

Projet SYS866 : Contrôle PID par Apprentissage par Renforcement

Auteurs : Céline Nguyen, Erwan Audousset, Robert Antaluca, Romain Lemaire

Ce ReadMe décrit les étapes pour installer et exécuter notre projet de contrôle PID .

Nous vous conseillons d'executer ce projet sur un Mac ou Linux pour une meilleure compatibilité avec le MATLAB Engine python sur lequel repose la simulation.

Installation du MATLAB Engine pour Python

Prérequis

- MATLAB 2025 installé
- Python 3 installé et accessible dans le terminal

Librairies Python nécessaires

Installer les librairies python nécessaires :

```
pip install numpy  
pip install torch  
pip install matplotlib
```

macOS et Linux

1. Ouvrir un terminal.
2. Se rendre dans le dossier :

```
cd /Applications/MATLAB_R20XXx.app/extern/engines/python
```

Il faut remplacer R20XXx par la version de MATLAB installée (par exemple, R2024a, R2025a).

3. Installer avec :

```
python3 setup.py install
```

Windows

1. Ouvrir CMD ou PowerShell.
2. Se rendre dans le dossier :

```
cd "C:\Program Files\MATLAB\R20XXx\extern\engines\python"
```

(Il faut remplacer R20XXx par la version de MATLAB installée, par exemple, R2024a, R2025a). 3. Installer avec :

- ```
python setup.py install
```
4. Créer le dossier suivant à la racine : C:\temp
  5. Il faut ensuite utiliser le fichier `sys866_lib_windows.py` à la place de `sys866_lib.py` dans les scripts python du projet (voir lignes commentées dans les fichiers que vous souhaitez exécuter).

**La simulation MATLAB peut maintenant s'exécuter dans le code Python**

### **Essayer le code**

Pour exécuter un épisode avec l'une des politiques implémentées vous pouvez lancer au choix les scripts suivants dans le terminal à la racine du projet :

#### **Politique P2:**

```
python3 main_P2.py
```

#### **Politique AC (Actor-Critic):**

```
python3 main_Actor_Critic.py
```

#### **Politique VFA**

```
python3 main_VFA.py
```

### **Entraîner la politique Actor-Critic**

Pour entraîner la politique Actor-Critic, lancez le script suivant dans le terminal à la racine du projet :

```
python3 train_Actor_Critic.py
```

### **Évaluer la politique Actor-Critic entraînée**

Pour évaluer la politique Actor-Critic entraînée, lancez le script suivant dans le terminal à la racine du projet :

```
python3 eval_Actor_Critic.py
```

### **Remarques pour l'exécution ( Mac/Linux et Windows)**

- Assurez-vous que MATLAB est installé et que le MATLAB Engine pour Python est correctement configuré avant d'exécuter les scripts.
- Si vous utilisez Windows, n'oubliez pas de modifier les imports dans les scripts Python pour utiliser `sys866_lib_windows.py` à la place de `sys866_lib.py`.

- Les scripts sont configurés pour utiliser la simulation MATLAB nommée `Simulation_simulink_Mac` par défaut. Si vous êtes sous Windows, décommentez la ligne correspondante et commentez celle pour Mac dans les scripts.
- Assurez-vous que le dossier `C:\temp` existe si vous utilisez Windows, car le MATLAB Engine pour Python l'utilise pour stocker des fichiers temporaires.

### Structure des fichiers

- `sys866_lib.py` : Bibliothèque pour interfaçer Python avec la simulation MATLAB (Mac/Linux).
- `sys866_lib_windows.py` : Bibliothèque pour interfaçer Python avec la simulation MATLAB (Windows).
- `Actor_Critic_policy.py` : Implémentation de la politique Actor-Critic.
- `VFA_policy.py` : Implémentation de la politique VFA.
- `main_P2.py` : Script principal pour exécuter un épisode avec la politique benchmark P2.
- `main_Actor_Critic.py` : Script principal pour exécuter un épisode avec la politique Actor-Critic.
- `main_VFA.py` : Script principal pour exécuter un épisode avec la politique VFA.
- `train_Actor_Critic.py` : Script pour entraîner la politique Actor-Critic.
- `eval_Actor_Critic.py` : Script pour évaluer la politique Actor-Critic entraînée.
- `eval_logs/`: Dossier contenant les logs d'évaluation des politiques.
- `models/`: Dossier contenant les modèles Actor-critic entraînés.
- `plots/`: Dossier contenant les graphiques des performances des politiques sur les épisodes d'évaluation.