L'innovation médicale devient personnelle, grâce à la technologie des semiconducteurs

Par Steven Dean, Marketing Commercial, Groupe Médical et Sans-fil, ON Semiconductor

Les semiconducteurs sont présents au cœur d'une multitude d'appareils électroniques innovants utilisés au quotidien. C'est particulièrement vrai dans le domaine de la technologie médicale et de la santé, où ils sont associés à des capteurs et des solutions de connectivité de pointe, à très faible consommation (voire même sans batterie). L'association de ces technologies avec l'aspect pratique et la portée de l'IoT (Internet of Things, ou internet des objets) permet un développement rapide dans le secteur médical.

Selon les estimations, la croissance des applications médicales devrait avoisiner 10% au cours des cinq prochaines années, alimentée en partie par la demande en imagerie médicale et en équipements hospitaliers. Toutefois, le secteur ayant la croissance la plus rapide est celui des appareils portables, notamment le secteur des système que l'on porte constamment sur soi (wearable) et de certaines solutions en vente libre comme les appareil d'aide auditive. Dans le contexte d'une population vieillissante, plus mobile et plus soucieuse de sa santé, la possibilité de surveiller son état de santé à la maison et au travail fait encore grimper la demande.

Moteurs de croissance et applications du marché médical

Au fur et à mesure des progrès de la science médicale, de nouveaux tests sont mis au point, souvent aidés, voire-même rendus possibles, par de nouveaux équipements. Certains appareils comme les équipements d'échographie et de tomographie () permettent une évaluation non-invasive des patients, ce qui réduit les risques et les coûts. Lorsqu'il faut intervenir à l'intérieur même du patient, une

nouvelle génération de dispositifs implantables comprend des défibrillateurs et des stimulateurs cardiaques, ainsi que des moniteurs injectables, et même des dispositifs électroniques ingérables, capables de transmettre des données ou des images par radio.

Du côté des produits en vente libre, les moniteurs de condition physique que l'on porte sur soi (« wearable ») permettent aux utilisateurs de connaître leurs paramètres vitaux et leur niveau d'activité, afin d'adopter de meilleurs styles de vie. Des vêtements capables de mesurer et de communiquer des données cliniques plutôt que des données d'activité continuent d'apparaître sur le marché, pour faciliter la surveillance et le traitement de diverses affections courantes. Dans le même temps, des appareils d'aide auditive arrivent sur les marchés de la vente en ligne et des magasins physiques, et apportent des niveaux de fonctionnalité sans précédent.

De nombreux facteurs influencent le marché médical : dans la plupart des pays, l'espérance de vie s'allonge et donc, l'ensemble de la population vieillit. Ce n'est là qu'un des facteurs parmi d'autres ayant une incidence croissante sur certaines pathologies de long terme, mais néanmoins prises en charge médicalement, comme les maladies cardiaques, le diabète ou l'asthme, qui exigent un suivi régulier des patients. La tendance à la surveillance en dehors des hôpitaux et des cabinets médicaux tient notamment à nos modes de vie modernes qui réduisent notre disponibilité et nous poussent à intégrer la surveillance nécessaire à nos horaires de travail et de voyage. Il est tout simplement moins coûteux pour les organismes de santé d'avoir des patients qui se surveillent eux-mêmes à la maison, que de payer des professionnels de santé en hôpital, pour effectuer des tests que les patients peuvent réaliser eux-mêmes à l'aide de petits appareils électroniques innovants. C'est ce qu'on nomme communément le domaine de l'ambulatoire.

Des solutions médicales à la pointe de la technologie

En particulier dans le secteur médical portable, à la fois plus récent et à plus forte croissance, qui comprend les « wearables » et les aides auditives, la fourniture de solutions convaincantes repose sur une combinaison de fonctionnalités, de portabilité et de faible consommation. La capacité à communiquer sans fil est une autre caractéristique clé, car ces appareils ultra-miniaturisés ne disposent ni de la taille, ni des ressources en énergie nécessaires, pour gérer une interface ou un écran tactile. Les technologies à courte portée comme Bluetooth® Low Energy permettent aux dispositifs médicaux d'utiliser les écrans des appareils portables tels que smartphones et tablettes pour servir d'interfaces, recevoir des données, et surtout fournir l'indispensable connexion avec le monde extérieur par le biais de l'IoT.

Les développements récents dans la technologie des composants en général, et des semiconducteurs en particulier, reflètent ces tendances, la croissance des fonctionnalités ainsi que la réduction de taille et de consommation étant des thèmes importants et communs. Si l'on peut affirmer que l'industrie médicale est à l'origine de ces évolutions, l'inverse est aussi vrai. De récentes innovations en technologie de composants et de semiconducteurs permettent le développement de dispositifs médicaux dont les consommateurs modernes ont besoin et dont ils peuvent tirer d'énormes avantages. En fait, dans une très large mesure, le rythme d'innovation dans les semiconducteurs détermine les innovations dans le domaine des dispositifs médicaux.

Même si les dispositifs « wearables » et d'aide auditive sont par nature minuscules, cela reste des systèmes complets dotés d'une capacité de traitement, de mémoire, de périphériques, de capteurs et de fonctions de communication, ainsi que de composants discrets nécessaires à leur fonctionnement. Ces petits composants souvent négligés assurent généralement la protection des circuits, et sont tout aussi importants à bien des égards que certains dispositifs plus sophistiqués.

ON Semiconductor est un exemple d'entreprise très axée sur les composants et les technologies pour dispositifs médicaux portables, et offre une large gamme de produits et de services de support, tels que des environnements de développement et des outils spécifiquement destinés à ce marché, notamment des SoC (System on Chip, ou système sur puce) qui sont des solutions très intégrées, à haut rendement, sous un format très compact.

L'une d'elles est la famille RSL10 de circuits radio certifiés Bluetooth 5 d'ON Semiconductor. Assurant une connectivité ultra-basse consommation, le RSL10 ne consomme que 7 mW en réception, et présente une consommation négligeable en mode veille à 62,5 nW.

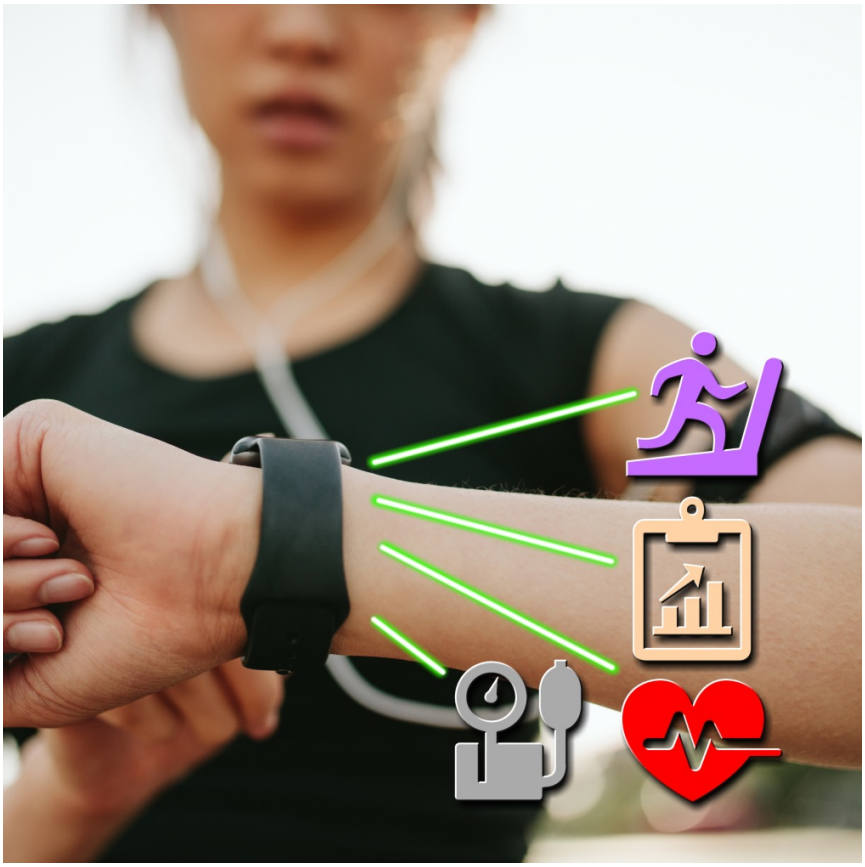


Figure 1 : Le RSL10 fournit une connectivité ultra-basse consommation aux dispositifs médicaux miniatures

Ces chiffres permettent de longues périodes entre charges, même avec une toute petite batterie.

Le RSL10 n’a besoin que d'une dizaine de composants externes pour supporter une solution complète, et n'occupe que 5,50 mm^2, ce qui facilite son intégration dans les plus petits dispositifs médicaux comme les hearables.



Figure 2 : Les dispositifs wearables sophistiqués embarquent beaucoup de technologie dans un très petit volume

Pour faciliter la conception, le RSL10 est disponible sous forme de solution SiP (System-in-Package, ou système en boîtier) complète, comprenant une antenne intégrée, un SoC radio RSL10, et tous les composants passifs nécessaires, dans une même solution miniature.

La connectivité Internet par le biais de smartphones ou de tablettes permet de configurer les appareils ultra-miniatures tels que les aides auditives, à l'aide d'applications par exemple, et aussi d'assurer la gestion dans le Cloud et le support clinique de ces dispositifs. Elle donne également accès aux mises à jour FOTA (Firmware Over The Air, ou mise à jour sans fil du micrologiciel) qui facilitent l'ajout de fonctions et de fonctionnalités supplémentaires aux appareils déjà sur le terrain.

S'il est important de s'assurer que les dispositifs médicaux miniatures soient éco-énergétiques et connectés, il faut aussi s'assurer qu'ils ne risquent pas d'être endommagés par des perturbations électriques externes, notamment s'agissant d'appareils comme les ECG, les AED ou les stimulateurs cardiaques ("pacemakers"). Le risque de dysfonctionnement du fait de parasites électriques est accru dans le cas d'appareils portables ou « wearables », puisqu'ils sont susceptibles d'être utilisés dans des environnements publics inconnus et en constante évolution. Dans ce cas, certains dispositifs tels que les atténuateurs de surtensions transitoires multicanaux (TSS pour Transient Surge Suppressors) ont un rôle important à jouer.

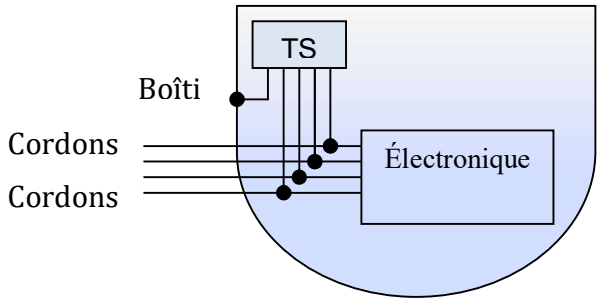


Figure 3 : De simples dispositifs comme les TSS offrent une protection essentielle pour les dispositifs critiques tels que les stimulateurs cardiaques

Ces dispositifs miniatures sont montés sur les fils de signaux d'entrée de l'appareil médical et offrent jusqu'à 10 canaux de protection électrique, pour garantir le fonctionnement de l'appareil avec une fiabilité maximum.

Résumé

Au fur et à mesure que les populations vieillissent, en vivant désormais des années, voire des dizaines d'années de plus que les générations précédentes, les produits de santé portables et « wearables » deviennent plus importants. Les moniteurs médicaux qui s'adaptent au style de vie moderne, à la fois mobile et avec une disponibilité limitée, fournissent toujours plus de fonctionnalités, dans

des boîtiers minuscules, avec une puissance consommée en milliwatts, voire en nanowatts.

Ces appareils modernes doivent être capables de mesurer, de traiter et de communiquer, et mettent au défi les concepteurs de proposer des systèmes tout intégrés n’occupant que quelques millimètres carrés de circuit imprimé. Il est essentiel que ces composants soient fiables, mais aussi qu’ils offrent les fonctionnalités et la longévité que les consommateurs attendent. Les récentes innovations en technologie de composants, en particulier dans le domaine des semiconducteurs de pointe, miniaturisés et très intégrés, sont le moteur de ce secteur en pleine évolution. Dit simplement, les progrès technologiques transforment un appareil dont les patients ont besoin, en un appareil qu'ils ont envie d’utiliser.