

# Animation ANUMBY pour la robotique

- ▶ Le vieux jeu MasterMind
- ▶ Vous allez manipuler une version moderne du jeu MasterMind, avec un petit véhicule robotisé et un logiciel de reconnaissance de caractères
- ▶ Vous aurez quelques explications sur ce que l'on appelle l'*Intelligence Artificielle*
  - ▶ Que quoi parle-t-on quand on parle de IA ?
  - ▶ Chat GPT comment ça marche ?
  - ▶ Un réseau neuronal c'est quoi ?

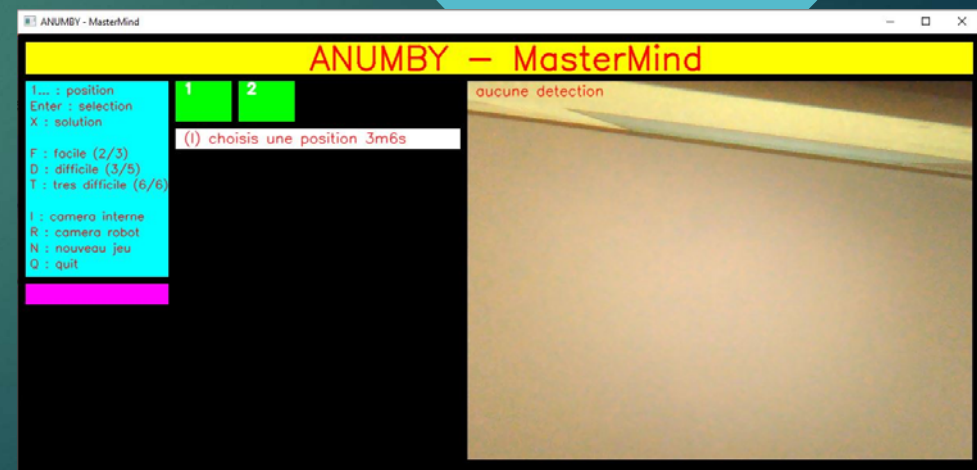
# Introduction



- ▶ Bonjour à tous ! Aujourd'hui, nous allons plonger dans le monde passionnant de l'**intelligence artificielle** (IA) et de ses applications concrètes.
- ▶ Nous allons explorer ce que signifie l'IA, comment fonctionne **ChatGPT**, ce qu'est un réseau neuronal, ainsi que les outils logiciels utilisés.
- ▶ Nous découvrirons un projet fascinant 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.



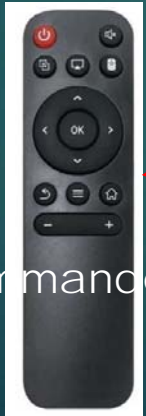


# Projet de l'Association ANUMBY : Le petit véhicule télécommandé

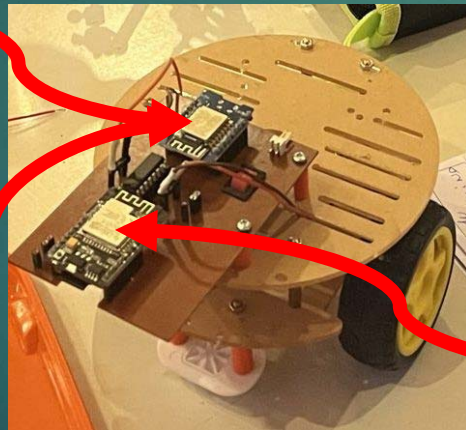
Moteurs



Télécommande



Liaison Infra rouge



Véhicule

Liaison WiFi

Application  
MasterMind



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 devrez imaginer la **combinaison secrète** du jeu, en déplaçant le véhicule.



# Le véhicule, familiarisation des différents éléments

- ▶ Premièrement: Vous allez préparer le petit véhicule (avec notre aide !!)
- ▶ Ensuite vous allez vous familiariser avec les commandes du véhicule (manipulation avec la **télécommande**, pilotage du véhicule)
- ▶ Ensuite 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
- ▶ 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 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
    - ▶ Combien de chiffres **existent** dans la combinaison (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, choisie parmi 3 chiffres
  - ▶ **Difficile**: 3 chiffres dans la combinaison, choisie parmi 5 chiffres
  - ▶ **Très difficile**: 6 chiffres dans la combinaison, choisie parmi 6 chiffres

# Jouer au Mastermind avec le petit véhicule

- ▶ Un logiciel devra être installé sur le PC qui pilote 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 neurone.
- ▶ Vous allez piloter la 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 des touches du clavier, soit par la souris.
- ▶ Plusieurs essais sont possibles jusqu'à la résolution de l'énigme.



# 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 des tâches comparables à ce que fait l'intelligence humaine.
  - ▶ Ces systèmes sont conçus pour **apprendre**, raisonner, percevoir, comprendre et interagir avec l'environnement 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 ?

- ▶ Avancées récentes :
  - ▶ Ces dernières années, les progrès dans le domaine de l'IA ont été remarquables, en grande partie grâce aux avancées dans l'apprentissage profond (*deep learning*) et les réseaux neuronaux.
  - ▶ Ces technologies permettent aux ordinateurs d'analyser de grandes quantités de données, d'identifier des schémas complexes et d'apprendre de manière autonome.
- ▶ Défis et questions éthiques :
  - ▶ 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 donne.
- Ce modèle est pré-entraîné sur des immenses base de données de texte (presque tout le WEB).
- En fonction des informations que l'on lui donne, il en déduit ce qui devrait probablement être logiquement associé pour compléter ce qu'on lui a dit.

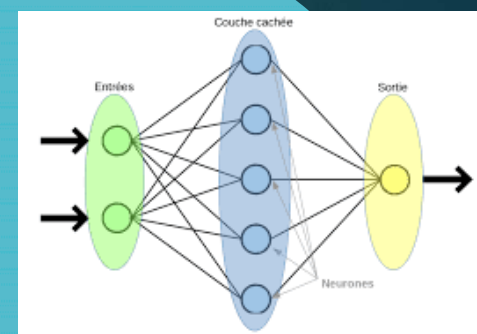
## ► Limites de ChatGPT :

- 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.



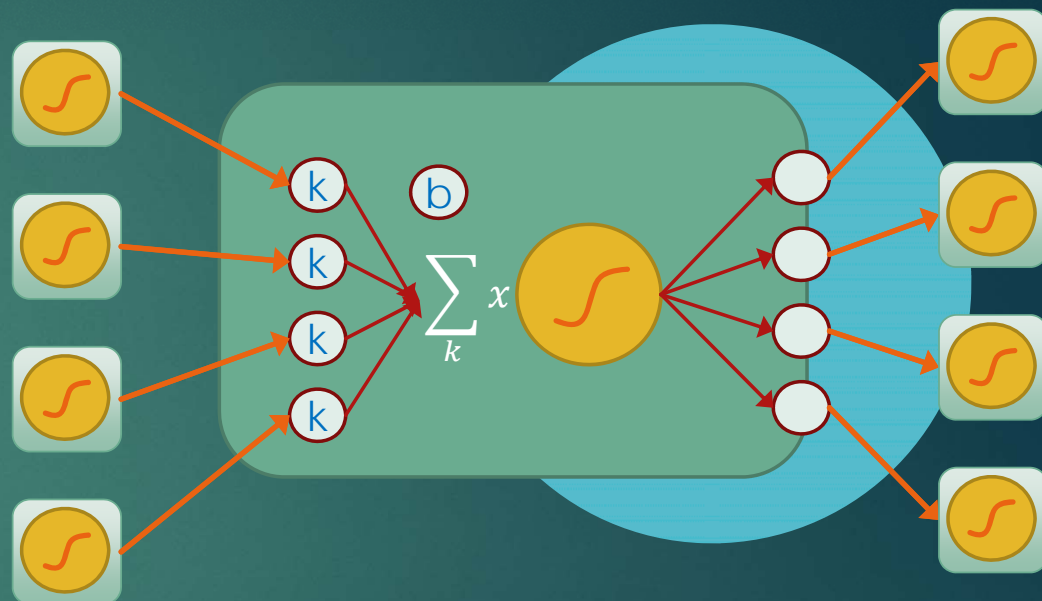
# Qu'est-ce qu'un réseau neuronal ?

- ▶ 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 !
- 