



Introduction

Le rôle d'un planificateur de trajectoire consiste à augmenter l'autonomie du robot pour lui permettre de se mouvoir automatiquement d'une position initiale vers une position finale en évitant les collisions avec les obstacles qui l'entourent dans l'environnement où il opère.

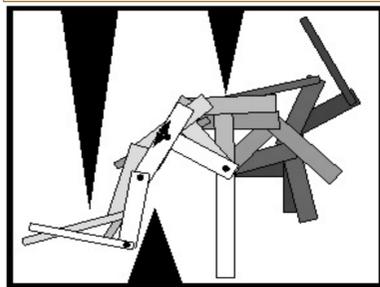
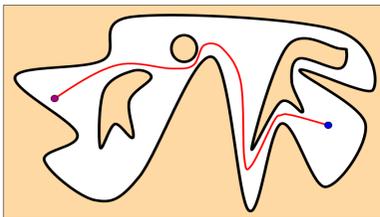
Intelligence artificielle

- Recherche heuristique
- Réseaux de neurones
- Planification
- Traitement du langage naturel
- Algorithmes génétiques
- Systèmes experts

Problème de base

Entrée

- Géométrie du robot et des obstacles
- Cinématique du robot (degrés de liberté)
- Configurations initiale et finale

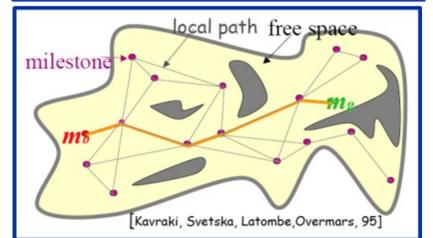
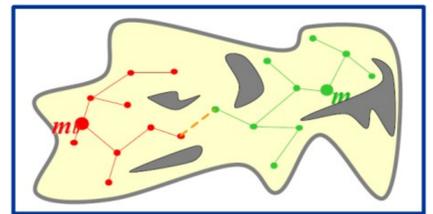


Sortie

- Suite de configurations sans collision représentant le plan de trajectoire trouvé

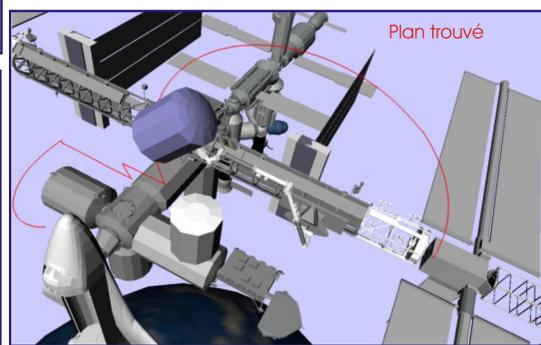
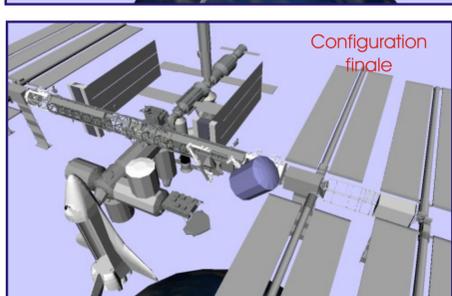
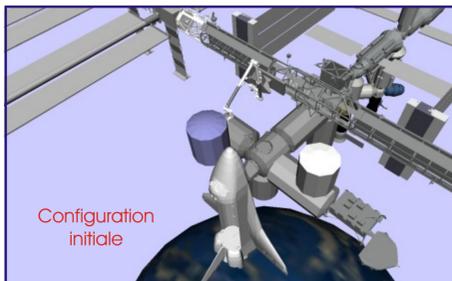
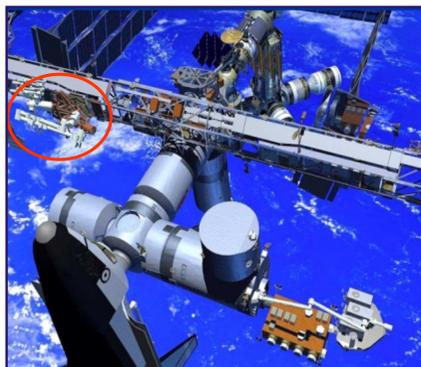
Approche générale

- Méthode probabiliste « PRM : Probabilistic Roadmap Method »
- Discrétisation de l'espace vide en espace de configuration
- Échantillonnage probabiliste des noeuds sur l'espace des configurations
- Parcours du graphe pour trouver un chemin



Notre exemple

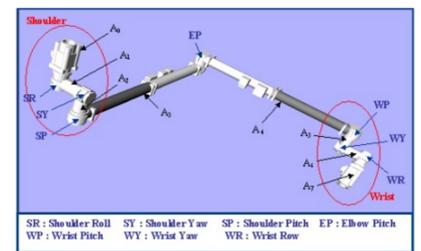
Le Bras robot canadien ou **Canadarm II** sur la Station spatiale internationale (ISS)



Complexité

- Le robot

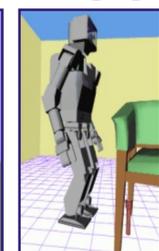
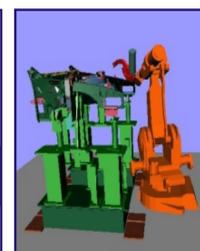
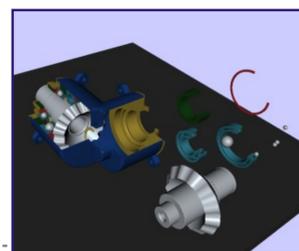
- Nombre de degrés de liberté (7 pour Canadarm II)
- Contraintes sur la manipulation (singularités, ...)



- L'environnement

- Nombre d'obstacles (plus de 50 pour ISS)
- Géométrie complexe
- Dynamique: les obstacles bougent et les caractéristiques changent (luminosité, ...)

Autres domaines d'application



Notre approche - FADPRM

- FADPRM : « Flexible Anytime Dynamic PRM »

- Flexible** : prend en considération la notion de danger
- Anytime** : permet de trouver un plan solution très rapidement et, si plus de temps est disponible, l'améliore d'une manière incrémentale
- Dynamic** : prend en considération les changements dans l'environnement (obstacles qui bougent, luminosité, vues de caméras,...)

- FADPRM est implémentée au sein du «Roman Tutor», un simulateur pour entraîner les astronautes à manipuler Canadarm II sur ISS

