

## Recherche bibliographique

Comportement de déplacement en essaim avec une flotte  
de robots Thymios

*Leroy Cassandre et Lachiheb Sarah*

**Encadrant :**  
*Nicolas Bredèche*

# 1 Introduction

Notre projet se compose de deux parties, la première, faite sur simulateur, est consacrée à la recherche d'opérateurs de sélections, de mutations et de tailles de population optimaux pour un algorithme évolutionniste sur une tâche simple d'optimisation, telle que la navigation d'un robot. La version de l'algorithme sera d'abord simple, puis la seconde sera distribuée.

Dans une seconde partie, nous allons appliquer nos conclusions de la précédente à des robots réels, des Thymios. Leurs comportements éviteurs d'obstacles sera permis par l'implémentaton de la version distribuée des algorithmes vu en première partie.

## 2 Mots clés retenus

Les mots clés correspondant à notre projet sont : robotique, algorithme évolutionniste, apprentissage distribué, embodied evolution.

Dans un premier temps, de part le nom de notre projet, "flotte de robot Thymio", nous savions d'ores et déjà que le mot clé robotique était présent. C'est ensuite lors du premier rendez-vous avec notre professeur encadrant que nous avons compris quel type d'algorithme il nous fallait utiliser. Il a été mention d'algorithme évolutionniste, dans le but de comparer plusieurs opérateurs : méthodes de sélections et de mutations surtout, mais aussi de sa version distribuée. Après cela, c'est par les articles qui nous ont été fournit par notre encadrant que nous avons ajouté le mot clé embodied evolution. Comme dans tous les domaines de la science, de meilleurs résultats de recherche ont été obtenu avec la traduction anglaise de nos mots clés.

## 3 Descriptif de la recherche documentaire

Dans un premier temps, pour bien déterminer les termes de notre sujet nous avions utilisé les dictionnaires de terminologie donnés pendant la présentation de la recherche bibliographique comme TermSciences ou encore le Grand Dictionnaire. Cependant, aucun ne reconnaissait les mots clés principaux. C'est ainsi que, dans un premier temps, la définition des mots clés utilisés pour la recherche bibliographique ont été définie, basiquement, à l'aide de Google.

Maintenant que nous avons défini les mots clés de notre sujet, nous nous sommes intéressées à lire des articles y correspondant. Des trois outils mentionnés, soit Google Scholar, ACM digital libray et Sudoc, ce sont les deux premiers qui nous ont été utile. Pourtant, nos recherches avaient commencées en utilisant Sudoc, mais devant des résultats, bien que correspondant à nos mots clés, trop éloignés de notre sujet, nous avons décidé de nous tourner vers les deux autres. Nous avons trouvé de nombreux articles sur ACM digital libray, et avec nos mots clés nous trouvions des écrits très proches de notre sujet, si proche que nous tombions sur des articles de notre encadrant même, ce qui n'était pas le cas avec Sudoc. Il en est de même pour Google Scholar, bien que ACM ait été plus utile car plus performant selon nous. Les mots clés nous suffit à trouver ce dont nous avions besoin. Aussi, Google Sholar nous a permis de vérifier la fiabilité des sources trouvées et utilisées, tout en pouvant facilement avoir accès aux autres publications d'un auteur qui toucherait à notre sujet, notamment grâce au système de profil.

## 4 Bibliographie produite

### Références

- [1] J. Craig Potts, TERRI D. Giddens, and SURYA B. Yadav, *The Development and Evaluation of an Improved Genetic Algorithm Based on Migration and Artificial Selection.* IEEE transactions on systems, man, and cybernetics, vol 24, no I, Juanuary 1994.
- [2] M. Castelli, L. Manzoni, L. Vanneschi, *The effect of selection from old populations in genetic algorithms.* GECCO '11 Proceedings of the 13th annual conference companion on Genetic and evolutionary computation, 2011.
- [3] N. Bredeche, JM. Montanier, *Environment-driven embodied evolution in a population of autonomous agents.* International Conference on Parallel Problem Solving from Nature, 290-299, 2010.
- [4] JM. Montanier, S. Carrignon, N. Bredeche, *Behavioral specialization in embodied evolutionary robotics : Why so Difficult ?* Frontiers in Robotics and AI 3, 38, 2016.
- [5] A. Bernard, *Robocologie manual.* ISIR, 2016.

## 5 Analyse de trois sources

Nous avons choisis d'analyser ces trois sources :

[1] "The Development and Evaluation of an Improved Genetic Algorithm Based on Migration and Artificial Selection" a été trouvé sur ACM. L'objectif principal de notre rapport était l'évaluation de systèmes de sélections et de mutations différents, dans le but d'adapter au mieux ces paramètres à un problème donné, à savoir le déplacement d'un robot. La fiabilité est certaine car cette article bénéficie de 400 citations, et l'auteur principal, JC. Potts a aussi de nombreux autres écrits sur le domaine, cités aux aussi de nombreuses fois. Il nous a été très utile pour comprendre comment nous devions nous y prendre pour comparer au mieux nos résultats, mais il nous a aussi permis une comparaison des courbes, car il y en a de nombreuses dans l'article. Il nous a donc permis une validation de certains de nos résultats.

[3] Cet article nous a été fournit par notre encadrant, trouvé sur ACM, dans le but que nous comprenions l'algorithme à utiliser, car il y est présenté. En effet, une première version de cet algorithme avait été codé sur les robots Thymios par les détenteurs de l'ancien projet sur ce même sujet. Le but était pour nous de bien comprendre ce qu'était un algorithme en ligne distribué afin de le reproduire avec nos paramètres, trouvés en première partie. Il n'était pas envisageable pour nous de douter de la fiabilité de cet article étant donné qu'il nous a été fournit par notre professeur encadrant. Cependant, si ce n'était pas le cas, avec Google Scholar nous pouvons voir que cet article à été cité 6 fois, et que les personnes qui y sont rattachées ont un profile, où l'on peut consulter leur nombreuses contributions à la science. Cet article s'est révélé principal pour la compréhension de notre projet car il décrit l'expérience que nous avons accomplir sur les robots. Il a donc eu une grande utilité.

[5] Cette source n'est pas un article mais un manuel. Elle nous a aussi été fournit par notre encadrant. Comme annoncé en introduction, un des buts de notre projet était d'implémenter un algorithme évolutionnaire distribué pour une flotte de robots. Or pour pouvoir communiquer en langage python avec les robots, en 2016, un doctorant a crée une plateforme, nommée OctoPy qui permet cela. Elle a été améliorée par les étudiants précédents de ce sujet. Aussi, le but était donc de pouvoir comprendre la plateforme via ce manuel, afin de l'utiliser correctement. Sa fiabilité n'est pas remise en doute par le fait que ce soit notre encadrant qui nous l'a fournit. Cette plateforme étant crée dans le cadre de l'ISIR, il n'y a pas d'information ailleurs. Pour l'utilisation des robots, cela a été un document indispensable sans lequel il ne nous aurait pas été permis d'évoluer.