

Robotique (sous)-marine et calcul ensembliste

Jeudi 5 avril 2012

L. Jaulin, F. Lebars, J. Sliwka, O. Ménage, P. Rousseau,
S. Prigent, T. Terre, Y. Gallou, B. Clément, O. Reynet,
B. Zerr, ...

ENSTA-Bretagne, IFREMER, Brest.

<http://www.ensta-bretagne.fr/jaulin/>

1 Robotique sous-marine

Thèses

Localisation robuste (J. Sliwka, 2011)

SLAM (F. Le Bars, 2011)

Meutes de robots (A. Bethencourt, 2014 ; T. Sousselier, 2013)

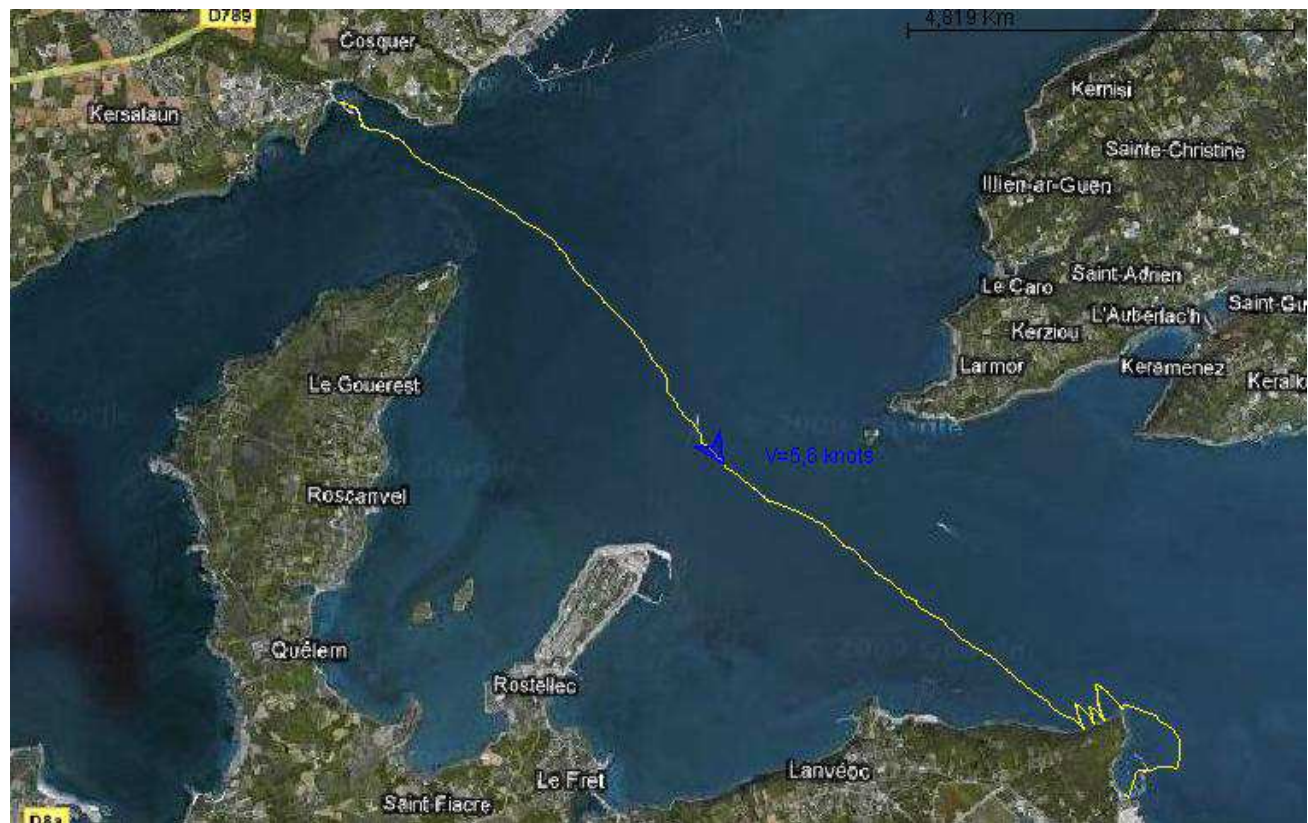
Détection de boucle inertielle (C. Aubry, 2013)

Montrer la vidéo

2 Breizh spirit

(Responsable Y. Gallou)







France is the start line.

If you are not seeing any tracks on the map try reloading the page, sometimes they don't appear. Alternatively you can download the map for viewing in [google earth](#).

Boat	Team	Status	Latitude	Longitude	Time	Time Sailing
ENSTA	Bretagne	Started: 2011-09-16 14:00:00	49.431	-6.3907	2011-09-24 19:49:47	197.8 hours

Breizh Spirit 2011-09-16 17:44:26
Spot Message

Plan Satellite

Breizh Spirit 2011-09-24 19:49:47
Spot Message

Plan





Brest-morgat Mars 2012

3 Vaimos

(Responsable Olivier Ménage, Ifremer Brest).

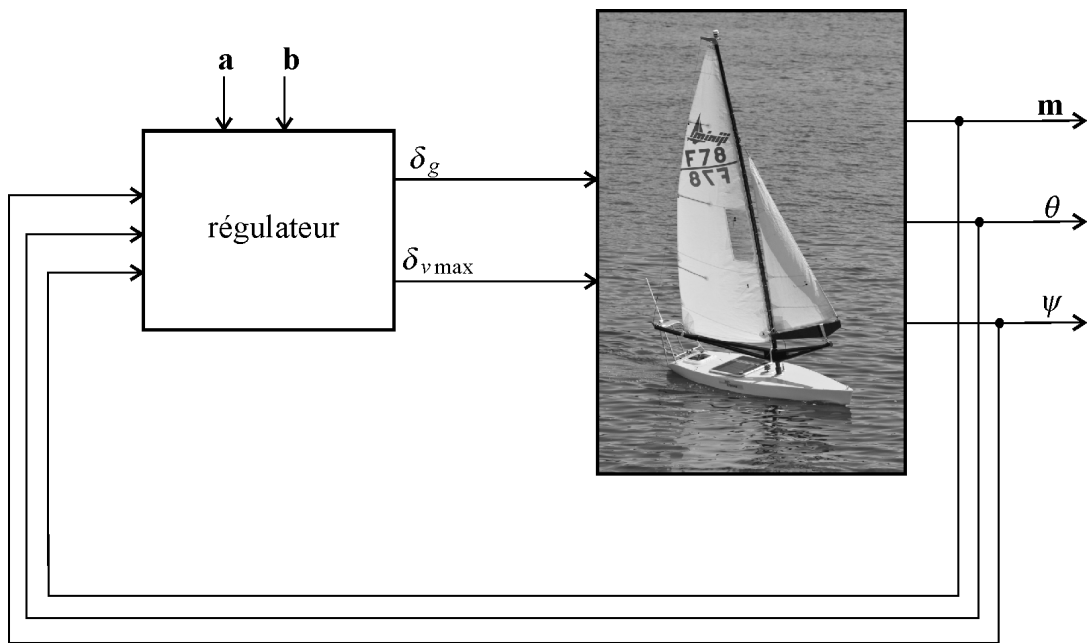
Collaboration Ifremer / ENSTA-Bretagne.







Voilier de l'école navale



4 Brest-Douarnenez

Départ le 17 janvier 2012 à 8h.



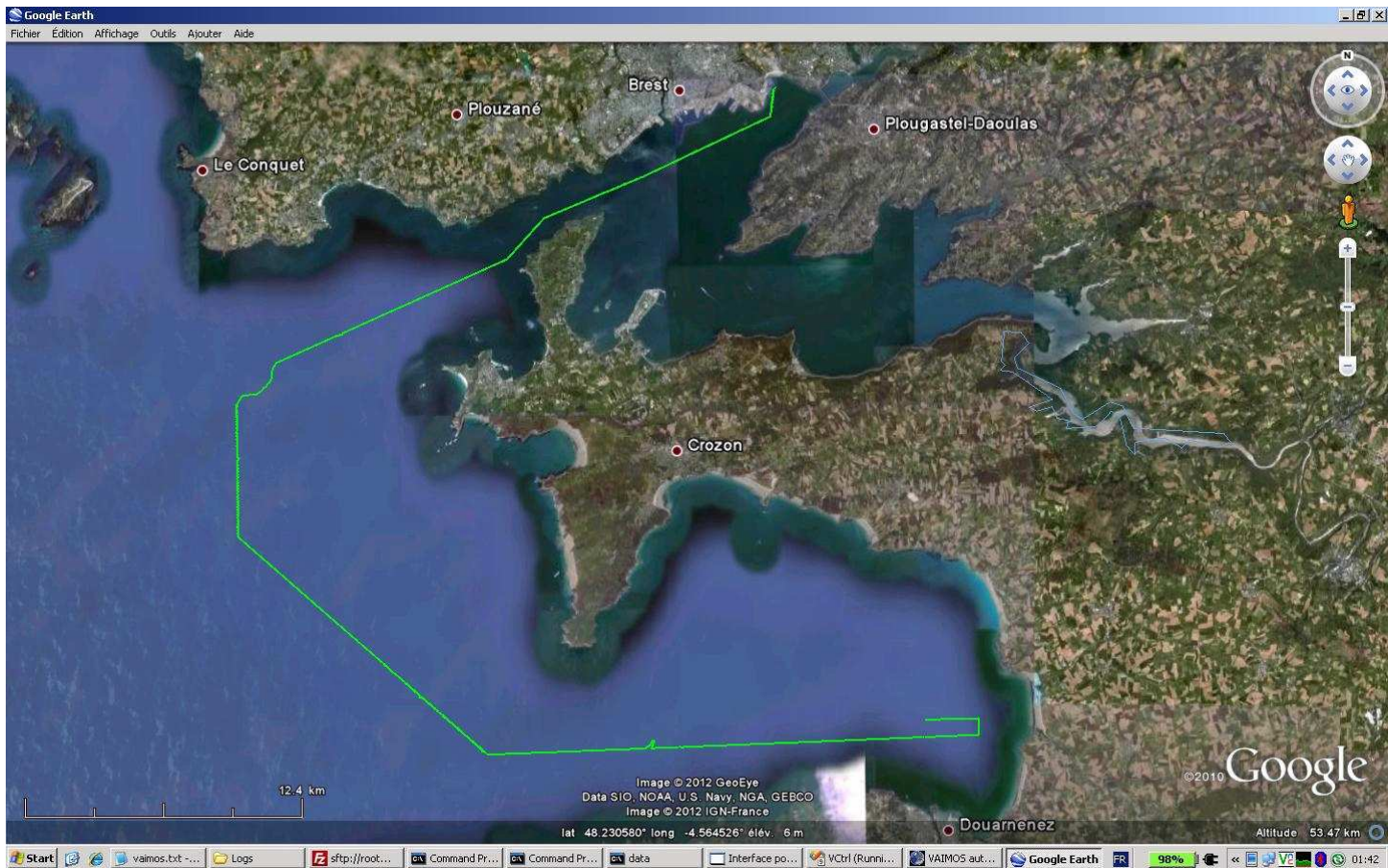










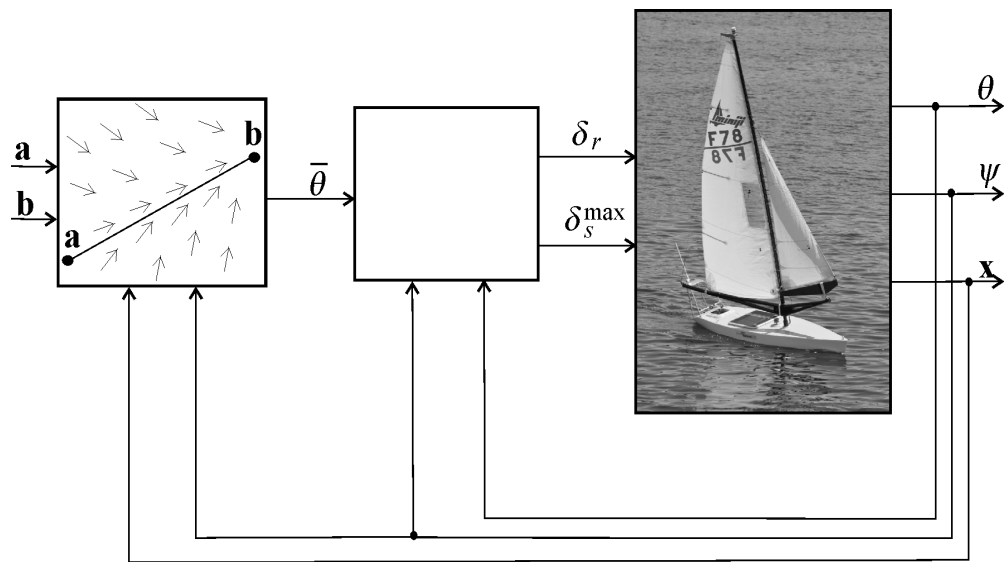


Il est donc possible pour un robot voilier de rester dans sa bande.

Indispensable pour créer des règles de circulation lorsqu'on travaille avec des meutes.

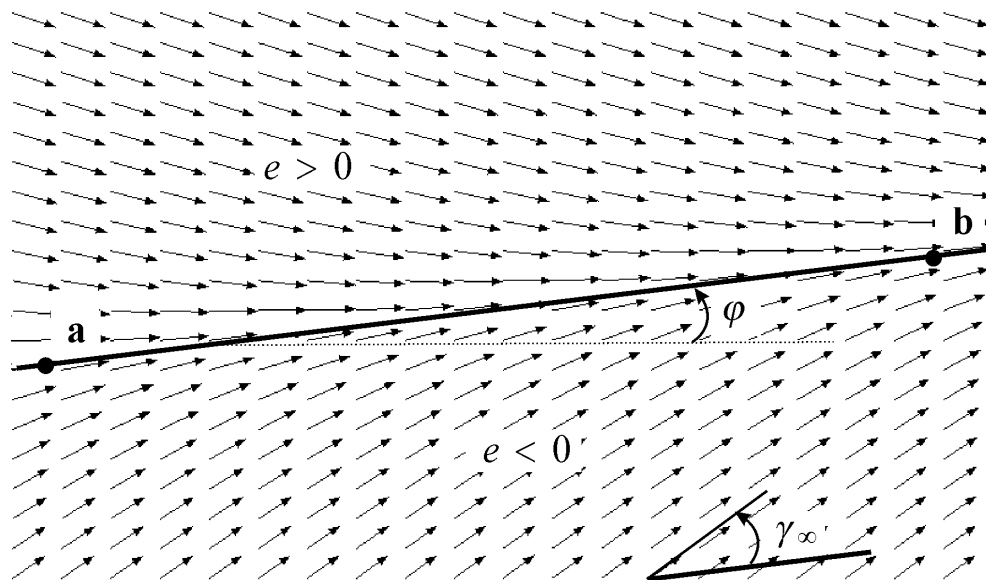
Indispensable pour déterminer les responsabilités en cas d'accident.

5 Line following

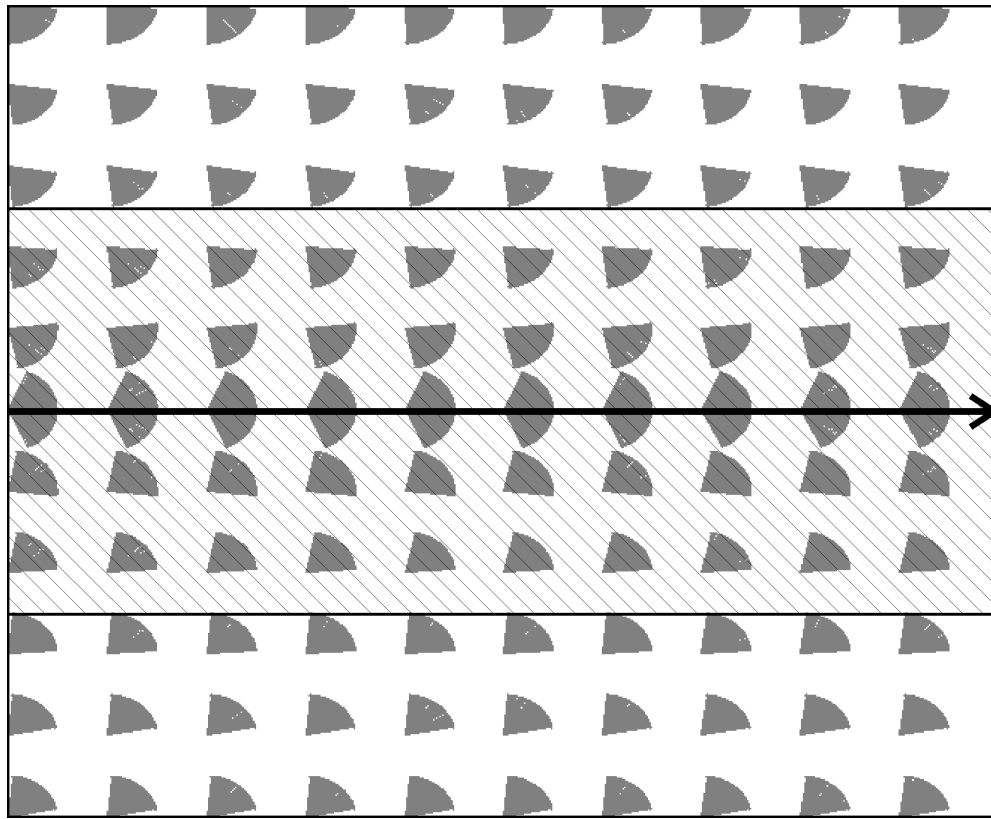


$$\left\{ \begin{array}{l} \delta_g \\ \delta_s^{\max} \end{array} \right. = \left\{ \begin{array}{ll} \delta_g^{\max} \cdot \sin(\theta - \bar{\theta}) & \text{if } \cos(\theta - \bar{\theta}) \geq 0 \\ \delta_g^{\max} \cdot \text{sign}(\sin(\theta - \bar{\theta})) & \text{otherwise} \end{array} \right.$$

$$\delta_s^{\max} = \frac{\pi}{2} \cdot \left(\frac{\cos(\psi - \bar{\theta}) + 1}{2} \right)$$



Champ associé à Vaimos pour un vent favorable



Inclusion différentielle associée à la dynamique de *Vaimos*

Function $\bar{\theta}(\mathbf{x}, \mathbf{a}, \mathbf{b}, \psi, \gamma_{\infty}, r, \zeta)$

```
1   $e = \det \left( \frac{\mathbf{b} - \mathbf{a}}{\|\mathbf{b} - \mathbf{a}\|}, \mathbf{x} - \mathbf{a} \right)$ 
2   $\varphi = \text{atan2}(\mathbf{b} - \mathbf{a})$ 
3   $\theta^* = \varphi - \frac{2 \cdot \gamma_{\infty}}{\pi} \cdot \text{atan}\left(\frac{e}{r}\right)$ 
4  if  $\cos(\psi - \theta^*) + \cos \zeta < 0$ 
5      or ( $|e| < r$  and  $(\cos(\psi - \varphi) + \cos(\zeta) < 0)$ )
6      then  $\bar{\theta} = \pi + \psi - \zeta \cdot \text{sign}(e)$ ;
7      else  $\bar{\theta} = \theta^*$ ;
8  end
```

Property 1. If $|e(\mathbf{x})| < r_{\max}$ then, it will be the case for ever.

Property 2. If $|e(\mathbf{x})| > r_{\max}$ then $|e(\mathbf{x})|$ will decrease until $|e(\mathbf{x})| < r_{\max}$.

Property 3. The course should be feasible, i.e., $\cos(\psi - \bar{\theta}) + \cos \zeta \geq 0$.

Property 4. The robot always moves toward the right direction.