FACULTE DES SCIENCES AIN CHOCK
UNIVERSITE HASSAN II DE CASABLANCA

FSAC

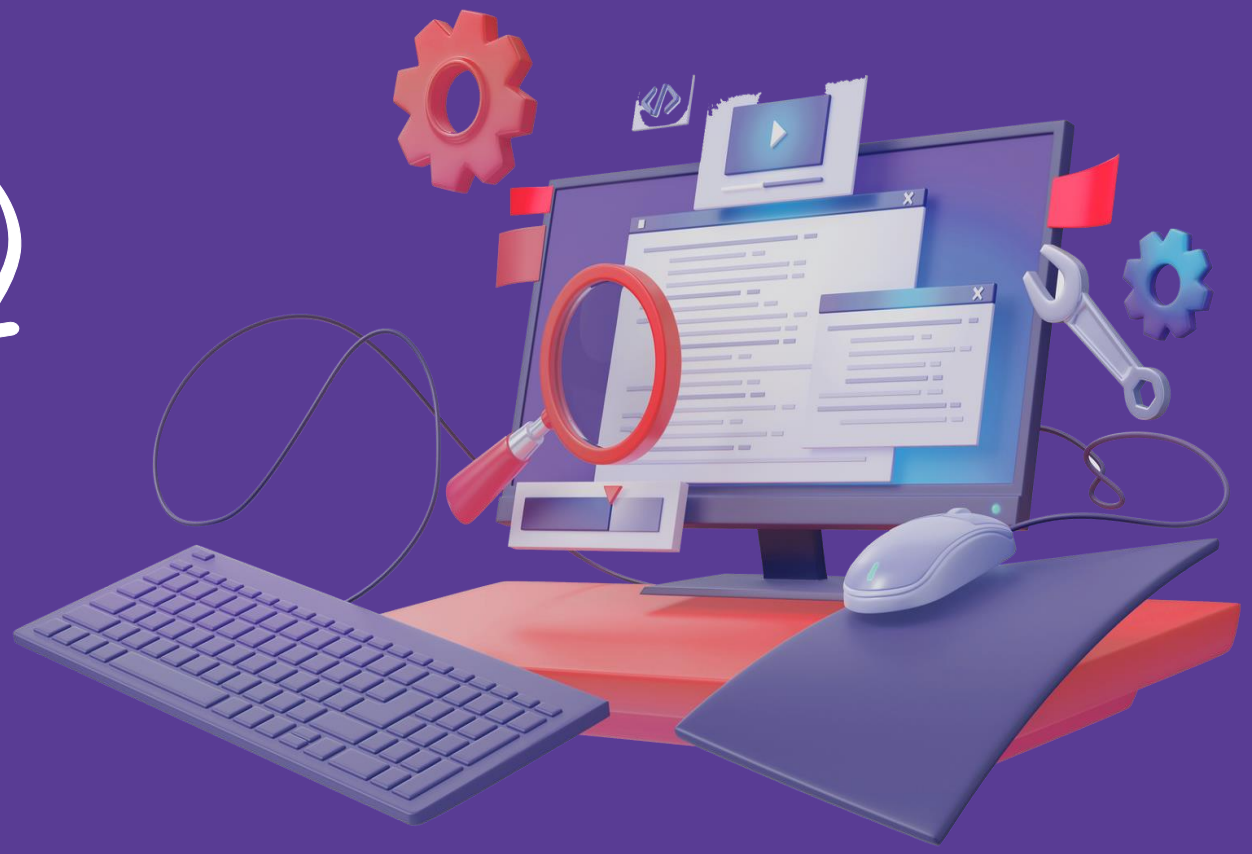
كلية العلوم عين الشق
جامعة الحسن الثاني بالدار البيضاء

MODULES

POWER SKILLS

DIGITAL SKILLS

CULTURE DIGITALE



Présenté par : YOUSSEF OUASSIT

Culture Digitale

Séquence 4 :

Intelligence Artificielle

Plan

- Introduction à l'Intelligence Artificielle
- Histoire de l'évolution de l’IA
- L'IA Générative
- L’agent conversationnel : CHATGPT
- Apprendre avec ChatGPT

Définition de l’IA

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

Définition de l'Intelligence Artificielle

Objectifs de l’IA :

- Etudier et analyser les comportements humains réputé intelligents afin de les reproduire à l’aide d’un ordinateur.

- Transporter différentes formes d’intelligence en données qu’un ordinateur peut exploiter face à un problème précis.

Définition de l'Intelligence Artificielle

Pour atteindre ces objectifs il fallait bien étudier l'intelligence biologique, pour comprendre comment elle se reproduit et évolue, c'est ce qui est fait dans ce qu'on appelle les sciences cognitives .

Les études de domaine ont permet d'identifier les différents mécanismes, qui sont à l'œuvre du fonctionnement de la pensée. Qui nous permet de :

- Percevoir
- Parler
- Bouger
- Mémoriser
- Raisonner
- Planifier

…

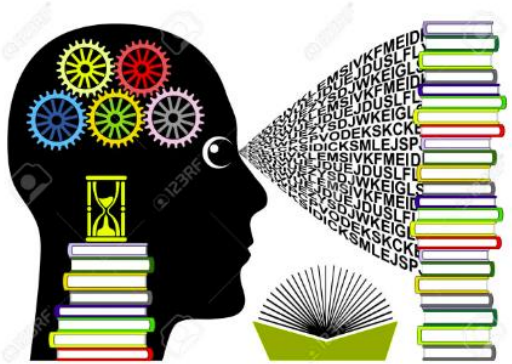
Donc pour simuler l'intelligence humaine, l'idée était de reproduire ces fonctions cognitives.

Définition de l'Intelligence Artificielle

Pour y parvenir, les chercheurs ont privilégier deux approches, qui sont un peu à l’image de la façon avec laquelle on apprend :

REPRODUIRE LES FONCTIONS COGNITIVES

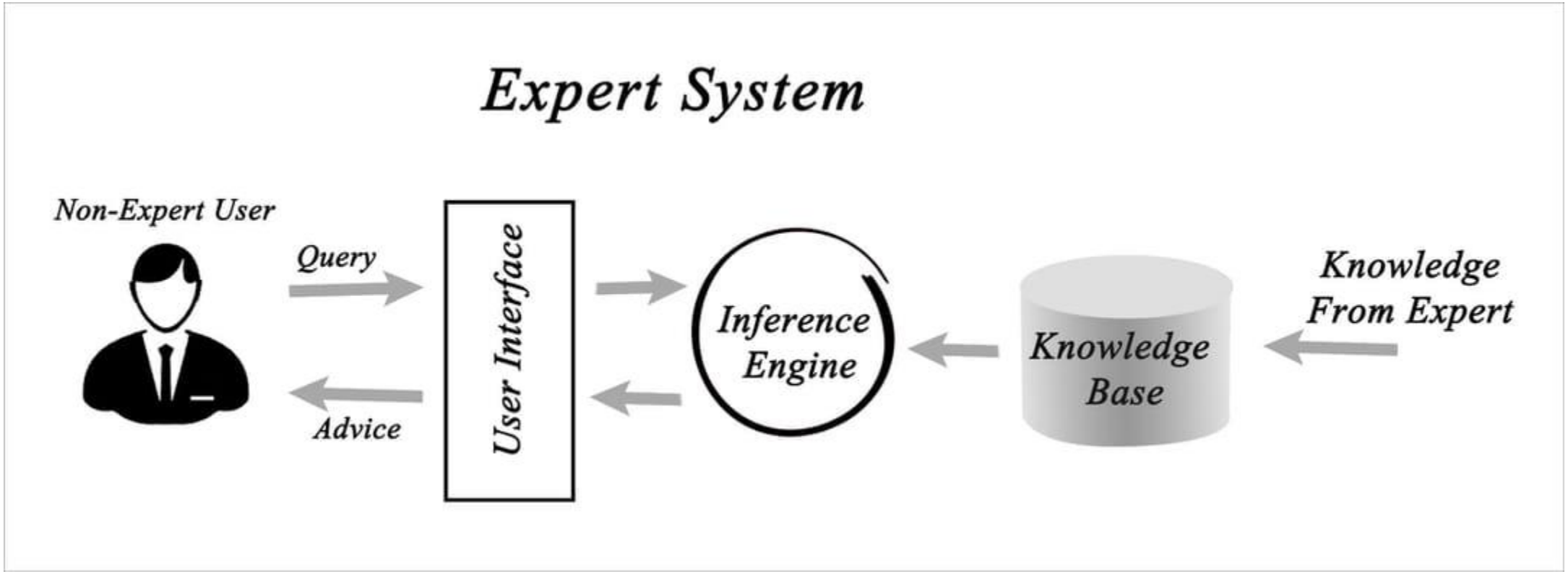
Transmission de connaissances



Expérimentation

Définition de l'Intelligence Artificielle

Approche symbolique :

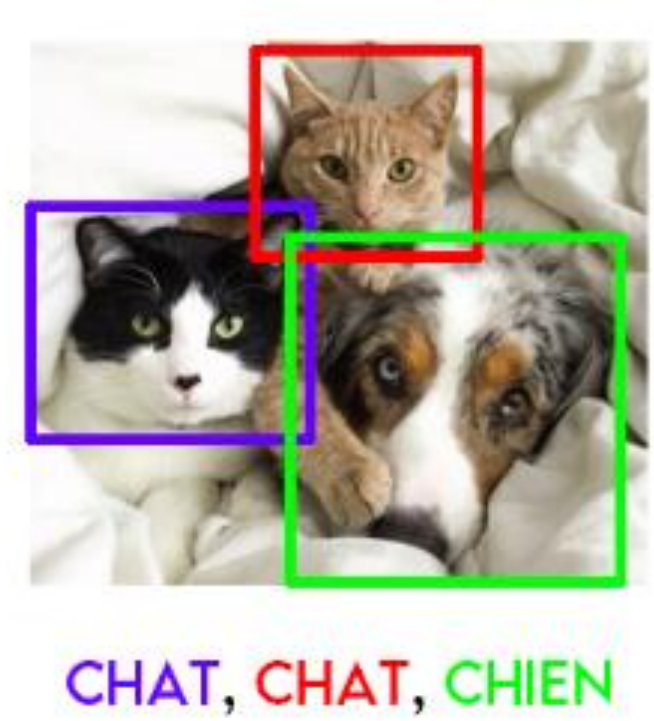


Définition de l'Intelligence Artificielle

Cependant, d’autre savoirs naissent de l expérience, pour lesquelles il est plus difficile d expliquer comment on s y prend.

Approche numérique :

Apprendre par expérience



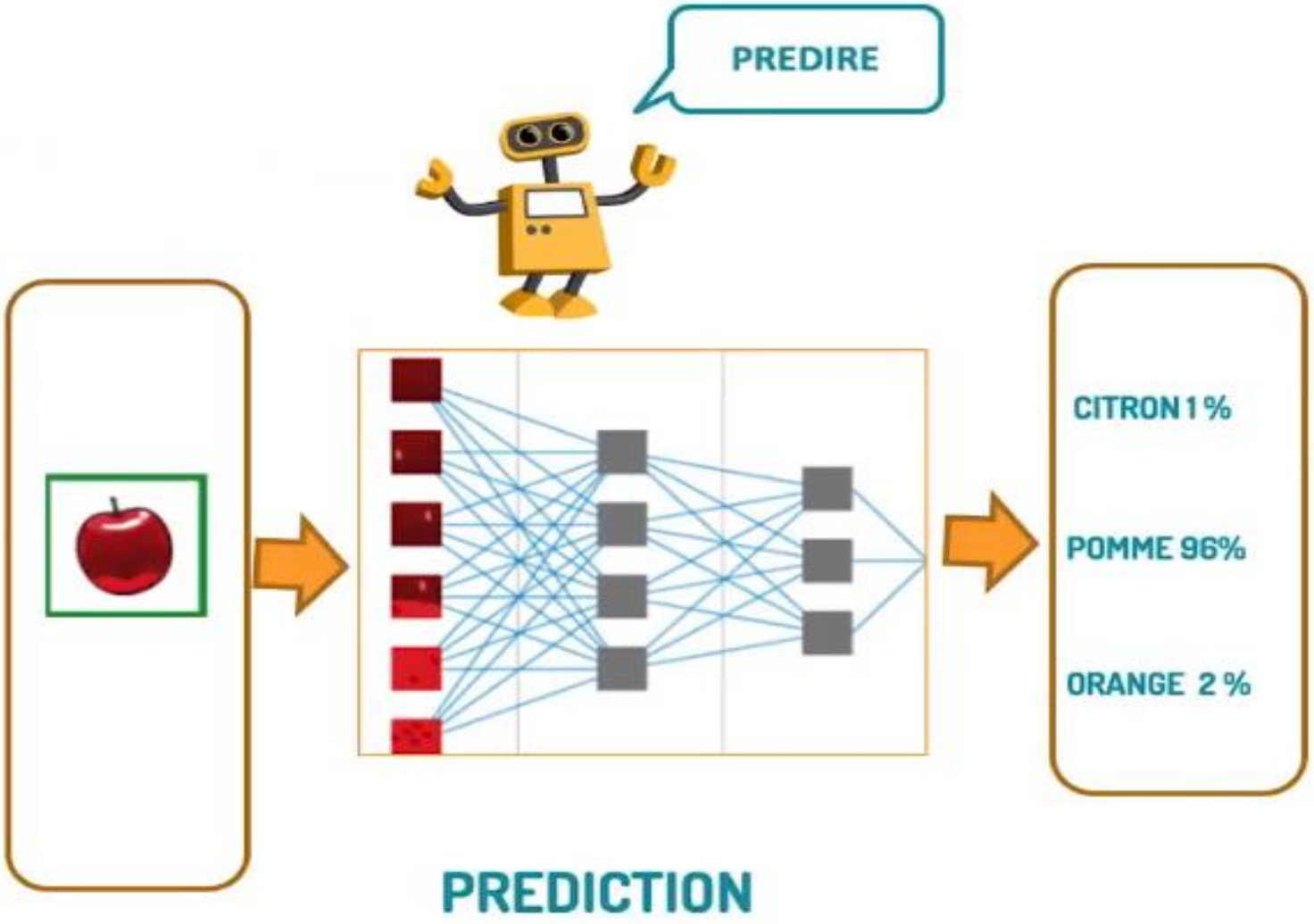
Reconnaissance d’objet

Les applications de l'IA

- Pour personnaliser les recommandations de produits
- Pour optimiser les itinéraires
- Pour recommander des amis et des contenus pertinents
- Pour faciliter la communication
- Pour le diagnostique automatique

Comment ça fonctionne?

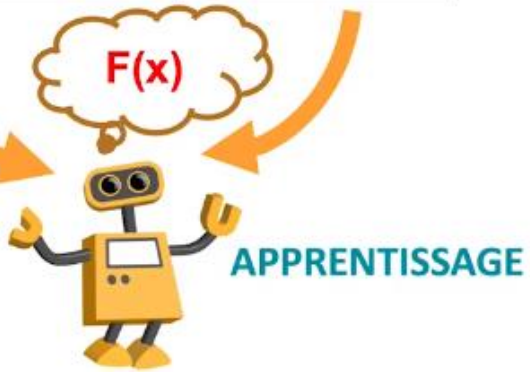
1.Prédire

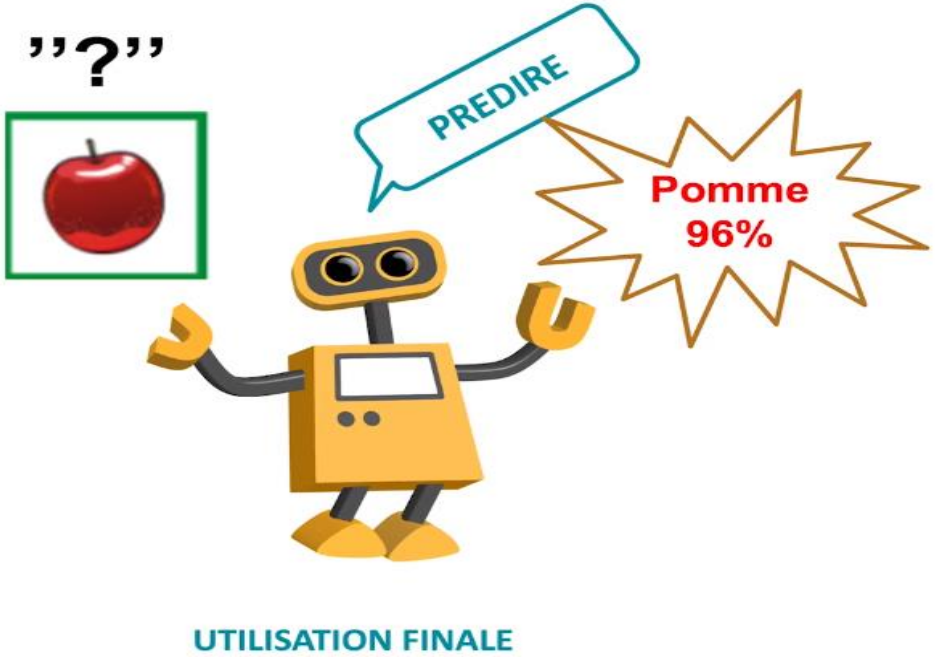


Comment ça fonctionne?

1.Prédire

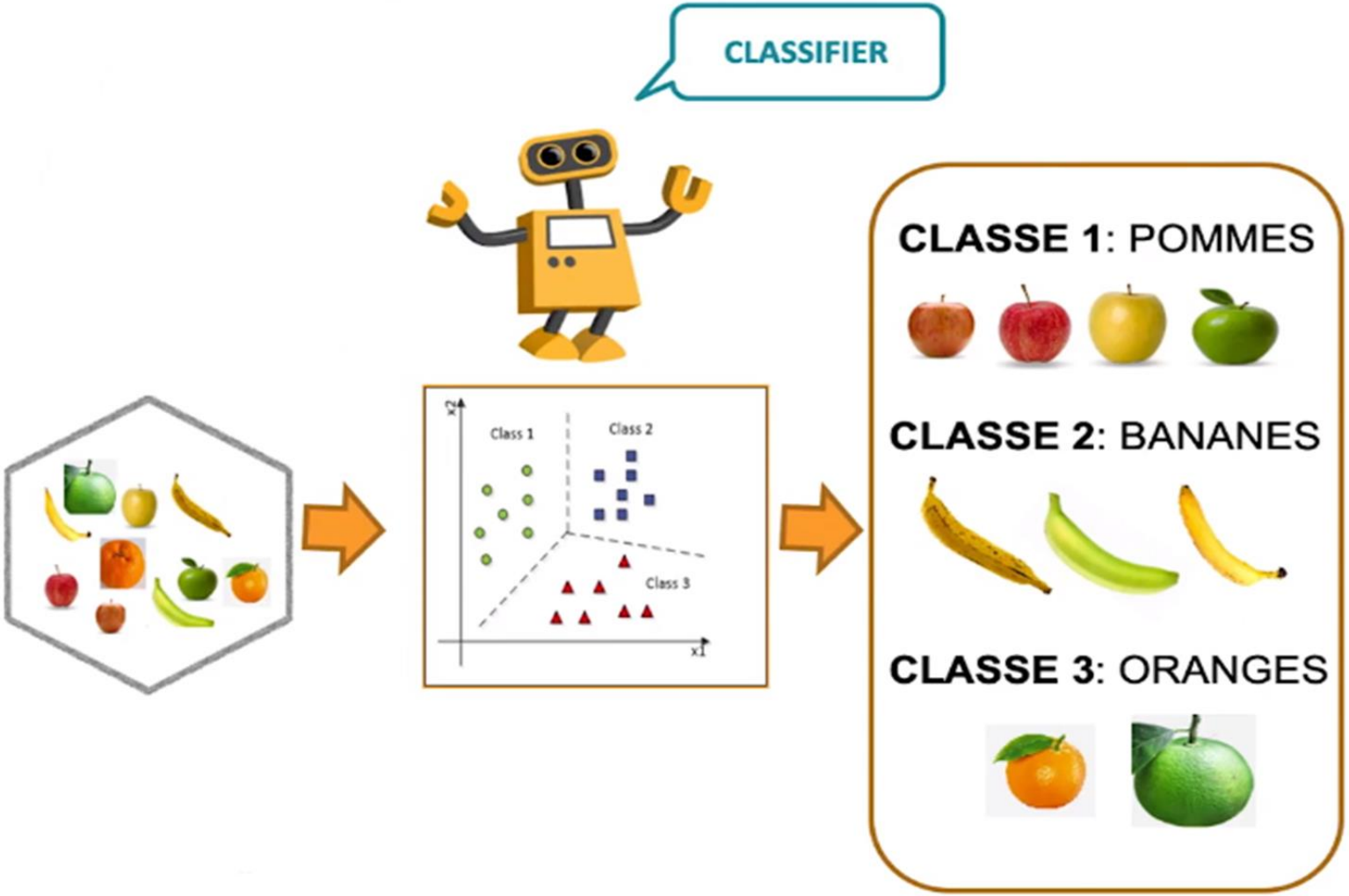
x	y
	Pomme
	Citron
	Orange
	Pomme
	orange





Comment ça fonctionne?

2.Classer



Comment ça fonctionne?

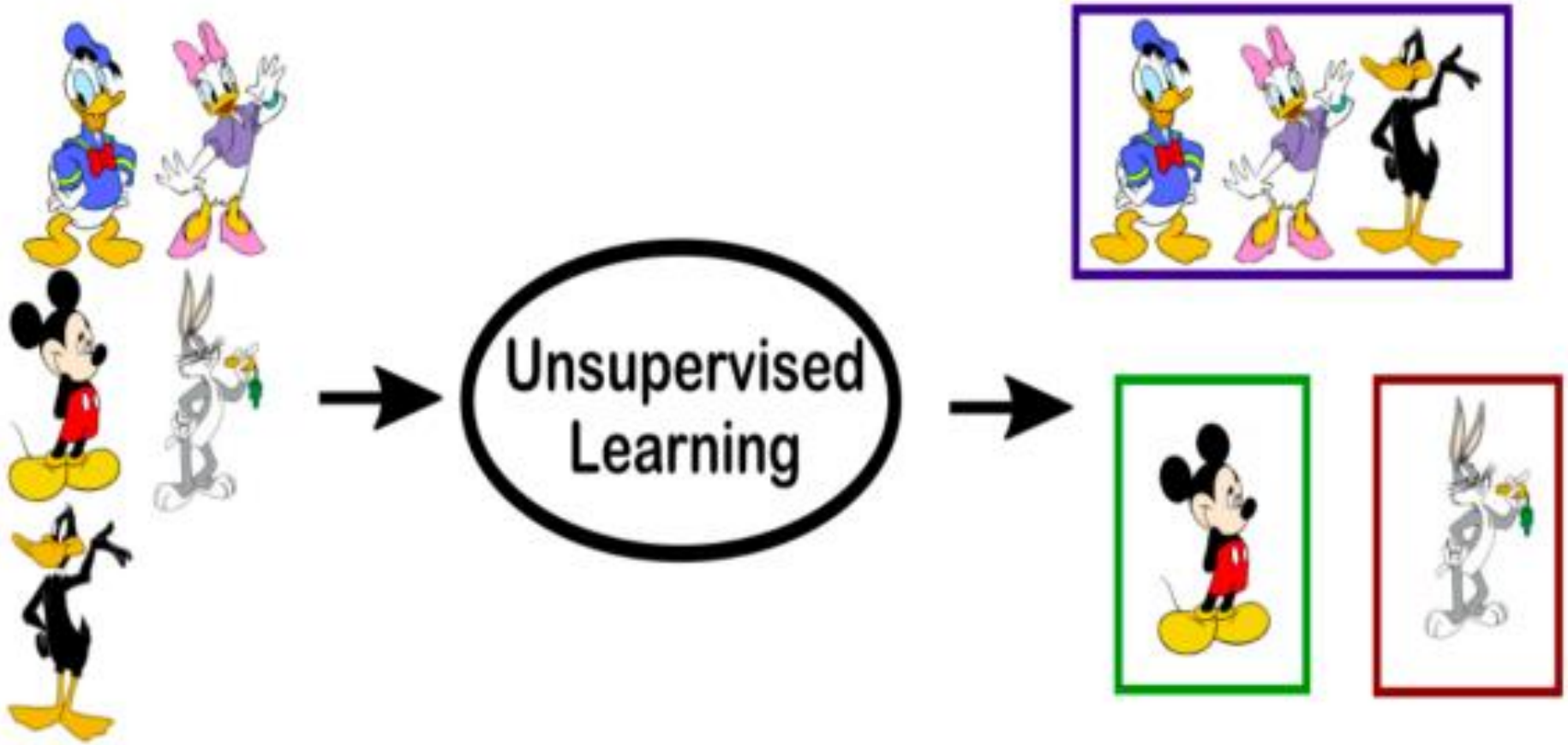
2.Classer

sample

Cluster/group

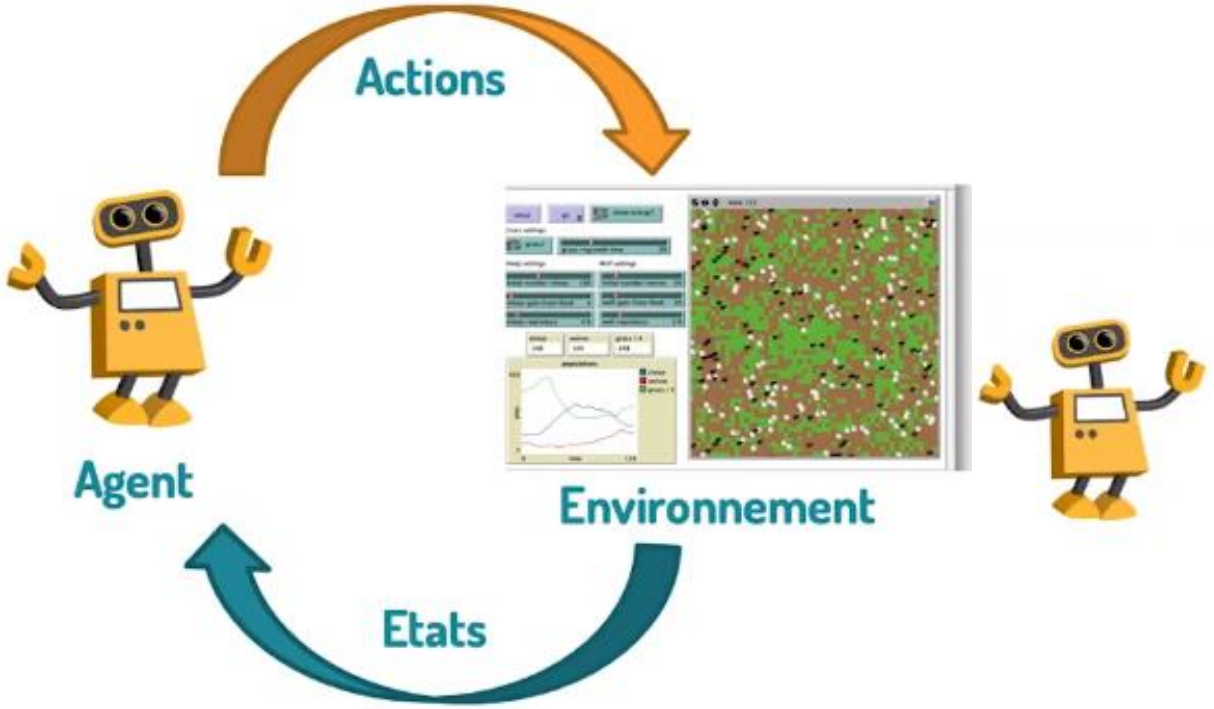
Comment ça fonctionne?

2.Classer

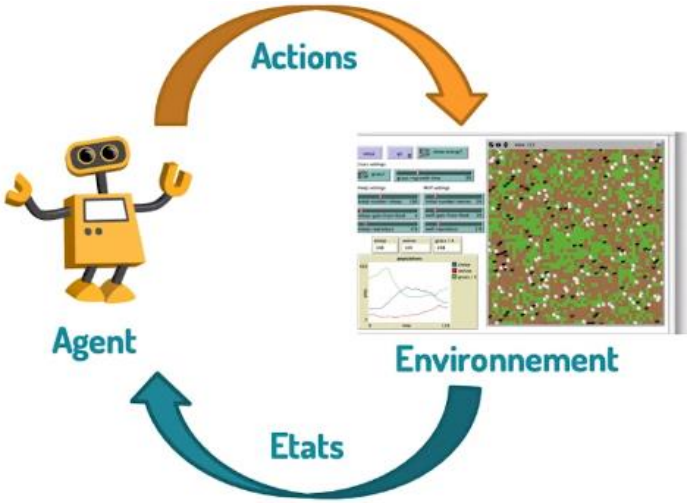


Comment ça fonctionne?

3.Contrôler un environnement

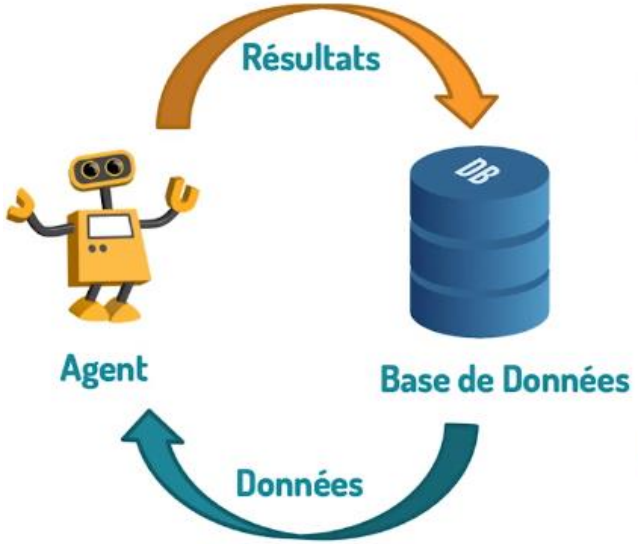


En résumé



Contrôler

- Les déplacements d'un robot
- un joueur dans un jeu de plateau
- .....



Prédire

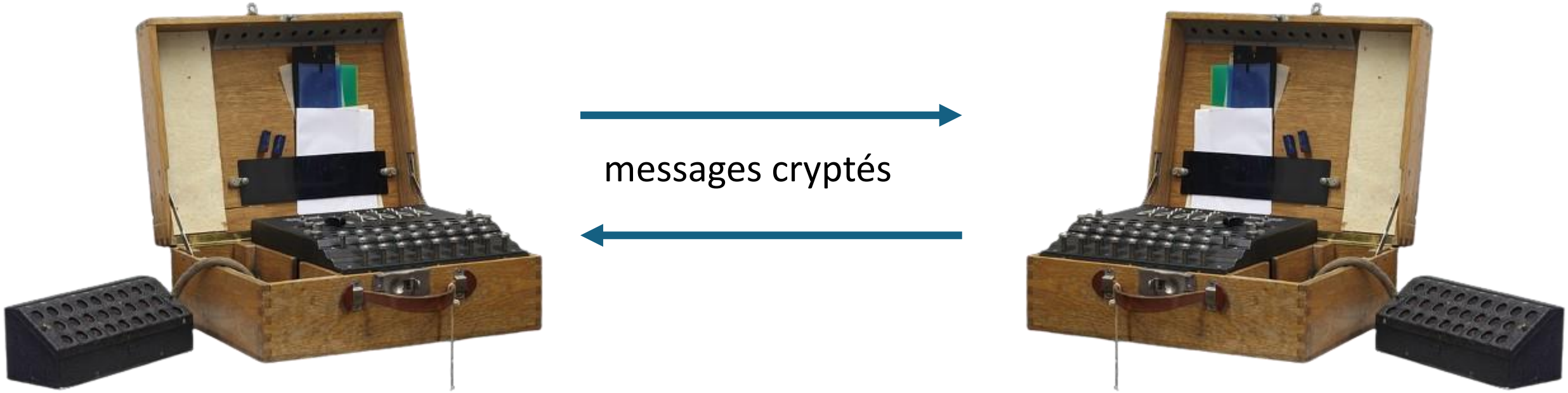
- Les besoins d'une entreprise,
- Les résultat d'un match de football
- Le prix d'acquisition d'une maison.
- ....

Classer

- Les fiches produits dans les bonnes catégories.
- Les e-mails en spams ou non.
- ....

L'émergence de l'Intelligence Artificielle

L'IA a une histoire de près d'un siècle, remontant aux années 40.

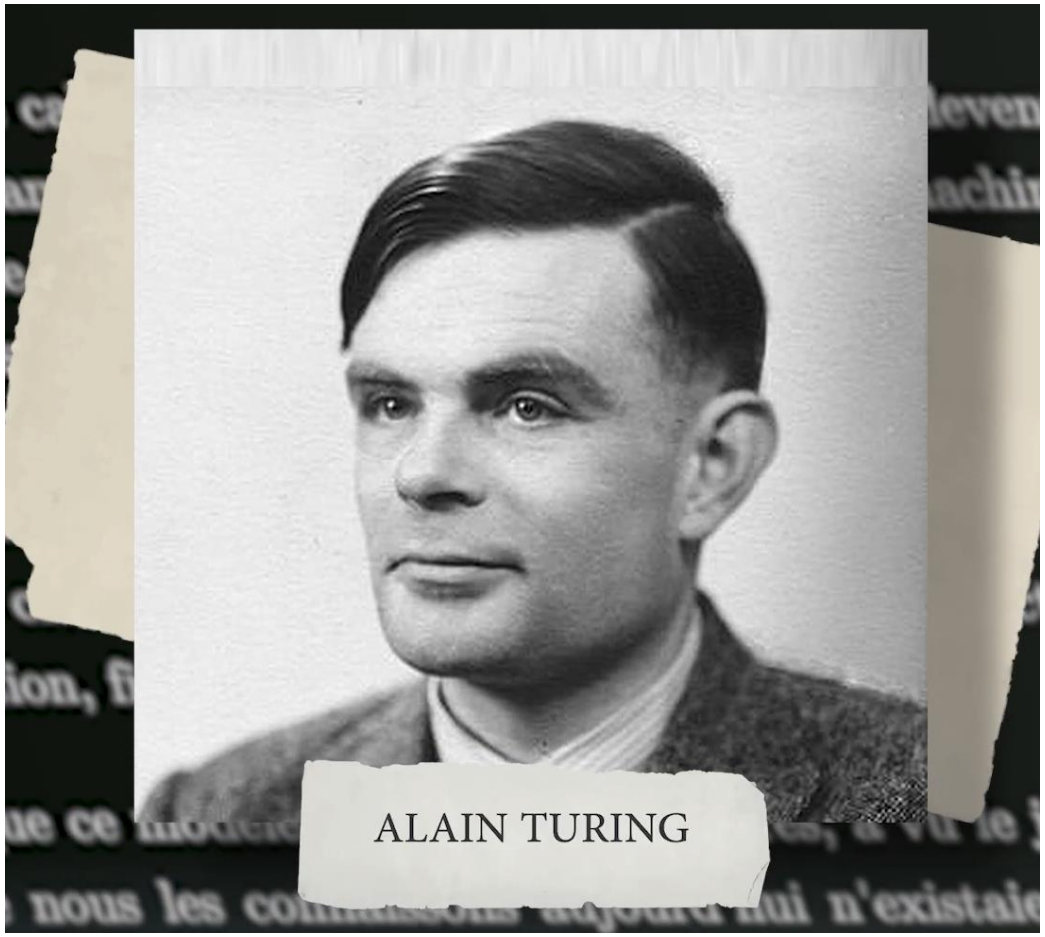


Les Allemands utilisaient la machine "ENIGMA" pour protéger leurs messages secrets, avec des milliards de combinaisons possibles.

L'émergence de l'Intelligence Artificielle

En 1936, Alan Turing publie un article fondateur sur la machine de Turing.

La machine de Turing est un modèle conceptuel inventé par Alan Turing en 1936, servant de base à la théorie du calcul et à la compréhension de ce qu'est un algorithme



Alan Turing et le Décryptage d'ENIGMA

Recruté par le gouvernement britannique, Turing identifie deux failles majeures dans ENIGMA.

- Transformation systématique d'une lettre en une autre.
- Utilisation de messages dont le contenu pouvait être deviné, comme les bulletins météo.

En 1942, les Britanniques décryptent environ 40 000 messages par mois, augmentant à 80 000 l'année suivante.

Turing construit la machine "Victory", basée sur un instrument polonais, permettant de décrypter ENIGMA.

Évolution Post-Guerre et Défis

Dans les années 50, Turing pose la question révolutionnaire : "Une machine peut-elle penser?“

- Introduction du Test de Turing pour évaluer l'imitation de la conversation humaine par une IA

Principe: un humain (le juge), un autre humain, et une machine (l'intelligence artificielle). L'objectif est de déterminer si le juge peut identifier correctement lequel des deux, machine ou humain, est l'IA. Ce test se déroule généralement sous la forme d'une série de questions et réponses en texte seul, pour éviter que des indices non verbaux influencent le jugement.

Évolution Post-Guerre et Défis

<u>Dans les années 60</u> : Arthur Samuel développe une IA qui bat le champion du monde américain aux dames en auto-apprentissage.

Évolution Post-Guerre et Défis

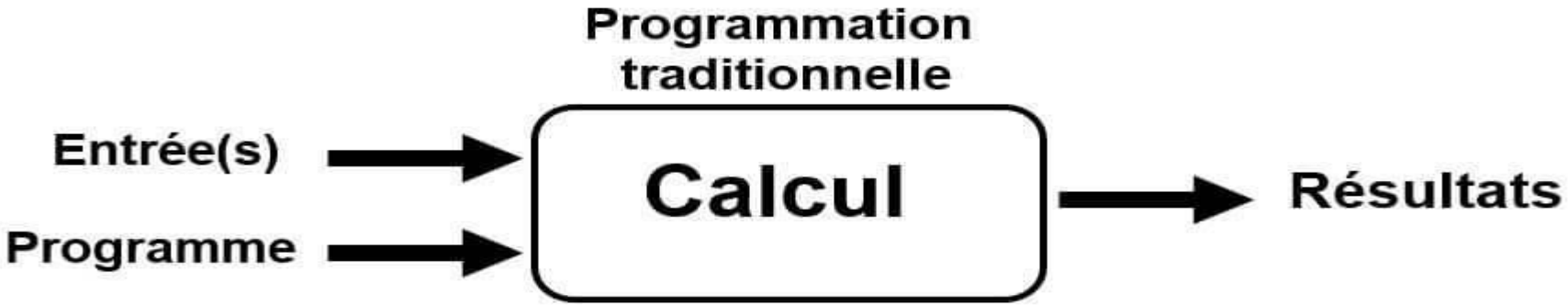
<u>Années 70 :</u> Période de "l'hiver de l'intelligence artificielle" avec des investissements en baisse en raison de difficultés sous-estimées.

A cause :

- **Promesses non tenues**
- **Limitations technologiques**
- **Réduction du financement**

Deuxième Vague d'Évolution - Machine Learning et Deep Learning

Machine Learning : Exemple d’Apprentissage supervisé



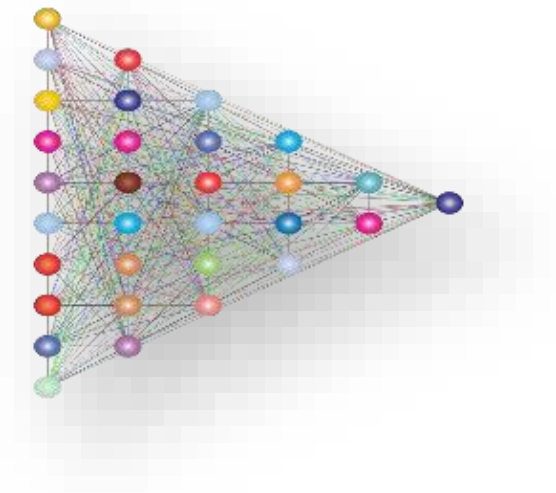
Machine Learning dans les Années 80-90

Années 90 : IBM crée **DEEP BLUE**, un superordinateur qui bat le champion du monde d'échecs, KASPAROV, après avoir doublé sa puissance de calcul.

La victoire de DEEP BLUE marque une nouvelle ère, montrant que l'IA peut rivaliser avec l'intelligence humaine dans des jeux complexes, tels que les échecs.

Avancées dans les Réseaux de Neurones - ALPHA GO

Dans les années 2000-2010, émergence de concepts plus profonds dérivés du Machine Learning, avec l'introduction de réseaux de neurones.

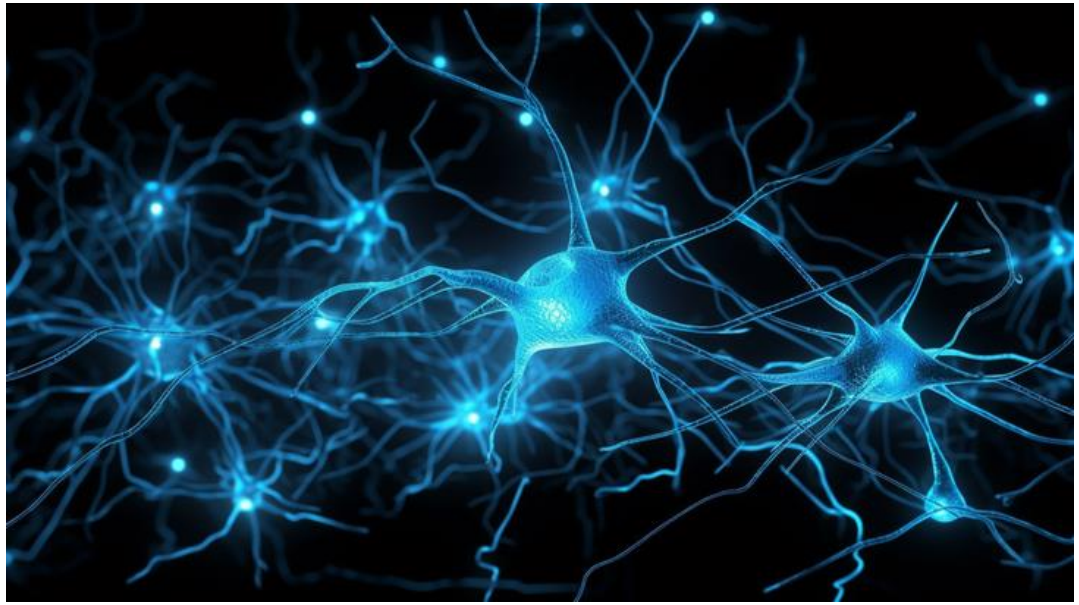


Les années 2010 voient la création d'ALPHA GO par DeepMind (racheté par Google en 2014).

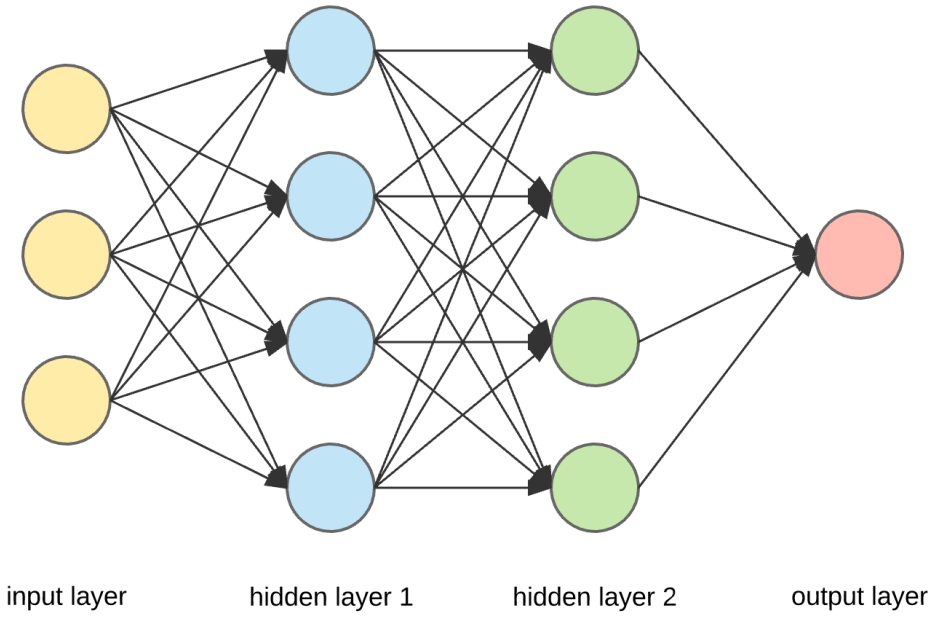
ALPHA GO remporte une victoire historique contre le champion du monde de "Goban", un jeu de plateau complexe, marquant un nouveau sommet dans les capacités de l'IA face à des problématiques complexes.

Avancées dans les Réseaux de Neurones - ALPHA GO

Réseau de neurones biologique



Réseau de neurones artificiel



L'Émergence de la Troisième Vague d'IA

La période actuelle marque la troisième vague d'évolution de l'intelligence artificielle, débutant vers 2020.

Cette phase est caractérisée par une explosion des technologies clés, façonnant l'ère de Big Data, du Cloud et du GPU (Unité de Traitement Graphique).

Big Data:

- **Mécanisme essentiel pour la collecte de données massives.**
- **Permet une base solide pour les algorithmes d'apprentissage automatique.**

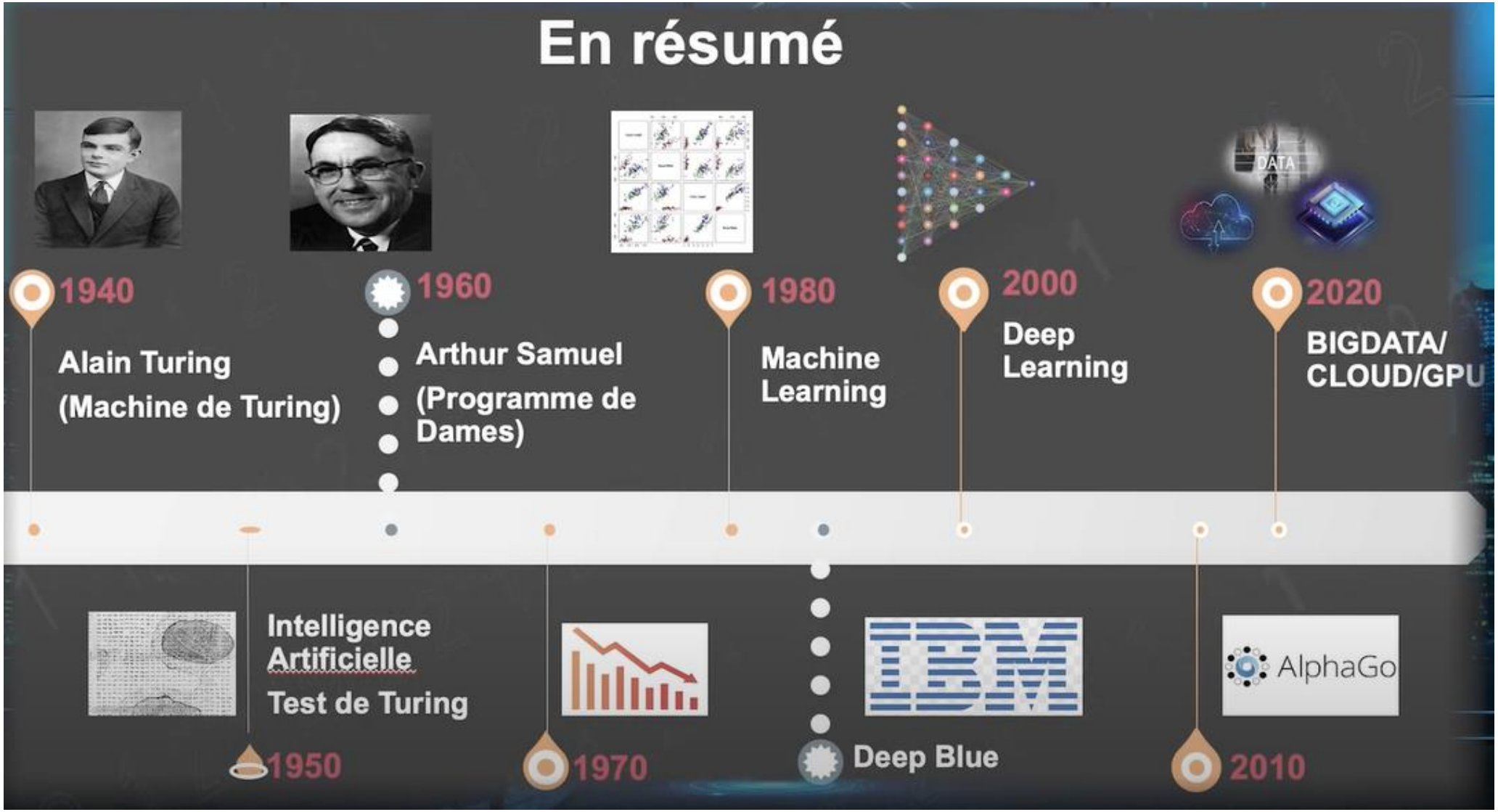
Cloud:

- **Mutualisation des ressources informatiques.**
- **Facilite l'accès à une puissance de calcul décentralisée, indispensable pour le traitement intensif de données en IA.**

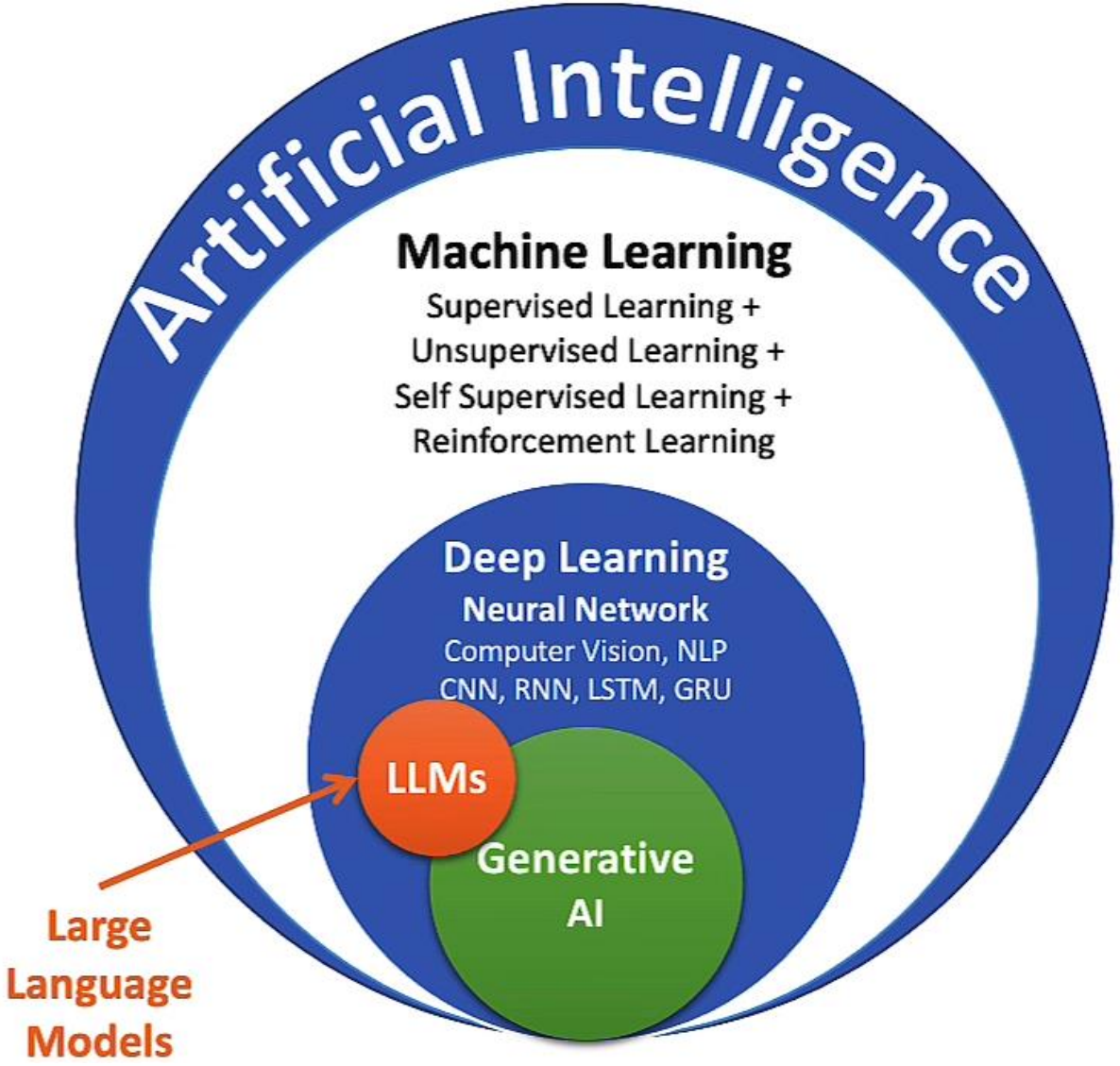
GPU

- **Distribue la puissance de calcul nécessaire.**
- **Accélère le traitement des tâches complexes, améliorant ainsi les performances des modèles d'IA.**

L'Émergence de la Troisième Vague d'IA



Comprendre l'Apprentissage Automatique et l'Apprentissage Profond



Comprendre l'Apprentissage Automatique et l'Apprentissage Profond

Intelligence Artificielle (IA)

L'IA est un domaine de l'informatique qui vise à créer des systèmes capables de réaliser des tâches qui nécessiteraient normalement une intelligence humaine. Cela inclut le raisonnement, la perception, l'apprentissage, la compréhension du langage naturel et l'interaction. L'IA englobe à la fois des approches basées sur des règles et des approches d'apprentissage.

Comprendre l'Apprentissage Automatique et l'Apprentissage Profond

Machine Learning (ML)

Le ML est une sous-catégorie de l'IA qui se concentre sur la création de systèmes capables d'apprendre à partir de données, plutôt que d'être explicitement programmés pour une tâche spécifique. Le ML utilise des algorithmes statistiques pour permettre aux ordinateurs de "apprendre" (c'est-à-dire, d'améliorer progressivement leur performance) en analysant et en interprétant des données.

Comprendre l'Apprentissage Automatique et l'Apprentissage Profond

Deep Learning (DL)

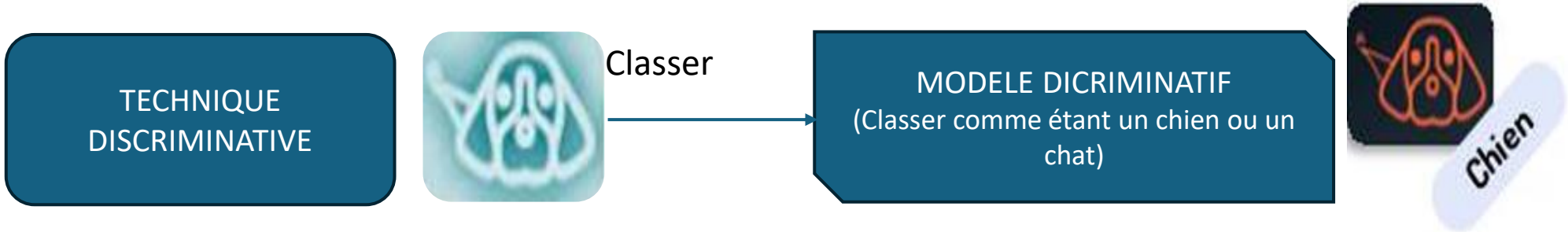
Le DL est une branche spécifique du ML qui utilise des réseaux de neurones artificiels profonds. Ces réseaux sont composés de plusieurs couches (d'où le terme "profond") qui peuvent apprendre des niveaux de représentation et d'abstraction des données. Le DL a permis des avancées significatives dans des domaines tels que la reconnaissance d'images et la traduction automatique.

Modèles Discriminatifs et Modèles Génératifs

Modèles Discriminatifs

•Utilisés pour classer ou prédire les étiquettes des données.

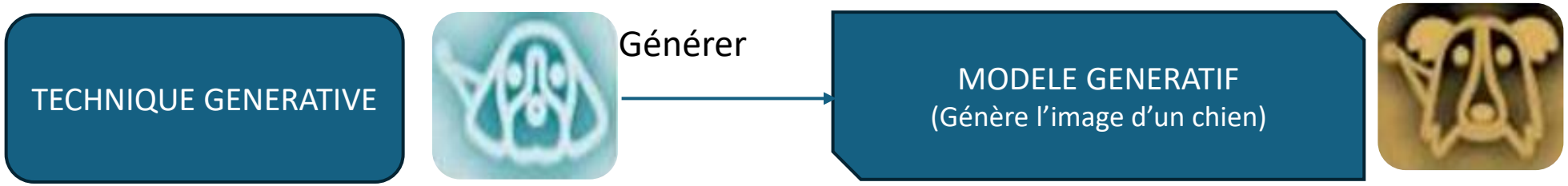
•Exemple: Prédire qu'une image est celle d'un chien et non pas d'un chat.



Modèles Génératifs

•En plus de prédire, ont la capacité de générer de nouvelles images.

•Par exemple, peut prédire qu'il s'agit d'un chien et générer une nouvelle image de chien.

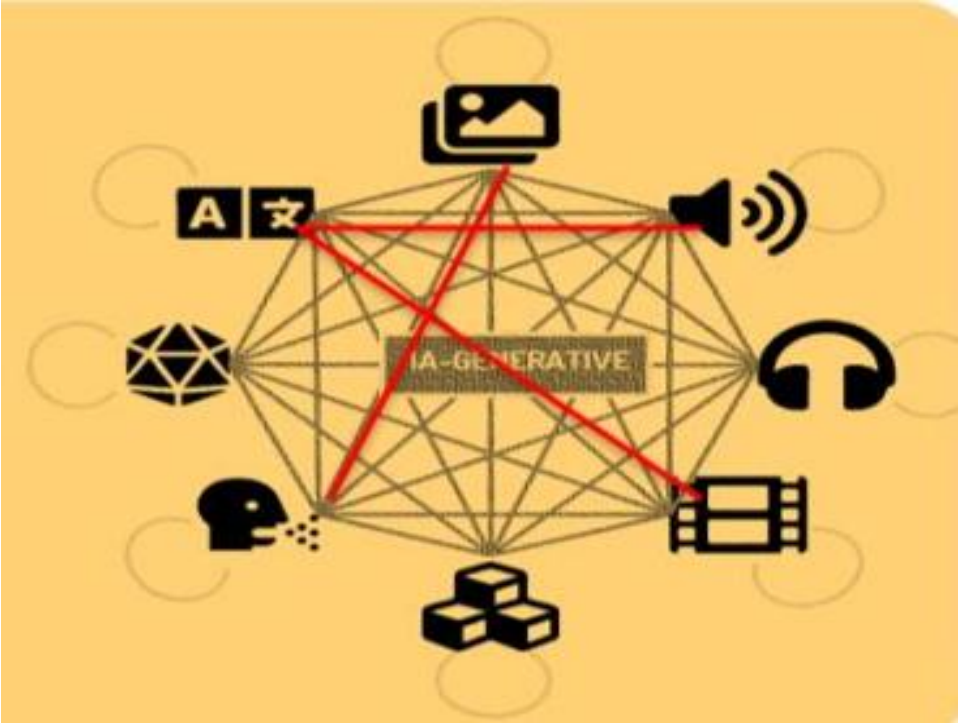


L’intelligence artificielle générative

Processus d'Apprentissage de l'IA Générative

•Crée un modèle statistique en apprenant des motifs structurés à partir de données non structurées.

•Facilite la création de liens multimodaux entre différents domaines tels que le traitement du langage naturel et l'imagerie.

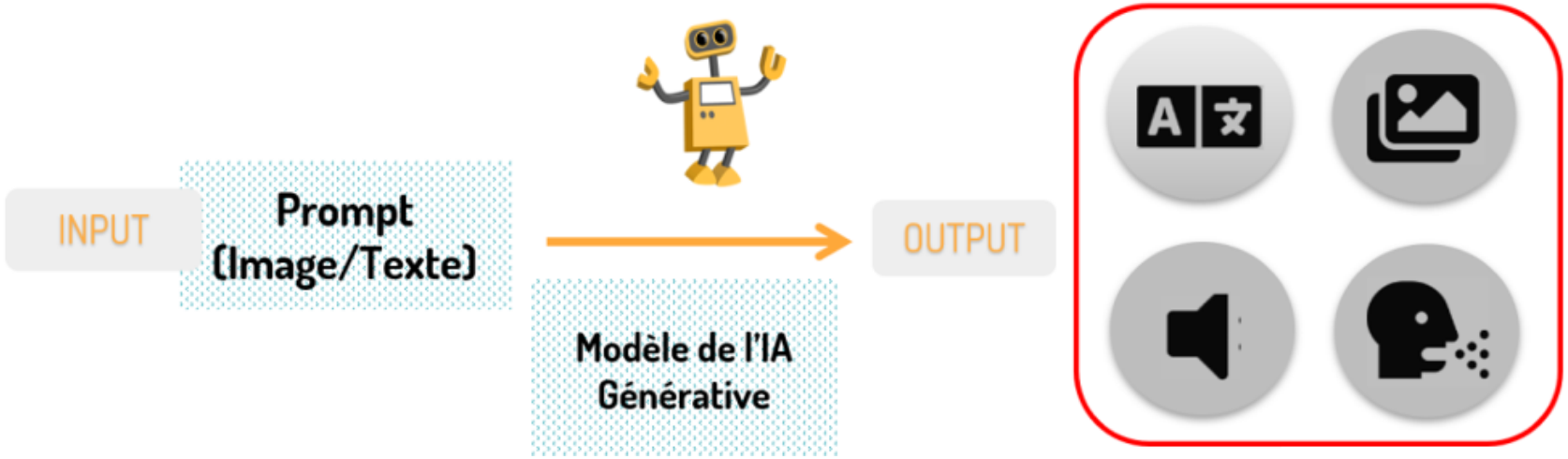


L’intelligence artificielle générative

Illustration de la Distinction avec l'IA Classique

•Schéma illustrant la distinction entre l'IA générative et l'IA classique.

- **Non Génératif:** Sortie comme nombre, probabilité, ou classe (ex: spam ou non-spam).
- **Génératif:** Sortie en langage naturel, parole, ou image.

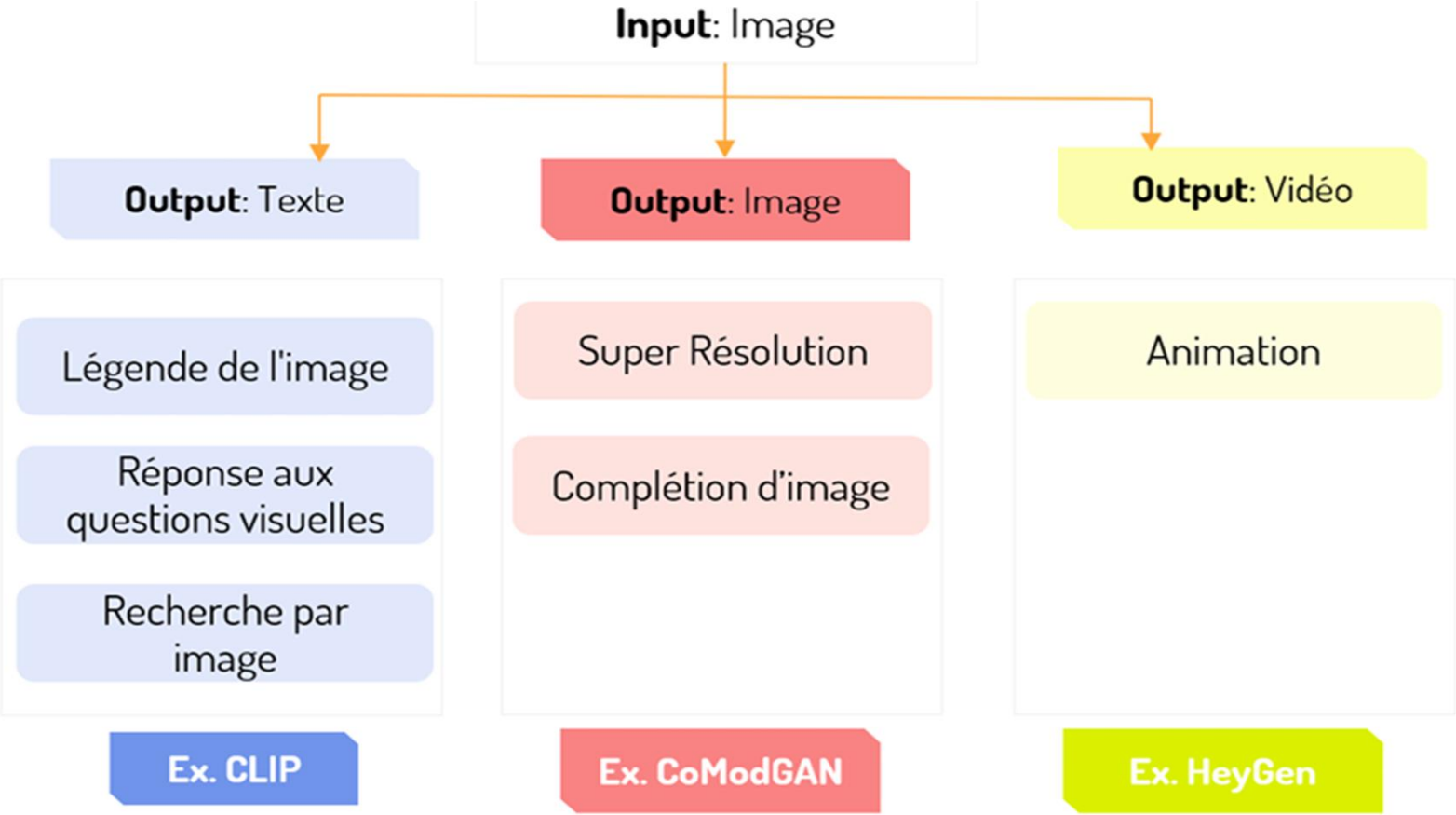


Les modèles de langues génératifs vs. Les modèles d'images génératifs

Modèles d'Images Génératifs:

•Produisent de nouvelles images.

•Peuvent générer des légendes, effectuer des recherches par image (ex: CLIP), ou compléter des images endommagées (ex: CoModGAN).

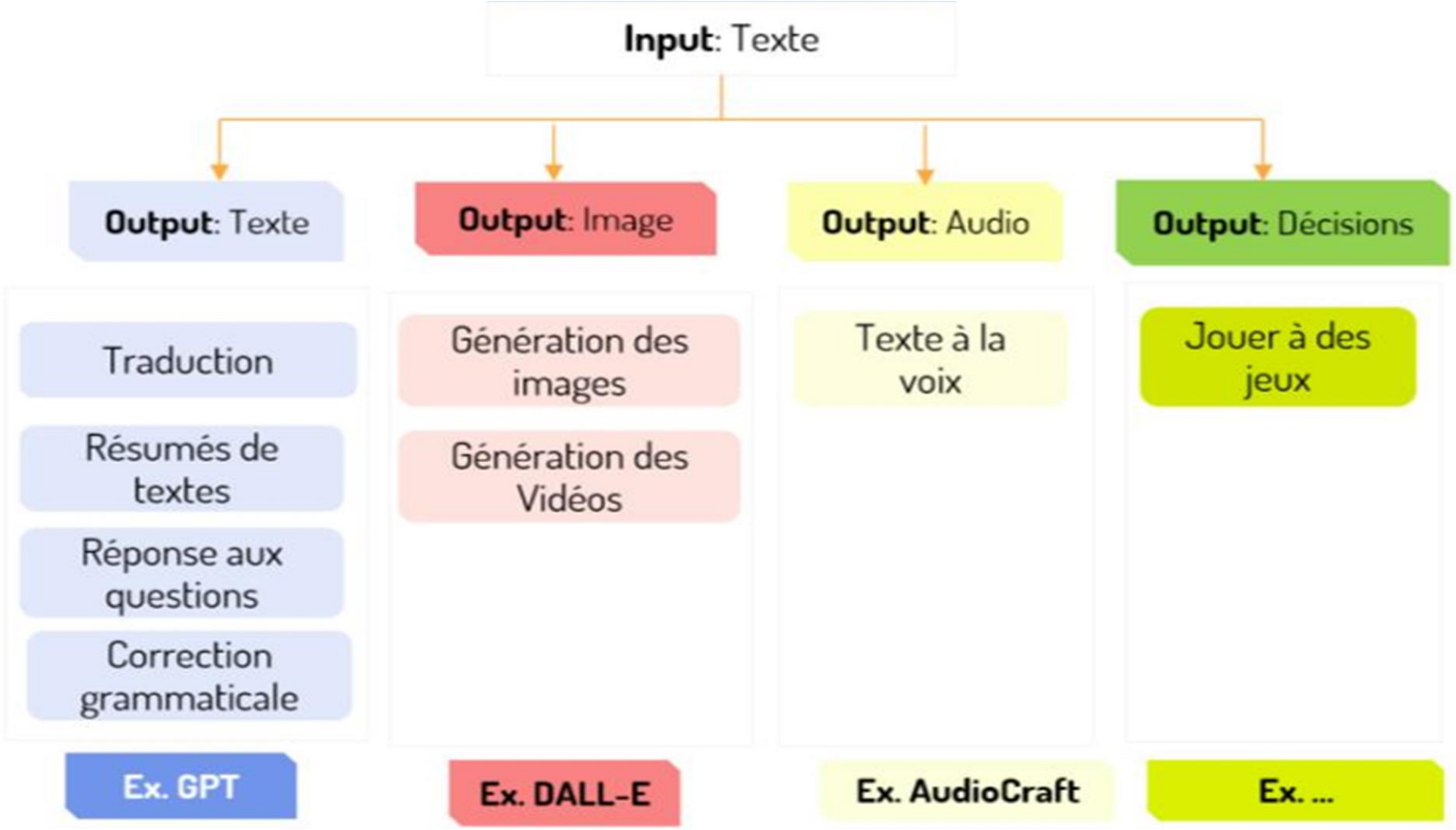


Les modèles de langues génératifs vs. Les modèles d'images génératifs

Modèles de Langues Génératifs:

•Apprennent les schémas linguistiques à partir de données d'entraînement.

•Prédisent le texte suivant à partir d'un texte (ex: GPT) ou génèrent des images et des vidéos (ex: DALL-E).



GPT vs. ChatGPT

L'un des développements les plus remarquables de l'IA actuelle est ChatGPT d'OpenAI.

GPT (Generative Pre-trained Transformer):

- Langage de type LLM (Large Language Model).
- Efficace pour des tâches liées au langage telles que traduction, résumé, génération de contenu.

ChatGPT:

- "Chat" pour discussion en ligne.
- Préalablement entraîné pour générer des réponses contextuelles.

GPT vs. ChatGPT

GPT

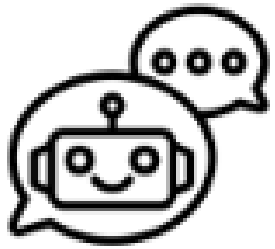
Large Language Model (LLM)

- Donner aux applications d'IA la capacité de générer du texte.
- L'un des plus larges réseaux neuronaux avec des centaines de milliards de paramètres

VS

ChatGPT

Chatbot app powered by GPT



- S'appuie sur un ensemble de paramètres de GPT
- Optimisé pour les dialogues et dispose de filtres pour le contenu

Évolution des Modèles GPT

GPT a évolué depuis GPT-1 (2018) jusqu'à GPT-4 (2023).

Augmentation significative de la taille et des paramètres, avec GPT-4 capable de traiter des images en plus du texte.

Évolution des Modèles GPT

GPT-1
- **Lancé** : 2018
- **Nombre de paramètres** : Environ 117 millions

GPT-2
- **Lancé** : 2019
- **Nombre de paramètres** : 1,5 milliards

GPT-3
- **Lancé** : 2020
- **Nombre de paramètres** : 175 milliards

GPT-4
- **Lancé** : 2023
- **Nombre de paramètres** : plus que 1760 milliards

Fonctionnement de ChatGPT

Prédiction Préliminaire:

•Fourniture d'un "prompt" (question ou instructions).

•Prédiction du mot suivant en utilisant l'apprentissage préalable du modèle.

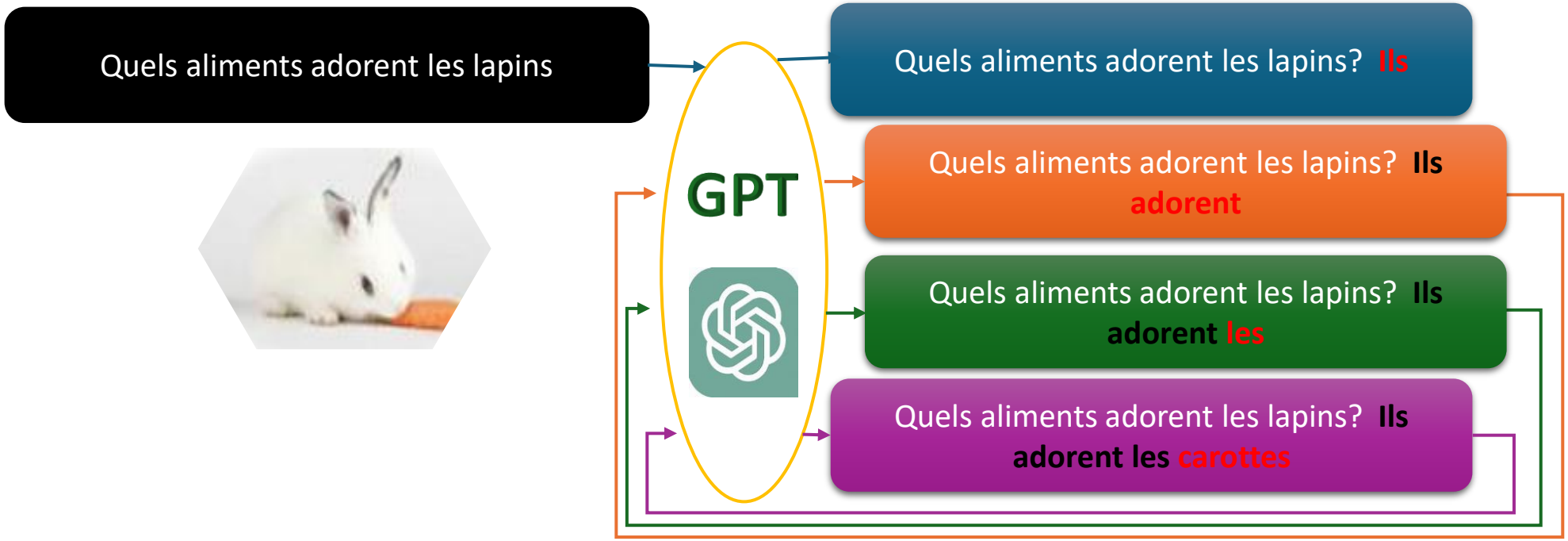
Itération:

•Ajout du mot prédit au prompt.

•Répétition jusqu'à un caractère spécial indiquant la fin de la réponse.

Rôle de GPT:

•Analyse le contexte et génère une réponse basée sur l'apprentissage antérieur.



Modes d'Apprentissage de GPT

GPT apprend de plusieurs manières:

Avec les Sources d'Internet

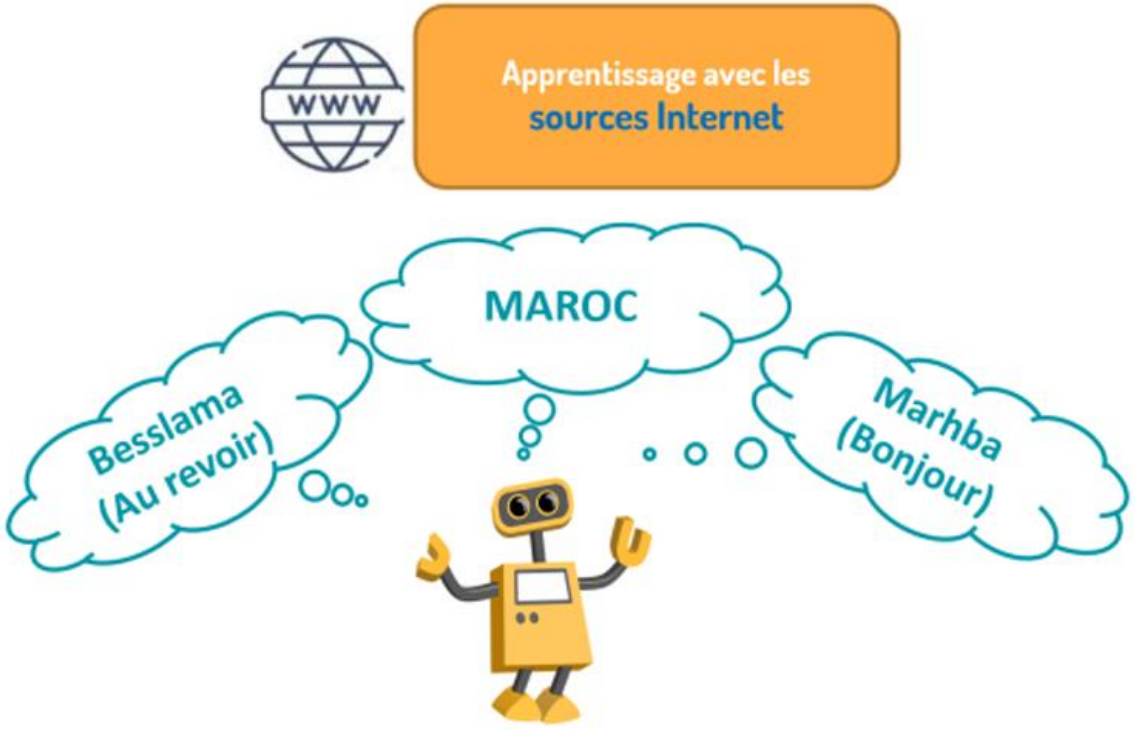
Avec Supervision Humaine: Annotateur

Avec Supervision Humaine: La méthode RLHF

Avec l'IA de Récompense

Modes d'Apprentissage de GPT

Avec les Sources d'Internet:
Utilisation de la technologie "Transformers" pour capturer les relations entre les mots.



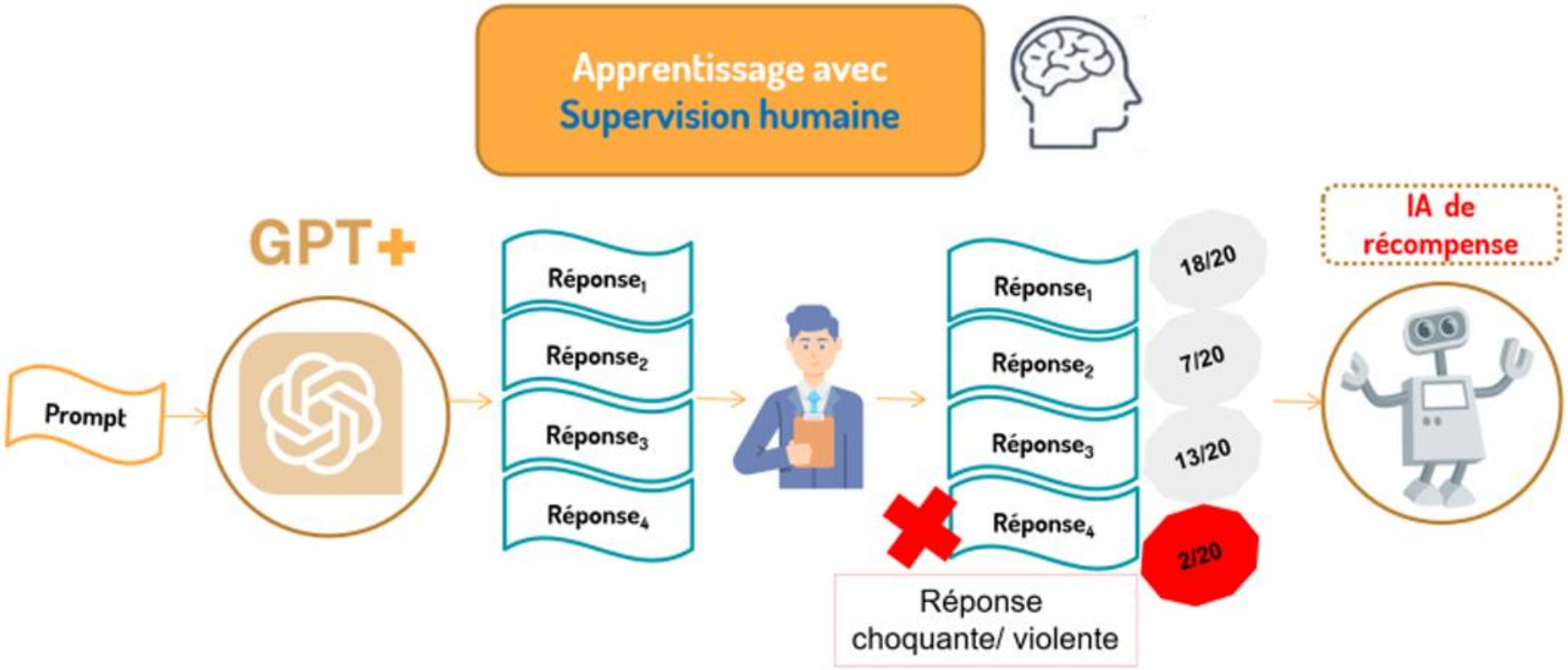
Lors de votre visite au Maroc, les salutations les plus communes que vous entendrez seront Marhba (bonjour) et Besslama (au revoir)

Modes d'Apprentissage de GPT

Avec Supervision Humaine:
Annotateurs rédigent des questions et réponses pour l'entraînement initial.

Modes d'Apprentissage de GPT

Avec Supervision Humaine:
Utilisation de la méthode RLHF pour l'évaluation et le classement des réponses.

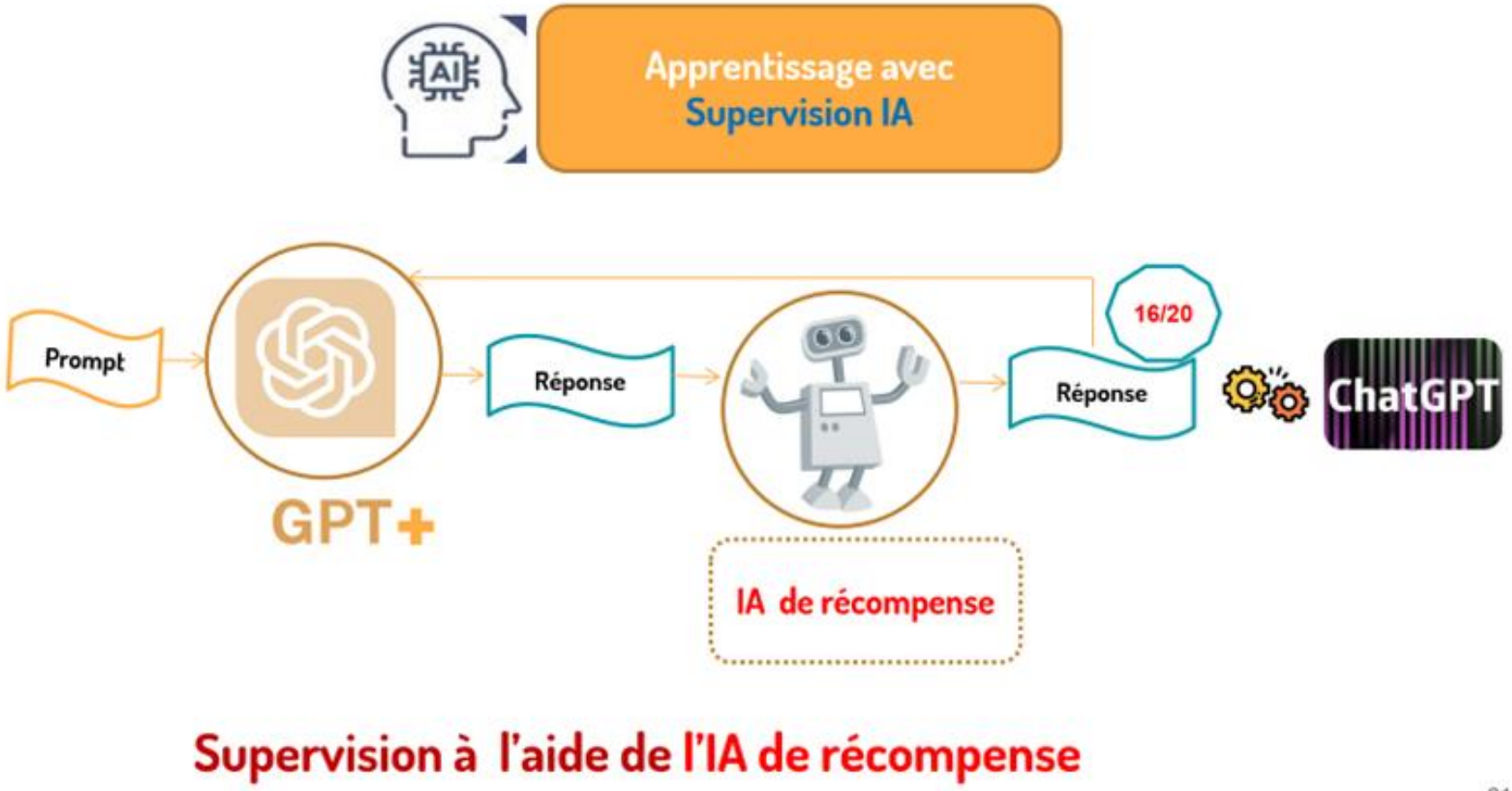


Supervision Humaine à l'aide de RLHF*

** Reinforcement Learning from Human Feedback*

Modes d'Apprentissage de GPT

Avec l'IA de Récompense:
Phase finale sans supervision humaine.
Évaluation des réponses par une IA de récompense, affinant ainsi ChatGPT.



La révolution de l’IA

Est-ce que l’IA va affecter le marché d’emploi, comme l’a fait les machines au passé ? Tt remplacera un jour l’être humain dans certains domaines ?

QUIZ N° 4.1

Question 1

L'intelligence artificielle est :

Veuillez choisir une réponse :

- a. Une Imitation de l'intelligence des êtres vivants.
- b. Une intelligence biologique telle qu'on peut le concevoir chez les animaux/insectes (Abeilles, Poissons, oiseaux, ...).
- c. Aucune de ces réponses.
- d. La qualité qui permet à une entité de fonctionner de manière appropriée et prévoyante dans son environnement.

Question 2

L'intelligence artificielle peut être utilisée pour donner une estimation du prix d'acquisition d'une maison selon des critères fournis par l'utilisateur.

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Faux.
- ○ b. Aucune de ces réponses.
- ● c. Vrai.

Question 3

La prédiction de la nature des objets d'une base de données sera faite à base de :

Veuillez choisir une réponse :

- a. Une programmation explicite.
- b. Aucune de ces deux propositions.
- c. Un apprentissage préalable en utilisant des objets similaires.
- d. Aucune de ces réponses.
- e. Les deux opérations précédentes.

Question 4

La prédiction est une branche de l'intelligence artificielle qui peut servir à :

Veuillez choisir une réponse :

- a. La classification des objets d'une base de données.
- b. Le contrôle d'un environnement.
- c. Aucune de ces propositions.
- d. Aucune de ces réponses.
- e. Les deux opérations précédentes.

Question **5**

Pour pouvoir contrôler un environnement, une prédiction de 100% est nécessaire :

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Vrai.
- ○ b. Aucune de ces réponses.
- ○ c. 96% suffira pour le contrôle d'un environnement mais pas pour la classification des objets d'une Base de données.
- ● d. Faux.

Question 6

Une intelligence artificielle est capable de :

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Stocker des informations massives.
- ○ b. Faire des calculs rapides.
- ○ c. Aucune de ces réponses.
- ● d. Identifier les courriers indésirables.
- ○ e. Contrôler les déplacements d'un robot pour effectuer des opérations de sauvetage.

QUIZ N° 4.2

Question 1

ALAIN TURING a publié ses premiers travaux fondateurs du concept de « Machine de Turing » en :

Veuillez choisir une réponse :

- a. 1936
- b. 1950
- c. 1940

Question 2

DEEP BLUE a pu remporter la victoire contre le champion du monde en :

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Jeu de Goban
- ● b. Jeu des Echecs
- ○ c. Jeu de Dames

Question 3

La machine « Victory » de décryptage des messages de « ENIGMA » a été conçu par :

Veuillez choisir une réponse :

- a. L'entreprise IBM
- b. Arthur Samuel
- c. Des chercheurs polonais
- d. Alain Turing
- e. L'entreprise DeepMind

Question 4

Le « Test de Turing » a pour but de vérifier si une intelligence artificielle est capable d'imiter une conversation humaine en :

Veuillez choisir une réponse :

- a. Mesurant la capacité de l'Intelligence Artificielle à être confondue avec l'intelligence humaine.
- b. Donnant des réponses exactes
- c. Donnant des réponses crédibles

Question **5**

Le terme de « Premier Hiver de l'intelligence artificielle » fait référence à la période de :

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. La Seconde Guerre mondiale
- ○ b. Les années 2000.
- ● c. Les années soixante-dix

Question **6**

Lesquelles des affirmations suivantes sont correctes :

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Les GPU ont été créés afin de libérer l'unité centrale en la déchargeant de la puissance de Stockage
- ○ b. Le Cloud Computing consiste à fournir des services informatiques, en les hébergeant dans un centre de données sur des serveurs sur place.
- ○ c. Rattachée en 2014 à GOOGLE, L'entreprise « DeepMind» a conçu « DEEP Blue » pour vaincre le champion du mode au jeu de GOBAN
- ● d. Aucune des affirmations précédentes.

QUIZ N° 4.3

Question 1

ALAIN Turing a affirmé qu'il y a trois grands temps dans la transformation informatique: Le temps de l'Internet, le temps du mobile et le temps de l'IA générative

Veuillez choisir une réponse :

- a. Le temps de l'Internet, le temps du mobile et le temps de l'IA générative
- b. Le temps de l'Internet, le temps du PC et le temps de l'IA
- c. Aucune réponse
- d. Le temps de l'Internet, le temps du PC et le temps de la programmation

Question 2

Dans la vague des réseaux de neurones, la machine arrive à prédire l'image d'un chien:

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. A l'aide de la programmation des caractéristiques du chien
- ● b. Sans avoir à programmer auparavant ses caractéristiques en détail

Question 3

Il ne s'agit pas d'IA générative lorsque la sortie est:

Veuillez choisir une réponse :

- a. une probabilité
- b. un nombre,
- c. Toutes les réponses précédentes sont correctes
- d. Une classe, par exemple : spam ou non-spam, ...etc.

Question 4

Il s'agit d'IA générative lorsque le résultat est du langage naturel, de la parole ou, une image par exemple.

Veuillez choisir une réponse :

- a. VRAI
- b. FAUX

Question **5**

L'apprentissage profond permet de traiter des problèmes complexes grâce à l'usage de:

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Réseaux informatiques
- ● b. Réseaux de neurones artificiels
- ○ c. Réseaux de télécommunication

Question **6**

Les modèles d'apprentissage profond peuvent être divisés en deux types :

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Les deux réponses précedentes
- ○ b. Les modéles génératifs et les modèles de fondation
- ○ c. Aucune réponse
- ● d. Les modèles génératifs et les modèles discriminatifs

Question 7

Les modèles d'images génératifs produisent de nouvelles images. Ils peuvent aussi générer:

Veuillez choisir une réponse :

- a. Un texte qui correspond à la légende de l'image
- b. Aucune réponse
- c. Effectuer une recherche par image
- d. Les deux réponses B et C
- e. Générer la complétion d'une image abimée
- f. Les trois réponses précedentes

Question **8**

Les modèles de langues génératifs apprennent à reconnaître les schémas linguistiques grâce à des données d'entraînement. Puis, à partir d'un texte, ils prédisent le texte qui va suivre ou générer des images et vidéos

Veuillez choisir une réponse :

- (●) a. VRAI
- ( ) b. FAUX

Question 9

Si l'intelligence artificielle classique, permet de prédire, classer ou bien encore faire des analyses dans divers domaines, l'intelligence artificielle générative permet

Veuillez choisir une réponse :

- a. Créer des ponts multimodaux
- b. Créer du nouveau contenu
- c. Créer un nouveau mode de communication
- d. Toutes les affirmations précédentes
- e. Aucune affirmation

QUIZ N° 4.4

Question 1

CHATGPT est affiné grâce à l'utilisation des techniques de :

Veuillez choisir une réponse :

- a. Apprentissage supervisé uniquement
- b. Apprentissage par renforcement du modèle GPT uniquement
- c. Transformers, Apprentissage supervisé et par renforcement du modèle GPT

Question 2

Choisissez la (les) bonne(s) réponse(s):

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Aucune des affirmations précédentes.
- ○ b. GPT est crée initialement par l'entreprise GOOGLE
- ○ c. GPT ne prends jamais le contexte pour génèrer une réponse
- ● d. GPT est un modèle de langage qui sert de « cerveau » à l'agent conversationnel ChatGPT
- ○ e. Le concept GPT a été initialement introduit en juin 2020

Question 3

Comment appelle t-on le mécanisme suivant: "Lorsqu'on demande à GPT de donner plusieurs réponses à une même question (prompt). Puis, des superviseurs classent et évaluent la pertinence de ces réponses en donnant à chaque réponse une récompense"

Veuillez choisir une réponse :

- a. Transformers
- b. RLHF
- c. Mécanisme d'attention
- d. L'IA de récomponse

Question 4

GPT (Generative Pre-trained Transformer) est un modèle de:

Veuillez choisir une réponse :

- ○ a. Transformation du langage de programmation en langage binaire
- ○ b. Traitement et de génération du langage informatique
- ● c. Traitement et de génération du langage naturel

Question **5**

GPT se base sur les « Transformers » pour :

Veuillez choisir une réponse :

- a. Les deux affirmations précédentes
- b. Une meilleure prise en charge de longues phrases
- c. Aucune des affirmations précédentes.
- d. Une meilleure compréhension du contexte

Question **6**

GPT-2 peut traiter uniquement les inputs sous forme de texte alors que les versions ultérieures de GPT acceptent les images

Veuillez choisir une réponse :

- a. FAUX
- b. VRAI

Question 7

Les « Transformers » consiste à pondérer les mots d'une phrase qui font partie au même contexte en utilisant le :

Veuillez choisir une réponse :

- a. Mécanisme d'attention
- b. Mécanisme d'apprentissage supervisé
- c. Mécanisme de classification

Question **8**

Quelle technologie ChatGPT utilisera t-il pour capturer les relations entre les mots dans un texte:

Veuillez choisir une réponse :

- a. Transformers
- b. RLHF
- c. L'IA de récomponse