

# Projet - une IA qui apprend à jouer au morpion

## 1 Enoncé du projet

Ce projet consistera à coder une intelligence artificielle qui apprendra d'elle-même à jouer au morpion. L'idée derrière une telle machine a été originellement proposée en 1961 par Donal Michie (projet MENACE). La machine fonctionnait à l'aide de simples boîtes d'allumettes, qui servaient à mémoriser les coups gagnants au morpion. Au fur et à mesure des parties, les informations contenues dans chaque boîte d'allumettes sont affinées, jusqu'à ce que l'ensemble sache jouer parfaitement au morpion.

Une description complète du système, qu'il vous faudra lire avant de passer à la suite, est disponible ici :

<http://images.math.cnrs.fr/Une-machine-en-boites-d-allumettes-qui-apprend-a-jouer-au-Morpion.html>

## 2 Représenter une grille de morpion

Dans un premier temps, il vous faudra décider de la structure de données à adopter pour coder une des "boîtes d'allumettes" de la machine originale. Chaque boîte doit représenter une combinaison de croix, de cercles et de cases vides sur une grille de 3x3 cases.

## 3 Faire le tri parmi les configurations

Certaines grilles sont identiques, à une transformation près, à d'autres grilles. Par exemple, ci-dessous, la grille du centre est identique à la grille de gauche à une rotation de 180° près, tandis que la grille de droite est identique à la grille de gauche à une symétrie verticale suivie d'une rotation de 90° près.

O	O	
O	X	X

X	X	O
	O	O

	X	
	X	O
	O	O

Les transformations possibles entre les grilles sont les rotations de 90, 180 ou 270 degrés, combinées avec la symétrie verticale.

## 4 Le déroulement d'une partie

Le programme proposera soit à l'utilisateur de jouer contre la machine, soit de laisser la machine apprendre les meilleurs coups au morpion. Dans le premier cas, la machine choisit au hasard qui commence la partie (elle ou le joueur humain), et cette dernière utilise son "intelligence artificielle" pour tenter de gagner. A l'issue de la partie, elle raffiner ses "billes" afin d'apprendre de ses erreurs si elle avait perdu.

Dans le second cas, la machine demande à l'utilisateur une valeur  $N$ , et jouera alors  $N$  parties contre elle-même pour tenter de raffiner ses "billes" et devenir plus "intelligente".

Le programme proposera aussi à l'utilisateur de quitter : dans ce cas, le programme sauvegarde les billes associées à chaque configuration de grille dans un fichier pour les récupérer la prochaine fois. A chaque démarrage, le programme vérifiera si un tel fichier existe, et le chargera le cas échéant. L'utilisateur pourra, parmi les options du programme, choisir de détruire le fichier pour commencer avec une intelligence artificielle toute neuve.