

Animation ANUMBY pour la robotique



- ▶ Le vieux jeu MasterMind
- ▶ Vous allez manipuler une version moderne du jeu MasterMind, avec un petit véhicule télécommandé et un logiciel de reconnaissance de caractères
- ▶ Vous aurez quelques explications sur ce que l'on appelle l'*Intelligence Artificielle*
 - ▶ De quoi parle-t-on quand on parle de IA ?
 - ▶ En quoi le mot « Intelligence » pourrait être considéré comme abusif
 - ▶ Chat GPT comment ça marche ?
 - ▶ Un réseau neuronal c'est quoi ?

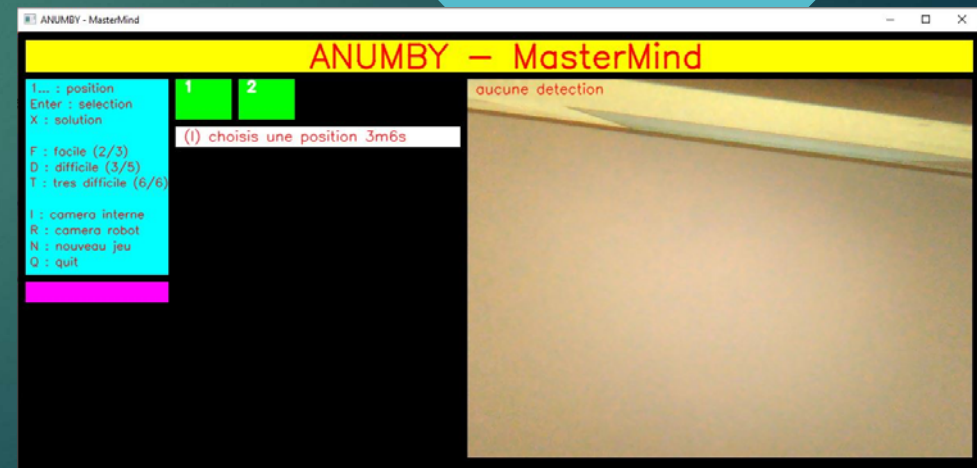
Introduction



- ▶ Bonjour à tous ! Aujourd'hui, nous allons plonger dans le monde passionnant de l'**intelligence artificielle** (IA) et de ses applications concrètes. On pourrait parler de l'algorithmique rapide.
- ▶ Nous allons explorer ce que signifie l'IA, comment fonctionne **ChatGPT**, ce qu'est un réseau neuronal.
- ▶ Nous découvrirons un projet réalisé par notre association **ANUMBY** : un petit véhicule télécommandé équipé d'une **caméra**, capable de vous aider à jouer au jeu **MasterMind** grâce à la reconnaissance de caractères entraînée par un réseau de neurones.

Projet de l'Association ANUMBY : Le petit véhicule télécommandé

- ▶ Introduction au projet de l'Association ANUMBY
- ▶ Description du petit véhicule équipé d'une caméra et de sa connexion Wi-Fi avec un PC
- ▶ Explication du jeu MasterMind et de son adaptation avec la reconnaissance de caractères entraînée par un réseau de neurones.



100



Liaison WiFi

Application MasterMind

ANUMBY - MasterMind

PC

PC

Le véhicule

- ▶ Vous allez préparer le petit véhicule (avec notre aide !!)
- ▶ Ce véhicule contient
 - ▶ Une **plateforme** avec des roues, des moteurs
 - ▶ Deux **processeurs** programmés: un pour piloter les moteurs, et un pour gérer une petite caméra.
 - ▶ Les images seront envoyées par un **canal WiFi** vers un PC
- ▶ Quand vous pilotez le véhicule, vous allez capturer des images de **chiffres**, imprimés sur des pastilles papier.
- ▶ Ensuite, le programme MasterMind du PC, **reconnait** les caractères et vous devez imaginer la **combinaison secrète** du jeu, en déplaçant le véhicule.



Le véhicule, familiarisation des différents éléments

- ▶ Trois étapes: le véhicules, le jeu sur PC, la combinaison des deux
 - ▶ 1) vous allez vous familiariser avec les commandes du véhicule (manipulation avec la **télécommande**, pilotage du véhicule)
 - ▶ 2) vous allez utiliser l'**application MasterMind** sur le PC en utilisant la **caméra interne** du PC. On présente manuellement les pastilles imprimées pour proposer des combinaisons au jeu MasterMind
 - ▶ 3) Enfin on combine l'utilisation du véhicule et l'application MasterMind sur le PC. Les propositions de combinaisons MasterMind se feront donc avec les déplacements du véhicule afin de le positionner au-dessus des pastilles.

MasterMind

- ▶ Le jeu (*l'application*) définit une combinaison (*secrète*) de plusieurs chiffres (*différents alors que dans la règle officielle, ils peuvent être les mêmes*)
- ▶ Le joueur va essayer de deviner cette combinaison en *plusieurs essais*, grâce à des indications données par le jeu:
 - ▶ À chaque essai le jeu indique:
 - ▶ Combien de chiffres proposés sont à la *bonne place* dans la combinaison secrète
 - ▶ Combien de chiffres sont présents *mais pas à la bonne place*
 - ▶ Combien de chiffres n'*appartiennent pas du tout* à la combinaison.
- ▶ On peut choisir le niveau de difficulté
 - ▶ *Facile*: 2 chiffres dans la combinaison, choisis parmi 3 chiffres (1, 2, 3)
 - ▶ *Difficile*: 3 chiffres dans la combinaison, choisis parmi 5 chiffres (1, 2, 3, 4, 5)
 - ▶ *Très difficile*: 6 chiffres dans la combinaison, choisis parmi 6 chiffres (1, 2, 3, 4, 5, 6)

Jouer au Mastermind avec le petit véhicule

- ▶ Le logiciel **MasterMind** devra être installé sur le PC.
- ▶ C'est ce jeu qui conduit le jeu proprement dit. Ce logiciel préparé sait reconnaître les caractères apparaissant sur les images envoyées par la caméra du véhicule.
- ▶ La reconnaissance est effectuée par un algorithme de reconnaissance entraînée par un réseau de neurones.
- ▶ Vous allez piloter le véhicule par une télécommande de façon à positionner la caméra au-dessus les pastilles imprimées présentant des chiffres.
- ▶ Les commandes du jeu sont actionnée sur le PC, soit par les touches du clavier, soit par la souris.
- ▶ Plusieurs essais sont possibles jusqu'à la résolution de l'énigme ou bien jusqu'au nombre maximum d'essais.

Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle ?

- ▶ 1. Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle ?
 - ▶ L'intelligence artificielle, ou IA, est une branche de l'informatique qui vise à créer des systèmes capables de réaliser certaines tâches **comparables** à ce que fait l'intelligence humaine.
 - ▶ Ces systèmes sont conçus pour **apprendre**, percevoir, comprendre et interagir avec l'environnement (mots, images, sons, capteurs, ...) de manière similaire à un être humain.
 - ▶ L'objectif principal de l'IA est de résoudre des problèmes complexes de manière efficace et autonome.
- ▶ Applications de l'IA :
 - ▶ L'IA est omniprésente dans notre vie quotidienne, même si nous ne nous en rendons pas toujours compte. Voici quelques domaines où l'IA est largement utilisée :
 - ▶ **Médecine** : Diagnostic médical assisté par ordinateur, découverte de médicaments, analyse d'imagerie médicale.
 - ▶ **Transport** : Voitures autonomes, optimisation des trajets, gestion du trafic.
 - ▶ **Finance** : Prévisions économiques, trading algorithmique, détection de fraudes.
 - ▶ **Communication** : Reconnaissance vocale, traduction automatique, *chatbots*.
 - ▶ **Jeux** : IA dans les jeux vidéo, comme les jeux d'échecs ou de stratégie en temps réel.

Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle ?

- ▶ Ces technologies permettent aux ordinateurs d'analyser de très grandes quantités de données, d'identifier des schémas complexes et d'apprendre de manière autonome.
- ▶ Ce sont essentiellement des algorithmes mathématiques qui sont basés sur des notions de probabilité.
- ▶ Défis et questions éthiques :
 - ▶ On peut même douter que l'intelligence intervienne, mais c'est une question largement en débat ...
 - ▶ Cependant, l'essor rapide de l'IA soulève également des questions éthiques et sociétales importantes.
 - ▶ Des préoccupations concernant la confidentialité des données, la discrimination algorithmique, et l'impact sur l'emploi sont de plus en plus discutées.
 - ▶ Il est crucial de trouver un équilibre entre l'innovation technologique et la protection des droits et valeurs humains.
- ▶ Conclusion sur l'IA :
 - ▶ En résumé, l'intelligence artificielle représente une révolution technologique qui transforme notre façon de vivre, de travailler et d'interagir avec le monde qui nous entoure.
 - ▶ Alors que nous continuons à explorer les possibilités infinies de l'IA, il est essentiel de rester conscients des défis et des responsabilités qui accompagnent cette évolution.

ChatGPT : Comment ça marche ?

► ChatGPT : Comment ça marche ?

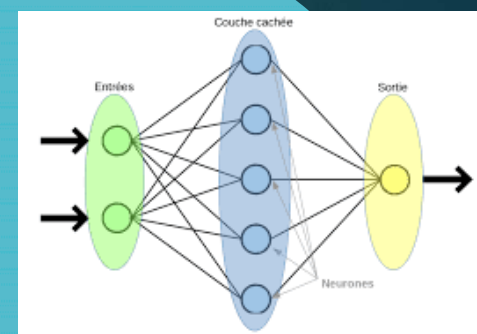
- ChatGPT est une application informatique accessible sur le NET, basée sur un modèle de langage construit par apprentissage, développé par OpenAI
- C'est capable de générer du texte **presque** comme un humain en réponse à des textes (*questions*) qu'on lui propose.
- Ce modèle est pré-entraîné sur des immenses bases de données de texte (presque tout le WEB).
- En fonction des informations qu'on lui donne, il en **déduit** ce qui devrait probablement être **logiquement** associé pour compléter ce qu'on lui a dit, sans prétendre que ce soit une vérité !!

► Limites de ChatGPT :

- Bien que ChatGPT soit très performant dans de nombreuses situations, il a également ses limites. Par exemple, il peut parfois générer des réponses incohérentes ou inappropriées, en particulier lorsqu'il est confronté à des questions ambiguës ou à des sujets complexes.
- De plus, il peut reproduire des biais présents dans les données d'entraînement, ce qui soulève des préoccupations en matière d'éthique et de déontologie.
- Au fil du temps, ChatGPT et d'autres modèles similaires continuent à s'améliorer grâce à des mises à jour régulières et à de nouveaux entraînements sur des ensembles de données plus vastes et diversifiés. Ces avancées contribuent à accroître la précision, la cohérence et la pertinence des réponses générées par ces modèles, ouvrant la voie à de nouvelles applications et innovations dans le domaine du traitement du langage naturel.

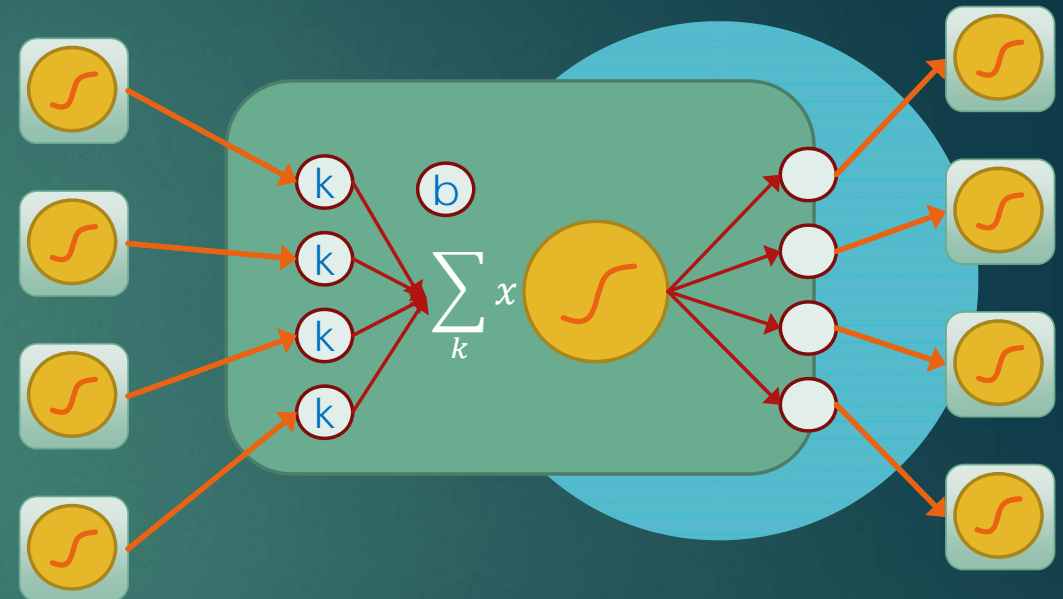
Qu'est-ce qu'un réseau neuronal ?

- ▶ Qu'est-ce qu'un réseau neuronal ?
 - ▶ Un réseau neuronal est un modèle mathématique **inspiré** du fonctionnement du cerveau humain.
 - ▶ Chaque neurone dans un réseau neuronal est une unité de traitement simple qui prend des **entrées**, effectue des calculs sur ces entrées à l'aide de poids et de biais, puis transmet un signal de **sortie**.
 - ▶ Ces neurones sont organisés en couches, avec une **couche d'entrée** pour recevoir les données, une ou plusieurs **couches cachées** pour effectuer des transformations complexes, et une **couche de sortie** pour produire les résultats.
- ▶ Entraînement d'un réseau neuronal :
 - ▶ L'entraînement d'un réseau neuronal consiste à montrer au réseau, un très très grand nombre d'exemples (**des millions ou même des milliards**) qui donnent les bons résultats, puis à ajuster à chaque fois les coefficients.
 - ▶ Ensuite, le réseau peut être capable de répondre aux questions s'approchant à ce qui a été entraîné.



Un peu de mathématiques...

- ▶ Un neurone contient:
 - ▶ N entrées x_i
 - ▶ Associées à N coefficients multiplicatifs
 - ▶ Une fonction de transfert non linéaire
 - ▶ Sortie: $y_j = f(\sum_k^N k_i * x_i + b)$
 - ▶ M sorties y_j
- ▶ Le réseau connecte *toutes* les sorties des neurones, aux entrées des *autres* neurones



- Un réseau est structuré en *couches* contenant plusieurs neurones
 - La première couche est la *couche d'entrée*
 - Plusieurs couches *profondes* (*le choix dépend largement du problème considéré*)
 - Une dernière couche est la *couche de sortie*

Principe d'un réseau de neurones

- La couche d'entrée contient autant de neurones qu'il faut pour décrire les données d'entrée
 - Par exemple pour les images, la couche d'entrée contient autant de neurones qu'il y a de pixels
- La couche de sortie contient autant de neurones qu'il faut pour produire la sélection
 - Par exemple, pour les pastilles, la sortie demande un nombre entier ([1.. 8]) donc il suffit d'un seul neurone
- La dimension des couches profondes est uniquement déterminée par l'expérience et la capacité en mémoire ou CPU
 - Malheureusement, il n'y a pas de règles (algorithmiques) qui nous permette de définir l'architecture des couches, on s'appuie sur des « *recettes de cuisines* » définies par l'expérience.
 - De nombreuses documentations montrent des exemples, que l'on peut faire évoluer selon notre intuition.

Conclusion



- ▶ En conclusion, nous avons exploré différents aspects de l'IA, de sa théorie à ses applications pratiques.
 - ▶ Le projet de l'Association ANUMBY est un exemple inspirant de l'intégration de l'IA dans des projets réels, offrant des solutions innovantes et divertissantes.
 - ▶ Avec de la créativité, nous pouvons repousser les limites de ce que la technologie peut accomplir. Merci de votre attention et n'hésitez pas à poser des questions !
- 