

4^{ÈME} CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCEAN INDIEN

18 & 19 AVRIL 2024



Une santé plurielle
pour un patient singulier

LUX* HOTEL
SAINT-GILLES-LES-BAINS



Intelligence artificielle en médecine

Dr jean-luc CANIGGIA – Medecin Généraliste

docteur@me.com

**Membre élu de l'URML océan indien
Président de la FMF océan indien
Membre du CSI de l'ANDPC**

CONFLIS D'INTÉRÊT

j'ai acheté 1 action Nvidia en janvier 😁

4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN



Introduction & définition

- ✓ L'intelligence artificielle (IA) est un **processus d'imitation de l'intelligence humaine** qui repose sur la création et l'application **d'algorithmes** exécutés dans un environnement informatique dynamique. Ceci afin de permettre à des ordinateurs de **penser et d'agir comme des êtres humains**.

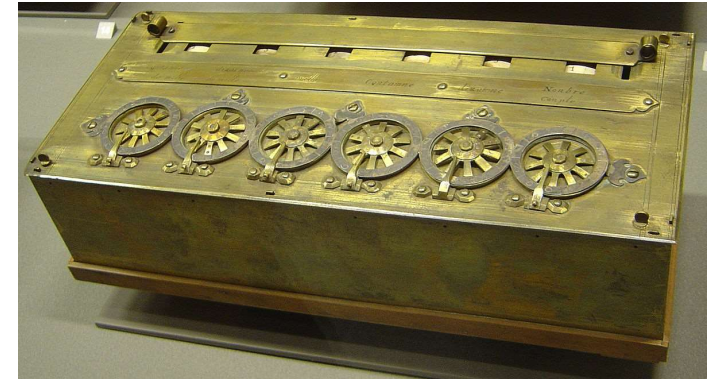
Pour faire simple

L'intelligence artificielle
c'est l'intelligence dont font preuve les machines.

Brève histoire de l'iA

La nouvelle révolution industrielle

Comment en sommes-nous passés de
la machine de Pascal...



À ça... en moins de 400 ans ?

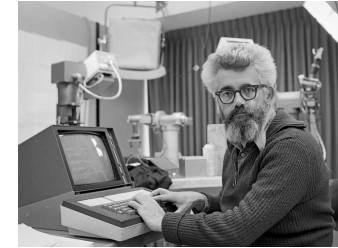
FIGURE 01



Brève histoire de l'iA

1956 - 2022

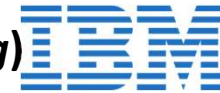
✓ **1956** : Le neurone virtuel conf. Darmouth . John Mc Carthy



✓ **1996** : Deep-Learning . Ian Goodfellow



✓ **1997** : DeepBlue bat le champion d'échec kasparov (*sur un bug*)



✓ **2013** : Sam Altman fonde openAI avec 1M\$



✓ **2015** : AlphaGo (DL) bat le champion de Go Fan Hui



✓ **2022** : novembre naissance de chatGPT



Il n'y a pas eu que des succès *et même de sérieux ratages*

👉 @TAY de Microsoft : *base de données biaisée / inputs agressifs*
Comment virer misogyne et raciste en moins de 24h En allant sur Twitter.

LES TROIS RÈGLES DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

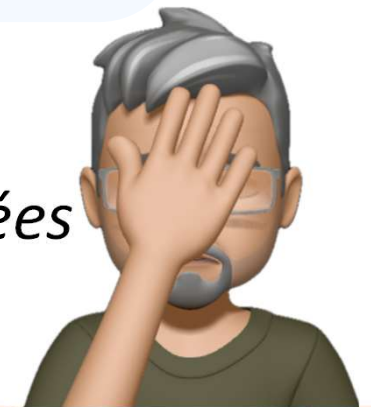
👉 As
err
Les

1 - LA DATA
2 - LA DATA
3 - LA DATA

...

👉 Ge
Quand le sage montre l'étoile, l'idiot regarde le doigt.

👉 Détection des cancers cutanés : *données trop limitées*
Perte de chance ségrégationniste



Les différents types d'IA

👉 L'IA basée sur les règles ou des arborescences

Akinator ou un ECG de base avec interprétation automatique

👉 L'IA «réduite» ou «faible» dédiée à une fonction

Celle que vous utilisez aujourd'hui pour conduire votre voiture ou jouer aux échecs, reconnaître une étiquette de vin ou une fracture osseuse

YOU ARE HERE 👉📍

👉 L'IA «Générale» qui a nos capacités

Tout ce que vous savez faire, c'est ce qu'elle peut faire comme écrire une chanson, composer une musique, créer des images des vidéos, cloner votre voix, traduire un texte scientifique ou écrire un abstract.

PLEASE STOP HERE 🛑🛑

👉 L'IA «Forte» (ou Super IA)

Capable dispose de l'ensemble du savoir de l'humanité, sait réfléchir toute seule (SkiNet qui veut nous dégommer dans Terminator 🤖)..

Comment fabriquer une iA ?

4 approches pour créer une iA en ML

Modèles moins complexes rapides

L'apprentissage **supervisé**

L'évaluation se fait sur des données historiques étiquetées qui permettent ensuite à l'iA de classer puis prédire

L'apprentissage **non supervisé**

L'iA cherche à découvrir les structures et inférer des corrélations

L'apprentissage **par renforcement**

L'iA apprend à prendre des décisions par récompenses/punitions

Complexe lent

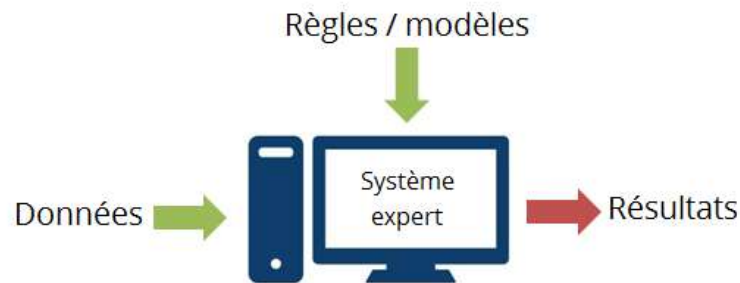
L'apprentissage **profond** (Deep Learning)

Basé sur les réseaux neuronaux artificiels visant à reproduire le raisonnement humain par apprentissage automatique.

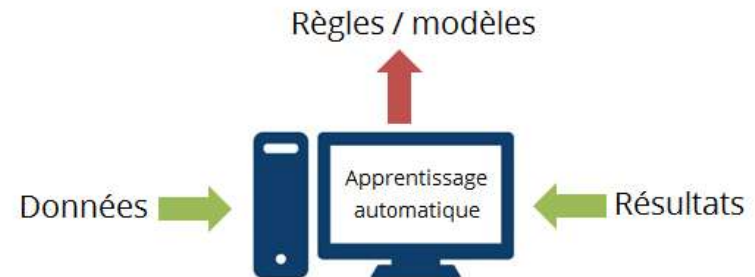
Systeme expert et Deep Learning

Deux approches différentes

Systeme expert :
Appliquer des règles
à des données

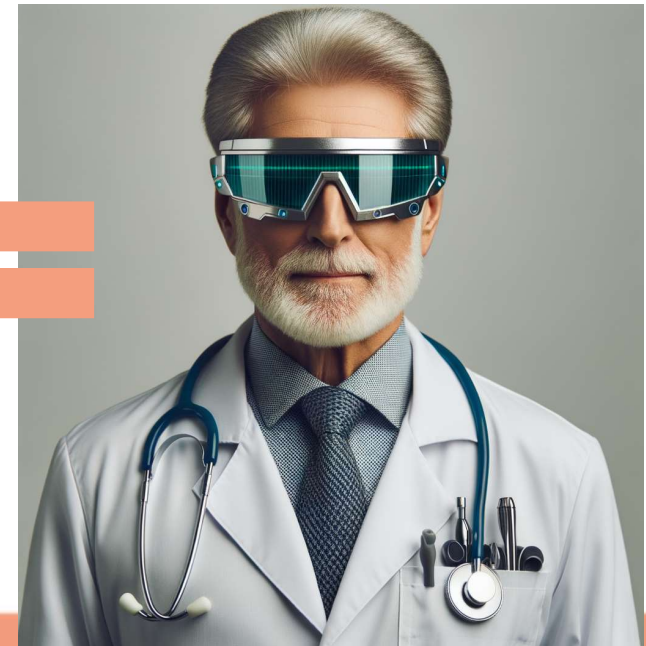
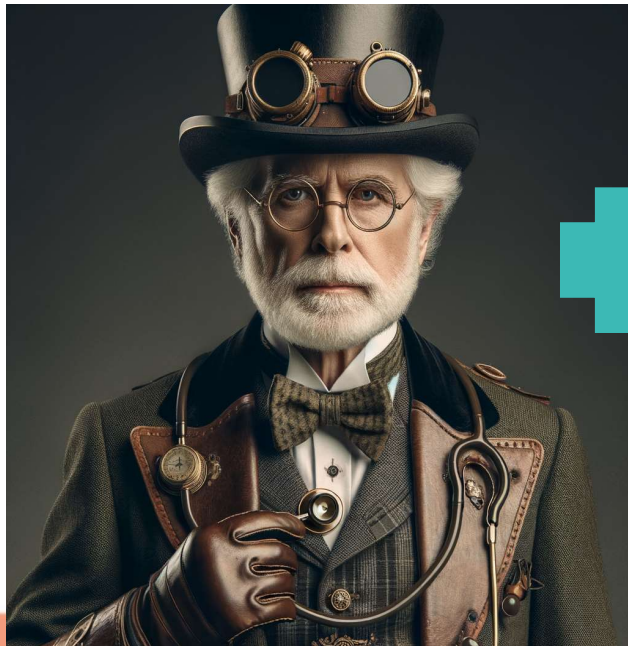


Apprentissage profond (DL)
Extraire des règles
depuis des données



Que déléguer à l'iA

Toutes les **tâches basées sur des données** et les **tâches répétitives** sans valeur humaine ajoutée.



4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

Pourquoi utiliser l'iA en médecine

Des capacités de traitement de données hors normes

✓ **Gestion des dossiers médicaux**

Consultation plus rapide avec intégration des données des capteurs personnels que nous négligeons faute de moyen.

✓ **Aide au diagnostic, repérage précoce, monitoring**

L'iA peut travailler sur de très grandes bases de données de santé publique ou des flux de données pour déduire ou prévenir.

✓ **Faciliter la prise de décision et expertiser le choix**

Tout en réduisant le risque d'erreur et accélérant les examens.

✓ **Personnalisation de la prise en charge et des traitements**

En fonction des caractéristiques uniques de chacun

Apports de l'IA *en ville*

Pour les médecins

Documentation
clinique



Interprétation
radiologique

Génération
de compte rendu



Suggestion
de traitement

Résumé de recherche
documentaire



Planification
de soins

Questionnaire
de préconsultation



Assistance
au diagnostic

Gestion
économique



Triage
médical

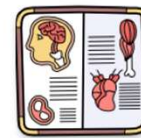
Pour les patients

Analyse des
résultats biologiques



Evaluation
des symptômes

Explications
de pathologie



Analyse des
données des capteurs

Interprétation
du jargon médical



Entretien assisté
par chatbot

Recommandations
personnalisées



Compliance
thérapeutique

Prédiction des
risques de santé



Guide personnalisé
de réadaptation

Sans oublier la recherche et la formation

4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

Les ≠ modes d'utilisation

👉 **L'homme face à son problème;**

le radiologue face à la radio (il est seul, il est beau ☐)

👉 **L'homme aidé par l'iA s'il le souhaite (shadow mode)**

le radiologue apprend à l'iA ou peut solliciter son avis

👉 **L'homme assisté par l'iA qui suggère (advice mode)**

L'iA lit la radio avec lui et donne son interprétation

👉 **L'automatisation partielle assistée par l'iA (screening)**

L'iA lit seule les radios et interpelle l'humain au besoin

👉 **Le contrôle total du processus par l'iA (auto-pilot)**

L'iA interprète la radiographie et ...peut donner une suite

L'iA dans le soin

Pour être efficace

👍 Des outils  par les experts (*et pas que s. Altman et b. Gates*)

👍 Bâtis sur des données solides et sourcées (...*souveraines FR*)

👍 Simple à utiliser et intégrés à nos pratiques (*sinon c'est* 👎)

👍 Sécurisés 

👍 Respectueux de la confidentialité 

👍 Avec l'accord du patient  consentement éclairé 

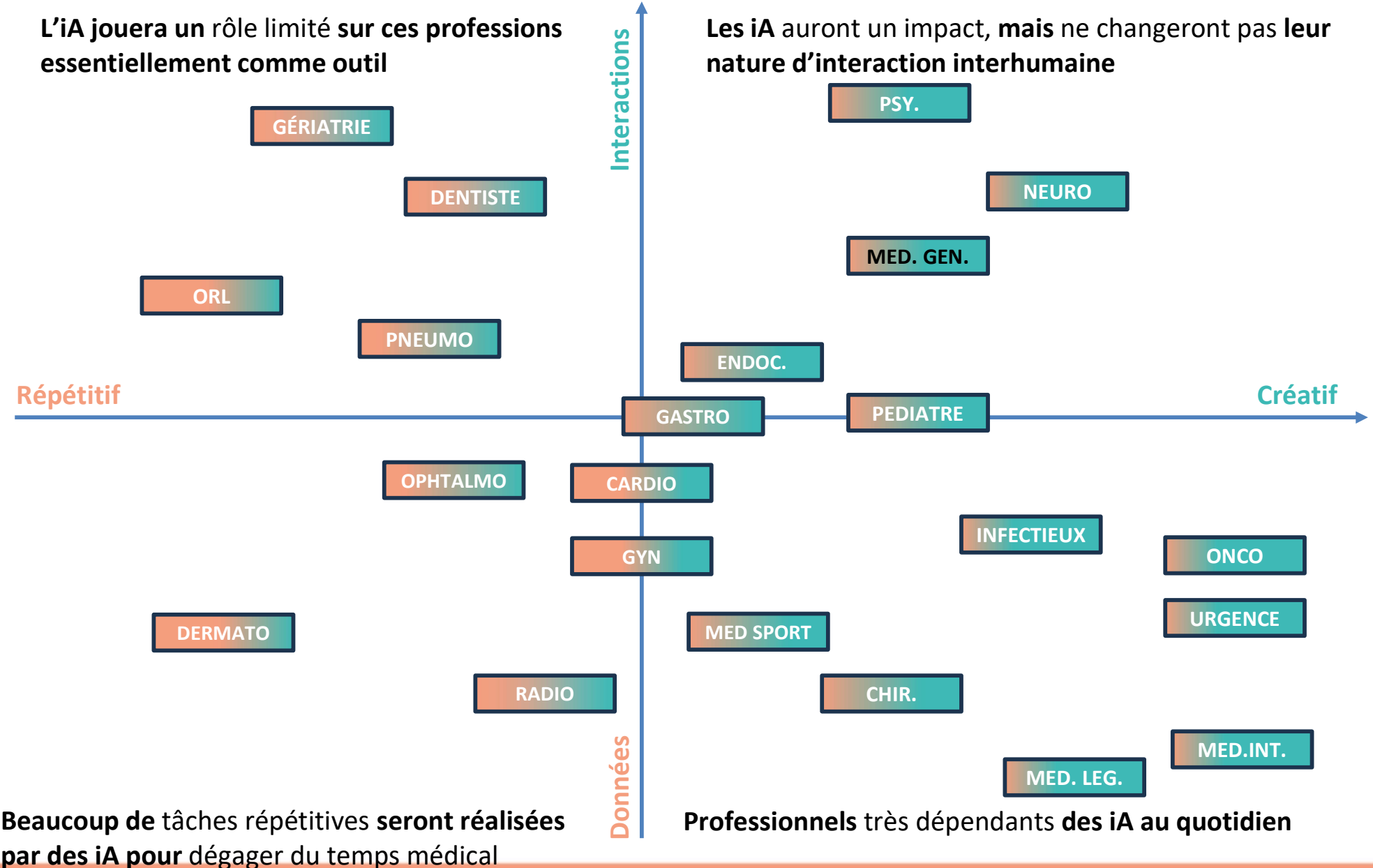
Les avantages de l'IA

- ✓ **Quantité, Rapidité, Complexité d'analyse (Multimodalité)**
- ✓ **Détection de signaux faibles, trouver des associations incongrues (*Google scan rétinien et risque CV*)**
- ✓ **Prendre des décisions à temps, améliorer la qualité de travail des médecins (*détection des FdR en post-op par ex.*)**
- ✓ **Au service des patients pour le suivi en ambulatoire (*dans les iDevices, la remontée d'alarme..*)**
- ✓ **Mettre fin aux essais thérapeutiques in vivo -> in-silico**
- ✓ **Commettre une erreur qu'une seule fois qui profite à tous.**

Les inconvénients de l'iA

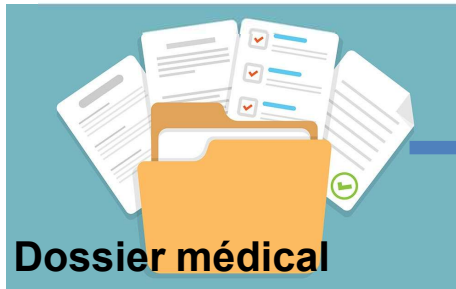
- 👉 **Gagner la confiance** prendra du temps
- 👉 **Rester vigilant** sur les biais
- 👉 **Rester scientifique** : E.B.AI des iA validée par des *HAS, FDA...*
- 👉 **Qualité et quantité des données** sont prépondérantes
- 👉 **Respecter la vie privée des patients**
- 👉 **Cybersécurité** publique et privée
- 👉 **Responsabilité juridique** : peut-on attaquer une iA ?
- 👉 **Deep Fakes** toujours possibles (cette présentation est-elle générée par une iA ?)
- 👉 **Questions philosophiques** : Black-Box, éthiques, qui choisit ?

L'iA remplacera-t-elle le médecin ?

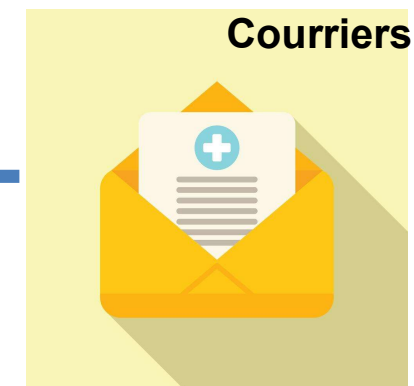
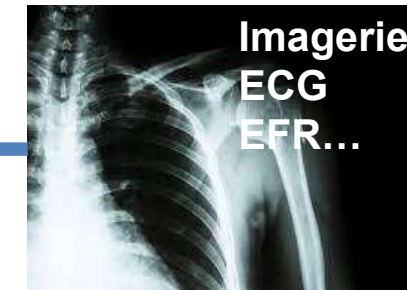
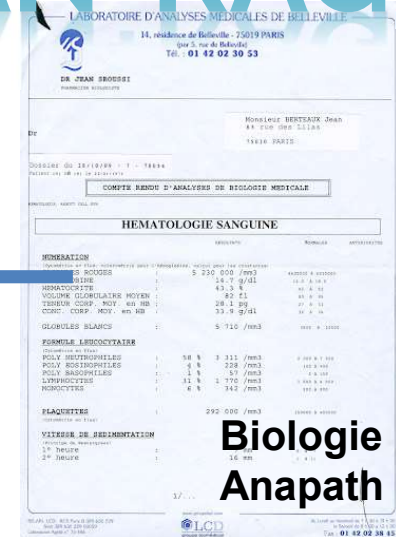


4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

NLP+DL+Bayes+Optim+GAN+RAG...



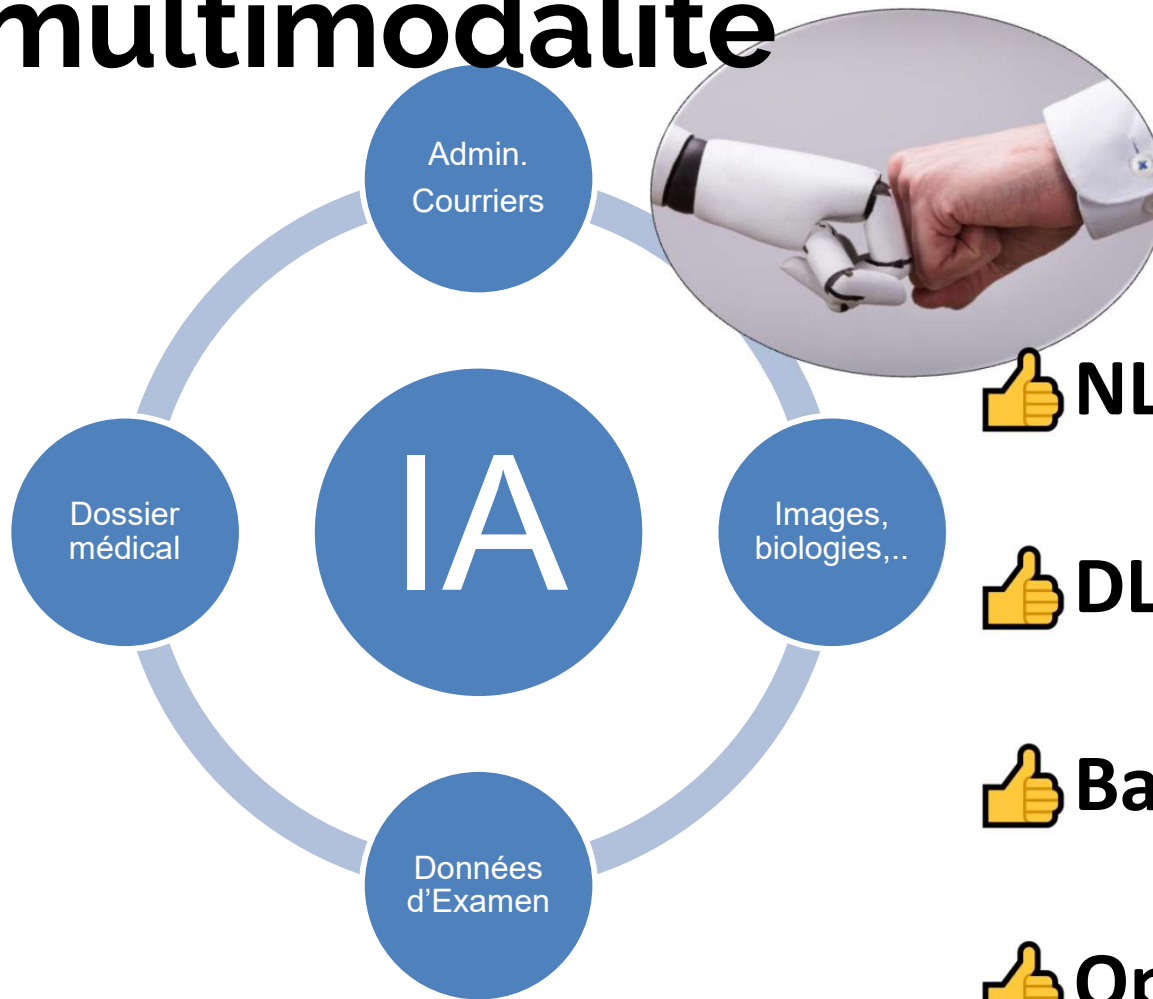
Autres services



**Un Super Ordinateur
qui s'ignore
et qui en souffre**

4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

La bonne 🧑 de la multimodalité

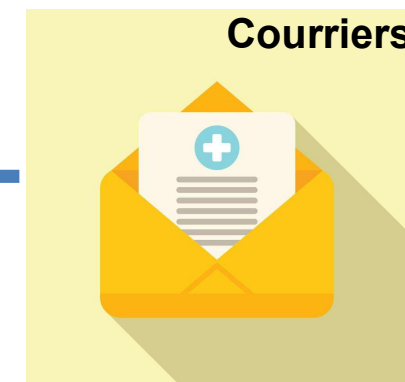
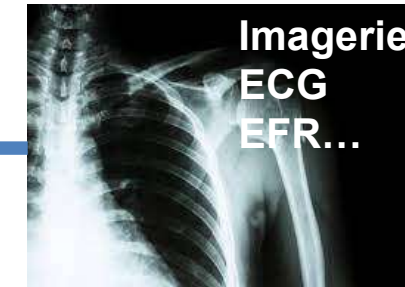
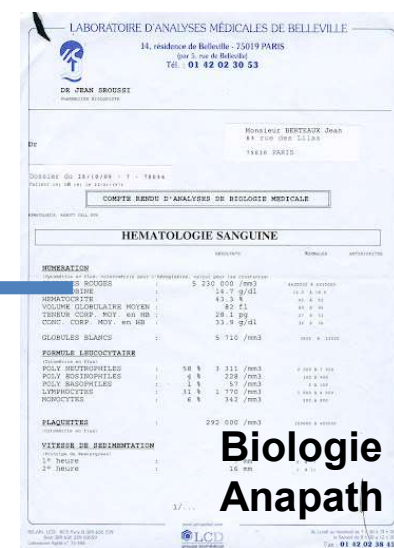
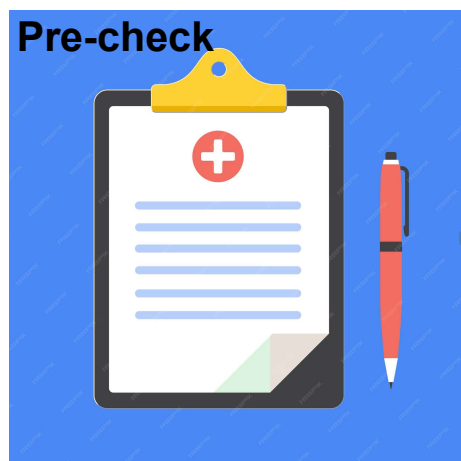


👍 **NLP : résumer, rédiger**

👍 **DL : interpréter, signaler**

👍 **Bayes : prévenir, prédire**

👍 **Optimiser : choisir**



Multimodal-LLM

En résumé

Un marteau n'est rien sans la main qui le tient

- ✓ Il y a plusieurs sortes d'iA plus ou moins utilisables en médecine tout n'est pas OK
- ✓ L'origine et la sincérité des sources sont la clé (vous avez dit souverain ?)
- ✓ La qualité des données dont est nourrie l'iA est la base. Comme un gosse.
- ✓ Optimisation, aide à la décision, réduction des erreurs médicales, gestion des données de santé sont les grands axes de recherche à privilégier
- ✓ Le gain de temps médical sera la clé de l'adoption des iA dans notre pratique
- ✓ Mais la délégation n'exclut pas le contrôle

**L'intelligence artificielle ne remplacera pas le médecin,
mais le médecin qui utilisera l'iA remplacera le médecin qui ne le fera pas**

Maintenant koifé ?

Un marteau est une arme dans la main d'un incompetent

Que pouvez-vous faire au sortir de cette présentation ?

- 👉 Vous pencher un peu sur le sujet et, comme hier avec internet, jouer avec les iA *gratuites* pour vous faire une culture, un avis et pouvoir en parler avec vos patients.
- 👉 Vous abonner à des lettres d'information, ou fréquenter des groupes d'utilisateurs pour partager les compétences et croiser les expériences.
- 👉 Consulter quelques bonnes vidéos YT à ce sujet. La qualité est inégale et souvent réalisée par des Geeks, mais il en existe de très bien et plus informatives que moi.
- 👉 Vous équiper d'une iA faible susceptible de vous faire gagner du temps, augmenter votre performance sur un domaine qui vous tient à cœur et apprivoiser ce nouveau partenaire.

Et surtout : gardez le doute.

«one more thing» sur les iA Génératives

Un marteau est une arme dans la main d'un incompetent

😞 Les iA génératives (chatGPT et All.) envahissent l'espace 23% de nos patients sont déjà sur chatGPT (*à la limite c'est préférable à Google et Doctissimo*). **75% s'en méfient.**

😞 **Amis ou Ennemis ?** Sans conscience, sans compréhension fine, sans sources citées et des hallucinations toujours possibles : **difficile de les conseiller à nos patients.**

😞 **Trop loin, trop vite** entre les médecins qui « *y réfléchissent* » et Sam Altman ou Bill Gates qui promettent déjà **un médecin 24/7 world-wide** dans nos smartphones...

😞 **De la nécessité d'un *Artificial Intelligence Act* Européen** et de l'importance de nous impliquer dans le débat, si nous ne voulons pas gérer le SAV de ChatGPT.



AN INDIEN

Quelques exemples d'outils que vous pouvez adopter



Quelques utilisations

En médecine de ville et des champs

- 👉 **ChatGPT & ses amis IA génératives** pour commencer
- 👉 **Nabla copilot** pour prendre des notes de consultation
- 👉 **PMCardio** pour analyser des ECG mieux que votre ECG
- 👉 **PoSos** pour (re)analyser vos prescriptions
- 👉 **Deepia** pour interpréter vos biologies
- 👉 **Kahum** un chatBot EBM (*européen de surcroit*)
- 👉 **TypeSet** pour interroger les bases scientifiques
- 👉 **DeepL** pour traduire un article, un site, un mail

Les Grands Modèles de Langage

iA génératives

4 modèles leaders et une kyrielle de followers moins célèbres (*pour le moment*)

👉 **Claude Opus 3** (Anthropic), us

👉 **GPT-4** (OpenAI), us

👉 **Gemini** (Google) us

👉 et **Mistral Large** (Mistral). FR

Ce sont des modèles grand public, qui disposent tous de leur interface de chatbot dédiée (Claude, chatGPT, Gemini, Le Chat).

Tous sont **payants** dans leurs versions full **sauf Gemini et Le Chat**.

iA génératives LLM

Grand Modèle de Langage



Modèle linguistique entraîné sur un très vaste ensemble de données (texte, images, sons, vidéo..) et capable de **générer** du texte, une image, une vidéo, une musique à la demande en utilisant une intelligence artificielle avancée, offrant ainsi la possibilité d'interagir avec un agent conversationnel pour définir la tâche à accomplir.

C'est une **iA Générative** (sous-division de la famille des iA).

Elle puise dans sa base des micro-ensembles de données susceptibles de répondre à la requête, les assemble et restitue une réponse (plus ou moins)s cohérente.

chatGPT (et les autres) Comm



Un peu con « Erudit car... erudit stupide ».

- **Erudit** car... tous ici réunis
- **Stupide** car... intelligent 🤖

En fait chatGPT... ment
puissantes qu...
expliquer long

Et en plus ils c...
De plus en plus

Ce



4ÈME CONGRÈS DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

chatGPT (*et les autres LLM*)

Sont-ils utilisables en médecine ?



Extraction, organisation et intégration efficaces des données : améliorant ainsi les processus de soins de santé et la prise de décision

Réduction des erreurs et améliorations du diagnostic : sorte de "deuxième avis", améliorant la qualité des soins tout en réduisant les erreurs

Automatisation des tâches administratives : L'IA générative, combinée aux GML (LLM en anglais), peut automatiser les tâches de routine comme la rédaction.

Amélioration de l'efficacité des prestataires de soins : Les GML peuvent aider à rationaliser les processus, automatiser la rédaction de messages aux patients et résumer les notes de visite, réduisant ainsi la charge de travail des professionnels de santé et garantissant une qualité supérieure des soins.

Accès à des soins de santé : Les outils d'IA, y compris les GML, peuvent potentiellement éliminer les obstacles à l'accès à des soins de santé en fournissant une expertise mondiale et sans frontière.

chatGPT (et les autres LLM)



Non utilisables en médecine !

Hallucination, un LLM aime faire des phrases et **ne sait pas** ce qu'il raconte. Les réponses ne sont que des alignements statistiques entre une question « *prompt* » et des calculs mathématiques pour articuler une réponse à partir des données dont dispose le modèle. **Une IA ne sait pas qu'on lui prête une intelligence...**

Incomplétude à données limitées, réponses limitées. A données générales, réponses générales et sans intérêts pour la pratique.

Effet Boite noire, personne n'est fichu d'expliquer comment l'IA générative en arrive à une conclusion et pas à un autre ou même pourquoi les conclusions peuvent diverger dans le temps avec le même *prompt*.

Réponses non sourcées, l'absence de source citée dans la réponse rend impossible l'utilisation des LLM à une quelconque utilisation scientifiques. À moins de considérer l'IA comme une source scientifique valable et la citer en tant que telle.

Utilisation LLM en médecine

Exemples

ChatGPT 3.5 voit des DDP-4 partout



Poe Assistant

Peux-tu me trouver une incompatibilité entre le kenzen et le januvia

Assistant Poe

Kenzen et Januvia sont deux médicaments utilisés dans le traitement du diabète de type 2, mais ils appartiennent à des classes différentes de médicaments et agissent de manière différente. Kenzen est un inhibiteur de la DPP-4 (inhibiteur de la dipeptidyl peptidase-4) tandis que Januvia est un inhibiteur de la SGLT2 (inhibiteur du cotransporteur sodium-glucose de type 2). Étant donné qu'ils agissent sur des mécanismes différents dans le corps, il n'y a pas d'incompatibilité directe documentée entre Kenzen et Januvia.

Cependant, il est important de noter que chaque personne peut réagir différemment aux médicaments, et il est toujours recommandé de consulter un professionnel de la santé avant de prendre des médicaments en combinaison. Le médecin pourra évaluer votre situation médicale personnelle, prendre en compte d'autres médicaments que vous prenez peut-être déjà, ainsi que d'autres facteurs pertinents pour vous fournir des conseils sur l'utilisation sécuritaire et appropriée de ces médicaments en combinaison.

Scannez ou appuyez longuement sur le code QR pour continuer cette discussion.

La v4 fait mieux, mais ne voit toujours pas de problème



Poe GPT-4

Is an association of candesartan and sitagliptin ok ?

GPT-4 Poe

Candesartan is a medication typically used to treat high blood pressure and heart failure. It belongs to a class of drugs known as angiotensin receptor blockers (ARBs). Sitagliptin, marketed under the brand name Januvia among others, is used for the treatment of type 2 diabetes as mentioned in the previous response.

In general, there is no well-known direct interaction between candesartan and sitagliptin, and they are often prescribed together to manage coexisting conditions such as hypertension and type 2 diabetes. However, each patient is unique, and drug combinations should always be considered on an individual basis.

Before starting any new medications or changing your current regimen, you should consult with a healthcare professional who can consider your personal health history, other medications you may be taking, and overall treatment plan. They can provide personalized advice and ensure that the combination is safe and appropriate for your particular situation.

Scannez ou appuyez longuement sur le code QR pour continuer cette discussion.

PaLM (IA dédiée) parvient à voir le risque d'angioedème et arrive enfin au niveau du VIDAL..



Poe Google-PaLM

Is an association of candesartan and sitagliptin ok ?

Google-PaLM Poe

The combination of candesartan and sitagliptin is generally well-tolerated and effective in the treatment of high blood pressure and type 2 diabetes. However, it is important to note that this combination is not suitable for everyone. For example, it is not recommended for people with severe kidney disease or a history of angioedema.

It is also important to be aware of the potential side effects of this combination, such as dizziness, nausea, and diarrhea. If you are considering taking this combination, it is important to talk to your doctor first to discuss the risks and benefits.

Scannez ou appuyez longuement sur le code QR pour continuer cette discussion.

Les GML en médecine

Utilisables aujourd'hui ou pas ?



OUI : mais si et seulement si..

- ✓ **Repose sur des données de qualité**, fournies et contrôlées par des pairs;
- ✓ **Modèle d'analyse ouvert**, il faut que certains d'entre nous puissent plus ou moins comprendre comment une réponse est produite;
- ✓ **Agréments scientifiques**, reconnus sur des normes existantes ou à venir;
- ✓ **Réponses sourcées**, sinon ça ne vaut pas grand-chose.

L'AVENIR
des micro LLM sur données standardisées

Boîte à outils

Un marteau n'est rien sans la main qui le tient



Quels sont les outils disponibles ?

- ✓ **Reconnaissance vocale**; je dicte l'IA écrit;
- ✓ **La compréhension du langage naturel** et la génération de texte;
- ✓ **Reconnaissance d'images**, une fleur, une image, une radiographie;
- ✓ **Synthèse d'images**, je décris il propose une illustration graphique;
- ✓ **Synthèse vocale**, il lit avec une voix de synthèse la réponse;
- ✓ **La prise de décision autonome**; planification résolution de problème, réponses;
- ✓ **Autoapprentissage**; l'IA s'enrichit ou dérive.

Nabla copilot

Structuration automatique d'un entretien médical

Nabla écoute la consultation, retranscrit le texte en identifiant les protagonistes, puis le mets en forme le RdC de façon structurée selon des modèles préétablis (MedGe, Psy, Cardio, Nutrition, ..)

Temps

Nabla

Compte rendu de votre consultation

Le 27/02/2024

Cher patient, voici le compte rendu de la consultation :

MOTIF DE VISITE

Demande de certificat médical pour finaliser un contrat d'embauche en tant qu'AED dans l'éducation nationale.

ANTÉCÉDENTS MÉDICAUX

Pas de maladie ou handicap mentionné. Pas de médecin traitant attitré.

ANTÉCÉDENTS CHIRURGICAUX

Une opération dans l'enfance, détails non spécifiés.

MODE DE VIE

Pratique du rugby et du footing. Travail en tant qu'AED dans l'éducation nationale. Diplôme de master en histoire et géographie.

TRAITEMENTS EN COURS

Aucun traitement médicamenteux en cours.

VACCINS

Vaccins à jour, à l'exception du DTP qui doit être refait.

CONSTANTES VITALES

Poids : 63 kg. Taille : 1m76.

EXAMEN PHYSIQUE

Absence de lueette. Vision légèrement déficiente.

CONDUITE À TENIR

Refaire le vaccin DTP. Vérifier la vision en cas de céphalée.

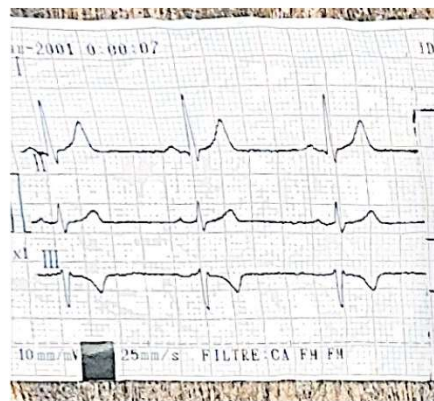
PRESCRIPTION

Vaccin Repevax à faire à la pharmacie.

4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

PMCardio

*Interprétation
automatique
d'enregistrement
ECG*

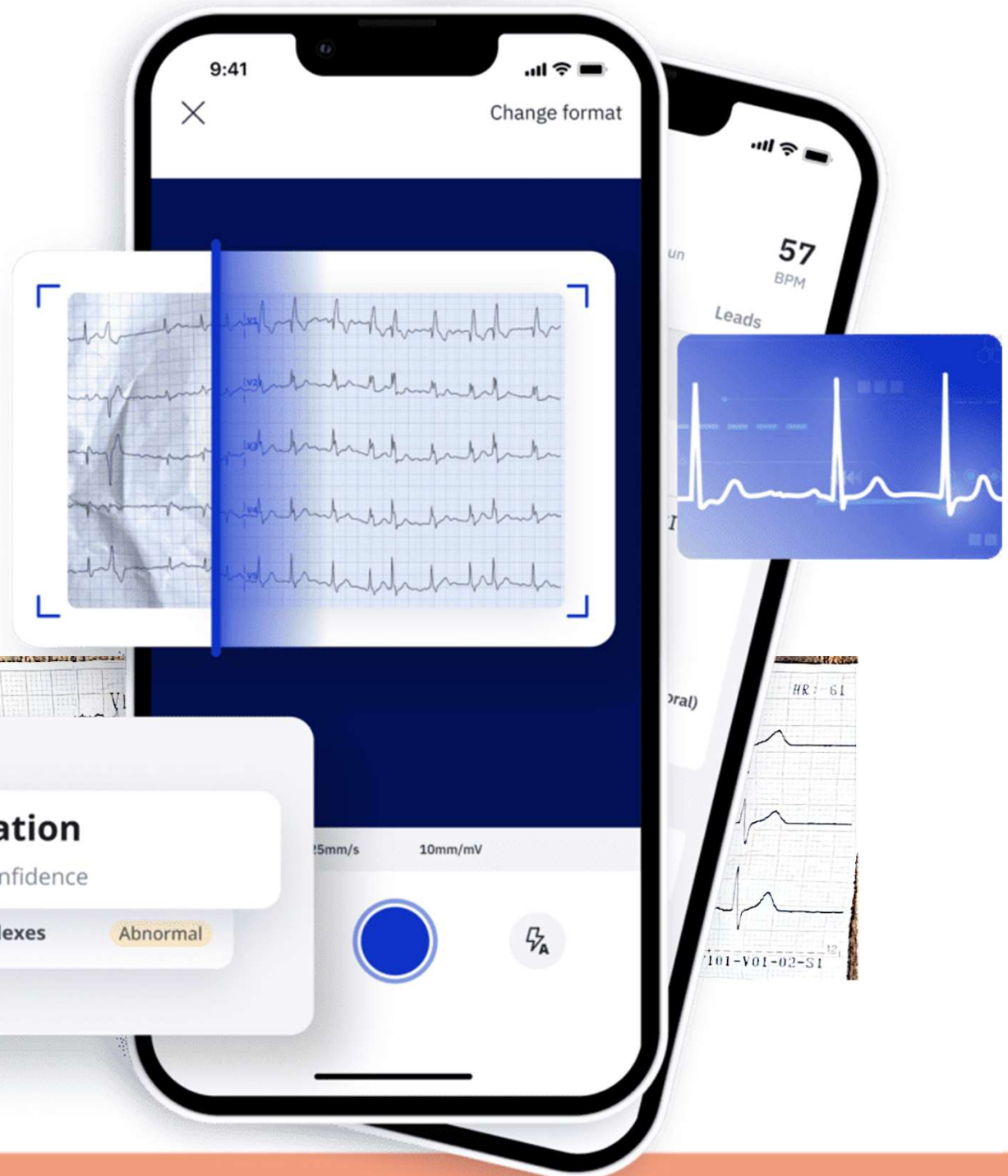


Atrial fibrillation

Subacute High confidence

Premature complexes

Abnormal



4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

PMCardio

Interprétation automatique d'enregistrement ECG

<https://pmcardio.powerfulmedical.com>

Intensité



Subaigu

Confiance



Élevé

Diagnostics basés sur IA - Module Plus (OMI)

Pas un infarctus du myocarde à occlusion



Normal



Confiance élevée

Diagnostics propulsés par IA

**Hypertrophie ventriculaire
soupçonnée**



Subaigu



Confiance élevée

→ Effectuer l'action

Procédures recommandées:

- Échocardiographie
- Traiter selon la cause soupçonnée

Bloc AV 1er degré



Anormal



Confiance moyenne

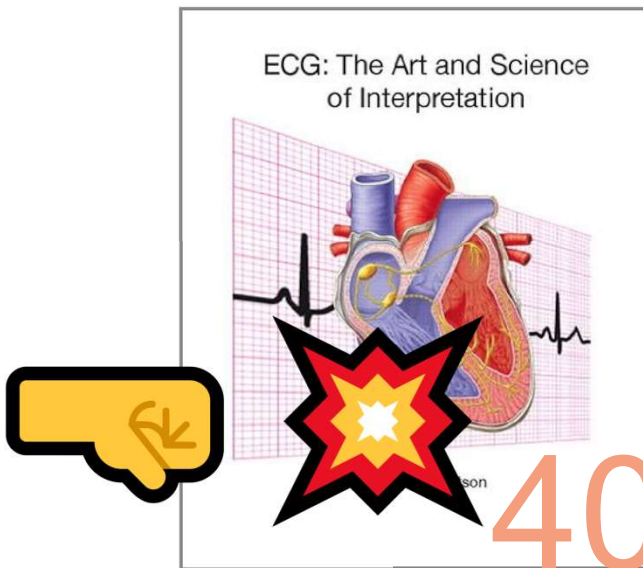
Rythme sinusal



Normal



Confiance élevée



40%

86%

4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

Posos

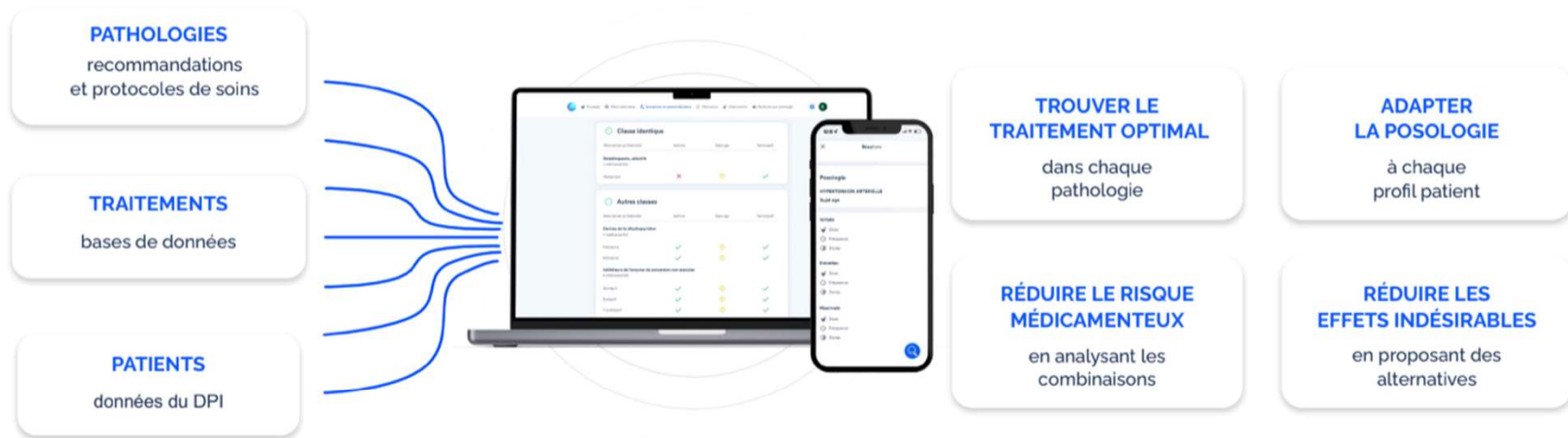
Rétroanalyse de prescriptions Sécurisation de prescriptions [\(<https://www.posos.co>\)](https://www.posos.co)

Premium Hôpital



Croisement de toutes les données médicales

Afin de soutenir la décision thérapeutique pour chaque patient



AGRÈGE
20 millions de documents de 200 sources
différentes

CROISE LES DONNÉES
de toutes ces sources pour une réponse
personnalisée

UNE INFORMATION RAPIDE ET PERTINENTE
pour accompagner le soignant tout au long
du parcours de soin

Ce document est strictement confidentiel et ne peut être diffusé sans l'accord préalable de Posos

13

4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

Posos

Rétroanalyse de prescriptions Sécurisation de prescriptions

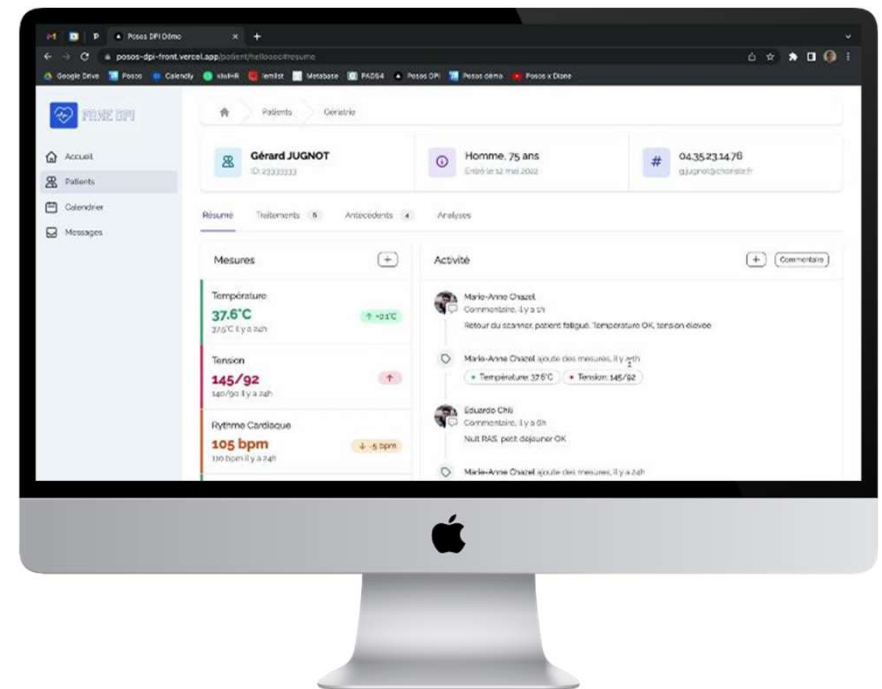
Pour gagner du temps sur la saisie et l'analyse



Scanner l'ordonnance
de ville du patient **sur l'appli
smartphone** de Posos



Pré saisie
automatique des
médicaments et
validation



Retranscription de
l'ordonnance directement
dans votre **dossier patient
informatisé**

Deepia

Analyse de résultats biologiques (<https://www.deepia.fr>)

The screenshot displays the Deepia web application interface. At the top, there is a navigation bar with the Deepia logo and links for 'Accueil', 'Mon Compte', 'Admin', and 'Contact'. A user profile icon and 'Démonstration Test' are also visible. The main content area shows a patient's 'Bilan de AMELIE PERGAMA du 01/11/2023'. A toggle switch is set to 'Seulement les valeurs anormales'. On the left, a sidebar lists filters: 'Toutes', 'Epp', 'Ionogramme', and 'Numération'. The central table displays biological results with columns for 'Nom', 'Valeur', 'V. Min', and 'V. Max'. The results are as follows:

Nom	Valeur	V. Min	V. Max
T.C.M.H. :	33.3 pg	24.4	32.6
Volume Plaquettaire Moyen :	7.6 fL	7.9	10.8
Protéines totales plasmatiques :	85 g/L	64	83
soit en g/l :	15.4 g/l	8	13.5

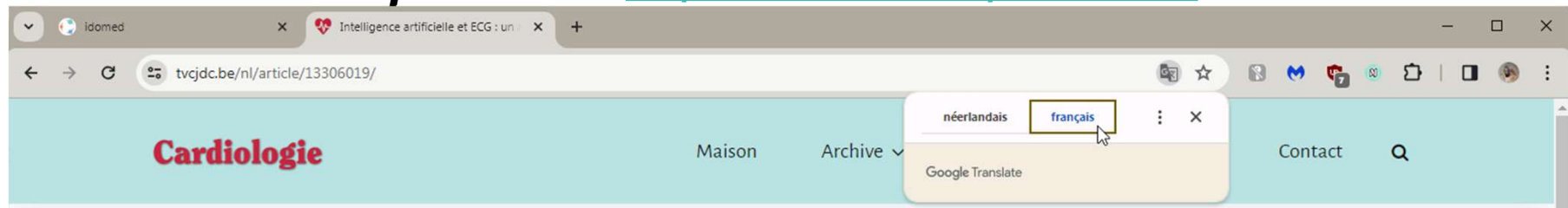
On the right, the 'Anomalies' tab is active, showing a list of recommended sources for 'Hypergammaglobulinémie':

- Fibrinogène
- Sérologie VIH
- Anticorps anti-CCP, Anticorps anti-ENA, Anticorps anti-Facteur Rhumatoïde, Recherche anticorps anti-HBc totaux, Anticorps Anti-HBs, Anticorps Anti-VHC Totaux, Ag HBs, ECA, Facteur anti-nucléaire (FAN)

At the bottom right, there are three buttons: 'Ajoutez vos valeurs', 'Sauvegarder l'ordonnance', and 'Générer l'ordonnance'.

DeepL

Traduction par iA <https://www.deepl.com/fr/>



Cardiologie

Maison

Archive

Contact



T.-N.-L. FR

Intelligence artificielle et ECG : un aperçu critique

Jean-Marie Grégoire, Cédric Gilon, Hugues Bersini, Stéphane Carlier

Les modèles d'intelligence artificielle peuvent être utilisés non seulement pour interpréter un ECG, mais également pour dépister et prédire diverses maladies cardiaques. En effet, ces modèles permettent d'analyser les données de manière très approfondie.

Introduction

Grâce à l'intelligence artificielle (IA), l'ECG revient à l'ordre du jour. Il existe de nombreuses applications d'IA en développement et lors de l'interprétation d'ECG simples, certains modèles fournissent des résultats aussi bons qu'une analyse réalisée par des cardiologues. L'IA est devenue la méthode utilisable pour toutes les tâches : traitement des images de RX, scanner et IRM, analyse des dossiers médicaux et connexion entre bases de données médicales, établissements de santé et compagnies d'assurance. Cet article porte uniquement sur l'utilité de l'IA pour un ECG, l'examen de base en cardiologie. Les possibilités d'analyse sont devenues bien meilleures que ce qui était possible avec les appareils analogiques des années 1960. Pour rappel, les gens n'ont pas attendu l'IA pour analyser automatiquement l'ECG. Ce processus a commencé dans les années 1950 avec la transformation des appareils ECG analogiques en appareils numériques. Mac Farlane a rédigé un excellent aperçu des débuts de l'électrocardiographie numérique.¹ La performance des premiers programmes dans le diagnostic d'un infarctus aigu du myocarde était comprise entre 0 et 42 %, le nombre de résultats faussement positifs et faussement négatifs était respectivement de 22 % et 30 %.² Un réseau récent de 34 couches de neurones, développé pour diagnostiquer une occlusion coronarienne aiguë dans la salle d'examen coronarien, n'obtient pas de meilleurs résultats.³ L'œil d'un expert reste donc nécessaire. Cependant, l'IA devient extrêmement efficace pour diagnostiquer les arythmies, les STEMI et l'insuffisance cardiaque.

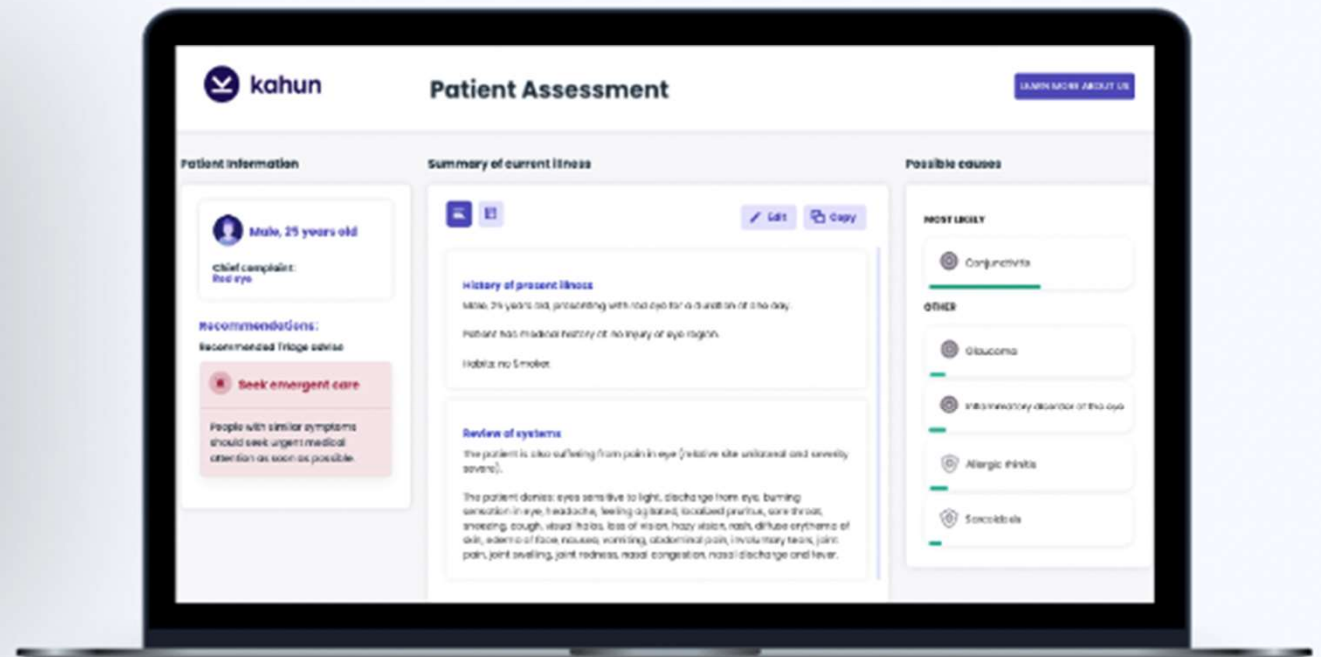
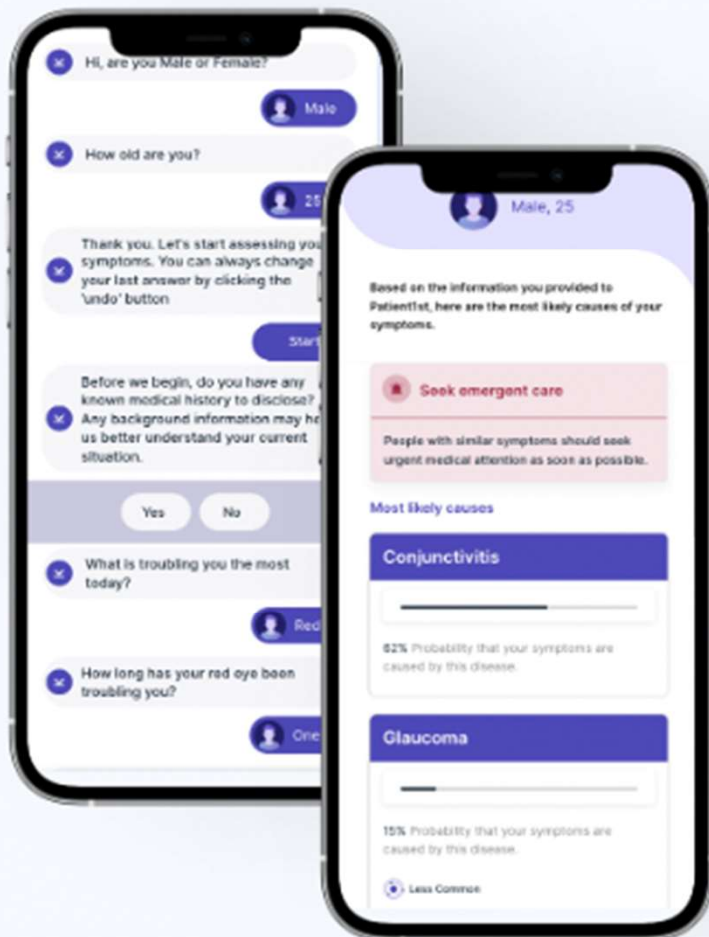
L'apprentissage automatique (ML) est un sous-domaine de l'IA dans lequel le modèle n'est pas explicitement programmé pour suivre une série d'instructions pour résoudre une tâche donnée. Le modèle lui-même apprendra quoi faire en acquérant son propre ensemble de règles basées sur ses expériences (figure 1). Cependant, le terme « apprentissage » est quelque peu trompeur, car ces machines n'apprennent pas comme les humains. Dans de nombreux cas, l'apprentissage automatique est une application des statistiques. Il existe de nombreuses relations entre les algorithmes statistiques et le ML, telles que l'analyse discriminante, la régression logistique et d'autres modèles linéaires. La formation d'un modèle statistique présuppose l'existence d'un modèle probabiliste qui génère les données (la culture du modelage des données). L'IA fait correspondre les entrées et les sorties via un modèle (culture de la modélisation algorithmique).⁴ La première approche commence par une question et/ou des données, la seconde se concentre sur les tâches (Tableau 1). ML propose un ensemble d'algorithmes dans lesquels un certain nombre de données peuvent être saisies (*input*) et qui produisent ensuite un résultat (*output*).

Figuur 1. Verhoudingen tussen de basistechnieken van AI

Artificiële

Kahum

chatBot EBM based (<https://www.kahun.com>)



4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

SCISPACE

Recherche documentaire [\(<https://typesett.io>\)](https://typesett.io)

SCISPACE

Why are aging Covid patients more susceptible to severe complications?

Pricing Upload PDF Login Sign up

Insight from top 5 papers

Aging COVID-19 patients are more susceptible to severe complications due to various factors. Elderly individuals are at higher risk of severe manifestations, extended hospitalization, and increased mortality^[1]. Aging is a prominent risk factor for severe disease and death from COVID-19, with age itself being the most significant risk factor for severe outcomes^{[2][3]}. The immune system undergoes changes with age, leading to immunosenescence and inflammaging, which can impair the response to stress and increase vulnerability to infections like SARS-CoV-2^[4]. Additionally, elderly patients often present with multiple comorbidities such as hypertension, diabetes, chronic kidney disease, and respiratory failure, which further exacerbate the severity of COVID-19 infections^[5]. These factors collectively contribute to the heightened susceptibility of aging COVID-19 patients to severe complications.

Was this helpful? Ask a follow up

Papers (10)	Insights	TL;DR
Open access • Journal Article • DOI ☐ Analysis of risk factors for severe COVID-19 Tetiana S Gruzieva +1 more 07 Apr 2023 • Počki 1 Citations PDF Ask Copilot	Aging Covid patients are more susceptible to severe complications due to multiple concomitant pathologies and the presence of comorbidities.	In this article , the authors identified predictors of the severe course of the coronavirus disease (COVID-19) pandemic, in particular, timely hospitalization, the administration of antiviral therapy, and treatment of concomitant pathology (chronic kidney disease, hypertension, diabetes mellitus, etc.).
Open access • Posted Content • DOI ☐ Identification of Age-Related Characteristic Genes Involved in Severe COVID-19 Infection Among Elderly Patients using Machine Learning and Immune Cell Infiltration Analysis 16 May 2023 PDF Ask Copilot	The paper does not provide an answer to why aging COVID patients are more susceptible to severe complications. The paper focuses on identifying age-related characteristic genes involved in severe COVID-19 infection among elderly patients.	Zhang et al. as discussed by the authors investigated the function of the interaction between disease-characteristic genes and immune cell infiltration in patients with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection.
Open access • Journal Article • DOI ☐ Risk Factors Associated with Severity of COVID-19 Infections	The paper states that age is the most significant risk factor for severe disease and death from COVID-19	In this article , a prospective study was conducted in the Department of Pharmacology of Shahed Sved

Sort by: Relevance Export

My columns
Try "Contradictions" Create

POPULAR COLUMNS
☐ Conclusions
☐ Summarized Abstract
☐ Results
☐ Summarized Introduction
☐ Methods Used
☐ Literature Survey

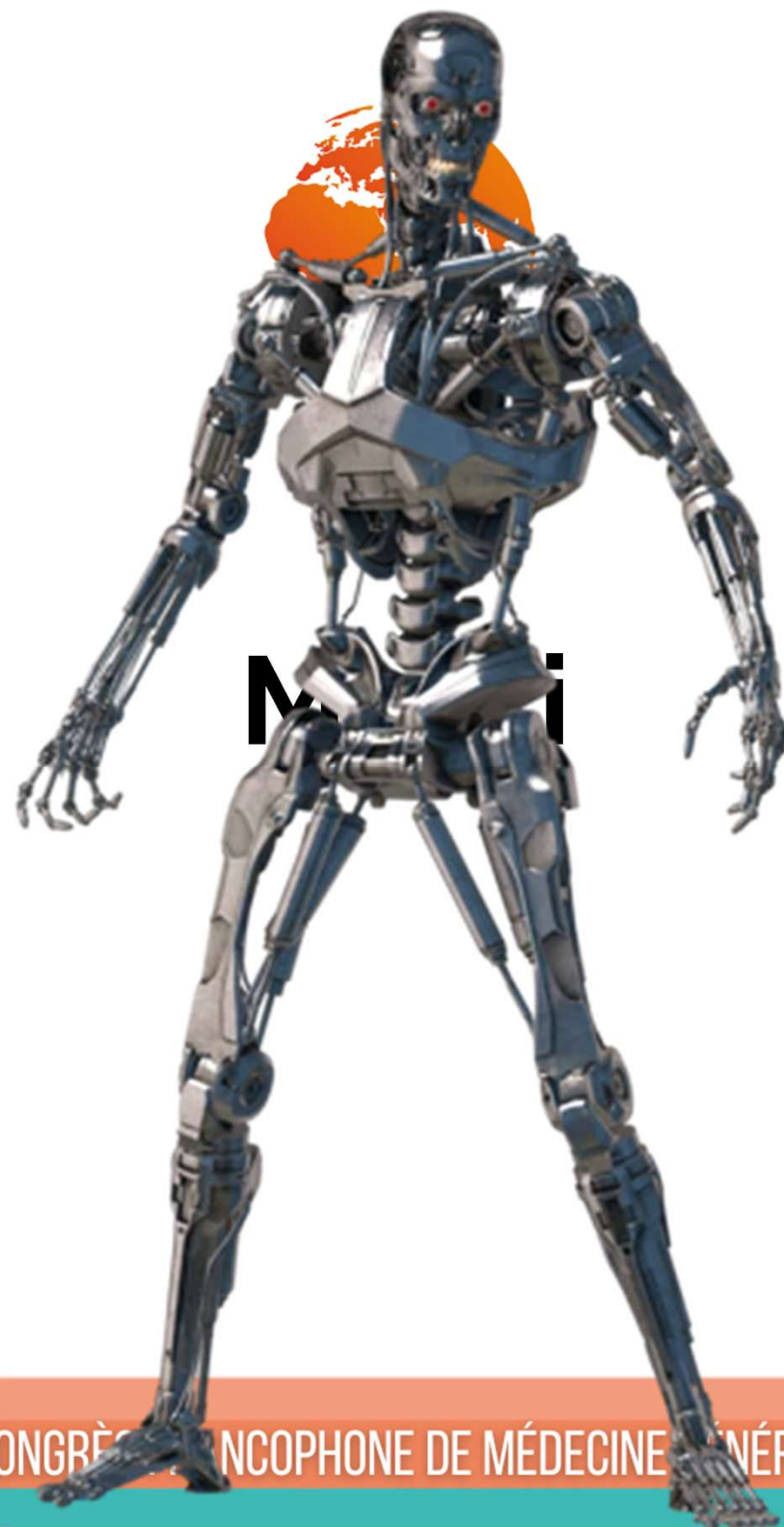
Copilot en

	 ChatGPT 3.5	 ChatGPT 4 Turbo	 Gemini 1.5 Advanced	 Mistral Le chat	 Claude 2.1	 Claude 3	 Microsoft Copilot
Coût	Gratuit	20 \$ / mois	20 \$ / mois (gratuit 2 mois)	Gratuit (bêta) Payant (entrepri.)	Gratuit Claude Pro 20\$/m	Gratuit (Sonnet) Pro 20\$/m (Opus)	Gratuit / GPT 3.5 Pro : 20 \$ / mois
Compagnie	Open AI soutenu par Microsoft	Open AI soutenu par Microsoft	Google	Mistral (France)	Anthropic soutenu par Google & Amazon	Anthropic soutenu par Google / Amazon	Microsoft / GPT-4 Turbo en payant
Date de lancement	30 novembre 2022	6 novembre 2023	15 février 2024	26 février 2024	21 novembre 2023	03 mars 2024	7 février 2023
Recense des données	02/2022	04/2023	 En ligne	2021	Inconnu	Aout 2023	 En ligne
Max Tokens (fenêtre contexte en entrée)	4 096 (3000 mots)	128 000 (Turbo / API) (80 000 mots)	1 000 000 (700 000 mots)	32 000 (20 000 mots)	200 000 (150 000 mots)	200 000 (150 000 mots)	2 000 (1500 mots)
API		Turbo : 10 / 30		8x7B : 0.7 / 0.7		Haiku : 0.3 / 1.25	
Cout\$ / million Tokens In/Out	Turbo : 0.5 / 1.5	4 : 30 / 60 32K : 60 / 120	1.0 Pro : 0.5 / 1.5	Med. : 2.7 / 8. Large : 8 / 24	Instant : 0.8 / 2.4 2.1 : 8 / 24	Sonnet : 3 / 15 Opus : 15 / 75	
Disponibilité	164 pays	164 pays	Inconnue	Inconnue	EU, USA...	EU, USA...	Inconnue
Accessibilité	webapp	Webapp + iOS + Android	Webapp + iOS + Android	webapp	webap	webap	Webapp + iOS + Android
Langue de l'interface	FR	FR	FR	FR	EN	EN	FR
Rédaction (classement)	5 ^e	 2 ^e ?	3 ^e	4 ^e	6 ^{er}	 1 ^e ?	?
Vitesse / Perf (classements)	3 ^e	4 ^e	 1 ^e	3 ^e	2 ^e	1 ^{er} ?	?
Navigation sur le Web	Non	Oui (sur demande)	Oui (automatique)	Non	Non	Non	Oui (automatique)
Lien de sources	Non	Oui		Non	Oui	Oui	Oui
Confidentialité	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui (HIPAA...)	Oui (Entreprise)
Analyse audio	Non	Non (Oui avec plugins)	Oui (11h) Oui (1h)	Non	Non	Non	Non
Analyse video	Non						
Codage	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Lire de fichiers	Non	Oui (images, PDF, doc, tableaux...)	Oui (images, PDF, doc, tableaux...)	Non	Oui	Oui (images, PDF, doc, tableaux...)	Oui (Pro)
Saisie vocale	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui
Connexion autres outils	Non	Oui (avec plugins)	Oui (suite Google)	Non	Non	Non	Oui (suite MS 365)
Créer des images	Non	Oui (Dall-E 3)	Oui (Imagen2 texte)	Non	Non	Non	Oui (MS Designer / Dall-E3)
Instructions personnalisées	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Créer vos propres bot personnels	Non	Oui (avec GPTs)	Non	Non	Non	Non	Oui (Pro GPTs Copilot)

Etc...

Il en sort tous les jours





4ÈME CONGRÈS FRANCOPHONE DE MÉDECINE GÉNÉRALE OCÉAN INDIEN

Bibliographie

Brève..

<https://esante.gouv.fr/agenda/lancement-du-premier-label-de-garantie-humaine-de-lintelligence-artificielle?position&keys=intelligence%20artificielle&pageNumber=1>

<https://esante.gouv.fr/talents-esante/my-eat-well>

<https://www.inserm.fr/dossier/intelligence-artificielle-et-sante/>

<https://www.inria.fr/fr/intelligence-artificielle-radiologie-benefices>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29846502/>

https://esante.gouv.fr/sites/default/files/media_entity/documents/doctr ine-du-numerique-en-sante_version-2022_vf.pdf

Références

Quelques..

<https://www.cnil.fr/fr/intelligence-artificielle/intelligence-artificielle-de-quoi-parle-t-on>

<https://www.cnil.fr/fr/intelligence-artificielle/glossaire-ia>

<https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/society/20200827STO85804/intelligence-artificielle-definition-et-utilisation>

<https://bit.ly/hararilecun>

https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/histoire-des-sciences/algorithmes-qui-etait-ada-lovelace-a-l-origine-du-tout-premier-programme-informatique_168954

https://esante.gouv.fr/sites/default/files/media_entity/documents/doctrine-du-numerique-en-sante_version-2022_vf.pdf

<https://esante.gouv.fr/espace-presse/intelligence-artificielle-la-delegation-ministerielle-au-numerique-en-sante-publie-ses-recommandations-de-bonnes-pratiques-pour-une-ethique-design-des-solutions-dia?position&keys=intelligence%20artificielle&pageNumber=>

https://esante.gouv.fr/sites/default/files/media_entity/documents/ethic_by_design_guide_vf.pdf

<https://www.senat.fr/rap/r18-279/r18-2791.pdf>

<https://arxiv.org/abs/2303.10130>

<https://www.frm.org/recherches-financees/intelligence-artificielle/tout-savoir-ia>

Les différentes techniques d'IA

👉 L'IA basée sur des règles

👉 L'apprentissage automatique (*Machine Learning*)

Apprentissage par l'exemple : diagnostic, prédiction de résultats clinique

👉 Les réseaux neuronaux artificiels (*Deep learning*)

Une branche du ML utile pour la reconnaissance d'image par exemple

👉 Le traitement du langage naturel (*Natural Language Processing*)

Capable de comprendre et manipuler des textes : notes, résultats, articles

👉 Les réseaux bayésiens (*modèles probabilistes*)

Capables de modéliser des données cliniques et prédire la suite

👉 Les algorithmes d'optimisation (*réseaux antagonistes*)

Capables d'identifier la meilleure solution dans un ensemble de possibles

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Ce que je crois (et ne suis pas le seul)

✓ Elle ne nous remplacera pas

*Les tâches répétitives ou basées sur des données sont iA-isables.
Il est plus simple pour une iA d'investir en bourse que de rattraper une balle.*

✓ Elle nous assistera

En nous faisant gagner du temps, en donnant un premier ou deuxième avis, en corrélant des données éparpillées dans le SI

✓ Elle nous fera découvrir de nouvelles choses

Recherches de signaux faibles, analyses multivariées, virtualisation de patients ou de nouvelles drogues.