



MORPION

Q-LEARNING

Apprentissage par
renforcement

2030



Overview

1. Contexte
2. Q-Learning - Principe
3. Architecture du projet
4. Interface graphique
5. Implémentations réalisées
6. Difficultés rencontrées
7. Résultats théoriques
8. Résultats - Évaluation
9. Axes d'amélioration
10. Conclusion



Contexte

- Jeu: Morpion (Tic-Tac-Toe) sur grille 3x3
- Objectif: Créer un agent intelligent via Q-Learning
- Cible: >85% de victoires contre adversaire aléatoire
- Méthode: Apprentissage par renforcement sans programmation explicite



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

2. Q-Learning - Principe

- **Équation:**

$$Q(s,a) \leftarrow Q(s,a) + \alpha[r + \gamma \max Q(s',a') - Q(s,a)]$$

Hyperparamètres

- $\alpha = 0.2$ (taux d'apprentissage)
- $\gamma = 0.95$ (discount factor)
- $\epsilon = 1.0 \rightarrow 0.05$ (exploration/exploitation)

- **Stratégie ϵ -greedy:**

- Avec probabilité ϵ : action aléatoire (exploration)
- Avec probabilité $1-\epsilon$: meilleure action (exploitation)



3. Architecture du projet

```
TP_Morpion_TP1/
├── images/    # Captures d'écran de l'app
|   ├── bg_wds.jpg  # Image de fond
|   └── image1-6.png # Screenshots pour le rapport
├── main.py    # Point d'entrée
├── gui.py     # Interface Pygame
├── environment.py # Environnement de jeu
├── agent.py    # Agent Q-Learning
├── trainer.py   # Module d'entraînement
├── agent_trained.pkl # Agent sauvegardé
├── requirements.txt # Dépendances
└── README.md   # Ce fichier (rapport)
```

4. Interface graphique

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

Ginyard International Co.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum eleifend tellus et iaculis iaculis. Cras ac nisl id est scelerisque pretium vel et dui. Sed ac arcu molestie, sollicitudin diam in, placerat quam. Vestibulum sodales risus eros, non tincidunt metus vulputate sit amet. Suspendisse non blandit tellus.

Giggling Platypus Co.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Vestibulum eleifend tellus et iaculis iaculis. Cras ac nisl id est scelerisque pretium vel et dui. Sed ac arcu molestie, sollicitudin diam in, placerat quam. Vestibulum sodales risus eros, non tincidunt metus vulputate sit amet. Suspendisse non blandit tellus.



5. Implémentations réalisées



01

Environnement de jeu complet

02

Agent Q-Learning avec stratégie ϵ -greedy

03

Entraînement symétrique (50% X, 50% O)

04

•Interface graphique moderne (Pygame)

05

3 modes: Humain vs Humain, Humain vs IA, IA vs IA

06

Sauvegarde/chargement de l'agent
ET
Module d'évaluation quantitative

Branding

Given the user personas identified for the campaign, elaborate on the branding identity that the campaign will project.

6. Difficultés rencontrées

