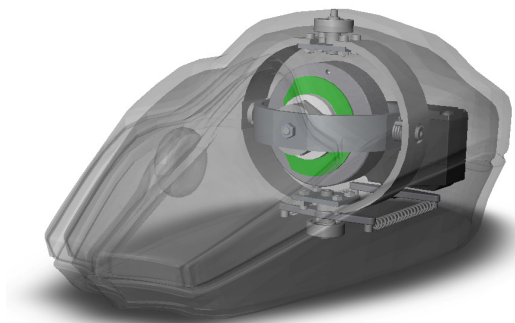


## Conception d'une souris haptique basée sur un gyroscope

### Description

Une interface haptique permet à un utilisateur d'interagir physiquement avec une machine par l'intermédiaire d'un retour d'effort. Dans l'univers de l'informatique, il existe de nombreuses solutions, mais toutes sont réservées à des domaines d'applications bien précis.

L'idée est de concevoir une souris capable d'interagir avec l'utilisateur, tout en conservant les avantages d'une souris « classique ».



Système gyroscopique permettant le retour d'effort

La souris est équipée d'un gyroscope composé d'un volant tournant à haute vitesse et suspendu dans un dispositif constitué de cadres. Des actuateurs agissent sur les cadres afin de fournir un effort perpendiculaire à l'axe de rotation du volant. Cet effort correspond à un couple que l'utilisateur va ressentir dans son poignet.

### Validation du concept

Le système est conçu en limitant le nombre d'actuateurs électromécaniques et de capteurs afin de réduire les coûts, la taille et le poids de l'ensemble.

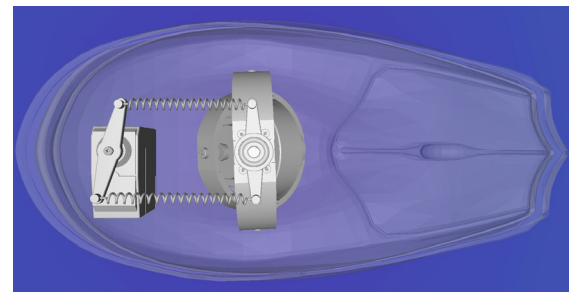
Une conception CAO est réalisée en s'appuyant sur une simulation détaillée

effectuée sous SimMechanics et Simulink. Ceci permet d'étudier le comportement dynamique de l'ensemble afin de mesurer la durée d'exploitation du phénomène ainsi que la valeur des couples de réactions.

### Réalisation d'une réalité virtuelle

Un modèle de la souris de type « réalité virtuelle » a été réalisé. Il permet de visualiser les mouvements et les déformations des pièces issues de la conception CAO. Le modèle est animé à partir des coordonnées calculées par le simulateur sous Simulink.

Une interface graphique permet de changer les paramètres, permettant de voir leurs effets en temps réel. Il est possible de commander le couple appliqué au moyen d'un Joystick.



Animation du modèle simulé

### Résultats

Les résultats obtenus montrent la faisabilité du concept. Le paramètre clef est le moment cinétique  $M = J \cdot \omega$  du volant. La souris peut fournir des couples atteignant 0.8 N·m. Pour une valeur réaliste de  $M = 0.13 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ , la durée d'exploitation du phénomène reste faible : 0.7 secondes pour un couple constant de 0.1 N·m. Il faut faire en sorte que le bruit et les vibrations engendrés par le gyroscope ne soient pas nuisibles pour le confort d'utilisation. Dans une étape ultérieure, l'élaboration d'un prototype réel est envisagée.

Auteur: Laurent BERGUES  
Prof. responsable: Raoul HERZOG  
Sujet proposé par: HEIG-VD

Hes·SO

Haute Ecole Spécialisée  
de Suisse occidentale

HEIG-VD © 2005 - 2006, filière Microtechniques