

---

**Intelligence Artificielle – TD n° 1**  
**AGENTS INTELLIGENTS**  
**Correction**

---

**Exercice n° 1** - Donnez une définition pour chacun des termes suivants :

1. Agent
2. Fonction d'un agent
3. Programme d'un agent
4. Rationalité
5. Agent réflexe simple
6. Agent réflexe avec état
7. Agent focalisé sur l'objectif
8. Agent focalisé sur l'utilité

- |  |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Agent : Une entité qui perçoit et agit, ou qui peut être vue comme percevant et agissant</li><li>2. Fonction d'un agent : fonction qui spécifie les actions d'un agent en réponse à tous les percepts possible</li><li>3. Programme d'un agent : programme qui, combiné à l'architecture d'un agent, implémente la fonction d'un agent</li><li>4. Rationalité : propriété qui définit le fait qu'un agent choisit l'action qui maximise son utilité espérée, ou qui prend les meilleures décisions pour atteindre son objectif</li><li>5. Agent réflexe simple : agent dont les actions ne dépendent que du percept courant</li><li>6. Agent réflexe avec état : agent dont les actions dépendent du percept courant, ainsi que du modèle interne du monde de l'agent</li><li>7. Agent focalisé sur l'objectif : agent qui va essayer de construire une suite d'action lui permettant d'atteindre son objectif</li><li>8. Agent focalisé sur l'utilité : agent qui va essayer de construire une suite d'action de façon à maximiser l'utilité obtenue</li></ol> |
|--|

**Exercice n° 2** - Dans quelle mesure les systèmes suivants sont-ils des instances d'intelligence artificielle ?

1. Scanners de code barre
2. Moteurs de recherche sur Internet
3. Serveur vocal interactif

1. Scanners de code barre

Bien que la numérisation des codes à barres corresponde en quelque sorte à la vision par ordinateur, il ne s'agit pas d'instances d'intelligence artificielle. Le problème de la lecture d'un code à barres est une forme d'interprétation visuelle extrêmement limitée et artificielle, qui a été soigneusement conçue pour être aussi simple que possible, compte tenu du matériel.

2. Moteurs de recherche sur Internet

À bien des égards. Le problème de la détermination de la pertinence d'une page Web par rapport à une requête est un problème de compréhension du langage naturel. Les moteurs de recherche comme `ask.com`, qui regroupent les pages récupérées en catégories, utilisent des techniques de clustering. De même, d'autres fonctionnalités fournies par un moteur de recherche utilisent des techniques intelligentes. Par exemple, le correcteur orthographique utilise une forme d'exploration de données basée sur l'observation des corrections apportées par les utilisateurs à leurs propres fautes d'orthographe.

3. Serveur vocal interactif

Dans une mesure limitée. De tels menus ont tendance à utiliser des vocabulaires très limités - par exemple les chiffres, "Oui" et "Non" - et sous le contrôle des concepteurs, ce qui simplifie grandement le problème. Les programmes doivent tout de même gérer un espace incontrôlé de toutes sortes de voix et d'accents. Les programmes d'assistance à activation vocale utilisés dans les téléphones (SIRI), qui doivent composer avec un vocabulaire volumineux et changeant, sont certainement des programmes d'IA.

**Exercice n° 3** - Dites si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse.

1. Un agent qui ne détecte que des informations partielles sur l'état courant ne peut être parfaitement rationnel.
2. Il existe des environnements dans lesquels aucun agent réflexe pur ne peut se comporter de manière rationnelle.
3. Il existe un environnement dans lequel tous les agents sont rationnel.
4. Tous les agents sont rationnel dans un environnement non observable.
5. Un agent parfaitement rationnel jouant au poker ne perd jamais.

1. Faux. La rationalité parfaite fait référence à la capacité de prendre de la meilleure décision en fonction des informations de capteur reçues
2. Vrai. Un agent réflexe pur ignore les percepts précédents et ne peut donc pas obtenir une estimation d'état optimale dans un environnement partiellement observable. Par exemple, les échecs par correspondance se jouent en envoyant des coups. Si le mouvement de l'autre joueur correspond au percept actuel, un agent réflexe ne pourrait pas suivre l'état du tableau et devrait répondre, par exemple, à «a4» de la même manière, quelle que soit la position du jeu.
3. Vrai. Par exemple, dans un environnement avec un seul état, de sorte que toutes les actions reçoivent la même récompense, l'action entreprise importe peu. Plus généralement, tout environnement qui est invariant par récompense sous la permutation des actions satisfera cette propriété.
4. Faux. Certaines actions sont stupides - et l'agent peut le savoir s'il dispose d'un modèle d'environnement - même s'il est impossible de percevoir l'état de l'environnement (par exemple, se tirer une balle dans le pied dans une pièce noire...).
5. Faux. À moins qu'il ne tire la main parfaite, l'agent peut toujours perdre si un adversaire a de meilleures cartes. Cela peut se produire jeu après jeu. La déclaration correcte est que les gains attendus de l'agent sont non négatifs.

**Exercice n° 4** - Donnez une description du PEAS (Performance measure, Environment, Actuators, Sensors) pour chacun des agents intelligents suivant, ainsi qu'une description du type d'environnement :

1. Robot footballeur
2. Agent achetant des livres sur Internet
3. Véhicule autonome roulant sur Mars
4. Agent aidant un mathématicien à prouver un théorème
5. Agent jouant au sudoku
6. Agent jouant à la belote
7. Agent aidant au diagnostic médical
8. Agent analysant des images satellites

1. Robot footballeur :

- Mesure de performance : gagner le match, nombre de but encaissés/mis, solidité/stabilité du joueur
- Environnement : terrain, balle, joueurs, météo
- Actionneurs : dispositifs permettant de se déplacer et de taper la balle (jambes, pieds...)
- Capteurs : camera, capteurs sensoriels, accéléromètre, capteurs d'orientation...

2. Agent achetant des livres sur Internet

- Mesure de performance : obtenir les livres demandés/des livres intéressants, minimiser les dépenses, respecter les préférences de l'utilisateur
- Environnement : Internet, utilisateur
- Actionneurs : Suivre des liens, remplir des champs de données, montrer les résultats à l'utilisateur
- Capteurs : pages internet, requêtes de l'utilisateur

3. Véhicule autonome roulant sur Mars

- Mesure de performance : terrain exploré, échantillons récoltés et analysés
- Environnement : Mars, fusée, Terre (NASA)
- Actionneurs : roues/jambes, outil permettant de récolter les échantillons, outil d'analyse, transmetteur radio
- Capteurs : camera, capteurs sensoriels, accéléromètre, capteurs d'orientation, radio...

4. Agent aidant un mathématicien à prouver un théorème

- Mesure de performance : Rapidité, justesse et finesse du raisonnement
- Environnement : Équations, théorème, ensemble de connaissances...
- Actionneurs : montrer les résultats au mathématicien, nouvelles connaissances dans la base de connaissances, saisir du texte
- Capteurs : clavier, système pour rentrer les connaissances...

5. Agent jouant au sudoku

- Mesure de performance : Rapidité, difficulté du sudoku résolu
- Environnement : Grille de sudoku, ensemble de règles
- Actionneurs : outil permettant de remplir une grille
- Capteurs : système de détection des grilles

6. Agent jouant à la belote

- Mesure de performance : parties gagnées, points obtenus
- Environnement : joueurs, cartes, règles
- Actionneurs : système permettant de jouer une carte, annonces
- Capteurs : caméra, système de détection des cartes, annonces

7. Agent aidant au diagnostic médical

- Mesure de performance : patient soignée, couts réduits
- Environnement : patient, hôpital, équipe médicale
- Actionneurs : tests, diagnostics, formulaires de questions au patient, traitement...
- Capteurs : entrée des symptômes au clavier, réponses du patient, résultat des tests

8. Agent analysant des images satellites

- Mesure de performance : caractérisation correcte de l'image
- Environnement : lien permettant d'obtenir les photos du satellite
- Actionneurs : image, catégorisation
- Capteurs : caméra, capteur de pixels et de couleurs

	Robot footballeur	livres Internet	Mars	Assistant mathématicien
<b>Observable</b>	Partiellement	Partiellement	Partiellement	Totalement
<b>Déterministe</b>	Stochastique	Déterministe*	Stochastique	Déterministe
<b>Épisodique</b>	Séquentiel	Séquentiel	Séquentiel	Séquentiel
<b>Statique</b>	Dynamique	Statique*	Dynamique	Statique*
<b>Discret</b>	Continu	Discret	Continu	Discret
<b>Agent</b>	Multi	Mono	Mono	Multi

	Sudoku	Belote	Diag. médical	images satellites
<b>Observable</b>	Totalement	Partiellement	Partiellement	Totalement
<b>Déterministe</b>	Déterministe	Stochastique	Stochastique	Déterministe
<b>Épisodique</b>	Séquentiel	Séquentiel	Séquentiel	Épisodique
<b>Statique</b>	Statique	Dynamique	Dynamique	Statique
<b>Discret</b>	Discret	Discret	Continu	Discret
<b>Agent</b>	Mono	Multi	Multi	Mono