

Machine à chocs

Techniques des capteurs / Directeur de thèse: Dr. Bertrand Dutoit

Expert: Dr. Pierre Cusin

Ces dernières années, l'industrie horlogère s'est orientée vers la fabrication de composants avec de nouveaux matériaux. Pour justifier ce changement, ces matériaux doivent être plus performants que les matériaux standards. De plus, le fabricant ne tolère aucunes concessions sur les performances de base, telles que la fiabilité et la tenue aux chocs. Le but de ce travail est de vérifier ce dernier point. Etant donné la petite taille de ces composants horlogers, et les accélérations auxquelles ils doivent résister, la création d'une machine à chocs spécifique, s'est avérée nécessaire.

Objectif du travail :

Le but du travail était de simuler les accélérations subies par les composants en silicium dans une montre bracelet celle-ci tombe sur le sol. Le travail s'est partagé en trois parties distinctes. La première était l'étude des différentes machines à chocs. La seconde partie était l'étude des matériaux fragiles et les façons dont ces matériaux se rompent lors de chocs et les probabilités pour que cela arrive en conditions réelles. Puis la dernière partie était la construction, à proprement parler, d'une machine à chocs capable de simuler les contraintes telles qu'elles sont subies dans des conditions réelle.

Principe de fonctionnement :

Pour simuler un choc, on utilise une machine à chocs. C'est un disposi-

tif qui permet d'accélérer un échantillon, puis de le décélérer dans un laps de temps très court.

On place l'échantillon sur une table munie d'un programmeur, puis leur accélération est augmentée, grâce à une chute par exemple. A la fin de l'accélération, ils viennent taper sur un massif de réaction, ainsi la vitesse de ces trois éléments est fortement diminuée, on obtient donc une durée de choc très courte. Les chocs sont réalisés par impact sur un programmeur qui met en forme la décélération selon une courbe désirée, par exemple un demi-sinus.

Conception:

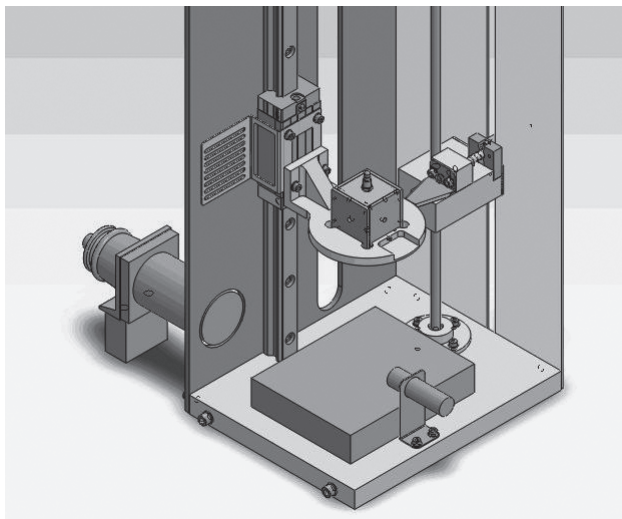
Durant la première partie, différents types de machines à chocs ont été étudiés. Il a été choisi de s'orienter vers une tour de chute, système qui

n'utilise que la gravité, il est donc le plus simple à mettre en œuvre et le plus adéquat pour satisfaire les conditions des tests.

Les composants horlogers sont donc montés entre deux plaques et fixé dans un support cubique. Les plaques et le support sont en plexiglas pour permettre une visualisation rapide de l'état des composants après le choc. Ensuite, le support vient s'assembler sur la table de chute. La table de chute est montée sur un guidage linéaire afin de fournir une chute avec un faible frottement. Dessous cette table, des programmeurs de différents diamètres et de différentes épaisseurs en PTFE peuvent venir se fixer pour former une courbe de décélération en demi-sinus. La table et le support sont soulevés avant la chute à l'aide d'un moteur et d'une commande électrique. La table est décrochée manuellement. Le choc et l'accélération sont mesurés grâce à un accéléromètre. Après le choc, un dispositif «anti-rebond» arrête la table. Un électroaimant vient freiner la grille solidaire de la table de chute en position basse grâce au champ magnétique. L'électroaimant s'active lorsque la table, qui tombe, vient couper le champ optique du capteur.



Gisèle Taboada



Reproduction CAO de la machine à chocs