

# EXPLAUTO

*Pour résoudre numériquement des problèmes complexes en approchant l'intelligence humaine*

Certains **problèmes très complexes** ne peuvent pas être résolus avec les algorithmes d'**intelligence artificielle** du marché. C'est le cas, en particulier, pour les familles de problèmes suivants :

- ▶ Lorsque les données à collecter sont limitées
- ▶ Lorsque les récompenses (appelées aussi renforcement) sont rares
- ▶ Lorsque le problème posé comporte beaucoup de dimensions

# Apprentissage par renforcement profond

#Apprentissage autonome

#Réseaux de neurones

#Intelligence artificielle

#Exploration

#Curiosité



## SOLUTION

La librairie Explauto combine l'**apprentissage par renforcement** aux **réseaux de neurones**. Elle fait appel aux algorithmes d'apprentissage dits par **renforcement profond** qui sont des modèles d'apprentissage qui s'inspirent du processus humain (et animal) d'acquisition des connaissances par **essais-erreurs** et par **curiosité (exploration)**. Ces algorithmes tirent les leçons d'expériences répétées ; il s'agit donc de techniques **d'apprentissage incrémental**. Pour orienter les choix dans la direction voulue, ces algorithmes valident les décisions prises par la machine (robot physique ou virtuel) via un mécanisme de récompense (renforcement).



## BÉNÉFICES

**Optimisation du temps d'apprentissage** : pour programmer un robot physique ou virtuel, par exemple, plus besoin d'un long et fastidieux travail de développement. Le robot apprendra à opérer, à réagir à de nouveaux événements par lui-même.

**Auto-adaptation des logiques en vue de faire face rapidement à d'éventuels changements de contexte** : par exemple, un robot d'une chaîne de montage automobile peut ainsi apprendre par lui-même à poser un nouveau modèle de pièce (retroviseur, essuie-glace...) différent de celui qu'il avait l'habitude d'installer jusque-là, et donc sans programmation préalable.



## AVANTAGES CONCURRENTIELS

Lorsque les problèmes à résoudre sont très complexes, que les données sont rares, que les récompenses sont rares, ou que le problème posé comporte beaucoup de dimensions, les algorithmes de la bibliothèque Explauto sont :

- ▶ **Plus efficaces**
- ▶ **Plus rapides**

que les algorithmes d'apprentissage classiques.

Les premières solutions commerciales de Deep Reinforcement Learning (DRL) ne sont distribuées qu'aux Etats-Unis, en Angleterre et en Allemagne ; il n'y a pas d'acteurs proposant de telles solutions implantés en France.



## CAS D'USAGES

**Industrie** : pour la programmation d'un robot d'une chaîne de montage automobile.

**Energie/bâtiment** : pour l'optimisation de la consommation énergétique des bâtiments ou des data centers

**Finance** : pour optimiser le trading automatisé

**Chatbot** : pour accélérer l'apprentissage des systèmes conversationnels intelligents ou pour améliorer la qualité des résumés de textes des outils CRM

**Transport** : pour améliorer la réaction du véhicule autonome en cas de survenue d'événements incertains

**Biologie/Chimie** : bio-impression, auto-organisation de structures moléculaires

**E-commerce** : pour l'amélioration des systèmes de recommandation d'achat

**Education/serious game** : pour adapter automatiquement à chaque élève le niveau des stratégies pédagogiques ; par exemple, adapter automatiquement, à l'enfant, le niveau de difficultés des exercices proposés d'un logiciel ludo-éducatif

**Jeux vidéo** : systèmes de jeux capables d'évoluer à partir de l'analyse en temps réel des comportements des joueurs pour proposer à chaque joueur une expérience personnalisée.

### Description technique :

**Explauto est une combinaison des algorithmes suivants :**

- *Off-policy reinforcement learning*
- *Multi-goal reinforcement learning*

*Explauto est une librairie Python open source.*

*Le code source est disponible sur Github sous licence GPLv3 :*

**<https://github.com/flowersteam>**

*Pour une licence propriétaire, nous contacter.*

*Explauto fonctionne sur Linux, Windows and Mac OS.*

*Propriétaire : Inria*



*Inria*

**Service Transfert, Innovation et Partenariats**

Stip-bso@inria.fr - Tél. : +33 5 24 57 41 44

Centre de Recherche Bordeaux Sud-Ouest

200 Avenue de la Vieille Tour - 33405 Talence