

# SYSTÈMES AUTONOMES MOBILES AUTONOMOUS MOBILE SYSTEMS



**Responsable Scientifique**  
**Scientific leader :**  
Joao RENDAS, Cr.  
**Tél :** 33 (0)4 92 94 27 14  
**e-mail :** rendas@unice.fr  
**http :** [www.i3s.unice.fr/sam](http://www.i3s.unice.fr/sam)

## Mots Clés

Robotique Mobile, Perception Artificielle, Autonomie, Navigation.

## Keywords

*Mobile Robotics, Navigation, Autonomy, Artificial Perception.*

## Domaines de recherche, objectifs et applications

Le projet SAM étudie la définition de systèmes de Navigation et de Perception pour des robots autonomes opérant dans des environnements inconnus.

Le domaine applicatif retenu est la robotique sous-marine. Cependant, les techniques de navigation développées peuvent être appliquées à d'autres domaines tels que l'agriculture, le nettoyage industriel, le déminage, etc.

Les problèmes énoncés sont étudiés dans un cadre pluri-disciplinaire :

**T**raitement du Signal : construction, à partir des données provenant des capteurs du robot, d'une représentation simplifiée de l'espace de travail (problème de codage); évaluation constante et correcte de l'autonomie du robot (caractérisation d'incertitude); utilisation efficace des informations acquises (problème de fusion de données, filtrage).



**Le ROV Phantom en opération à Villefranche-sur-Mer**  
**A Phantom ROV in operation at Villefranche-sur-Mer**

## Research topics and applications

*Projet SAM studies the definition of Perception and Navigation Systems for mobile robots operating in unknown and unstructured environments.*

*The project adopted as a reference framework the underwater environment. However, the navigation approaches developed can be applied to other domains, such as agriculture, industrial cleaning, and demining.*

*The navigation of mobile autonomous robots is done in a multidisciplinary framework :*

**S**ignal Processing : *Using its sensors, the robot learns a simplified representation of its workspace (coding problem), constantly evaluating its ability to progress towards unknown regions (uncertainty evaluation), and using in the most possible efficient way all acquired information (data fusion, filtering).*

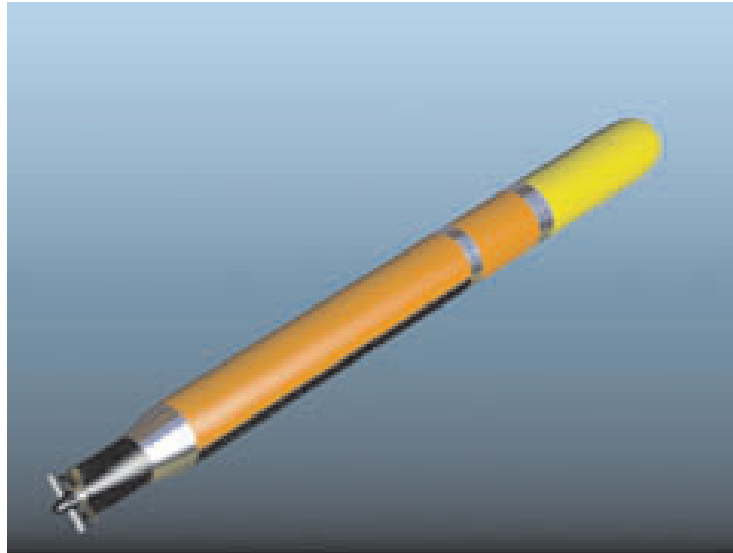
# SYSTÈMES AUTONOMES MOBILES AUTONOMOUS MOBILE SYSTEMS

**O**ptimisation : définition de stratégies pour l'acquisition de nouvelles informations et planification de la trajectoire du robot pour l'observation efficace d'une région donnée, sous des conditions de forte incertitude, conduisant à des problèmes d'optimisation multivariable pour lesquels les techniques standard d'optimisation sont inadéquates. Le projet SAM étudie l'application d'algorithmes d'optimisation stochastique (algorithmes génétiques) à ces problèmes.

**C**ontrôle : le projet étudie le problème de commande sous incertitude (commande robuste), à tous les niveaux de l'architecture de contrôle : commande des actionneurs, génération de plans, contrôle d'exécution.

**O**ptimisation : definition of strategies for acquisition, under strong uncertainty conditions, of new information and of the robot's trajectory to optimize the efficiency of observation of a pre-specified region. This multi-criteria optimisation problem is studied using stochastic optimisation techniques (genetic algorithms).

**C**ontrol : the project also studies the problem of defining methods for robust control of the robot, both at a low-level (direct motor and thrust commands) and at the high-level (execution control, path planning).



Prototype du projet MAUVE  
MAUVE prototype : Miniaturized Autonomous Vehicle

## COLLABORATIONS

### Nationales :

- GDR-PRC ISIS, ISITV, Université de Toulon, ENST, EURECOM.
- «Action incitative» (communautés ISIS, Electrotechnique et Automatique : «Diagnostic pour les machines électriques»), en collaboration avec le LIS, l'IRCyN, le LSA d'Amiens et l'ENSEEIH.
- INRIA Sophia Antipolis

### Internationales :

#### ● Projets européens

«NARVAL» (Esprit/LTR). Partenaires : CNRS/I3S, IST/Université Technique de Lisbonne, DIST/Université de Gênes, Thomson Marconi Sonar.

«MAUVE» (MAST III). Partenaires : Thomson Marconi Sonar (Fr), CNIM (Fr), IST (P), CNRS/I3S, MUMM (B), GMI (DN), CNR (I), Ifremer (Fr).

«SUMARE»(Survey of Marine Resources), programme IST (5PCRD).

- Collaboration bilatérale CNRS/JNICT, «Sensor-Based Navigation for AUV's with extended Autonomy Range in Unknown/Unstructured environments».
- Carnegie Mellon University, USA, Université de Warwick, Université de Cardiff, Napier University, Edinburgh, EPFL Lausanne, IST de Lisbonne, Politecnico di Torino, l'Université de Timisoara en Roumanie

### Industrielles :

- Société ECA de Toulon, Thomson Marconi Sonar.
- Thomson Marconi Sonar