



Extrait de la plaquette "A la découverte du nanomonde"

disponible à : <http://ilarion.free.fr/nanomonde/nanoplaquette.pdf>

éditée par le Ministère délégué à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche

L'accéléromètre

Les technologies développées dans l'industrie micro-électronique ont été transposées avec succès pour fabriquer des microsystèmes électromécaniques, c'est-à-dire des systèmes miniaturisés qui intègrent sur une même puce des parties mécaniques (capteurs d'accélération ou de pression, miroirs, micromoteurs) et des circuits électroniques associés.

Ils trouvent des champs d'application dans des domaines chaque jour plus variés et plus nombreux comme la sécurité routière, la navigation aérienne, l'observation astronomique, l'impression, la prévention médicale et les soins médicaux.

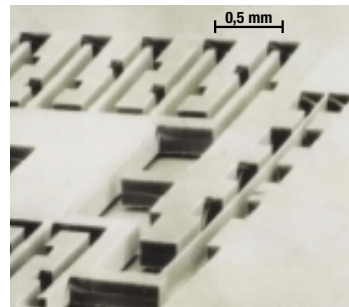
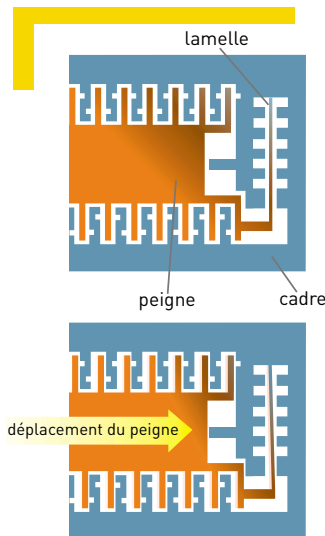
En voici quelques exemples.

Un des premiers microsystèmes à avoir été développé est l'accéléromètre. Il est entre autres utilisé pour déclencher le gonflage des airbags des véhicules en cas de choc brutal.

L'accéléromètre est constitué de deux pièces de silicium en forme de peignes complémentaires : l'une est fixe et constitue le cadre ; l'autre est mobile à l'intérieur de ce cadre, suspendue par une lamelle flexible, sans contact entre les deux parties. En cas de choc brutal du véhicule, la partie mobile

se déplace par inertie dans le sens opposé au mouvement, comme le passager d'un bus qui est debout et se trouve projeté en avant quand le bus freine. Ce changement de distance entre le peigne mobile et le cadre modifie la capacité électrique de l'ensemble.

Dès que le circuit intégré mesure ce changement de capacité électrique, il commande le gonflage de l'airbag, avant même que le conducteur et les passagers du véhicule ne soient projetés en avant.



© CEA-LETI

◀ À gauche, fonctionnement de l'accéléromètre : le peigne se déplace par inertie quand l'ensemble accélère ou décélère.

◀ À droite, image au microscope optique de l'accéléromètre.



◀ Déclenchement d'airbag.



L'accéléromètre a d'autres applications. Il est utilisé dans les systèmes de navigation pour calculer et contrôler les trajectoires des avions, missiles et automobiles, car toute modification de direction se traduit par un changement d'accélération.

Dans le domaine médical, il est désormais intégré dans les pacemakers, qui servent à stimuler le cœur défaillant des patients par des impulsions électriques. L'accéléromètre détecte tout changement de rythme d'activité physique. Ainsi, quand le patient commence à courir, le pacemaker modifie les impulsions électriques

envoyées au cœur pour les adapter à l'intensité de l'effort physique. Des chercheurs réfléchissent actuellement à l'intégration de l'accéléromètre dans les stylos afin de sécuriser les signatures : seront enregistrés non seulement le tracé réalisé par l'auteur de la signature mais aussi les vitesses et les accélérations de sa main en train de signer. Si une personne mal intentionnée reproduit le tracé d'une signature qui n'est pas la sienne, elle ne saura pas la tracer aux mêmes vitesses et avec les mêmes accélérations que son véritable auteur.



◀ Le pacemaker a aujourd'hui intégré un accéléromètre.

Taille d'un accéléromètre. ▶

