

Navigation Polynésienne

Fabrice POIRIER

ENSTA Bretagne

fabrice.poirier@ensta-bretagne.org

February 25, 2019

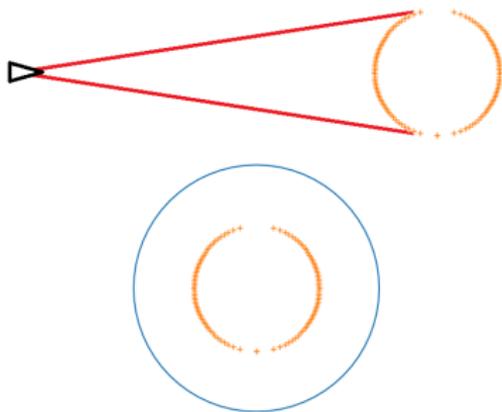
Introduction



- 1 Résolution pour une île
 - Cadre d'étude
 - Notations
 - Approche dichotomique pour un angle d'approche
 - Approximation de la zone de confiance
- 2 Résolution pour plusieurs îles
 - Définition d'une archipel
 - Modification d'approche
- 3 Améliorations possibles

Définitions

- ile : élément physique
- zone de vue : élément sensoriel
- zone de confiance
- cône de confiance



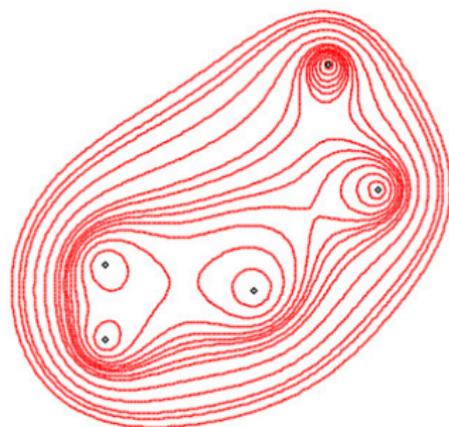
Caractérisation de la zone de vue

Courbe de Cassini

Soit $a_{k=1,n}$ n pôles complexes, soit $b \in \mathbb{R}$, $\forall (x, y) \in \mathbb{R}^2$,
 $|\prod_{k=1}^n (x + i \times y - a_k)| - b^n = 0$

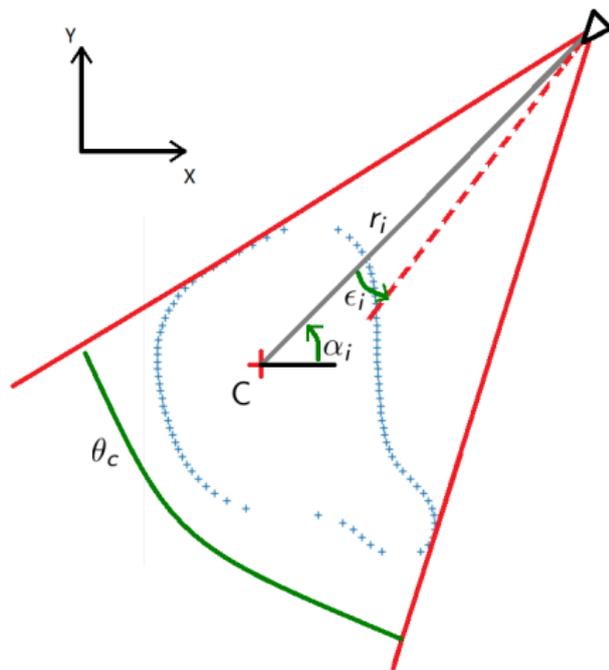
Theorem (Hilbert's lemniscate theorem [R. Ferréol])

Any simple closed curve can be approached by a Cassinian curve.



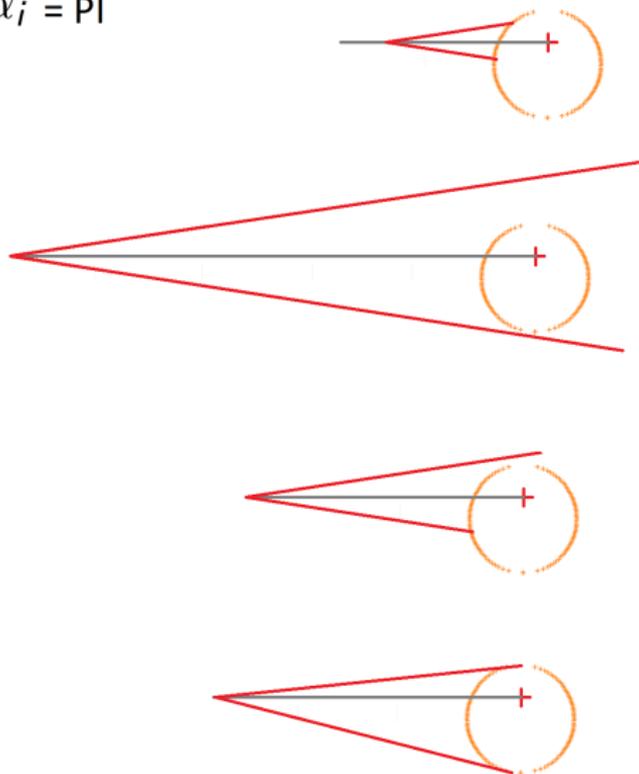
Notations

- C : "centre" de la zone de vue étudiée
- θ_c : l'angle associé au cône de confiance
- α_i : l'angle associé à la direction i d'approche
- r_i : distance associée à la direction i d'approche
- ϵ_i : l'angle associé à la direction optimal pour l'approche i

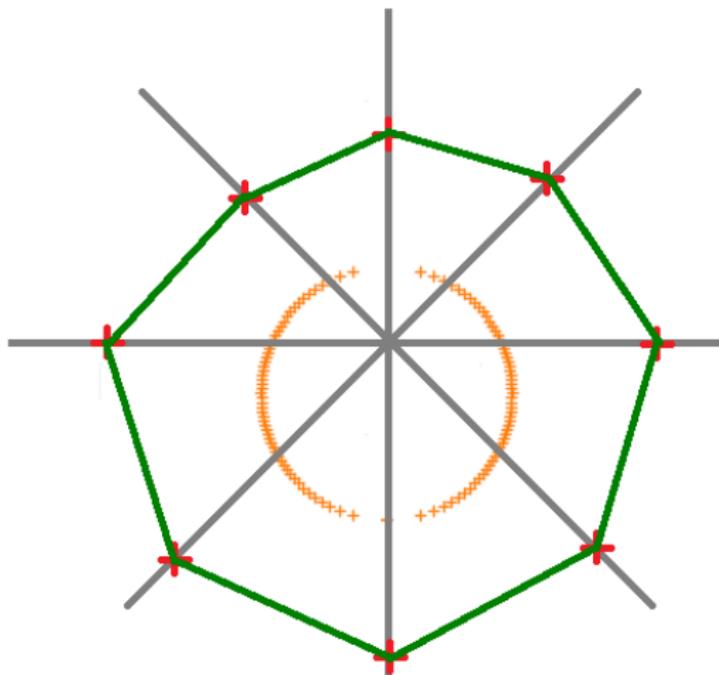


Approche dichotomique pour un angle d'approche

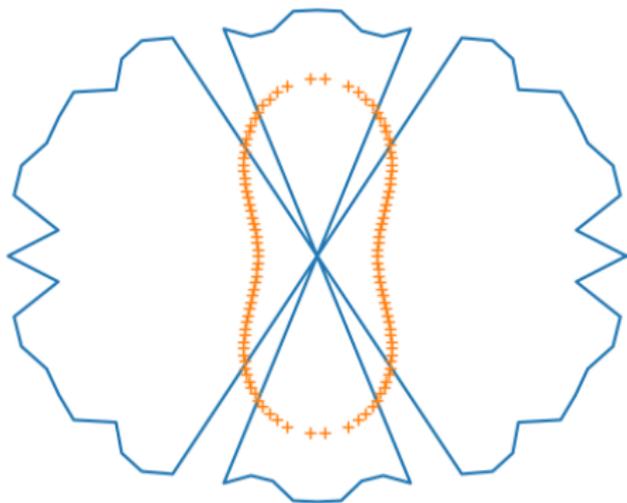
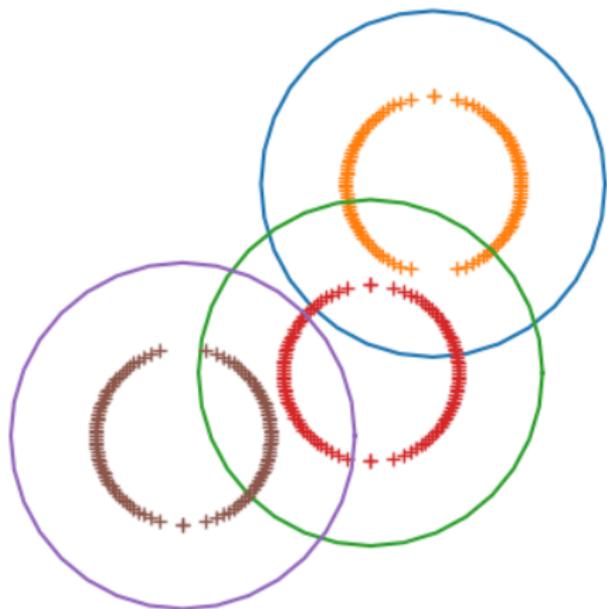
$$\alpha_j = \pi$$



$$\alpha_i = i \cdot \text{PI} / 4$$



Approximation de la zone de confiance



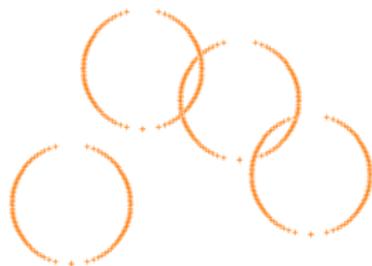
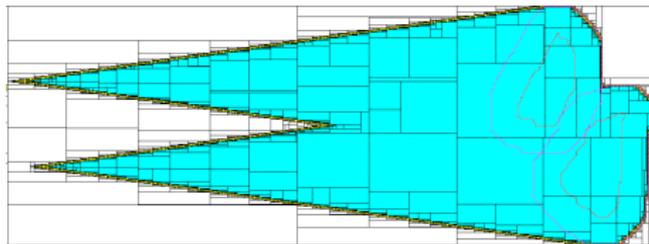
Définition d'une archipel

Archipel

$$\text{Back}(\mathbb{A}) \cup \text{Back}(\mathbb{B}) \subset \text{Back}(\mathbb{A} \cup \mathbb{B})$$

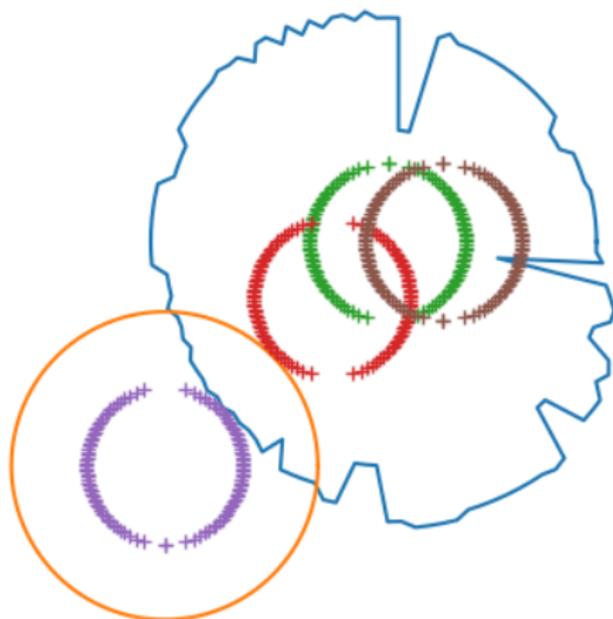
OU

En notant Zv_i la zone de vue de l'île i , $Zv_{\mathbb{A}} \cup Zv_{\mathbb{B}} \neq \emptyset$



Modification d'approche

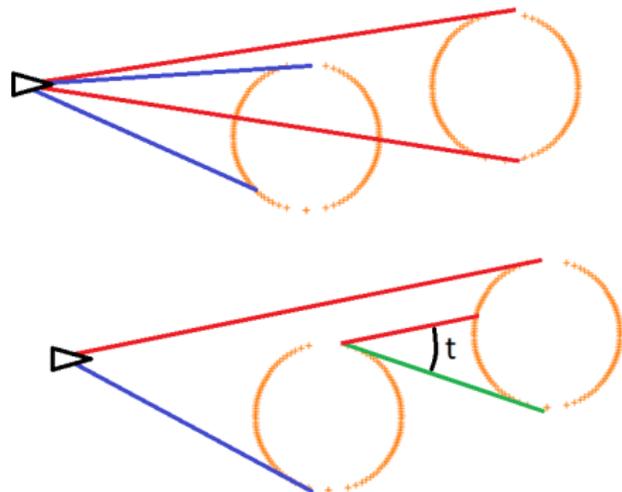
- Liste d'adjacences et création des archipels
- Algorithme dichotomique sur un ensemble d'îles



Gestion des occlusions partielles et totales

Gestion des archipels

conditionnelles (vrai que sur certains angles: $t(\epsilon_i, \alpha_i) > \theta_c$)



- création d'un graphe orienté liant les îles joignables entre elles
- calcul du point optimal de départ et de la marge d'erreur acceptable de positionnement
- implémentation des îles (algorithme d'évitement d'obstacle à proscrire)
- fonctionnement de *Sympy* parfois défaillant
- python peu rapide¹
 - possibilité de parallélisation du calcul de la zone de confiance
 - passage en C++, nouvelle librairie?
- définition du centre d'un archipel²
- définition des différents pas (angles et distances)
- application à un cas réel

¹problématique de temps réel

²idem



Robert FERRÉOL (2017)

<https://www.mathcurve.com/courbes2d.gb/cassinienne/cassinienne.shtml>

