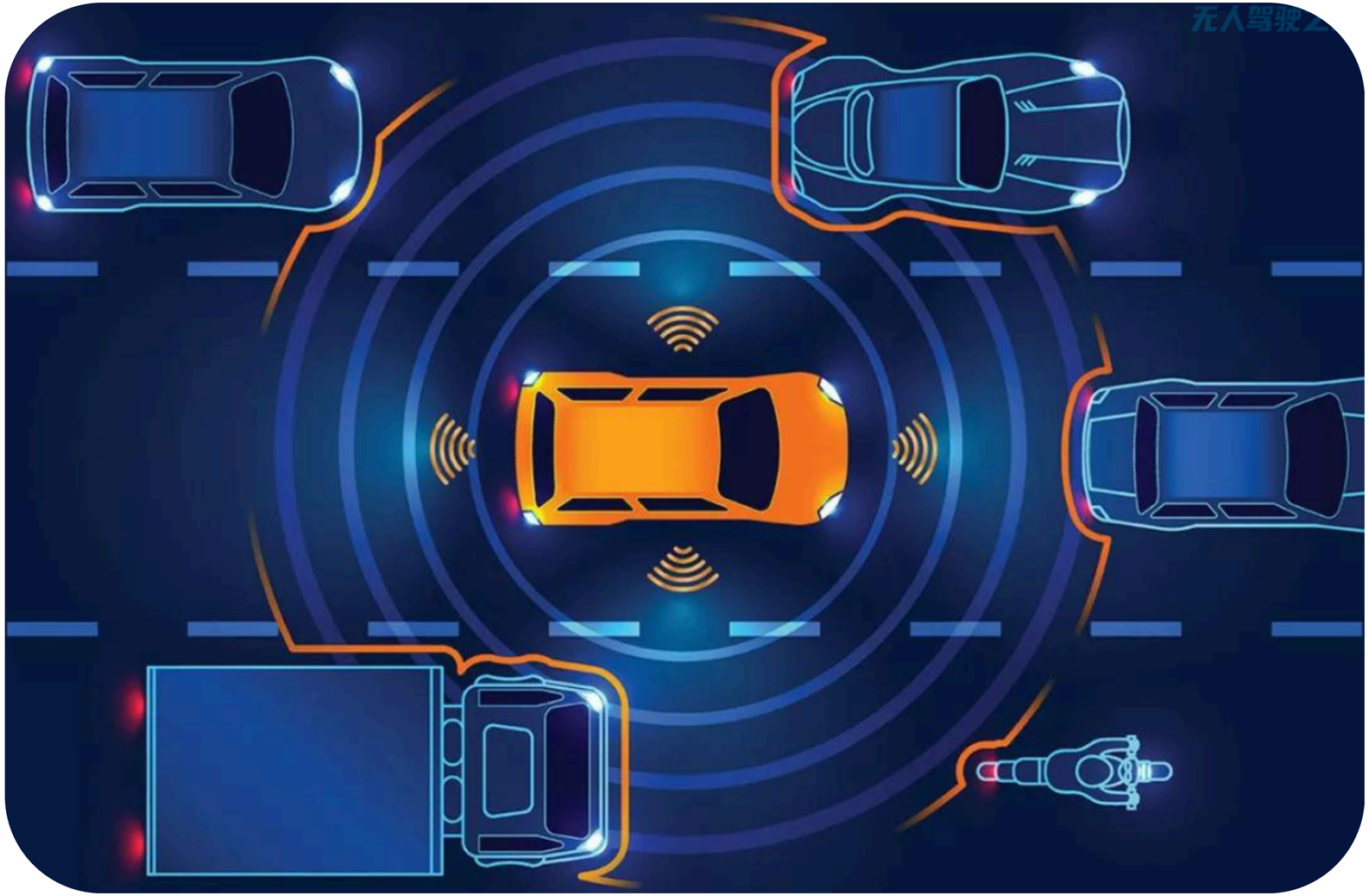
SELF DRIVING CAR AGENT

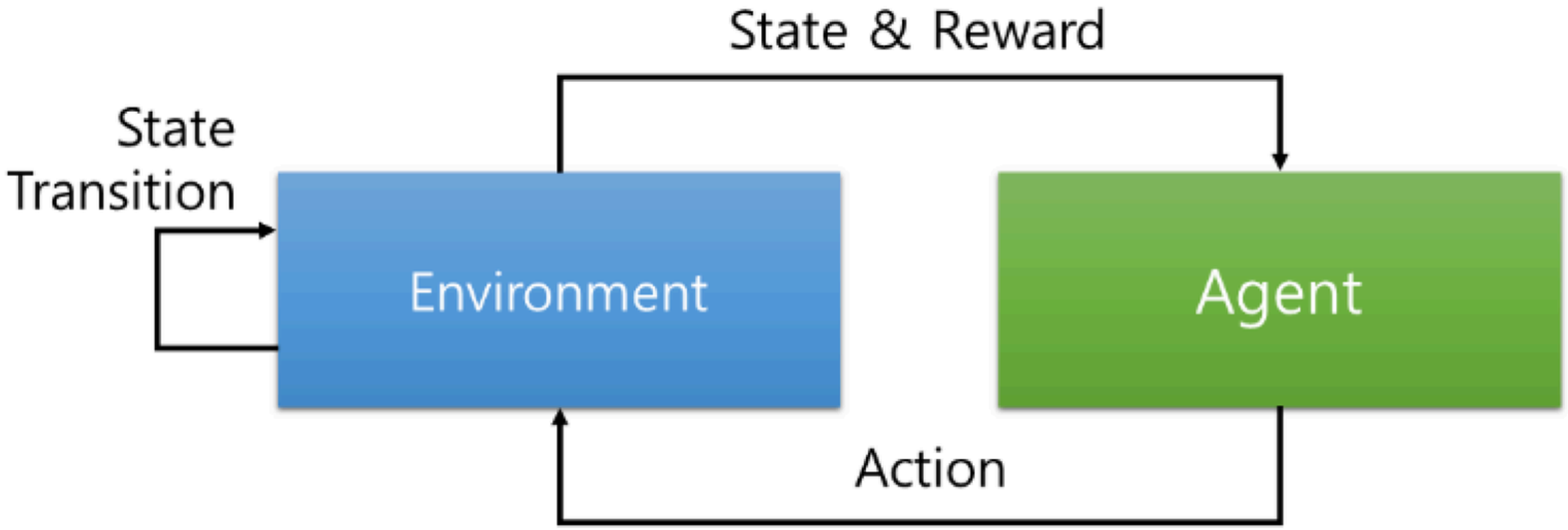
RACHDAOUI RACHIDA

Problématique



Plan

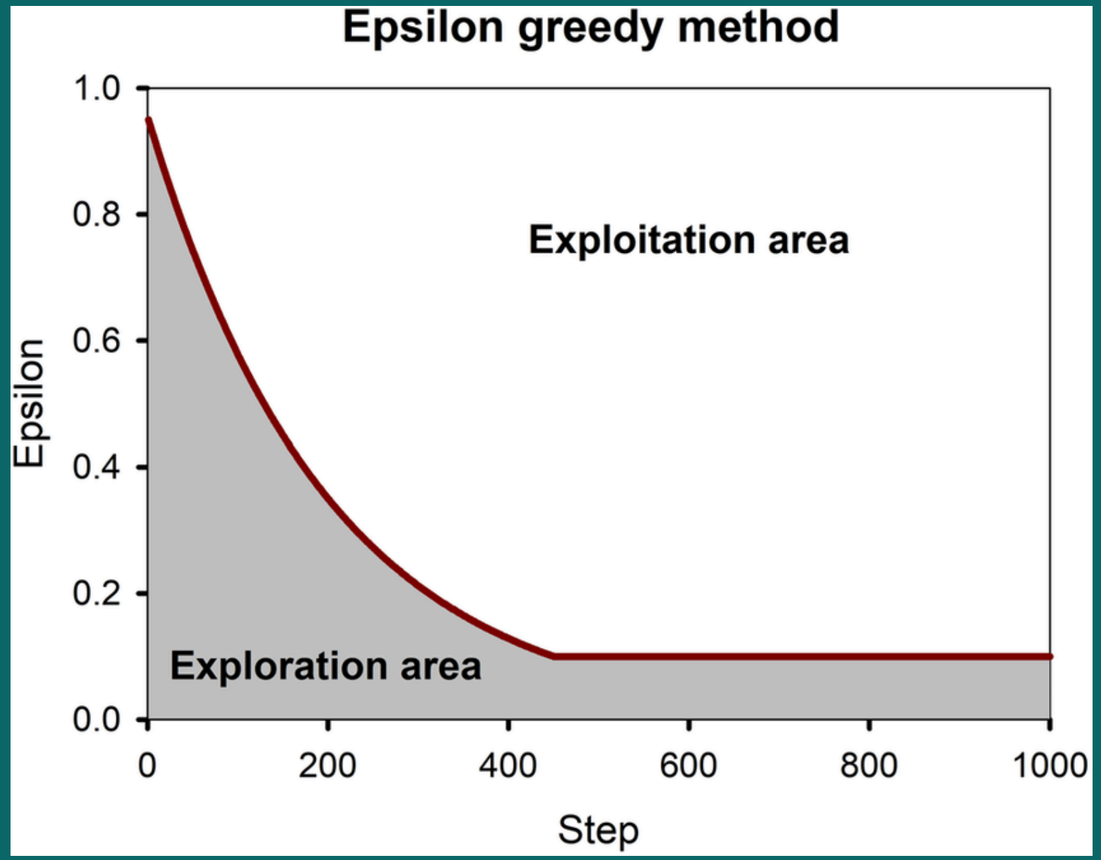
Reinforcement Learning



Epsilon-Greedy

$\epsilon = \epsilon \times \epsilon dec$ si $\epsilon > \epsilon min$

$\epsilon = \epsilon min$ sinon



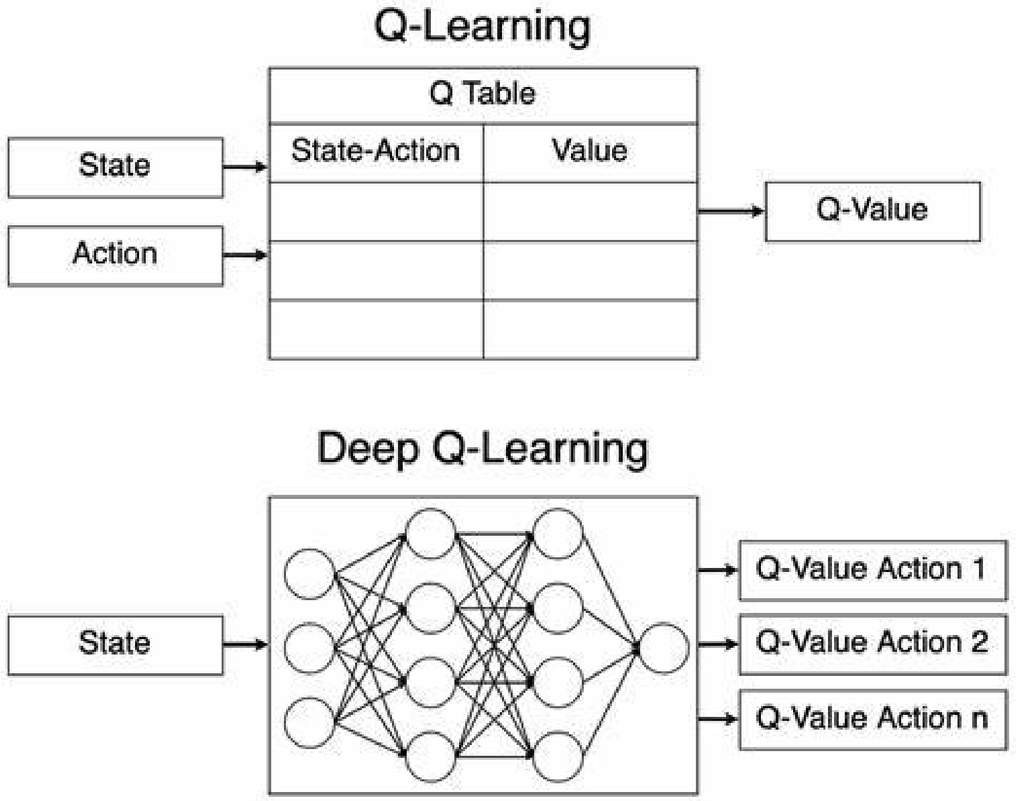
Q_learning & Deep Q_learning

Bellman Equation:

$$Q(s,a) \leftarrow Q(s,a) + \alpha(r + \gamma \max_{a'} Q(s',a') - Q(s,a))$$

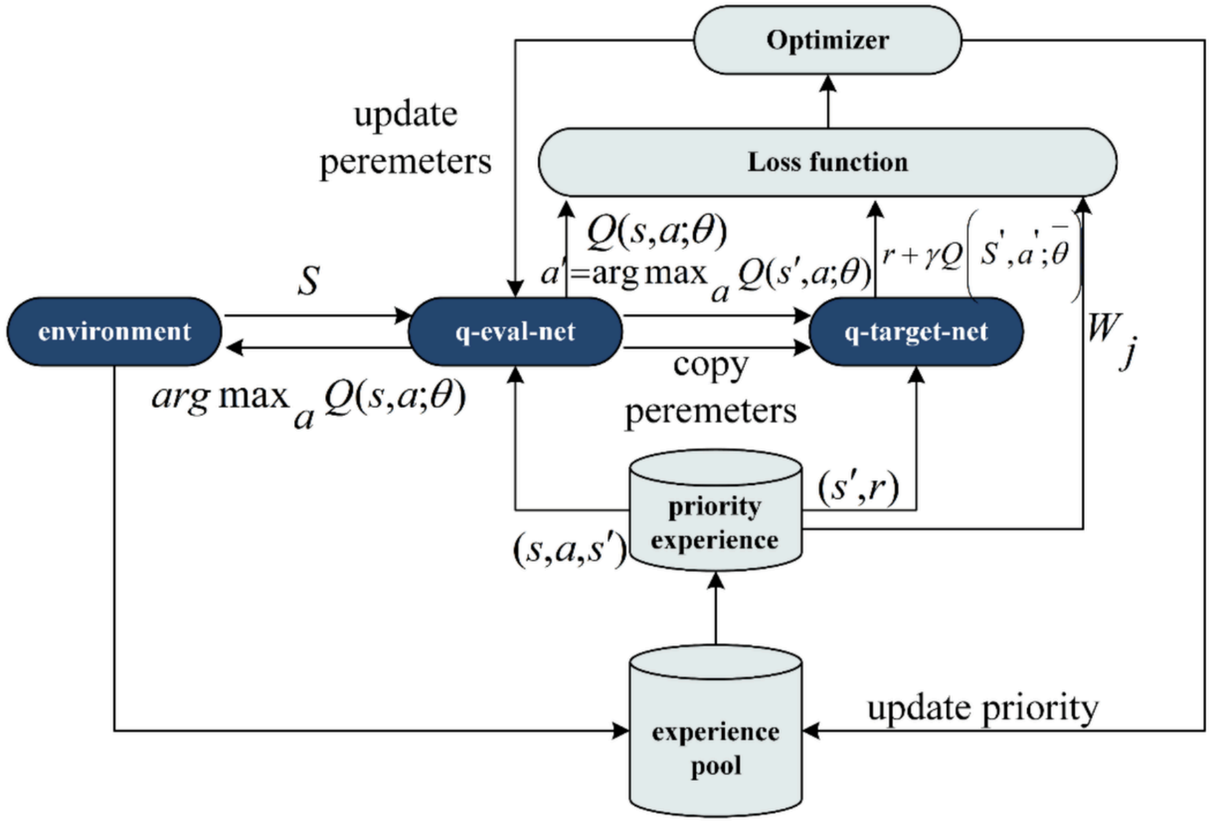
Old Q Value · Reward · Discount Rate (0 ~ 1)

New Q Value · Learning Rate (0 ~ 1) · Maximum Q value of transition destination state · TD error



Double Deep Q-Learning (DDQN)

Fonctionnement



dql

Qtarget=r+γa'maxQ(s',a';θ)

r : récompense immédiate.
γ : facteur d'actualisation (discount factor).
Q(s',a';θ) : valeur estimée pour l'état suivant s' et les actions futures a'.
θ : paramètres actuels du réseau principal.

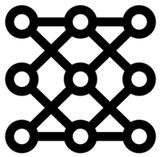
ddql

Qtarget=r+γQ(s',argmaxa'Q(s',a';θ),θ−)

- Le réseau principal (θ) est utilisé pour déterminer l'action optimale (argmaxa'Q(s',a';θ)).
- Le réseau cible (θ−) est utilisé pour évaluer la valeur de cette action optimale.

$$\mathcal{L}(\theta) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} [Q(s_i, a_i; \theta) - Q_{\text{target},i}]^2$$

Structure de réseau



Couche	Type	Taille (Sortie)	Fonction d'Activation
Entrée	Vecteur d'état	(input_dims,)	-
Couche cachée 1	Dense	fc_dims	ReLU
Couche cachée 2	Dense	fc_dims	ReLU
Couche cachée 3	Dense	fc_dims	ReLU
Sortie	Dense	n_actions	-

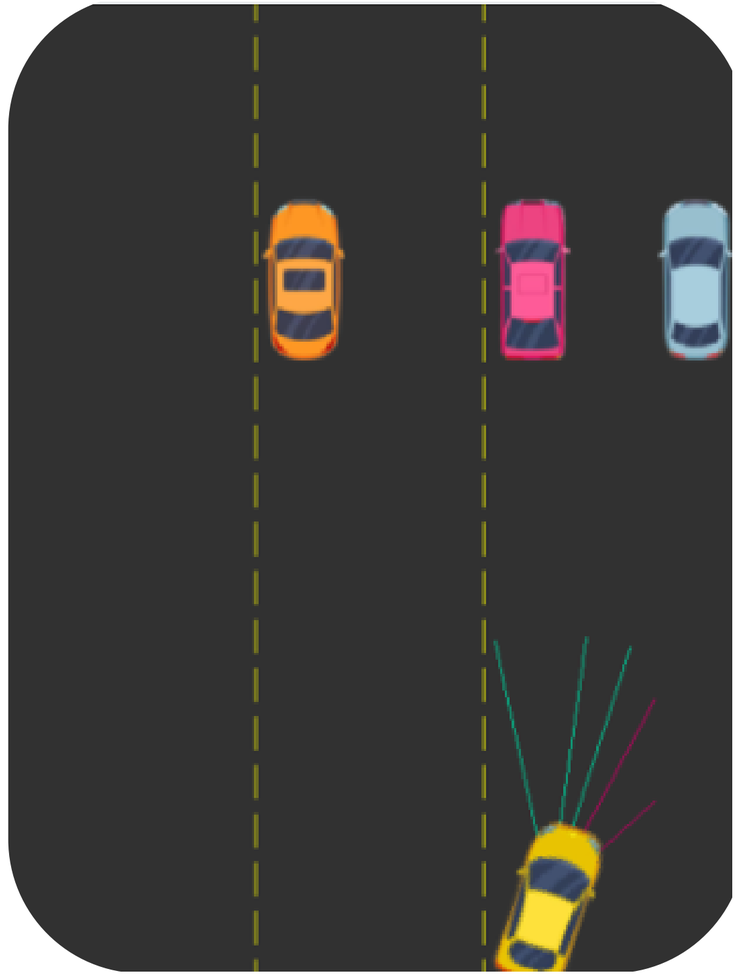
Environnement

Observations :

- Position, vitesse et angle du véhicule.
- Détection d’obstacles autour du véhicule.
- Informations sur les collisions (obstacle ou sortie des limites de l'écran).

Actions possibles :

- Tourner à gauche (rotation horaire).
- Avancer (accélération).
- Tourner à droite (rotation antihoraire).



Fonction de récompense

Pénalité pour collision : -10

Récompense pour éviter les collisions : +2 après 100 étapes sans dommage.

Récompense pour la vitesse : Bonus proportionnel à la vitesse /pénalité pour l'immobilité

Récompense pour la distance parcourue : Bonus jusqu'à 5.

Bibliothèques et outils utilisés

Streamlit

TensorFlow

NumPy

Problèmes rencontrés

Environnement de Simulation

Limites Matérielles et Entraînement du Modèle

Problème d’intégration locale

Mise en Place d’une Solution Hybride

Démonstration

Merci de votre attention