



# printemps des sciences

Avec le soutien de la Ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique

## Sciences extrêmes

19 - 25 mars 2007



### Reconnaissance spatiale à l'aide des ultrasons

Milan Kovac et Nicolas Druart

Haute École Libre de Bruxelles Ilya Prigogine

Département Technique HELB INRACI - Section Électronique

#### Qu'est-ce qu'un ultrason ?

Un **ultrason** est une onde mécanique (de type sonore) dont la fréquence est supérieure à 20.000 Hz, donc au-delà de la bande de fréquences audibles par nos oreilles humaines - à la différence de certains animaux comme les chiens, les cétacés, et d'autres.

La longueur d'une onde est égale au quotient de la célérité de l'onde dans le milieu où elle se propage, par la fréquence de cette onde :

$$\lambda = c / f$$

La distance parcourue par une onde est égale au produit de sa célérité dans le milieu concerné, par le temps mis pour le parcours :

$$d = v \cdot t$$

#### Applications de l'Ultrason

- **Le Sonar** : permet à l'équipage d'un sous-marin de détecter le fond marin, ainsi que d'éventuelles mines sous-marines et autres bâtiments navals
- **L'imagerie médicale** : reconstruction graphique d'une zone interne au corps humain sans intervention chirurgicale
- **La thermothérapie** : technique médicale d'hyperthermie consistant à chauffer un tissu (généralement cancéreux) jusqu'à atteindre une accumulation de chaleur suffisante à la destruction des cellules (nécrose)
- **Dans l'industrie** : essais non destructifs des matériaux
- **La télémétrie** : mesure de distances, par exemple les nouveaux dispositifs d'assistance au parcage des véhicules
- **L'écholocalisation animalière** : certains animaux sont capables d'émettre et recevoir des ultrasons afin de se situer dans un espace à visibilité réduite et de localiser leurs proies

#### Projet

Grâce à un **émetteur/capteur d'ultrasons**, il est possible d'obtenir des renseignements à distance et sans contact sur l'organisation spatiale d'un milieu.

Une onde ultrasonore est émise par l'émetteur, celle-ci se propage dans le milieu jusqu'à rencontrer une surface sur laquelle elle peut **se réfléchir selon un certain angle**. Si et seulement si l'onde réfléchie est renvoyée dans le cône de réception du capteur, alors elle sera détectée.

Dès lors, en fonction du temps de parcours de l'onde et de sa vitesse, on peut en déduire la distance parcourue.

**Le capteur renvoie la distance le séparant de la surface décelée (via un bus I<sup>2</sup>C) vers une carte pourvue d'un microcontrôleur PIC. Ce dernier est chargé de traiter les données et leur transmission vers un ordinateur via port USB.**

**Les données sont alors analysées par un logiciel écrit sous Visual C++, qui se charge de reconstruire une image 2D des différents objets présents aux alentours du capteur.**

