

Année	2004	2005	2007	2008	2010	2010
Auteurs	Okada, K.; Haneda, A.; Nakai, H.; Inaba, M.; Inoue, H.	Stilman, Mike; Kuffner, James J.	Stilman, Mike; Nishiwaki, Koichi; Kagami, Satoshi; Kuffner, James J.	Stilman, Mike; Kuffner, James	Wu, Hai-Ning; Levihi, M.; Stilman, M.	Kakiuchi, Y.; Ueda, R.; Kobayashi, K.; Okada, K.; Inaba, M.
Titre	Environment manipulation planner for humanoid robots using task graph that generates action sequence	Navigation among movable obstacles: real-time reasoning in complex environments	Planning and executing navigation among movable obstacles	Planning Among Movable Obstacles with Artificial Constraints	Navigation Among Movable Obstacles in unknown environments	Working with movable obstacles using on-line environment perception reconstruction using active sensing and color range sensor
Conférence / Journal	2004 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) (IEEE Cat. No.04CH37566)	International Journal of Humanoid Robotics	Advanced Robotics	The International Journal of Robotics Research	2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems	2010 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems
Nom de fichier (id bibtex)	okada_environment_2004	stilman_navigation_2005	stilman_planning_2007	stilman_planning_2008	wu_navigation_2010	kakiuchi_working_2010
Référence	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Hypothèses						
Connaissance préalable de la carte	Carte métrique 3D complète et "parfaite".	Carte métrique 2D complète et "parfaite".	Carte métrique 3D partielle. Les "poses" des objets sont estimées à 30Hz par un système de tracking global par marqueurs et caméras infrarouges, codeuses et capteurs de force qui sont embarqués dans le robot.	Carte métrique 2D complète et "parfaite".	Carte métrique 3D inconnue mais données parfaites. Hypothèse sur l'espace inconnu comme étant libre.	Carte métrique 3D inconnue aux données incertaines. La configuration de l'environnement est obtenue uniquement avec les capteurs de bord.
Caractéristiques des obstacles	Murs, tables, chaises à roulettes, boîtes en carton et poubelles, simplifiées en pavés. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur une projection en 2D vue de dessus des obstacles. Les "movable obstacles" bénéficient de données supplémentaires : les "grasping points", leur poids et une méthode connue à l'avance pour attraper l'objet. Les obstacles peuvent être déplacés dans un espace de configuration 2D comprenant la rotation, et manipulés en 3D selon tous les degrés de libertés.	Murs, tables rondes et rectangulaires, canapés, fauteils, chaises. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur la carte métrique 2D. Les "movable obstacles" bénéficient de données supplémentaires : centre de masse, masse et moment d'inertie. Les obstacles peuvent être déplacés et manipulés dans un espace de configuration 2D comprenant la rotation.	Murs, tables et chaises à roulettes. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur une projection en 2D vue de dessus des obstacles par un calcul de l'enveloppe convexe du maillage 3D. Les "movable obstacles" bénéficient de données supplémentaires : les "grasping points" (qui sont précalculés), masse et centre de masse. Les obstacles peuvent être déplacés et manipulés dans un espace de configuration 2D en translation uniquement, et pour les objets lourds, seulement selon l'axe perpendiculaire à la ligne de contact.	Murs, tables rondes et rectangulaires, canapés, fauteils, chaises. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Les obstacles sont simplifiés en polygones quelconques par un calcul d'enveloppe convexe. Calcul de chemin fait sur la grille d'occupation 2D rasterisée. Les "movable obstacles" bénéficient de données supplémentaires : centre de masse, masse et moment d'inertie. Les obstacles peuvent être déplacés et manipulés dans un espace de configuration 2D comprenant la rotation.	Pavés quelconques. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur une projection en 2D vue de dessus des obstacles. Pas de métadonnées sur les obstacles autre que leur "movability". Les obstacles peuvent être déplacés et manipulés dans un espace de configuration 2D uniquement en translation selon les axes du plan.	Murs, tables fixes et chaises à roulettes. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur une projection en 2D vue de dessus des obstacles par un calcul de l'enveloppe convexe du maillage 3D, qui lui est réduit à un prisme. Les obstacles peuvent être déplacés et manipulés dans un espace de configuration 2D en translation uniquement, seulement dans une direction.
Caractéristiques du robot	Robot simulé HRP2 (caractéristiques) avec champ de vision illimité. Représenté par un modèle 3D projeté en 2D comme les obstacles pour le path planning. Espace de configuration 2D comprenant la rotation. Le robot peut soulever et déposer les obstacles.	Robot humanoïde simulé de forme et cinématique quelconque avec champ de vision illimité. Représenté en 2D par un disque. Espace de configuration 2D comprenant la rotation. Le robot peut pousser ou tirer les obstacles selon des directions arbitraires.	Robot HRP2 (caractéristiques) avec champ de vision illimité simulé à travers le système de tracking. Représenté par un modèle 3D projeté en 2D comme les obstacles pour le path planning. Espace de configuration 2D comprenant la rotation. Le robot peut pousser ou tirer les obstacles selon des directions arbitraires.	Idem que pour stilman_navigation_2005.	Robot roulant simulé avec champ de vision conique limité. En déplacement, son espace de configuration est 2D comprenant la rotation. Le robot peut seulement pousser les obstacles.	Robot HRP2 (caractéristiques) avec champ de vision limité embarqué (Swissranger SR-400 et Pointgray Flex2). Représenté par un modèle 3D réduit à un cylindre pour le path planning. Espace de configuration 2D comprenant la rotation. Le robot peut seulement pousser les obstacles dans une unique direction.
Type du problème	L1.	L1.	L1.	LkM.	L1.	L1 simplifié : le robot ne cherche pas à bouger un obstacle si il peut rejoindre son but sans en bouger.
Approches						
Algorithme(s) de Path Planning et heuristiques	Inconnu. Pas d'heuristiques précises.	A*. L'heuristique du motion planner n'est pas admissible mais "bien informée". Utilisation d'un sub-planer de type "grid-search" pour trouver les régions disjointes et les obstacles à bouger en priorité, en considérant les collisions comme des "soft constraints".	Idem que pour stilman_navigation_2005.	Pour un "transit path", A* avec pour heuristique une distance euclidienne accompagnée d'une pénalité unique si le chemin pénètre l'espace de configuration du movable obstacle précédemment artificiellement contraint. Pour un "transfert path", BFS avec une heuristique pénalisant l'entrée dans l'espace de configuration d'un movable obstacle.	A* avec pour heuristique la distance Euclidienne au but. + Heuristique liste des sous-coûts c2 + c3 de tous les objets précédemment évalués pour déterminer l'ordre dans lequel les objets sont évalués pour trouver un nouveau plan et arrêter les évaluations quand on ne peut plus trouver de plan moins coûteux.	RRT. Pas d'heuristiques particulière donnée pour RRT ni en dehors.
Évaluation et évolution du caractère "movable" d'un obstacle et du coût associé	Pas d'évaluation du caractère "movable", la donnée est déjà connue à l'avance. Le coût de mouvement de l'obstacle est le travail que nécessite le déplacement et de son poids. Pas de remise en considération du caractère "movable".	Pas d'évaluation du caractère "movable", la donnée est déjà connue à l'avance. Le coût de mouvement de l'obstacle est le travail que nécessite le déplacement et de son poids (on cherche à le minimiser localement). Pas de remise en considération du caractère "movable".	Idem que pour stilman_navigation_2005.	Pas d'évaluation du caractère "movable", la donnée est déjà connue à l'avance. Le coût de mouvement de l'obstacle n'est pas spécifié clairement outre l'heuristique plus haut. Pas de remise en considération du caractère "movable".	Un obstacle est considéré movable jusqu'à preuve du contraire (aucune manipulation fructueuse). Le coût de mouvement de l'obstacle est une constante pré-déterminée multipliée par le plan c2, calcul assimilable à une énergie. Si le coût de le bouger devient supérieur à l'éviter lui et tous les autres, il n'est plus considéré.	Un obstacle est considéré movable jusqu'à preuve du contraire (tentative de manipulation infructueuse). Pas de coût particulier pour bouger l'obstacle.
Planification de manoeuvre de déplacement de l'objet	Pas de prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet. Une attention particulière est apportée au placement du robot de telle sorte qu'il puisse accéder à des "grasping points" pertinents.	Pas de prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet autre qu'une force de friction. Une attention particulière est apportée au placement du robot de telle sorte qu'il puisse accéder à des "grasping points" pertinents.	Prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet en adaptant dynamiquement la préhension de l'objet pour rester sur la trajectoire prévue et le torse pour garder l'équilibre du robot. Une attention particulière est apportée au placement du robot de telle sorte qu'il puisse accéder à des "grasping points" pertinents.	Pas de prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet. Une attention particulière est apportée au placement du robot de telle sorte qu'il puisse avoir une "grasping configuration" pertinente.	Pas de prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet. Le robot peut seulement se placer au centre d'un des côtés de l'objet.	Pas de prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet. Le robot peut se placer seulement à une position lui permettant de saisir l'objet par le haut-centre.
Planification avec prise en compte de l'incertitude	Aucun.	Aucun.	L'incertitude est prise en compte via vérification à l'instanté de la conformité au plan et implique un replanning si nécessaire. L'usage du calcul de l'enveloppe convexe pour créer des marges larges autour des objets ainsi que des procédures progressives comme celle de grasping contribuent aussi à gérer la notion d'incertitude.	Aucun.	Aucun.	Prise en compte de l'incertitude en utilisant un modèle probabiliste pour déterminer la configuration des obstacles depuis le nuage de points perçu. Utilise l'algorithme color-ICP pour estimer le déplacement d'un obstacle poussé par le robot.
Critères de performance						
Évaluation en Simulation/Réel	Simulation.	Simulation.	Réel.	Simulation.	Simulation.	Réel.
Temps de calcul	Inconnu. Peut supposer que non en l'absence de mention.	Inconnu. Peut supposer que non en l'absence de mention.	Utilisable en temps réel si heuristique utilisée.	Utilisable en temps réel.	Utilisable en temps réel.	Utilisable en temps réel.
Optimisation locale/globale	Optimalité globale, supposée non-garantie en l'absence de preuve. Pas de preuve de complétude.	Optimalité globale pas garantie si heuristique pas utilisée d'abord, sinon prouvée. On a toujours la complétude.	Optimalité globale pas garantie. On a toujours la complétude.	Optimalité globale, pas garantie en l'absence de preuve. Pas de complétude.	Optimalité locale non garantie. Pas de complétude.	Optimalité locale pas garantie. Pas de complétude.
Critère d'optimisation (distance/temps/énergie, ...)	Distance ou énergie.	En nombre d'obstacles déplacés et énergie.	Énergie.	En distance et en minimum de traversée d'espace de configuration d'obstacles movable.	Énergie.	Distance et minimisation d'obstacles déplacés.
Acceptabilité sociale	Pas d'interaction avec humain ou de prise en compte de normes sociales.	Évoque la possibilité de prendre en compte le risque de déplacement d'un obstacle de par sa fragilité comme critère d'optimalité, mais ne l'applique pas.	Pas d'interaction avec humain ou de prise en compte de normes sociales.	Pas d'interaction avec humain ou de prise en compte de normes sociales.	Pas d'interaction avec humain ou de prise en compte de normes sociales.	Évoque la possibilité de prendre en compte le risque de déplacement d'un obstacle de par sa fragilité comme critère d'optimalité, mais ne l'applique pas.
Densité maximale d'obstacles	Inconnu. Peut supposer quantité max de "movable obstacles" < 10 depuis les illustrations.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 90.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 10.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 9.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 20.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 3.

2013	2013	2014	2014	2015	2016
Leviñh, M.; Kaelbling, L. P.; Lozano-Pérez, T.; Stilman, M.	Leviñh, M.; Scholz, J.; Stilman, M.	Leviñh, M.; Stilman, M.; Christensen, H.	Clingerman, C.; Lev, D. D.	Clingerman, C.; Wei, P. J.; Lee, D. D.	Scholz, J.; Jindal, N.; Leviñh, M.; Isbell, C. L.; Christensen, H. I.
Foresight and reconsideration in hierarchical planning and execution	Planning with movable obstacles in continuous environments with uncertain dynamics	Locally optimal navigation among movable obstacles in unknown environments	Estimating manipulability of unknown obstacles for navigation in indoor environments	Dynamic and probabilistic estimation of manipulable obstacles for indoor navigation	Navigation Among Movable Obstacles with learned dynamic constraints
2013 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems	2013 IEEE International Conference on Robotics and Automation	2014 IEEE-RAS International Conference on Humanoid Robots	2014 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)	2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)	2016 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)
leviñh_foresight_2013	leviñh_planning_2013	leviñh_locally_2014	clingerman_estimating_2014	clingerman_dynamic_2015	scholz_navigation_2016
[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]
Carte métrique 3D partielle aux données incertaines (objets permanents fixes connus, objets movable inconnus). La configuration finale de l'environnement est une fusion des données initiales avec ce que donnent les capteurs de bord.	Carte métrique 2D non-discretisée complète aux données parfaites.	Carte métrique 2D inconnue mais données parfaites. Hypothèse sur l'espace inconnu comme étant libre.	Carte de coûts 2D inconnue aux données incertaines. Hypothèse sur l'espace inconnu comme étant libre.	Idem que pour clingerman_estimating_2014, mais la carte grandit seulement quand de nouveaux points sont explorés pour améliorer la performance.	Carte métrique 3D non-discretisée complète aux données incertaines.
Murs, tables fixes, boîtes de forme pavé manipulables, chaises à roulettes. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur une projection en 2D vue de dessus des obstacles simple. Les obstacles peuvent être déployés et manipulés dans un espace de configuration 2D comprenant la rotation.	Murs, tables rondes, canapés rectangulaires. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur la carte métrique en 2D non-discretisée. Métadonnées physiques (pas forcément connues à l'avance) sur les obstacles comme leur masse m, cinématique, ou bien friction. Les obstacles peuvent être déplacés et manipulés dans un espace de configuration 2D comprenant la rotation.	Murs, tables rondes, canapés rectangulaires. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur la carte métrique 2D. Pas de métadonnées sur les obstacles autre que leur "movability". Les obstacles peuvent être déplacés et manipulés dans un espace de configuration 2D uniquement en translation.	Murs, boîtes de forme pavé non-manipulables, chaises à roulettes. Un obstacle ne peut pas changer de place sans intervention du robot. Calcul de chemin fait sur la carte de coûts 2D. Pas de métadonnées sur les obstacles. Les obstacles peuvent être déplacés et manipulés dans un espace de configuration 2D uniquement en translation.	Idem que pour clingerman_estimating_2014 mais un obstacle peut changer de place sans intervention du robot grâce à l'usage de D*Lite.	Idem que pour scholz_navigation_2016.
Robot PR2 (caractéristiques) avec champ de vision limité embarqué (Microsoft Kinect V1). Représenté par un modèle 3D réduit à un cylindre pour le path planning. Espace de configuration 2D comprenant la rotation. Le robot peut pousser les obstacles selon un chemin arbitraire.	Robot humanoïde GOLEM KRANG (caractéristiques) simulé champ de vision illimité. Représenté dans un espace de configuration 2D comprenant la rotation. Le robot peut pousser ou tirer les obstacles selon des trajectoires arbitraires.	Robot roulant simulé avec champ de vision circulaire limité. En déplacement, son espace de configuration est 2D comprenant la rotation. Le robot peut pousser ou tirer les obstacles selon des directions arbitraires.	Robot roulant réel pour compétition MAGIC 2010, assimilé à robot roulant quelconque (4 roues avec encodeurs). Champ de vision conique obtenu via la fusion d'une webcam et d'un LIDAR projetant à 10m. Une IMU est utilisée pour aider au positionnement. Bumper à l'avant pour pousser les obstacles. Espace de configuration 2D comprenant la rotation. Le robot peut seulement pousser les obstacles dans une unique direction.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	Robot humanoïde GOLEM KRANG (caractéristiques) réel avec champ de vision illimité via un système de 6 caméras de positionnement extérieures. Représenté dans un espace de configuration 2D comprenant la rotation. Le robot peut pousser ou tirer les obstacles selon des trajectoires arbitraires.
Pas explicite, mais a priori LKM d'après les images.	L1.	L1.	L1 non clairement énoncé mais supposé des explications.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	L1.
RRT. Pas d'heuristiques particulière donnée pour RRT. Usage de la méthode de "peephole optimization" qui permet d'exécuter les éléments d'un plan dans un ordre probablement plus efficace.	KDRR et FPRRT, variantes de RRT. Pas d'heuristiques particulière donnée pour RRT ni en dehors.	D* Lite. → Heuristique listes des sous-coûts $\min(2 + c3)$ et c3est (distance euclidienne en assumant que l'espace inconnu est libre) de tous les objets précédemment évalués pour déterminer l'ordre dans lequel les objets sont évalués pour trouver un nouveau plan et arrêter les évaluations quand on ne peut plus trouver de plan moins coûteux.	ARA* avec heuristique de distance euclidienne standard. Utilisation d'une Lower Confidence Bound (LCB) à la place d'une sous-heuristique de navigation afin de rendre l'algo plus "exploratoire".	D* Lite. Utilisation d'une Lower Confidence Bound (LCB) à la place d'une comme heuristique de navigation afin de rendre l'algo plus "exploratoire".	RRT + model-dependent manipulation policy.
Tous les obstacles initialement connus sont permanents fixes, et tout objet détecté durant la navigation est reconnu comme movable ou non par vision.	Un obstacle est considéré movable jusqu'à preuve du contraire (tentative de manipulation infructueuse).	Un obstacle est considéré movable jusqu'à preuve du contraire (aucune manipulation fructueuse). Le coût de mouvement de l'obstacle est d'abord une estimation admissible puis même que pour vu_navigation_2010. Si le coût estimé devient supérieur à l'éviter lui et tous les autres, il n'est plus considéré.	L'estimation du coût de manipulation de l'obstacle est réalisée au cours de la navigation, et est basée sur l'enregistrement et l'analyse des features visuelles de la cellule et des résultats d'interaction réelles. Elle se traduit par une variable aléatoire suivant une loi normale. Par défaut, au début de l'expérience (avant le moindre apprentissage), tout obstacle est considéré movable (même les murs). Si un obstacle peut (ou pas) être poussé dans une direction, il est assumé poussable (ou pas) dans toutes les directions. Les valeurs de coûts mesurées sont le fruit d'un ratio entre une vitesse inverse mesurée et une vitesse inverse prévue.	Idem que pour clingerman_estimating_2014, mais la variable aléatoire suit une loi gamma.	Idem que pour scholz_navigation_2016.
Pas de prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet. Le robot peut se placer seulement à une position lui permettant de saisir la chaise par le haut-centre (début depuis la vidéo).	Une attention particulière est apportée au placement du robot de telle sorte qu'il puisse accéder à des "grasping points" pertinents. Prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet.	Pas de prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet. Le robot peut se placer à n'importe quel point sur l'un des côtés de l'objet.	Pas de prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet. Le robot peut seulement se placer au centre d'un des côtés de l'objet.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	Une attention particulière est apportée au placement du robot de telle sorte qu'il puisse accéder à des "grasping points" pertinents. Prise en compte des contraintes cinématiques de l'objet.
Utilisation d'un "Unscented Kalman Filter" (Filtre de Kalman étendu ?) pour estimer les poses relatives du robot et des objets et une représentation 3D de l'espace non-observée (brouillard de guerre). Le système s'assure d'avoir suffisamment observé l'environnement pour agir. Utilise aussi une technique probabiliste des "s-shadows" pour associer un coût heuristique de traverser une zone proche d'un obstacle. Détection régulière de points de repère pour réduire l'incertitude de positionnement.	Utilisation de PRM pour créer un sous-graphe pour chaque zone de free-space. Un MDP est défini à partir des résultats des PRM, et l'usage de Monte Carlo permet d'obtenir des estimations pour les probabilités de réussite d'une action suite à des simulations dans un moteur physique.	Aucun.	La cost map intègre la notion d'incertitude directement. Utilisation de modèles graphiques probabilistes pour mapper les données des capteurs avec des catégories d'objets visuels. Un filtre de Kalman est utilisé pour la mise à jour de la distribution du coût associé à une cellule. Des pauses régulières dans le mouvement assurent une meilleure précision dans la localisation du robot.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	Idem que pour scholz_navigation_2016 + PBRL.
Réel.	Simulation.	Simulation.	Réel.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	Réel.
Utilisable en temps réel.	Pas utilisable en temps réel.	Utilisable en temps réel.	Utilisable en temps réel.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	Utilisable en temps réel.
Optimalité locale pas garantie. Pas de complétude.	Optimalité globale pas garantie. Pas de complétude.	Optimalité locale garantie. Pas de complétude.	Optimalité locale pas garantie. Pas de complétude.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	Idem que pour scholz_navigation_2016.
Optimalité en maximisation de la probabilité d'atteindre le but, puis distance.	Temps, énergie et probabilité de réussite.	Énergie.	Temps.	Fusion entre distance, temps et coût de rotation.	Temps, force et moment.
Pas d'interaction avec humain ou de prise en compte de normes sociales.	Pas d'interaction avec humain ou de prise en compte de normes sociales.	Pas d'interaction avec humain ou de prise en compte de normes sociales.	Pas d'interaction avec humain ou de prise en compte de normes sociales.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	Idem que pour scholz_navigation_2016.
Quantité max de "movable obstacles" testée = 14.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 30.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 70.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 3.	Idem que pour clingerman_estimating_2014.	Quantité max de "movable obstacles" testée = 2.

Note pour le type de problème : classification des problèmes de NAMO établie par Mike Stilman dans son papier “Planning Among Movable Obstacles with Artificial Constraints” (2008) : L pour linéaire, M pour monotone, k pour nombre d’obstacles à bouger pour connecter deux composantes libres de l’espace).

Connaissance préalable de la carte								
Carte métrique 2D	Carte de coûts 2D	Carte métrique 3D	Complète	Partielle	Inconnue	Données parfaites	Données incertaines	Hypothèse espace inconnu libre
[2], [4], [5], [9]	[10], [11]	[1], [3], [5], [6], [7], [12]	[1], [2], [4], [8], [12]	[3], [7]	[5], [9], [6], [10], [11]	[1], [2], [4], [5], [8], [9]	[3], [6], [7], [10], [11], [12]	[5], [9], [10], [11]

Caractéristiques des obstacles										
Projection en 2D naïve	Projection en 2D Méthode d'Enveloppe Convexe	Obstacles de forme quelconque	Obstacles uniquement polygonaux	Obstacles uniquement rectangulaires	Obstacle humain	Obstacle au déplacement autonome	Métadonnées sur la physique de l'obstacle	Obstacle déplaçable en translation sur le plan	Translation contrainte aux axes du plan	Obstacle déplaçable en rotation autour de z
[1], [2], [5], [7], [8], [9], [12]	[3], [4], [6]	[6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[1], [2], [3], [4]	[5]		[11]	[1], [2], [3], [4], [8]	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[5]	[1], [2], [4], [7], [8], [12]

Caractéristiques du robot														Type du problème
Robot HRP2	Robot PR2	Robot GOLEM Krang	Robot roulant pour compétition MAGIC 2010	Robot humanoïde quelconque	Robot roulant quelconque	Champ de vision limité	Champ de vision illimité	Robot en translation sur le plan	Robot peut tourner autour de z	Soulever / déposer	Tirer	Pousser	L1	LkM
[1], [3], [6]	[7]	[8], [12]	[10], [11]	[2], [4]	[5], [9]	[5], [6], [7], [9], [10], [11]	[1], [2], [3], [4], [8], [12]	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[1]	[2], [3], [4], [7], [8], [9], [12]	[2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[1], [2], [3], [5], [6], [8], [9], [10], [11], [12]	[4], [7]

Algorithme(s) de Path Planning et heuristiques								Évaluation et évolution du caractère "movable" d'un obstacle et du coût associé				
A*	ARA*	D* Lite	BFS	RRT	Heur. Stand. Path Planning	Heur. Custom. Path Planning	Heur. Supp. Motion Planning	Évaluation à l'exécution de la "movability"	Coût est fonction de métadonnées physiques de l'obstacle	Coût est fonction d'une constante commune à tous les obstacles	Coût est appris au fur et à mesure	Coût est pré-estimé par une heuristique
[2], [3], [4], [5]	[10]	[9], [11]	[4]	[6], [7], [8], [12]	[2], [3], [5], [9], [10]	[4]	[2], [3], [4], [5], [7], [9], [10], [11], [12]	[5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[1], [2], [3]	[5], [9]	[10], [11]	[9]

Planification de manoeuvre de déplacement de l'objet			Planification avec prise en compte de l'incertitude					
Considération des Contraintes cinématiques	Placement pour Manip. Très limité	Placement pour Manip. Peu limité	Procédures d'approche progressives	Utilisation d'un filtre de Kalman	Usage de e-shadows	Usage de PRM + MDP + MonteCarlo	Usage de PBRL	Correction du nuage de points
[3], [8], [12]	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [10], [11], [12]	[9]	[3], [7], [8], [10], [11], [12]	[7], [10], [11]	[7]	[8], [12]	[12]	[6]

okada_environment_2004

stilman_navigation_2005

stilman_planning_2007

stilman_planning_2008

wu_navigation_2010

kakiuchi_working_2010

levihn foresight_2013

levihn_planning_2013

levihn_locally_2014

clingerman_estimating_2014

clingerman_dynamic_2015

scholz_navigation_2016

[1]

[2]

[3]

[4]

[5]

[6]

[7]

[8]

[9]

[10]

[11]

[12]

Évaluation en Simulation/Réel		Temps de calcul	Optimisation locale/globale				Critère d'optimisation (distance/temps/énergie, ...)				Acceptabilité sociale	Densité maximale d'obstacles		
Évaluation en réel	Évaluation en simulation	Temps réel	Optimalité globale	Optimalité locale	Optimalité garantie	Complétude	Optimalité en énergie	Optimalité en distance	Optimalité en temps	Optimalité autre	Mention des normes sociales	Quantité max de "movable obstacles" testée >= 20	Quantité max de "movable obstacles" testée < 20	Mentionne densité max d'obstacles
[3], [6], [7], [10], [11], [12]	[1], [2], [4], [5], [8], [9]	[2], [3], [4], [5], [6], [7], [9], [10], [11], [12]	[1], [2], [3], [4], [8], [12]	[5], [6], [7], [9], [10], [11]	[9]	[2], [3]	[1], [2], [3], [5], [8], [9], [12]	[1], [4], [6], [7], [11]	[8], [10], [11], [12]	[2], [4], [6], [7], [8], [11]	[2], [6]	[2], [5], [8], [9]	[1], [3], [4], [6], [7], [10], [11], [12]	[5], [9]

Connaissance préalable de la carte	Carte métrique 2D	[2, [4, [8, [10], [11]]]	[2] [4]		[9]	[4]	[8]	[2] [9]	[4]	[2] [4] [9]	[9] [9]	[2]	[9]		[9]	[8]	[2] [4] [9]	[9]	[8]				[9]												
	Carte de coûts 2D	[10, [11]]			[10]																														
	Carte métrique 3D	[1, [3, [5, [6, [7, [12]]]	[3] [5]					[9] [7] [12]	[9] [5]		[9] [5] [7] [12]	[5] [9] [7] [12]					[9] [12]	[1] [5] [9] [9] [7] [12]			[7]		[12]		[6]										
	Complète	[1, [2, [4, [8, [12]]]	[2] [4]			[4]	[8] [12]	[2]	[4]		[2] [4] [12]	[8] [12]					[8] [12]	[1] [2] [4] [8] [12]			[8] [12]		[8] [12]		[12]										
	Partielle	[5, [7]	[5]					[7]	[5]		[9] [7]		[7]	[9]				[9] [7]			[9] [7]		[7]		[7]										
	Incconnue	[5, [9, [6, [10, [11]]]	[5]		[10]	[9] [11]		[6]	[5] [9] [10]		[5] [9] [10] [11]	[5] [9] [9] [10] [11]		[5] [9]		[10] [11]	[9]		[5] [9] [10] [11]	[9]		[10] [11]		[10] [11]		[6]									
	Données parfaites	[1, [2, [4, [5, [8, [9]]]	[2] [4] [5]			[9]	[4]	[8]	[2] [5] [9]	[4]		[2] [4] [5] [9]	[5] [4] [9]		[1] [2]	[5] [9]		[9]	[8]					[8]											
	Données incertaines	[3, [6, [7, [10, [11, [12]]]	[3]		[10]	[11]			[9] [7] [12]	[5] [10]		[9] [7] [10] [11] [12]	[6] [7] [10] [11] [12]		[3]			[10] [11]		[3] [12]	[5] [6] [7] [10] [11] [12]			[3] [7] [10] [11] [12]	[7] [10] [11]	[7]		[12]		[12]	[6]				
	Hypothèse espace inconnu libre	[5, [9, [10, [11]]]	[5]		[10]	[9] [11]				[5] [9] [10]		[5] [9] [10] [11]	[5] [9] [10] [11]		[5] [9]		[10] [11]	[9]			[5] [10] [11]	[9]		[10] [11]		[10] [11]									
	Projection en 2D naïve	[1, [2, [5, [7, [8, [9, [12]]]	[2] [5]			[9]			[7] [8] [12]	[2] [5] [9]		[2] [5] [7] [9] [12]	[5] [7] [8] [9] [12]		[1] [2]	[5] [9]		[9]	[8] [12]	[1] [2] [5] [7] [8] [12]	[9]		[7] [8] [12]		[7]	[7]		[8] [12]		[12]					
Projection en 2D Méthode d'Enveloppe Convexe	[3, [4, [6]	[3] [4]				[4]	[6]	[3]	[4]		[3] [4]			[3]				[3]	[4] [6]			[3]						[6]							
Caractéristiques des obstacles	Obstacles de forme quelconque	[6, [7, [8, [9, [10, [11, [12]]]			[10]	[9] [11]			[9] [7] [8] [12]	[9] [10]			[7] [9] [10] [11] [12]	[6] [7] [8] [9] [10] [11] [12]		[9]		[10] [11]	[9]		[8] [12]	[9] [7] [8] [10] [11] [12]	[9]		[7] [8] [10] [11] [12]	[7] [10] [11]	[7]		[8] [12]		[12]	[6]			
	Obstacles uniquement polygonaux	[1, [2, [3, [4]]]	[2] [3] [4]				[4]				[2] [3]	[4]			[2] [3] [4]				[3]			[1] [2] [3] [4]			[3]										
	Obstacles uniquement rectangulaires	[5]	[5]								[5]				[5]								[5]												
	Obstacle humain																																		
	Obstacle au déplacement autonome	[11]				[11]																													
	Métadonnées sur la physique de l'obstacle	[1, [2, [5, [4, [8]]]	[2] [3] [4]			[4]	[8]	[2] [5]	[4]		[2] [3] [4]		[8]		[1] [2] [3]				[3] [8]	[1] [2] [3] [4] [8]			[3] [8]					[8]							
	Obstacle déplaçable en translation sur le plan	[1, [2, [3, [4, [5, [6, [7, [8, [9, [10, [11, [12]]]	[2] [3] [4] [5]		[10]	[9] [11]	[4]		[9] [7] [8] [12]	[2] [3] [5] [9] [10]	[4]		[2] [3] [4] [5] [7] [9] [10] [11] [12]	[5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12]		[1] [2] [3]	[5] [9]		[10] [11]	[9]		[3] [8] [12]			[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [10] [11] [12]	[9]		[3] [7] [8] [10] [11] [12]	[7] [10] [11]	[7]		[8] [12]		[12]	[6]
	Translation contrainte aux axes du plan	[5]		[5]																															
	Obstacle déplaçable en rotation autour de z	[1, [2, [3, [4, [5, [6, [7, [8, [9, [10, [11, [12]]]	[2] [4]				[4]		[7] [8] [12]	[2]	[4]		[2] [4] [7] [12]	[7] [8] [12]		[1] [2]				[

TABLEAU DE COMPARAISON CROISÉ ENTRE HYPOTHÈSES ET APPROCHES		Algorithme(s) Planning et heuristiques								Évaluation et évolution du caractère "movable" d'un obstacle et du coût associé					Planification de manœuvre de déplacement de l'objet			Planification avec prise en compte de l'incertitude						
		A*	ARA*	D* Lite	HFS	RRT	Heur. Stand. Path Planning	Heur. Custom. Path Planning	Heur. Supp. Motion Planning	Évaluation à l'existence de la "movabilité"	Coût en fonction de métadonnées physiques de l'obstacle	Coût en fonction d'une constante commune à tous les obstacles	Coût est appris au fur et à mesure	Coût est pré-évalué par une heuristique	Considération des Contraintes cinématiques	Placement pour Masip. Très limité	Placement pour Masip. Peu limité	Procédures d'approche progressives	Utilisation d'un filtre de Kalman	Usage de e-shadows	Usage de PRM + MDP + MonteCarlo	Usage de FBRL	Correction du masage de points	
		[3], [3], [4], [5]	[10]	[9], [11]	[4]	[6], [7], [8], [12]	[2], [9], [5], [9], [10]	[4]	[2], [3], [4], [5], [7], [9], [10], [11], [12]	[5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[1], [2], [3]	[5], [9]	[10], [11]	[9]	[9], [8], [12]	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [10], [11], [12]	[9]	[3], [7], [8], [10], [11], [12]	[7], [10], [11]	[7]	[8], [12]	[12]	[6]	
Connaissance préalable de la carte	Carte métrique 2D	[2], [4], [8], [9]		[9]	[4]	[8]	[3]	[4]	[2]	[4]	[9]		[9]	[8]	[2]	[4]	[8]				[8]			
	Carte de coûts 2D	[10], [11]	[10]	[11]			[10]		[10]	[11]		[10]	[11]			[10]	[11]		[10]	[11]				
	Carte métrique 3D	[1], [3], [5], [6], [7], [12]	[3]	[5]		[6]	[7]	[12]	[3]	[5]	[3]	[6]	[7]	[12]	[1]	[3]	[5]	[6]	[7]	[12]	[7]	[7]	[12]	[6]
	Complète	[1], [2], [4], [8], [12]	[2]	[4]		[4]	[8]	[12]	[2]	[4]	[2]	[4]	[12]	[8]	[12]	[1]	[2]	[4]	[8]	[12]		[8]	[12]	[12]
	Partielle	[3], [7]	[3]			[7]	[3]		[3]	[7]		[7]			[3]	[7]		[3]	[7]		[7]			
	Jaillonne	[5], [9], [6], [10], [11]	[5]	[10]	[9]	[11]	[6]	[5]	[9]	[10]	[5]	[9]	[10]	[11]		[5]	[9]	[10]	[11]				[6]	
	Données parfaites	[1], [2], [4], [5], [8], [9]	[2]	[4]	[5]		[9]	[4]	[8]	[2]	[5]	[9]		[4]	[2]	[4]	[5]	[8]			[8]			
	Données incertaines	[3], [6], [7], [10], [11], [12]	[3]	[10]	[11]		[6]	[7]	[12]	[3]	[10]			[6]	[7]	[10]	[11]	[12]		[7]	[10]	[11]	[12]	[6]
Caractéristiques des obstacles	Hypothèse espace inconnu libre	[5], [9], [10], [11]	[5]	[10]	[9]	[11]		[5]	[9]	[10]			[5]	[9]	[10]	[11]		[5]	[9]	[10]	[11]			
	Projection en 2D naïve	[1], [2], [5], [7], [8], [9], [12]	[2]	[5]		[9]	[7]	[8]	[12]	[2]	[5]	[9]			[8]	[12]	[1]	[2]	[5]	[7]	[8]	[12]	[12]	
	Projection en 2D Méthode d'Enveloppe Convexe	[3], [4], [6]	[3]	[4]		[4]	[6]	[3]		[4]		[3]			[3]	[4]	[6]						[6]	
	Obstacles de forme quelconque	[6], [7], [8], [10], [11], [12]		[10]	[9]	[11]		[6]	[7]	[8]	[12]			[9]		[6]	[7]	[8]	[10]	[11]			[6]	
	Obstacles uniquement polygonaux	[1], [3], [5], [14]	[2]	[3]	[4]		[4]		[2]	[3]		[4]			[3]		[1]	[2]	[3]	[4]				
	Obstacles uniquement rectangulaires	[5]	[5]				[5]			[5]		[5]					[5]							
	Obstacle humain																							
	Obstacle au déplacement autonome	[11]		[11]					[11]				[11]				[11]		[11]					
	Métadonnées sur la physique de l'obstacle	[1], [2], [3], [4], [8]	[2]	[3]	[4]		[4]	[8]	[2]	[3]		[4]		[2]	[3]	[8]		[1]	[2]	[3]	[4]	[8]		
	Obstacle déplaçable en translation sur le plan	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[2]	[3]	[4]	[5]	[10]	[9]	[11]	[4]	[6]	[7]	[8]	[12]	[2]	[3]	[5]	[9]	[10]					
	Translation contrainte aux axes du plan	[5]	[5]				[5]			[5]		[5]					[5]							
	Obstacle déplaçable en rotation autour de z	[1], [2], [4], [7], [8], [12]	[2]	[4]		[4]	[7]	[8]	[12]	[2]		[4]		[2]	[4]	[7]	[8]	[12]						
	Robot HRP2	[1], [3], [6]	[3]				[3]			[3]		[6]		[1]	[3]									[6]
	Robot PR2	[7]					[7]			[7]							[7]			[7]				
	Robot GOLEM Krang	[8], [12]					[8]	[12]				[8]	[12]											
	Robot roulant pour compétition MAGIC 2010	[10], [11]		[10]	[11]				[10]					[10]	[11]					[10]	[11]			
Robot humanoïde quelconque	[2], [4]	[2]	[4]		[4]		[2]		[4]		[2]					[2]	[4]							
Robot roulant quelconque	[5], [9]	[5]		[9]			[5]	[9]		[5]	[9]		[5]	[9]			[5]							
Caractéristiques du robot	Champ de vision limité	[5], [6], [7], [9], [10], [11]	[5]	[10]	[9]	[11]		[6]	[7]	[5]	[9]	[10]		[5]	[9]	[10]	[11]		[5]	[6]	[7]	[10]	[11]	[6]
	Champ de vision illimité	[1], [2], [3], [4], [8], [12]	[2]	[3]	[4]		[4]	[8]	[12]	[2]	[3]		[4]				[3]	[4]	[8]	[12]			[8]	[12]
	Robot en translation sur le plan	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[2]	[3]	[4]	[5]	[10]	[9]	[11]	[4]	[6]	[7]	[8]	[12]	[2]	[3]	[5]	[9]	[10]					
	Robot peut tourner autour de z	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[2]	[3]	[4]	[5]	[10]	[9]	[11]	[4]	[6]	[7]	[8]	[12]	[2]	[3]	[5]	[9]	[10]					
	Soulever / déposer	[1]															[1]							
	Tirer	[2], [3], [4], [7], [8], [9], [12]	[2]	[3]	[4]		[4]	[7]	[8]	[12]	[2]	[3]	[9]		[4]		[2]	[3]	[4]	[7]	[8]	[12]	[12]	
	Pousser	[2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[2]	[3]	[4]	[5]	[10]	[9]	[11]	[4]	[6]	[7]	[8]	[12]	[2]	[3]	[5]	[9]	[10]					
	L1	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[2]	[3]	[5]	[10]	[9]	[11]		[6]	[7]	[8]	[12]				[1]	[2]	[3]	[5]	[9]	[10]	[11]	[12]
	LAM	[4], [7]	[4]			[4]	[7]			[4]		[4]	[7]							[4]	[7]			
	Type du problème																							

Connaissance préalable de la carte	Carte métrique 2D	[2], [4], [8], [9]
	Carte de coûts 2D	[10], [11]
	Carte métrique 3D	[1], [3], [5], [6], [7], [12]
	Complète	[1], [2], [4], [8], [12]
	Partielle	[3], [7]
	Inconnue	[5], [9], [6],

TABLEAU DE COMPARAISON CROISÉ ENTRE HYPOTHÈSES ET CRITÈRES DE COMPARAISON			Évaluation en Simulation/Reel		Temps de calcul		Optimisation locale/globale				Critère d'optimisation (distance/temps/énergie, ...)				Acceptabilité sociale	Densité maximale d'obstacles		
			Évaluation en reel	Évaluation en simulation	Temps réel	Optimalité globale	Optimalité locale	Optimalité garantie	Complétude	Optimalité en énergie	Optimalité en distance	Optimalité en temps	Optimalité autre	Mention des normes sociales	Quantité max de "movable obstacles" testée >= 20	Quantité max de "movable obstacles" testée < 20	Mentionne densité max d'obstacles	
[3], [6], [7], [10], [11], [12]	[1], [2], [4], [5], [8], [9]	[2], [5], [6], [7], [9], [10], [11], [12]	[1], [2], [3], [4], [8], [12]	[5], [6], [7], [9], [10], [11]	[9]	[2], [3]	[1], [2], [3], [5], [8], [9], [12]	[1], [4], [6], [7], [11]	[8], [10], [11], [12]	[2], [4], [6], [7], [8], [11]	[2], [6]	[2], [5], [8], [9]	[1], [3], [4], [6], [7], [10], [11], [12]	[5], [9]				
Connaissance préalable de la carte	Carte métrique 2D	[2], [4], [8], [9]		[2] [4] [8] [9]	[2] [4] [9]	[2] [4] [8]	[9]	[9]	[2]	[2] [8] [9]	[4]	[8]	[2] [4] [8]	[2]	[2] [8] [9]	[4]	[9]	
	Carte de coûts 2D	[10], [11]	[10]	[11]	[10] [11]		[10] [11]				[11]	[10] [11]				[10] [11]		
	Carte métrique 3D	[1], [3], [5], [6], [7], [12]	[3] [6] [7] [12]	[1] [5]	[3] [5] [6] [7] [12]	[1] [3] [12]	[5] [6] [7]		[3]	[1] [3] [5] [12]	[1] [6] [7]	[12]	[6] [7]	[6]	[5]	[1] [3] [6] [7] [12]	[5]	
	Complète	[1], [2], [4], [8], [12]	[12]	[1] [2] [4] [8]	[2] [4] [12]	[1] [2] [4] [8] [12]		[2]	[1] [2] [8] [12]	[1] [4]	[8] [12]	[2] [4] [8]	[2]	[2] [8]	[1] [4] [12]			
	Partielle	[3], [7]	[3] [7]		[3] [7]	[3]	[7]		[3]	[3]	[7]		[7]		[3] [7]			
	Inconnue	[5], [9], [6], [10], [11]	[6] [10] [11]	[5] [9]	[5] [6] [9] [10] [11]		[5] [6] [9] [10] [11]	[9]		[5] [9]	[6] [11]	[10] [11]	[6] [11]	[6]	[5] [9]	[6] [10] [11]	[5] [9]	
	Données parfaites	[1], [2], [4], [5], [8], [9]		[1] [2] [4] [5] [8] [9]	[2] [4] [5] [9]	[1] [2] [4] [8]	[5] [9]	[9]	[2]	[1] [2] [5] [8] [9]	[1] [4]	[8]	[2] [4] [8]	[2]	[2] [5] [8] [9]	[1] [4]	[5] [9]	
	Données incertaines	[3], [6], [7], [10], [11], [12]	[3] [6] [7] [10] [11] [12]		[3] [6] [7] [10] [11] [12]	[3] [12]	[6] [7] [10] [11]		[3]	[3] [12]	[6] [7] [11]	[10] [11] [12]	[6] [7] [11]	[6]		[3] [6] [7] [10] [11] [12]		
Caractéristiques des obstacles	Hypothèse espace inconnu libre	[5], [9], [10], [11]	[10] [11]	[5] [9]	[5] [9] [10] [11]		[5] [9] [10] [11]	[9]		[5] [9]	[11]	[10] [11]	[11]		[5] [9]	[10] [11]	[5] [9]	
	Projection en 2D naïve	[1], [2], [5], [7], [8], [9], [12]	[7] [12]	[1] [2] [5] [8] [9]	[2] [5] [7] [9] [12]	[1] [2] [8] [12]	[5] [7] [9]	[9]	[2]	[1] [2] [5] [8] [9] [12]	[1] [7]	[8] [12]	[2] [7] [8]	[2]	[2] [5] [8] [9]	[1] [7] [12]	[5] [9]	
	Projection en 2D Méthode d'Enveloppe Convexe	[3], [4], [6]	[3] [6]	[4]	[3] [4] [6]	[3] [4]	[6]		[3]	[3]	[4] [6]		[4] [6]	[6]		[3] [4] [6]		
	Obstacles de forme quelconque	[6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[6] [7] [10] [11] [12]	[8] [9]	[6] [7] [9] [10] [11] [12]	[8] [12]	[6] [7] [9] [10] [11]	[9]		[8] [9] [12]	[6] [7] [11]	[8] [10] [11] [12]	[6] [7] [8] [11]	[6]	[8] [9]	[6] [7] [10] [11] [12]	[9]	
	Obstacles uniquement polygonaux	[1], [2], [3], [4]	[3]	[1] [2] [4]	[2] [3] [4]	[1] [2] [3] [4]			[2] [3]	[1] [2] [3]	[1] [4]		[2] [4]	[2]	[2]	[1] [3] [4]		
	Obstacles uniquement rectangulaires	[5]		[5]	[5]		[5]		[5]	[5]					[5]		[5]	
	Obstacle humain																	
	Obstacle au déplacement autonome	[11]	[11]		[11]		[11]				[11]	[11]	[11]			[11]		
	Métadonnées sur la physique de l'obstacle	[1], [2], [3], [4], [8]	[3]	[1] [2] [4] [8]	[2] [3] [4]	[1] [2] [3] [4] [8]			[2] [3]	[1] [2] [3] [8]	[1] [4]	[8]	[2] [4] [8]	[2]	[2] [8]	[1] [3] [4]		
	Obstacle déplaçable en translation sur le plan	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[3] [6] [7] [10] [11] [12]	[1] [2] [4] [5] [8] [9]	[2] [3] [4] [5] [6] [7] [9] [10] [11] [12]	[1] [2] [3] [4] [8] [12]	[5] [6] [7] [9] [10] [11]	[9]		[2] [3]	[1] [2] [3] [5] [8] [9] [12]	[1] [4] [6] [7] [11]	[8] [10] [11] [12]	[2] [4] [6] [7] [8] [11]	[2] [6]	[2] [5] [8] [9]	[1] [3] [4] [6] [7] [10] [11] [12]	[5] [9]
	Translation contrainte aux axes du plan	[5]		[5]	[5]		[5]			[5]					[5]		[5]	
	Obstacle déplaçable en rotation autour de z	[1], [2], [4], [7], [8], [12]	[7] [12]	[1] [2] [4] [8]	[2] [4] [7] [12]	[1] [2] [4] [8] [12]	[7]		[2]	[1] [2] [8] [12]	[1] [4] [7]	[8] [12]	[2] [4] [7] [8]	[2]	[2] [8]	[1] [4] [7] [12]		
	Caractéristiques du robot	Robot HRP2	[1], [3], [6]	[3] [6]	[1]	[3] [6]	[1] [3]	[6]		[3]	[1] [3]	[1] [6]		[6]	[6]		[1] [3] [6]	
		Robot PR2	[7]	[7]		[7]		[7]				[7]		[7]			[7]	
		Robot GOLEM Krang	[8], [12]	[12]	[8]	[12]	[8] [12]			[8] [12]			[8] [12]	[8]		[8]	[12]	
		Robot roulant pour compétition MAGIC 2010	[10], [11]	[10] [11]		[10] [11]		[10] [11]				[11]	[10] [11]	[11]			[10] [11]	
Robot humanoïde quelconque		[2], [4]		[2] [4]	[2] [4]	[2] [4]		[2]	[2]		[4]		[2] [4]	[2]	[2]	[4]		
Robot roulant quelconque		[5], [9]		[5] [9]	[5] [9]		[5] [9]	[9]		[5] [9]					[5] [9]		[5] [9]	
Champ de vision limité		[5], [6], [7], [9], [10], [11]	[6] [7] [10] [11]	[5] [9]	[5] [6] [7] [9] [10] [11]		[5] [6] [7] [9] [10] [11]	[9]		[5] [9]	[6] [7] [11]	[10] [11]	[6] [7] [11]	[6]	[5] [9]	[6] [7] [10] [11]	[5] [9]	
Champ de vision illimité		[1], [2], [3], [4], [8], [12]	[3] [12]	[1] [2] [4] [8]	[2] [3] [4] [12]	[1] [2] [3] [4] [8] [12]		[2] [3]	[1] [2] [3] [8] [12]	[1] [4]	[8] [12]		[2] [4] [8]	[2]	[2] [8]	[1] [3] [4] [12]		
Robot en translation sur le plan		[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[3] [6] [7] [10] [11] [12]	[1] [2] [4] [5] [8] [9]	[2] [3] [4] [5] [6] [7] [9] [10] [11] [12]	[1] [2] [3] [4] [8] [12]	[5] [6] [7] [9] [10] [11]	[9]		[2] [3]	[1] [2] [3] [5] [8] [9] [12]	[1] [4] [6] [7] [11]	[8] [10] [11] [12]	[2] [4] [6] [7] [8] [11]	[2] [6]	[2] [5] [8] [9]	[1] [3] [4] [6] [7] [10] [11] [12]	[5] [9]
Robot peut tourner autour de z		[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[3] [6] [7] [10] [11] [12]	[1] [2] [4] [5] [8] [9]	[2] [3] [4] [5] [6] [7] [9] [10] [11] [12]	[1] [2] [3] [4] [8] [12]	[5] [6] [7] [9] [10] [11]	[9]		[2] [3]	[1] [2] [3] [5] [8] [9] [12]	[1] [4] [6] [7] [11]	[8] [10] [11] [12]	[2] [4] [6] [7] [8] [11]	[2] [6]	[2] [5] [8] [9]	[1] [3] [4] [6] [7] [10] [11] [12]	[5] [9]
Soulever / déposer		[1]		[1]		[1]			[1]		[1]						[1]	
Tirer		[2], [3], [4], [7], [8], [9], [12]	[3] [7] [12]	[2] [4] [8] [9]	[2] [3] [4] [7] [9] [12]	[2] [3] [4] [8] [12]	[7] [9]	[9]	[2] [3]	[2] [3] [8] [9] [12]	[4] [7]	[8] [12]	[2] [4] [7] [8]	[2]	[2] [8] [9]	[3] [4] [7] [12]	[9]	
Pousser		[2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[3] [6] [7] [10] [11] [12]	[2] [4] [5] [8] [9]	[2] [3] [4] [5] [6] [7] [9] [10] [11] [12]	[2] [3] [4] [8] [12]	[5] [6] [7] [9] [10] [11]	[9]		[2] [3]	[2] [3] [5] [8] [9] [12]	[4] [6] [7] [11]	[8] [10] [11] [12]	[2] [4] [6] [7] [8] [11]	[2] [6]	[2] [5] [8] [9]	[3] [4] [6] [7] [10] [11] [12]	[5] [9]
Type du problème		L1	[1], [2], [3], [5], [6], [8], [9], [10], [11], [12]	[3] [6] [10] [11] [12]	[1] [2] [5] [8] [9]	[2] [3] [5] [6] [9] [10] [11] [12]	[1] [2] [3] [8] [12]	[5] [6] [9] [10] [11]	[9]		[2] [3]	[1] [2] [3] [5] [8] [9] [12]	[1] [6] [11]	[8] [10] [11] [12]	[2] [6] [8] [11]	[2] [6]	[2] [5] [8] [9]	[1] [3] [6] [10] [11] [12]
	L&M	[4], [7]	[7]	[4]	[4] [7]	[4]	[7]				[4] [7]		[4] [7]				[4] [7]	

TABEAU DE COMPARAISON CROISE ENTRE
APPROCHES ET CRITERES DE COMPARAISON

TABLEAU DE COMPARAISON CRÔSÉ ENTRE APPROCHES ET CRITÈRES DE COMPARAISON		Algorithme(s) de Path Planning et heuristiques								Évaluation et évolution du caractère "mouable" d'un obstacle et du coût associé					Planification de manoeuvre de déplacement de l'objet			Planification avec prise en compte de l'incertitude						
		A*	ARA*	D* Lite	BFS	RRT	Heur. Stand. Path Planning	Heur. Custom. Path Planning	Heur. Supp. Motion Planning	Évaluation à l'existence de la "movability"	Coût est fonction de configurations physiques de l'obstacle	Coût est fonction d'une constante commune à tous les obstacles	Coût est appris au fur et à mesure	Coût est pré-estimé par une heuristique	Considération des Contraintes cinématiques	Placement pour Manip. Très limité	Placement pour Manip. Peu limité	Procédures d'approche progressives	Utilisation d'un filtre de Kalman	Usage de e-shadows	Usage de PRM + MDP + MonteCarlo	Usage de PBRL	Correction du usage de points	
		[2], [3], [4], [5]	[10]	[9], [11]	[4]	[6], [7], [8], [12]	[2], [3], [5], [9], [10]	[4]	[2], [3], [4], [5], [7], [9], [10], [11], [12]	[3], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[1], [2], [3]	[5], [9]	[10], [11]	[9]	[3], [8], [12]	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]	[9]	[3], [7], [8], [10], [11], [12]	[7], [10], [11]	[7]	[8], [12]	[12]	[6]	
Évaluation en Simulation/Reel	Évaluation en réel	[3], [6], [7], [10], [11], [12]	[3]	[10]	[11]		[6] [7] [12]	[3] [10]		[3] [7] [10] [11] [12]	[6] [7] [10] [11] [12]	[3]		[10] [11]		[3] [12]	[3] [6] [7] [10] [11] [12]		[3] [7] [10] [11] [12]	[7] [10] [11]	[7]	[12]	[12]	[6]
	Évaluation en simulation	[1], [2], [4], [5], [8], [9]	[2] [4] [5]		[9]	[4]	[8]	[2] [4] [9]	[4]	[2] [4] [5] [9]	[3] [8] [9]	[1] [2]	[5] [9]		[9]	[8]	[1] [2] [4] [5] [8]	[9]	[8]		[8]			
Temps de calcul	Temps réel	[2], [3], [4], [5], [6], [7], [9], [10], [11], [12]	[2] [3] [4] [5]	[10]	[9] [11]	[4]	[6] [7] [12]	[2] [3] [5] [9] [10]	[4]	[2] [3] [4] [5] [7] [9] [10] [11] [12]	[3] [6] [7] [9] [10] [11] [12]	[2] [3]	[5] [9]	[10] [11]	[9]	[3] [12]	[2] [3] [4] [5] [6] [7] [10] [11] [12]	[9]	[3] [7] [10] [11] [12]	[7] [10] [11]	[7]	[12]	[12]	[6]
	Optimalité globale	[1], [2], [3], [4], [6], [8], [12]	[2] [3] [4]		[4]	[8] [12]	[2] [3]	[4]	[2] [3] [4] [12]	[8] [12]	[1] [2] [3]				[3] [8] [12]	[1] [2] [3] [4] [8] [12]		[3] [8] [12]			[8] [12]	[12]		
Optimisation locale/globale	Optimalité locale	[3], [6], [7], [9], [10], [11]	[5]	[10]	[9] [11]		[6] [7]	[5] [9] [10]	[5] [7] [9] [10] [11]	[5] [6] [7] [9] [10] [11]		[5] [9]	[10] [11]	[9]		[5] [6] [7] [10] [11]	[9]	[7] [10] [11]	[7] [10] [11]	[7]			[6]	
	Optimalité garantie	[9]			[9]			[9]		[9]		[9]		[9]			[9]							
	Complexité	[2], [3]	[2] [3]				[2] [3]		[2] [3]		[2] [3]				[3]	[2] [3]		[3]						
Critère d'optimisation (distance, temps, énergie, ...)	Optimalité en énergie	[1], [2], [3], [5], [8], [9], [12]	[2] [3] [5]		[9]		[6] [12]	[2] [3] [5] [9]	[2] [3] [5] [9] [12]	[5] [8] [9] [12]	[1] [2] [3]	[5] [9]		[9]	[3] [8] [12]	[1] [2] [3] [5] [8] [12]	[9]	[3] [8] [12]			[8] [12]	[12]		
	Optimalité en distance	[1], [4], [6], [7], [11]	[4]		[11]	[4]	[6] [7]		[4]	[4] [7] [11]	[6] [7] [11]	[1]	[11]			[1] [4] [6] [7] [11]		[7] [11]	[7] [11]	[7]			[6]	
	Optimalité en temps	[8], [10], [11], [12]		[10]	[11]		[8] [12]	[10]		[10] [11] [12]	[8] [10] [11] [12]		[10] [11]		[8] [12]	[8] [10] [11] [12]		[8] [10] [11] [12]	[10] [11]		[8] [12]	[12]		
	Optimalité autre	[2], [4], [6], [7], [9], [11]	[2] [4]		[11]	[4]	[6] [7] [9]	[2]	[4]	[2] [4] [7] [11]	[6] [7] [9] [11]	[2]	[11]		[8]	[2] [4] [6] [7] [8] [11]		[7] [8] [11]	[7] [11]	[7]	[8]		[6]	
Acceptabilité sociale	Mention des normes sociales	[2], [6]	[2]			[6]	[2]		[2]	[6]	[2]					[2] [6]							[6]	
Densité maximale d'obstacles	Quantité max de "mouable obstacles" testée >= 20	[2], [5], [8], [9]	[2] [5]		[9]		[8]	[2] [5] [9]		[2] [5] [9]	[3] [8] [9]	[2]	[5] [9]		[9]	[8]	[2] [5] [8]	[9]	[8]		[8]			
	Quantité max de "mouable obstacles" testée < 20	[1], [3], [4], [6], [7], [10], [11], [12]	[3] [4]	[10]	[11]	[4]	[6] [7] [12]	[3] [10]	[4]	[3] [4] [7] [10] [11] [12]	[6] [7] [10] [11] [12]	[1] [3]	[10] [11]		[3] [12]	[1] [3] [4] [6] [7] [10] [11] [12]		[3] [7] [10] [11] [12]	[7] [10] [11]	[7]	[12]	[12]	[6]	
	Mentionne densité max d'obstacles	[5], [9]	[5]		[9]			[5] [9]		[5] [9]		[5] [9]		[9]			[5]	[9]						