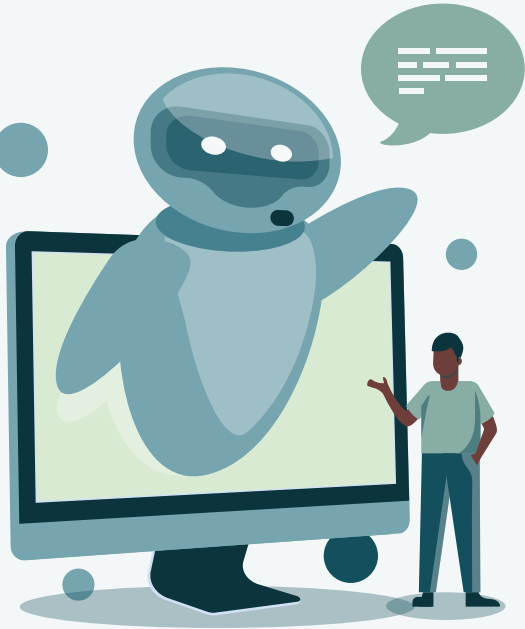


24 mai 2024



# PROJET IA

NAVIGATION D'UN ROBOT

*Dupré - Jeanjacquot - Lapique-Favre*

# Table of contents

**01 PRÉSENTATION DU PROBLÈME**

**02 RÉALISATION**

**03 ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU  $\gamma$**

**04 RÉSULTATS**

**05 IMPLANTATION**

# PRÉSENTATION DU PROBLÈME

## Processus décisionnel markovien

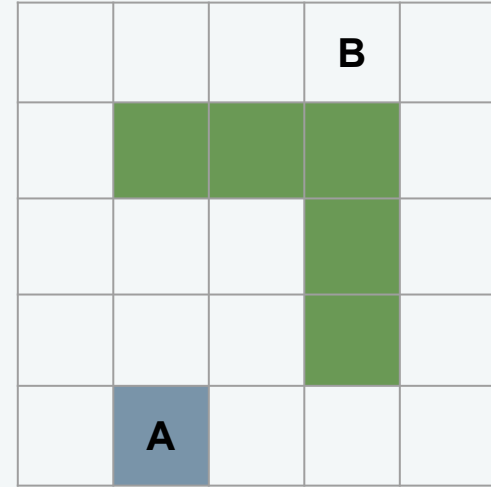
**S** : états de l'agent ( $\langle 0,0 \rangle; \dots; \langle 4,4 \rangle$ )

**A** :  $\langle \text{haut, bas, droite, gauche} \rangle$

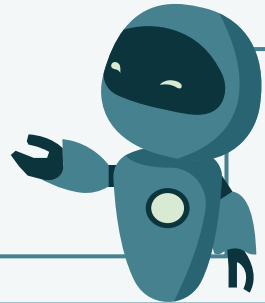
**P** : matrice de transition

**R** : +5 au point B / -1 dans un marécage

**T** : infini



Étudier l'effet du coefficient  $\gamma$  sur le choix de la décision



# RÉALISATION

## Paramètres modifiables

Paramètres du programme

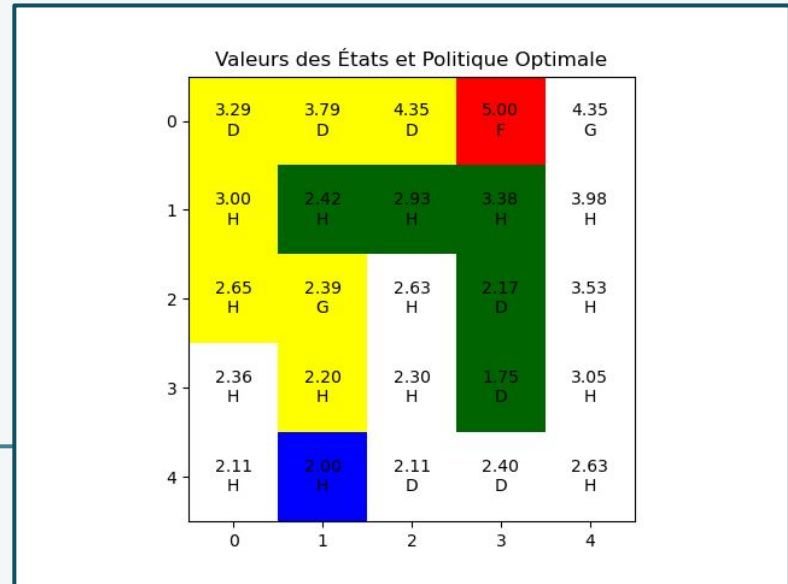
Gamma  
 $\gamma$  (entre 0 et 1)

Epsilon  
 $\epsilon$  (entre 0 et 1)

Gain  
Gain de l'objectif   
Gain du marécaje

Taille du quadrillage

## Affichage



# ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU $\gamma$

Valeurs des États et Politique Optimale

0	1.41 D	2.18 D	3.31 D	5.00 F	3.31 G
1	1.04 H	0.55 H	1.36 H	2.26 H	2.43 H
2	0.69 H	0.67 D	0.96 H	0.53 H	1.69 H
3	0.48 H	0.49 H	0.62 H	-0.22 D	1.10 H
4	0.34 H	0.35 H	0.37 H	0.51 D	0.68 H
	0	1	2	3	4

- $0.5 \leq \gamma < 0.9$

Valeurs des États et Politique Optimale

0	3.29 D	3.79 D	4.35 D	5.00 F	4.35 G
1	3.00 H	2.42 H	2.93 H	3.38 H	3.98 H
2	2.65 H	2.39 G	2.63 H	2.17 D	3.53 H
3	2.36 H	2.20 H	2.30 H	1.75 D	3.05 H
4	2.11 H	2.00 H	2.11 D	2.40 D	2.63 H
	0	1	2	3	4

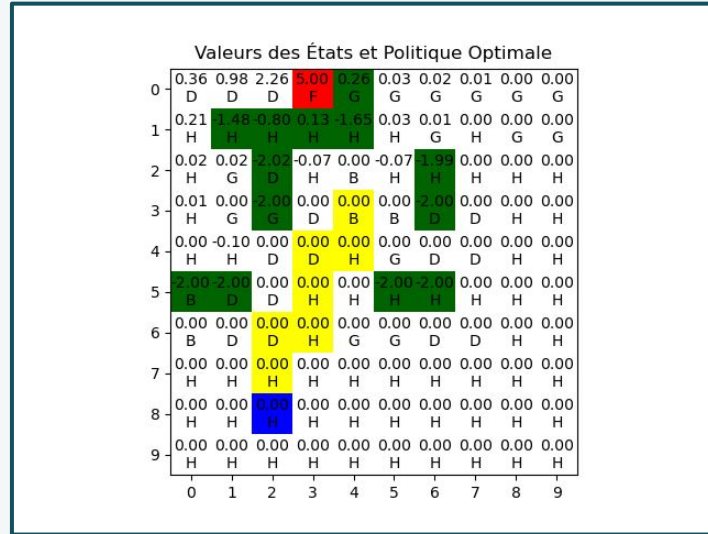
- $0.9 \leq \gamma < 1$

Valeurs des États et Politique Optimale

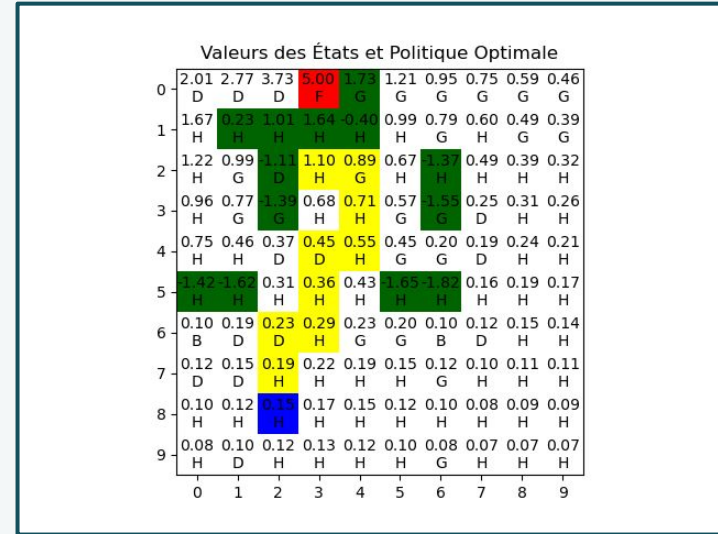
0	4.70 D	4.80 D	4.90 D	5.00 F	4.90 G
1	4.71 H	3.80 H	3.90 H	3.98 H	4.91 H
2	4.71 B	4.71 G	4.62 G	3.81 D	4.82 H
3	4.71 H	4.71 G	4.71 G	3.72 D	4.72 H
4	4.71 H	4.71 H	4.71 G	4.71 G	4.62 H
	0	1	2	3	4

- $\gamma = 1$

# ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU $\gamma$



- $\gamma = 0.5$



- $\gamma = 0.8$

# ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU $\gamma$

Valeurs des États et Politique Optimale

0	0.95	1.65	2.86	5.00	0.86	0.56	0.36	0.22	0.13	0.08	0.04	0.03	0.01	0.01	0.00
	D	D	D	F	G	B	G	G	G	G	G	G	G	G	G
1	0.63	1.02	1.77	2.62	1.65	0.90	0.50	0.17	0.10	0.06	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00
	D	H	H	H	G	G	G	G	G	H	G	H	G	H	G
2	0.40	0.63	0.93	1.46	1.00	0.62	1.63	0.12	0.07	1.96	0.02	1.99	0.00	0.00	0.00
	H	H	H	H	H	G	G	H	G	G	H	H	H	H	H
3	0.25	0.27	1.68	0.71	0.61	0.26	1.84	0.01	0.01	3.11	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	H	H	D	H	H	H	G	D	G	G	D	D	H	H	H
4	0.15	1.95	2.12	1.72	1.63	0.05	0.00	0.00	0.01	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00
	H	H	B	H	H	H	D	D	H	G	G	D	D	H	H
5	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.00
	B	B	B	B	B	B	H	H	H	G	G	B	B	H	H
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	D	D	D	B	B	D	D	H	H	G	G	B	H	H
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	H	D	D	D	D	D	H	H	H	H	G	G	G	G	G
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	H	D	D	D	D	D	H	H	H	H	H	H	H	G	G
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	H	D	D	D	D	H	H	H	H	H	H	G	G	G	G

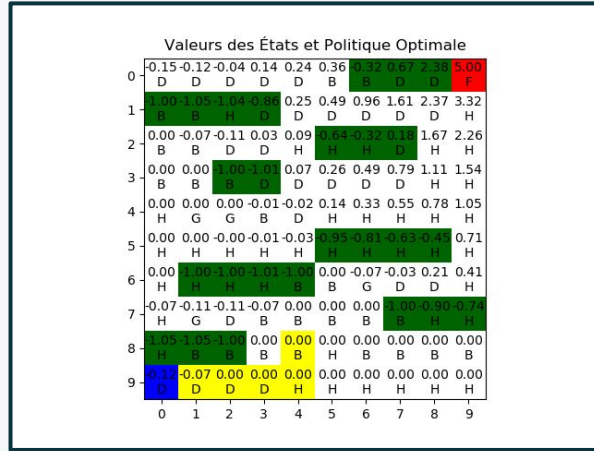
- $\gamma = 0.6$

Valeurs des États et Politique Optimale

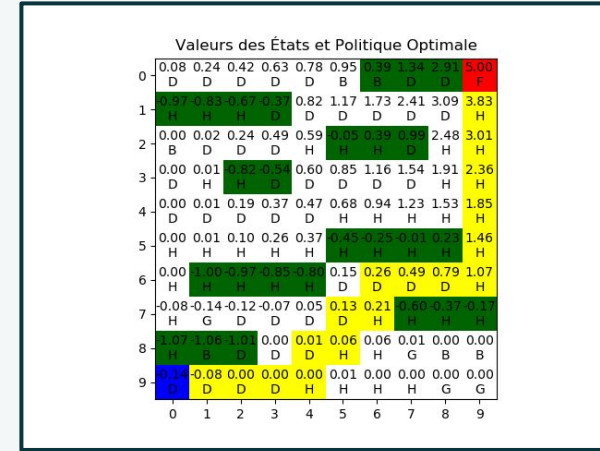
0	1.56	2.29	3.37	5.00	1.37	1.05	0.76	0.55	0.38	0.26	0.18	0.12	0.09	0.06	0.04
	D	D	D	F	G	B	G	G	G	G	G	G	G	G	G
1	1.15	1.63	2.40	3.13	2.25	1.47	0.97	0.51	0.35	0.24	0.13	0.09	0.06	0.04	0.03
	D	H	H	H	G	G	G	G	G	G	H	G	H	G	G
2	0.84	1.16	0.32	2.08	1.58	1.12	1.72	0.38	0.26	1.82	0.10	1.93	0.04	0.03	0.02
	H	H	H	H	H	G	G	H	G	G	H	H	H	H	H
3	0.61	0.69	1.24	1.25	1.11	0.65	1.53	0.15	0.11	0.09	0.08	1.99	0.01	0.02	0.02
	H	H	D	H	H	H	G	H	G	G	D	D	H	H	H
4	0.43	1.66	2.14	1.31	1.25	0.34	0.10	0.06	0.08	0.06	1.96	1.99	0.01	0.01	0.01
	H	H	B	H	H	H	G	D	H	G	G	D	D	H	H
5	1.84	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	1.91	0.04	0.05	0.04	0.03	1.99	0.00	0.01
	H	B	B	B	B	B	H	H	H	H	G	G	B	D	H
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
	B	D	D	D	B	B	D	D	H	H	G	G	B	H	H
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00
	D	D	D	D	D	D	H	H	H	H	G	G	G	G	H
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
	D	D	D	D	D	D	D	H	H	H	H	H	H	G	H
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
	D	D	D	D	D	D	D	H	H	H	H	G	G	G	G

- $\gamma = 0.7$

# ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU $\gamma$



- $0 < \gamma < 0.8$
- $T = 0.0168$



- $0.8 \leq \gamma < 1$
- $T = 0.0233$



# ÉTUDE DE L'INFLUENCE DU $\gamma$

## Calcul d'une valeur moyenne de $\gamma$

- Taille fixe (7,7)
- Départ/Arrivée aléatoire
- Marécages aléatoires
- Gamma variables  $\in [0.1, 0.9]$
- Itérations 5000

## Résultats

- $\gamma_{th} = 0.376864671728442$
- $\gamma = 0,4$
- 4478/5000
- Influence sur le temps de calcul

## Implantation

- Ne différencie pas les chemins avec et sans marécages
- Se base sur une taille fixe (pour une taille de 20,  $\gamma = 0,5$ )

# RÉSULTATS

## Influence du gamma

- $\gamma \rightarrow 1$ 
  - l'agent valorise fortement les récompenses futures
  - stratégique avec une planification à long terme
- $\gamma \rightarrow 0$ 
  - agent myope aux récompenses futures
  - concentration exclusive sur les récompenses immédiates
- $\gamma = 1$ 
  - l'agent tient autant compte du futur lointain que du gain immédiat

## Découverte d'un chemin

$\gamma$  moyen = 0,4

Valeurs des États et Politique Optimale				
4.70 D	4.80 D	4.90 D	5.00 F	4.90 G
4.71 H	3.80 H	3.90 H	3.98 H	4.91 H
4.71 B	4.71 G	4.62 G	3.81 D	4.82 H
4.71 H	4.71 G	4.71 G	3.72 D	4.72 H
4.71 H	4.71 H	4.71 G	4.71 G	4.62 H

# RÉSULTATS

## Limites

Bien définir le problème

Trouver les bons paramètres

La simplicité du modèle

## Améliorations

Prendre en compte le passage par  
marécage (augmenter malus)

Perfectionner le modèle

Prendre en compte la taille du quadrillage

An abstract graphic design featuring a central teal rectangle with the word "IMPLANTATION" in light green. This central element is flanked by two larger teal rectangles, one above and one below. Thin teal lines connect these rectangles to a vertical line on the left and a vertical line on the right. The right side of the image includes a small teal circle and the number "12" near the bottom right corner. The background is a light gray gradient.

# IMPLANTATION