A slide with a dark blue background featuring a futuristic robot head on the left and a hand reaching out on the right. The text is centered and includes university information, the course title, chapter title, author details, and the academic year.

جامعة غرداية
FST
Université Ahmed Zabaneh - Relizane
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département d'Informatique

Intelligence Artificielle

Chapitre 1: Naissance de l'IA

S. Bella
Bella.salyma@gmail.com

L3 – Systèmes Informatiques

2021/2022

A slide with a dark blue background and five numbered blue circles arranged horizontally. Each circle is followed by a corresponding section title.

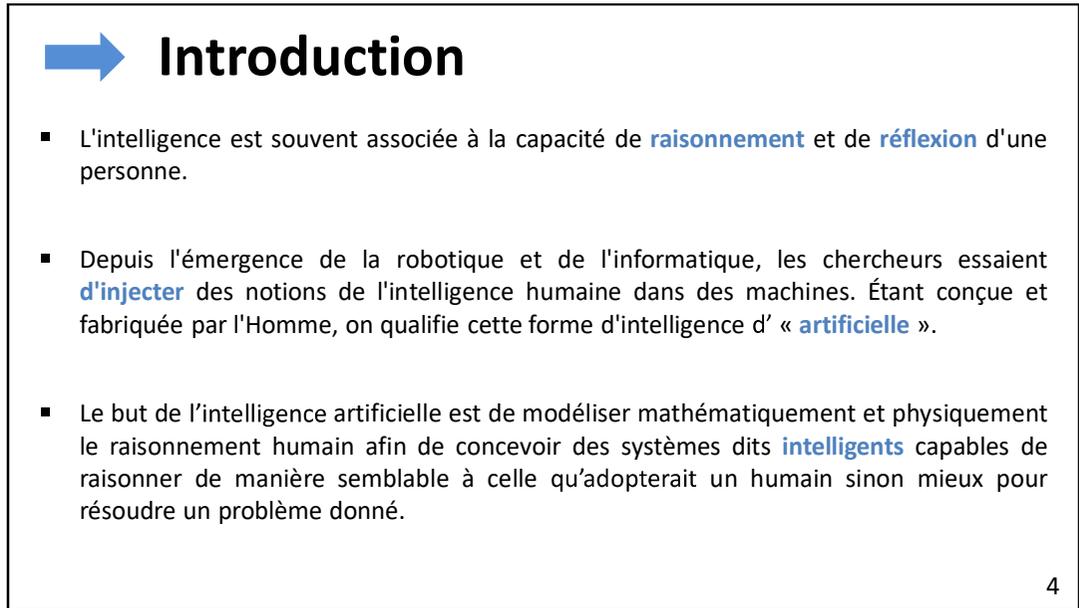
Plan

- 01 Historique
- 02 Test de Turing
- 03 Type et caractéristiques
- 04 Domaines d'application
- 05 Défis et Risques

A slide with a dark blue background featuring a futuristic robot head on the left and a hand reaching out on the right. The text is centered and includes a large number '01' in a diamond shape, the title 'Historique', and a subtitle.

01 Historique

Introduction, Définition(s), Historique.

A slide with a white background and a blue arrow pointing to the right. The title 'Introduction' is in bold. Below it is a list of three bullet points.

➔ Introduction

- L'intelligence est souvent associée à la capacité de **raisonnement** et de **réflexion** d'une personne.
- Depuis l'émergence de la robotique et de l'informatique, les chercheurs essaient **d'injecter** des notions de l'intelligence humaine dans des machines. Étant conçue et fabriquée par l'Homme, on qualifie cette forme d'intelligence d' « **artificielle** ».
- Le but de l'intelligence artificielle est de modéliser mathématiquement et physiquement le raisonnement humain afin de concevoir des systèmes dits **intelligents** capables de raisonner de manière semblable à celle qu'adopterait un humain sinon mieux pour résoudre un problème donné.

➔ Définition(s) de l'IA

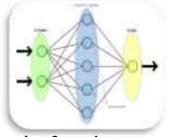
Il n'existe pas vraiment de consensus sur la définition du terme « Intelligence Artificielle (IA en Anglais pour Artificial Intelligence) »:

- L'intelligence artificielle (IA) est « l'ensemble des **théories** et des **techniques** mises en œuvre en vue de **réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine** »;
- L'intelligence artificielle est un **domaine de l'informatique** qui concerne la **conception d'un être artificiel (machine)** capable de posséder **le fonctionnement, la structure, les capacités et caractéristiques propres à un cerveau humain**;
- L'intelligence artificielle est un **ensemble algorithmes** qui traite un ensemble d'informations ou données, relatives à une tâche ou un problème, de manière semblable ou identique à celle qu'adopterait un être humain pour prendre une décision ou résoudre un problème donné;
- L'IA est l'étude des idées qui permettent aux ordinateurs d'être **intelligents**;
- Apprendre aux machines à **penser**;
-

5

➔ Historique Quelques précurseurs (1943-1955)

- **1943** (Warren McCulloch et Walter Pitts): introduire le premier modèle de **réseau de neurones**.
- **1944** (John von Neumann et Oskar Morgenstern): publier un ouvrage qui est le fondateur de la **théorie des jeux**.
- **1950** (Alan M. Turing): publier le fameux article dans lequel introduit le **test de Turing**.
- **1951** (Christopher Strachey) : lancer le premier logiciel permettant de **jouer aux dames**.
- **1955** (Allen Newell et Herbert Simon): lancer le premier programme logique de reproduction du raisonnement humain « **The Logic Theorist** ».



6

➔ Historique Naissance d'IA (1956-1958)

- **1956**: un **moment clef dans l'histoire de l'Intelligence Artificielle**. John Mc Carthy organise la célèbre conférence à l'Université de Dartmouth (New Hampshire, USA), accompagné de ses confrères Alan Turing, Newell, Samuel, Simon et Minski. Il donne alors son nom à l'Intelligence Artificielle. Il définit également le but de cette technologie comme étant de modéliser l'intelligence humaine. L'Intelligence Artificielle devient alors une discipline académique à part entière.
- **1957** (Allen Newell et Herbert Simon): **General Problem Solver**, permet de résoudre le problème de puzzles simples avec un raisonnement semblable au raisonnement humain!
- **1958** (John McCarty): **LISP (LIST Processing)**, langage spécialisé dans la programmation d'Intelligence Artificielle.



John Mc Carthy



7

➔ Historique Progrès de l'IA

- **1960** (Rosenblatt) : **Perceptron**, premier ordinateur à utilisé un réseau de neurones artificiels permettant à la machine d'apprendre en fonction de ses réussites et ses échecs.
- **1964** (Joseph Weizenbaum, au Massachusetts Institute of Technology(MIT)): **ELIZA**, un programme informatique qui était capable de dialoguer en langage naturel avec user (comme chatbot).
- **1965** (Edward Feigenbaum et al) : **DENDRAL**, premier système expert.
- **1966** (SRI International avec DARPA) : **Shakey** le robot, premier robot.
- **1967** (Grenblatt, au MIT): développe le premier programme automatique au **jeu d'échec** pouvant vaincre des joueurs de niveau moyen.
- **1971** (Winograd au MIT): **robot SHRDLU**, logiciel qui permet de réaliser **des dialogues et des jeux de questions-réponses** entre IA et humain.



8

➔ Historique Progrès de l'IA

- **1972** (Alain Colmerauer et Philippe Roussel) : **Prolog**, un langage de programmation logique utilisé dans l'IA et dans le traitement linguistique par ordinateur.
- **1975** « **AI Winter** » : les recherches en IA freinent. Le manque de moyen technique ne permet pas de réaliser des modèles suffisamment puissants pour atteindre les résultats attendus.
- **1997** (IBM): **Deep Blue**, bat Garry Kasparov, alors six fois champion du monde d'échec. Ce moment est considéré comme un moment historique dans le développement de la technologie de l'Intelligence Artificielle. Elle est en mesure d'être plus opérationnelle et intelligente que les humains.
- Les années **2000** – C'est le début de **l'ère numérique**. La démocratisation des ordinateurs, l'arrivée des smartphones et autres technologies de ruptures permettent aux recherches et aux applications de l'Intelligence Artificielle de se développer et d'atteindre de plus en plus de secteurs d'activités.

9

➔ Historique Aujourd'hui

- On assiste à un réel développement de la technologie du **Deep Learning** grâce aux évolutions technologiques et à l'accès en Open Source du Machine Learning :
 - Le **Machine learning** est un procédé qui permet aux ordinateurs de s'améliorer grâce à l'apprentissage.
 - Le **Deep learning**, l'apprentissage profond, qui est une "technologie d'apprentissage", basée sur des réseaux de neurones artificiels.
- **2016**: **AlphaGo**, développé par DeepMind et rachetée par Google : a permis à un ordinateur de battre pour la première fois un joueur professionnel de go (jeu inventé en Chine il y a plus de 3000 ans).
- **2018**: **AlphaStar**, programme de Deep Learning également développé par DeepMind se lance dans les jeux vidéos, notamment avec StarCraft II, et remporte 10 parties consécutives contre un joueur professionnel.

10



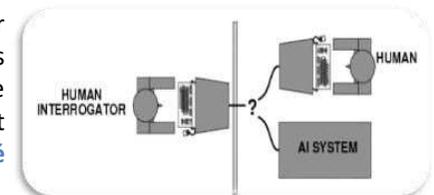
➔ Test de Turing

Le **jeu de l'imitation** : (1950) « Can a Machine think ? »

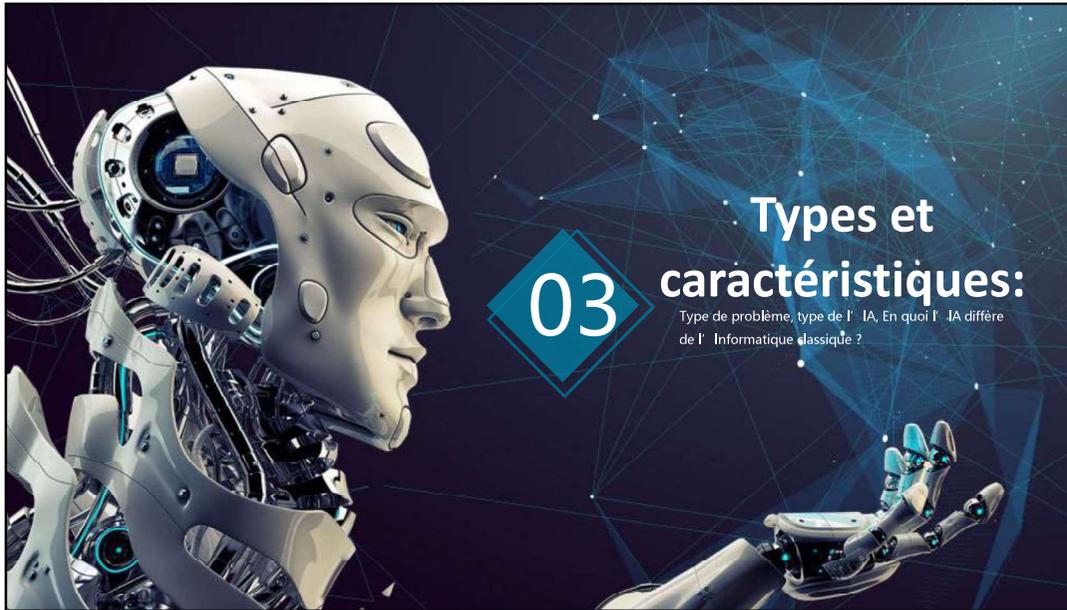
- Ce « jeu de l'imitation » est une proposition de test d'intelligence artificielle fondée sur la faculté d'une **machine à imiter la conversation humaine**. Décrit par Alan Turing en 1950 dans sa publication *Computing machinery and intelligence*.
- Ce test consiste à mettre un humain en confrontation verbale à l'aveugle avec un ordinateur et un autre humain. Si la personne qui engage les conversations n'est pas capable de dire lequel de ses interlocuteurs est un ordinateur, on peut considérer que le **logiciel de l'ordinateur a passé avec succès le test**.



Alan Turing



12



Types et caractéristiques:

03

Type de problème, type de l' IA. En quoi l' IA diffère de l' Informatique classique ?

➔ Type de problème

Exemple de problème que traite l'IA:

- Résoudre un casse-tête (Jeux de dames, d'échec,...);
- Trouver un chemin dans un réseau (Routier, télécommunications, ...);
- Trouver un chemin dans une configuration avec obstacles (Jeux vidéos, robotique, ...);
- Trouver la succession des opérations à faire pour passer d'un état à un autre (Jeux, production mécanique, ...);
- Trouver une procédure qui fonctionne (Administration, entreprises, ...);
- Apprentissage (Classification, maintenance, ...);
- Trouver une planification (Emploi du temps, gestion de l'espace, ...).

14

➔ Type de l'IA

- Le concept d'**intelligence artificielle faible** fait référence à des systèmes de plus en plus **autonomes** (pour réduire le coût de leur supervision), des algorithmes capables de résoudre des problèmes d'une certaine classe, etc. Mais, cette fois, la **machine simule l'intelligence**, elle semble agir comme si elle était **intelligente**.
- Le concept d'**intelligence artificielle forte** fait référence à une machine capable non seulement de produire un comportement intelligent, mais **d'éprouver une impression d'une réelle conscience de soi**, de « vrais sentiments » (quoi qu'on puisse mettre derrière ces mots), et « **une compréhension de ses propres raisonnements** ».

15

➔ En quoi l'IA diffère de l'Informatique classique ?

Un programme consiste à donner à une machine une **série d'instructions à exécuter** pour réaliser une tâche voulue.

- Par exemple nous ordonnons à un robot d'avancer de dix mètres, de tourner à droite, de prendre un objet au milieu de la table, etc. Mais que se passe-t-il s'il y a un obstacle sur le chemin ou si l'objet n'est pas exactement au milieu de la table ? Le programmeur doit prévoir tous les cas de figures, car la machine ne sait pas improviser.

→ L'IA permet **de s'affranchir un peu** de cette limite en ne disant pas explicitement à la machine comment faire, mais en programmant une méthode pour **s'adapter à la situation**.

Il existe deux grands types de méthodes pour y parvenir :

1. **IA logique**
2. **IA statistique**

16

→ En quoi l'IA diffère de l'Informatique classique ?

IA logique : des méthodes utilisant la **logique formelle**, qui donnent à la machine **une capacité de raisonnement**.

- On donne la position de la table, la position des obstacles, des règles logiques (« tu ne peux pas passer au travers d'un obstacle »), et la machine calcule le meilleur chemin sous ces contraintes.
- La machine peut ainsi s'adapter à la situation quel que soit le nombre d'obstacles mais s'il y a une flaque d'huile dans la pièce et que le programmeur ne l'a pas prévu, la machine ne saura pas gérer le patinage → **adaptabilité limitée**.

IA statistique (connexionniste) : des méthodes utilisant les **statistiques**, qui donnent à la machine une **capacité d'apprentissage**.

- On fournit à la machine un très grand nombre d'exemples, par exemple des photos de chats, et elle en extrait statistiquement des traits caractéristiques qu'elle peut utiliser comme filtre sur une image nouvelle pour identifier un chat.
- Cette technique fonctionne très bien lorsque la nouvelle image n'est pas très différente de celles qu'elle connaît déjà. Mais si un élément inconnu apparaît dans l'image, l'IA peut soudainement donner des résultats incohérents.

17

→ En quoi l'IA diffère de l'Informatique classique ?

- **Près de fonctionnement humain;**
- **Informatique plus symbolique;**
- **Capacité de trouver une solution avec des données incomplètes:** avec seulement une description partielle de la situation; Bâtie sur des hypothèses pour pallier au manque de données, la solution trouvée peut être bonne, mauvaise ou même fausse;
- **Représentation des connaissances** : la résolution d'un problème nécessite une connaissance sur le domaine du problème en question. Ceci implique une gestion d'une base de connaissance (BC) qui doit être bien structurée pour une exploitation optimale;
- **Pluridisciplinaire:** logique, biologie, neurosciences, philosophies, mathématiques ...→ sont généralisables à des domaines complètement différents.
- ...

18



→ Domaines d'application (1/2)

- **Robotique** : vise à réaliser des agents physiques qui peuvent agir dans le monde (cas des robots humanoïdes les plus avancés aujourd'hui).

Sophia



- **Transport et IA** : des systèmes sont développés pour détecter les signes de fatigue sur le visage d'un conducteur. Dans certains cas, le contrôle du véhicule est entièrement assuré par la machine quand le conducteur n'est plus en état de conduire;
- **Santé et la bioinformatique** : prédiction de patients à risques, analyse automatique d'images médicales,...;
- **Analyses prédictives** (prédiction à partir d'un grand volume de données et de statistiques);

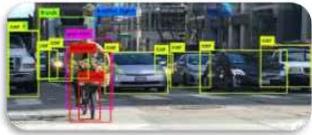
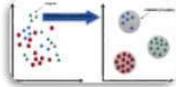


- **Programmation des jeux** (un terrain de recherche très propices à l'usage de l'IA pour des raisons mathématiques évidentes: Checkers, Othello,...);
- **Traduction automatique**, si possible en temps réel ou très légèrement différé;

20

→ Domaines d'application (2/2)

■ Partitionnement et la classification automatique;



■ **Traitement des images et des vidéos** (technologies de reconnaissance d'images: Google Image Recognition, IBM Image Detection,...);

■ **Dialogue automatique** : se faire comprendre en lui parlant;

■ **Traitement du langage naturel (TLN)**: vise à la compréhension, la traduction, ou la production du langage (écrit ou parlé), ex: réponse automatique à certains types de courriers.

■ **Reconnaissance de formes** (vision par ordinateur), des visages, de vision en général, etc. ;

■ **Raisonnement automatique** (voir systèmes experts);

■ **Emotion artificielle** (les travaux de Rosalind Picard sur l'émotion);

■



21



Défis et Risques

05

22

→ Défis!

« **BioMind** » bat des radiologues lors d'une compétition de **diagnostics** des tumeurs cérébrales et la **prédiction** l'expansion des hématomes à Pékin, juillet 2018.

225 cas

15 médecins radiologues experts



66% de diagnostics corrects
63% Prédiction correcte

Système IA: BioMind

Alimentés par des dizaines de milliers d'images de maladies liées au système nerveux que l'hôpital de Tiantan a archivé au cours des 10 dernières années.

87% de diagnostics corrects
83% Prédiction correcte

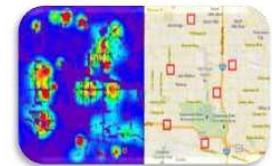
23

→ Défis!

« **PredPol** » logiciel produit par la société de police prédictive « *Geolitica* » qui tente de prédire le lieu, l'heure et la nature du crime à partir de données historiques.

Utilisée par de nombreuses villes d'Amérique du Nord (Atlanta, Los Angeles, ...)

Depuis l'utilisation de PredPol dans la Cité des Anges, entre novembre 2011 et mai 2012, il a contribué à faire chuter de **33% les agressions** et de **21% les crimes violents**.



24

Risques de l'IA

Que pensez-vous des risques de l'IA ??

25

Conclusion

L'intelligence artificielle n'est plus un sujet de films de **science-fiction**, elle fait maintenant largement partie de notre réalité quotidienne. Dans les usines, dans les transports intelligents, même dans le domaine médical, **l'intelligence artificielle (IA) est à peu près partout.**

26

Merci pour votre Attention

Vos Questions !!