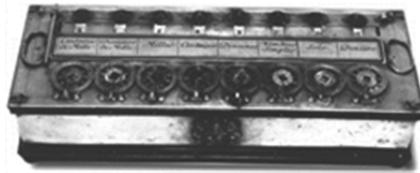


---

## Avant-propos

---

Depuis la première machine à calculer, inventée par Blaise Pascal en 1642, les systèmes mécaniques ont fortement contribué à la révolution industrielle et occupent encore maintenant une grande place dans notre vie quotidienne.



**Figure 1.** *Pascaline (source IBM)*

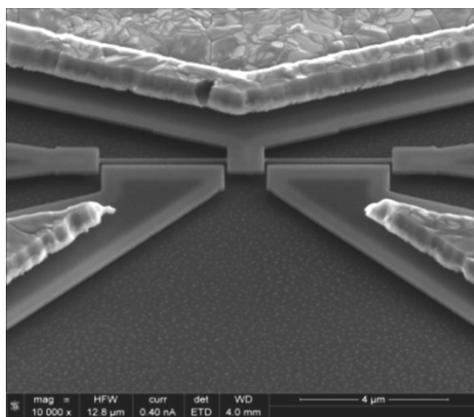
Durant les années 1980, ces systèmes mécaniques sont passés à l'échelle micro-métrique pour devenir des microsystèmes mécaniques. Leurs dimensions latérales sont de quelques microns à quelques centaines de microns pour des épaisseurs de l'ordre de 10 microns. Ce sont des transducteurs dont la particularité est de transformer une énergie mécanique (mouvement, contrainte) en énergie électrique. Les plus connus sont les microaccéléromètres, gyromètres ou capteurs de pression développés pour de multiples applications grand public (airbags, téléphones portables, jeux, etc.).

Depuis quelques années, la mécanique mélangée à l'électronique est devenue nanométrique. Les nanosystèmes ont ainsi intégré le monde de la physique mésoscopique travaillant à l'échelle moléculaire ou supramoléculaire dans des dimensions de l'ordre de 1 nm à 1  $\mu\text{m}$ . Ces objets constituent des sondes ultimes pouvant mesurer des interactions moléculaires en physique, en chimie ou en biophysique. Ils couvrent un grand nombre d'applications allant du traitement du signal à la détection de stimuli ultra faibles. En particulier, leurs petites masses ( $10^{-15}$  à  $10^{-18}$ g) en font des

candidats de choix pour l'identification de macromolécules du monde vivant ou la mesure de force cellulaire. Le potentiel de ces composants nous laisse penser qu'ils auront un rôle majeur dans le diagnostic médical, le *monitoring* de l'environnement ou encore dans le suivi de la qualité alimentaire. Ce livre présente les aspects théoriques et technologiques des nanosystèmes. J'espère qu'il pourra constituer un outil de travail pour les futurs lecteurs et donnera une vision (probablement partielle) des activités de recherche, en cours ou à venir, sur ce sujet.



**Figure 2.** *Micromoteur (source MEMSX)*



**Figure 3.** *Nanofils en silicium (source CEA-LETI)*