

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Jijel**  
**Faculté des Sciences exactes et de l'informatique**  
**Département d'informatique**



## **– Module – Systèmes Experts**

**Master 1 : SIAD**

**Enseignant du module : Dr. Hemza FICEL**

**Contact: [hemza.ficel@univ-jijel.dz](mailto:hemza.ficel@univ-jijel.dz)**

# **Chapitre 1 – partie 1**

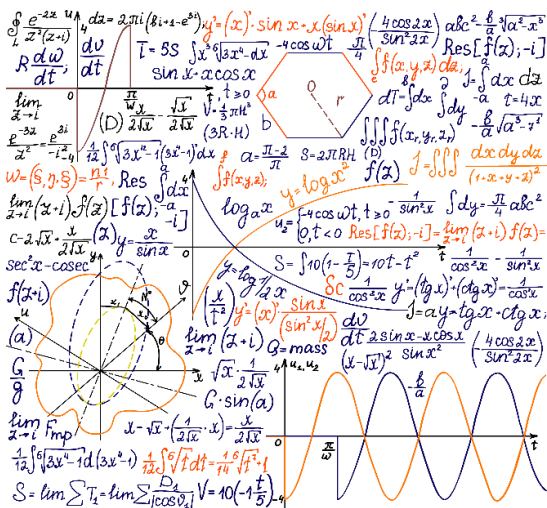
## **Introduction aux systèmes experts**

## L'intelligence artificielle vs l'informatique classique

### Avant

Les tâches intellectuelles répétitives et mécaniques ont été prises en charge par l'ordinateur.

Le calcul des formules complexes



La gestion des comptes bancaires



La gestion des inventaires



Le traitement de texte



## L'intelligence artificielle vs l'informatique classique

### Maintenant

La machine s'attaque à des tâches intellectuelles de plus haut niveau.

Des outils pour la  
traduction automatique



Des services de détection  
de fraudes



Des robots  
dirigés par logiciel



Des maisons intelligentes



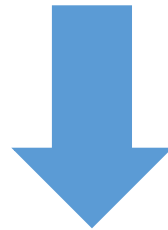
## L'intelligence artificielle vs l'informatique classique



---

Depuis toujours, l'Homme rêve d'une **machine dotée d'un esprit similaire au sien.**

✚ **L'intelligence artificielle (IA)** est « l'ensemble de **théories** et de **techniques** mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de **simuler l'intelligence humaine** »  
Encyclopédie Larousse.



Cette « **imitation** » peut se faire dans :

**La compréhension/ le traitement du langage naturel**

## La compréhension/ le traitement du langage naturel

✚ La machine puisse t-elle comprendre mon dialecte ? Si le langage parlé n'était pas différent du langage écrit, elle ne trouvera pas de problème, mais ce n'est pas le cas !

لهجة الغرب	لهجة الوسط	لهجة الشرق	اللغة العربية
قع - أوكل	كامل - قع	كامل - أوكل - بكلل	جميع
لبيض - ولاد لجاج	لبيض - ولاد لجاج	لبييض - لعظم	البيض
مليح - لاباس - غايا	مليح - لاباس	زين - باهي - مليح	جيد
واه	ايه - أنعم	ايه - هيه	نعم
أزرب	غاؤل - خف	أزرب	أسرع
لوطو	طونوبيل - كروسة	طنوبيل	سيارة

التعبير في اللغة العربية	الدارجة الجزائرية
الشكر	صَحَا، صَحَيْت، يعطيك الصحة، ربي يعيشك
العفو	بلا مزية
التحية	السلام عليكم. السلام، عَسَلَامَة، مَرْحَبَا
صباح الخير	صَبَاحْ لَخِير
مساء الخير	مَسَاء لَخِير
إلى اللقاء	بَسَلَامَة، في لَامَان، أَبْقَى عَلَى خَيْر
من فضلك، أرجوك	مَنْ فَضْلُكَ، مَا دَابِيكَ، ربي يَعْشِيْشْكَ، تعيش
تفضل (الترحيب)	جُوزْ، تُفَضِّل
اعذرنى، آسف	أَسْمَحْلي، سَامَحْني



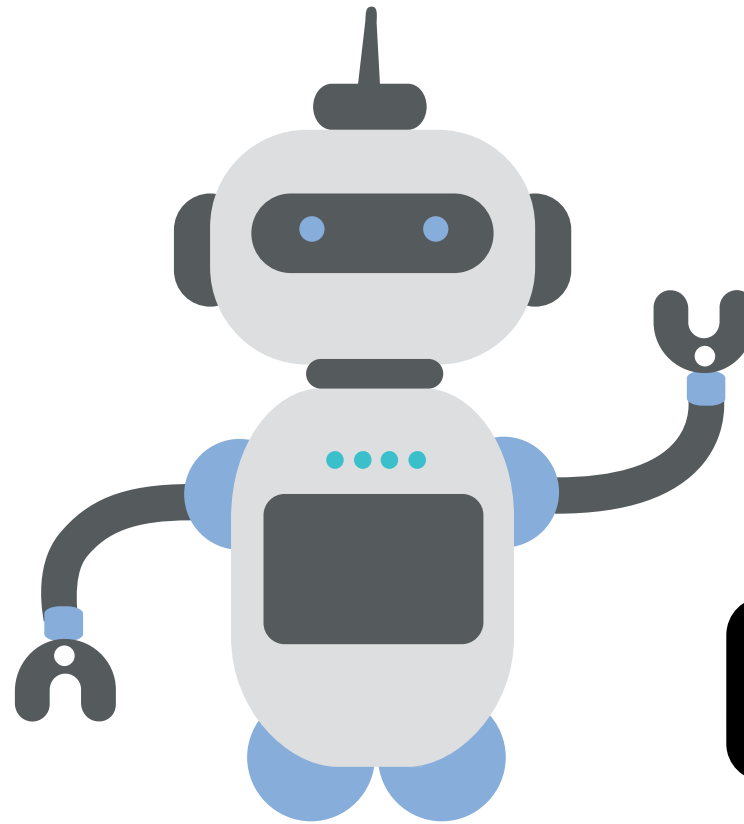
**La compréhension/ le traitement du langage naturel**

le traitement automatique du langage naturel,  
**à quoi ça sert ?**

## La compréhension/ le traitement du langage naturel

✚ **L'agent conversationnel (Chatbot) :**  
un assistant virtuel sous forme de logiciel  
qui utilise l'IA pour fournir une assistance  
au clients d'une entreprise.

✚ **Objectif :** interagir avec les clients,  
répondre aux questions, cerner les  
émotions du client, ...



## La compréhension/ le traitement du langage naturel



Google Assistant

« **Ok Google**, envoie un texto à Maman pour lui dire que j'arrive dans 10 minutes »



Ok

Envoie un texto à Maman pour lui dire que j'arrive dans 10 minutes



Envoyer un texto

À: Maman

J'arrive dans 10 minutes

merci Google



Bla mziya, je suis là pour vous aider 😊

GOOGLE

Mashable



## La compréhension/ le traitement du langage naturel

- ✚ **Google Duplex** est une technologie intégrée dans l'Assistant Google qui peut passer des appels pour prendre des rendez-vous grâce à un **traitement de langage naturel**.
- ✚ **Objectif** : trouver des réponses à des **questions inattendues**, en **temps réel**, au fur et à mesure de la conversation, sans que la personne au bout du fil peut se rendre compte qu'elle parle à un machine.
- ✚ **Comment ?** : Google Duplex utilise l'intelligence artificielle pour comprendre **le sens et le contexte** de la conversation même si les phrases utilisées sont complexes et le discours est rapide.

## La compréhension/ le traitement du langage naturel







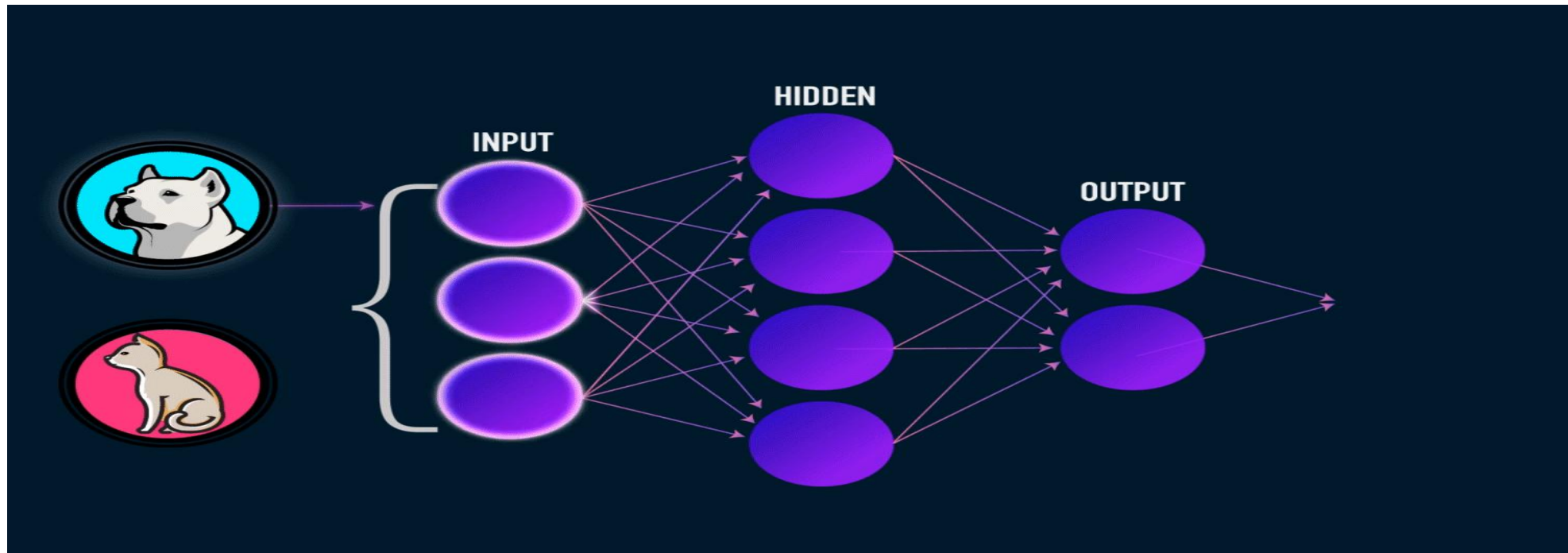
**La perception visuelle**





## La perception visuelle

✚ **Interprétation des images et des scènes** : reconnaître les objets dans une image est très simple pour un humaine. Par contre, il est très difficile pour une machine de réaliser cette tâche, car elle opère sur des 0 et 1.



## La perception visuelle

**Classification**



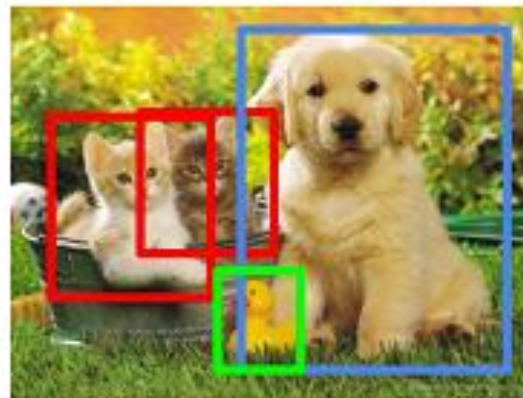
CAT

**Classification  
+ Localization**



CAT

**Object Detection**



CAT, DOG, DUCK

**Instance  
Segmentation**



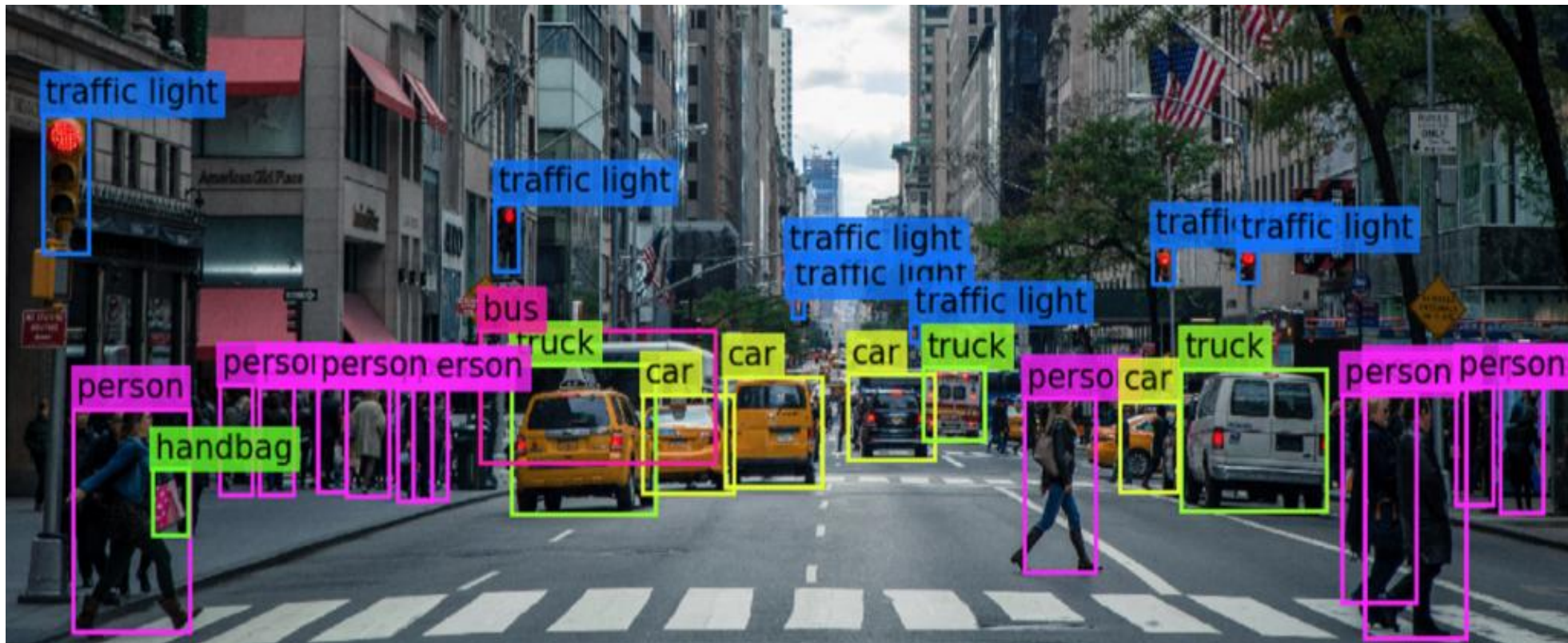
CAT, DOG, DUCK

Single object

Multiple objects

## La perception visuelle

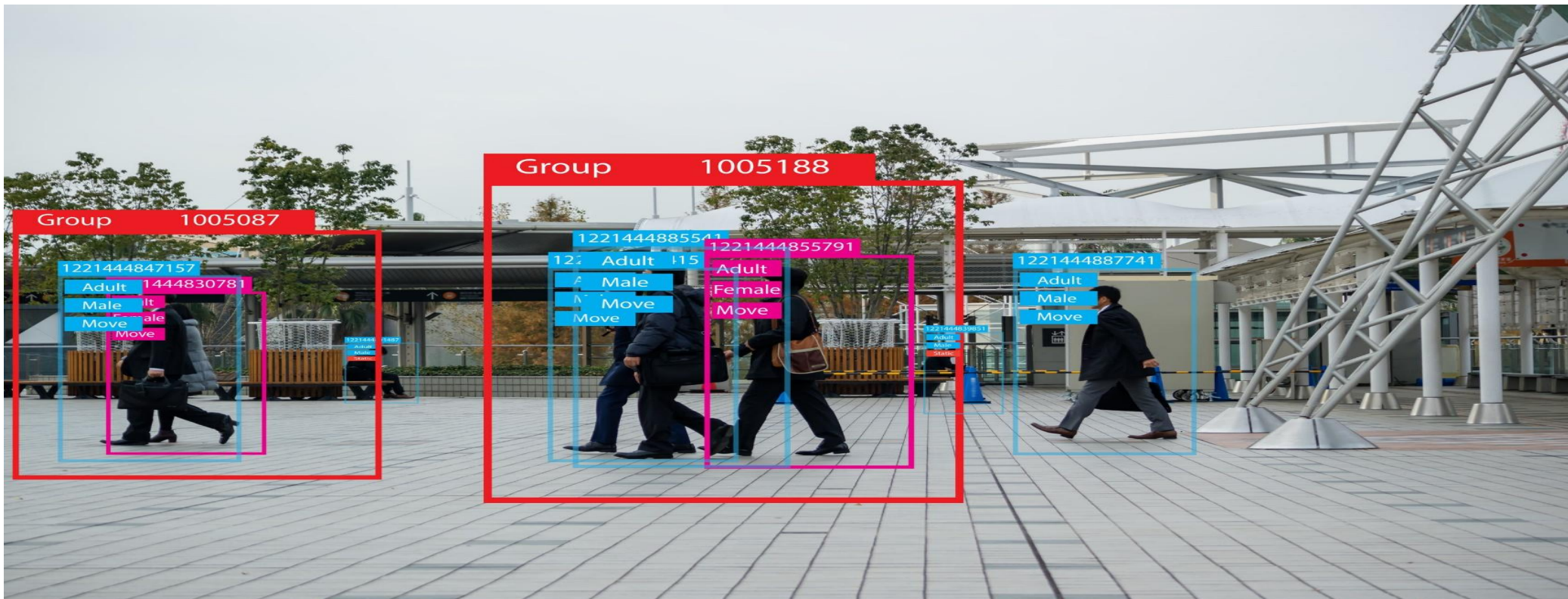
- ✚ Cas d'utilisation : analyser automatiquement une scène visuelle dans un système de surveillance.





## La perception visuelle

- ✚ Cas d'utilisation : analyser automatiquement une scène visuelle dans un système de surveillance.



## La perception visuelle

- ✚ Cas d'utilisation : analyser automatiquement une scène visuelle dans un système de surveillance.







## La perception visuelle

- ✚ **L'utilisation malveillante de l'IA**: le deepfake (hypertrucage) : **une nouvelle menace** technologique.
- ✚ **Le deepfake** est une technique de synthèse multimédia qui repose sur l'IA pour superposer des fichiers vidéo ou audio existants sur d'autres fichiers multimédias.









## La prédiction



HP Pavilion Gaming 15-dk0082nf PC Portable  
Gaming 15,6" FHD IPS Noir (Intel Core i5, RAM 8  
Go, 1 To + SSD 128 Go, NVIDIA GeForce GTX  
1650, AZERTY, Windows 10)

Visiter la boutique HP

★★★★★ 519 évaluations | 258 questions avec réponses

Amazon's Choice pour "pc portable gamer"

Prix conseillé 999,00 € De quoi s'agit-il? ▾

Prix de l'offre : **889,00 €**

Économisez : 110,00 € (11 %)

Tous les prix incluent la TVA.

Payez : **227,25 € x 4** (dont 2.25% de frais inclus) Voir conditions et plus de facilités de paiement

Taille: 15"

15" 16" 17"

Style: Intel Core i5-9300H

### Les clients ayant acheté cet article ont également acheté



HP Pavilion 300 - Souris  
Gaming Noire (Filaire -  
USB, 8 Boutons  
Programmables, 5 000...



KLIM™ Wind -  
Refroidisseur Ordinateur  
Portable + Le Plus  
Puissant +...



HP Pavilion 300 Tapis de  
Souris Gaming (40 cm x  
35 cm, Ultra Fin, Tissu,  
Base Caoutchouc...



HP Pavilion 200 - Souris  
Gaming Noir/Vert (Filaire  
- USB, 5 Boutons  
Programmables, 3 200...

### Le Real Madrid entérine une nouvelle baisse des salaires

Par Cedric Rablat

Publié le 14/11/2020 20:02

Pour appréhender au mieux les difficultés économiques liées à la crise sanitaire, la Casa Blanca s'apprête à voter une seconde baisse des salaires. L'objectif demeure limpide : réaliser des économies substantielles pour permettre au club madrilène de vivre les prochaines semaines en toute sérénité.



Le président du Real Madrid Florentino Perez lors de la présentation d'une recrue

©Maxppp

### ARTICLES RECOMMANDÉS



« RAMOS ? LE MEILLEUR  
DÉFENSEUR DE L'HISTOIRE »  
ROBERT LANGER 14H59 0



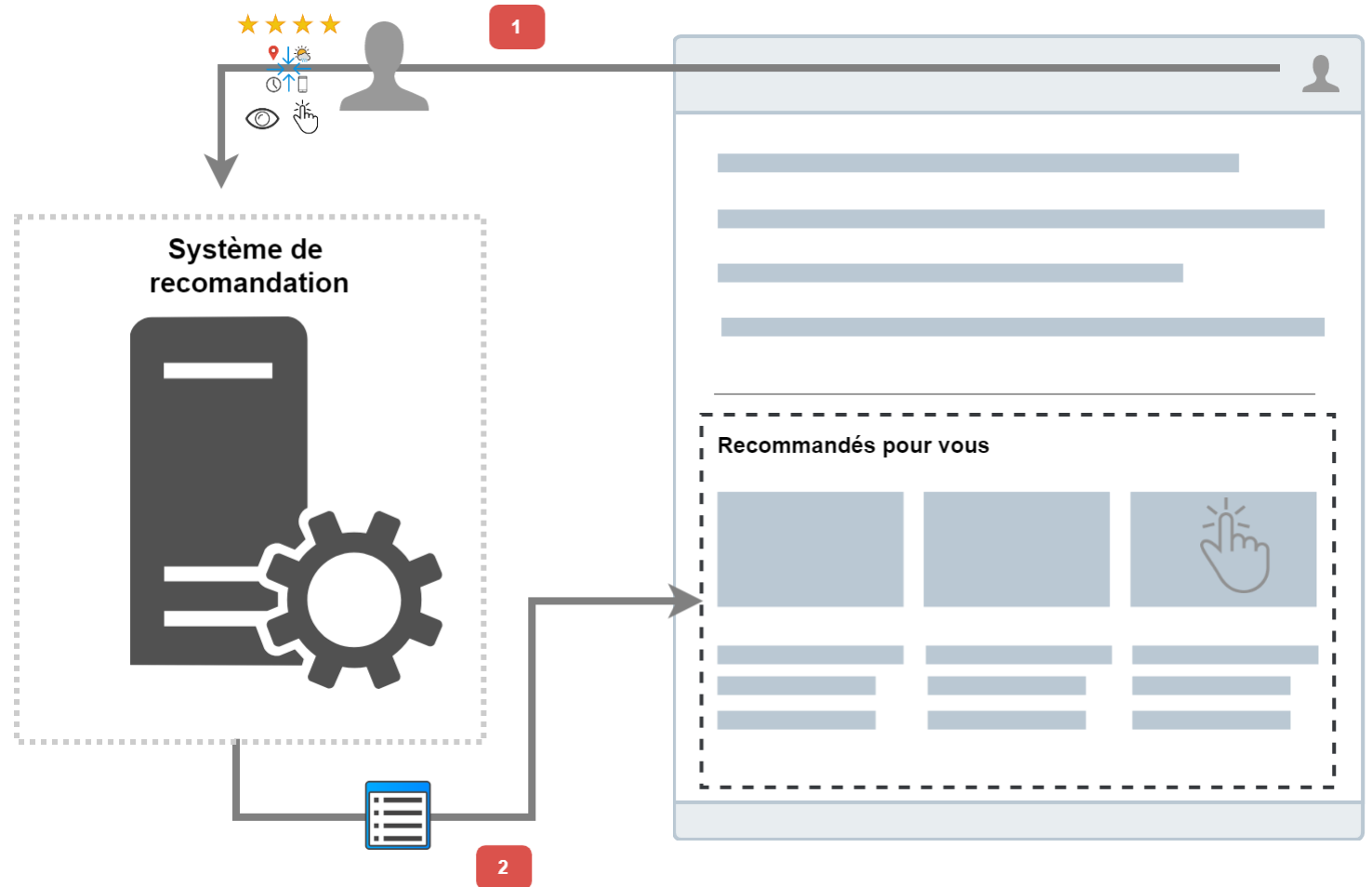
« RONALDO ET MESSI ? IL N'Y A  
PAS DE COMPARAISON POSSIBLE »  
ROBERT LANGER 14H36 0



« DEUX JOUEURS DU REAL MADRID  
TESTÉS POSITIFS AU COVID-19 »  
ROBERT LANGER 13H17 0

## La prédiction

« 35% du chiffre d'affaires d'Amazon et 75% de ce qui est visionné sur Netflix provenaient de leurs **systèmes de recommandation** ». McKinsey & Co.





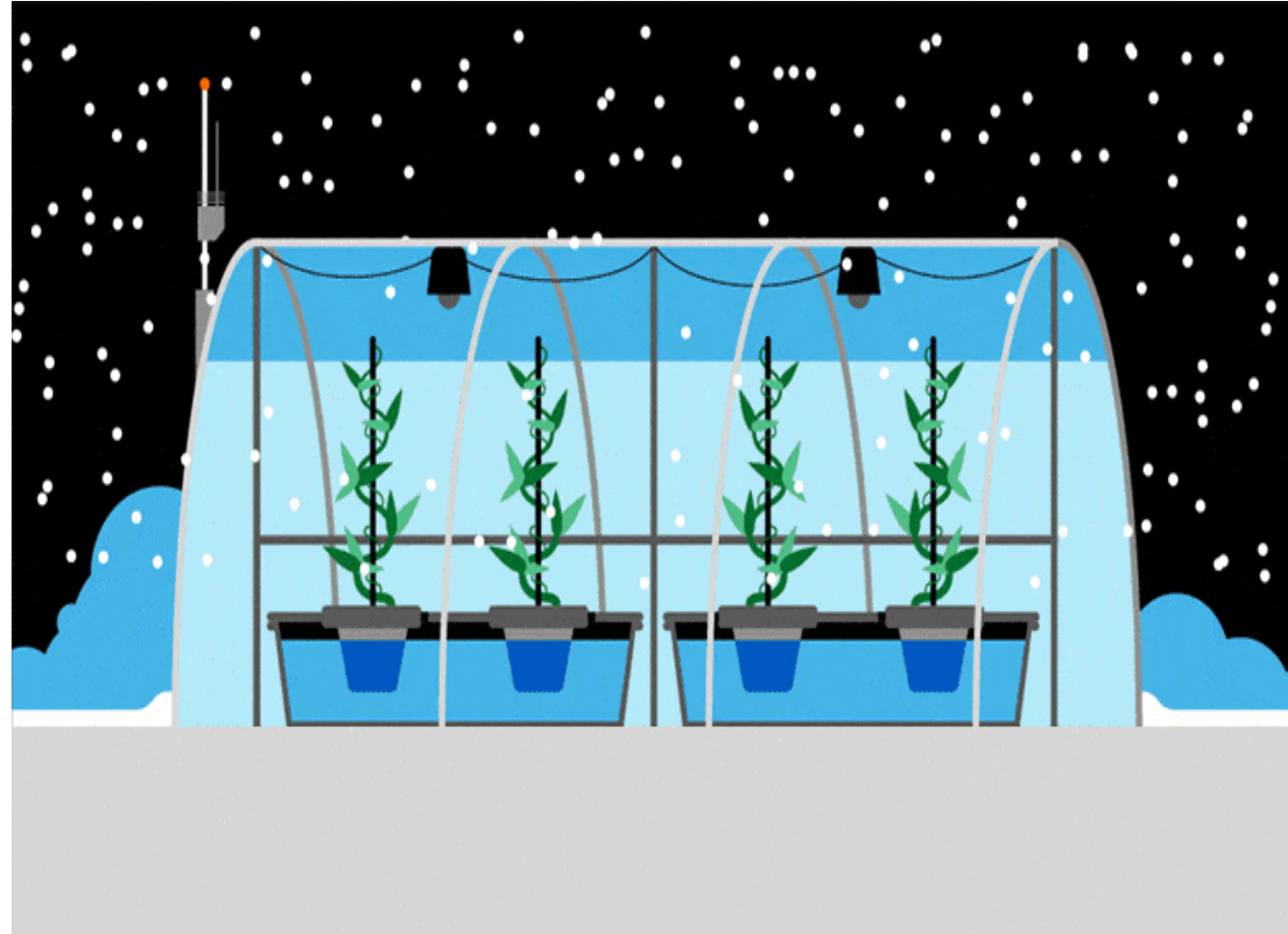
## **La prise de décision automatique**



## La prise de décision automatique

✚ Les systèmes d'aide à la décision sont des outils informatiques qui supportent le processus de la prise de décision d'une entreprise ou d'une organisation (p. ex. l'analyse financière, le lancement de nouveaux produits, ...)

✚ Ex. d'aide à la décision + IA : des algorithmes intelligents capables d'analyser des millions de données pour optimiser, en temps réel, les conditions climatologiques pour chaque espèce végétale.



Et les « **systemes experts** » dans tous ça ?

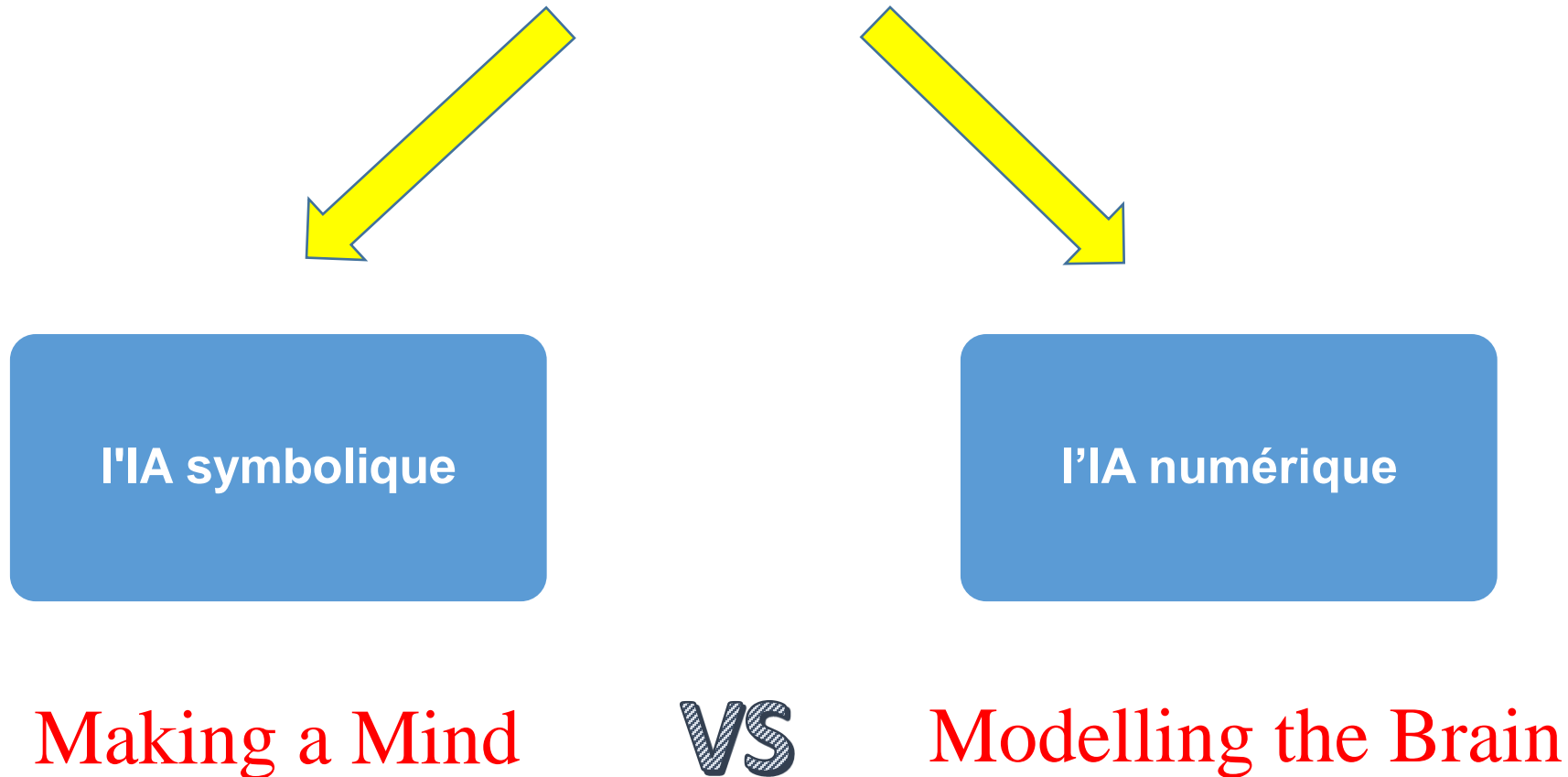


✚ Les patrons de conception (**design-patterns**) : MVC, Singleton, DAO, IOC, ...

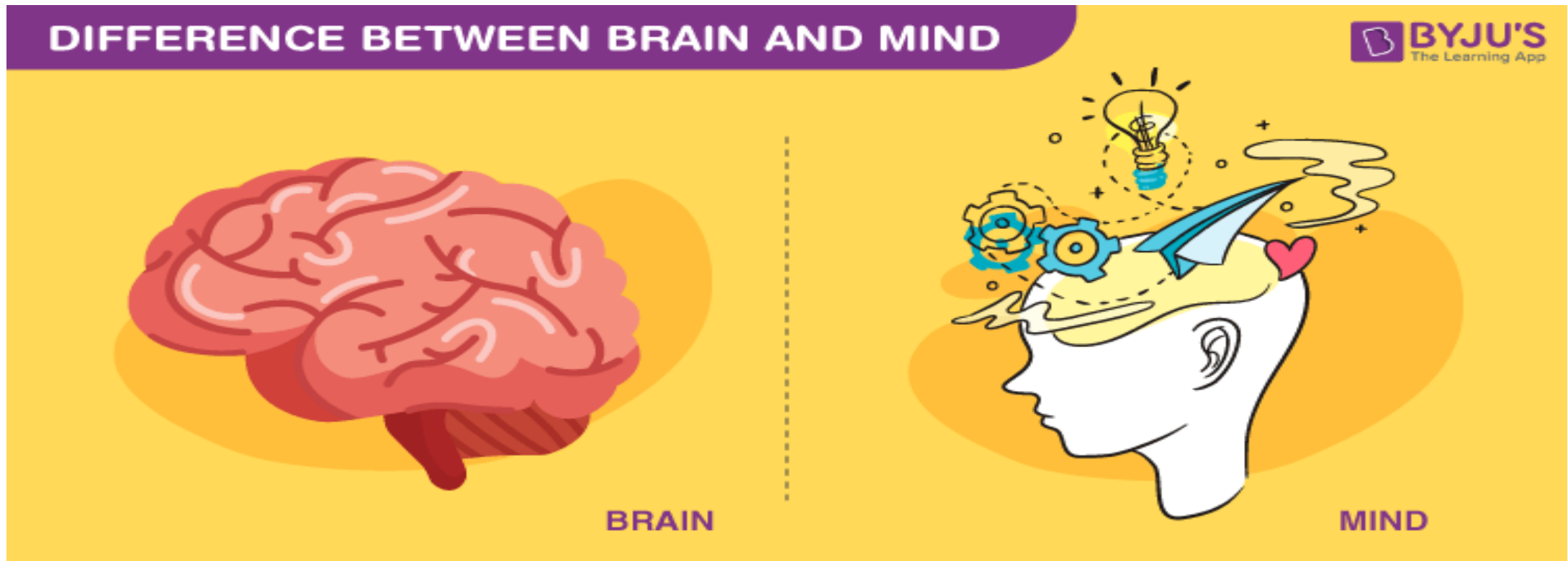
✚ Le test driven development (**TDD**)



Depuis la création, la discipline de « l'Intelligence Artificielle (IA) » a été divisée en deux paradigmes:

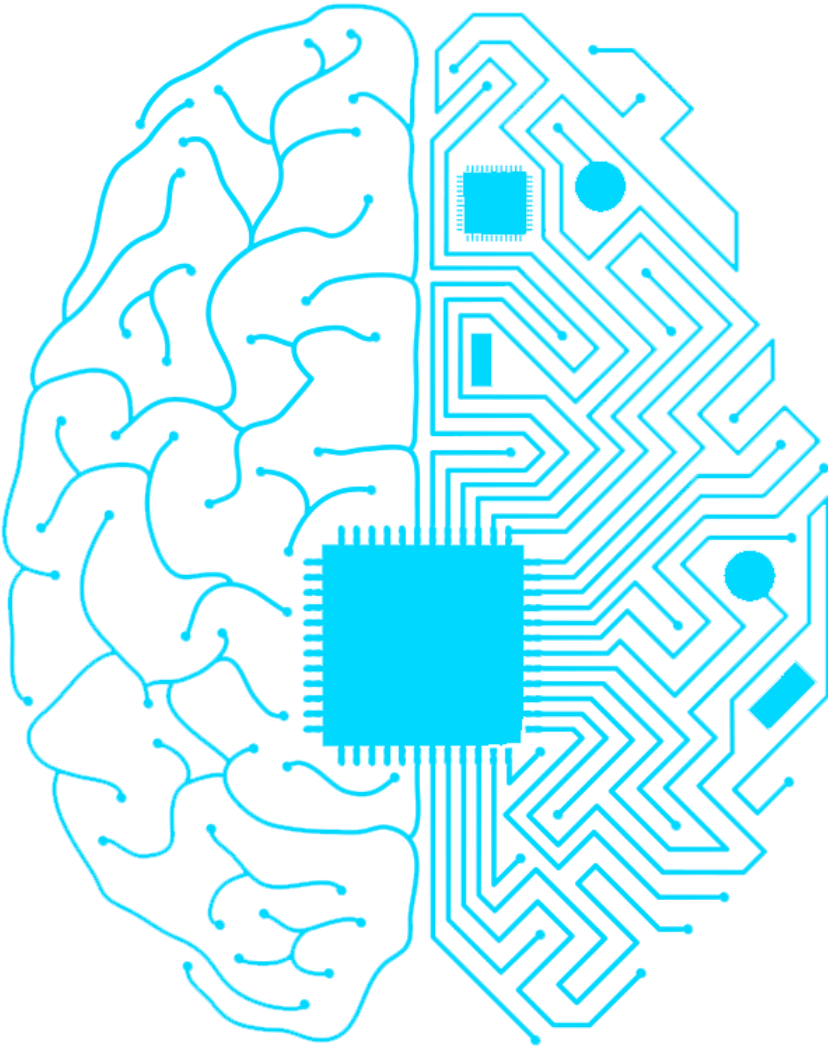






**l'IA numérique**

**l'IA symbolique**



**IA numérique :  
une approche biologique**

## IA numérique

Un enfant apprend à faire du vélo grâce à ses **différentes expériences**



## IA numérique

✚ L'intelligence artificielle numérique (connexionniste): la résolution de problèmes en utilisant l'apprentissage et les statistiques (Modelling the Brain).

✚ Ici la machine **acquièrent des connaissances** en apprennent par elle-même à partir des exemples fournis (les données) **sans attendre des instructions explicites** (apprentissage automatisé). La capacité de la machine à prendre de **bonne** décisions s'améliore au fur et à mesure de son apprentissage.

✚ L'apprentissage dans l'IA numérique repose sur des **méthodes empiriques** qui permettent d'établir des **corrélations (connections) entre les données**.

## IA numérique

✚ Pour donner à la machine la **capacité d'apprendre**, on utilise des **méthodes d'apprentissage** inspirées de la façon d'apprentissage chez les êtres humains.

✚ Les méthodes d'apprentissage les plus utilisées : l'apprentissage **supervisé**, l'apprentissage **non supervisé**, l'apprentissage **par renforcement**, ...

SUPERVISED  
LEARNING



UNSUPERVISED  
LEARNING



REINFORCEMENT  
LEARNING



## IA numérique

✚ Les principaux défauts de l'IA numérique sont : le **manque de transparence** et la **grande quantité de données** nécessaires pour que la machine apprenne seul.

✚ La **transparence**, pour quel intérêt ?

### Why You're Seeing This Ad

🔒 Only you can see this

You're seeing this ad because your information matches **Kaspersky's** advertising requests. There could also be more factors not listed here. [Learn More](#)

-  Kaspersky is trying to reach people Facebook thinks are interested in **Computer security** and **Antivirus software**.
-  Kaspersky is trying to reach people who **speak English (US)**.
-  Kaspersky is trying to reach people, **ages 25 and older**.
-  Kaspersky is trying to reach people whose **primary location is Tunisia**.

IF

$$A + A = B$$

$$B + B = D$$

$$A + D = E$$

THEN

$$B + D + E = ?$$

**IA symbolique :**  
**une approche "ingénieur"**



« Les humains ne savent pas toujours déduire des faits à partir d'autres faits connus et **sollicitent l'aide d'un expert de domaine.** »



Généralement, on ne peut pas déterminer l'origine d'une panne automobile et on se tourne vers **un expert** (le garagiste) qui , grâce à ses connaissances et son expérience, va pouvoir trouver la panne et la réparer.



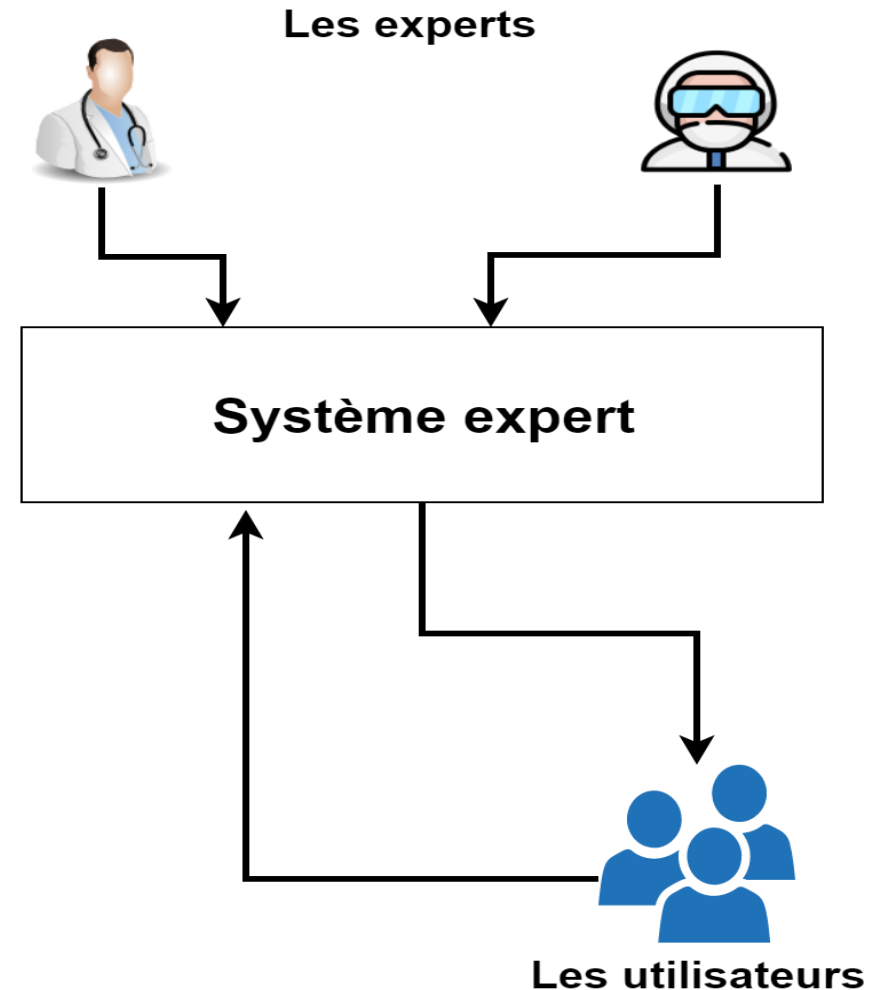
## IA symbolique

- ✚ L'intelligence artificielle symbolique : la résolution de problèmes en utilisant la **logique** (Making a Mind).
- ✚ L'intelligence artificielle symbolique a pour but de reproduire le raisonnement de l'Homme à travers une **représentation symbolique** (faits, règles,.....) **lisible par l'homme**. Ainsi, à l'inverse de l'**approche numérique**, la machine **apprend en suivant des règles introduites explicitement via une intervention humaine** (des méthodes de déduction plutôt que des algorithmes de calcul).
- ✚ Avantage : par opposition à l'IA numérique, l'IA symbolique propose des solutions **compréhensibles et explicables**.

## IA symbolique

✚ L'IA symbolique est à l'origine des systèmes experts. L'objectif est donc de reproduire la logique et le savoir d'un expert dans un domaine précis.

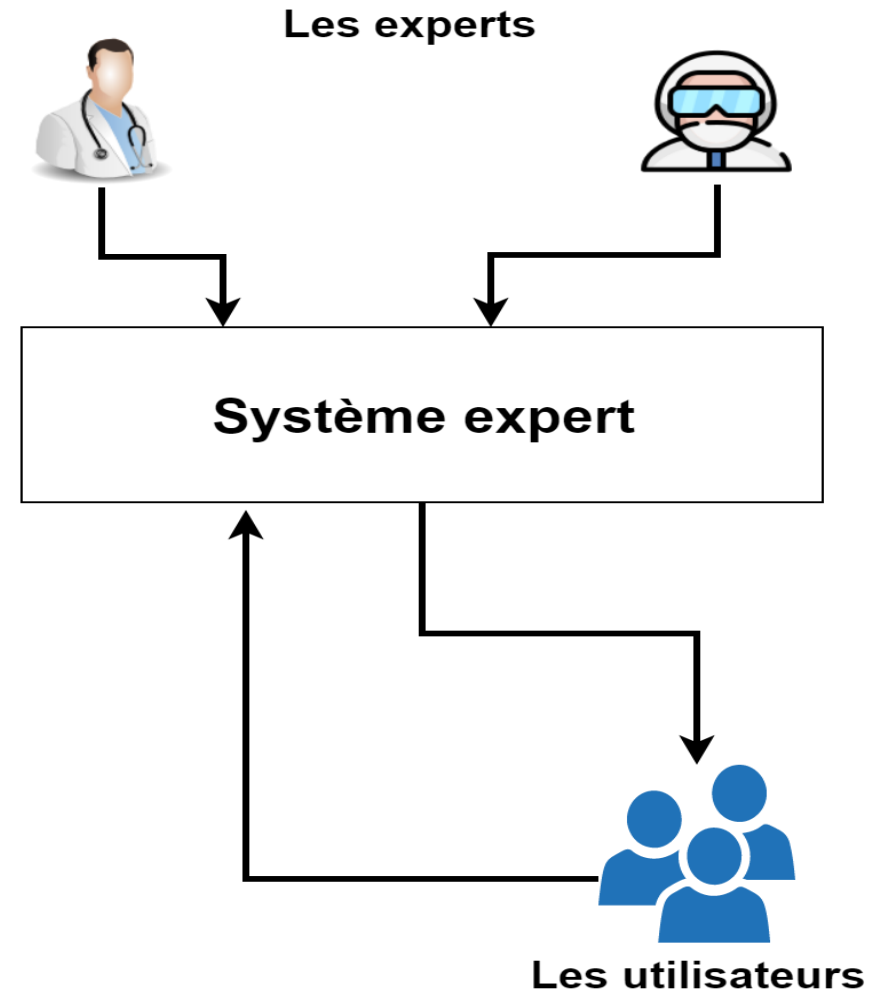
✚ « On aimerait qu'un ordinateur soit capable de déduire une information que l'on ne connaît pas à partir de faits connus » .



## IA symbolique

✚ L'IA symbolique est à l'origine des systèmes experts. L'objectif est donc de reproduire la logique et le savoir d'un expert dans un domaine précis.

✚ Exemple de logique : **SI** le patient **X** a le symptôme **S1** **ET** que son organisme a l'anomalie **A1**, **ALORS** la probabilité pour que celui-ci ait la maladie **M1** est de **P %**.





***L'objectif de l'intelligence artificielle (IA) est de :***

- 1) remplacer l'homme.
- 2) l'analyse d'une grandes quantités de données.
- 3) doter la machine de la capacité de simuler l'intelligence humaine.
- 4) Aucune de ces réponses.

***L'IA symbolique est basée sur :***

- 1) la manipulation de symboles et l'application de règles logiques
- 2) l'analyse statistique de grandes quantités de données
- 3) les deux en même temps.

***L'IA numérique se caractérise par :***

- 1) la représentation explicite de la logique et du savoir humain par des symboles.
- 2) leur manque de transparence et d'explicabilité.
- 3) la capacité d'apprendre directement à partir de grandes quantités de données.
- 4) les trois en même temps.
- 5) Aucune de ces réponses.