

l'art avec Arduino

des idées inspirantes d'artistes et de designers

David Cuartielles (Arduino)

La magie semble au rendez-vous lorsque les artistes intègrent des cartes Arduino dans leur travail. David Cuartielles, cofondateur d'Arduino, a récemment interviewé trois artistes avant-gardistes sur leur passion pour l'art et l'utilisation de solutions Arduino dans plusieurs projets.

Nous avons d'abord créé les cartes et systèmes Arduino pour aider nos étudiants en art et en design à créer des dispositifs numériques et des installations interactives. Nous étions convaincus (et le sommes toujours) que les utilisateurs devraient être capables de programmer et de construire leurs propres objets intelligents en ajoutant simplement quelques composants et en écrivant des programmes simples. La communauté de l'art et du design avait besoin de nouveaux outils simples pour aborder la création électronique, et Arduino est devenu un outil formidable pour accompagner la création de milliers de nouveaux éléments et expériences artistiques. Nous avons organisé de nombreux ateliers pour les artistes dans les musées, les centres culturels, les galeries et les facultés des arts de différentes universités. Après la création de la première carte Arduino de série en mars 2005, nous avons organisé un atelier au Centro Cultural Code Duque, au sein du Medialab de Madrid, en Espagne. Peu après, en 2006, à peine un an après la création d'Arduino, nous avons été invités à animer des ateliers lors d'Ars Electronica, le plus important festival d'arts électroniques au monde. L'utilisation d'Arduino dans les arts s'est rapidement développée. En conséquence, en 2014, l'Arduino Diecimila a été ajouté à la collection permanente du MoMA [1]. Il existe de nombreuses histoires d'artistes utilisant l'Arduino dans leur travail, ce qui a rendu vraiment difficile de décider qui pourrait représenter la scène



José Salatino.

électronique basée sur l'Arduino au sens large. J'ai récemment interviewé José Salatino, Kelly Heaton et Jacob Remin et j'ai rassemblé leurs récits dans cette section spéciale consacrée à l'art et à la technologie. Vous y découvrirez ce que les robots peintres, les synthés tactiles et les circuits de commande ornés d'une représentation de Bouddha ont en commun.

Peindre avec Arduino : José Salatino

José Salatino est un *maker* et peintre vivant en Espagne qui a expérimenté différentes technologies et techniques. Nous l'avons rencontré pour parler de son robot de peinture, mais aussi pour en savoir plus sur les spécificités de cette technologie.

David Cuartielles : Bonjour José. Pouvez-vous nous parler de vous ? Où vivez-vous et quels sont vos centres d'intérêt ?

José Salatino : Bonjour David. Merci de me donner l'occasion de présenter mon projet et de témoigner de mes passions. Je vis à Barcelone depuis un an, tout près de la basilique de la Sagrada Familia, et je suis ravi d'y être. C'est une ville merveilleuse, où que l'on regarde. D'ailleurs, la première fois que j'ai montré mon projet, c'était à la Maker Faire de Barcelone en 2017. Une expérience inoubliable. L'un de mes centres d'intérêt, comme vous le mentionnez dans l'introduction, est la peinture (**figure 1**). J'en fais depuis longtemps

comme un hobby, et dernièrement, j'essaie de le faire de manière plus professionnelle. L'autre grand intérêt est celui des « inventions », que j'ai pu concrétiser grâce à l'apparition d'Arduino et du mouvement *maker*.

Cuartielles : La combinaison peintre-maker est intéressante. Pouvez-vous nous en dire un peu plus sur la façon dont vous avez été initié à la peinture ?

Salatino : Mes débuts dans la peinture ont été intuitifs. Je n'ai pas de formation académique dans ce domaine. J'ai commencé un jour à peindre le portrait d'un chanteur argentin que j'aime beaucoup, et le résultat m'a paru acceptable, au point que je l'ai encadré et que je le lui ai remis personnellement. J'ai beaucoup aimé cette expérience et je l'ai renouvelée avec plusieurs artistes, dont Joan Manuel Serrat et la célèbre pianiste argentine Martha Argerich. Et depuis lors, j'ai continué. Avec l'arrivée d'Arduino, qui m'a donné la possibilité de concevoir et de construire des machines très sophistiquées à un coût abordable, l'idée de fabriquer un robot peintre est inévitablement apparue.

Cuartielles : Qu'est-ce qui vous a amené à l'Arduino ? Nous nous sommes rencontrés dans le passé, et nous avons vu votre robot en action. Pouvez-vous nous dire quel type d'opérations il effectue ?

Salatino : Une autre de mes passions a toujours été l'électronique. Et dès mon plus jeune âge, j'ai essayé de fabriquer des circuits pour automatiser des choses. Mais à cette époque, la seule possibilité de le faire était les microprocesseurs, qui étaient très chers, compliqués à obtenir et très difficiles à programmer et à assembler. Il fallait avoir des connaissances approfondies et un laboratoire bien aménagé pour pouvoir arriver à un résultat correct. L'Arduino a résolu tous ces problèmes. Alors que j'avais renoncé pendant de nombreuses années à essayer d'automatiser quoi que ce soit, il m'a permis de le faire. Deux jours après avoir acheté mon premier Arduino UNO, j'avais déjà réussi à construire un robot différentiel qui réagissait à la lumière et à quelques autres paramètres. C'était magique ! Quant à mon robot peintre, son rôle est de peindre un portrait avec des pinceaux et de la peinture acrylique. À partir d'une image numérique, et après un processus réalisé par plusieurs algorithmes, j'obtiens les informations nécessaires pour que le robot réalise son travail. À savoir : définir la couleur à utiliser, faire le mélange correspondant, définir la position et la forme du coup de pinceau, et enfin l'appliquer. Il existe d'autres tâches complémentaires comme le changement, le nettoyage et le séchage des pinceaux.

Cuartielles : Votre robot a un nom ? Vous l'avez utilisé pour peindre des portraits. Y a-t-il une raison pour laquelle vous avez opté pour ce type d'œuvres et non pour une autre ?



Salatino : Lors de la Maker Faire à laquelle j'ai participé, le nom officiel était : *Portrait Painter Robot Project* (**figure 2**). En tant que peintre, j'ai toujours préféré le portrait à un autre thème, et je pense que c'est ce qui a défini ce que mon robot aime. Parallèlement, je dois aussi avouer qu'il y a une raison scientifique. Le cerveau humain a une capacité spécifique à reconnaître le visage humain. Ainsi, quand les portraits que mon robot peint présentent des lacunes, le cerveau de l'observateur fait les corrections nécessaires pour percevoir ce qu'il voit comme le visage d'une personne.

Cuartielles : Il existe d'autres robots peintres. D'après ce que j'ai compris, ils diffèrent les uns des autres par les styles de peinture qu'ils peuvent réaliser, la façon dont ils mélègent les couleurs, etc. Pouvez-vous nous parler des principales caractéristiques de votre dispositif ?

Salatino : C'est vrai, il existe de nombreux robots peintres. En fait, j'ai participé il y a quelques années à un concours de robots peintres (RobotArt 2018) en obtenant une honorable dixième place, en concurrence avec des groupes d'universités célèbres et des scientifiques ayant accès à de vastes ressources techniques et économiques. Sans aucun doute, ce qui rend mon robot différent des autres est sa capacité de mélanger automatiquement les couleurs. En fait, c'est seulement après avoir résolu ce problème que j'ai été encouragé à fabriquer mon premier robot peintre.



Figure 1. Œuvre d'art créée avec le robot peintre de Salatino.
(Source : José Salatino)

Figure 2. Projet de robot peintre portraitiste.
(Source : José Salatino).



Figure 3 . Salatino et Cuartielles discutent du robot et d'un tableau.
(Source : José Salatino)

En utilisant les trois couleurs primaires, les trois couleurs secondaires, le noir, le blanc et quatre nuances de gris, il est capable de produire plus de 150 nuances différentes, avec lesquelles il est possible de reproduire n'importe quelle image en couleur, en s'approchant au plus près de l'image originale.

Cuartielles : Vous vous êtes beaucoup engagé dans la communauté des makers et vous avez participé à différentes Maker Faire. En fait, nous nous sommes rencontrés à la Maker Faire de Rome (figure 3). Comment s'est passée cette expérience ? Comment les gens ont-ils accueilli votre robot ?

Salatino : Oui, j'ai pu participer à plusieurs Maker Faire, et l'expérience a toujours été incroyable. Je possède plusieurs rubans bleus remis par les organisateurs en reconnaissance de mes projets, et ce sont mes trophées les plus précieux. J'ai également bénéficié de l'acceptation du public, qui m'a fait part de ses opinions avec différents points de vue.

Lors d'une Maker Faire, vous rencontrez des publics très variés. Il y a beaucoup de makers attirés par l'aspect purement technique ou qui veulent voir comment vous avez résolu un problème particulier. Il y a aussi une bonne partie du public qui n'est pas lié au mouvement des maker, qui veut voir de quoi il s'agit, qui vous dit simplement s'il aime ou pas, ou s'il est surpris par quelque chose en particulier qui n'a généralement rien à voir avec la question technique. Mais il y a aussi certaines personnes qui veulent connaître les motivations des autres à faire quelque chose. C'est avec ces personnes que j'aime parler. Enfin, mon projet est totalement immergé dans un domaine très conflictuel qu'est la relation entre l'art et la technologie, et j'ai également eu des conversations très intéressantes à ce sujet.

Cuartielles : Pour approfondir la technologie qui se cache derrière votre robot, comment est-il alimenté ? Quelle carte utilisez-vous ? Quels sont les autres éléments que vous avez utilisés ?

Salatino : J'ai construit deux versions du robot peintre. La première, celle que vous avez vue à Rome,

était basée sur l'électronique d'une imprimante 3D (Arduino Mega 2560 R3 + Ramps 1.4 + 4 moteurs pas à pas NEMA 17 + micrologiciel Marlin). J'ai ensuite construit une deuxième version avec le même concept, mais j'ai obtenu des moteurs NEMA 23 avec des pilotes intégrés et j'ai dû faire quelques changements à l'électronique en remplaçant les pilotes Pololu par un circuit imprimé qui m'a permis de connecter la Ramps 1.4 aux nouveaux pilotes.

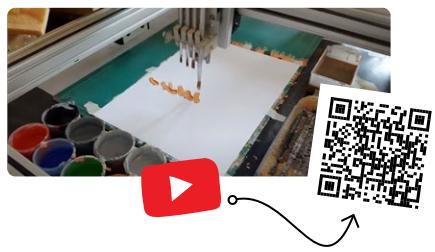
En ce qui concerne la mécanique, la première version a été construite avec des profilés en aluminium, mécanisés avec beaucoup d'efforts avec les quelques outils dont je dispose. La deuxième version est basée sur des mouvements linéaires industriels montés sur un cadre en bois que j'ai conçu de manière à pouvoir le démonter pour le transport.

Cuartielles : Enfin, pouvez-vous nous dire où les gens peuvent vous joindre ? Avez-vous un site web ou des comptes de réseaux sociaux où l'on peut en savoir plus sur vos projets ?

Salatino : Oui, si vous cherchez « Jose Salatino » sur Google, vous accédez à plusieurs entrées sur mon activité de peintre et de maker. J'ai récemment créé un site web pour exposer mes peintures de manière plus professionnelle. L'adresse est : www.josesalatino.com. Vous pouvez voir mes projets de maker les plus importants à cette adresse : www.hackaday.io/josesalatino. Je vis actuellement dans un appartement où je ne peux pas aménager un atelier pour travailler. Je ne fais donc pas beaucoup de choses et je me contente de jouer avec mes machines. (Enfin, je travaille aussi huit heures par jour dans une usine pour payer mes factures).

Je profite de l'occasion pour dire que j'aimerais beaucoup participer à de nouveaux projets (les plus fous sont les plus passionnants), dans lesquels l'art et la technologie interagissent. Il y a encore beaucoup à faire, et j'aimerais continuer. Vous pouvez me contacter par courrier électronique (jvsalatino@gmail.com), sur Instagram (@josevicentesalatino), sur Twitter (@jvsalatino) et sur YouTube (jvsalatino). ↗

Découvrez le robot peintre portraitiste en action !

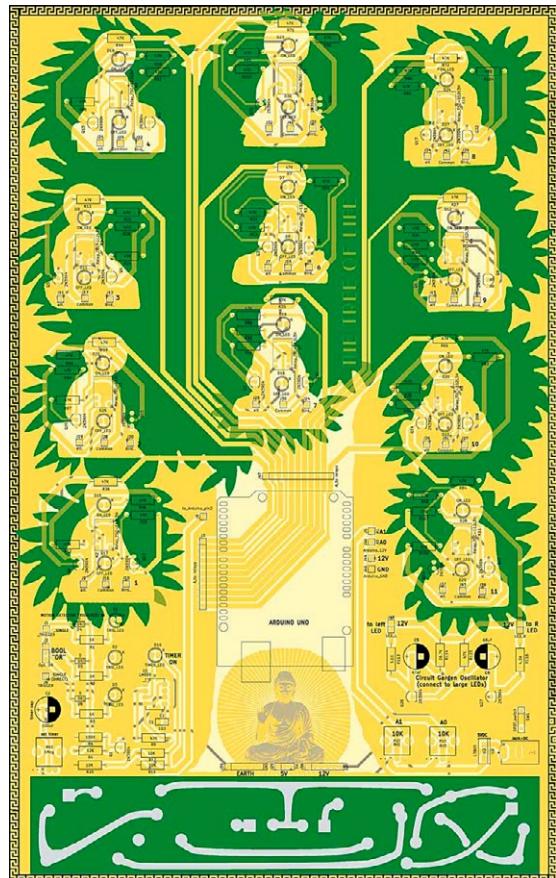


L'Arduino et l'installation *The Tree of Life* : Kelly Heaton

Kelly Heaton est une artiste bien connue des lecteurs d'Elektor. Elle a fait la couverture de l'édition Circuits de vacances 2022 d'Elektor, et nous avons eu la chance de connaître en détail son initiation à l'électronique et sa pratique artistique actuelle. L'une de ses œuvres contient une carte Arduino. À première vue, *The Tree of Life* est un contrôleur central servant à une installation plus large qui comprend plusieurs des célèbres oiseaux de Kelly. Nous avons pris contact avec elle pour en savoir plus sur cette œuvre et son fonctionnement.

David Cuartielles : Bonjour Kelly. Merci de vous être rendue disponible pour cette interview. Pouvez-vous nous parler brièvement de vous pour les lecteurs qui n'ont pas encore lu notre précédent entretien ? [2]

Kelly Heaton : Merci de m'avoir invitée ! Je construis des circuits artistiques et philosophiques pour visualiser le flux d'énergie dans notre univers conscient. L'ingénierie électrique analogique est essentielle à ma pratique, car c'est ce qui se rapproche le plus de la compréhension et de la sculpture de l'électricité en tant que moyen de création brut. La plupart des gens pensent que l'ingénierie électrique est logique et pragmatique, mais pour moi, c'est un moyen de réfléchir à la nature énergétique de l'existence.



Kelly Heaton

Cuartielles : Votre travail comprend tout un écosystème de cartes différentes, de modèles de composants, de vêtements... J'aimerais toutefois me concentrer sur *The Tree of Life*, un circuit imprimé palpitant sur lequel figure une image de Bouddha, une série de relais, un Arduino UNO R3 et des connecteurs pour capteurs (figure 4). Pouvez-vous nous parler du concept qui s'y rapporte ? Comment s'articule-t-il avec le reste de votre travail ?

Heaton : *The Tree of Life* (l'arbre de vie) est un archétype ancien d'interconnexion. C'est l'un de mes symboles préférés et un thème récurrent dans mon travail. Dans la mythologie occidentale, l'arbre sacré du monde relie toute la création en un puissant symbole de bien-être écologique. Dans le bouddhisme tibétain, Gautama Bouddha a atteint l'illumination sous l'arbre de la Bodhi, et l'arbre du Refuge est un diagramme de la lignée des maîtres divins et des aspirants spirituels. J'ai associé ces thèmes dans un circuit esthétique avec des énergies



Figure 4. À gauche, le fichier de conception du dispositif *The Tree of Life* dans le Circuit Garden, 2022. À droite, le circuit imprimé avec un Arduino UNO intégré. (Source : Kelly Heaton)

Figure 5 . Le circuit imprimé de l'installation The Tree of Life exposé dans le Circuit Garden. (Source : Kelly Heaton)



électroniques, naturelles et spirituelles. Dans le cadre de mon *Circuit Garden* (2022), *The Tree of Life* est présenté à l'intérieur d'un circuit intégré sculptural, comme l'âme du microprocesseur « boîte noire » omniprésent. Dans mon dispositif, j'ai utilisé un Arduino UNO pour orchestrer par programmation un paysage sonore de mes générateurs de chants d'oiseaux et de grillons. Je ne suis pas un codeur Arduino expérimenté. J'ai donc posté une demande d'aide sur votre forum [Arduino] et le membre John Wasser m'a généreusement fourni une routine de séquençage pseudo-aléatoire. La communauté Arduino est incroyable ! Je suis tellement reconnaissante lorsque les gens partagent leurs connaissances. La complexité technique peut être un obstacle frustrant à l'expression artistique, car il est difficile de cultiver simultanément l'intelligence du cerveau droit et du cerveau gauche. La recherche de la consilience (unité de la connaissance) est la raison pour laquelle le symbole de l'Arbre de vie a une si forte résonance avec mon art.

Cuartielles : Il y a une question évidente que je dois poser. Dans votre travail, vous vous concentrez sur les technologies analogiques, mais l'Arduino est essentiellement un microcontrôleur numérique utilisé pour programmer et exécuter des tâches séquentiellement. Qu'est-ce qui vous a amené à l'Arduino et pourquoi avez-vous décidé d'utiliser un Arduino UNO au cœur de *The Tree of Life* ?

Heaton : Je me concentre sur l'électronique analogique pour trois raisons : (1) le numérique simule la vie, alors que l'analogique est proche de la vie ; (2) je veux comprendre la nature fondamentale de l'électricité en tant que moyen de création ; et (3) l'ingénierie électrique analogique offre un potentiel énorme pour faire progresser les connaissances humaines. Cela dit, de nombreuses tâches pratiques sont plus faciles à réaliser avec un outil numérique standard tel que l'Arduino. J'avais déjà construit un séquenceur analogique pseudo-aléatoire en 2018 dans le cadre de mon projet *Hacking Nature's Musicians*, et je connaissais donc les complications. J'avais une date limite pour mon installation *Circuit Garden* et j'avais besoin d'un séquenceur qui puisse fonctionner dans un espace public pendant trois mois. De plus, la création d'oiseaux chanteurs, de grillons, de papillons et de sculptures de circuits en peluche m'occu-

pait beaucoup. L'électronique analogique expérimentale est un art formidable, mais elle n'est pas toujours pratique, robuste, reproductible ou rapide à développer. J'ai décidé d'utiliser un Arduino pour le séquenceur parce que parfois, résoudre un problème est suffisant. J'ai choisi ma carte Arduino particulière parce que les spécifications étaient bonnes et que j'aime beaucoup le nom « UNO ». Nous sommes tous connectés dans un (uno) circuit cosmique.

Cuartielles : En parcourant la documentation en ligne de cet élément, je constate qu'il y a quatre parties différentes pour le circuit imprimé. La première est celle qui est dédiée au contrôle. C'est là que l'Arduino est placé. Ensuite, il y a un plus petit circuit intégré, que je suppose être un 555. Il y a deux potentiomètres utilisés comme entrées analogiques pour l'Arduino. Et enfin, il y a la partie inférieure du circuit imprimé que nous pourrions appeler les racines de l'arbre. Est-ce une bonne représentation de la carte ? Comment les différentes parties interagissent-elles les unes avec les autres ?

Heaton : Il est plus facile de comprendre la fonction si vous voyez mon *Circuit Garden* de près de 7 m de long (figure 5), car c'est ce qu'il contrôle. En gros, l'Arbre de vie orchestre le moment où mes oiseaux et mes grillons en circuit imprimé sont audibles, comme un marionnettiste de Mère Nature pour un chœur de jardin électronique. Deux détecteurs de mouvement positionnés à distance sont utilisés pour déclencher un monostable 555, c'est-à-dire une minuterie à un coup, avec un délai réglé par un potentiomètre. Lorsqu'un mouvement est détecté, le 555 génère un signal actif pendant cinq à trente secondes. Ce signal déclenche l'Arduino pour exécuter une routine de séquençage pseudo-aléatoire tant que le monostable reste activé. L'Arduino UNO allume et éteint ses broches de sortie pendant des périodes de temps variables qui peuvent être ajustées à l'aide d'un autre potentiomètre. Comme l'Arduino ne peut absorber qu'une petite quantité de courant, j'amplifie les signaux de sortie et les utilise pour déclencher des interrupteurs à relais que vous voyez dans les onze bodhisattvas de la canopée de l'arbre. Les interrupteurs relais contrôlent l'intelligibilité de mes circuits d'animaux à distance par rapport aux longs fils qui passent sous l'installation. Lorsque

le mouvement n'est plus détecté, le monostable finit par s'éteindre, et l'Arduino devient muet. Au bas de la carte *Tree of Life*, ce que vous appelez les racines, il y a un multivibrateur astable avec la même composition visuelle que ma grande installation *Circuit Garden*. Ces « racines » oscillantes sont un microcosme du jardin, un symbole des secrets de l'univers et un rappel que tout est finalement réductible à une énergie vibratoire. Mon Arbre de vie incarne les principes hermétiques de « ce qui est en haut est comme ce qui est en bas » et de « ce qui est à l'intérieur est comme ce qui est à l'extérieur ».

Cuartielles : La couche de cuivre supérieure est une œuvre d'art en soi. Il s'agit d'un arbre où l'on peut voir la silhouette de onze bodhisattvas sur les feuilles d'un arbre. L'Arduino est fixé sur la planche au-dessus d'un bouddha en méditation. Vous avez joué avec les couches de cuivre, de substrat et de masque de soudure pour obtenir trois couleurs. Avez-vous tout dessiné sur un logiciel de conception de circuits imprimés ? Si oui, lequel avez-vous utilisé ?

Heaton : Malheureusement, il n'existe pas de logiciel unique offrant les outils pluridisciplinaires nécessaires à la réalisation d'un tel art. C'est un véritable défi, assorti de son lot de casse-têtes et de contraintes, tant au niveau de la conception que de la fabrication (mais ces défis sont aussi ce qui rend l'art passionnant parce qu'il est novateur). En quelques mots, voici comment je procède : je dessine les tracés dans KiCad en utilisant mon schéma et un diagramme vectoriel de la composition que je dessine ailleurs et que j'importe comme couche de référence. Lorsque le circuit fonctionnel est terminé, j'exporte mes couches de production pour les éditer dans Adobe Illustrator et Photoshop. C'est là que les choses deviennent à la fois magnifiques et effrayantes. Il n'est pas facile de conserver le circuit fonctionnel intact à l'aide de programmes qui ne connaissent pas la connectivité électrique. Je pense toujours que ce sera plus facile que ça ne l'est, mais mon cerveau passe dans un mode différent lorsque je travaille avec des images, et j'ai tendance à couper des fils que je ne devrais pas. Quoi qu'il en soit, en croisant les doigts pour que mon circuit fonctionne toujours (si tant est qu'il ait jamais fonctionné, lol), j'exporte mes couches graphiques sous forme de fichiers bitmap et je les convertis au format Gerber pour la production. J'ai presque toujours besoin d'un deuxième ou d'un troisième passage pour que mes cartes soient correctes car les erreurs peuvent être électroniques ou visuelles ou (souvent) les deux. Par exemple, j'ai involontairement supprimé la majeure partie du plan de masse de ma première carte *Tree of Life* et j'ai dû le reconstruire minutieusement à la main. J'ai inversé ma couche de masque de soudure plus d'une fois, et les fabricants de cartes retirent généralement toute sérigraphie imprimée sur du métal nu, sauf si vous leur dites clairement de ne pas le faire. Il y a de nombreux pièges à éviter. J'aimerais qu'il

existe un excellent outil pour circuits imprimés et un pipeline de fabrication pour les artistes, ou au moins un moyen de vérifier mes réseaux électriques après les avoir modifiés dans un autre programme. J'aimerais également disposer de plug-ins pour la modification algorithmique de mes réseaux, comme les courbes de remplissage de l'espace et autres transformations topologiques telles que l'optimisation du cuivre. Enfin, j'aimerais rencontrer certains des techniciens d'usine qui fabriquent mes cartes car, surtout pour quelqu'un qui fait sa propre sérigraphie, je suis étonné par leur niveau de savoir-faire. La plupart des gens considèrent les circuits imprimés comme allant de soi, mais moi, j'y vois un art hautement qualifié avec un potentiel d'expression bien plus grand. L'impression sur circuit imprimé reste très expérimentale en tant que forme d'art, mais elle est destinée à devenir beaucoup plus connue. Pour l'instant, c'est vraiment super d'électrifier mon tableau artistique et de participer à l'invention de ce nouveau genre.

Cuartielles : Une question clé que j'aime soulever lorsque je discute avec des artistes travaillant avec des technologies à code source ouvert concerne la possibilité de reproduire leur travail, étant donné que tous les éléments sont disponibles. Que pensez-vous de cette question ? Avez-vous réfléchi à la manière d'accorder une licence à vos œuvres ?

Heaton : Je fais de l'art par curiosité, par passion et par désir de partager avec les autres. Je publie un grand nombre de mes schémas dans le domaine public car je suis redevable à tous ceux qui ont mis leurs connaissances à ma disposition gratuitement, et mes schémas révèlent la magie et le mystère dont je veux parler. Je suis honorée lorsque des personnes construisent mes circuits et se les approprient. Je ne veux pas que l'argent ou la propriété intellectuelle soit un obstacle à l'expression artistique de quiconque. Cela dit, nous devons tous gagner notre vie. Les œuvres d'art que je fabrique personnellement à la main et que je signe sont des objets uniques et rares et leur prix est fixé en conséquence. Je suis actuellement en train de concevoir des éditions de mes œuvres qui peuvent être fabriquées en plus grandes quantités (pas par moi) et vendues à un prix plus accessible. Je suis tout à fait ouverte aux partenariats et aux modèles de licence, à condition qu'ils soient en accord avec mon éthique et ma vision artistique.

Cuartielles : Enfin, pouvez-vous nous dire où les gens peuvent vous joindre ? Avez-vous un site web ou des comptes de réseaux sociaux où l'on peut en savoir plus sur vos projets ?

Heaton : Vous pouvez me suivre sur Instagram ou Twitter @kelly_heaton. Vous pouvez aussi m'envoyer un courrier électronique via mon site web www.kellyheatonstudio.com/contact. 

Jacob Remin.
(Photo : Lotte Løvholm)



▶

L'artiste-ingénieur : Jacob Remin

La technologie ne se résume pas à des bits et à des atomes. Les emplois technologiques actuels exigent d'avoir le sens du collectif, d'être prêt à collaborer avec de nombreuses personnes différentes et d'avoir l'esprit ouvert aux nouvelles idées les plus originales. Aucune carrière ne se ressemble, mais il ne fait aucun doute que certaines sont plus complexes que d'autres. Pour vous donner un exemple de carrière technologique cohérente mais passionnante, j'ai contacté Jacob Remin, un artiste et ingénieur danois.

J'ai rencontré Jacob pour la première fois à Istanbul en 2002, alors qu'un groupe d'artistes et de concepteurs scandinaves, dont je faisais partie, a atterri dans la ville pour une série d'échanges culturels avec des galeries d'art et des universités. À l'époque, Jacob était l'ami d'un ami qui, au fil des ans, allait devenir un étudiant, un galeriste, un organisateur, mais avant tout, un artiste et un expert de la technologie créatif et respecté. Dans cette interview, nous discuterons de projets, de créativité numérique et même de vidéos musicales... Tout cela étant adossé à des cartes Arduino.

David Cuartielles : Lorsque vous êtes arrivé à l'école des arts et de la communication de l'université de Malmö (où j'enseigne) à la fin des années 2000, vous avez réalisé un projet très drôle qui tentait de nous faire réfléchir à notre relation avec la télévision. Pouvez-vous nous en dire plus à ce sujet ?

Jacob Remin : Le projet s'appelait *Workout TV*, et je l'ai développé avec Martin Aggerbeck. Nous étions étudiants en ingénierie de conception à l'Université technique du Danemark, mais nous avons décidé de suivre ce cours à l'Université de Malmö parce que notre école n'avait pas de cursus sur Arduino. Le cours exigeait la création d'un concept de design critique, quelque chose qui vous fasse réfléchir sur votre propre existence. Nous avons décidé d'adopter un point de vue humoristique sur le concept des « téléphages » et de la culture télévisuelle. Pour cela, nous avons piraté la télécommande d'une télévision afin qu'elle change automatiquement de chaîne si elle détecte que vous n'avez pas fait d'exercice pendant un certain temps. La télécommande était équipée d'un Arduino et d'un capteur de mouvement, et si vous ne bougiez pas devant la télévision, elle changeait de chaîne de manière aléatoire. Pour expliquer ce qui se passait, nous avons fait une satire d'une publicité pour un magasin de télévision expliquant le concept. Le

projet a ensuite été exposé au festival Half Machine de Copenhague.

Cuartielles : L'Université technique du Danemark, la DTU, n'était pas la dernière école de conception que vous avez fréquentée ?

Remin : Tout d'abord, je dois préciser que je n'étais pas à la DTU parce que je voulais apprendre à devenir un ingénieur au sens traditionnel du terme. Je m'intéressais aux possibilités qu'offrait la technologie pour la production artistique. J'avais déjà travaillé en tant qu'artiste auparavant, en réalisant des installations vidéo, des films, de la musique, des performances en direct, etc. Les professeurs de la DTU ont eu la gentillesse de soutenir mes intérêts et m'ont permis de suivre des cours dans d'autres institutions pour renforcer notre éducation.

Cuartielles : Vous avez ensuite rejoint l'Institut de design d'interaction de Copenhague, le CIID, pour suivre un cours de maîtrise d'un an sur les technologies appliquées au monde du design. Pouvez-vous nous dire comment cela s'est passé là-bas ?

Remin : Le CIID est à l'opposé de l'ingénierie : tout va vite, vous devez laisser libre cours à vos idées et suivre un processus d'essais et d'erreurs. Vous allez casser des choses et les reconstruire à travers des cycles d'itération rapides. Je me sers beaucoup de ces enseignements dans ma propre pratique aujourd'hui. Là-bas, j'ai eu la chance de me plonger complètement dans l'électronique et j'ai commencé à fabriquer mes propres circuits. Vous m'avez présenté Eagle (le logiciel de CAO pour circuits imprimés), et j'ai fabriqué mes premiers circuits imprimés. J'ai été impressionné par la rapidité avec laquelle on pouvait s'approcher de « vrais produits » en associant des conceptions de circuits imprimés personnalisées à des boîtiers découpés au laser, et je me suis vraiment plongé dans l'exploration de ces supports.

Cuartielles : Parlons un peu de cela. Au CIID, pour votre projet de fin d'études, vous avez conçu un petit synthé utilisant l'ATmega328. Qu'est-ce qui vous a amené à faire cela ?

Remin : J'ai toujours fait de la musique. À l'époque, j'étais fortement influencé par la musique 8 bits et les plateformes musicales portables existantes. J'aimais l'esthétique sonore de la scène, la portabilité et les contraintes créatives de la technologie. Les microcontrôleurs se prêtaient parfaitement à la réalisation d'une plateforme sonore de type *chiptune*. Je voulais construire un instrument de musique qui puisse être utilisé en direct par des musiciens dans une situation de jam typique. Je l'ai appelé CFO (Cheap, Fat, and Open), et c'était une sorte de boîte à groove en 8 bits. J'étais (et je suis toujours !) inspiré par le travail de

Critter & Guitari, et ils ont été très gentils de m'envoyer le code source d'un de leurs instruments pour que je puisse étudier comment il était fabriqué et créer le mien.

Cuartielles : Ce projet de thèse a-t-il eu une suite ? Vous êtes-vous lancé dans la fabrication de petits synthétiseurs ? Il existe un marché pour ces petits instruments de musique de caractère, ultra-portables.

Remin : Lorsque j'ai terminé ma thèse, je ne souhaitais pas me lancer dans la fabrication et la vente d'instruments de musique. J'étais bien plus intéressé par la création artistique. Cependant, le CFO revenait sans cesse. D'une certaine manière, le projet refusait de s'éteindre. Lorsque j'ai été invité, au cours de ma carrière artistique, à exposer dans certains endroits, il est devenu courant que j'organise également des ateliers où les participants assemblent leur propre synthétiseur. À un moment donné, mon ami Jacob Bak a repris le projet et lui a donné une seconde vie en mettant à jour le moteur de synthétiseur pour le faire fonctionner sur Teensy. Plus tard, David Gauthier s'est joint au projet et nous avons tous uni nos forces sous le nom de Vvisionharies. Plus récemment, et grâce à la collaboration de Dennis P Paul, professeur à l'Académie des Arts de Brême, nous avons porté le synthétiseur pour le faire fonctionner sur notre propre architecture ARM. Nous organisons des cours sur la musique générative (ou algorithmique) à l'aide du code, ce qui suscite à nouveau l'intérêt pour la fabrication de nouveaux matériels.

Cuartielles : Si j'ai bien compris, vous avez rencontré les trois au CIID, non ?

Remin : C'est vrai pour Dennis et David, mais j'avais déjà rencontré Jacob pendant mon séjour à la DTU. Nous avons étudié au même endroit pendant des années, mais nous ne nous sommes jamais rencontrés sur le campus ; la première fois que nous nous sommes parlé, c'était dans un bus pour un festival techno en Suède. Jacob est ensuite devenu stagiaire dans mon entreprise pour en apprendre davantage sur la synthèse sonore et la conception de circuits imprimés en retravaillant le CFO depuis le début.

Cuartielles : Pouvez-vous nous en dire plus à ce propos ? Comment cela fonctionne-t-il pour un artiste dans votre discipline ? Comment gagnez-vous votre vie ?

Remin : Je dirige une entreprise unipersonnelle ; c'est très courant ici au Danemark. Je suis le PDG de ma propre entreprise depuis des années [rires]. Cela me permet de travailler en indépendant tout en gardant une structure légère. En tant qu'entreprise, je ne suis pas intéressé par la croissance. Dans le monde de

l'art, l'argent va et vient de manière irrégulière, et être responsable de la paie d'autres personnes de mois en mois serait très stressant pour moi.

Cuartielles : Cela signifie que vous devez avoir un flux constant de projets. Tout ce que vous faites est-il lié à l'électronique et à la musique ?

Remin : Oui et non. Je fais aussi un peu d'ingénierie sociale. Par exemple, j'ai eu la possibilité d'ouvrir un espace artistique sous mon appartement à Nørrebro, à Copenhague. Nous l'avons appelé Mikrogalleriet, parce qu'il était minuscule. Entre autres choses, nous l'avons utilisé pour construire une communauté de créateurs de musique 8 bits : 8bit klubben. Nous avons également organisé de grandes expositions d'art. Tristan Perich y a produit sa première édition de « Interval Studies ». J'ai participé à la formation d'autres groupes comme Science Friction, Click Festival, KKT et le Centre for Cyber Wellness. Beaucoup de bonnes choses sont arrivées en faisant partie de ces espaces, mais travailler en groupe signifie presque toujours réduire ma production personnelle. Dernièrement, j'ai réorienté mes efforts vers la production d'œuvres d'art.

Cuartielles : Avez-vous complètement abandonné l'organisation pour vous concentrer sur les activités pratiques ?

Remin : Presque. Mais plutôt que de séparer les deux, j'essaie de les intégrer dans ma pratique artistique. J'estime qu'il est utile d'aider les autres et de faire du travail communautaire, où je peux faire profiter les autres de certains priviléges. Faire entrer d'autres personnes sur la scène sera bénéfique pour le monde dans un sens plus large. Il y a suffisamment d'hommes blancs qui font des synthés et de l'art électronique ; j'essaie donc d'équilibrer cela par des collaborations. C'est très présent dans mon travail, et j'y réfléchis

Figure 6 . Circuits imprimés sans limites.
(Source : J. Remin,
Photo : Jonas Normann)





▲
Figure 7. L'installation Skyen. (Source : Jonas Norman)

beaucoup. La question de savoir comment être un artiste porté par une carrière artistique tout en soutenant la communauté.

Cuartielles : Ensuite, je suppose qu'une partie de votre travail existe aussi grâce à ces expériences que vous mentionnez et qui vous permettent de collaborer et de co-créer des choses. Votre dernière installation de grande taille, appelée Skyen, me semble être le résultat d'un dialogue ouvert avec différentes personnes (figure 7). Elle se compose de plus de 300 cartes compatibles avec Arduino, suspendues au plafond devant un fab lab au Danemark. Comment en êtes-vous arrivé à produire cette installation ?

Remin : Tout à fait ! Skyen est une commande permanente pour le centre culturel Spinderihallerne à Vejle, au Danemark. Et en tant que telle, elle a traversé une longue période de développement et de financement avant sa réalisation en avril 2022. Ce processus n'a pas été facile, mais l'une des raisons de sa réussite est précisément que j'ai développé une très bonne relation

à la fois avec l'équipe centrale du fab lab et avec Eva Sommer Hansen du Spinderihallerne.

Cuartielles : Pouvez-vous m'en dire un peu plus à ce sujet ?

Remin : Ces dernières années, j'ai exploré les centres de données et les infrastructures informatiques mondiales, ce que nous appelons souvent « le nuage ». Ma suggestion pour le Spinderihallerne était de construire un centre de données abstrait, constitué de circuits imprimés modulaires reliés par des câbles réseau standard. J'imaginais un énorme ordinateur suspendu dans les airs et traitant des données. Chacun des modules est essentiellement une carte compatible Arduino avec 14 LED et des ports réseau permettant l'alimentation et la transmission en série via un câble Ethernet standard. Certains modules font fonctionner un ventilateur au moyen d'un MOSFET. En plus de cela, il y a un circuit d'alimentation pour injecter 12 V tous les 15 modules, afin qu'il n'y ait pas trop de chute de tension dans tout ce câble.

Les 300 modules exécutent tous exactement le même code, le cerveau de l'installation est un Arduino Mega, qui agit comme une sorte de conducteur servant à changer les programmes, les intensités et les rythmes généraux. L'Arduino Mega est connecté à un Raspberry Pi, qui agit comme un hotspot wifi donnant accès à une sélection de textes et de médias. Le hotspot permet également aux utilisateurs d'accéder à un terminal offrant un contrôle total sur l'installation, mais seulement si vous êtes prêt à vous engager avec une interface de ligne de commande. J'ai insisté sur l'interaction avec la ligne de commande, car il s'agit d'un point important concernant la question de savoir qui détient le pouvoir réel sur les centres de données et la différence entre les administrateurs et les utilisateurs quotidiens.

Le centre culturel Spinderihallerne est une grande maison avec un fab lab, un musée, des studios d'artistes, une zone de startups et d'autres services communautaires. L'association souhaitait une manifestation artistique qui mette en valeur ce qu'elle fait dans cette maison qui, en fin de compte, vise davantage à connecter la communauté et à activer les citoyens qu'à mettre en œuvre des technologies spécifiques. Dans un geste délibéré, les utilisateurs locaux de la maison de la culture ont été invités à participer à l'assemblage de l'œuvre. Et maintenant qu'elle est terminée, ce n'est pas une sculpture passive, c'est une pièce à explorer. Jusqu'à présent, nous avons organisé des conférences, des concerts, des hackathons et même des matinées de yoga sous Skyen.

Cuartielles : Skyen est un logiciel open source, non ?

Remin : Mon électronique et mon code le sont toujours. Je pense que c'est formidable que mon travail puisse continuer à vivre sous différentes formes. À un moment donné, j'ai rencontré des hackers en Chine qui avaient fabriqué une version de mon synthétiseur. J'étais tellement heureux de voir ça, c'était incroyable ! Pour l'installation, j'ai tout codé, conçu les cartes, construit l'installation et l'ai mise en libre accès. Je ne m'attends pas à ce que quelqu'un construise à nouveau cette installation, mais je pourrais imaginer que des gens construisent des choses par-dessus. Lorsque vous partagez votre travail, votre univers de conception transcende l'objet. Beaucoup d'artistes et d'artisans sont amenés à collaborer et à échanger des objets avec d'autres. Mon travail repose en grande partie sur celui des autres, les outils, les bibliothèques, les matériaux. Offrir mon code et mes circuits est le moins que je puisse faire.

Cuartielles : Mais qu'en est-il de l'identité ? Pensez-vous que le public serait capable de distinguer votre travail de celui des autres ? Si vous le partagez, certains finiront-ils par se faire passer pour vous ? (C'est une question délicate que j'aborde toujours lorsque je discute avec des personnes du monde de l'art)

Remin : Je ne m'inquiète pas tellement de voir les gens séparer mon travail de celui des autres. L'art est une question de contexte. L'art peut être constitué d'objets trouvés et de médias échantillonés. L'art peut être très personnel. Je pense que l'image de l'artiste génial et solitaire est une idée d'hier, je préfère de loin être généreux et m'engager avec le monde.

Cuartielles : Et à quoi êtes-vous occupé en ce moment ? En quoi consiste votre dernier travail ?

J'ai entendu dire que vous utilisiez également un Arduino, même si ce n'est qu'au niveau de la production.

Remin : Je travaille sur une pièce vidéo pour une exposition intitulée *Caring Futures*, qui sera présentée à la Galleri Sølvbjerget de Stavanger, en Norvège. Le thème principal est la façon dont les soins de santé sont liés à la technologie et à l'internet et comment l'agenda capitaliste de ces technologies met en péril l'avenir des soins de santé. Je souhaitais vraiment produire une œuvre porteuse d'une vision positive de l'avenir, mais j'ai trouvé cela très difficile compte tenu de l'évolution des choses au cours des 40 dernières années, ou presque. J'ai décidé que je devais revenir aux racines de la cybernétique, à cette positivité inhérente à la fin des années 60, et j'ai donc pris comme point de départ le poème de Richard Brautigan de 1967, *All Watched over by Machines of Loving Grace*, qui donne également son nom à la pièce. En juin, nous avons organisé un atelier avec 10 professionnels de la santé à Stavanger, au cours duquel nous avons produit les premières paroles d'une chanson dont j'ai ensuite écrit la musique. Je l'ai apportée à Simon Littauer, un producteur de musique ici au Danemark, et nous en avons fait une super chanson pop. J'ai décidé d'aller plus loin et de produire un clip vidéo avec un crapaud géant à base de silicone qui contient un Arduino pour contrôler sa lumière interne et d'autres effets. Le crapaud techno tient dans ma main tandis que je me promène dans une forêt en chantant cette chanson d'harmonie cybernétique. Ensemble, nous devenons en partie humains, en partie animaux, en partie réseaux. Arduino m'a permis de construire plusieurs accessoires technologiques pour la vidéo : le crapaud, mes lunettes à LED. Ces accessoires ne sont ni parfaits ni durables, mais ils définissent complètement le projet. En effet, je porte ces lunettes pendant toute la durée de la vidéo. Je n'aurais pas été capable de faire cela autrement. 

(220425-04) — VF : Pascal Godart

Des questions, des commentaires ?

Avez-vous des questions ou des commentaires relatifs à cet article ? N'hésitez pas à contacter Elektor à l'adresse redaction@elektor.fr.



À propos de l'auteur

David Cuartielles est co-fondateur d'Arduino. Titulaire d'un doctorat en design d'interaction et d'un master en génie des télécommunications, il enseigne à l'université de Malmö.



Produits

- **Arduino Mega 2560 R3**
www.elektormagazine.fr/arduino-2560
- **Arduino UNO**
www.elektormagazine.fr/arduino-uno

LIENS

- [1] P. Antonelli, « Welcoming New Humble Masterpieces into MoMA's Collection », *INSIDE/OUT*, MoMA, 5 novembre 2014 : <https://mo.ma/3SoiY2c>
- [2] C. Abate, « Making Art with Electricity: A Q&A With Kelly Heaton », *ElektorMagazine.com*, août 2022 : www.elektormagazine.com/q&a-heaton