est une démarche coopérative portée par le Collectif [T'Cap](#) en France, l'[APCC](#) au Portugal, [Nos Pilifs](#) en Belgique et le [RIPPH](#) (Réseau International du Processus de Production du Handicap) au Canada. Il s'agit notamment de concevoir une trousse créative pour tous : outil d'accès à la culture et à la pratique musicale (ateliers d'initiation, ateliers de création musicale et sonore, répétition d'un groupe, cours instrumentaux) pour les personnes en situation de handicap.

Ce guide est une des productions intellectuelles issues de la recherche permise par ce projet européen Erasmus +, qui vise à partager les pratiques innovantes dans les domaines de l'éducation, de la formation et de la jeunesse.

SOMMAIRE

À PROPOS	2
INTRODUCTION	3
INSTRUMENTS ADAPTÉS	4
● ORGUE SENSORIEL	5
● SOUNDBEAM	6
● ARCANA STRUM	7
APPORTS DU MOUVEMENT DIY ET DES MAKERS	8
● BRUTBOX	9
● TOUCHCORD	10
● MAKEY MAKEY	11
● KUBE	12
● AE2M	13
INSTRUMENTS TOUS PUBLICS	14
● MUSIQUE ASSISTÉE PAR ORDINATEUR	15
● INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES	17
● SMARTPHONES ET TABLETTES	18

INTRODUCTION

Ce document s'adresse à toute personne concernée par le sujet de la musique et du handicap, que ce soit les personnes en situation de handicap elles-mêmes, leurs familles et les musiciens, animateurs, professeurs de musique qui travaillent auprès de personnes en situation de handicap.

Ce que nous souhaitons avant tout montrer dans ce guide, ce sont les potentiels émancipateurs et innovants qu'offrent l'électronique et le numérique en faveur des pratiques musicales pour les personnes en situation de handicap.

Les instruments numériques ou électroniques ont une capacité à compenser des situations de handicap. Ces instruments permettent que le moindre geste soit capté et augmenté pour devenir musical plus aisément qu'avec des instruments acoustiques. Par exemple, l'utilisation de capteur de toucher dans certains instruments présentés dans ce document permet de transformer le moindre effleurement en son audible et qualitatif, compensant ainsi un bon nombre de handicaps moteurs.

Nous avons présenté un panel d'instruments et de solutions pour initier et développer les pratiques musicales pour les personnes en situation de handicap, en trois parties : premièrement, les instruments spécialisés pour les personnes en situation de handicap dits « adaptés », puis des solutions pensées par les *makers* (en français « créateurs » ou « fabricants »), et enfin les instruments présents dans le commerce ayant de forts potentiels à pouvoir compenser certaines situations de handicaps.

Ce guide ne tente pas de distinguer la solution idéale mais, souhaite offrir à tous la possibilité de s'informer sur la pluralité des équipements et solutions disponibles, peu importe ses moyens.

INSTRUMENTS ADAPTÉS

Il nous a semblé important de débiter ce guide par la présentation d'instruments inventés par des entreprises pour les besoins spécifiques des personnes en situation de handicap. Ces instruments commercialisés dits « adaptés » sont reconnus et utilisés par de nombreuses structures et institutions médico-sociales.

Cependant, comme l'est souvent le matériel adapté dans l'univers du handicap, ces instruments peuvent se révéler coûteux, entre 1000 et 10 000 euros environ selon le dispositif et les options, ce qui peut être un frein à la diffusion large de ces outils adaptés, particulièrement l'accession par des particuliers. Pour les institutions, il existe des possibilités de se faire financer l'achat d'un instrument, par le biais de subventions ou de demandes de mécénat.

La liste des instruments adaptés présentée ici n'est pas exhaustive, mais les exemples qui suivent nous semblent être les trois solutions les plus pertinentes recensées : l'Orgue Sensoriel, surtout utilisé en France, le Soundbeam très utilisé par les Anglo-saxons et l'Arcana Strum développé par une société israélienne.

ORGUE SENSORIEL

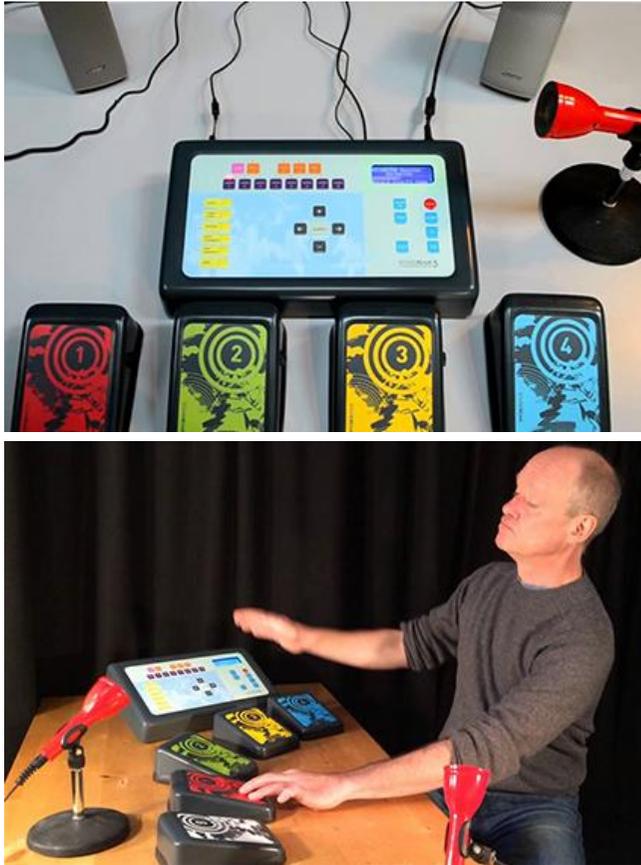


L'[Orgue Sensoriel](#) a été inventé en 2002 par Mickaël Fourcade facteur d'orgues, en association avec son frère éducateur. Cet instrument permet de s'adapter aux capacités gestuelles particulières des personnes handicapées pour les traduire en musique. Capter toute forme de geste, signe d'expression gestuelle, flexion du doigt, appui du menton, rotation du pied ou souffle, pour recueillir les possibilités expressives de chaque personne et les traduire en musique. Ainsi, même les personnes avec une très faible motricité peuvent faire de la musique de manière active.

Il se révèle un outil adapté et efficace, reconnu en France comme très pertinent, à la frontière de l'ergothérapie (adaptation de l'environnement des personnes), et de la MAO (Musique Assistée par Ordinateur). L'interface native de jeu propose plusieurs exercices de découverte et de production sonore.

Il est une possibilité détournée que d'utiliser l'Orgue Sensoriel tel un contrôleur MIDI avec un autre logiciel de MAO, comme Ableton par exemple, afin d'enrichir la palette des sons proposés.

SOUNDBEAM



Le [Soundbeam](#) est un instrument de musique qui se concentre exclusivement sur la dimension de jeu sans contact.

Conçu en 1989 par Edward Williams pour la production de musique de danse d'avant-garde, le Soundbeam a très vite été utilisé pour les personnes en situation de handicap en raison du peu de mouvement physique requis pour son bon fonctionnement.

Outil précurseur très utilisé en Angleterre, celui-ci se base sur la sensibilité d'un faisceau permettant aux personnes à mobilité très réduite de jouer en toute autonomie. La technologie électronique rend disponible une énorme palette de sons, libérant ainsi le joueur des limites traditionnelles des activités fondées sur le mouvement telles que les percussions.

En raison de la capacité d'extension du système avec quatre capteurs et huit commutateurs, il est possible de le synchroniser en MIDI avec des logiciels comme Reason ou Ableton, ainsi que de manipuler de la vidéo en direct, ce qui ajoute une dimension visuelle et multimédia au dispositif.

ARCANA STRUM



Inspiré de la culture des jeux vidéo et du design des manettes de jeu, l'[Arcana Strum](#) a été conçu par Boaz Reinschreiber, musicien et professeur israélien. Il permet de jouer de la guitare synthétique d'une façon simple et ergonomique. Il offre une variété de méthodes d'expression musicale, utilise différentes échelles mélodiques et harmoniques et inclut une large gamme de notes. Afin d'imiter le jeu de guitare, ses mécanismes permettent des mouvements et des sensations de grattage d'une main, tandis que l'autre main appuie sur des touches, comme on appuie sur des cordes, pour produire des accords.

Des adaptations peuvent être réalisées pour répondre aux besoins de chaque utilisateur, notamment des adaptations pour les gauchers ou les droitiers, le réglage de la taille des touches ou le réglage de la sensibilité de la poignée. Il peut également être adapté pour être utilisé avec des interrupteurs externes.

L'Arcana Strum doit être connecté à une interface externe (ordinateur, smartphone ou tablette) pour pouvoir être utilisé.

APPORTS DU MOUVEMENT DIY ET DES MAKERS

Le handicap par sa pluralité et ses besoins de « compensation » nécessite d'inventer de nouveaux outils adaptés et personnalisés. Cette quête d'innovation intéresse les usagers du *Do It Yourself* et du *Do it Together*, qu'ils soient *makers* (en français « créateurs » ou « fabricants ») ou *hackers*, (promouvant l'usage des technologies par le prisme du partage des savoirs). L'essor des fablabs et la démocratisation du numérique contribuent à cette dynamique et à impulser ce type de recherche.

Dans cette seconde partie, sont présentés des outils ou des projets qui s'appuient sur ces courants, alliant les technologies à un esprit de bricolage. Ainsi, deux interfaces instruments sont présentées : la BrutBox et le Touch Cord. Ces instruments ne sont pas vendus dans le commerce, mais les informations partagées à leur sujet permettent à tous de les reproduire ou de les réadapter. Une troisième autre interface numérique est citée : le Makey Makey, un outil idéal pour débiter l'invention musicale.

Puis, nous présentons deux projets d'adaptations d'instruments, l'un avec le groupe KubE et l'autre nommé le projet A2M. Ces projets démontrent la pertinence de la création d'écosystèmes vertueux par la collaboration entre des individus ayant des compétences techniques et des personnes maîtrisant le « cahier des charges » lié aux besoins du handicap. Certains projets peuvent inclure les personnes en situation de handicap elles-mêmes dans le développement des outils et instruments qui leur sont destinés. Ainsi, ces projets collaboratifs semblent être les plus pertinents pour développer des solutions performantes adaptées à chaque singularité.

BRUTBOX

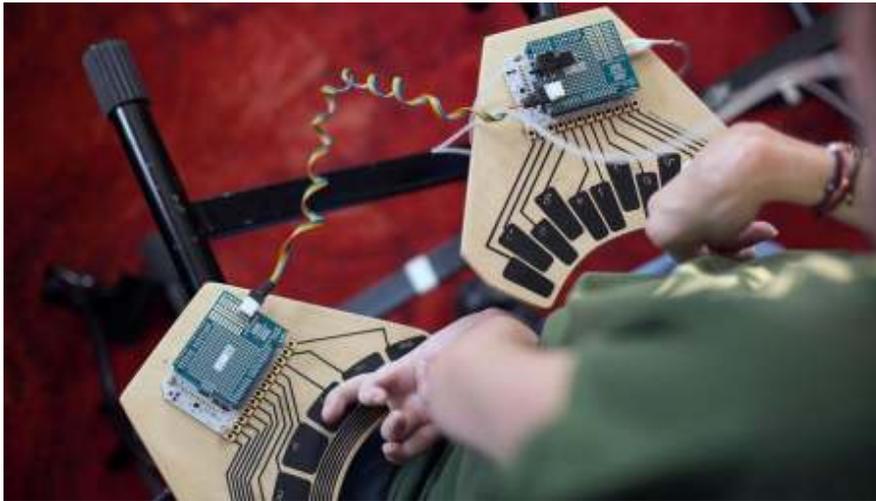


La [BrutBox](#) a été développée par un collectif de *makers* nommé [BrutLab](#) ([BrutPop](#), [3615 Señor](#), [Reso-nance numérique](#) et [Jérôme Abel](#)). C'est un dispositif de pratique musicale collective pensé pour les besoins spéciaux du handicap qui permet une grande diversité de gestes musicaux. Ainsi, chacun peut trouver une place dans un jeu musical collectif qu'importe sa potentialité motrice ou sa difficulté d'apprentissage.

La BrutBox se compose d'une boîte reliée à un ordinateur sur laquelle il est possible de brancher jusqu'à huit boîtes dites « capteurs ». Chaque capteur permet d'interagir avec le logiciel musical dédié avec un geste simple : bouton à presser ou à tourner, zone à effleurer, geste à effectuer au-dessus de la boîte, etc. L'interface MIDI peut être utilisée avec tous les logiciels de MAO.

La BrutBox n'est pas à vendre, son manuel de fabrication est accessible sur Internet en *open source* (libre de droits). L'objectif est de rendre possible l'appropriation par les acteurs et utilisateurs eux-mêmes, qui en suivant le manuel, peuvent fabriquer et adapter leurs propres outils comme ils le souhaitent, et au prix des matières premières (moins de 100€). Ce mode de production favorise la création de réseaux et la mise en dialogue sur divers territoires des fabricants (ingénieurs, makers) et des utilisateurs, mais peut s'avérer un frein à la diffusion de la BrutBox : malgré son accessibilité financière et son appropriation libre, il faut anticiper les temps longs de fabrication.

TOUCH CHORD

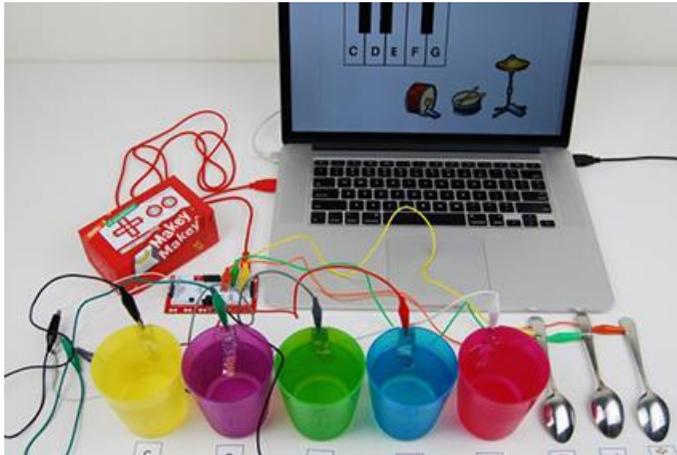


Le [Touch Chord](#) est un instrument qui a été développé en association avec John Kelly, musicien anglais qui a un handicap physique, le designer et musicien [Vahakn Matossian](#) de [Human Instruments](#) et [Bare Conductive](#). La création de l'instrument s'appuie sur la [Touch Board](#), une carte électronique du fabricant Bare Conductive.

Touch Chord est un instrument sensible au toucher et contrôlé par la respiration. Il s'agit du premier instrument accessible contrôlé par le souffle qui permet au joueur de jouer des notes et des accords sur trois octaves avec seulement deux doigts. Ainsi, le joueur n'a pas besoin d'une formation musicale préalable pour jouer du Touch Chord, et écrire des séquences d'accords ou des mélodies complexes. Le contrôle du souffle offre une dimension d'expression musicale absente des instruments virtuels et des boutons à écran tactile.

L'[instrument](#) n'est pas commercialisé en tant que produit officiel, mais, Bare Conductive prévoit de mettre certains de ses détails de conception et de codage à la disposition de la communauté des *makers*, afin que d'autres puissent bénéficier de la liberté offerte par cette nouvelle technologie.

MAKEY MAKEY



[Makey Makey](#) a débuté comme un projet universitaire et artistique lancé par deux étudiants du MIT Media Lab sous la direction de Mitch Resnick. Aujourd'hui, c'est à la fois une entreprise et un projet avec des milliers de collaborateurs formant ainsi une communauté qui partagent en *open source* leurs projets. Le Makey Makey est une carte électronique, ne nécessitant pas de programmation informatique et permettant d'inventer à l'infini des scénarios pour déclencher des sons ou jouer à des jeux vidéo.

Grâce à son bas coût et sa foisonnante documentation en ligne, Makey Makey est l'incarnation d'un dispositif conçu par des *makers* qui s'est vulgarisé pour devenir un outil grand public, utilisé aussi bien par des particuliers que par des institutions (écoles, médiathèques, etc).

C'est un outil idéal pour travailler avec des personnes en situation de handicap, car n'importe quel utilisateur devient le créateur de son propre dispositif, modulable selon les besoins, pouvant ainsi s'adapter à toute motricité.

KUBE



[KubE](#) est un groupe de rock noise né en 2015, lors d'ateliers visant à favoriser l'accès à la pratique musicale pour tous, au sein de l'Institut d'Éducation Motrice de la Marrière (APF France Handicap) à Nantes. Celui-ci comprend 14 musiciens dont 9 jeunes adultes en situation de handicap moteur avec troubles associés. L'intention de KubE est de ne pas « effacer » le handicap, mais bien au contraire qu'il devienne une partie sensible au service du collectif.

En parallèle de cette création musicale, KubE s'inscrit depuis 2019 dans [une](#) expérimentation pédagogique avec les étudiants de l'École de Design de Nantes Atlantique et de l'Université de Nantes / Institut Universitaire de Technologie afin d'imaginer de nouveaux instruments facilitant l'accès à la pratique musicale pour tous.

Pour exemple, diverses adaptations pour permettre à des personnes assises dans des fauteuils roulants électriques de pouvoir jouer plus facilement du clavier ou de la guitare électrique ont été prototypées. Cette démarche *DIY* et *open source* prend en compte les spécificités de chacun et vise à adapter l'ergonomie instrumentale.

AE2M



En 2003 au conservatoire de Grenoble, le professeur de musique, Jacques Cordier se porte volontaire pour reprendre les cours auprès du public de jeunes et d'adultes avec des handicaps moteurs (différentes formes de myopathies, Infirmiété Motrice Cérébrale). À sa grande surprise, il découvre que ces élèves ne jouent d'aucun instrument. Jacques Cordier, ancien artisan, bricole seul d'abord, des systèmes facilitant l'apprentissage de la musique pour ce public spécifique. Il rencontre ensuite Guillaume Thomann, enseignant-chercheur à l'INPG, l'école d'ingénieurs de Grenoble. Ils démarrent ensemble le Projet d'Adaptation Ergonomique du Matériel Musical ([AE2M](#)) : un partenariat prolifique qui perdure et auquel s'associent rapidement des ergothérapeutes et des élèves-ingénieurs. Depuis, plus de 250 étudiants ont travaillé sur des projets d'adaptation d'instruments, chapeautés par le binôme.

Le projet met en œuvre une recherche de solutions ergonomiques permettant à des enfants en situation de handicap de pratiquer la musique instrumentale et, au-delà, de rencontrer et de côtoyer, grâce à cette pratique, des personnes valides. L'AE2M a développé un panel d'interfaces mécaniques et/ou électromécaniques permettant de jouer un ou plusieurs instruments de musique avec le même niveau d'autonomie que les enfants valides.

L'AE2M met en œuvre une forte complémentarité entre trois compétences, ergothérapeute, musicien et ingénieur, qui illustrent bien la philosophie de ce projet puisqu'il favorise la pluridisciplinarité et la transversalité. C'est l'un des exemples phares prouvant que la collaboration entre plusieurs acteurs est une grande force pour le développement d'instruments adaptés, ici le CRR (Conservatoire à Rayonnement Régional) de Grenoble, Grenoble INP (Institut National Polytechnique) et l'Institut d'Éducation Motrice-Association des Paralysés de France (IEM APF) d'Eybens (38) près de Grenoble.

INSTRUMENTS TOUS PUBLICS

En complément du panel d'options proposées en amont, cette troisième partie présente des outils ou instruments musicaux disponibles dans le commerce, non pensés initialement pour les personnes en situation de handicap, mais qui se révèlent être adaptés.

En effet, à partir d'instruments du commerce, pour quelques centaines d'euros, il est possible de composer son *instrumentarium* (ensemble d'instruments) adapté à divers besoins spécifiques du handicap (simplicité d'usage, diversité de gestes musicaux, adaptation à des motricités singulières, etc).

Cette voie pragmatique peut solutionner le fait que les instruments adaptés présentés en première partie de ce guide sont plus onéreux et que les instruments issus des milieux *DIY* et *makers* demandent de construire son propre instrument, ce qui nécessite du temps.

MUSIQUE ASSISTÉE PAR ORDINATEUR

La MAO (musique assistée par ordinateur) existe depuis les années 70. Elle a fait son apparition auprès d'un public élargi lorsque les premières idées de synthétiseurs associées à l'ordinateur voient le jour. Elle se démocratise dans les années 80 grâce à la généralisation des premiers ordinateurs personnels. Aujourd'hui, tous les ordinateurs sont livrés avec une carte son et permettent donc de composer, traiter et modifier le son.

L'augmentation constante de la puissance des ordinateurs domestiques favorise l'arrivée de logiciels offrant toujours plus de fonctionnalités. Des logiciels libres ou gratuits sont aussi développés pour répondre aux besoins les plus courants. Internet participe à l'essor de la MAO, via, par exemple, des sites qui proposent des tutoriels. La MAO est une porte d'entrée essentielle dans la pratique musicale, devenant une des manières les plus abordables de produire de la musique.

Une manière commune de jouer cette musique informatique est d'utiliser un contrôleur MIDI, un appareil branché à l'ordinateur que le musicien manipule pour générer des signaux. Ce n'est pas un périphérique de synthèse ni de traitement du son, mais uniquement une interface physique produisant des données MIDI. Le MIDI (Musical Instrument Digital Interface) étant la langue qui permet aux ordinateurs, aux instruments de musique et à d'autres matériels électroniques de communiquer. Leurs formes peuvent être très variées, du simple clavier à la harpe laser. Ils sont appréciés pour leur utilisation intuitive, ce qui en fait un atout pour le handicap. De plus, les contrôleurs les moins coûteux sont aussi

en général les plus simples et les plus légers, facilitant ainsi la prise en main.

Un exemple probant étant le Korg NanoKey2, un clavier d'entrée de gamme de la taille d'une trousse à crayons, très facile à appréhender (environ 50 euros). Les bagues électroniques sans fil du type [Roland Enhancia Neova](#) permettent le contrôle de tous les paramètres MIDI via des mouvements (environ 300 euros).

Une des récentes innovations de la technologie MIDI est l'expression polyphonique MIDI (MPE). Le MPE est une méthode d'utilisation du MIDI qui permet aux contrôleurs multidimensionnels de contrôler plus de paramètres, permettant à la musique électronique de se rapprocher de l'articulation des instruments acoustiques. Remuer les doigts, faire glisser les mains, tenir une note, jouer doucement ou appuyer fort : tous ces gestes peuvent maintenant faire partie du son. Voici deux exemples de ces contrôleurs nouvelles générations : le [Sensel Morph](#) (environ 250 euros) et le [Joué play](#) (environ 300 euros).



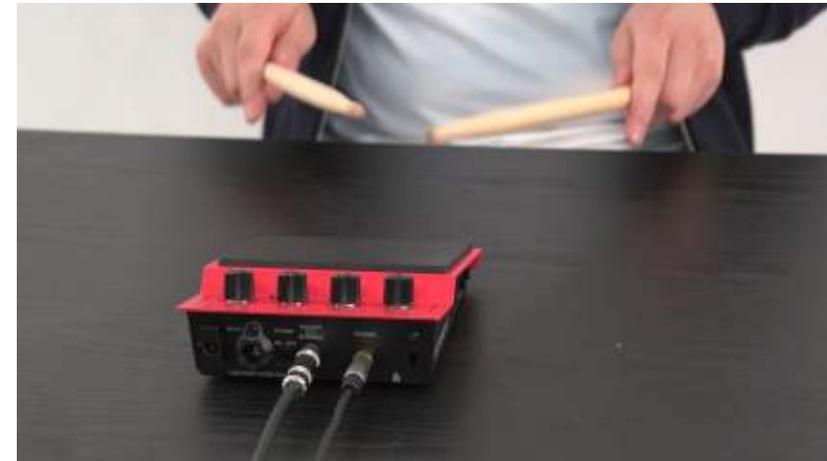
INSTRUMENTS ÉLECTRONIQUES

La musique électronique est sortie depuis longtemps des laboratoires de recherche et développement dans lesquels elle est née. À la différence des contrôleurs MIDI, précédemment évoqués, qui ont besoin d'un ordinateur associé pour synthétiser leur propre son, les instruments électroniques génèrent directement leurs sons une fois branchés.

Depuis les années 80, l'usage de ces outils s'est considérablement démocratisé notamment grâce aux marques japonaises Korg et Yamaha qui ont produit à grande échelle des synthétiseurs et des batteries électroniques abordables.

Depuis les marques prolifèrent, le secteur est très dynamique. Les instruments électroniques grands publics sont une ressource non négligeable pour pratiquer la musique avec des personnes en situation de handicap. Les gestes pour jouer de la musique électronique sont très simples (boutons à pousser et à tourner, taper sur des pads de batterie, etc). De plus, il existe une grande diversité de nouveaux gestes musicaux rendus possibles grâce aux nombreux instruments électroniques abordables.

On peut citer comme exemple, le [Theremini de Moog](#) (300 euros environ) qui permet la musique par le geste ou encore les instruments à pavé tactile de Korg entre 60 et 400 euros ([Kaoss Pad](#), [Kaossilator](#) ou les versions mini) qui permettent de jouer des synthétiseurs ou de moduler des effets avec le doigt. On peut saluer également l'arrivée récente sur le marché de l'[Orba](#) par Artiphon qui permet une grande diversité de gestes musicaux. Ce petit objet peut fonctionner sans fil grâce à la technologie Bluetooth (100e environ).





SMARTPHONES ET TABLETTES

Les smartphones que nous avons, pour la plupart, dans notre poche peuvent se révéler être des instruments de musique à fort potentiel inclusif. En effet, de nombreuses applications gratuites permettent de jouer des synthétiseurs sur le pavé tactile dans l'état d'esprit de la collection Kaoss de Korg qui a justement développé [une](#) application gratuite similaire à ses instruments, ou [Saucillator](#) une application très simple d'usage. Toutes ces applications fonctionnent également sur les tablettes ce qui permet d'augmenter la taille de la zone de jeu, ce qui peut être plus adapté pour certains handicaps. Ces outils peuvent être agrémentés de supports de tablettes ou de téléphone pour fauteuil roulant.

Les smartphones permettent également de jouer des synthétiseurs avec des gestes simples, grâce aux composants embarqués, avec par exemple les applications gratuites [SmartFaust](#) développées par le GRAME (Générateur de Ressources et d'Activités Musicales Exploratoires) de Lyon (vidéo explicative [ici](#)).

La frontière entre la MAO et la musique produite avec des smartphones disparaît de plus en plus grâce à l'augmentation de la puissance des téléphones. Ainsi, une nouvelle génération de contrôleurs MIDI peut maintenant se jouer à la fois sur ordinateur et sur smartphone. On peut citer comme exemple le contrôleur [Touch Me](#) de [Playtronica](#) (100 euros environ), société qui se dédie au développement d'expériences musicales interactives originales comme le fait de contrôler la musique par le toucher entre deux personnes. Et la société [OVAOM](#) qui développe un kit de deux manettes sensorielles connectées à une app de jeux musicaux : un outil créatif pensé pour stimuler les fonctions cognitives, motrices et sociales, par le jeu et la musique (500 euros environ).

