

# Résolution de problèmes et Jeux

## Résumé

L'intelligence artificielle (IA) moderne repose sur des méthodes permettant de résoudre des problèmes en les divisant en sous-problèmes plus simples et en gérant l'incertitude à l'aide des probabilités. Depuis les années 1990, l'essor des réseaux de neurones et des techniques d'apprentissage profond a considérablement amélioré la capacité des machines à traiter des données complexes, notamment dans la reconnaissance d'images et les jeux stratégiques.

Deux grandes catégories de problèmes sont étudiées : la recherche et la planification en environnement statique (comme les algorithmes de planification) et les jeux compétitifs à deux joueurs (comme les échecs ou le Go). Des algorithmes tels que **MiniMax** et l'**élagage alpha-bêta** permettent d'explorer efficacement les décisions possibles et d'optimiser les stratégies. Dans les jeux complexes comme le Go, où le nombre de combinaisons est astronomique, des approches comme **Monte Carlo Tree Search (MCTS)** sont utilisées.

Les progrès en IA ont permis des performances impressionnantes, notamment la victoire de **Deep Blue** contre Garry Kasparov aux échecs et celle d'**AlphaGo** contre Lee Sedol au jeu de Go. Ces avancées ne se limitent pas aux jeux : elles sont également appliquées à des domaines comme la recherche pharmaceutique (**AlphaFold**) et l'optimisation logistique.

Terme	Définition
<b>Algorithme polynomial</b>	Algorithme dont le temps d'exécution est borné par une fonction polynomiale du nombre d'entrées, donc relativement rapide.
<b>Algorithme non polynomial</b>	Algorithme dont le temps d'exécution croît de façon exponentielle, rendant certains problèmes très coûteux à résoudre.
<b>Heuristique</b>	Méthode approximative permettant d'obtenir une solution rapide à un problème sans garantie d'optimalité.
<b>MiniMax</b>	Algorithme utilisé dans les jeux à somme nulle pour choisir le meilleur coup en supposant que l'adversaire joue de manière optimale.
<b>Élagage alpha-bêta</b>	Optimisation de MiniMax qui réduit le nombre de branches à explorer dans un arbre de décision.
<b>Monte Carlo Tree Search (MCTS)</b>	Algorithme d'exploration qui utilise des simulations aléatoires pour prendre des décisions optimales dans des jeux complexes.
<b>Deep Blue</b>	Superordinateur développé par IBM qui a battu Garry Kasparov aux échecs en 1997.
<b>AlphaGo</b>	Programme développé par DeepMind (Google) qui a battu un champion humain de Go en 2016.
<b>AlphaFold</b>	Intelligence artificielle de DeepMind utilisée pour prédire la structure 3D des protéines à partir de leur séquence d'acides aminés.
<b>Problème du voyageur de commerce</b>	Problème d'optimisation cherchant le chemin le plus court passant par un ensemble de villes sans revisiter une ville.
<b>Problème du sac à dos</b>	Problème d'optimisation où l'on doit sélectionner des objets de poids et de valeur différents pour maximiser la valeur totale sans dépasser un poids maximal.