

Plongée dans le monde des Mini Makers

Par Mark Patrick, Mouser Electronics

À une époque où les inquiétudes grandissent dans tout l'Europe concernant le nombre croissant des emplois dans les STEM (sciences, technologies, ingénierie et mathématiques), ainsi que la façon de répondre au manque croissant de compétences dans ces domaines, il y a une impulsion plus forte que jamais pour encourager les jeunes enfants et les adolescents à mieux connaître l'ingénierie. Par conséquent, ces dernières années nous avons pu assister à la montée d'une vague de nouveautés captivantes sur le marché des jouets éducatifs.

Bien sûr, acquérir de l'expérience pratique avec les technologies n'est pas vraiment une idée nouvelle. J'ai grandi au moment où Meccano était au sommet de sa popularité ; presque tous les garçons de mon âge en possédaient des modèles. À l'époque, Meccano répondait seulement aux besoins des ingénieurs mécaniques en herbe et ciblait surtout les garçons. Maintenant, l'objectif de la marque est d'inclure un spectre plus large de disciplines d'ingénierie et d'attirer autant les hommes que les femmes.

Produite à la fois par des marques bien établies et des entreprises plus récentes, une gamme variée de plateformes de conception adaptées aux enfants a vu le jour. Bien que chacune ait une forme distinctive, toutes partagent des objectifs communs : rendre la créativité technologique plus accessible, élever le niveau d'engagement (que ce soit dans une salle de classe ou à la maison) et maintenir les obstacles aussi faibles que possible pour débiter (afin que les enfants ne soient pas découragés trop tôt parce que tout a l'air trop compliqué).

Le fabricant de jouets danois Lego est l'une des premières entreprises à avoir reconnu le besoin d'avoir une plateforme avec davantage de facettes, dans laquelle le génie mécanique, l'électronique et le codage seraient tous suffisamment inclus. Il y a un peu plus de cinq ans, Lego a sorti [le Lego Mindstorms EV3](#). Celui-ci comprend une gamme de capteurs (incluant des capteurs de couleur, de toucher et de proximité rudimentaire) ainsi que des moteurs, un circuit programmable (contenu dans la « brique intelligente »), un boîtier d'alimentation (qui fonctionne avec six piles

AA) et de nombreux composants techniques Lego. La connectivité Bluetooth et un système de contrôle à distance infrarouge sont également inclus. Pouvant assurer le contrôle à l'aide d'appareils intelligents (tels qu'une tablette ou un smartphone),

les apprentis ingénieurs ont l'opportunité de créer et de programmer leurs propres projets de robotique, pris en charge par le package logiciel MakeCode de Microsoft. À travers celui-ci, les utilisateurs peuvent coder de manière très simple, via une approche de type glisser-déposer. Il est possible de choisir parmi plusieurs blocs de programmation. Ceux-ci sont ensuite placés sur le canevas de la programmation, permettant alors de gérer le contrôle du moteur, les entrées de capteurs et d'autres fonctions clés.

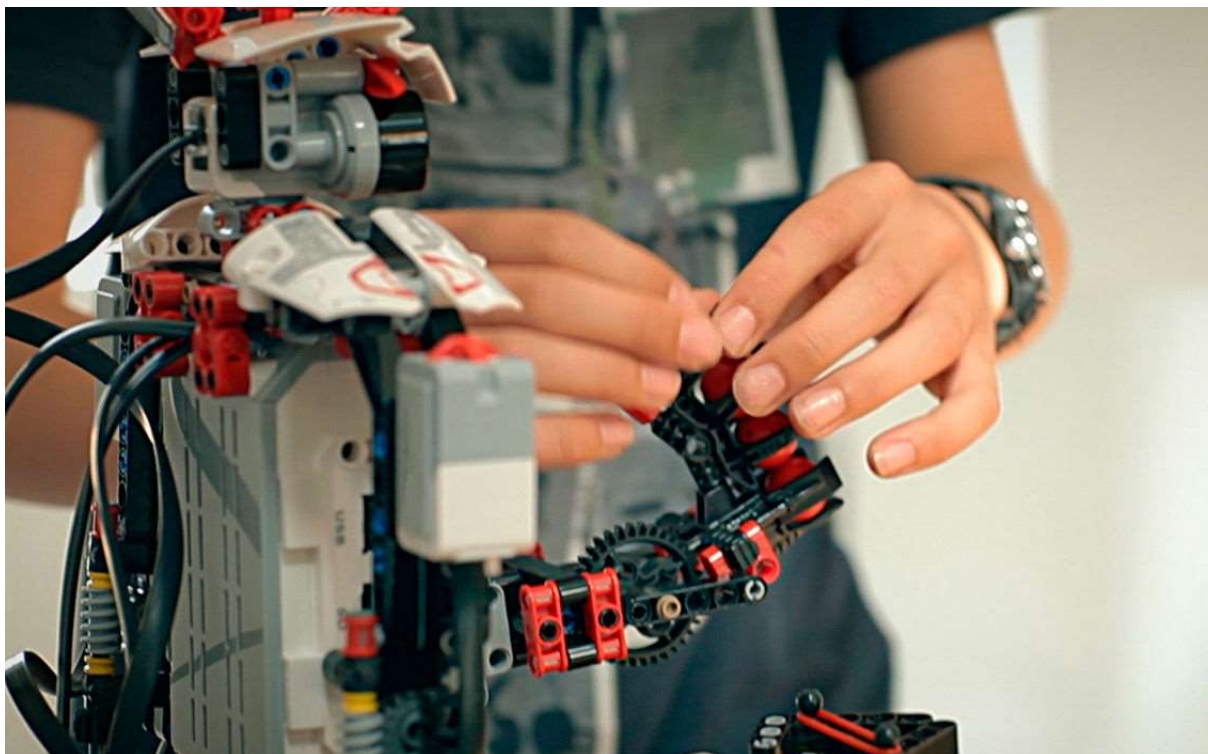


Figure 1 : Lego Mindstorms.

Taking things [Le Vex IQ](#) va plus loin. De manière similaire au Mindstorms EV3, il comporte un module central faisant office de « cerveau électronique », avec 12 ports configurables par le biais desquels il communique avec des capteurs, moteurs et encodeurs. Cette configuration utilise un microcontrôleur Tiva 80 MHz de Texas Instruments, capable d'exécuter 100 millions d'opérations par seconde. Le module est fourni avec des programmes par défaut et permet également la personnalisation de projets existants ou la programmation complète de nouveaux projets (à l'aide d'un

outil de programmation visuel facile à utiliser). Une manette similaire à celle d'un jeu vidéo est associée au module. Celle-ci étant dotée de la télécommande RF, les projets créés avec cette plateforme, contrairement à leurs homologues Lego, ne sont pas dépendants de la ligne de mire.



Figure 2 : Robot Brain de Vex IQ.

Another trailblazer has been [littleBits](https://www.littlebits.com/) est un autre pionnier du secteur. Avec sa large gamme de modules colorés qui s'enfichent à l'aide d'aimants, cette entreprise cherche à toucher un public légèrement plus jeune. Les modules sont tous catégorisés au moyen de quatre couleurs : bleu pour l'alimentation (ces modules sont reliés à des batteries), rose pour les entrées (comme les capteurs de lumière, boutons-poussoirs, interrupteurs à glissière, microphones, etc.), vert pour les sorties (DEL, vibreurs, moteurs, affichages à matrice, etc.) et orange pour les fils (à des fins d'interconnexion). Garantissant la sécurité, les pôles magnétiques empêchent

d'assembler les modules dans le mauvais sens. Le matériel littleBits est compatible avec les Lego, les enfants peuvent ainsi construire ce qu'ils veulent sans être limités.

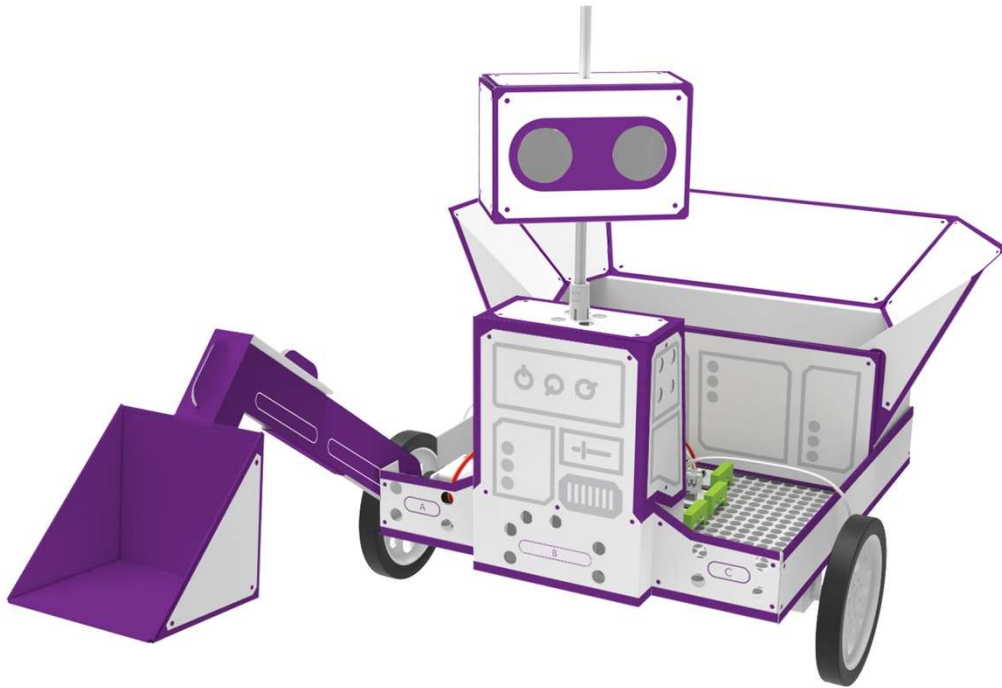


Figure 3 : littleBits.

Meccano a également parcouru beaucoup de chemin depuis mon époque. Parmi la gamme de produits que l'entreprise a lancés pour les ingénieurs en herbe, on trouve les robots [MicroNoid](#), généralement destinés aux 8-11 ans. Une fois que ces automates sont assemblés, l'utilisateur peut leur faire suivre des séquences de mouvements spécifiques ou créer des sons qu'ils doivent reproduire, le tout via la programmation de boutons-poussoirs. Une programmation plus complexe peut également être effectuée en utilisant le câble USB fourni pour connecter le robot à un ordinateur et en employant le logiciel intuitif qui peut être téléchargé sur le site Web de l'entreprise.

Ayant atteint son objectif de financement participatif l'été dernier (collectant près du triple de la somme requise à l'origine), Smartibot est une autre plateforme simple cherchant à stimuler l'imagination des jeunes générations et à les encourager à s'exprimer par le biais de la technologie. Développée par la start-up britannique [The Crafty Robot](#), cette plateforme fonctionne avec le smartphone de l'utilisateur ; elle est fournie avec un châssis en carton écologique et facile à assembler permettant de

construire un robot mobile relativement basique. L'utilisateur peut personnaliser entièrement le robot ou même adopter un design entièrement nouveau à partir de tout matériau à sa disposition, en conservant uniquement le circuit imprimé, les moteurs et le bloc de batterie (fonctionnant avec quatre piles AA). Si l'on intègre un smartphone au matériel central, le robot est capable d'exécuter de nombreuses fonctions sans nécessiter de programmation approfondie, allant du contrôle à distance à des opérations autonomes rudimentaires (l'application Smartibot utilise alors l'intelligence artificielle pour reconnaître les objets). Jusqu'à 14 moteurs différents (quatre moteurs CC et dix servomoteurs) peuvent faire partie du cadre de conception. Cela laisse donc une grande latitude pour construire tous types de robots : unité robotique sur roues, bipèdes, quadrupèdes, bras robotiques, véhicules à chenilles et même potentiellement des drones ou des aéroglisseurs.

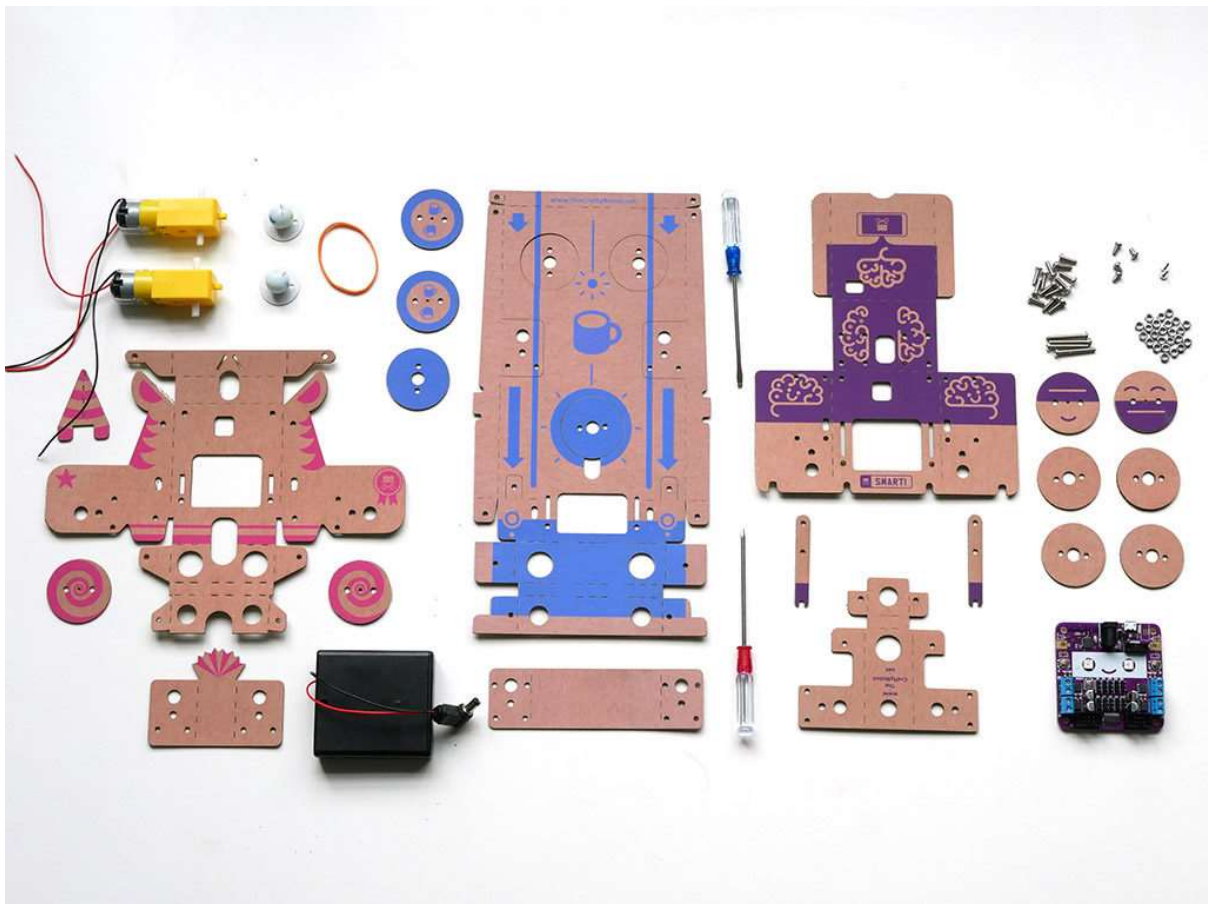


Figure 4 : Smartibot.

Avec cette offre de produits, les enfants peuvent se familiariser davantage avec l'ingénierie mécanique et, s'ils le souhaitent, apprendre les principes de la

programmation. Par ailleurs, ils ont l'opportunité de développer des compétences pour la gestion de projet, la résolution de problèmes et des compétences organisationnelles générales qui leur seront également profitables à l'avenir. L'équipe de The Crafty Robot collabore actuellement avec Microsoft pour intégrer Smartibot à la plateforme MakeCode. La première série est en train d'être expédiée, juste à temps pour Noël.

Également programmée via Microsoft MakeCode, [Circuit Playground Express](#) d'Adafruit propose aux jeunes passionnés d'ingénierie un seul élément matériel à partir duquel ils peuvent relever une grande variété de défis de conception. La carte compacte comprend un microcontrôleur SMART SAM L21 Microchip avec un cœur de traitement 32 bits ARM Cortex-M0+. À cela s'ajoutent un capteur de température, un capteur de lumière, un accéléromètre à trois axes et un microphone MEMS ainsi qu'une fonction de télécommande IR. Dix indicateurs DEL sont situés sur sa circonférence, de même que sept pads pouvant être utilisés en tant qu'entrées tactiles capacitives. À l'aide de l'éditeur MakeCode ou de l'éditeur optionnel JavaScript, il est également possible de construire des programmes qui exécutent des séquences d'animation simples basées sur LED ou qui émettent des sons. L'unité peut en outre être programmée pour réagir de certaines façons préalablement définies lorsque ses capteurs sont exposés à des stimuli, par exemple un changement soudain des niveaux de lumière, un événement mécanique (tel qu'une secousse) ou un son détecté dépassant un certain seuil.

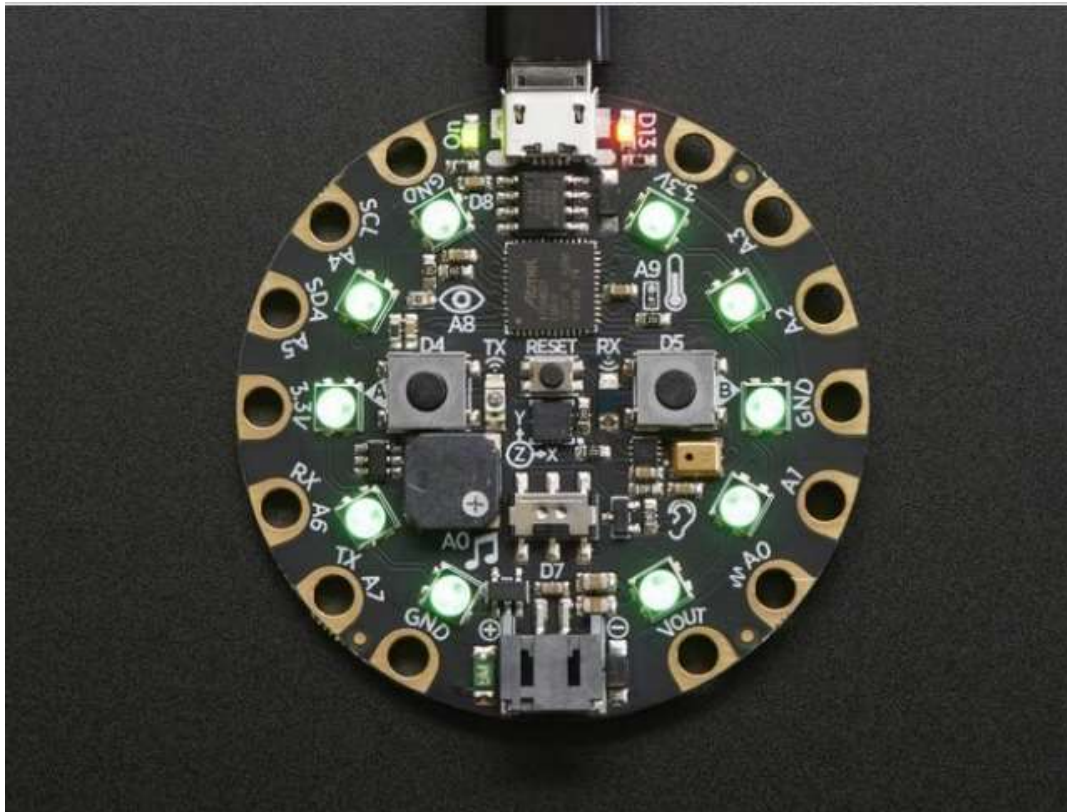


Figure 5 : Circuit Playground Express d'Adafruit.

Destinée davantage aux salles de classe qu'à l'usage familial, [Digilent Analog Discovery 2](#) est très apprécié. Cette unité compacte multifonctions de test et d'analyse fonctionne avec la suite d'instruments virtuels WaveForms, permettant aux utilisateurs d'examiner les signaux émanant des circuits qu'ils ont assemblés et de mieux comprendre les différentes dynamiques impliquées. Accessible à un prix très raisonnable, elle comprend un oscilloscope USB à deux canaux (avec une résolution 14 bits et un taux d'échantillonnage de 100 MS/S), un générateur à fonction arbitraire à deux canaux (avec une bande passante de plus de 12 MHz), un analyseur de spectre et un analyseur logique numérique 16 canaux ainsi que deux sources d'alimentation programmables.

Avec les éléments présentés dans cet article, il est clair que les jeunes souhaitant explorer l'univers de l'ingénierie moderne disposent aujourd'hui de bien plus d'aide qu'il y a quelques décennies. De tels équipements, associés aux logiciels, aident à nourrir l'inventivité naissante des enfants et leur font vivre des expériences gratifiantes issues de leurs interactions avec la technologie.