

Intelligence Artificielle



centralelille

Mars 2026

Pascal Yim

pascal.yim@centralelille.fr
0609846642

Pascal Yim

Professeur des universités à Centrale Lille



centralelille

Ancien directeur innovation



Associé fondateur Brain Analytics Technologie



Disruptions ?



Geoffrey Hinton
Université de Toronto



Lauréat du prix Nobel
de physique 2024



De quelques milliers de connexions pour des problèmes de classification simples ...

... à des centaines de millions pour des modèles de vision ...

... et des centaines de milliards pour les grands modèles de langage modernes

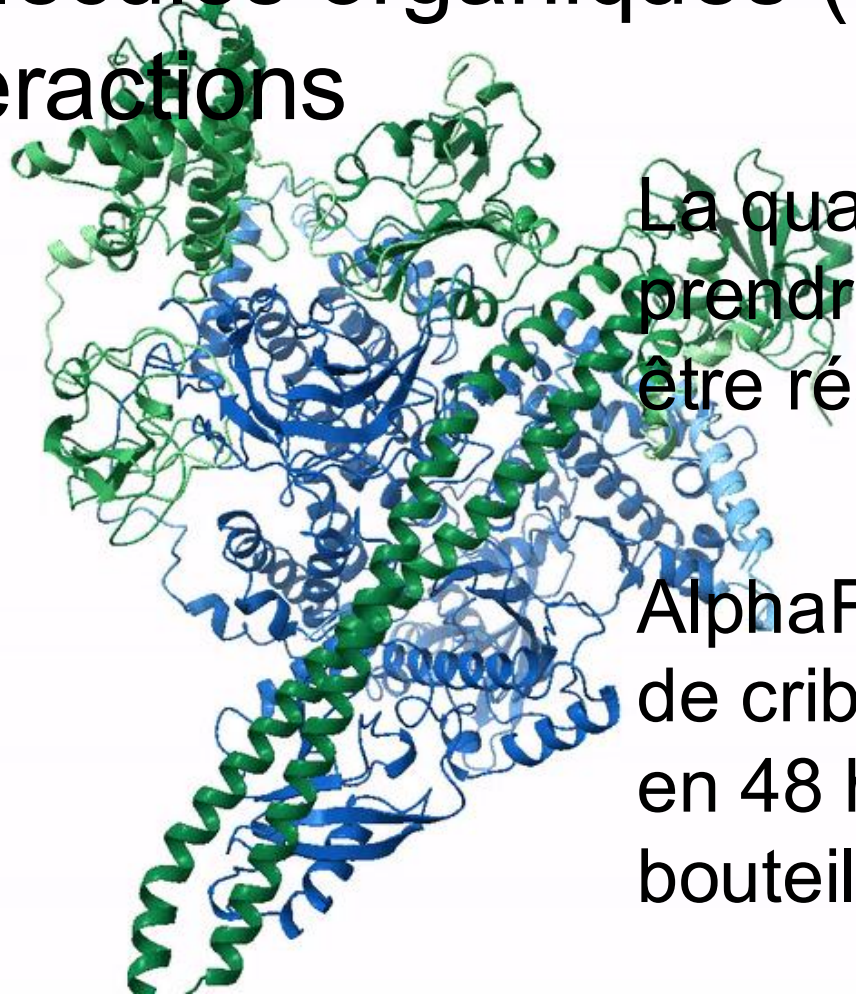
A photograph of Demis Hassabis, a man with glasses and a beard, wearing a dark blue sweater. He is standing in a chemistry laboratory, with several large, shiny, spherical metal objects (likely part of a molecular model or decorative element) visible in the foreground and background. The background is slightly blurred, showing shelves with books and other lab equipment.

Demis Hassabis

Fondateur et CEO de Deepmind

Prix Nobel de **chimie** 2024

Alphafold 3 prédit la structure spatiale de molécules organiques (protéines, ...) et leurs interactions



La qualification de protéines qui pouvait prendre des années à un chercheur peut être réalisée en quelques minutes

AlphaFold a permis à une équipe britannique de cribler 100 enzymes « mange-plastique » en 48 h, ouvrant la voie au recyclage des bouteilles PET à température ambiante.

Comment
ça marche ?



Epoch
002,827

Learning rate
0.03

Activation
ReLU

Regularization
None

Regularization rate
0

Problem type
Classification

DATA

Which dataset do you want to use?



Ratio of training to test data: 70%



Noise: 40



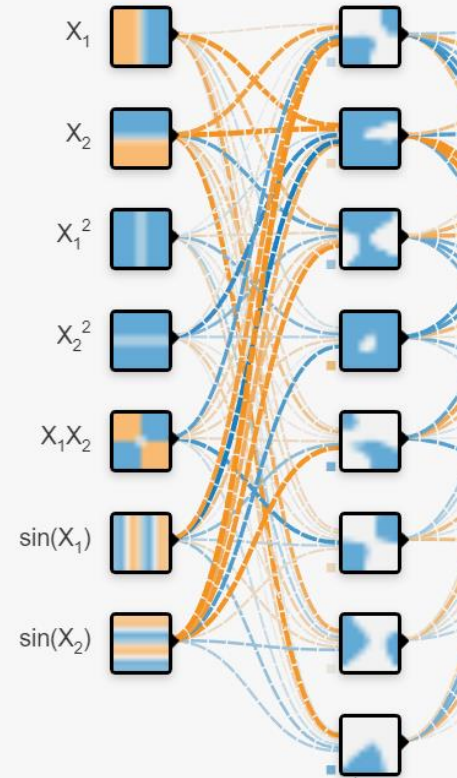
Batch size: 20



REGENERATE

FEATURES

Which properties do you want to feed in?



+ -
8 neurons

+ - 4 HIDDEN LAYERS

+ -
6 neurons

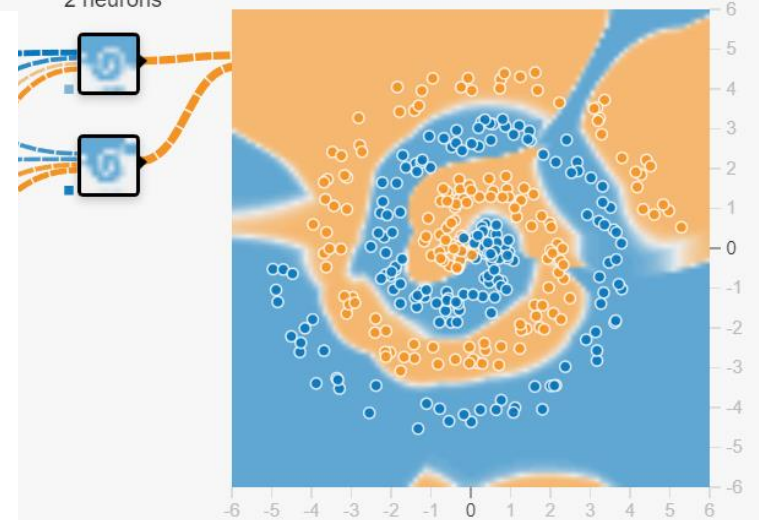
+ -
4 neurons



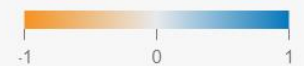
+ -
2 neurons

OUTPUT

Test loss 0.068
Training loss 0.011



Colors shows data, neuron and weight values.



Show test data

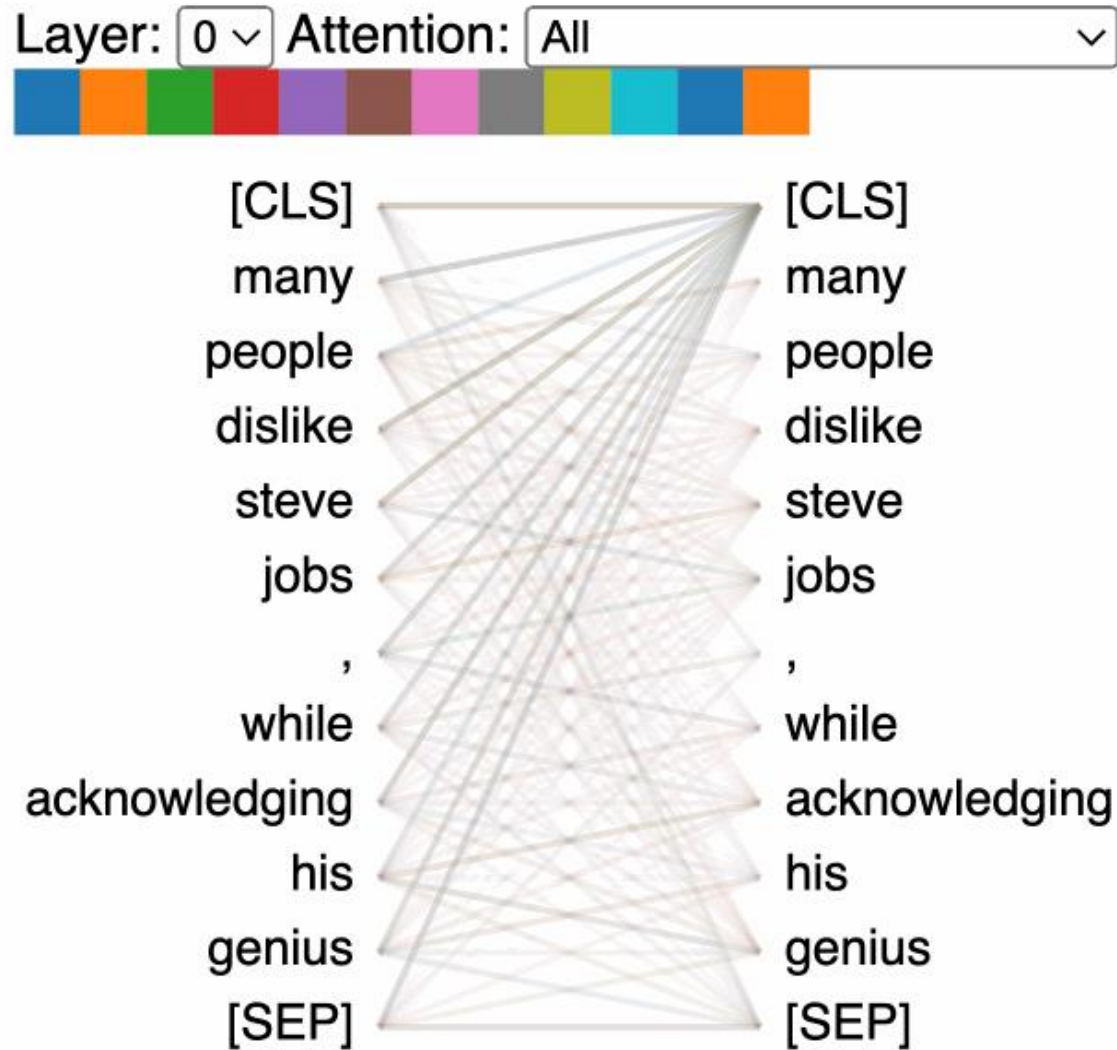
Discretize output

This is the output from one neuron. Hover to see it larger.

<https://playground.tensorflow.org/>



Transformers

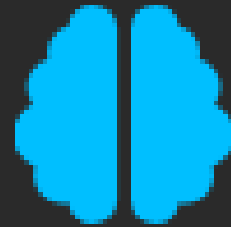


Modèle de fondation



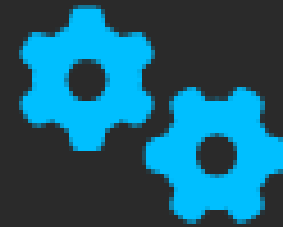
1. Données Massives

Entraînement sur un très grand nombre de données



2. Modèle de Base

Création d'un grand modèle 'généraliste' avec plusieurs centaines de milliards de connexions



3. Adaptation (Fine-tuning)

Spécialisation rapide du modèle pour des tâches précises : traduire, résumer, coder, dessiner.

Tendances
actuelles

Modèles de fondation multimodaux

RAG (Retrieval-Augmented Generation)

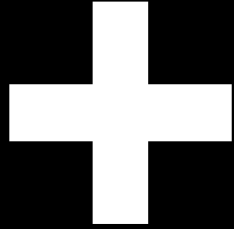
Modèles en local

Agents IA

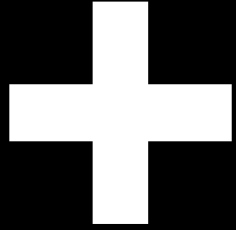
Jumeaux numériques et « world models »

Progrès récents des IA génératives : une illustration



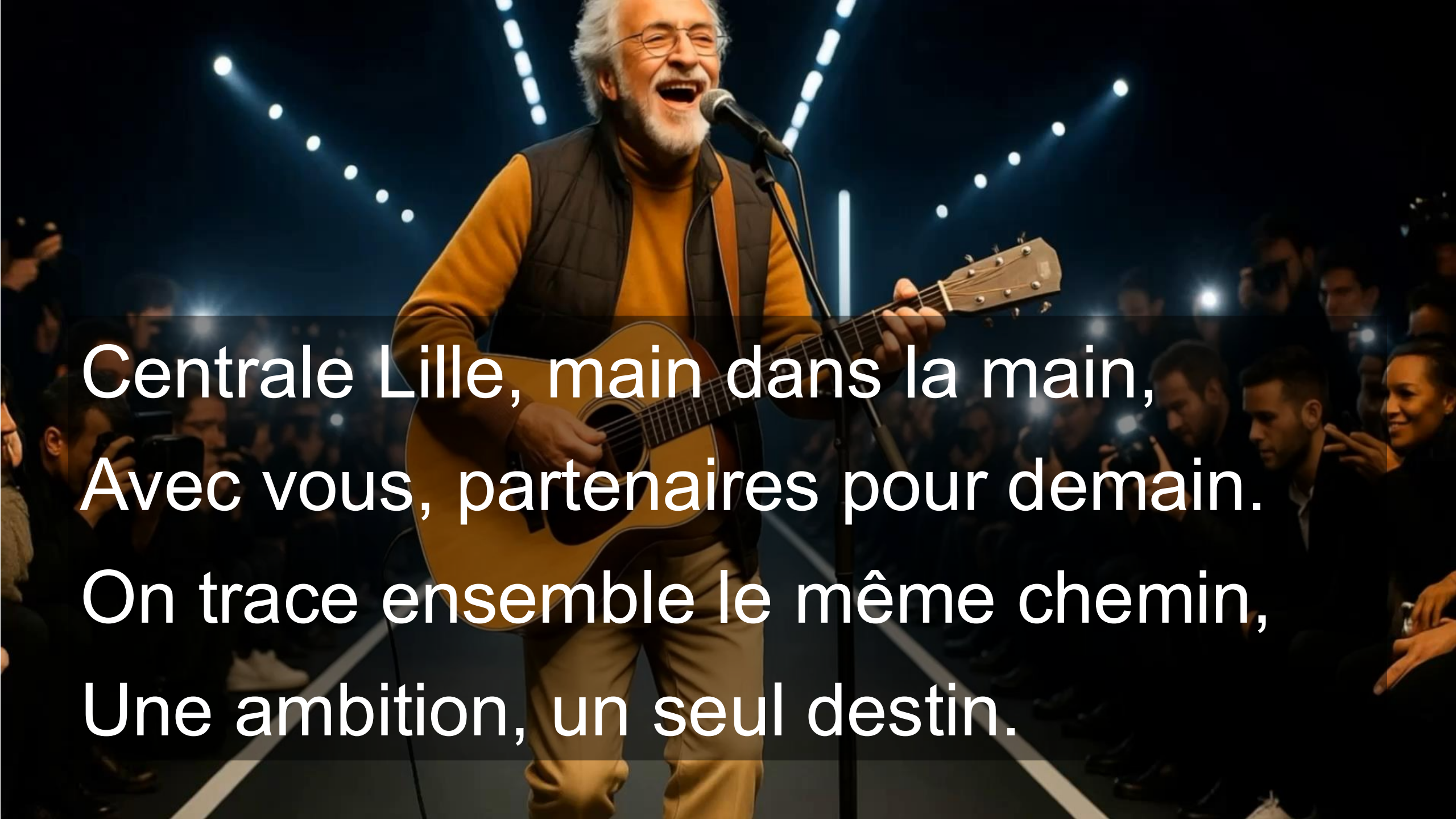










A man with a white beard and glasses is performing on stage. He is wearing a brown turtleneck and a dark vest, and is playing an acoustic guitar. He is smiling and singing into a microphone. The background is dark with blue stage lights. A semi-transparent dark box is overlaid on the image, containing white text.

Centrale Lille, main dans la main,
Avec vous, partenaires pour demain.
On trace ensemble le même chemin,
Une ambition, un seul destin.

Making of

A man with a grey beard and glasses, wearing a brown sweater and a dark quilted vest, walks down a runway at night. He is surrounded by photographers and bright camera flashes. The runway is illuminated by a series of lights along the sides, creating a dramatic atmosphere.

Génération d'image à partir du modèle et du catalogue : Open

Génération de la vidéo à partir d'une image : Kling AI

Paroles + prompt : Gemini pro

Musique + chant : Suno

**Des industries cherchent une autre
voie,
Le digital impose sa loi.
Face aux défis qui nous font grandir,
Il ne suffit plus de le dire, il faut agir.**

**Dans les amphis, des visages
nouveaux
Rêvent d'un impact, bien plus que
de mots.**



**Nos chercheurs partagent leurs
savoirs,
Il faut juste une étincelle pour y
croire**

**Centrale Lille, main dans la
main,
Avec vous, partenaires pour
demain.
On trace ensemble le même
chemin,
Une ambition, un seul destin.**

Changes

Humain + IA : boost d'efficacité ?



Rédaction d'un rapport de synthèse : **x3**

Proposition commerciale : **x5**

Code informatique : **x10 ??**

Quelle conduite du changement

Next steps :

agents IA

De l'IA Conversationnelle à l'IA Agentique



Hier (Chatbots) : Répondre à des questions, générer du texte.

Aujourd'hui (Agents) : Atteindre un objectif en manipulant des outils

- 1. Raisonnement :** Planifier les étapes.
- 2. Mémoire :** Apprendre de chaque interaction.
- 3. Action :** Utiliser des logiciels comme un humain.



MCP (Model Context Protocol)

- Le "Port USB" universel de l'IA (créé par Anthropic).
- Connecte n'importe quel agent (Claude, GPT, local) aux données et outils (GitHub, Slack, SQL, Google Drive, ...) sans code spécifique.
- Interopérabilité totale entre les outils et les modèles.



Claude (Agentic Mode)

"Computer Use » : manipule l'ordinateur (clic, frappe) comme un humain pour remplir des formulaires ou coder.

ChatGPT Agents (OpenAI)

Multimodalité native (voix/vision temps réel) et orchestration simplifiée de tâches quotidiennes.

OpenClaw

Open source, agents autonomes

Problèmes de sécurité

<https://www.clubic.com/dossier-597712-j-ai-laisse-une-ia-bosser-pendant-que-je-dormais-le-guide-ultime-pour-installer-openclaw-votre-employe-24-7.html>

Agents pour le code



VS Code + Copilot : Le standard. Mode "Agent" pour modifier plusieurs fichiers et s'auto-corriger via le terminal intégré.

Cursor / Windsurf : Les challengers "Agent-First". Indexation locale ultra-rapide et prédiction proactive des changements.

Google Antigravity : IDE conçu pour piloter des équipes d'agents travaillant en parallèle sur différentes branches.

Claude Code : Agent de terminal (CLI) qui planifie, code

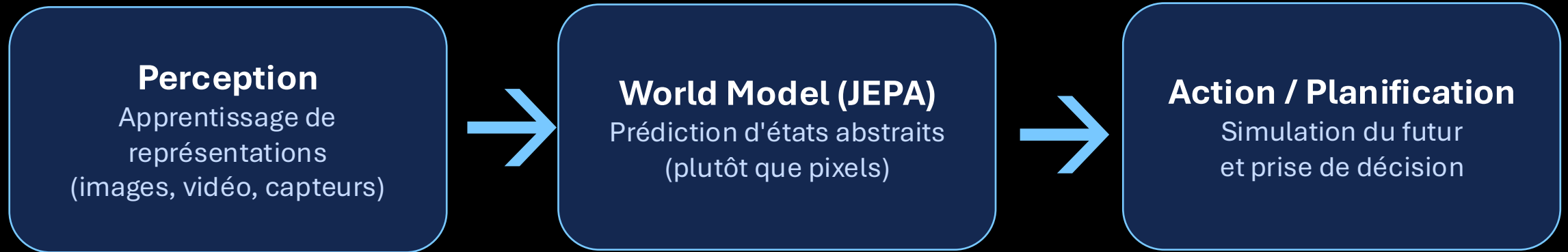
Next steps :
World models



Yann LeCun
Fondateur et CEO de AMI



World Models : la vision de Yann LeCun

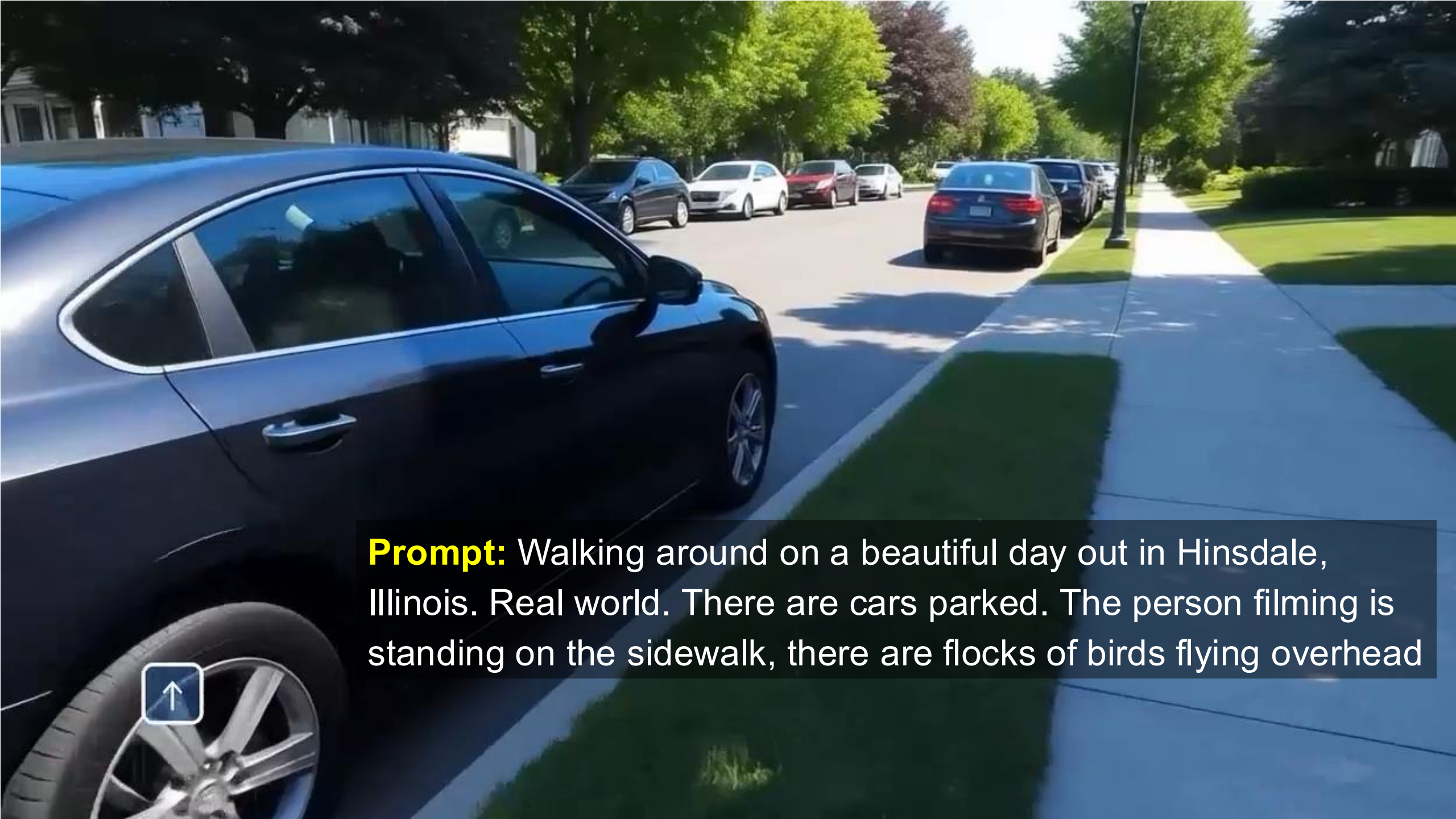




Genie 3

(Deepmind)

Prompt: First-person view drone video. High speed flight into and along a narrow canyon in Iceland with a river at the bottom and moss on the rocks, golden hour, realworld



Prompt: Walking around on a beautiful day out in Hinsdale, Illinois. Real world. There are cars parked. The person filming is standing on the sidewalk, there are flocks of birds flying overhead





Prompt: POV action camera of a tan house being painted by a first person agent with a paint roller



Jumeaux numériques

Un **jumeau numérique** (digital twin) est une réplique virtuelle dynamique d'un système, d'un objet physique, d'un processus ou même d'une organisation.

Il ne s'agit pas seulement d'un modèle statique, mais d'une simulation alimentée en continu par des données réelles provenant de capteurs, d'IoT, de bases de données ou de flux opérationnels.

L'objectif est de suivre, prédire et optimiser le comportement de l'entité réelle, en s'appuyant sur des techniques d'IA, de modélisation et d'analyse.

Nvidia Omniverse

LOW-RESOLUTION SIMULATION

Siemens Gamesa collabore avec NVIDIA pour créer des jumeaux numériques de ses parcs éoliens, en utilisant les plateformes **Omniverse** et PhysicsNeMo afin de simuler les flux aérodynamiques avec une vitesse jusqu'à **4 000 fois supérieure** aux méthodes classiques

Réseaux de neurones informés par la physique (PINNs) et Super-resolution pour simuler les flux d'air beaucoup plus rapidement que la mécanique des fluides classique.

<https://blogs.nvidia.com/blog/siemens-gamesa-wind-farms-digital-twins/>

Météo et climat

GraphCast (DeepMind) : prévisions météo globales sur 10 jours, ultra-rapides (~1 min) sans cluster de calcul, open source, très bonne précision

Earth-2 (NVIDIA) : jumeau numérique climatique global (*Climate in a bottle*) à haute résolution (~5 km), super-résolution, prévisions interactives ultra-rapides et énergétiquement efficaces

Global AI Forecast
25 km resolution

CorrDiff
2 km resolution

https://deepmind.google/discover/blog/graphcast-ai-model-for-faster-and-more-accurate-global-weather-forecasting/?utm_source=chatgpt.com
https://blogs.nvidia.com/blog/earth2-generative-ai-foundation-model-global-climate-kilometer-scale-resolution/?utm_source=chatgpt.com

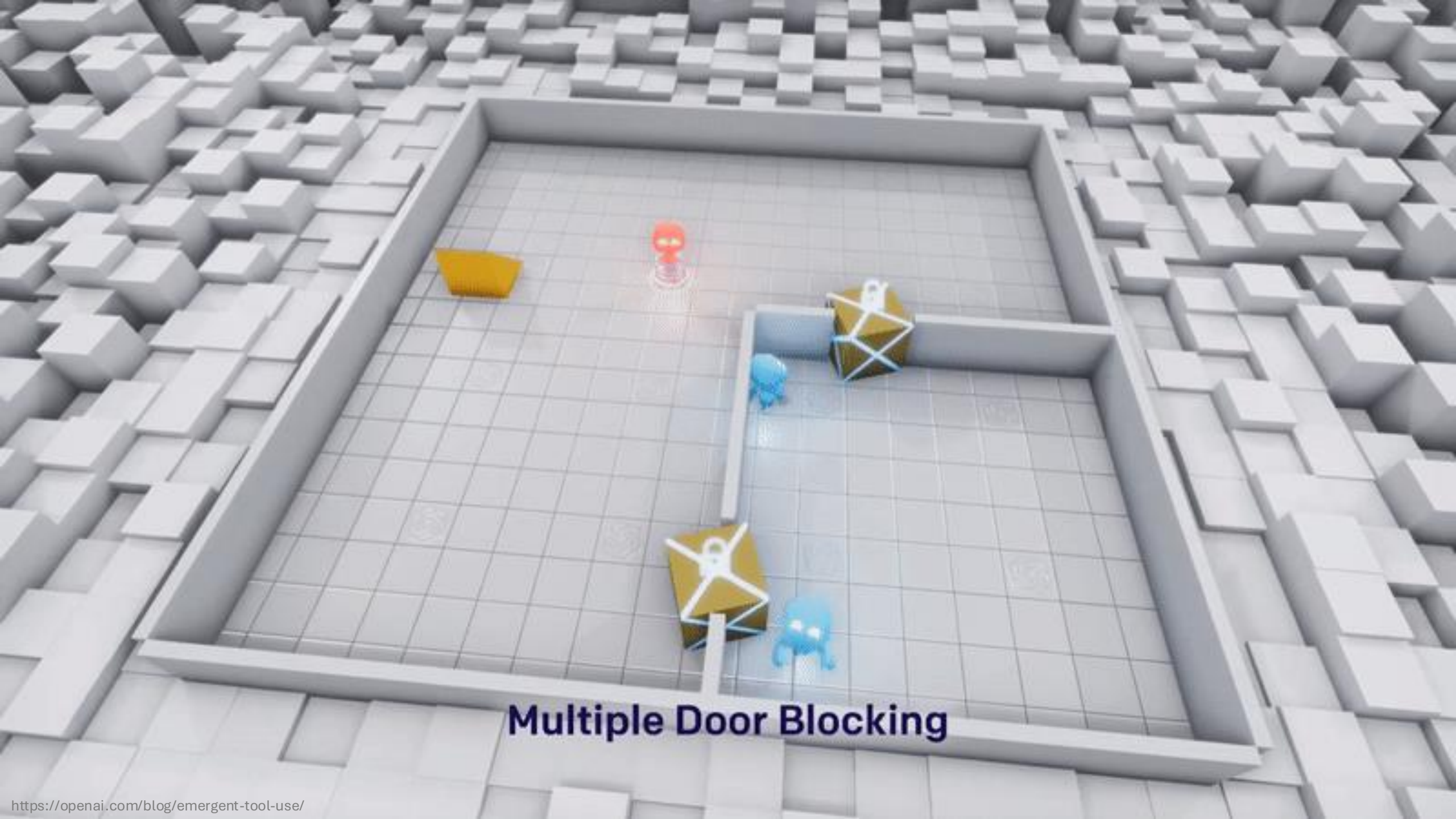
Vers une
IA générale
?

Cache cache (OpenAI)

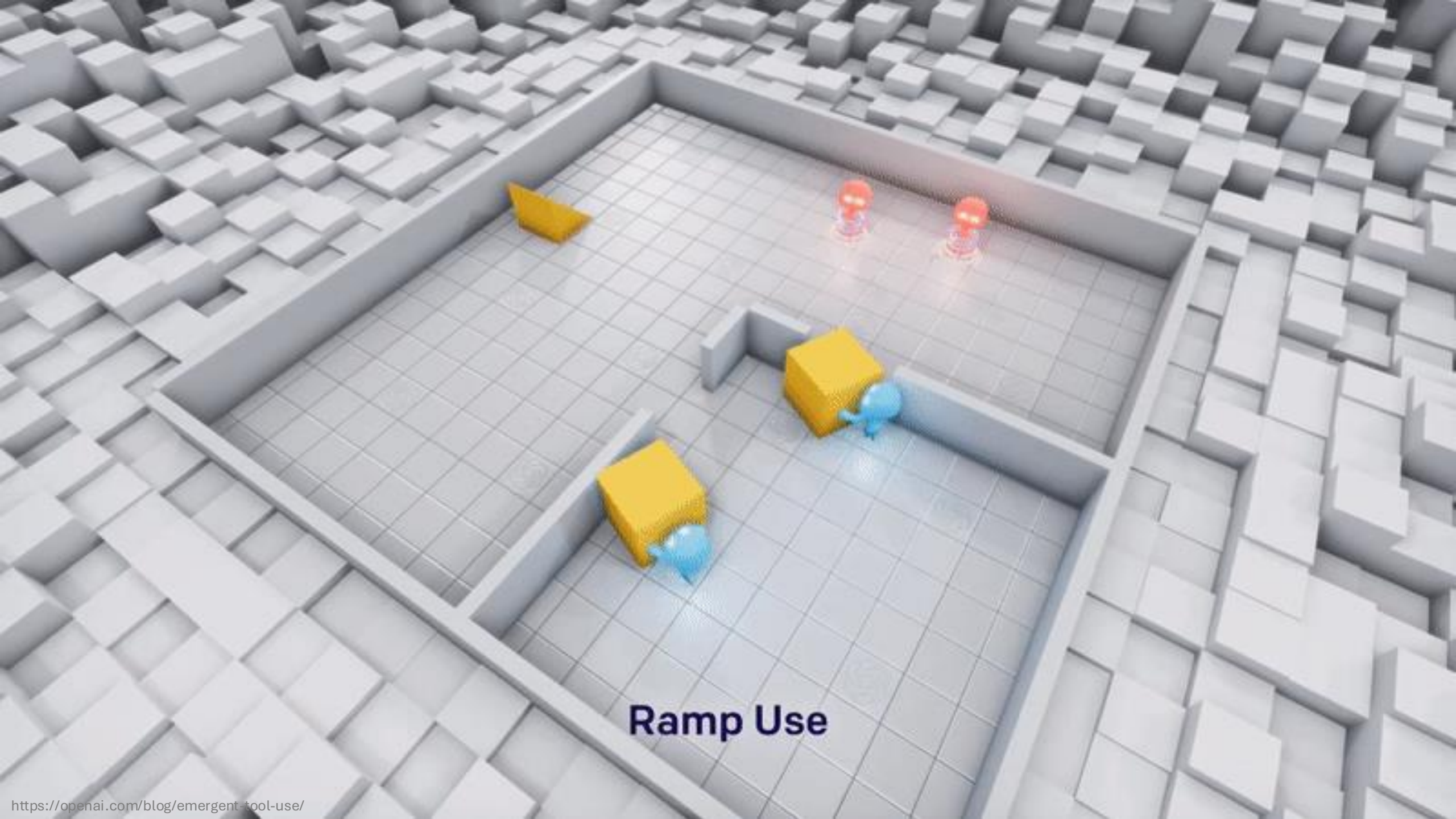
Renforcement profond : les agents apprennent à prendre des décisions par essais/erreurs avec une fonction de récompense



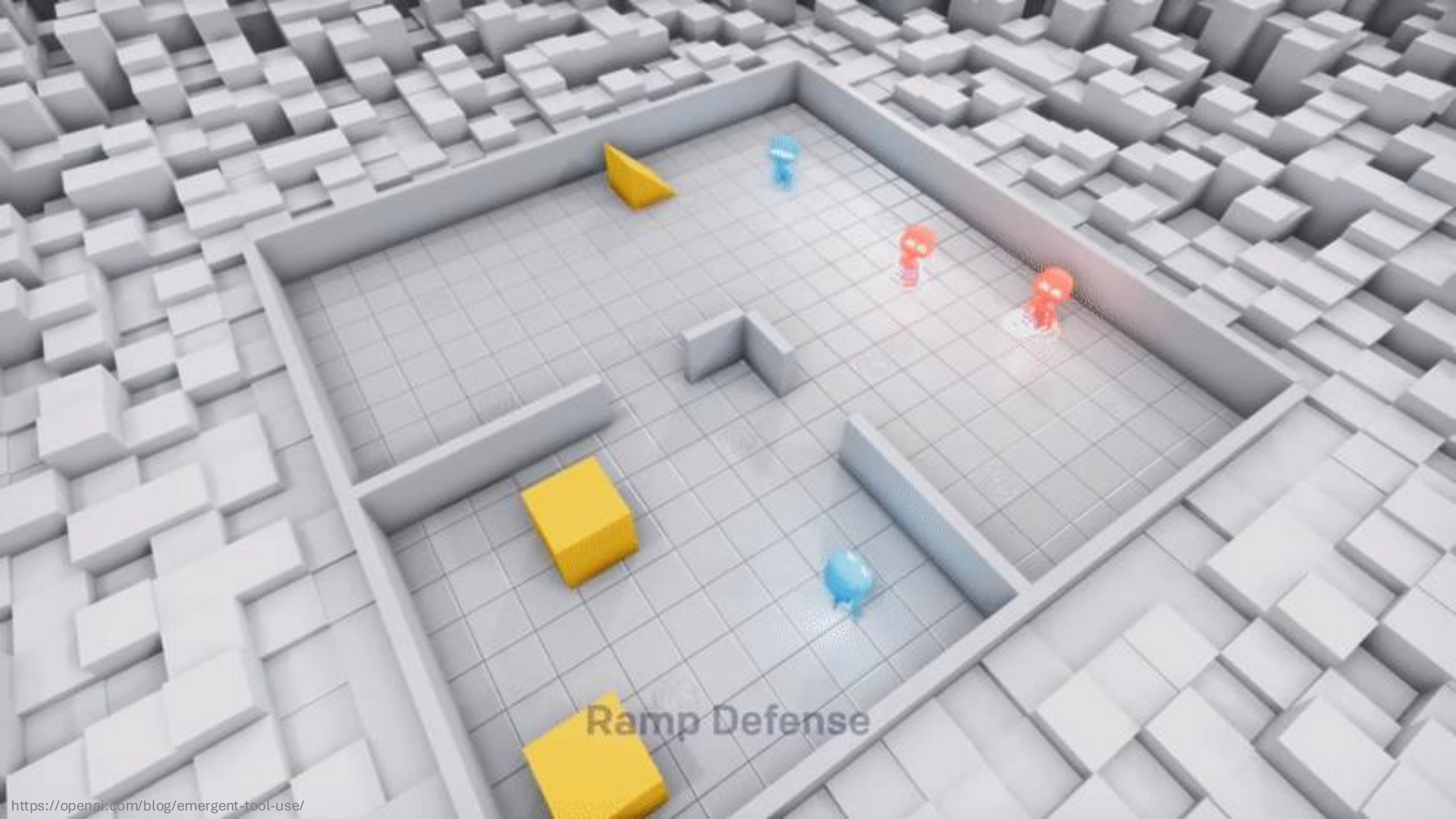
Après un (très long) temps
d'apprentissage...



Multiple Door Blocking



Ramp Use



Ramp Defense



Deepmind AlphaGo

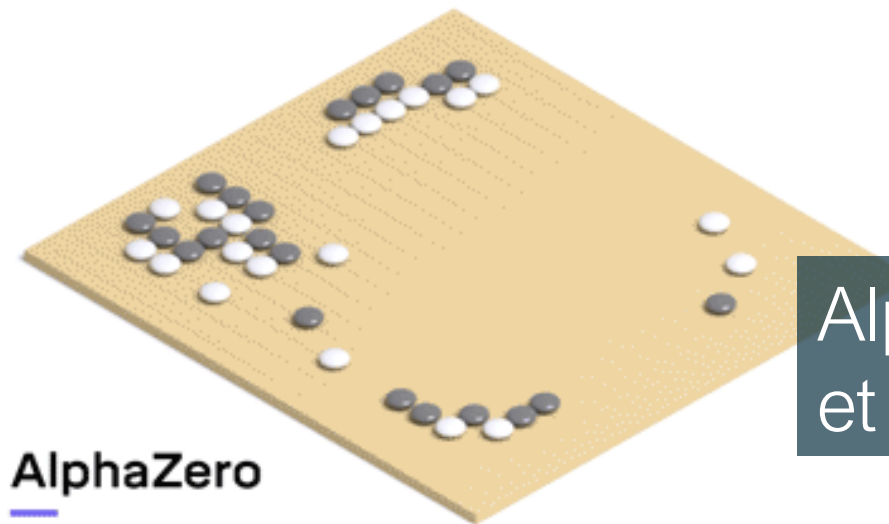


AlphaGo bat le champion de Go Lee Sedol en 2016

10^{600} coups à explorer

*"I thought AlphaGo was based on probability calculation and that it was merely a machine. But when I saw this move, I changed my mind. **Surely, AlphaGo is creative.**"* Lee Sedol

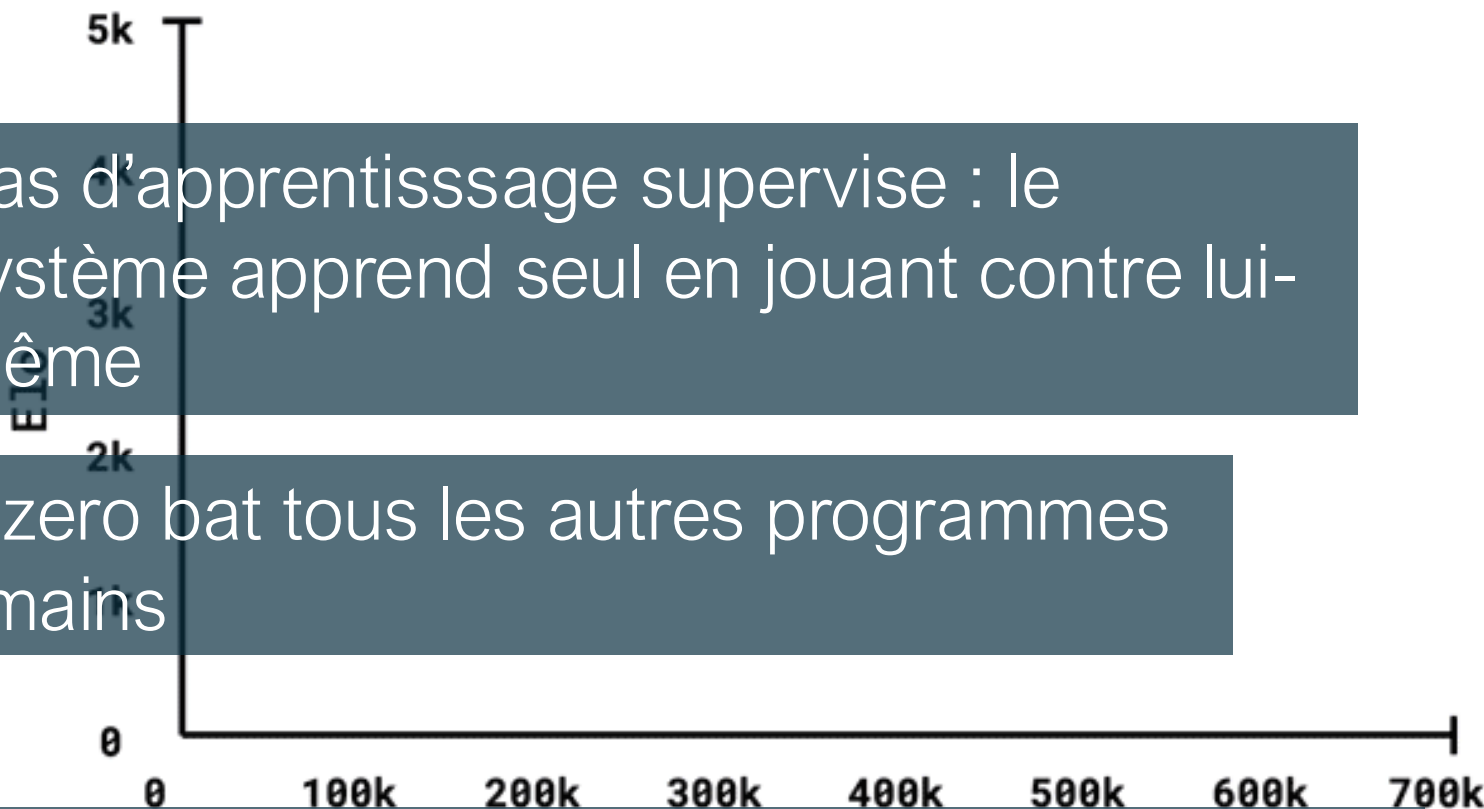
Deepmind AlphaZero



Pas d'apprentissage supervisé : le système apprend seul en jouant contre lui-même

Alphazero bat tous les autres programmes et humains

Beaucoup de ressources de calcul



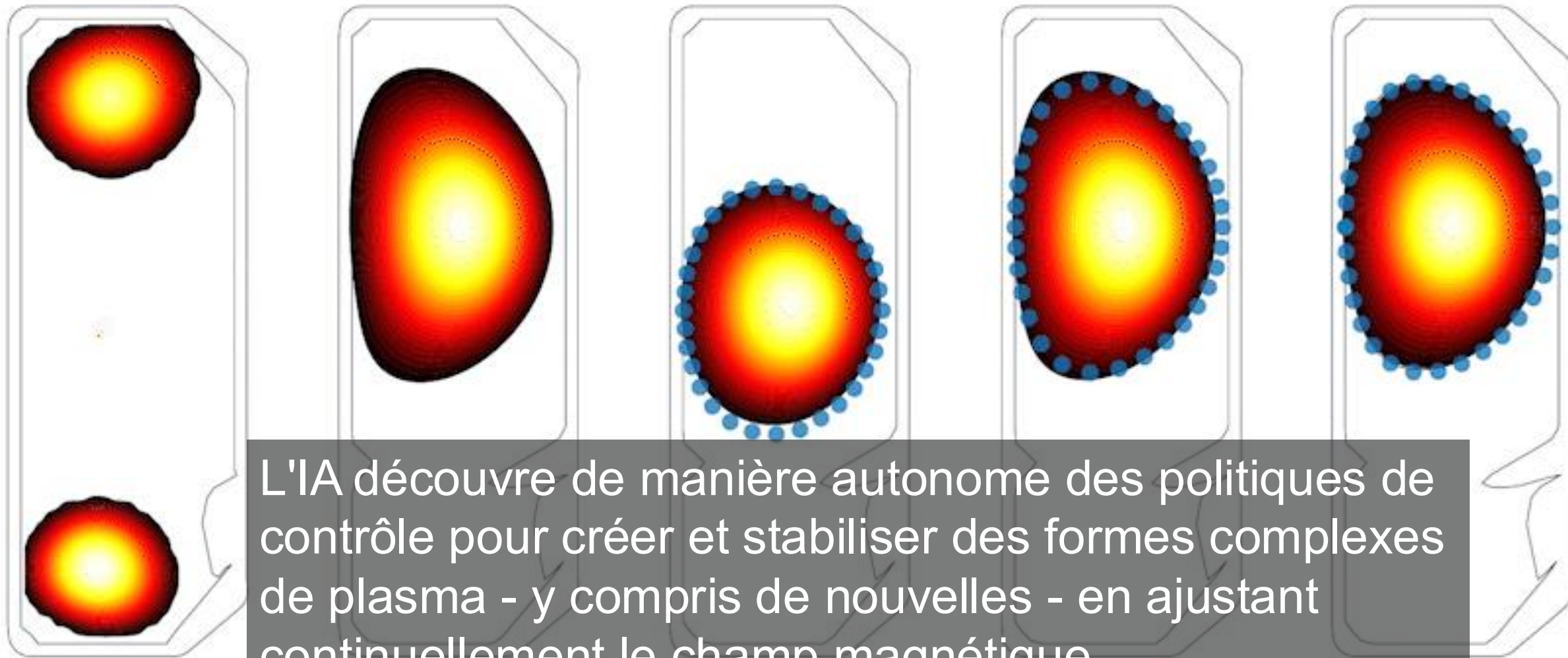
L'IA dompte un mini soleil

DeepMind a entraîné un agent d'apprentissage par renforcement profond pour contrôler les bobines magnétiques du tokamak suisse TCV en temps réel

View from inside the tokamak



Plasma state reconstruction



L'IA découvre de manière autonome des politiques de contrôle pour créer et stabiliser des formes complexes de plasma - y compris de nouvelles - en ajustant continuellement le champ magnétique

Droplets

Negative
Triangularity

ITER-like
shape

Snowflake

Elongated
Plasma

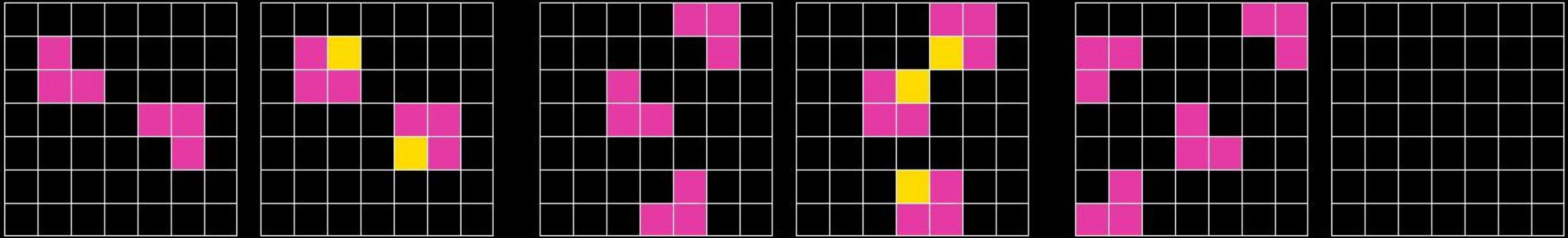
Vision Language Action

Helix (Figure AI) : VLA (Vision-Language-Action)

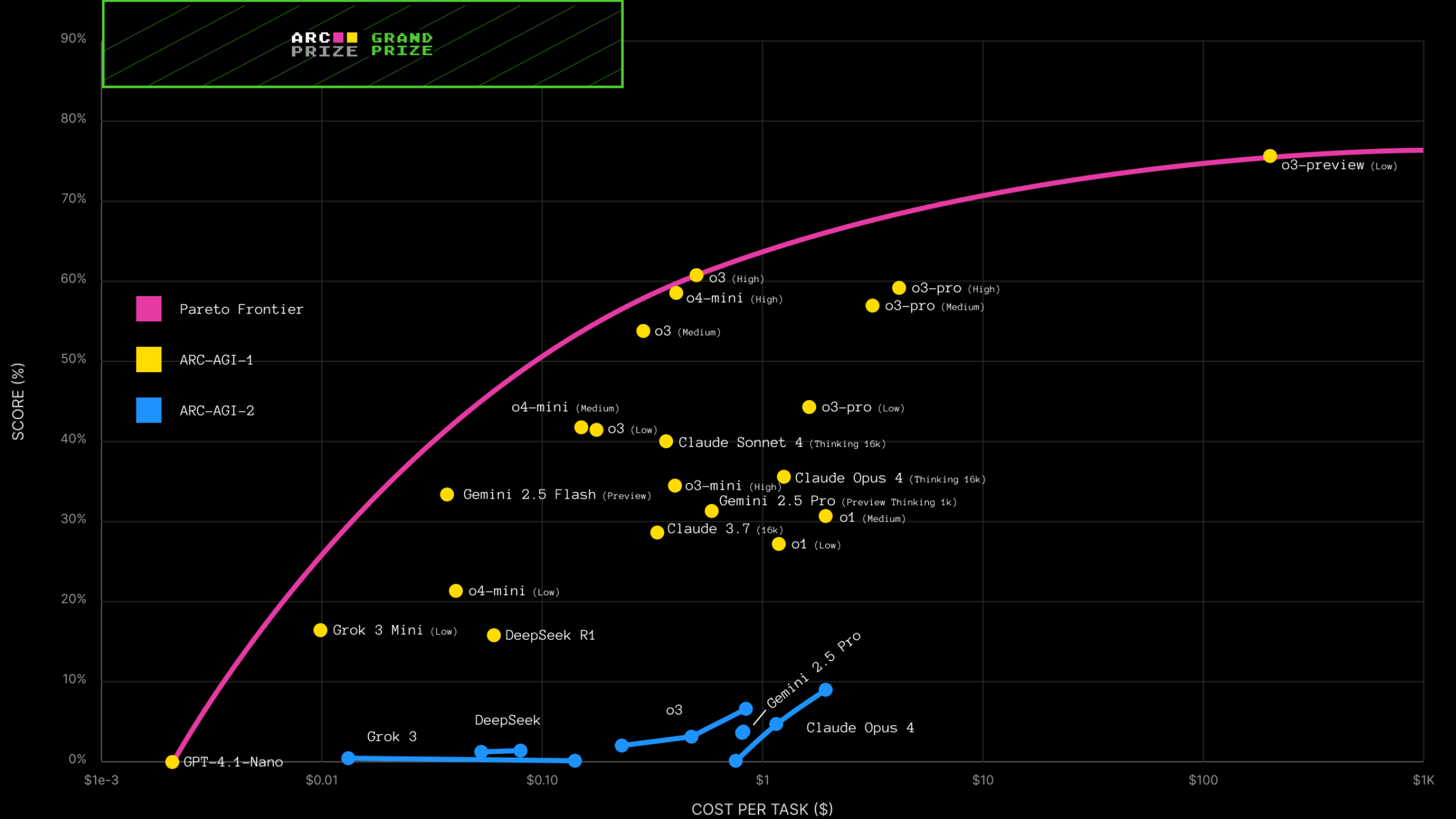
Perception + langage + contrôle moteur continu (y compris doigts) et démos de collaboration multi-robots sans scripts dédiés

NVIDIA Isaac GR00T : modèle fondation pour robots humanoïdes couplé à la simulation Isaac, qui apprend des tâches par démonstration/simulation et les transfère sur différents robots, du plan à l'exécution

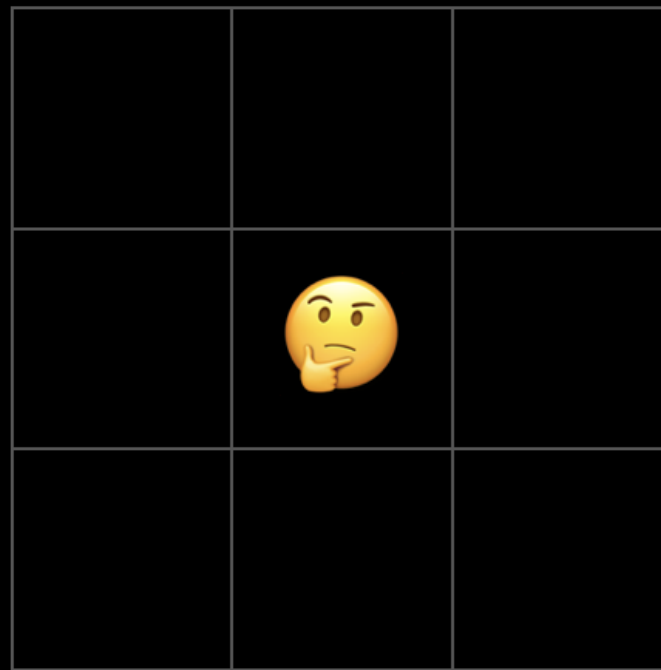
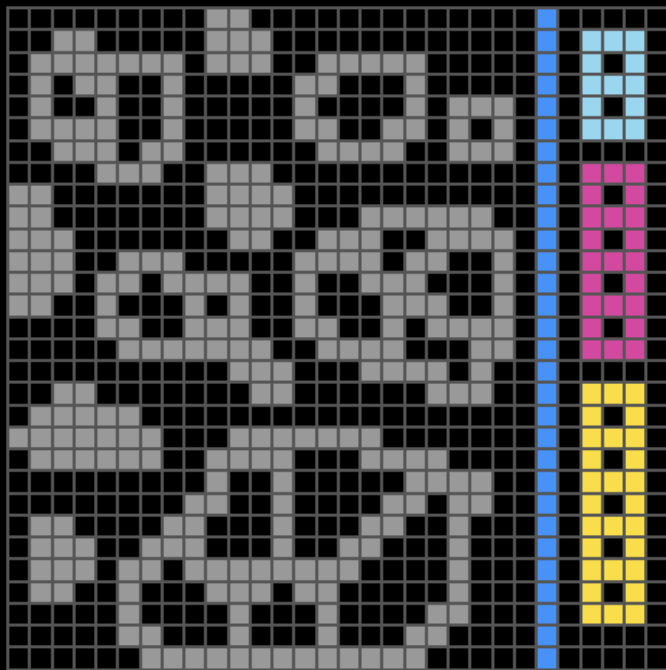
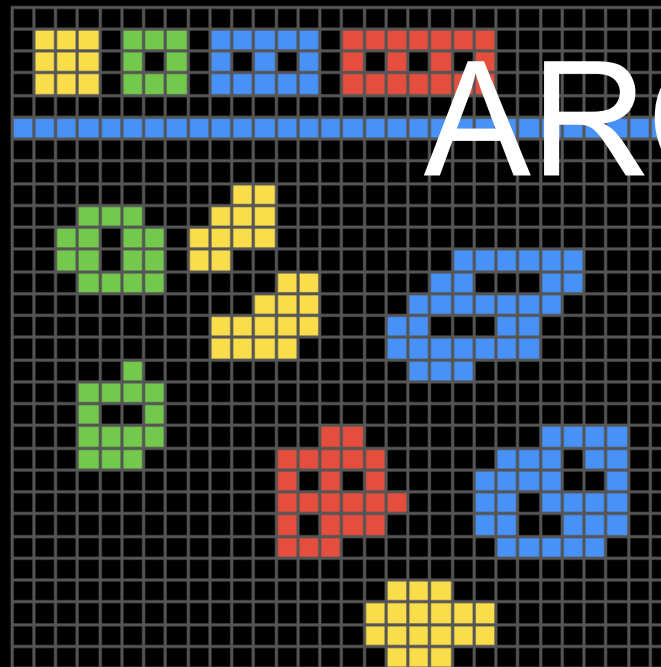
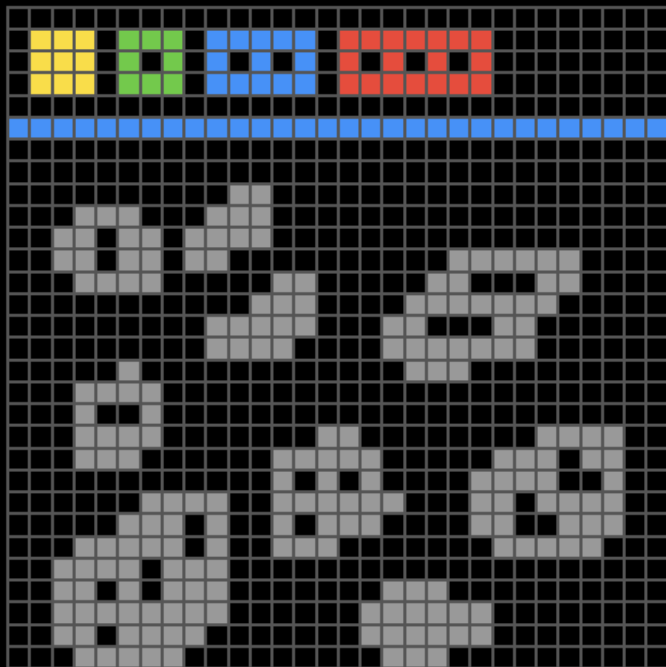
Raisonnement : test ARC-AGI



ARC-AGI est un benchmark créé par François Chollet qui propose des puzzles visuels abstraits sur petites grilles, faciles pour les humains mais conçus pour tester la capacité des IA à généraliser à partir de très peu d'exemples

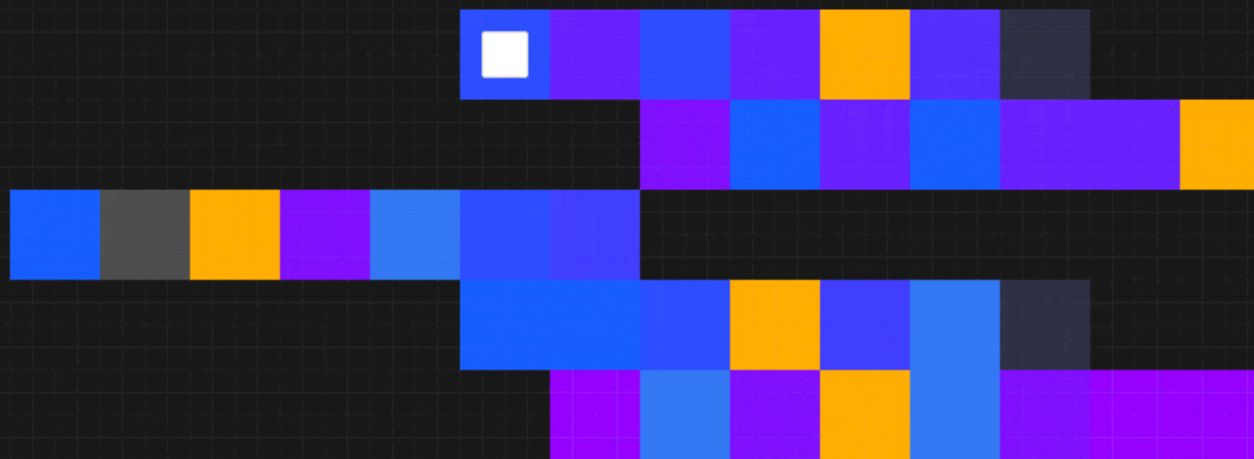


ARC-AGI 2



Test Level Loss
Test Win
Test Loss
Reset

ARC-AGI 3





IA générale ?

Une IA capable de réaliser n'importe quelle tâche (immatérielle) aussi bien que la plupart des humains

2030

?



Geoffrey Hinton

“There is a 10% to 20% chance that AI will wipe out humanity over the next 30 years.”

The Guardian



Demis Hassabis

“If it’s done properly and responsibly, [AGI] will be the most beneficial technology ever invented.”

Time