

# Chapitre 2 : Agents intelligents

## 1. Agent

Un agent est un artefact (robot, logiciel...) qui perçoit et agit sur un environnement, une entité logicielle qui fonctionne continuellement et de manière autonome, il peut accomplir des activités de façon flexible et intelligente et serait capable d'apprendre par expérience.

Un agent intelligent est une entité qui peut :

- Percevoir son environnement à l'aide de ses capteurs.
- Agir dans son environnement à l'aide de ses effecteurs.

En général, on considère cinq (5) caractéristiques essentielles d'un agent intelligent :

### • Autonome

Il s'exécute seul selon des objectifs prédéterminés, sans aucune intervention humaine.

### • Personnalisé

L'agent intelligent est adaptable et peut être configuré pour répondre aux besoins précis de l'utilisateur.

### • Auto-adaptatif

L'agent intelligent sait ajuster son comportement en fonction de la situation selon les attentes de l'utilisateur.

### • Auto-apprenant

Il sait profiter de l'expérience passée pour mieux comprendre les souhaits actuels de l'utilisateur voire aller au-devant de ses désirs (en théorie).

### • Coopérant

Les agents intelligents communiquent entre-deux, interagissent et agissent de concert.

## 2. Agents rationnels

Un agent qui agit d'une manière lui permettant d'obtenir le plus de succès possible dans la réalisation des tâches qu'on lui a assignées. Le succès de l'agent est évalué par une mesure de performance.

La Mesure de performance d'un agent est une fonction mesurant la qualité d'un comportement de l'agent.

Par exemple, une mesure de performance d'un robot aspirateur pourrait être :

- La quantité de déchets aspirés;
- La propreté des lieux.
- La durée de la tâche.
- Le bruit généré.

## 3. Modèle PEAS

La première étape lors de la conception d'un agent est de spécifier l'environnement de la tâche qui contient les quatre éléments suivants (PEAS):

- Mesure de performance (**P**erformance) : **P**
- Eléments de l'environnement (**E**nvironnement) : **E**
- Les actions que l'agent peut effectuer (**A**ctionneurs ou Actuateurs) : **A**
- La séquence des observations ou de perceptions de l'agent par les capteurs(**S**ensors) : **S**

**PEAS = Performance, Environnement, Actuateurs, Senseurs**

**Modèle PEAS pour un robot taxi :**

<b>Agent</b>	<b>robot taxi</b>
<b>Mesure de performance</b>	Sécurité, vitesse, respect du code routier, voyage confortable, maximisation des profits.
<b>Environnement</b>	Route, trafic, piétons, clients.
<b>Actuateurs</b>	Volant, changement de vitesse, accélérateur, frein, clignotants, klaxon.
<b>Capteurs</b>	Caméras, GPS, odomètre, témoins du moteur, etc.

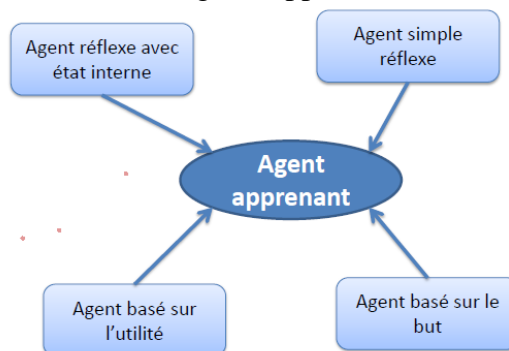
**Système de diagnostic médical:**

<b>Agent</b>	<b>robot taxi</b>
<b>Mesure de performance</b>	Patient en santé, minimiser les coûts.
<b>Environnement</b>	patient, hôpital, personnel
<b>Actuateurs</b>	l'écran du système, questions, tests, diagnostic, traitements, références.
<b>Capteurs</b>	Clavier, saisie des symptômes, réponses du patient.

**4. Types d'agent**

1. Agent simple réflexe
2. Agent réflexe avec état interne
3. Agent basé sur les buts
4. Agent basé sur l'utilité

Tous ces types peuvent être transformés en agents apprenants.



**Agent simple réflexe (reflexe)**

Ce type d'agent choisit ses actions en se basant uniquement sur le percept courant, en ignorant les percepts précédents. Le comportement de l'agent provient directement de l'environnement.

L'agent réagit sans raisonnement mais selon une règle qu'il possède ou peut apprendre (par exemple: si X alors Y ; si A alors B)

Par exemple : agent respirateur

- **Agent réflexe avec état interne**

Agents avec le modèle des réflexions sur la base peuvent gérer des environnements partiellement observables. Leur statut actuel est stocké dans l'agent lui-même, ce qui maintient les structures de données qui décrivent la partie du monde qui ne peut être observée.

Par exemple :

- **Agent basé sur les buts**

Ici l'agent essaye d'atteindre un "but" donné, sans nécessairement connaître le pourquoi du comment il faut faire pour l'atteindre.

- **Agent basé sur l'utilité**

La fonction utilité est mieux adaptée que la fonction but dans deux situations. Premièrement, si l'agent a des buts contradictoires, par exemple l'agent Pierre veut aller au cinéma et étudier pour son prochain examen, la fonction utilité indique le but à choisir. Deuxièmement, si l'agent agit dans un environnement non déterministe, il n'est pas toujours certain de pouvoir atteindre ses buts.

## 5. Types d'environnement

Le type d'environnement détermine généralement l'architecture de l'agent.

- **Complètement observable (vs. Partiellement observable):** Grâce à ses senseurs, l'agent a accès un état complet de l'environnement à chaque instant.

Le jeu des échecs est complètement observable, on voit la position de toutes les pièces.

Le jeu du poker est partiellement observable, on ne connaît pas les cartes dans les mains de l'adversaire.

- **Déterministe (vs. Stochastique):** L'état suivant de l'environnement est entièrement déterminé par l'état courant et l'action effectuée par le ou les agents.

Le jeu des échecs est déterministe : déplacer une pièce donne toujours le même résultat

Le jeu du poker est stochastique : la distribution des cartes est aléatoire.

- **Épisodique (vs. Séquentiel):** Les opérations/comportements de l'agent sont divisées en épisodes. Chaque épisode consistant à observer l'environnement et effectuer une seule action et cette action n'a pas d'influence sur l'environnement dans l'épisode suivant.

La reconnaissance de caractères est épisodique : la prédiction du système n'influence pas le prochain caractère à reconnaître.

Le jeu de poker est séquentiel : décider si je mise ou pas à un impact sur l'état suivant de la partie.

- **Statique (vs. Dynamique):** L'environnement ne change pas lorsque l'agent n'agit pas. On ne tient pas compte des actions des autres agents pour déterminer si statique ou pas.

Le jeu des échecs est statique : l'état du jeu ne change pas si personne ne joue.

- **Discret (vs. Continu):** Un nombre limité et clairement distincts de données sensoriels et d'actions.

Le jeu des échecs est dans un environnement discret : toutes les actions et états du jeu peuvent être énumérées.

La conduite automatique d'une voiture est dans un environnement continu : l'angle du volant est un nombre réel.

- **Agent unique (vs. Multi-agent):** Un agent opérant seul dans un environnement.

Sudoku : jeu à agent unique

Jeu des échecs est multi-agents : il y a toujours un adversaire.