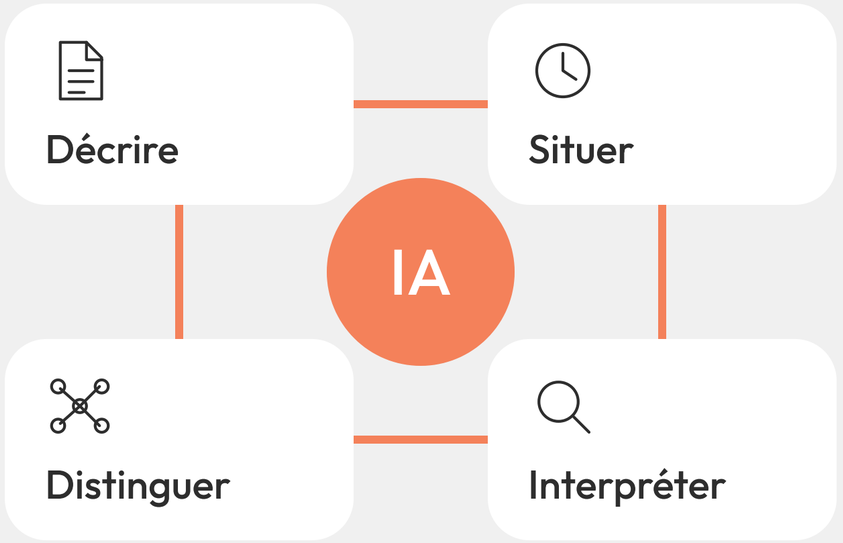
Formation Solaria

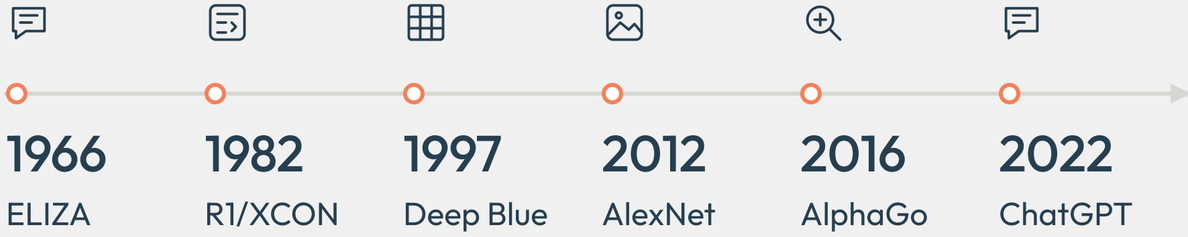
Histoire et grandes familles de l'IA.

Comment l'IA s'est-elle développée ?

Quelles différences entre les systèmes que nous utilisons ?



SIX SYSTÈMES QUE VOUS SAUREZ EXPLIQUER



Sources : Weizenbaum, 1966, McDermott, 1982, Campbell et al., 2002, Krizhevsky et al., 2012, Silver et al., 2016, OpenAI, 2022

Quels repères allons-nous acquérir ?

Quatre objectifs, chacun rattaché à une ou deux parties du parcours.

1 **Décrire un système**
Quelle tâche accomplit-il et par quelle méthode ? — Partie A

2 **Situer les étapes historiques**
D'où viennent les outils actuels ? — Parties B et C

3 **Distinguer les capacités**
Apprendre, générer, agir : de quoi parle-t-on ? — Partie D

4 **Interpréter une démonstration**
Que permet-elle vraiment de conclure ? — Partie E



Quel système utilisez-vous déjà ?

Gardez un exemple en tête pour le décrire à la fin du parcours.

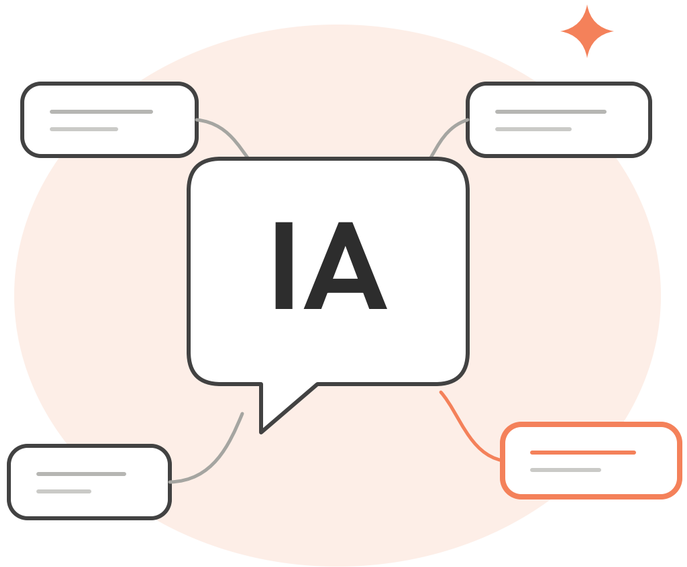
Par exemple l'assistant, le moteur de recherche ou le filtre anti-spam.

Six systèmes, d'ELIZA en 1966 à ChatGPT en 2022, servent de fil conducteur. Vous saurez les situer et les décrire à la fin du parcours.

Objectifs pédagogiques Solaria. La prise en main détaillée des outils relève du cours « Quelle IA choisir, et comment s'en servir ? ».
Sources : proposition pédagogique Solaria

De quoi parle-t-on quand on dit IA ?

Un nom qui fait débat, deux mots à définir, une ambition très ancienne, puis la définition et la grille que nous utiliserons.



Comment appelle-t-on cette technologie aujourd'hui ?

Le même type d'outil reçoit plusieurs noms, selon la personne ou l'institution qui en parle

NATIONS UNIES, 22 SEPTEMBRE 2026

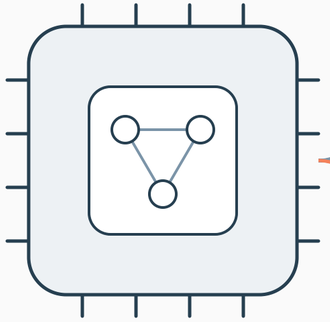
« Désormais, tous les documents des États-Unis, et je l'espère ceux du monde entier, emploieront le terme bien plus exact de "**super**" plutôt que "**artificiel**". C'est donc la **super intelligence**. »

« From this point forward, all of United States documents, and hopefully the world's, will be changed to use the much more accurate term "super" as opposed to artificial. So it's super intelligence. »

Donald Trump

Président des États-Unis, à l'Assemblée générale de l'ONU

En juillet 2025, il critiquait déjà le mot « artificiel ».



Les mêmes outils

Intelligence artificielle
OCDE, AI Act européen

IA générative
Terme d'usage courant

Modèle de fondation
Université Stanford, 2021

AGI, intelligence générale
OpenAI, Google DeepMind

Superintelligence
Meta en 2025, Donald Trump en 2026

Le nom de cette technologie fait encore débat, plus de soixante-dix ans après son invention en 1955.

Citation traduite de l'anglais par Solaria.

Sources : The Week, 22 septembre 2026, OCDE, 2024, Bommasani et al., 2021, Morris et al., Levels of AGI, CNBC, 30 juin 2025

Qu’est-ce que l’intelligence ?

Le mot vient du latin intellegere, « choisir entre », d’où « comprendre ».

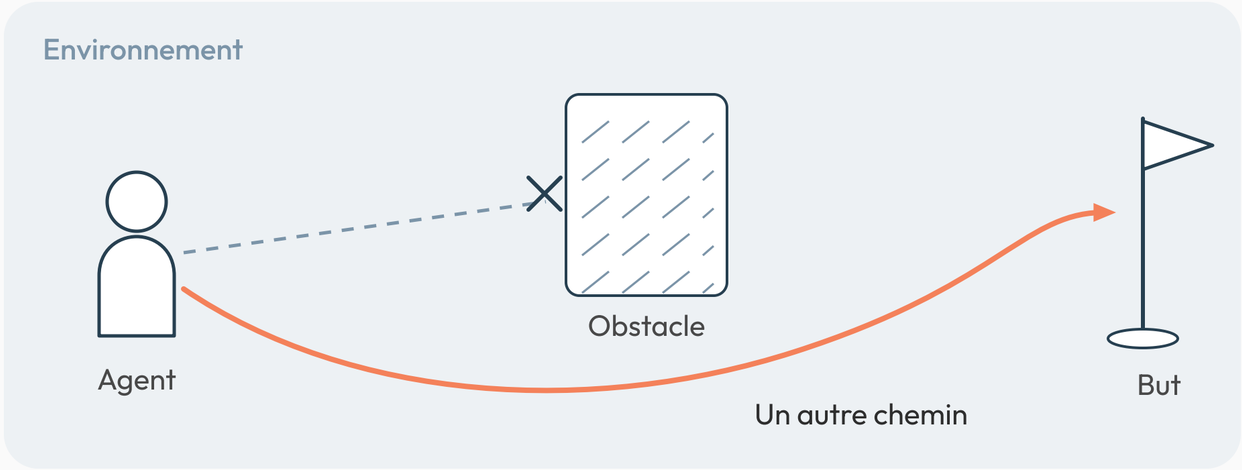
ÉTYMOLOGIE



70+

définitions de l’intelligence recensées en 2007 par deux chercheurs en IA, Shane Legg et Marcus Hutter.

CE QUE LA PLUPART DES DÉFINITIONS PARTAGENT



01 Un agent

Il perçoit son environnement et agit.

02 Un but

Il cherche à obtenir un résultat.

03 L’adaptation

Il change de méthode quand la situation change.

Aucune définition ne fait l’unanimité. La plupart parlent d’atteindre un but dans des situations variées.

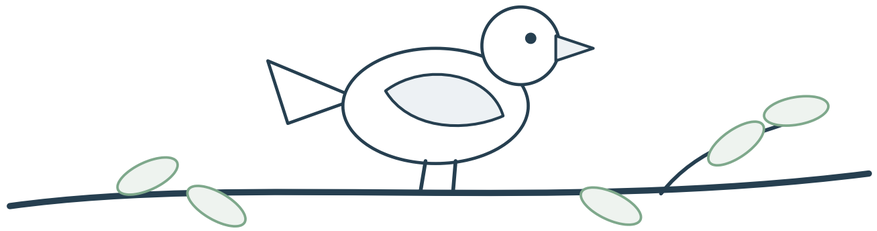
Synthèse de Legg et Hutter, 2007. Scène illustrative.
Sources : CNRTL, intelligence, Legg et Hutter, 2007

Que veut dire « artificiel » ?

Le mot vient du latin artificium, formé sur ars, le savoir-faire ou la technique.

PAR NATURE

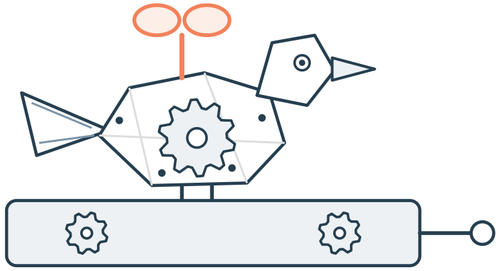
Naturel



Ce qui existe et se développe sans intervention humaine.

PAR UN SAVOIR-FAIRE HUMAIN

Artificiel



Ce qui est fabriqué grâce à une technique humaine. C'est le sens premier du mot.

En 1651, Thomas Hobbes attribue déjà une « vie artificielle » aux automates, mus par des ressorts et des roues.

Dans « intelligence artificielle », artificiel veut dire fabriqué par l'humain. Le sens de « faux » est un sens second.

Illustrations schématiques.

Sources : CNRTL, artificiel, Hobbes, Léviathan, 1651

Qu’est-ce que l’intelligence artificielle (ou « système d’IA ») ?

Un système reçoit des informations et en déduit des sorties, pour un objectif donné.



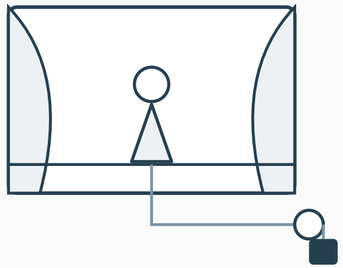
La définition couvre une prévision de demande autant qu’un assistant de rédaction. Les systèmes diffèrent ensuite par leur autonomie.

Reformulation pédagogique de la définition de l’OCDE, révisée en 2023. Exemples de sorties illustratifs.

Sources : OCDE, 2024

Depuis quand cherche-t-on à automatiser ?

Des machines reproduisent d'abord des gestes, puis des calculs, puis suivent des instructions.

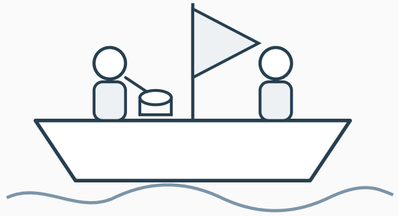


GESTE

Antiquité

Héron d'Alexandrie

Des automates animent des scènes de théâtre.

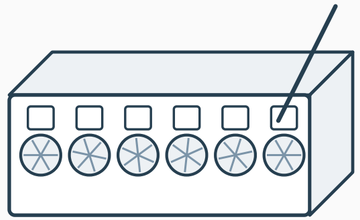


GESTE

1206

Al-Jazari

Son traité décrit des automates musicaux et des horloges à eau.

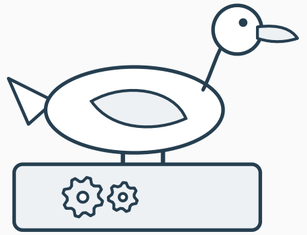


CALCUL

1642

Blaise Pascal

Sa machine, la « pascaline », additionne et soustrait.

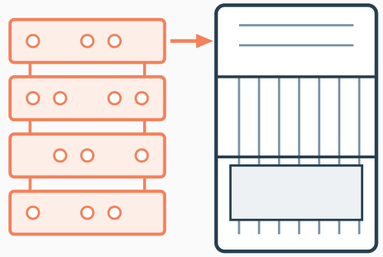


GESTE

1739

Jacques de Vaucanson

Un canard mécanique imite un animal.



INSTRUCTIONS

1801

Joseph-Marie Jacquard

Des cartes perforées commandent son métier à tisser.

On automatise d'abord des gestes, puis des calculs. Avec Jacquard, les instructions deviennent des cartes que l'on peut changer.

Repères sélectionnés, espacements non proportionnels au temps. Illustrations schématiques.

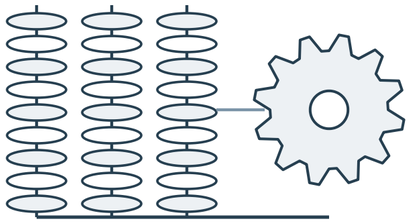
Sources : Université de Caen, Plan de Rome, Metropolitan Museum, al-Jazari, Musée des arts et métiers, Pascaline, FranceArchives, Vaucanson, Musée des arts et métiers, Jacquard, Popular Mechanics

Comment naît l'ordinateur ?

De 1837 à 1948, on conçoit puis on construit une machine capable d'exécuter des programmes.

1837

CONCEVOIR

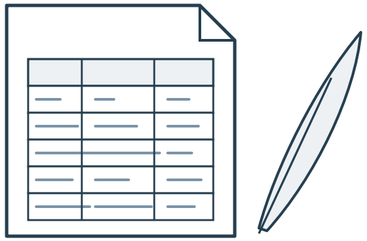


Charles Babbage

Sa machine analytique prévoit une mémoire et une unité de calcul, commandées par des cartes perforées.

1843

PROGRAMMER

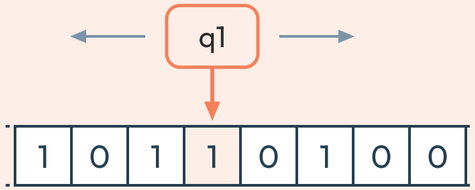


Ada Lovelace

Elle publie un programme pour cette machine, qui ne sera jamais achevée.

1936

FORMALISER

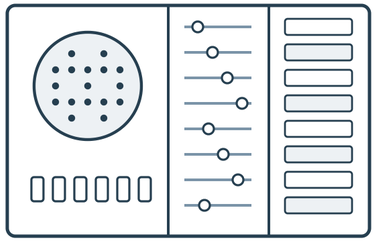


Alan Turing

Il décrit une machine universelle, capable d'exécuter tout programme qu'on lui décrit.

1948

CONSTRUIRE



Williams et Kilburn

À Manchester, leur machine « Baby » exécute le premier programme enregistré en mémoire.

Tous les ordinateurs actuels reposent sur l'idée de machine universelle. Le même matériel exécute des logiciels différents.

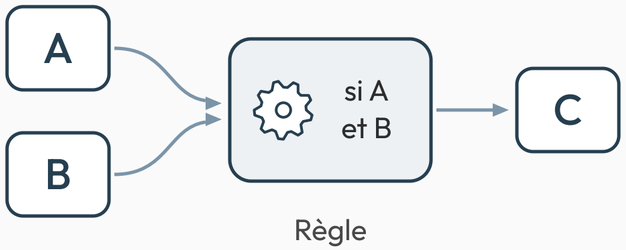
Illustrations schématiques. La machine analytique n'a jamais été construite du vivant de Babbage.

Sources : Science Museum, machine analytique, Lovelace, 1843, Turing, 1936, Université de Manchester

Comment automatiser l'intelligence ?

Trois idées guident les premières recherches sur les machines qui pensent.

01



Raisonner comme on calcule

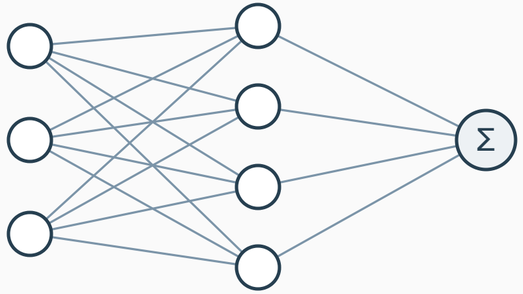
Penser reviendrait à combiner des symboles selon des règles.

REPÈRES

Hobbes, 1651. Boole, 1854.

À retrouver dans les systèmes à règles.

02



S'inspirer du cerveau

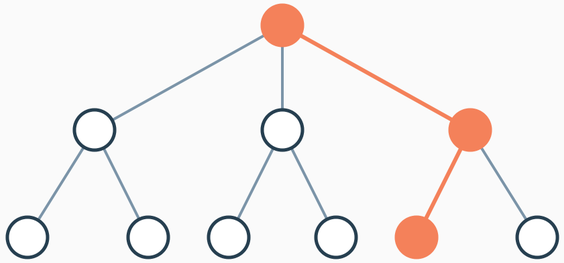
Des neurones simplifiés, reliés en réseau, peuvent calculer.

REPÈRES

McCulloch et Pitts, 1943.

À retrouver dans les réseaux de neurones.

03



Chercher une solution

Explorer les suites possibles, puis retenir la plus prometteuse.

REPÈRES

Shannon, 1950. Newell et Simon, 1956.

À retrouver dans les programmes de jeu et de planification.

Chaque idée a donné une grande famille de l'IA, celle des règles, celle de l'apprentissage et celle de la recherche de solutions.

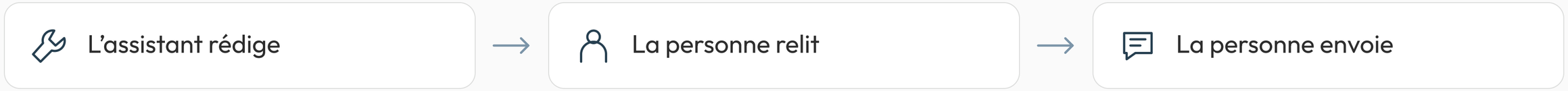
Schémas pédagogiques. Les trois idées se croisent souvent dans les travaux réels.

Sources : Hobbes, Léviathan, 1651, Boole, 1854, McCulloch et Pitts, 1943, Shannon, 1950, Newell et Simon, 1956

Comment décrire un système d'IA ?

Quatre questions, appliquées à un assistant qui prépare une réponse à un courriel.

	DIMENSION	QUESTION À POSER	DANS CET EXEMPLE
01	**La tâche**	Que cherche-t-on à obtenir ?	Rédiger un brouillon de réponse.
02	**La méthode**	Comment le résultat est-il produit ?	Un modèle de langage génère le texte.
03	**L'apprentissage**	Comment le modèle a-t-il été ajusté ?	Il a été entraîné sur des exemples de textes.
04	**L'autonomie**	Quelles actions sont autorisées ?	La personne relit et décide de l'envoi.

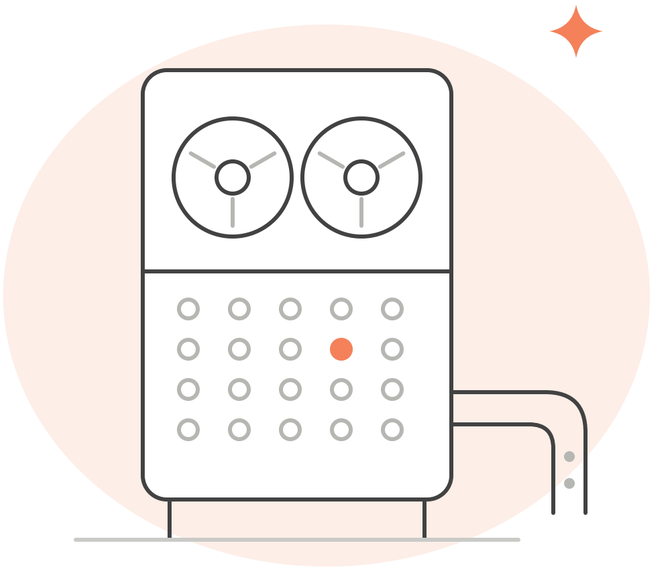


Deux outils peuvent partager le même modèle et différer par leur autonomie. Dans cet exemple, la personne garde la décision d'envoyer.

Grille pédagogique Solaria. Exemple d'usage, à adapter aux droits et fonctions de l'outil.
Sources : grille Solaria, OCDE, 2024

Comment se forme la recherche en IA ?

De Turing aux systèmes experts, les chercheurs avancent par programmes successifs et traversent deux périodes de désillusion.



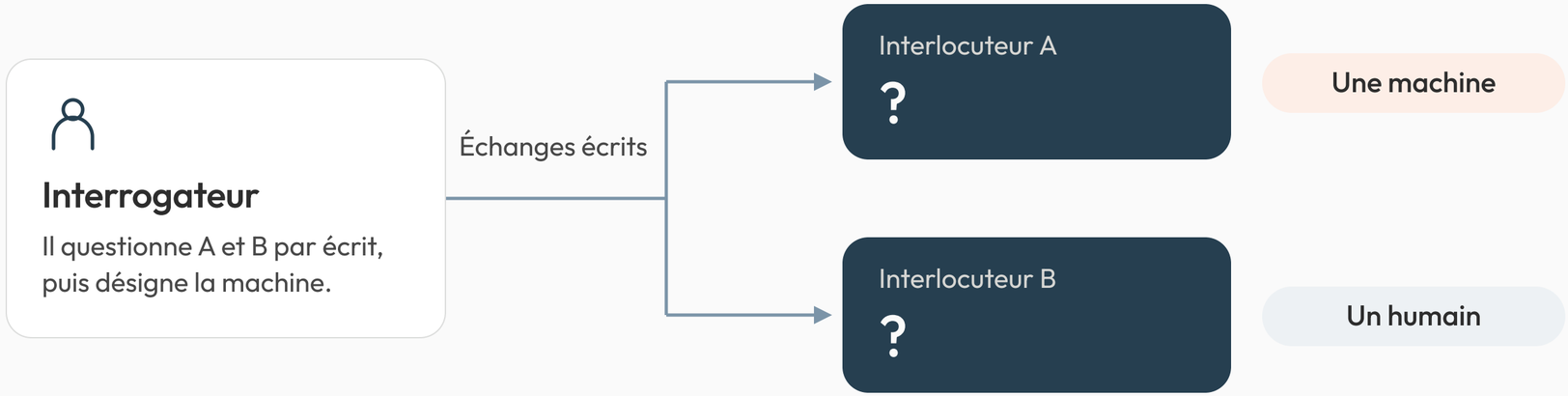
Que propose Alan Turing en 1950 ?

Dans son article, il remplace la question « Les machines peuvent-elles penser ? » par un jeu.

1950

Alan Turing

Computing Machinery and Intelligence, revue *Mind*



UNE OBJECTION ANCIENNE

Descartes, 1637

Pour Descartes, une machine ne saura jamais répondre au sens de tout ce qu'on lui dit.

UNE PRÉDICTION

Vers l'an 2000

Un interrogateur moyen n'aurait pas plus de 70 % de chances d'identifier la machine après cinq minutes.

UNE PISTE DE RECHERCHE

Des machines qui apprennent

Turing propose de programmer une machine-enfant, puis de l'éduquer.

Turing propose de juger une machine sur son comportement dans un échange écrit. Le dispositif ne suffit pas à établir la conscience.

Schéma simplifié, rôles fixés pour l'illustration. Turing, §1, §6 et §7. Descartes, Discours de la méthode, 5e partie.

Sources : Turing, 1950, Descartes, 1637

Pourquoi Dartmouth est-il un repère historique ?

En 1955, quatre chercheurs proposent un projet pour l'été suivant et le nomment intelligence artificielle.

1955 31 août

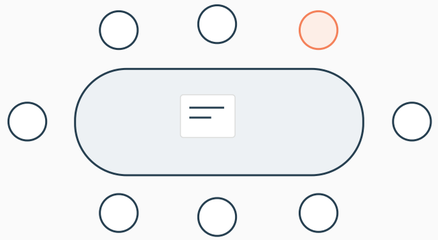
Une proposition de recherche

John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester et Claude Shannon proposent dix chercheurs pendant deux mois.

1956 Été

La rencontre

Le langage, les réseaux de neurones et l'apprentissage figurent au programme.



DES NOMS POSSIBLES

Cybernétique	Norbert Wiener, 1948
Traitement complexe de l'information	Newell et Simon, 1956
Intelligence artificielle	McCarthy et al., 1955

« Pour ma part, l'une des raisons d'inventer le terme "intelligence artificielle" était d'échapper à l'association avec la "cybernétique". »

John McCarthy, 1988

Le nom « intelligence artificielle » est choisi en 1955, parmi d'autres possibles. La rencontre de 1956 structure un champ déjà actif.

Illustration schématique. Citation traduite par Solaria. Dix chercheurs et deux mois forment le format annoncé dans la proposition.

Sources : McCarthy et al., 1955, Archives de Dartmouth, McCarthy, 1988, Newell et Simon, 1956

Comment les premières machines apprennent-elles ?

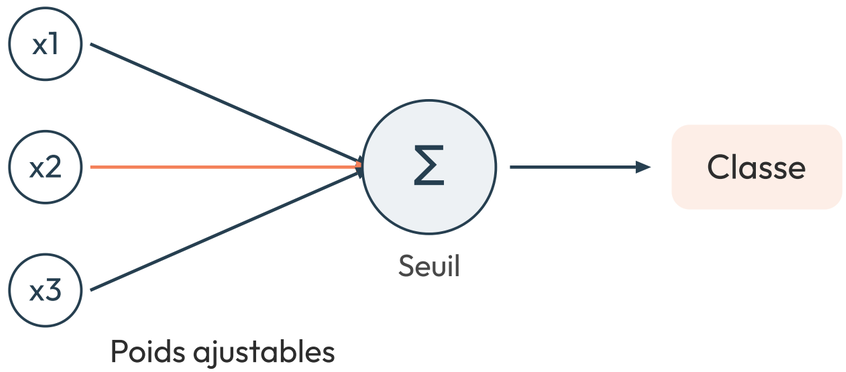
À la fin des années 1950, deux programmes ajustent leur comportement à partir d'exemples ou de parties jouées.

1958

Apprentissage

Le perceptron de Rosenblatt

Des paramètres sont ajustés pour classer des entrées.



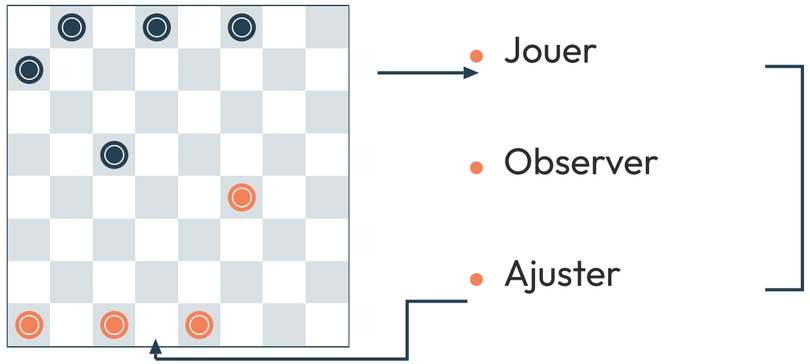
Une décision à partir de caractéristiques pondérées.

1959

Apprentissage et recherche

Le jeu de dames de Samuel

Un programme améliore sa manière d'évaluer les positions.



L'apprentissage s'articule à la recherche dans le jeu.

Dès 1958, des programmes ajustent leurs paramètres à partir d'exemples. Ces systèmes restent limités et ne décrivent pas les modèles actuels.

Schémas pédagogiques. Dates des articles retenus.

Sources : Rosenblatt, 1958, Samuel, 1959

Comment ELIZA produit-il ses réponses ?

ELIZA, 1966

La personne

Je suis préoccupé par mon travail.

Le script

Qu'est-ce qui vous préoccupe dans votre travail ?

Échange écrit pour la formation, inspiré du principe d'ELIZA.

Pourquoi « ELIZA » ?

Weizenbaum emprunte le prénom à Eliza Doolittle, le personnage de *Pygmalion*.

Comment cette réponse est-elle construite ?

Des règles repèrent des motifs dans le texte (ici « mon travail »). Un script transforme ces motifs en réponses.

Le texte de la réponse ne permet pas, à lui seul, d'identifier le mécanisme : il faut connaître le script et ses règles.

Exemple français créé pour le cours. Ce n'est pas une transcription historique ni une exécution d'ELIZA.

Sources : Weizenbaum, 1966

Comment fonctionne un système expert ?

Des experts décrivent leurs connaissances en faits et en règles, que le programme enchaîne pour conclure.

LES FAITS

- **A** Connecteur de type A
- **B** Équipement de type B
- ✓ Adaptateur A ↔ B disponible

→

LES RÈGLES

Règle 1

Si les types diffèrent, **alors** un adaptateur est requis.

Règle 2

Si un adaptateur compatible est disponible, **alors** la connexion est possible.

→

LES CONCLUSIONS DU MOTEUR

Adaptateur requis

Règle 1, appliquée aux faits A et B

Connexion possible

Règle 2, appliquée à la conclusion précédente

1982

R1, puis XCON

L'article de John McDermott décrit un programme qui configure des ordinateurs VAX à partir de règles.

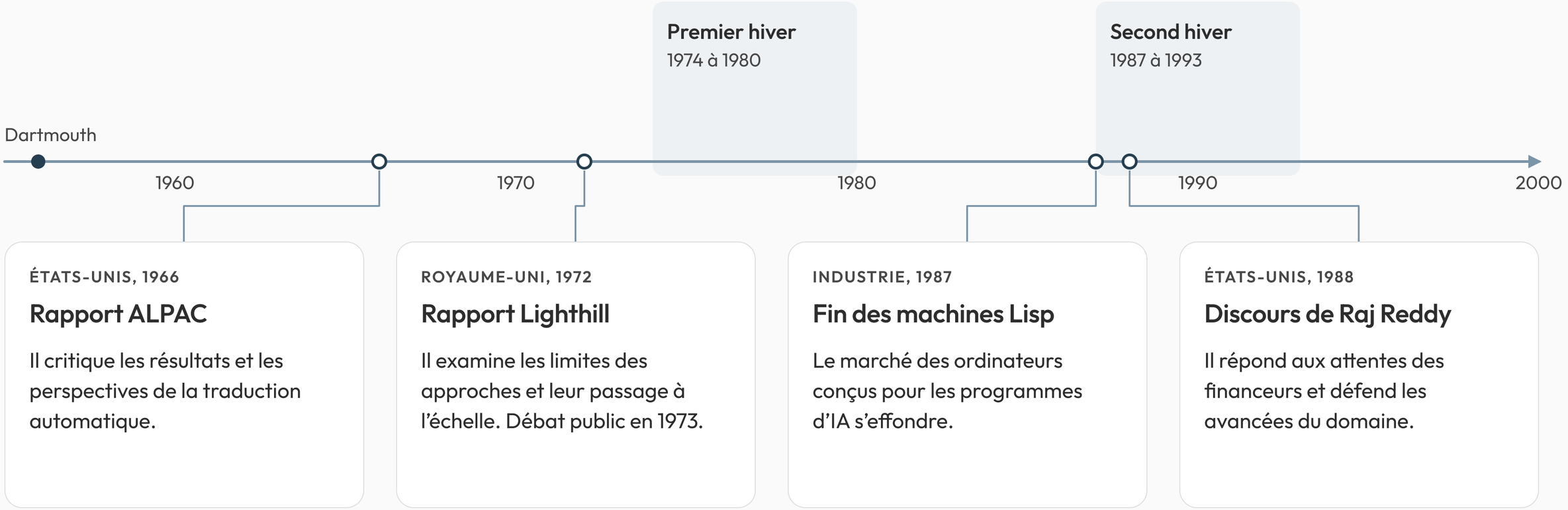
Le système enchaîne des règles écrites par des personnes et peut justifier chaque conclusion. Il ne traite que les cas prévus.

Règles et faits fictifs, créés pour le cours. Ils ne proviennent pas de R1/XCON.

Sources : McDermott, 1982

Pourquoi parle-t-on d'hivers de l'IA ?

Des ambitions contestées et des tensions sur les financements, à deux périodes, selon les programmes et les pays.



Le mot « hiver » désigne deux périodes de désillusion et de financements réduits. La recherche se poursuit pendant ces périodes.

Bornes usuelles reprises de Giacaglia, variables selon les pays et les auteurs. Aucune mesure de financement représentée.

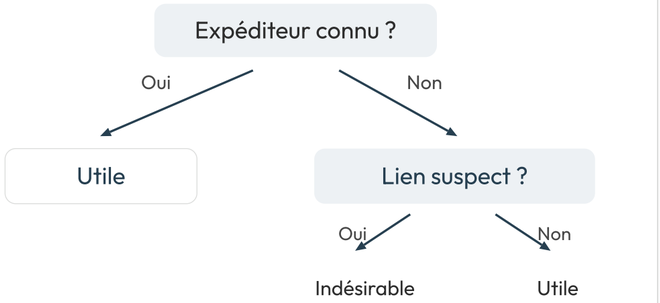
Sources : ALPAC, 1966, Lighthill, 1972, Reddy, 1988, Giacaglia, premier hiver, Giacaglia, second hiver

Comment l'apprentissage entre-t-il dans des applications concrètes ?

En 1998, des chercheurs entraînent un filtre qui classe les courriels indésirables.

01 Entraîner

Des messages déjà classés servent d'exemples pour ajuster le modèle.



Les questions et les seuils de l'arbre peuvent être appris à partir d'exemples.

02 Utiliser

Le modèle entraîné classe un nouveau message.

Nouveau message
« La réunion est à 14 h »

↓

Modèle entraîné
Il estime la classe du message.

↓

Messages utiles
Le message est conservé.

03 Évaluer

On le teste sur d'autres messages que ceux de l'entraînement.

	Classé utile	Classé indésirable
Message utile	Conservé	Message perdu
Indésirable	Bruit conservé	Filtré

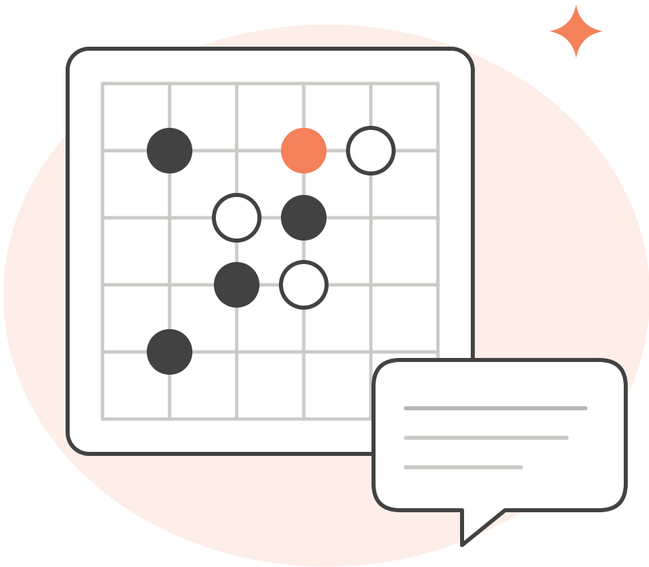
Le coût d'une erreur dépend du message et de l'usage.

Le modèle est construit une fois à partir d'exemples, puis utilisé sur de nouveaux messages. On l'évalue sur des cas distincts.

Arbre, messages et classements illustratifs. Aucun taux de performance mesuré.
Sources : Sahami et al., 1998, Google, arbres de décision, Google, glossaire ML

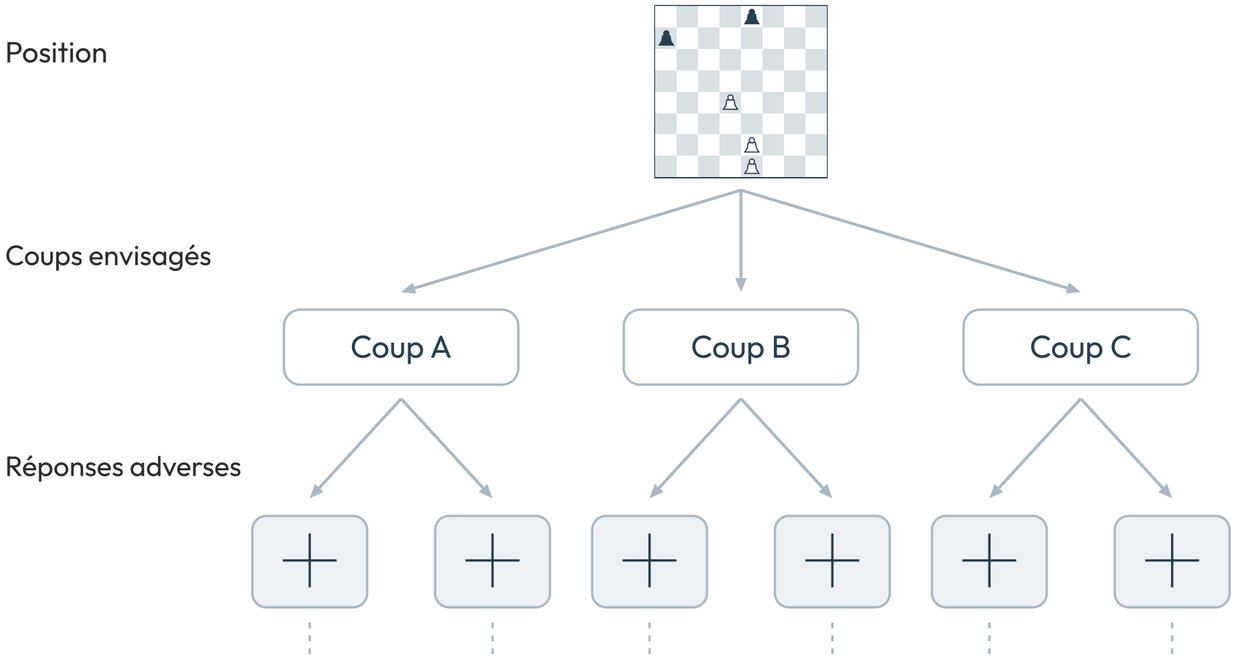
Qu’est-ce qui change à partir de 1997 ?

Deep Blue, AlexNet, AlphaGo, le Transformer puis ChatGPT. Les données, le calcul et de nouvelles architectures changent l’échelle des systèmes.



Comment Deep Blue joue-t-il aux échecs ?

Le programme explore les coups possibles, évalue les positions atteintes, puis choisit.



1997

Deep Blue remporte le match contre Garry Kasparov.

Recherche et évaluation
Explorer des coups et comparer des positions.

Connaissances du jeu
Exploiter l'expertise échiquéenne et des bases de parties.

Calcul parallèle
Répartir les calculs sur une architecture spécialisée.

La même famille de méthodes calcule un itinéraire ou planifie une tournée.

Deep Blue combine une recherche dans l'arbre des coups, une évaluation des positions et du matériel spécialisé. Sa victoire porte sur les échecs.

Arbre illustratif, aucune partie reproduite. Le programme n'explore pas toutes les parties possibles.

Sources : Campbell et al., 2002, Shannon, 1950, Berkeley, recherche de solutions

Qu’est-ce qui change avec AlexNet en 2012 ?

En 2012, un réseau de neurones profond remporte le concours de reconnaissance d’images ImageNet.

Données

Environ 1,2 million d’images d’entraînement, en 1 000 catégories.

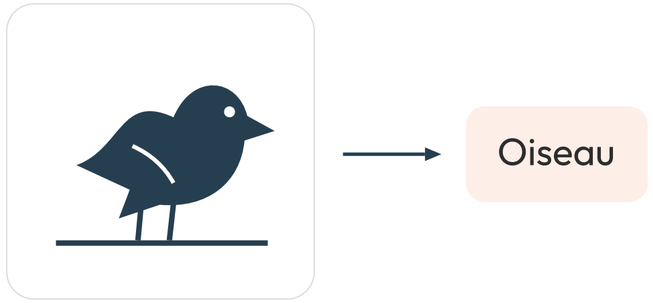
Architecture

Un réseau convolutif profond de huit couches, entraîné à classer.

Calcul

Deux cartes graphiques (GPU), cinq à six jours d’entraînement.

Classer une image

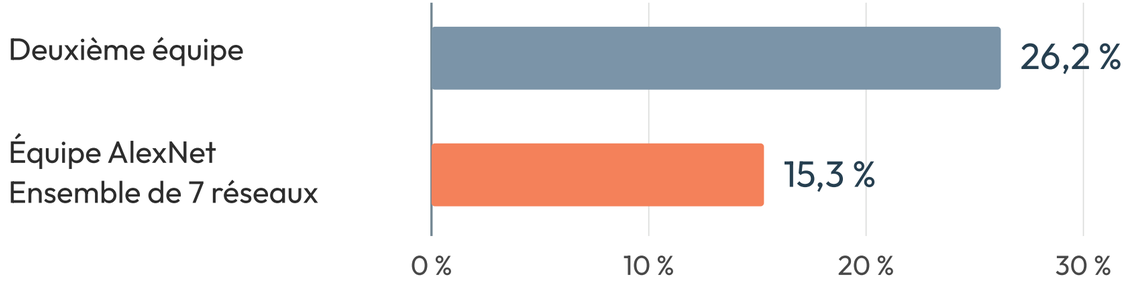


Oiseau

Exemple illustratif

Résultats au concours ILSVRC 2012

Erreur top-5 sur le jeu de test, en % d’images. Une valeur plus basse est meilleure.



Une erreur signifie que la bonne catégorie ne figure pas parmi les cinq proposées.

L’erreur top-5 de l’équipe AlexNet est de 15,3 %, contre 26,2 % pour l’équipe suivante. Les réseaux de neurones existaient avant 2012.

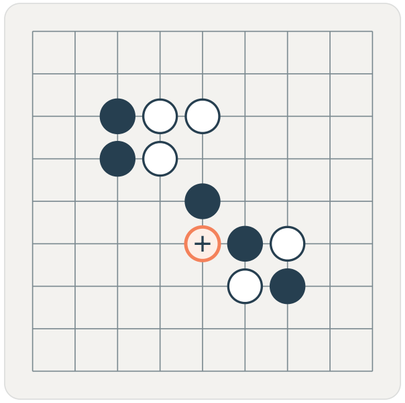
ILSVRC 2012, jeu de test, erreur top-5, tableau 2 p. 7. L’entrée gagnante combine sept réseaux.

Sources : Rumelhart et al., 1986, Krizhevsky et al., 2012

Quelles méthodes AlphaGo combine-t-il ?

L'entraînement combine des parties humaines et des parties jouées contre lui-même.

Position de jeu



Le système cherche quel coup jouer.

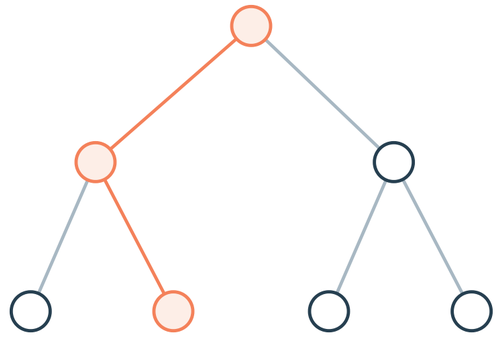
Réseau de stratégie

Proposer les coups à explorer.

Réseau de valeur

Estimer les chances de gagner depuis une position.

Recherche arborescente



Explorer les suites possibles avant de choisir.

2016 — **Victoire contre Lee Sedol en mars**

Son coup 37 de la deuxième partie surprend les commentateurs, puis se révèle décisif.

4 à 1

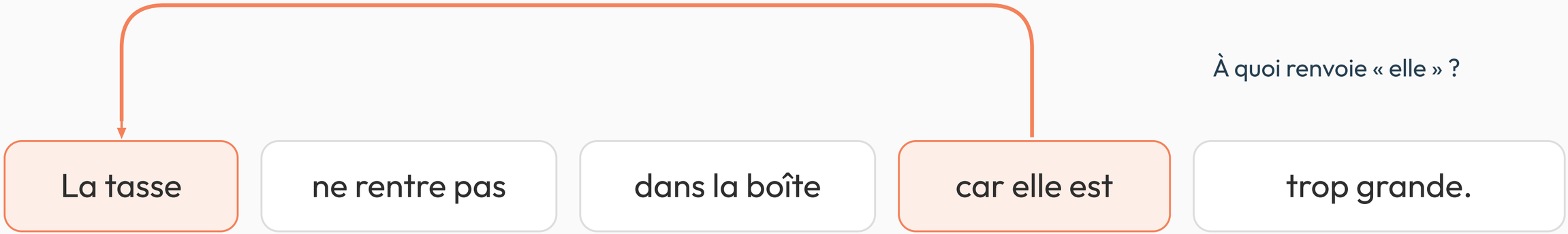
AlphaGo combine des réseaux de neurones entraînés et une recherche arborescente. Il réunit deux des trois idées de la slide 10.

Architecture simplifiée et plateau réduit, sans partie reproduite. AlphaGo de 2016, avec données humaines et auto-jeu.

Sources : Silver et al., 2016, DeepMind, AlphaGo, DeepMind, 2026

Que propose le Transformer en 2017 ?

En 2017, le Transformer utilise l'attention pour relier des éléments d'une séquence.



La tasse est trop grande pour entrer dans la boîte.

Lecture de l'exemple

Séquence d'entrée → Attention et transformations → Séquence traduite

Le papier de 2017 évalue notamment cette architecture sur la traduction.

Liens de contexte illustratifs, sans poids d'attention mesurés. Les blocs regroupent des mots entiers ; un modèle réel découpe en jetons.

Sources : Vaswani et al., 2017

Comment arrive-t-on à ChatGPT en 2022 ?

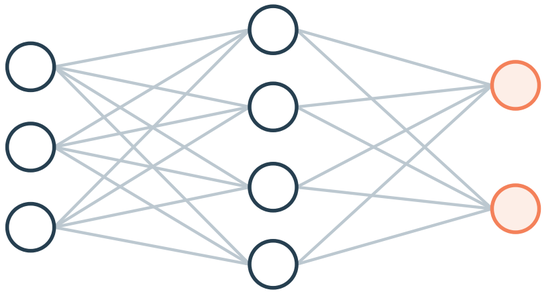
De l'article GPT-3 en 2020 au lancement public de ChatGPT, le 30 novembre 2022.

2020 **Article GPT-3**
Un modèle de langage est étudié sur plusieurs tâches.

→

2022 **Lancement de ChatGPT**
Le 30 novembre, une interface de dialogue devient accessible au public.

01 Modèle



Le produit de 2022 repose sur un modèle de la famille GPT-3.5.

02 Adaptation au dialogue

Exemples de réponses

Préférences humaines

Des démonstrations et des retours humains servent à ajuster les réponses.

03 Interface

À quoi sert un modèle ?

Il relie des entrées à une sortie attendue.

L'utilisateur pose une question et poursuit l'échange.

ChatGPT associe un modèle de langage, une adaptation au dialogue et une interface publique. Son lancement ne mesure pas l'adoption.

Repères historiques. Interface et échange reconstitués pour le cours, sans réponse live.
Sources : Brown et al., 2020, OpenAI, 2022

Qu’est-ce qui a changé depuis ChatGPT ?

De 2023 à 2026, les assistants voient des images, raisonnent, utilisent des outils, puis mènent des missions.

2023

GPT-4

Interpréter des images

Exemple : Expliquer un graphique photographié.

2024

o1-preview

Consacrer plus de calcul au raisonnement

Exemple : Résoudre un problème en plusieurs étapes.

2025

ChatGPT agent, retiré en 2026

Utiliser des outils

Exemple : Rechercher, comparer puis préparer un document.

2026

Modes de travail des assistants

Mener une mission de plusieurs heures

Exemple : Instruire un dossier, puis demander l’accord avant d’envoyer.

TROIS EXEMPLES PUBLIÉS EN 2026

OPENAI, SEPTEMBRE 2026

GPT-6 Astra

Naviguer et travailler dans des logiciels

Une demande possible : Rassembler des informations, analyser un fichier et préparer un document.

ANTHROPIC, SEPTEMBRE 2026

Claude Fable 5.1

Traiter du code et des dossiers complexes

Une demande possible : Examiner un projet, proposer une correction et préparer des livrables.

GOOGLE, ANNONCÉ LE 8 OCTOBRE 2026

Gemini agent

Poursuivre une mission pendant des heures

Une demande possible : Suivre un dossier toute la semaine et en rendre compte chaque soir.

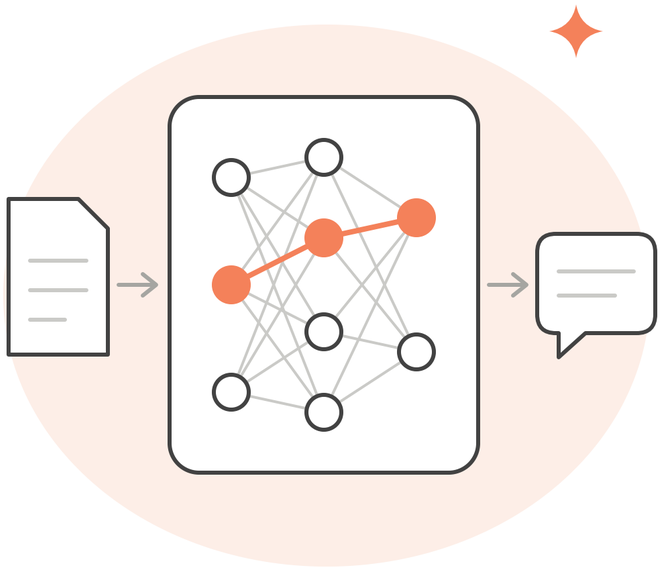
Pour évaluer un assistant, on observe une tâche complète, avec ses données, ses accès et ses vérifications. Les capacités varient selon le produit.

Repères de 2022 à octobre 2026, d’après les publications des fournisseurs. Capacités annoncées, non testées dans ce cours.

Sources : OpenAI, GPT-4, OpenAI, o1, OpenAI, ChatGPT agent, OpenAI, Astra, Anthropic, Fable 5.1, Google Cloud, 8 octobre 2026, OpenAI, ChatGPT Work

Comment fonctionnent les systèmes actuels ?

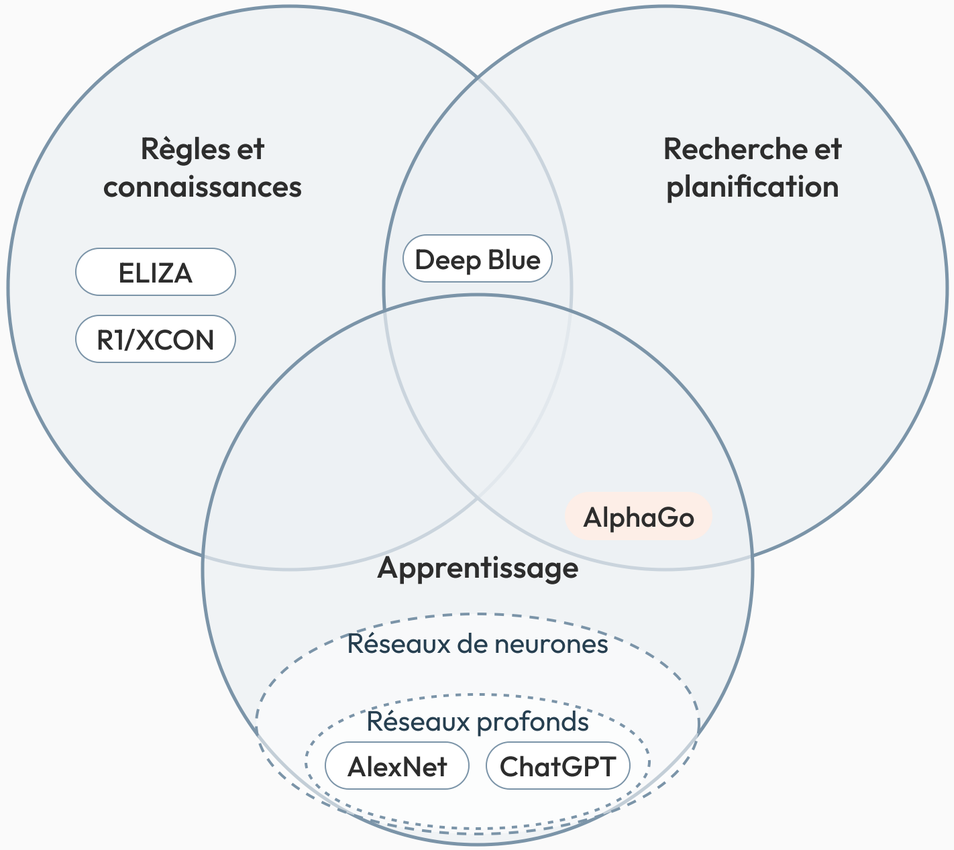
Apprendre à partir de données, prédire ou générer, traiter plusieurs types de données, combiner des méthodes et agir avec des outils.



Comment organiser les grandes familles de l'IA ?

Trois familles de méthodes, qui se combinent souvent dans un même système.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



01 Règles et connaissances explicites

Des faits et des règles écrits par des personnes.

Exemples : ELIZA, R1/XCON

02 Apprentissage automatique

Des modèles ajustés à partir de données. Les réseaux de neurones profonds en font partie.

Exemples : AlexNet, ChatGPT

03 Recherche et planification

Explorer des possibilités pour trouver une solution.

Exemple : Deep Blue

AlphaGo combine apprentissage et recherche. Deep Blue combine recherche et connaissances du jeu.

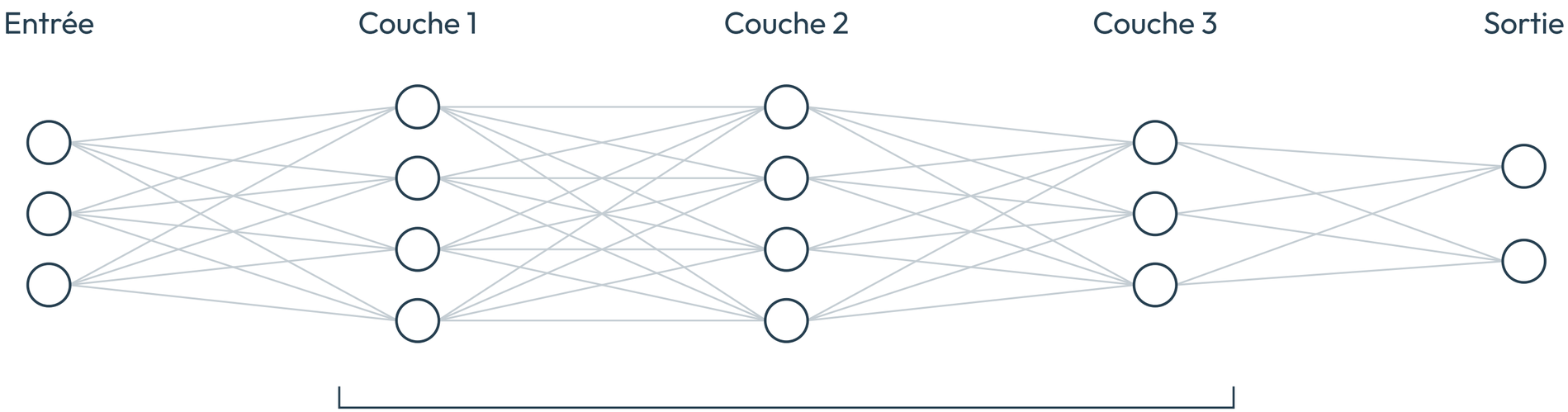
Un même système combine souvent plusieurs familles. Les usages génératifs et l'autonomie se décrivent sur d'autres axes.

Carte pédagogique simplifiée. Les familles ne forment pas des cases exclusives et les exemples ne sont pas exhaustifs.

Sources : Google, réseaux de neurones, Google, glossaire ML, Berkeley, recherche de solutions, Weizenbaum, 1966, McDermott, 1982, Campbell et al., 2002, Krizhevsky et al., 2012, Silver et al., 2016

Que signifie apprentissage profond ?

Un réseau profond enchaîne plusieurs couches de transformations, comme AlexNet en 2012.



Pendant l'entraînement
Les paramètres des transformations sont ajustés.

Pendant l'utilisation
Les entrées circulent avec des paramètres fixés.

Un réseau profond comporte plusieurs couches entre l'entrée et la sortie. Ses paramètres sont ajustés à l'entraînement, puis fixés à l'usage.

Réseau simplifié. Le nombre d'unités sert à la lecture, sans reproduire un modèle entraîné.
Sources : Google, réseaux de neurones, Rumelhart et al., 1986, Krizhevsky et al., 2012

Quels sont les principaux modes d'apprentissage ?

Le mode d'apprentissage dépend du signal disponible pour ajuster le modèle.

	MODE	SIGNAL DISPONIBLE	EXEMPLE	QUESTION À POSER
01	**Supervisé**	Une cible pour chaque exemple.	Courriel, utile ou indésirable	Qui fournit les catégories ?
02	**Non supervisé**	Des données sans cible individuelle.	Regrouper des documents similaires	Quelle structure recherche-t-on ?
03	**Auto-supervisé**	Une cible construite à partir des données.	Retrouver un mot masqué	Comment la cible est-elle créée ?
04	**Par renforcement**	Des retours après des actions.	Jouer et recevoir une récompense	Quel comportement est récompensé ?

ChatGPT combine plusieurs modes, d'un préentraînement auto-supervisé à un ajustement par renforcement.

Un même modèle peut passer par plusieurs modes d'apprentissage. L'auto-supervisé est souvent rattaché au non supervisé.

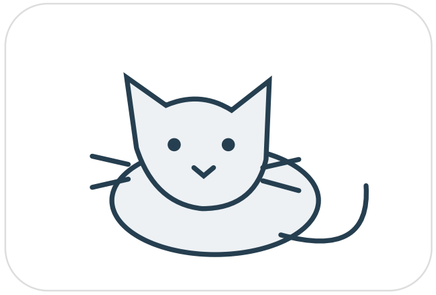
Taxonomie et exemples pédagogiques. Les catégories ne sont pas toutes disjointes.

Sources : Google, introduction au ML, Google, glossaire ML, Berkeley, renforcement, OpenAI, 2022

Quelle différence entre prédire et générer ?

Deux demandes autour d'un chat, l'une attend une catégorie, l'autre un contenu.

Classer une entrée



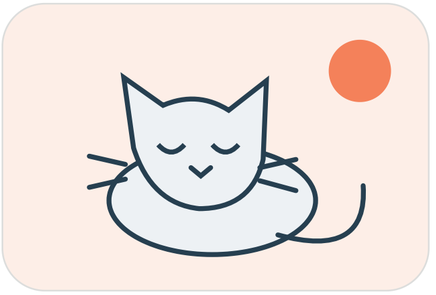
→ Chat

La sortie attendue est une catégorie.

On prédit une étiquette. On ne prévoit pas nécessairement un événement futur.

Produire un contenu

« Dessine un chat endormi au soleil. » →



La sortie attendue est un texte ou une image.

Un modèle génératif peut aussi répondre à une consigne de classification.

Quelle sortie voulez-vous obtenir, une étiquette, un nombre ou un contenu ?

La tâche demandée et le mode d'apprentissage sont deux informations distinctes. Un modèle génératif n'est pas forcément non supervisé.

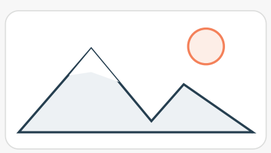
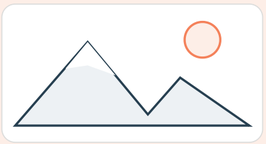
Dessins et textes créés pour la formation. Deux tâches illustrées, aucun modèle exécuté.

Sources : Google, introduction au ML, Brown et al., 2020, Google, glossaire ML

Quelles données un système peut-il traiter ?

Un système multimodal combine plusieurs types de données, comme le texte, l'image, le son ou la vidéo.

Texte | Image | Son | Vidéo

ENTRÉE		TÂCHE		SORTIE	
	Image	→	Classer	→	Paysage de montagne — Une catégorie
	Son	→	Transcrire	→	« La réunion commence. » — Du texte
Un paysage de montagne au soleil.	Texte	→	Générer	→	 — Une image

Pour décrire un système, on précise les types de données reçus et produits, puis la tâche. Multimodal ne veut pas dire toutes les modalités.

Exemples de tâches. Dessins, forme d'onde et textes créés pour le cours, aucun traitement de média exécuté.

Sources : Google, glossaire ML, Bommasani et al., 2021

Comment plusieurs méthodes sont-elles combinées ?

Génération augmentée par recherche (RAG), sur un exemple fictif : quels justificatifs joindre à une demande ?

Question → **Recherche** → **Extraits** → **Génération** → **Réponse**

Documents disponibles

- Guide de demande
- Liste des justificatifs

L'accès est contrôlé avant de fournir les passages au modèle.

Passages retrouvés

Guide, section A

« Joindre une facture lisible. »

Liste, section B

« Ajouter une photo de l'objet. »

Réponse à vérifier

« Joignez une facture lisible et une photo de l'objet. »

Références proposées, Guide A et Liste B

Les documents peuvent être incomplets ou mal interprétés.

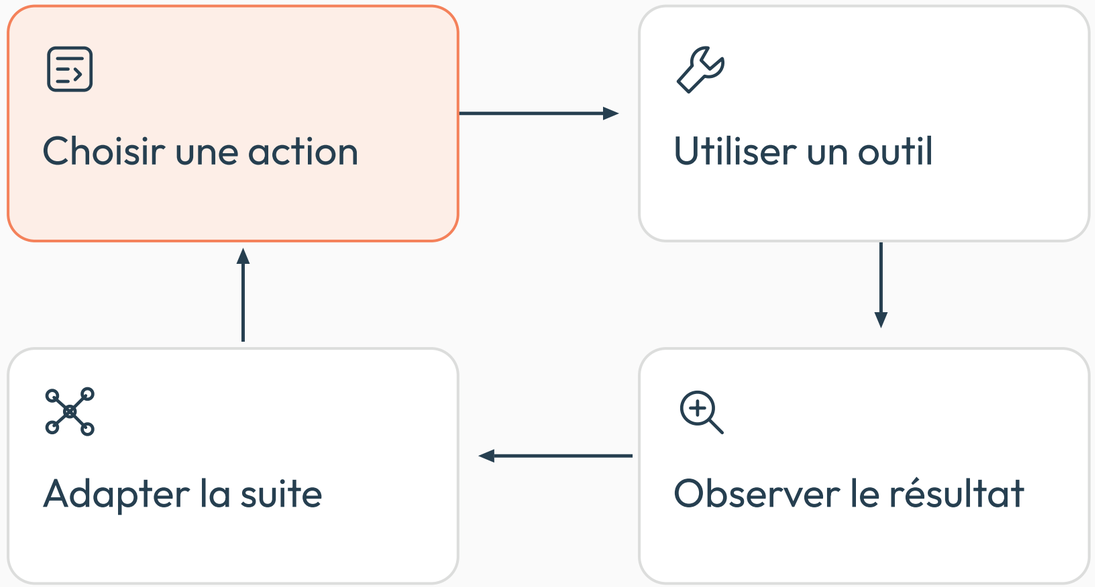
Le système cherche des passages dans des documents, puis rédige une réponse à partir d'eux. La réponse reste à contrôler.

Parcours pédagogique préécrit. Documents et réponse fictifs. Le contrôle d'accès illustre un choix de conception.

Sources : Lewis et al., RAG

Qu’appelle-t-on un agent dans ce cours ?

Un objectif et des outils autorisés



Les permissions et les points de contrôle sont définis dans l’application.

Scénario pédagogique

Objectif reçu

Préparer une invitation à une réunion.

01 **Objectif reçu**
02 Agenda consulté
03 Créneau retenu
04 Validation attendue

Scénario préécrit. Agenda, brouillon et invitation fictifs. Aucun outil externe ni envoi réel.

Sources : Yao et al., ReAct, OCDE, 2024

Comment juger un système d'IA ?

Ce que recouvrent les ambitions affichées, puis une grille pour examiner un système d'IA.



Que recouvrent AGI et superintelligence ?

Un cadre de recherche de Google DeepMind croise le niveau de performance et l'étendue des tâches.

NIVEAU DE PERFORMANCE	IA SPÉCIALISÉE	IA GÉNÉRALE
5 **Surhumain** — Dépasse 100 % des humains	IA spécialisée surhumaine	**Superintelligence artificielle (ASI)**
4 **Virtuose** — Au moins le 99e centile des adultes qualifiés	IA spécialisée virtuose	AGI virtuose
3 **Expert** — Au moins le 90e centile des adultes qualifiés	IA spécialisée experte	AGI experte
2 **Compétent** — Au moins le 50e centile des adultes qualifiés	IA spécialisée compétente	AGI compétente
1 **Émergent** — Égal ou un peu meilleur qu'une personne non qualifiée	IA spécialisée émergente	AGI émergente

TROIS DIMENSIONS DISTINCTES

Performance

À quel point le système réussit, comparé à des adultes qualifiés.

Généralité

Sur quel éventail de tâches il réussit, y compris apprendre de nouvelles tâches.

Autonomie

Ce qu'il fait sans validation humaine. Elle se décrit à part, de l'outil à l'agent.

Le mot « superintelligence », entendu à l'ONU en 2026 (slide 4), désigne ici une case précise.

Dans ce cadre, la superintelligence désigne le plus haut niveau de performance sur des tâches générales. Aucun calendrier n'est donné.

Tableau adapté de Morris et al., 2023, révisé en 2025. Niveau 0, sans IA, non représenté. Aucun produit positionné.

Sources : Morris et al., Levels of AGI, The Week, 22 septembre 2026

Comment examiner le prochain outil que vous rencontrerez ?

Une grille pour examiner un assistant documentaire fictif, reprise de la slide 11.

	DIMENSION	QUESTIONS À POSER	EXEMPLE, ASSISTANT DOCUMENTAIRE FICTIF
01	**La tâche**	Que cherche-t-on à obtenir, à partir de quelles données ?	Répondre à une question à partir de documents autorisés.
02	**La méthode**	Comment le résultat est-il produit ?	Recherche documentaire, puis génération de la réponse.
03	**L'apprentissage**	Que sait-on du modèle et de son entraînement ?	Détails du modèle à demander au fournisseur.
04	**L'autonomie**	Que peut-il faire, avec quelle validation ?	Proposer une réponse. Aucun envoi automatique dans cet exemple.
05	**Les preuves**	Que faudrait-il tester sur notre usage ?	Exactitude, qualité des références, erreurs et coût sur des cas représentatifs.

POUR APPROFONDIR

L'apprentissage | Les modèles de langage | Choisir ses outils

La grille aide à décrire un outil et à lister ce qu'il reste à vérifier. Elle ne remplace pas une évaluation technique, métier ou juridique.

Grille pédagogique Solaria. L'exemple décrit un système fictif.
Sources : proposition pédagogique Solaria, OCDE, 2024

Que retenir de ce parcours ?

Un message par partie, puis les six systèmes du parcours rangés dans leurs familles.

A Le mot « IA » couvre des systèmes très différents. On les compare en décrivant leur tâche, leur méthode, leur apprentissage et leur autonomie.

B Les règles, l'apprentissage et la recherche de solutions existent dès les années 1950. La recherche continue pendant les hivers de l'IA.

C Depuis 2012, les progrès tiennent aux données, au calcul et à de nouvelles architectures comme le Transformer.

D Un assistant actuel combine un modèle entraîné, des documents, des outils et des permissions.

E Pour juger un système, on examine la tâche testée, le protocole, les conditions d'usage et les erreurs observées.

LES SIX SYSTÈMES DU PARCOURS

ELIZA 1966	R1/XCON 1982	Deep Blue 1997	AlexNet 2012	AlphaGo 2016	ChatGPT 2022
Règles	Règles	Recherche et connaissances	Apprentissage	Apprentissage et recherche	Apprentissage

Synthèse du parcours. Familles attribuées d'après les sources des slides précédentes.

Sources : Weizenbaum, 1966, McDermott, 1982, Campbell et al., 2002, Krizhevsky et al., 2012, Silver et al., 2016, OpenAI, 2022

Quel vocabulaire garder à portée de main ?

Modèle

Représentation calculable utilisée pour accomplir une tâche.

Entraînement

Ajustement du modèle à partir de données et d'un objectif.

Inférence

Utilisation d'un modèle entraîné sur une nouvelle entrée.

Paramètre

Valeur interne du modèle, ajustable pendant l'entraînement.

Modalité

Type de données, par exemple texte, image ou son.

Architecture

Organisation des composants et de leurs relations.

Données
Exemples d'entraînement

→

Entraînement
Ajuster

→

Modèle
Paramètres appris

→

Inférence
Traiter une nouvelle entrée

→

Sortie
Résultat à évaluer

Annexe 1. Vocabulaire de ce cours. Ici, « inférence » désigne l'utilisation d'un modèle appris.
Sources : Google, glossaire ML

Quelles sources lire pour approfondir ?

Des documents originaux et des cours, pour reprendre chaque partie.

HISTOIRE

Questions fondatrices

Turing, 1936
La machine universelle

Turing, 1950
Le jeu de l'imitation

Dartmouth, 1955
La proposition pour l'été 1956

Legg et Hutter, 2007
Définir l'intelligence

ARTICLES ORIGINAUX

Systèmes et méthodes

Deep Blue, 2002
Description du système

AlexNet, 2012
Classification d'images

Transformer, 2017
Attention et traduction

Levels of AGI, 2023
Performance et généralité

COURS ET DÉFINITIONS

Mécanismes et vocabulaire

Google
Introduction à l'apprentissage automatique

Berkeley CS188
Recherche de solutions

OCDE, 2024
Définition d'un système d'IA

Chaque slide cite ses sources en pied de page. Les documents originaux et les cours sont réunis ci-dessus.

Annexe 2. Liens vers les documents originaux et les cours.

Sources : Turing, 1936, Turing, 1950, McCarthy et al., 1955, Legg et Hutter, 2007, Campbell et al., 2002, Krizhevsky et al., 2012, Vaswani et al., 2017, Morris et al., Levels of AGI, Google, introduction au ML, Berkeley, recherche de solutions, OCDE, 2024