



26 | MARS | 2026
19 H



L'IA dans le domaine médical application en cancérologie



Marianne ALLANIC, PhD

Experte IA en santé, Althenas

Dr Delphine LOUSSOUARN

Médecin pathologiste, CHU Nantes

Tom RIGOUIN

Responsable projet innovation numérique, CHU
Nantes



*Ecole Centrale Nantes - Amphi S
1 rue de la Noé, Nantes*



IESF
SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS ET
SCIENTIFIQUES DE FRANCE
PAYS DE LA LOIRE



Jean-Baptiste Avrillier, directeur de Centrale Nantes

IESF QUI SOMMES NOUS ?



EN NATIONAL www.iesf.fr

1,3 million ingénieurs et scientifiques,
Enquête Nationale : extraction régionale à la demande,
Comités sectoriels transverses, publications, conférences,
etc...

Certificat Labellis / répertoire des Ingénieurs.



EN PAYS DE LA LOIRE www.iesf-paysdelaloire.fr

- 10 alumni , 5 départements
- Rassembler et soutenir les Ingénieurs et Scientifiques
- PMIS : Promotion des Métiers d'Ingénieurs et Scientifiques
- JNI : Journée Nationale de l'Ingénieur

2 CONVENTIONS :

- Convention avec le Rectorat de Nantes
- Convention avec le C.M.Q.E. Design et industrie du futur

PROMOTION DES MÉTIERS D'INGÉNIEURS ET SCIENTIFIQUES



PRÉSENTATIONS EN COLLÈGES ET LYCÉES

- Dans le répertoire de l'Orientibus de la Région Pays de la Loire.
- **28** intervenants sont disponibles sur les 5 départements.
- Participations à différents Forums dans **90** établissements.
- Plus de **5 600** jeunes rencontrés en cette année scolaire.
- Films filières et métiers sur le site www.iesf-paysdelaloire.fr

RENCONTRE AVEC LE GRAND PUBLIC

- **Fête de la Science d'octobre 2025** : près de 200 visiteurs.
(uniquement sur La Baule cette année)
- **10** Salons de type : Studyrama et l'Etudiant.

JOURNÉE NATIONALE DES INGÉNIEURS : DEPUIS 20 ANS





26 | MARS | 2026
19 H

L'IA dans le domaine médical application en cancérologie



Marianne ALLANIC, PhD

Experte IA en santé, Althenas

Dr Delphine LOUSSOUARN

Médecin pathologiste, CHU Nantes

Tom RIGOUIN

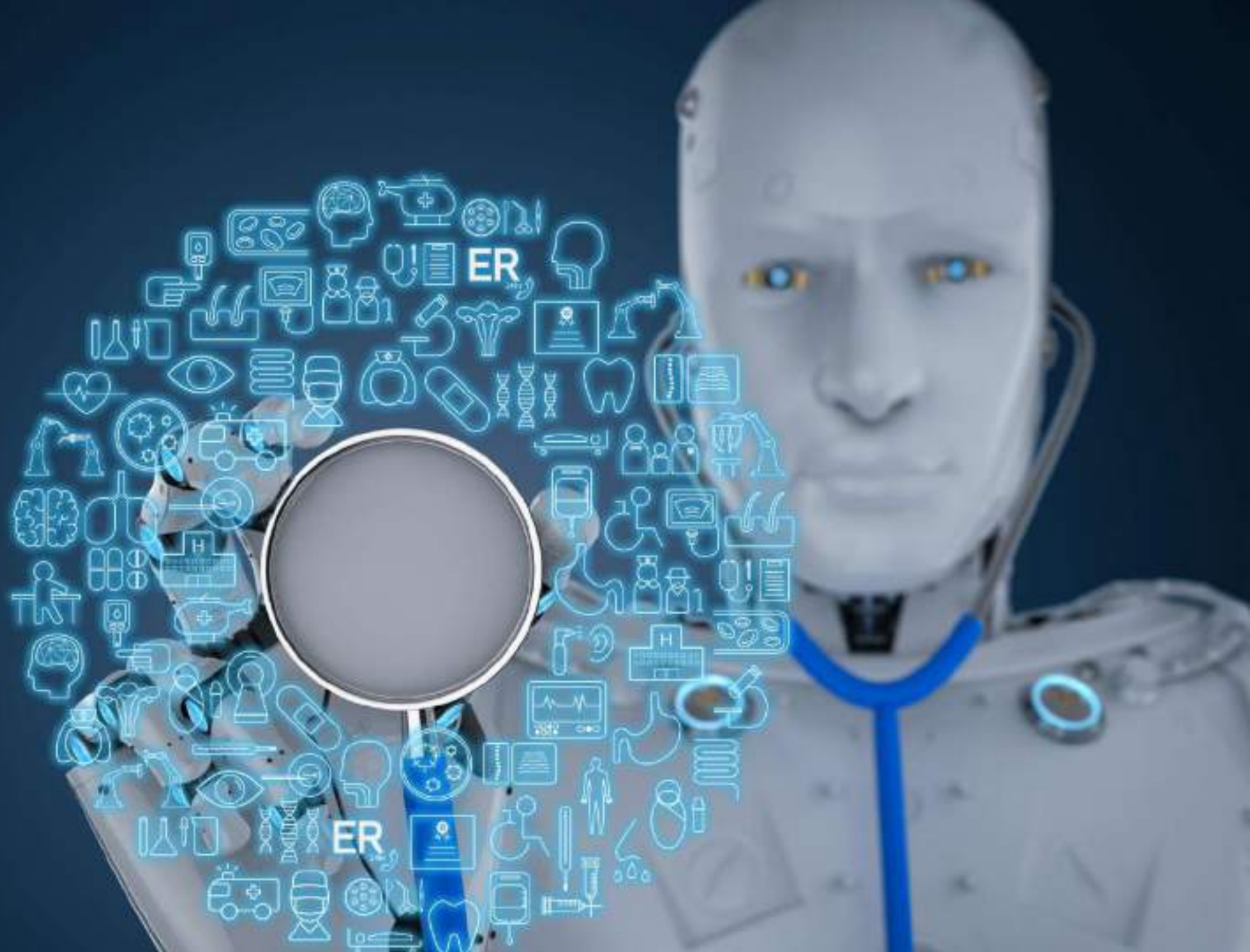
Responsable projet innovation numérique, CHU
Nantes,



IA appliquée en santé



Marianne Allanic - 26/03/2026



Un peu d'histoire

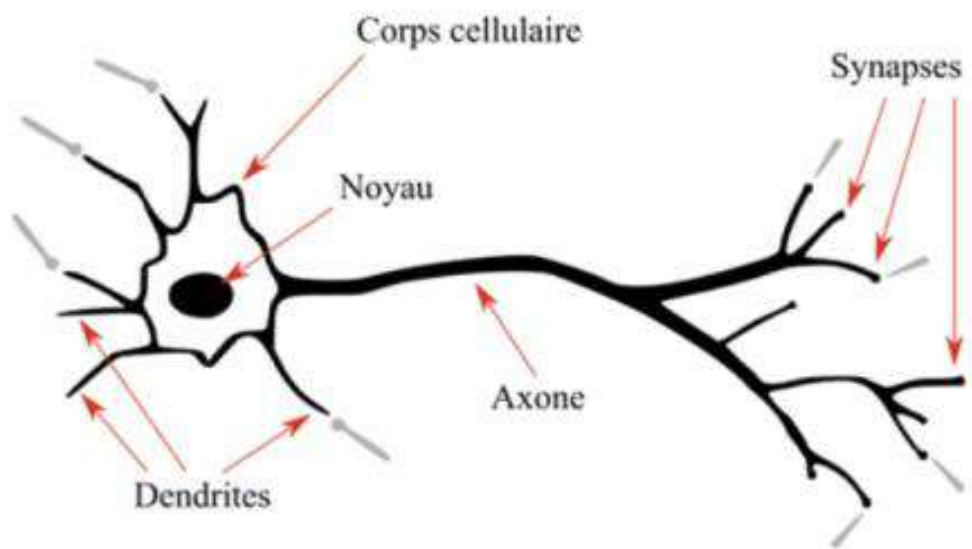
1950-1974



*[participants à la conférence de Dartmouth, 1956 -
Crédits : Margaret Minsky]*



IA forte
omnisciente



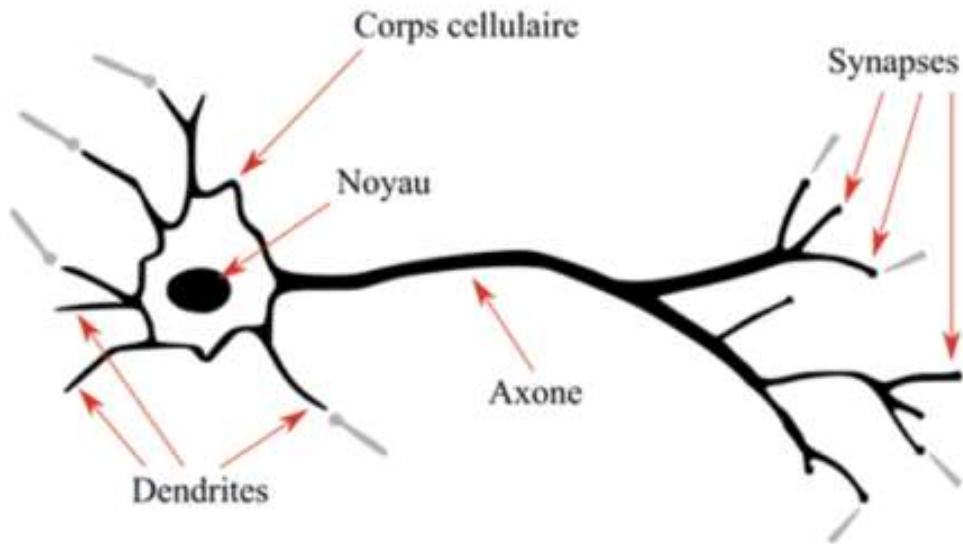
NEURONE BIOLOGIQUE



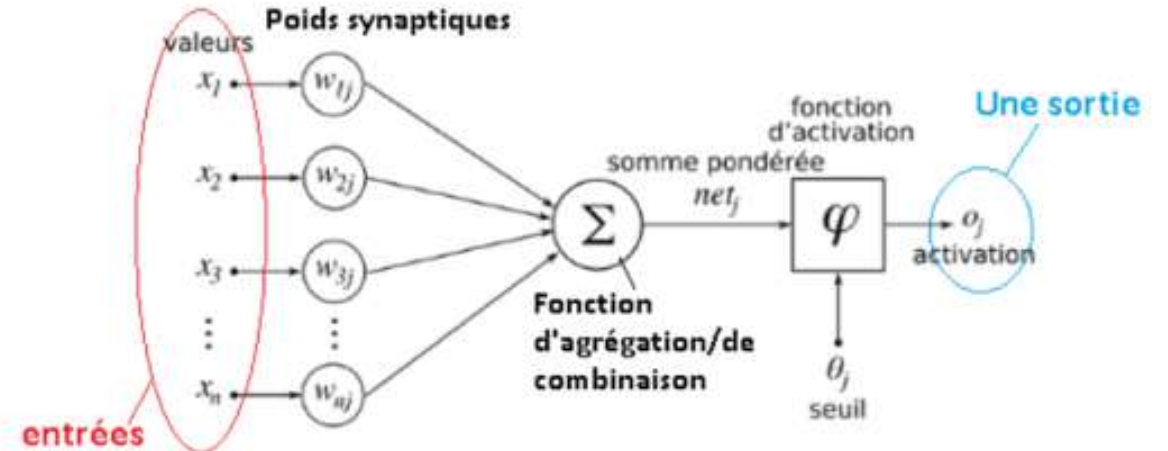
IA forte
omnisciente

Modéliser la biologie

Années 50-70



NEURONE BIOLOGIQUE

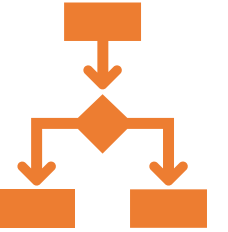


NEURONE ARTIFICIEL

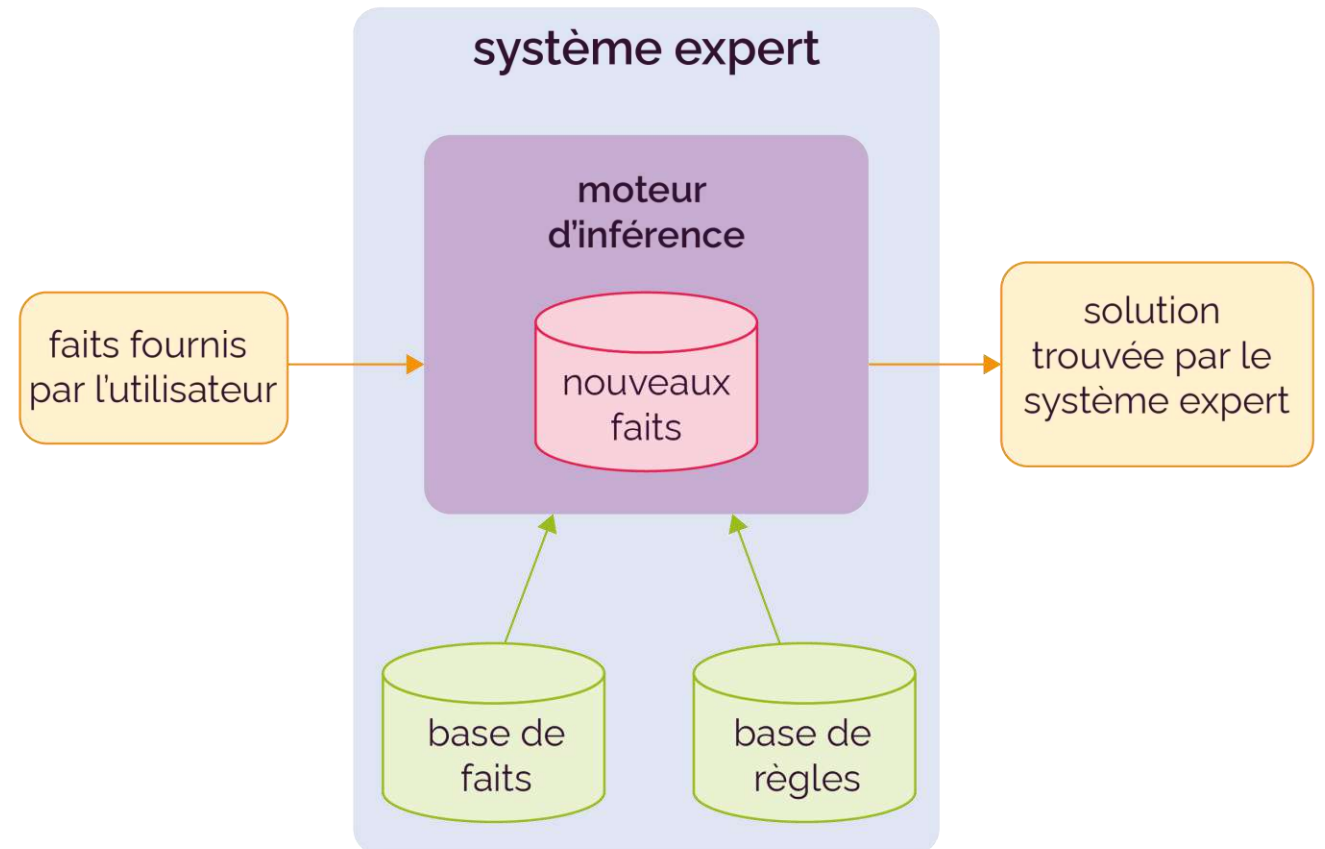
Modéliser les connaissances

Années 70-80

IA
symbolique



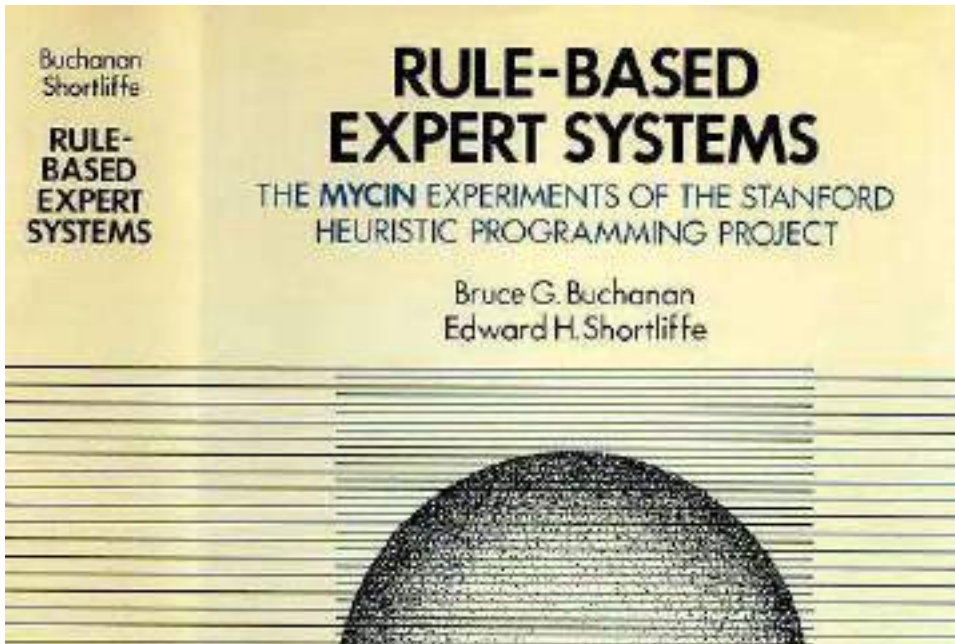
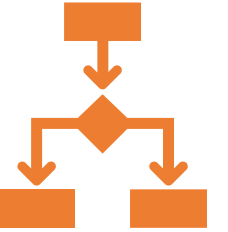
- Mécaniser le raisonnement afférent à un domaine de compétences
- Connaissances préalablement explicitées par un expert du domaine
- Utilise des règles logiques



Modéliser les connaissances

Années 70-80

IA
symbolique



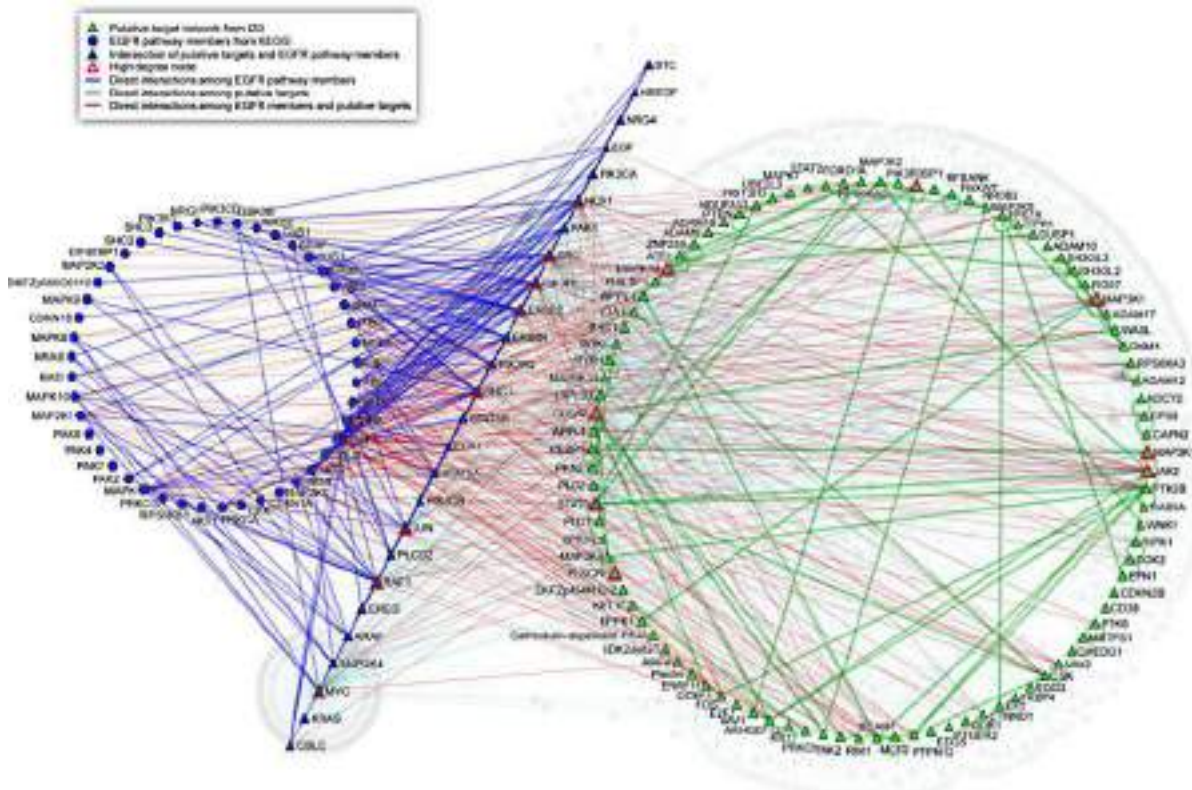
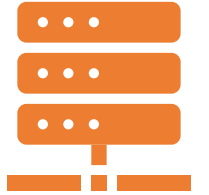
1ères applications dans le domaine médical :

- Mycin (Edward Shortliffe) - diagnostic des maladies infectieuses du sang et diagnostic des méningites + posologie antibiotiques
- Casnet model – détection du glaucome

Retour aux sources

2000...

IA
numérique



- Accès à de grands volumes de données
- Efficacité des processeurs

Applications dans le domaine médical :

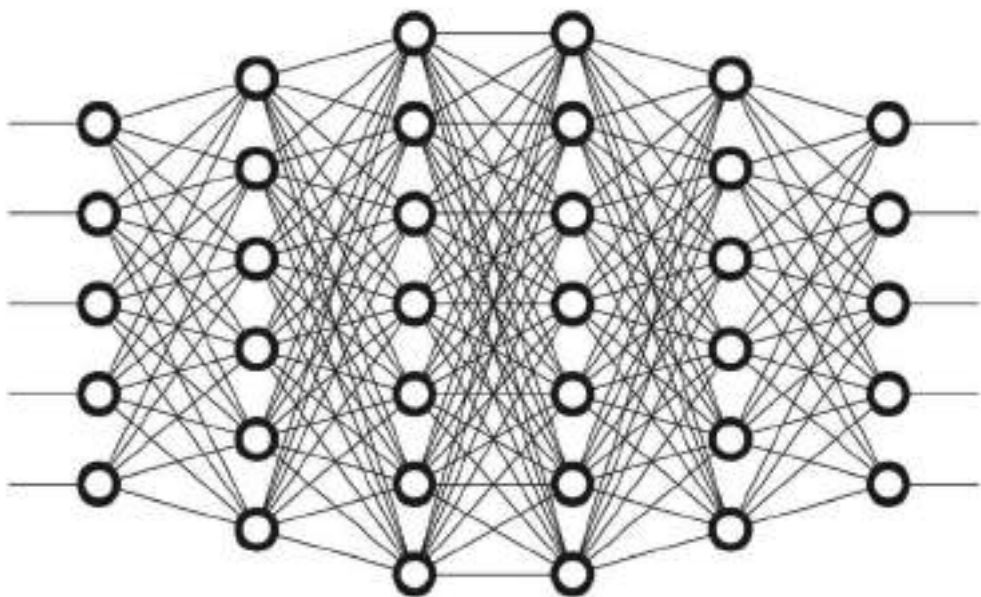
- Analyse de réseaux biologiques
- Watson (IBM)

[Savas et al., 2009 – Analyse des interactions protéines-protéines]

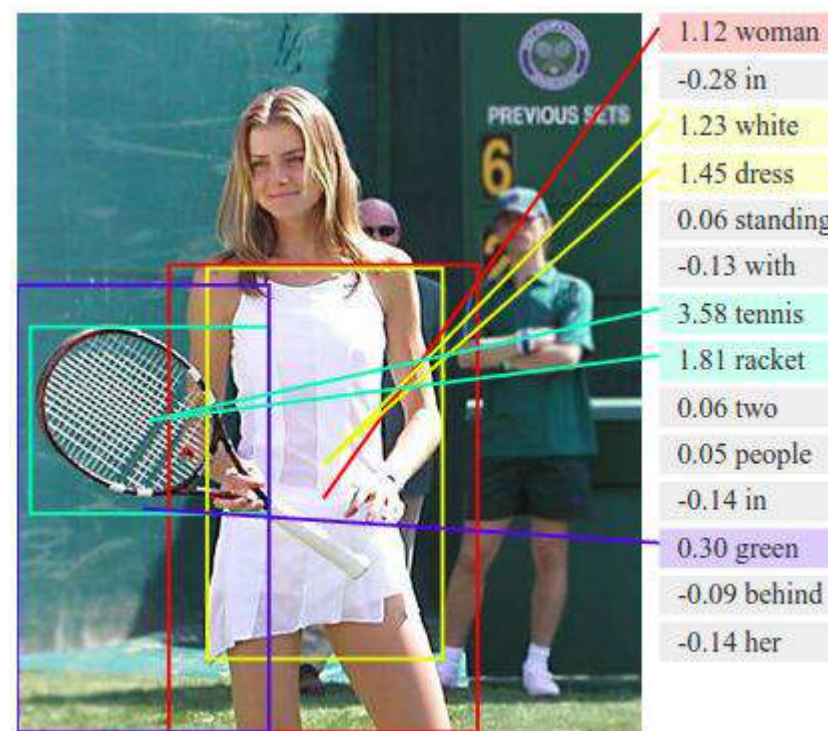
L'ère de l'apprentissage automatique

2010...

- Retour des architectures connexionnistes
- Réseaux de neurones profonds



IA
numérique



Progrès en vision par ordinateur

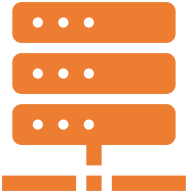
Crédits : Stanford

L'ère de l'apprentissage automatique

2010...

Applications dans le domaine médical :
radiologie

IA
numérique



[Gleamer]



[HERA-MI]

Arrivée de l'IA générative grand public

30 novembre 2022 – lancement de ChatGPT (Open AI)

Ce que c'est :

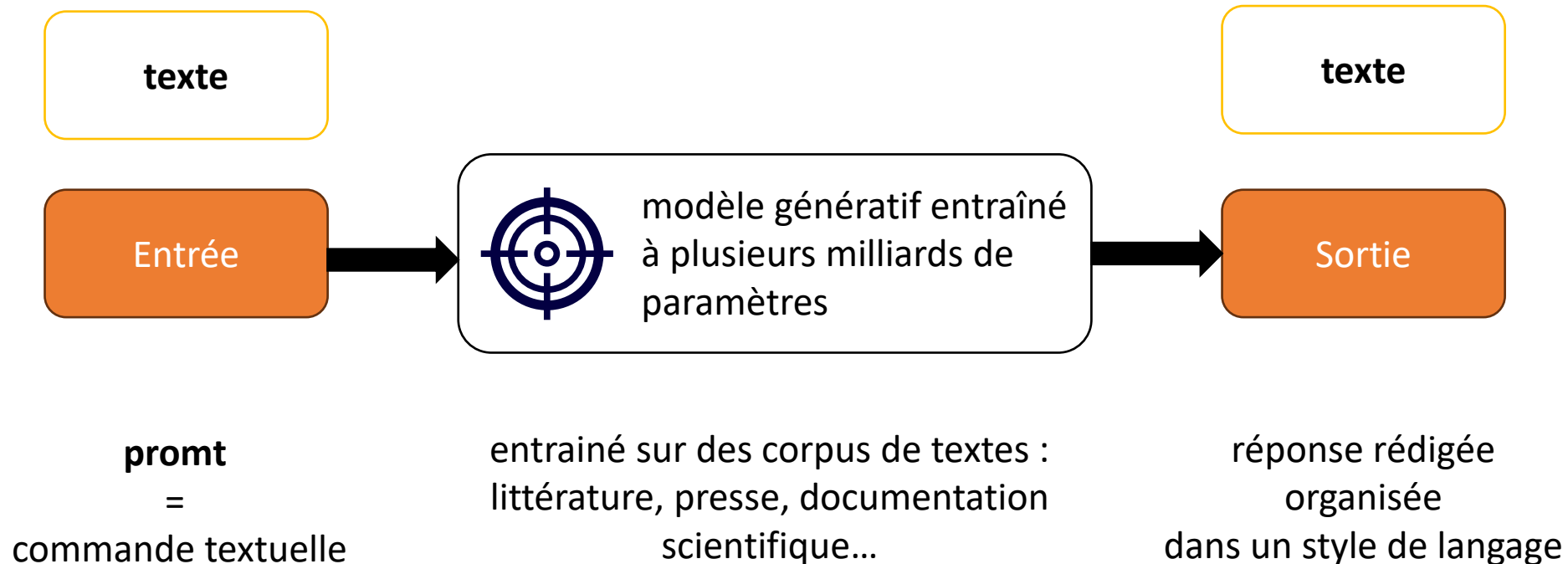
une réponse **statistique** qui combine des contenus « appris » : produire de nouvelles données au format texte, image, vidéo...

Pourquoi c'est une rupture :

l'interface permet de donner des **instructions en langage naturel**

L'IA générative

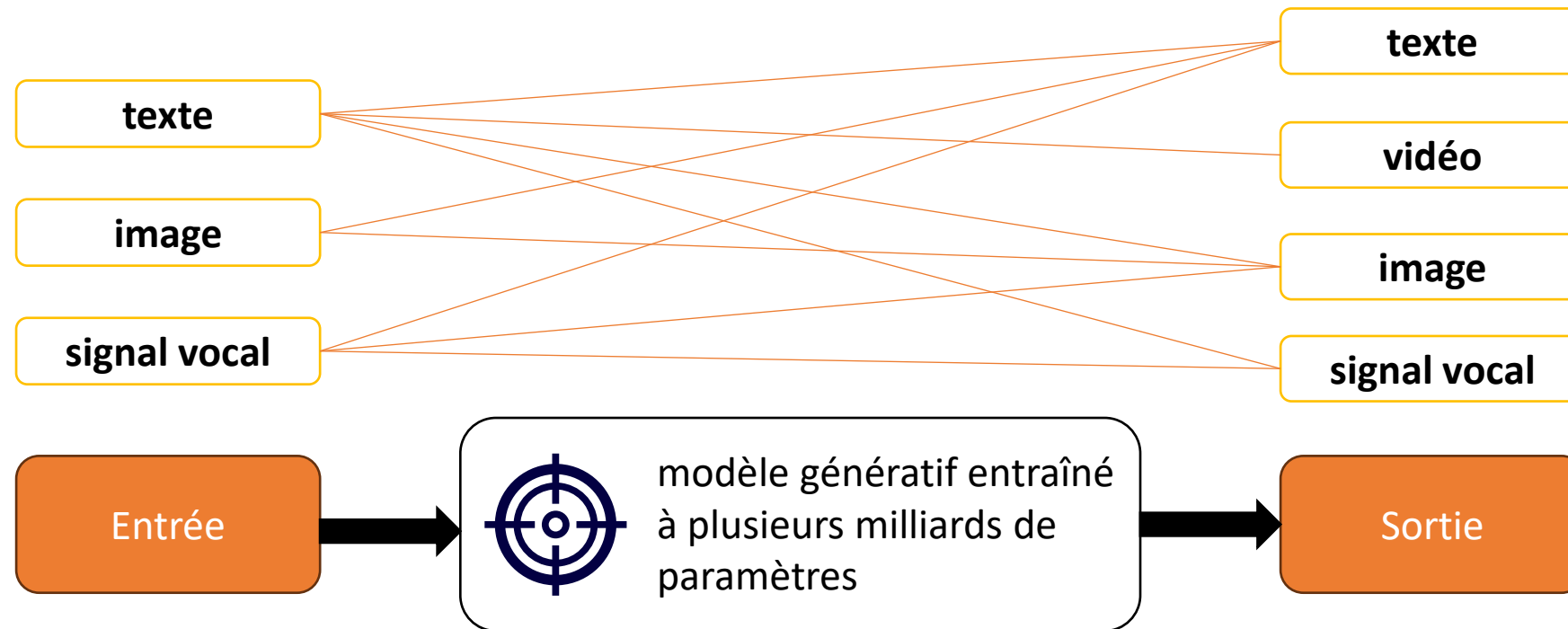
Produire du **texte**



➤ Grand Modèle de Langue (*Large Language Model - LLM*)

L'IA générative

Produire de **nouvelles données**



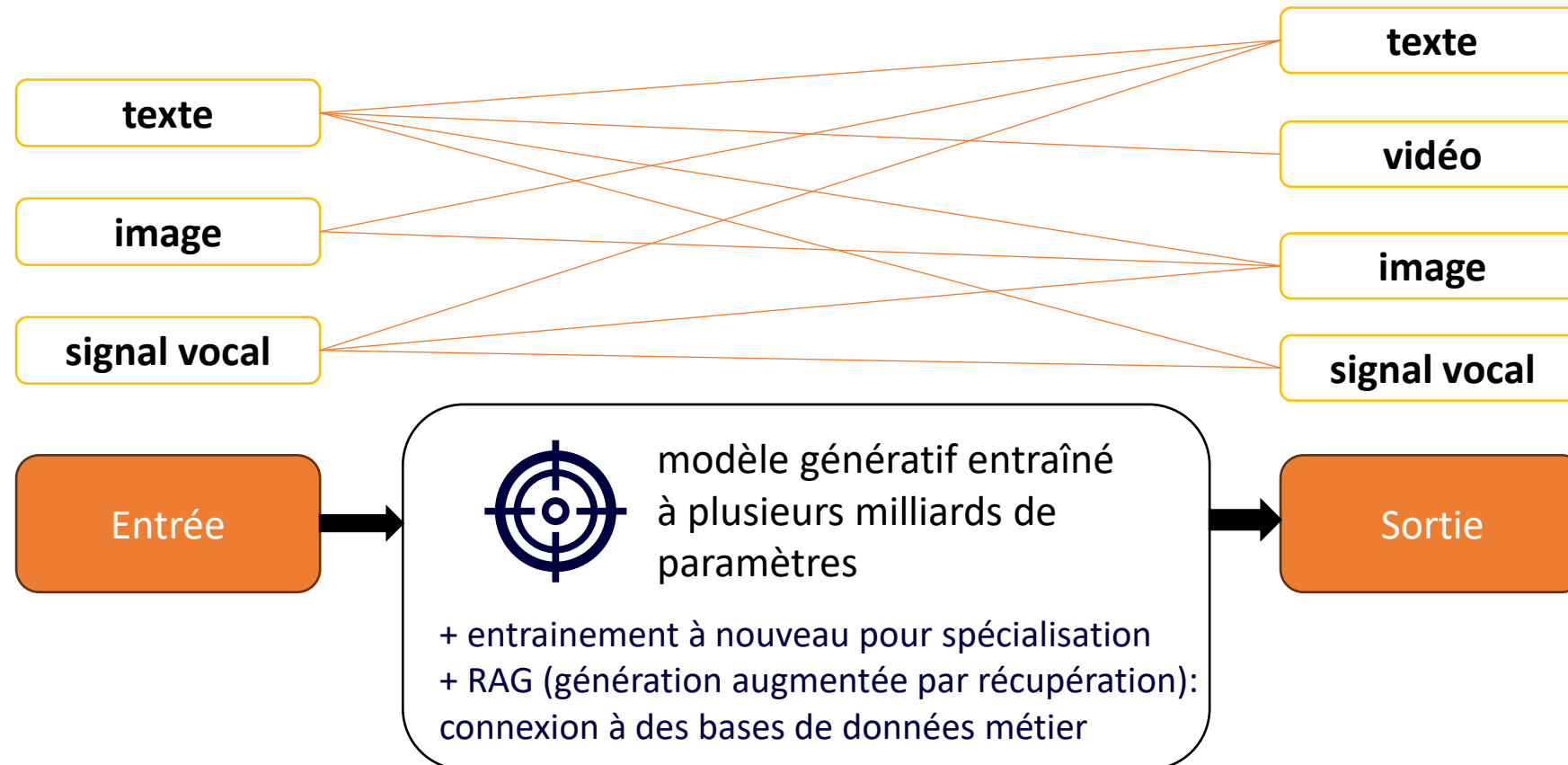
L'IA générative

Produire de **nouvelles données**

- Dans le contexte spécifique d'un domaine

Applications dans le domaine médical :

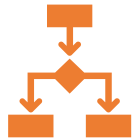
- Dictée en consultation
- Compte-rendu médical
- Recherche d'information
- Répondre aux questions des patients
- Automatiser le recueil d'informations
- Codage des actes médicaux
- Données synthétiques...



Différentes typologies d'IA

Intelligence Artificielle

IA symbolique
règles explicites



IA numérique



Apprentissage machine – apprentissage à partir d'exemples

Régression linéaire
Classifieurs
Séries temporelles
Forêts aléatoires
Machines à support de vecteur
...

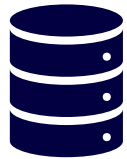
IA connexionniste – utilisation de curseurs :
réseaux de neurones

Deep Learning – utilisation de
réseaux de neurones profonds

Inférence bayésienne – méthode probabiliste

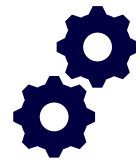
L'apprentissage machine (Machine Learning)

base de
données



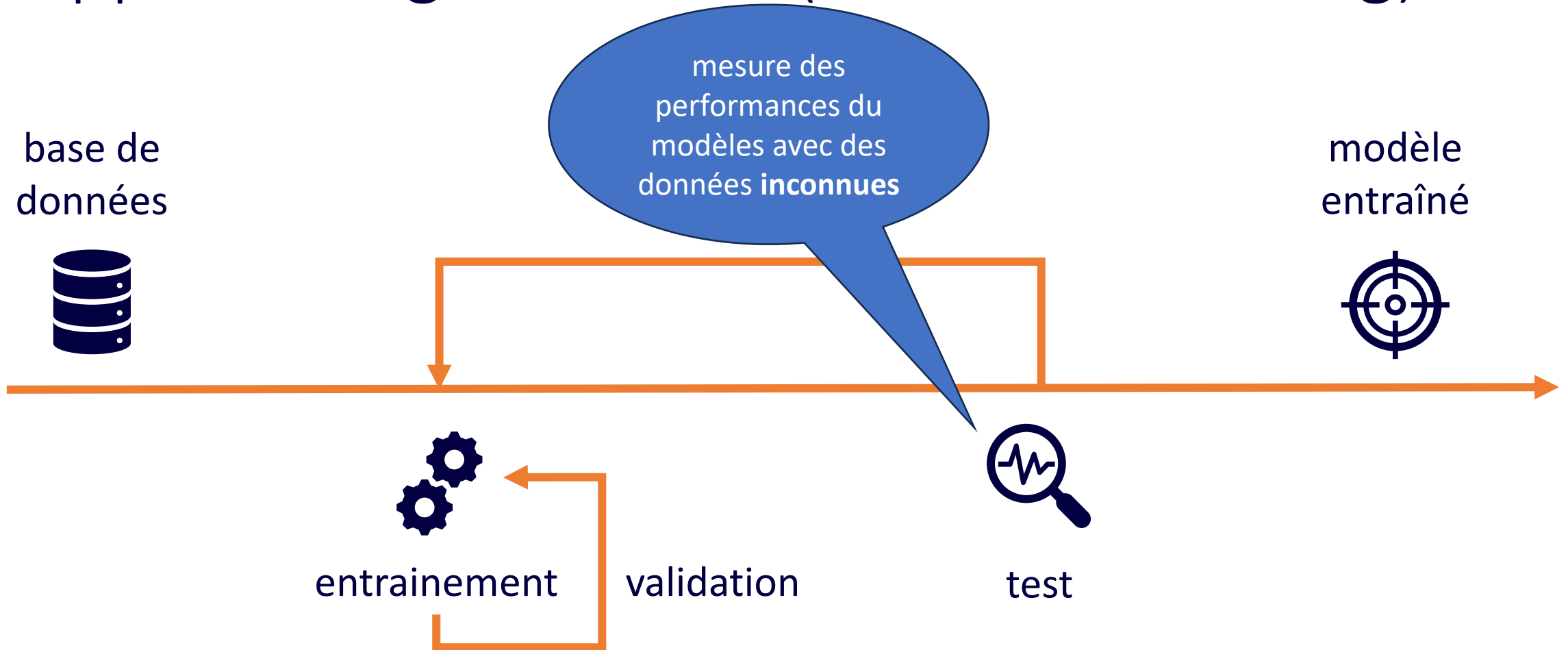
algorithmes
mathématiques
+ ou – complexes

modèle
entraîné

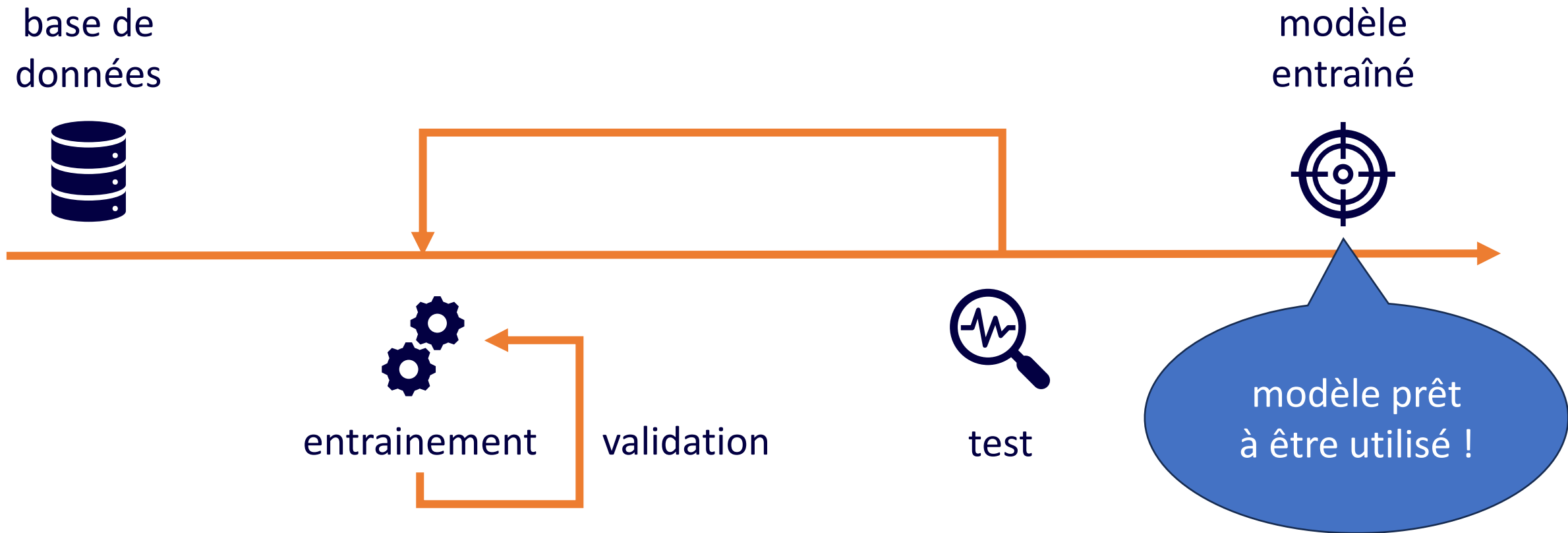


entrainement

L'apprentissage machine (Machine Learning)



L'apprentissage machine (Machine Learning)

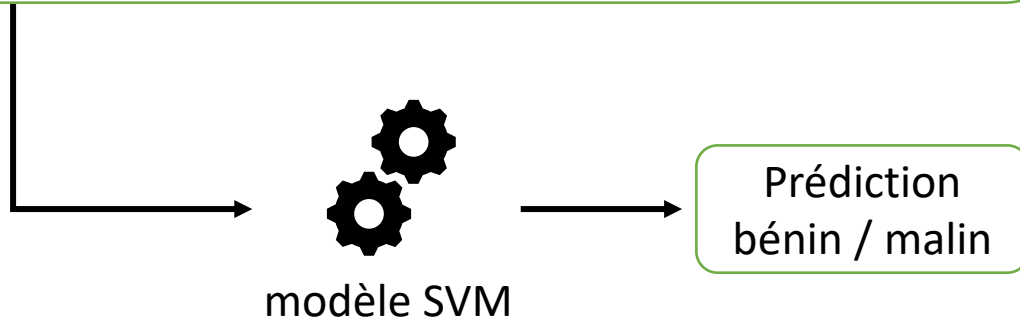


Différents algorithmes pour un même problème – détection de mélanomes

Machine à support de vecteur

données d'entrée :
caractéristiques du grain de beauté

Diamètre	Couleur	Relief	Evolutif	Label
Entier (mm)	Liste	Oui / Non	Oui / Non	Bénin / Malin



Différents algorithmes pour un même problème – détection de mélanomes

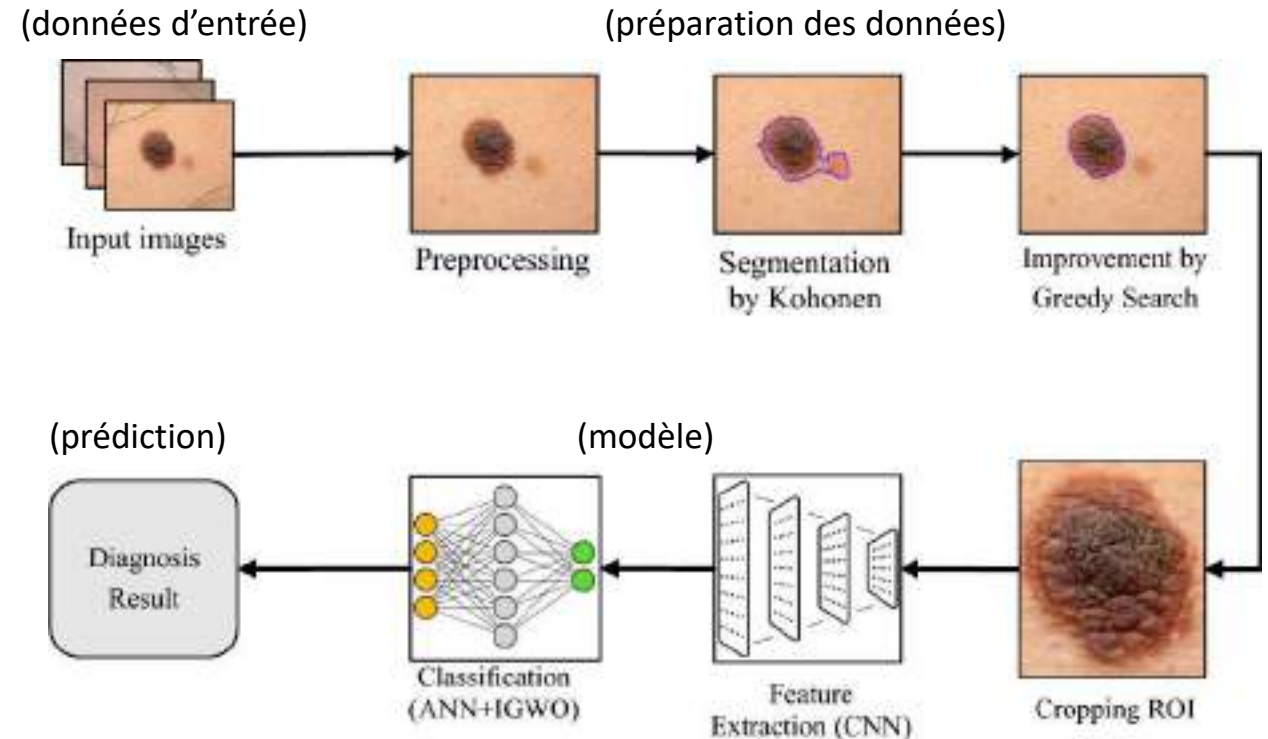
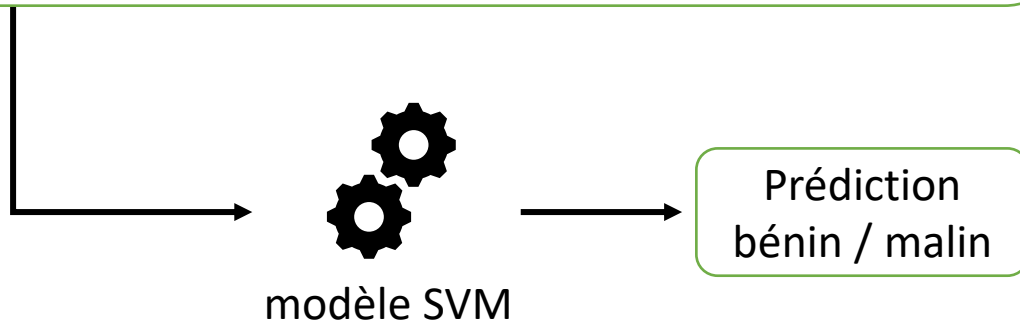
Machine à support de vecteur

VS

Apprentissage profond

données d'entrée :
caractéristiques du grain de beauté

Diamètre	Couleur	Relief	Evolutif	Label
Entier (mm)	Liste	Oui / Non	Oui / Non	Bénin / Malin



Du point de vue de l'usage

– détection de mélanomes

données d'entrée :
caractéristiques du grain de beauté

Diamètre	Couleur	Relief	Evolutif	Label
Entier (mm)	Liste	Oui / Non	Oui / Non	Bénin / Malin

- + Peu gourmand en ressources
- Nécessite de correctement renseigner les caractéristiques

données d'entrée :
image prise avec un smartphone



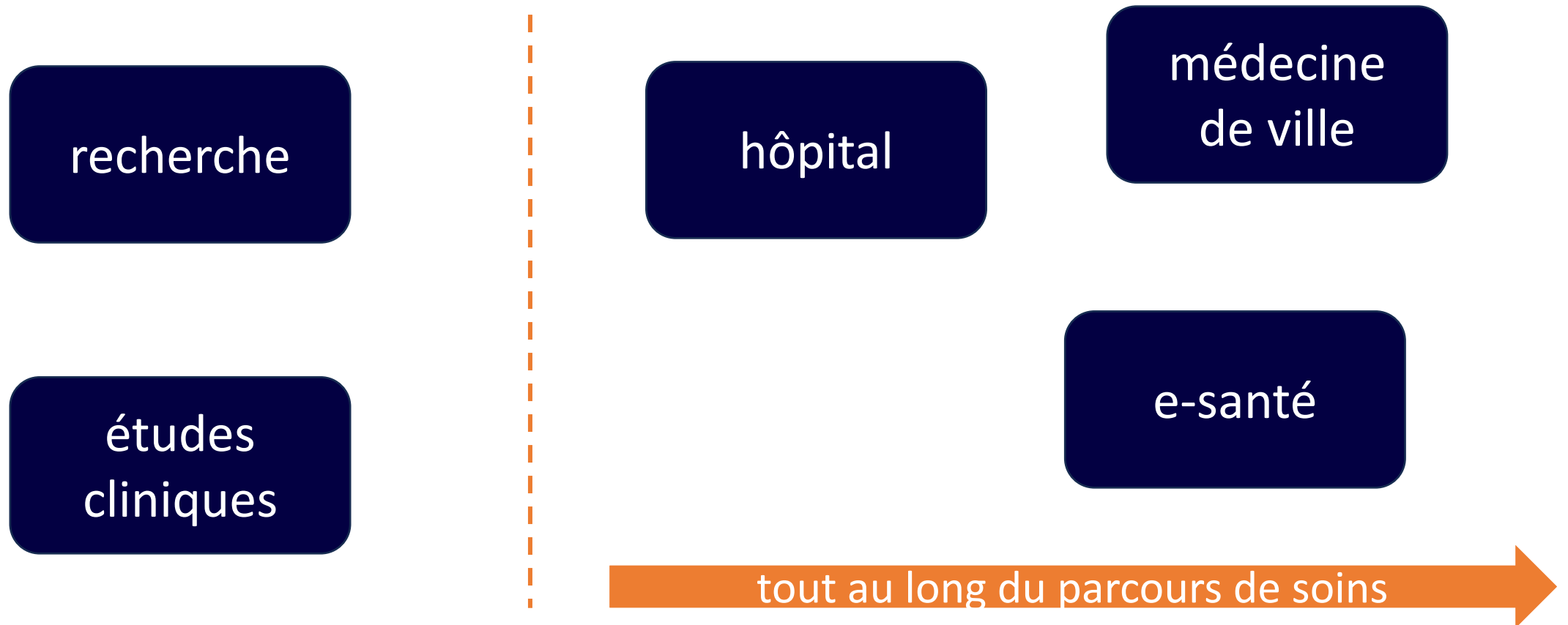
- + Aucune connaissance préalable requise
- Gourmand en ressources
- Potentiels biais ethniques

The background is a blurred image of a doctor in a white coat. Overlaid on this is a complex, futuristic medical interface. On the left, a circular menu contains icons for a clipboard, pills, a heart with a pulse line, a first aid kit, a syringe, and a monitor. In the center, there's a brain scan visualization with red dots indicating activity, accompanied by a bar chart and two circular gauges showing '54' and '38'. To the right, a hand in a black glove interacts with a digital display showing 'PULSE 80', 'SBD 12', 'DBP 80', and a 'STATUS: COMPLETE' indicator. A glowing DNA double helix structure is positioned on the far right. The overall color scheme is light blue and white with glowing orange and red accents.

Applications actuelles de l'IA en santé

2026 : l'IA s'applique à toutes les composantes du système de santé

+ l'ensemble des acteurs y est confronté : professionnels de santé, fonctions support, patients, aidants...



Diagnostic médical

- o Détection (précoce) de maladies
- o Classification des symptômes
- o Compréhension des maladies
- o ...

Toutes pathologies, tous types de données

Imagerie

Biologie

Histologie

Génome

Comptes-
rendus



Médecine prédictive

Médecine personnalisée, idiographique :

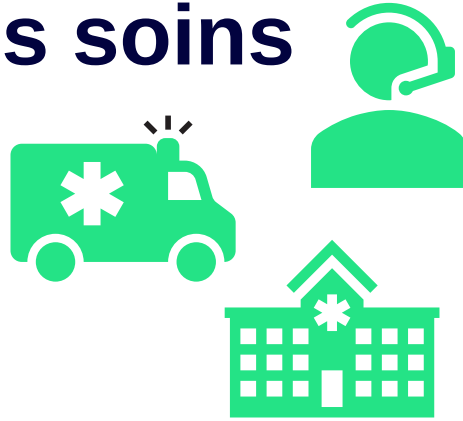
- o Développement futur d'une maladie
- o Prescriptions personnalisées (médicaments, thérapies, parcours...)
- o Risque de rechute (cardio, onco...)
- o Risques pré- et post-opératoires
- o Prévention
- o ...

Santé des populations :

- o Propagation des épidémies
- o ...



Organisation des soins



- o Régulation des urgences
- o Accompagnement des équipes d'intervention
- o Assistant en chirurgie
- o Programmation des plannings
- o Gestion des ressources
- o Assistant administratif (dictée CR, EHR, codage...)
- o Recherche d'informations (médicales, interactions médicamenteuses...)
- o Cobot, exosquelettes...
- o ...



E-santé et objets connectés

- o Télémédecine
- o Chatbot médicaux : éducation et accompagnement des patients
- o Suivi des maladies chroniques
- o Monitoring (cardiologie, diabète, épilepsie, santé mentale)
- o Détection d'incidents médicaux
- o Dispositifs thérapeutiques
- o Dispositifs aide au diagnostic
- o ...





algorithmie et paramétrages

données

Données de santé : un triple enjeu

- Quantité
 - La donnée est rare et coûteuse
 - Protection des données sensibles
 - Initiatives nationales (Health Data Hub/SNDS), locales, appels à projets...
- Qualité
 - Hétérogénéité des formats
 - Données incomplètes
 - Données non représentatives de la population (performances biaisées)
- Labellisation associée
 - L'expertise humaine est nécessaire, le temps des professionnels de santé limité

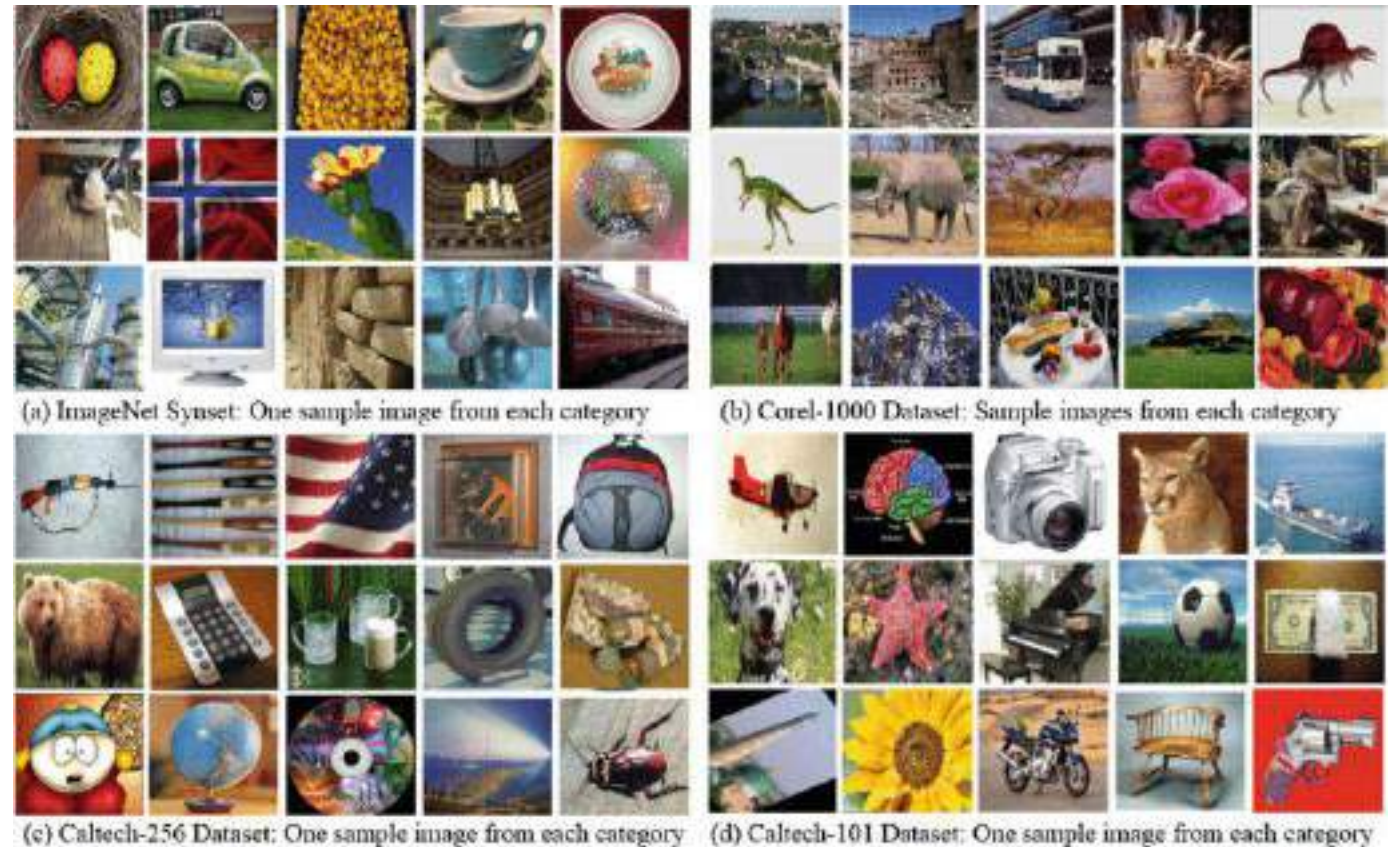
Exemple : ImageNet

Jeu de données sur lequel ont été entraînés les premiers modèles de reconnaissance d'image

Les données proviennent majoritairement des pays occidentaux

Stratégie de labellisation

- étudiants de Stanford avec hiérarchies de valeurs
- externalisation dans des pays à bas coût
- mise en place d'une stratégie pour limiter les biais



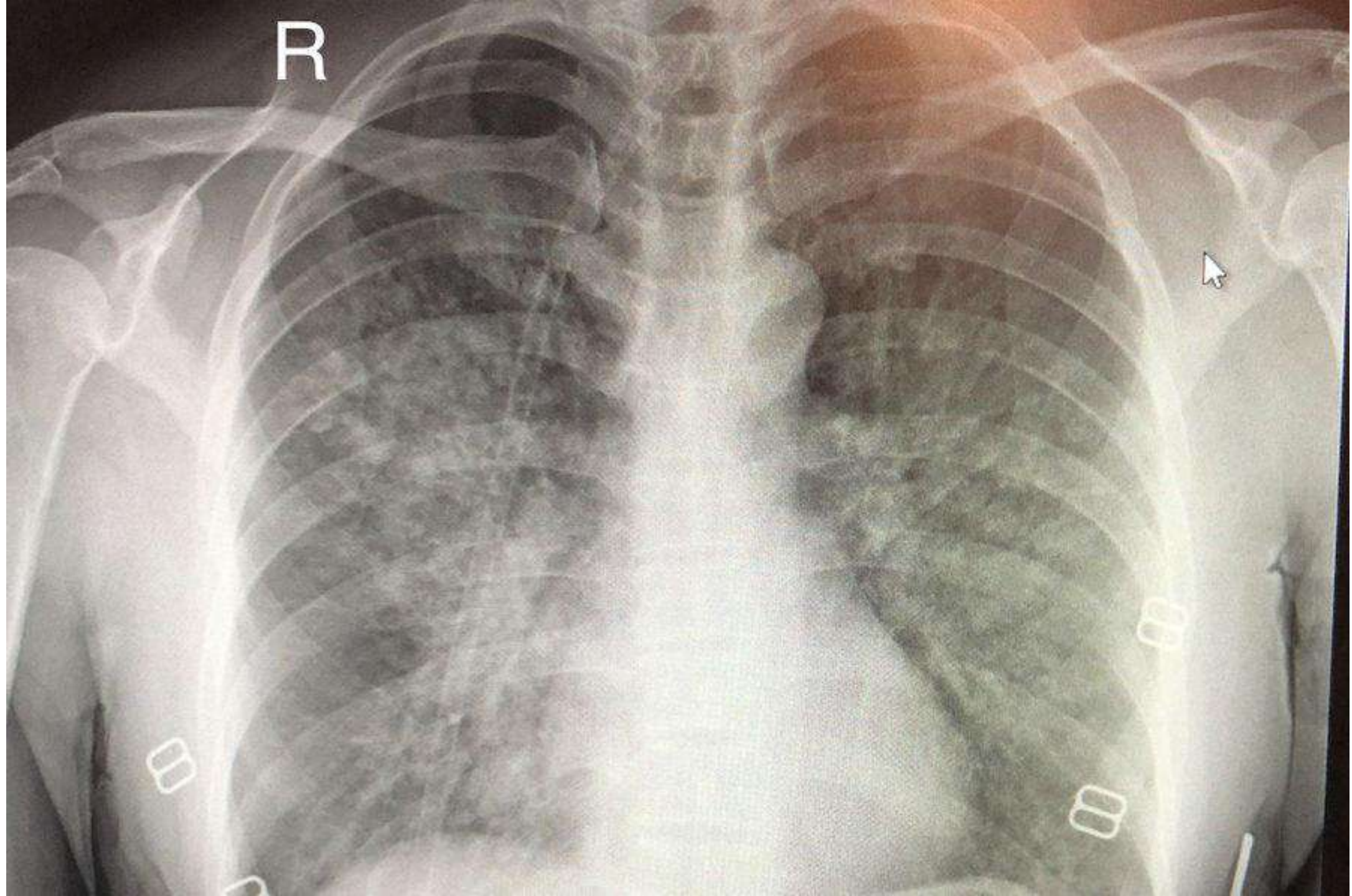
(Khawaja Tehseen Ahmed et al, 2017)

un algorithme de tri de CV d'Amazon exclut
systématiquement les femmes

les algorithmes de reconnaissance faciale
moins performants pour les visages de femmes

L'IA qui n'aimait pas les femmes

les algorithmes Google ne montrent les
annonces d'emploi prestigieuses qu'aux hommes



(Crédits : Maryrosegant)

Sécurité des données

Données de santé = données sensibles

« **données** relatives à la **santé** physique ou mentale, passée, présente ou future, d'une personne physique (y compris la prestation de services de soins de **santé**) qui révèlent des informations sur l'état de **santé** de cette personne. » RGPD

2 enjeux :

- Respect des droits des personnes
- Accès aux données

Cadre réglementaire :

- RGPD
- Référentiels CNIL



pendant le
développement



pendant l'usage

Evaluation des performances

L'IA généralise, elle effectue des moyennes statistiques

- Représentativité des données d'entraînement
ex. girafe vs chien, cohorte de patients...
- Contexte d'évaluation des performances
ex. comparaison avec humain, étude vs routine clinique, intégration dans le parcours de décision...

Cas de l'IA générative : une évaluation quantitative est impossible

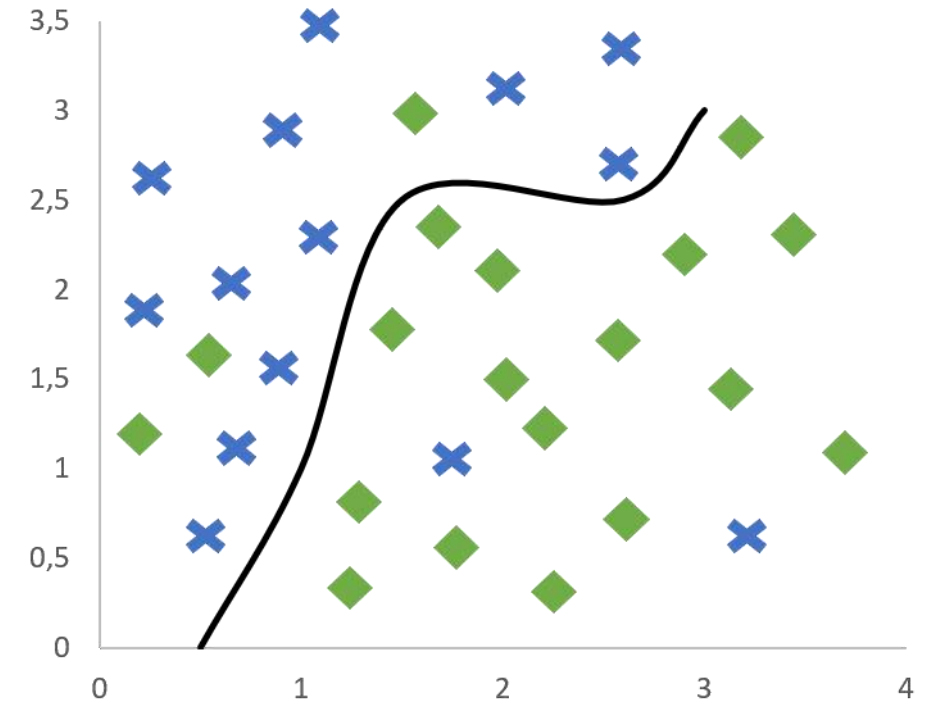
Cas de la santé : les IA performantes sont ultra-spécialisées

Appréciation des performances

Exemple d'entraînement supervisé à deux classes :

- Classe 1 : positif à une maladie ◆
- Classe 2 : négatif à une maladie ✕

	Prédiction classe 1	Prédiction classe 2
Données classe 1 ◆	Prédiction correcte	Faux négatif
Données classe 2 ✕	Faux positif	Prédiction correcte



Demain, tous médecins ?

- Etude publiée par la Harvard Medical School : ChatGPT admis à l'épreuve écrite (QCM) du concours national de médecine
- Plusieurs études sur les performances SIA vs Humain
 - ! Rester très vigilant sur ces résultats
 - Des études croisées montrent que les meilleurs résultats sont obtenus quand un **utilisateur expert** travaille conjointement avec l'IA

IA spécialisée
= faible



expertise +
regard critique

- Principe de garantie humaine de l'IA
- L'IA n'a pas d'éthique, de sentiment...

