# La technologie Triaxis promet l’avenir de la sophistication automobile

**Auteur :** Nick Czarnecki Directeur Marketing - Capteurs de position et de vitesse, Melexis

*Alors que les véhicules modernes sont de plus en plus sophistiqués, que leur contenu en composants électroniques augmente chaque année, et que de plus en plus de systèmes mécaniques sont remplacés par des équivalents électriques, certains défis techniques sont résolus, tandis que d’autres surviennent. Tant dans les véhicules électriques que dans les véhicules conventionnels, il devient indispensable de mesurer le flux du courant dans de multiples zones du véhicule, tout comme de pouvoir détecter avec précision la position de nombreuses pièces mobiles essentielles à la sécurité et au fonctionnement du véhicule.*

*Alors que la demande des constructeurs et équipementiers automobiles s'éloigne peu à peu des solutions électromécaniques lourdes et peu fiables, les technologies permettant la mesure de variation de champ magnétique comme les capteurs à effet Hall sont de plus en plus répandues et demandées, car si de nombreuses applications ne fonctionnent que dans un seul plan, d'autres sont sensibles aux nombreux champs magnétiques parasites présents.*

*Dans cet article, Melexis examine comment la mesure de variation de champ magnétique est utilisée dans les véhicules modernes pour fournir des mesures de courant ou de position simples, fiables et précises. Les derniers dispositifs disponibles sur le marché sont également passés rapidement en revue.*

Ces dernières années, les véhicules électriques (VE) et les véhicules électriques hybrides (VEH) ont commencé à devenir une réalité. Les chiffres de l’ICCT (International Council on Clean Transportation, Conseil international sur le transport propre) le confirment : alors qu'en 2010, le marché mondial des véhicules électriques était négligeable, en 2015, plus de 500.000 voitures électriques ont été vendues, et les ventes ont continué d’augmenter. Même avec les véhicules à moteur thermique traditionnels, l'électrification a un impact

majeur car de nombreux systèmes mécaniques et hydrauliques ont été remplacés par des versions électriques plus propres, plus légères, plus efficaces et plus fiables.

Au fur et à mesure que les véhicules deviennent plus sophistiqués, des calculateurs tels que l'ECU (Engine Control Unit, ou calculateur moteur), contrôlent davantage de fonctionnalités. Toutefois, pour pouvoir faire un travail précis, ils doivent pouvoir détecter les principaux paramètres de fonctionnement du véhicule. Pour les principaux systèmes électriques (tels que la batterie, les moteurs et les pompes), il est nécessaire de connaître les différentes valeurs de courant. Le calculateur moteur doit aussi connaître la position de certains dispositifs mécaniques comme l'accélérateur, le levier de vitesses ou le frein de stationnement, pour pouvoir gérer correctement le véhicule.

Bien que plusieurs méthodes existent pour mesurer le courant et la position, l'utilisation du magnétisme et de l'effet Hall offre une approche fiable et simple sans contact pour relever ce défi technique.

**Technologie de détection de courant**

Les méthodes conventionnelles de détection de courant sont relativement lourdes et font souvent appel à un transformateur de courant qui doit être inséré dans le circuit pour pouvoir effectuer la mesure. Même la détection à effet Hall conventionnelle n'est pas si évidente, car les capteurs à effet Hall traditionnels mesurent le courant perpendiculaire à la surface du dispositif. Ceci nécessite un noyau ferromagnétique à entrefer pour fournir un gain et aligner le champ magnétique pour que le capteur puisse le mesurer.

Cependant, le noyau limite aussi les performances d'une telle approche. La géométrie et le matériau choisis peuvent avoir une influence sur la saturation et l'hystérésis ainsi que sur la réponse en fréquence et la dérive thermique de la solution.

Les capteurs semiconducteurs IMC-Hall peuvent mesurer le courant directement grâce à leur concentrateur magnétique intégré (IMC pour Integrated Magnetic Concentrator en

anglais). L'IMC est fabriqué à partir d'un matériau magnétique amorphe à très haute perméabilité et très faible hystérésis.

Il convertit localement le champ magnétique extérieur parallèle à la surface de la puce en un champ perpendiculaire, que peuvent détecter les composants Hall conventionnels. La combinaison de l'IMC et des capteurs Hall permet d'obtenir une sensibilité magnétique plus élevée qu'avec les approches conventionnelles.

**Technologie de détection de position**

De nombreux capteurs à effet Hall traditionnels ne sont sensibles qu'au flux magnétique perpendiculaire à l'IC. Bien que ces dispositifs puissent être utilisés pour des applications comme la détection de position de pédale d'accélérateur, la détection de levier de vitesses et d'autres applications de détection de proximité en environnement automobile, il peut être nécessaire de développer des structures magnétiques complexes (et donc coûteuses) pour obtenir la mesure souhaitée.

Les capteurs Triaxis Melexis sont des capteurs magnétiques innovants, capables de mesurer trois composantes de flux magnétique avec un même IC, grâce à leur technologie IMC, qui met en forme le champ magnétique pour faciliter la détection bidimensionnelle ou tridimensionnelle. Grâce aux trois composantes magnétiques, on peut créer des capteurs bidimensionnels ou tridimensionnels pour détecter les mouvements rotatifs (angle), linéaires (course) ou de type joystick.

**Technologie de détection magnétique**

Le Melexis MLX91208 est un capteur de courant monolithique, qui utilise la technologie Hall Triaxis qualifiée automobile, et qui, grâce à son IMC intégré, offre une très haute sensibilité. Logé dans un minuscule boîtier SOIC8, le MLX91208 est capable de mesurer des courants de quelques ampères jusqu'à 1000A. Ce dispositif complètement programmable et configurable offre un temps de réponse court de 3 µs et une bande passante allant du

continu jusqu’à 250 kHz. La caractéristique de transfert linéaire peut être programmée et une sortie analogique potentiométrique est disponible. Ce dispositif convient à de nombreuses applications de détection de courant pour des applications automobiles et peut constituer le cœur d'un fusible intelligent.

Le MLX90371 est un autre capteur monolithique capable d’assurer une détection de position absolue basée sur la technologie Hall Triaxis. L'appareil comprend un frontal magnétique, un convertisseur de signal analogique-numérique, un DSP pour le traitement avancé du signal, et un pilote d'étage de sortie. La technologie tridimensionnelle Triaxis permet la détection sans contact de la position rotative ou linéaire absolue d’un aimant mobile, avec une sortie analogique ou PWM (Pulse Width Modulation, ou modulation de largeur d'impulsion). Une seconde version (MLX90372) offre une sortie SENT (SAE J2716) ou PWM.

Le MLX90371 est compatible ASIL-B, et le MLX90372 est compatible ASIL-C. Ces deux dispositifs se présentent en boîtier DMP (Dual Mold Package, ou boîtier à double moulage) PCB less, ce qui leur permet de s’intégrer directement dans de petits ensembles de détection, sans nécessiter la présence d’un circuit imprimé.

L'un des défis majeurs des applications des véhicules modernes est leur capacité à détecter avec précision les positions d’aimants en présence de nombreux champs magnétiques parasites engendrés par le niveau d'électrification élevé, en particulier dans les VE (véhicule électrique) et les VEH (véhicule électrique hybride). Basés sur une mesure de gradient de champ magnétique, ces dispositifs sont intrinsèquement insensibles aux champs parasites jusqu'à 4 kA/m (ou 5 mT), ce qui correspond au niveau exigé par plusieurs grands constructeurs automobiles. Un autre avantage est de permettre l'utilisation d'aimants plus petits et moins chers, ce qui en fait une solution élégante pour les applications aéronautiques et pour les applications automobiles économiques.

Le MLX90372 comprend également une broche supplémentaire qui permet d'intégrer des capteurs externes (de température ou de pression par exemple) dans le bus SENT, réduisant ainsi la complexité du système.

**Résumé**

Une détection de courant et de position efficace, précise et fiable, est essentielle pour les véhicules modernes. Avec le succès croissant de la détection magnétique et la capacité à fonctionner sans contact, les solutions et brevets Melexis comme l'IMC  et la technologie Triaxis permettront aux ingénieurs de résoudre les défis de conception posés par les applications automobiles.

**Fin**

**Légende des images :** La technologie Triaxis® permet de détecter la position tridimensionnelle à l'aide d'un seul dispositif





