

# Systemes Experts

## Résumé

Le document présente une vue d'ensemble des systèmes experts, une branche de l'intelligence artificielle (IA) qui repose sur le cognitivisme et la manipulation de symboles. Il détaille leur historique, leur fonctionnement, leurs applications et leurs limites.

### 1. Approches de l'IA et place des systèmes experts

L'IA se divise en deux grandes approches :

- **Cognitivisme (symbolique)** : modélisation du raisonnement humain sous forme de règles et symboles.
- **Connexionnisme (réseaux neuronaux)** : simulation des mécanismes neuronaux du cerveau.

Les systèmes experts relèvent du cognitivisme et ont connu un essor dans les années 1970-1980, notamment grâce à des projets comme **DENDRAL** (analyse chimique) et **MYCIN** (diagnostic médical). Ils se basent sur une **base de connaissances** (règles et faits) et un **moteur d'inférence** qui applique ces règles pour résoudre des problèmes.

### 2. Fonctionnement des systèmes experts

Un système expert est structuré autour de :

- Une **base de connaissances** (faits et règles).
- Un **moteur d'inférence** (chaînage avant ou arrière).
- Une interface utilisateur.

Exemples :

- **MYCIN** utilisait des règles conditionnelles pour le diagnostic médical.
- **DENDRAL** analysait des spectres chimiques pour identifier des molécules.
- 

### 3. Points forts et limites

**Avantages :**

- Encapsulation des connaissances sous forme de règles.
- Capacité à traiter des données incertaines via la logique floue.
- Fiabilité et explicabilité.

**Limites :**

- Acquisition et formalisation complexes des connaissances.
- Domaine d'expertise limité.
- Pas de capacité d'apprentissage, contrairement au Machine Learning.
- 

### 4. Évolution et hybridation avec d'autres technologies

Depuis les années 1990, l'essor du **Machine Learning** et du **Deep Learning** a marginalisé les systèmes experts. Toutefois, des approches hybrides émergent, combinant les avantages des deux méthodes, notamment dans les solutions industrielles comme **IBM Watson** ou **Drools**.

<b>Terme</b>	<b>Définition</b>
<b>IA (Intelligence Artificielle)</b>	Domaine visant à créer des systèmes capables de simuler l'intelligence humaine.
<b>Cognitivism</b>	Approche de l'IA basée sur la manipulation de symboles pour simuler la pensée humaine.
<b>Connexionnisme</b>	Approche inspirée du fonctionnement du cerveau humain, utilisant les réseaux neuronaux.
<b>Système expert</b>	Programme informatique simulant le raisonnement d'un spécialiste dans un domaine précis.
<b>Base de connaissances</b>	Ensemble de faits et de règles formalisés dans un système expert.
<b>Moteur d'inférence</b>	Composant du système expert qui applique les règles pour générer de nouvelles conclusions.
<b>Chaînage avant/arrière</b>	Techniques de raisonnement utilisées pour atteindre une conclusion à partir de faits connus.
<b>Logique floue</b>	Méthode permettant de traiter des données incertaines ou imprécises.
<b>Machine Learning</b>	Approche de l'IA permettant aux machines d'apprendre à partir de données sans règles explicites.
<b>Deep Learning</b>	Sous-domaine du Machine Learning utilisant des réseaux neuronaux profonds pour apprendre des représentations complexes.