

Proposition de projet de recherche à la MRIS Construction d'un robot sous-marin pour le concours SAUC'E

(poursuite de l'étude financée en 2006-2007)

Cette fiche présente une proposition de projet de recherche intitulé «Construction d'un robot sous-marin pour le concours SAUC'E». Elle correspond à une période de un an. Ce projet constitue une collaboration scientifique et technologique entre l'ENSIETA et le GESMA (Groupe d'étude sous-marine de l'Atlantique). Il se concrétise par l'encadrement d'étudiants de l'ENSIETA pour la définition du robot sous-marin et se matérialise par la construction d'un prototype qui participera au concours SAUC'E, nécessitant donc l'achat de matériel.

De plus, deux doctorants (Fabrice Le Bars et Jan Sliwka) vont commencer leur thèse en octobre 2008 à l'ENSIETA sur la robotique sous-marine et dans le cadre du concours SAUC'E. Leurs algorithmes seront implémentés sur le robot de l'ENSIETA et validés pour le concours.

1 Concours SAUC'E

Le concours SAUC'E (Student Autonomous Underwater Challenge - Europe) est un concours de robotique sous-marine. Il est réservé à des équipes d'étudiants des différentes universités et écoles européennes : les enseignants-chercheurs doivent donc restreindre, tant que faire se peut, leur intervention à de l'encadrement et du conseil aux étudiants. De nombreuses informations concernant ce concours peuvent être trouvées sur http://www.dstl.gov.uk/news_events/competitions/sauce/index.php

Il s'agit de construire un robot complètement autonome capable d'effectuer un certain nombre d'épreuves comme le franchissement d'un cadre, le largage d'un marqueur au dessus d'une cible, le touché d'une cible, faire surface au centre d'un hexagone flottant et émetteur d'ultrasons, la cartographie d'une zone, ...

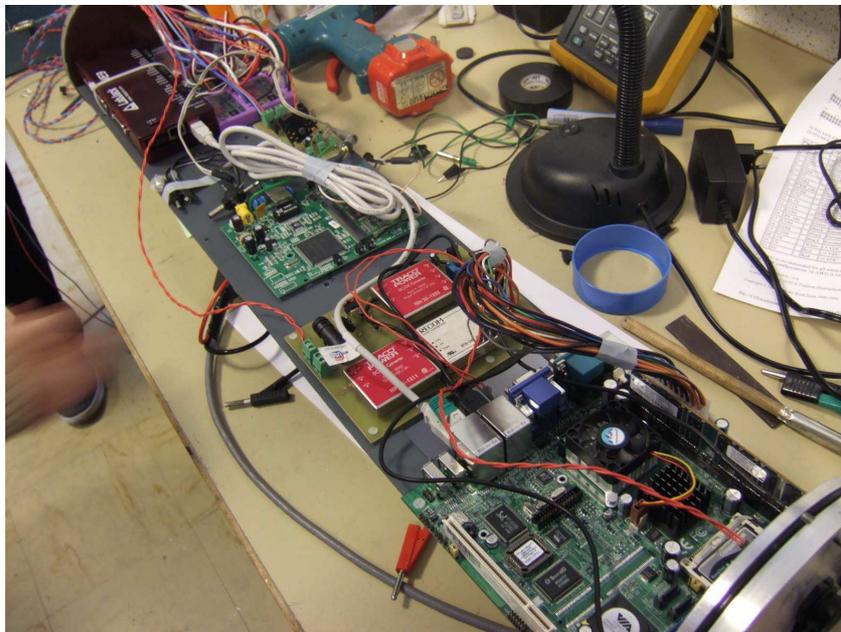
Le concours SAUC'E est sponsorisé par le ministère de la défense anglaise (Research Acquisition Organisation et Dstl).

L'ENSIETA, école de la défense ayant une forte compétence navale, se devait d'inciter ses étudiants à participer à ce concours. De plus, la robotique sous-marine fait partie des thèmes de recherche des membres du laboratoire DTN de l'ENSIETA.

Le concours SAUC'E a été élaboré pour permettre des avancées scientifiques dans le domaine de la robotique sous-marine et pour encourager les étudiants à s'intéresser aux techniques de la robotique. Il permettra aux enseignants-chercheurs encadrants de tester sur un cas réel des algorithmes et des solutions technologiques.

2 Travail déjà effectué

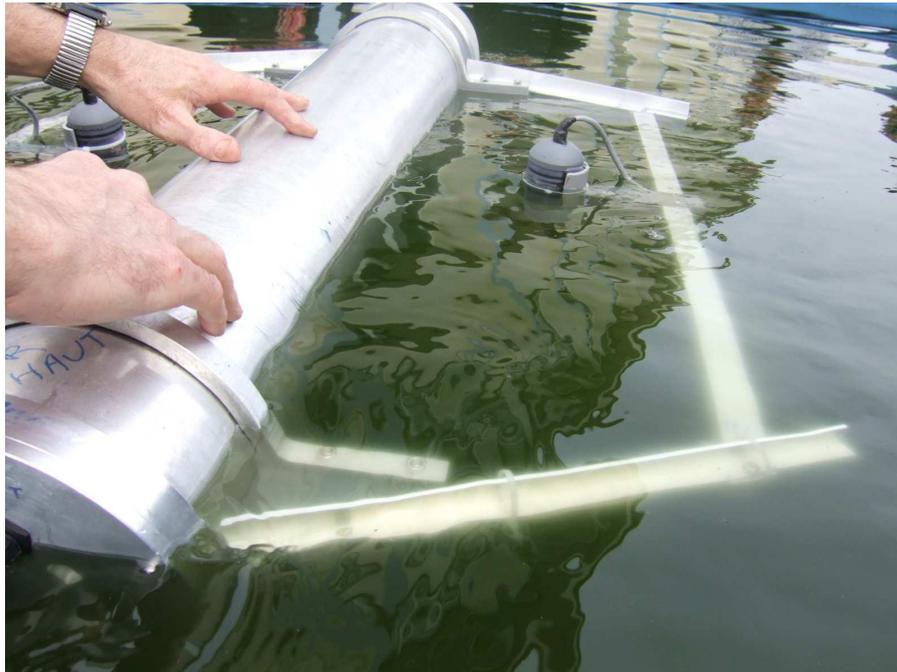
En 2006-07, nous avons réalisé la partie mécanique et la partie électronique. Le robot peut naviguer à ce jour naviguer dans l'eau à petite vitesse, mais pas de façon autonome.



Electronique du robot



Mécanique du robot



Robot en début de mission

Le robot de l'ENSIETA, que nous avons réalisé cette année, est constitué d'un tube étanche de 1m de long et de 20 cm de diamètre entouré de quatre propulseurs.

Un PC embarqué commande les propulseurs à partir de données reçues par l'intermédiaire de deux caméras, d'un sonar, d'une centrale inertielle, d'une boussole, d'un capteur d'humidité et d'un baromètre. La communication entre le PC et l'extérieur, se fait par Ethernet et par WIFI. Les propulseurs sont eux même commandés par une carte de puissance de type modélisme. Le PC embarqué communique avec les cartes de puissances par bus USB. Deux caméras (webcams) sont placées à l'intérieur de caissons pour lampes étanches.

La conception de la partie mécanique a été faite à l'aide du logiciel de conception CATIA. Nous avons placé le PC, la centrale inertielle, la boussole, le capteur de présence d'eau, les cartes de puissance dans le tube. Le tube est fermé par deux tapes. Par ces tapes sortent les fils pour alimenter les quatre propulseurs (deux fils par propulseur), les fils pour les webcams (6 fils par webcam), les fils pour la connexion Ethernet, les fils pour le wifi. Le tube est ceinturé par un squelette externe sur lequel seront fixés les caméras, les propulseurs et l'antenne wifi.

3 Proposition technique

Etant donné le délai assez serré pour cette première participation au concours SAUC'E, un premier dimensionnement, permettant de cerner les principaux enjeux notamment budgétaire, a été réalisé sur la base de l'existant. L'année prochaine, il nous faudra fiabiliser le robot et augmenter ses performances.

4 Personnel et étudiants impliqués dans le projet

L'équipe enseignante qui travaillera sur cette étude sera constituée de

- L. Jaulin, professeur des universités,
- N. Seube, enseignant chercheur, HDR,
- P. Cambon, enseignant chercheur, HDR.

- H. Thomas, enseignant chercheur.
- R. Moitié, enseignant chercheur,
- I. Probst, enseignant chercheur,
- J.M. Laurens, enseignant chercheur, HDR.

Les étudiants de l'ENSIETA qui interviendront dans la réalisation du robot seront des étudiants de troisième année (à travers de l'application système), deux étudiants de deuxième année (à travers le projet industriel), des étudiants de première année (dans un cadre hors scolaire) et des stagiaires de deuxième année.

5 Dépenses envisagées

Vous trouverez ci-joint les éléments budgétaires prévisionnels.

4 propulseurs :	2000 euros.
2 Boitiers Labjack :	500 euros.
2 caméra sous marine :	1000 euros.
Batteries	500 euros.
Accéléromètre :	1000 euros.
Sonar :	1000 euros.
PC embarqué :	1000 euros.
Un ordinateur portable	2000 euros.
Accessoires divers	1000 euros.
Outillage	500 euros.
Logiciels	500 euros.
Voyage 10 personnes pour le concours :	4000 euros.
Total :	15 000 euros.

Pour l'année 2006-2007, le financement de la MRIS a été de 15 000 € TTC.

Pour l'année 2007-2008, la demande de financement par la MRIS est du même montant, à savoir de 15 000 € TTC.