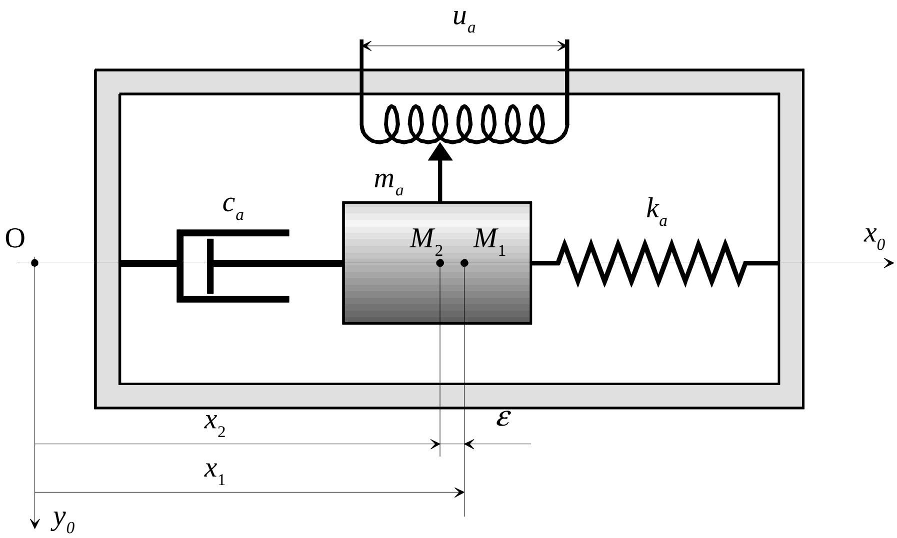
# Etude d'un accéléromètre

Une des applications des accéléromètres est la mesure de la position d'un avion. Une centrale inertielle contient entre autres trois accéléromètres qui permettent de mesurer les accélérations suivant trois axes $\vec{x}$, $\vec{y}$, $\vec{z}$ d'un repère lié à l'avion. Ensuite, par intégration successive, le calculateur de la centrale inertielle « remonte » à la position de celui-ci.

L'accéléromètre renvoie un signal électrique $u_a(t)$ image de l'accélération $a(t)$ suivant la direction $x_a$. La tension $u_a(t)$ est ensuite convertie en grandeur numérique $a_m$ par un convertisseur analogique-numérique (CAN).

**Principe de fonctionnement :**
L'accéléromètre est constitué de deux solides $S_1$ et $S_2$ :

- $S_1$, le corps, est lié à l'avion,
- $S_2$ est lié à $S_1$ par l'intermédiaire d'un ressort de raideur $k_a$ et d'un amortisseur de frottement visqueux de valeur $c_a$.




On considère deux points $M_1$ et $M_2$ appartenant respectivement à $S_1$ et $S_2$. On note $x_1$(t) et $x_2$(t) leurs coordonnées dans un repère galiléen $(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$.
On considère nulles les conditions initiales. En particulier, à l'état repos, $M_1$ et $M_2$ sont confondus. On a :

$$x_1(0) = x_2(0) = 0.$$

Quand $S_1$ (l'avion) est animé d'un mouvement de translation suivant $\vec{x}_0$, on note :

- $\Rightarrow$ $\varepsilon(t) = x_1(t) - x_2(t)$
- $\Rightarrow$ $a(t) = \dfrac{d^2 x_1(t)}{dt^2}$
- $\Rightarrow$ $A(p)$ la transformée de Laplace de $a(t)$
- $\Rightarrow$ $A_m(p)$, la transformée de Laplace de $a_m(t)$