

intelligence artificielle

6

fiches
pédagogiques

Petit précis sur
l'intelligence artificielle
par et pour les patients

France
ASSOS
Santé
La voix des usagers

intelligence artificielle

Une définition pas si évidente ?

Fiche
mémo
#1

Pourquoi ce petit précis ?

L'intelligence artificielle fait l'objet de nombreux fantasmes, amalgames et incompréhensions. Après tout nous ne connaissons souvent l'intelligence artificielle qu'à travers la fiction. Romans, films et séries ont souvent exploité le sujet, dans des aventures dystopiques ou de science-fiction.

Ces œuvres nous présentent souvent l'intelligence artificielle comme une menace directe pour l'espèce humaine et notre société, des robots de Terminator au maléfique Hal de "2001, l'odyssée de l'espace". Il est bien sur réducteur de parler d'intelligence artificielle aujourd'hui par ce seul prisme, alors que les applications de cette nouvelle technologie ne relèvent plus de la science-fiction mais son bien réels.

A l'heure où l'intelligence artificielle fait partie des domaines les plus dynamiques de l'innovation en santé, il est plus que jamais crucial que nous, usagers du système de santé, soyons en capacité d'en comprendre les tenants et aboutissants.

Ce petit précis s'appuie fortement sur les ressources comme celles publiées par la CNIL (Commission Nationale Informatique et Libertés), il se veut pédagogique, pour toucher le plus grand nombre. En abordant les grands concepts qui font l'intelligence artificielle il vise à donner une grille de lecture à ses enjeux. C'est aussi une introduction pour comprendre comment France Assos Santé se positionne sur ces sujets avec la publication de son Manifeste sur l'intelligence artificielle dans les soins.

Recueil de cas d'usages illustrés
dans les parcours de santé



Manifeste "L'intelligence artificielle
au service des malade" VOLET 2
Pour des usages éthiques



Voir aussi :

intelligence artificielle

Une définition pas si évidente ?

Fiche
mémo
#1

Une science à part entière

Souvent classée dans le groupe des sciences cognitives, l'intelligence artificielle fait appel aux neurosciences informatiques, à la logique mathématique et à l'informatique, pour "imiter" l'intelligence humaine.

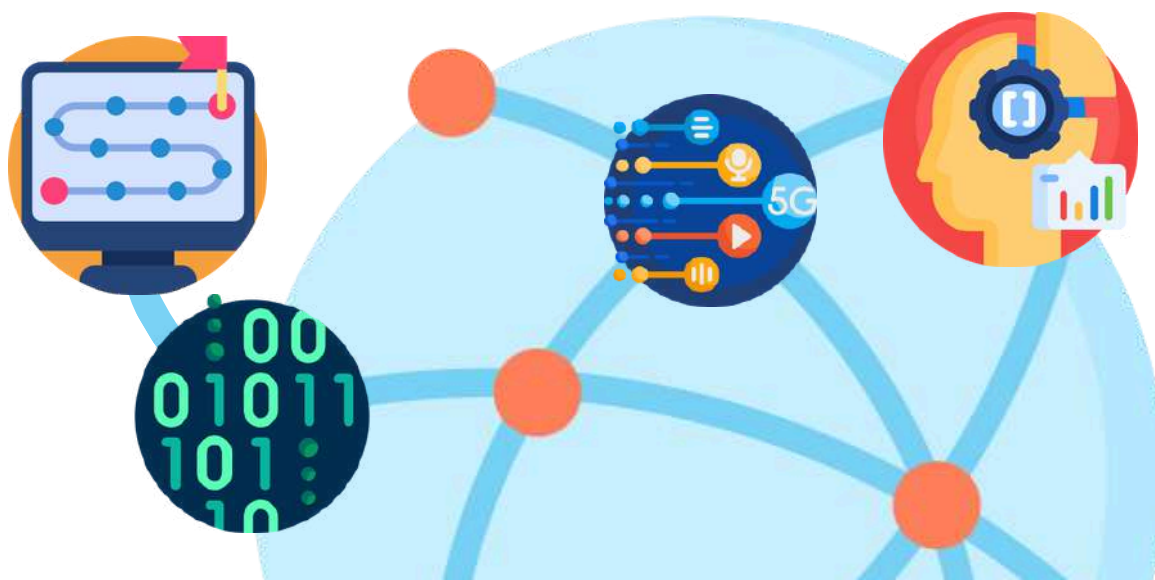
L'intelligence artificielle cherche à reproduire des comportements liés aux humains, tels que **le raisonnement, la planification et la créativité**, mais aussi des comportements pouvant **dépasser les capacités humaines**.

Tout système mettant en œuvre des mécanismes proches de celui d'un raisonnement humain pourrait ainsi être qualifié d'intelligence artificielle.

C'est quoi la différence avec un ordinateur ?

Les systèmes informatiques sont binaires, c'est à dire que leur intelligence repose sur les seules valeurs "vrai" ou "faux".

Contrairement à un logiciel « classique », l'intelligence artificielle prend en compte les nuances qui peuvent exister entre 0 et 1, par exemple les différences et nuances entre "toujours" et "jamais".



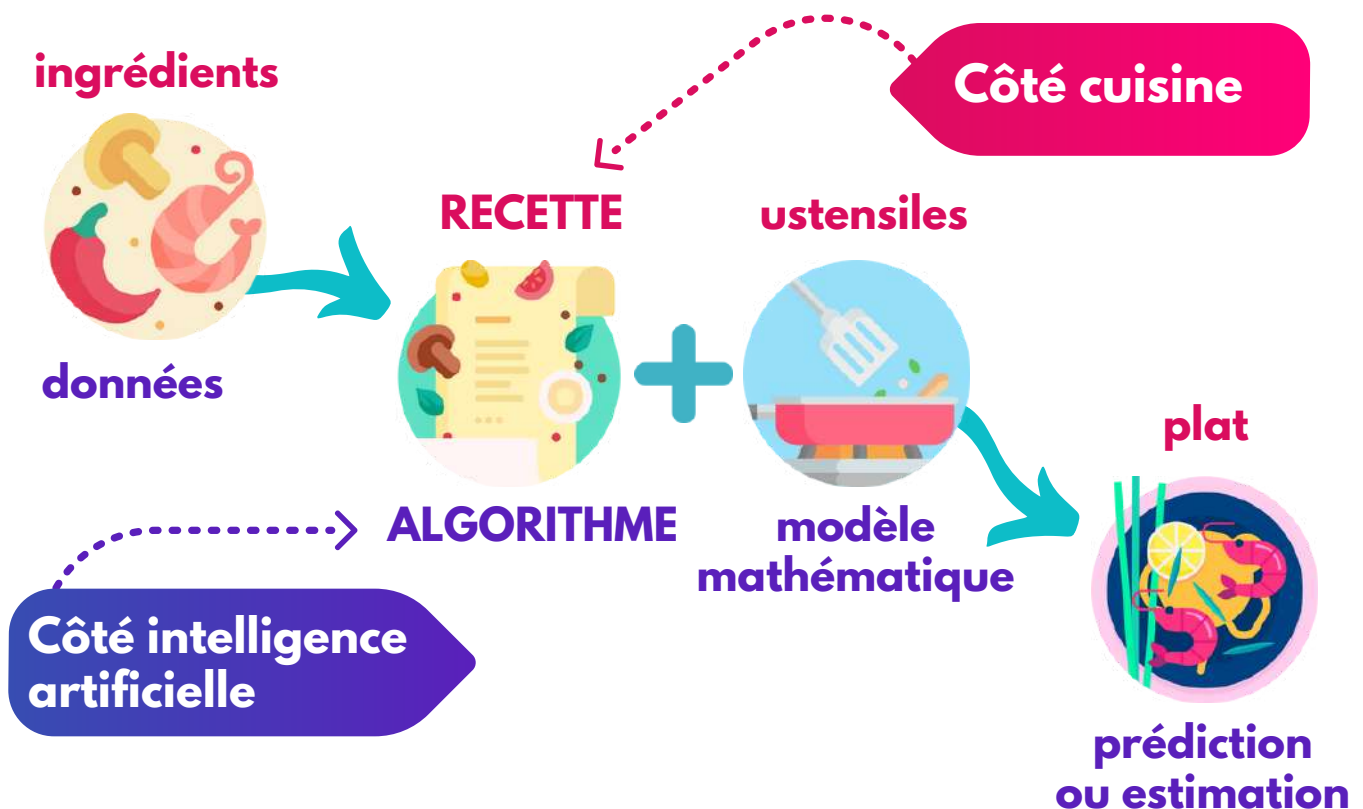
Notion 1 : Les algorithmes

La recette de cuisine ?

Un algorithme est la description d'une **suite d'étapes** permettant d'obtenir un résultat à partir d'éléments fournis en entrée. Ils peuvent réaliser des estimations, classer des données et les mettre en relation.

Par exemple, une recette de cuisine est un algorithme permettant d'obtenir un plat à partir d'ingrédients ! Mais attention tous les algorithmes ne fonctionnent pas comme une recette.

Les algorithmes mathématiques **permettent de combiner des informations diverses pour produire une grande variété de résultats** : simuler l'évolution de la propagation de la grippe en hiver, recommander des livres à des clients sur la base des choix déjà effectués par d'autres clients, etc.



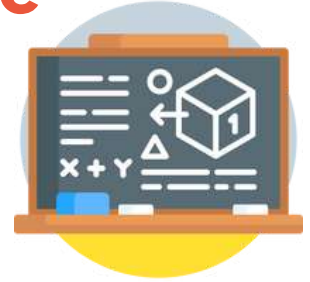
intelligence artificielle

3 Notions clés pour la comprendre

Fiche
mémo
#2

Notion 2 : L'apprentissage automatique

Quand l'intelligence artificielle passe par la case école



Les algorithmes « auto-apprenants » relèvent du domaine de la recherche des systèmes experts et de l'« intelligence artificielle ».

L'apprentissage automatique ("*machine-learning*" en anglais) vise ainsi à donner aux machines la capacité d'« apprendre » à partir de données, via des modèles mathématiques. Il s'agit d'entraîner des algorithmes à s'améliorer à être plus rapides, plus justes ou précis, en leur donnant des exercices.

Y-a-t il un professeur dans la classe ?

Apprentissage supervisé

L'apprentissage supervisé est un procédé dans lequel l'algorithme **s'entraîne à une tâche déterminée** en utilisant un jeu de données assorties chacune d'une **annotation indiquant le résultat attendu**.

↙ **exercice pour prédire un résultat**

Apprentissage profond

L'apprentissage profond est capable de mimer les actions du cerveau humain grâce à des **réseaux de neurones artificiels**. Ces réseaux sont composés de dizaines voire de centaines de « couches » de neurones, chacune recevant et interprétant les informations de la couche précédente.

Ces modèles sont **plus complexes**, utilisent plus **de données** mais sont **plus performants** que les modèles classiques et peuvent **analyser des données non structurées (non classées ou mélangées)**.

Apprentissage non supervisé

L'apprentissage non supervisé est un procédé dans lequel l'algorithme utilise un jeu de données brutes et obtient un résultat en se fondant sur la **détection de similarités** entre certaines de ces données.

→ **exercice pour classer des données**

Plus de définitions sur le grand lexique français de l'IA !

Notion 3 : Le Big-Data

Késako ce Big Bang des données ?

Les données massives, aussi connues sous le terme anglais "big data", regroupent des ensembles de données dont la quantité les rend difficile à exploiter pour les capacités humaines, mais aussi par les systèmes informatiques traditionnels.

Ces données sont d'origines très diverses : personnelles, professionnelles, institutionnelles. Le "Big-data" rassemble aussi des **données de formats variés** : texte, vidéos, audio, base de données, etc. Elles sont utiles pour la recherche en santé, sur l'environnement, ingénierie, etc.



Données médicales



environnementales



localisation



activités en ligne

Pour reprendre l'analogie culinaire précédente, les données massives représenterai un hypermarché gigantesque regroupant tous les ingrédients imaginables, pêle-mêle dans les allées, et dans lequel vous seriez bien peiné de faire vos courses pour trouver les ingrédients de votre recette.

L'intelligence artificielle permet d'analyser et d'utiliser ces données, notamment avec les méthodes d'"apprentissage profond". Pour réussir à valoriser ces données, leurs analyses doivent répondre à **différents défis** :

- **Rapidité de l'analyse**, comparé aux systèmes classiques qui prendraient des années pour y arriver.
- **Volume des données** à traiter, un challenge technique mais crucial pour la valorisation des données.
- **La variété des données**, qui complexifie les analyses mais permet de croiser des données qu'il était impossible de relier auparavant.

intelligence artificielle

Vous l'avez déjà croisée sans le savoir !

Fiche
mémo
#3

les agents conversationnels

Noms de couverture : Chatbots, Siri et Alexa

Les agents conversationnels sont utilisés par un grand nombre d'entreprises pour gérer les relations avec leurs clients, notamment pour du service après-vente, ou encore vendus comme assistants vocaux.



En quoi ça consiste ?

Ces robots, qui prennent généralement la forme d'une messagerie instantanée (chat), analysent les messages envoyés par les usagers pour répondre à leurs requêtes, leurs questions par des techniques d'intelligence artificielle.

En analysant les mots que vous employez et leur contexte, **ils sont capables de déduire le sens de vos phrases et de vous proposer la réponse (prédéfinie) la plus adéquate** : vous envoyer le lien vers une page d'information, vous proposer des horaires de train, mettre votre musique préférée, etc. les plus évolués répondent même à la voix, avec des fonctionnalités de synthèse vocale.

Où sont utilisés ces agents ?



- **Services de relation client** (service après-vente, aide en ligne, démarchage).
- **Assistants vocaux** (smartphone, voitures, etc.).
- **Détection de spam, de contenus haineux, analyse automatique de documents**, etc.
- **Exemples en santé** : "ameliBot" sur ameli.fr, "Galien, vote assistant médicament" sur santé.fr , etc.

les agents conversationnels

Des agents infaillibles ? Les exemples de la CNIL

- Les agents conversationnels peuvent être sujets à erreur dans l'interprétation de la requête, c'est à dire des questions que vous leur adressez, mais également dans la génération de sa réponse, ce qui peut donner une mauvaise information à un usager. Ainsi ils peuvent parfois propager des contenus ou informations assimilés à des Fakes News (des infox) ou simplement des propos inventés. Attention donc quand vous leur posez une question de santé, vous n'avez pas la garantie de la fiabilité de leur réponse dans la quasi totalité des cas.



3 conseils de la CNIL :

Formuler des questions claires et simples pour éviter toute incompréhension par l'agent et limiter ainsi les informations que l'on donne à ce qui est strictement nécessaire pour répondre à la question posée.



Lire les conditions d'utilisation ou contacter le concepteur du service.

Exercer son droit d'accès aux données collectées.

intelligence artificielle

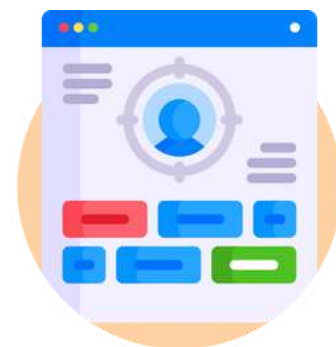
Vous l'avez déjà croisée sans le savoir !

Fiche
mémo
#4

le profilage en ligne

**Dis moi ce que tu cherches,
je te dirais qui tu es.**

"Voici des articles qui pourraient vous plaire : . . ."
Sans que vous en soyez forcément conscients, l'intelligence artificielle est utilisée chaque jour dans le développement d'outils de profilage en ligne.



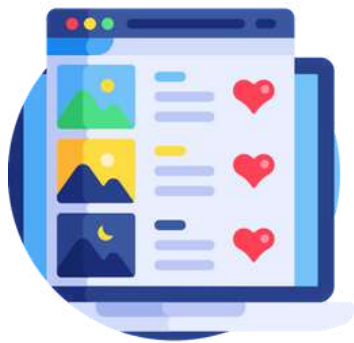
En quoi ça consiste ?

En utilisant l'historique de recherche, la localisation, et d'autres informations disponibles (applications installées sur un smartphone, historique des clics, etc.), les sociétés parviennent à alimenter une base de données sur chacun de leurs utilisateurs.

La constitution de groupes d'utilisateurs selon leur profil donne ensuite lieu à des **suggestions de contenus sensés être les plus adaptés et pertinents**, selon certains critères.

Le partitionnement des données est ainsi une méthode très généralisée et utilisée dans de très nombreux domaines.

Où sont employées ces méthodes ?



- **Suggestions de recherche** : sur les moteurs de recherche sur le web, sur les claviers dits intelligents.
- **Recommandation de contenus** : sur les réseaux sociaux, sur les plateformes de streaming de vidéos et de musique.
- **Exemple en santé** : logiciel hospitalier de détection des patients à risque

intelligence artificielle

Vous l'avez déjà croisée sans le savoir !

Fiche
mémo
#4

le profilage en ligne

Vraiment sans risque le profilage ? Les exemples de la CNIL

- Certaines informations que vous pouvez considérer comme particulièrement personnelles pourraient être utilisées à des fins de profilage.
- Le profilage pourrait placer la personne dans un groupe qui ne lui correspond pas vraiment.
- Les recommandations suggérées pourraient placer la personne dans une bulle de filtre, où seuls des contenus similaires à son historique lui sont proposés.

C'est en particulier le cas sur les réseaux sociaux, et joue un rôle dans la diffusion d'infox / fake news.

4 conseils de la CNIL :

Garder en tête que les suggestions correspondent généralement à l'historique de mes recherches et qu'elles ne représentent pas la totalité du contenu de la plateforme.

Exercer mon droit d'accès pour connaître les données utilisées pour mon profilage.

Explorer la diversité des plateformes existantes et les outils me permettant d'éviter le traçage, et donc le profilage.

Utiliser le mode « navigation privée » si on souhaite obtenir des résultats génériques et « non-profilés ».

intelligence artificielle

Appliquée à la santé

Fiche
mémo
#5

7 grands thèmes d'usage

L'ANAP (Agence Nationale de la Performance sanitaire et médico-sociale) propose de classer en 7 grands ensembles les solutions d'intelligence artificielle déployées dans les établissements de santé et les recense sur son site : ia.anap.fr

Prise de décision

Analyses de facteurs pronostics, réalité augmentée et chirurgie, etc.



Automatisation des tâches

Procédures identitovigilance, codage informatique, etc.



Gestion des données

"Data management"
Concentration, structuration, partage des données, etc.



Organisation

Suivi des flux de patients, anticipation des besoins en lits hospitaliers, etc.



intelligence artificielle

Appliquée à la santé

Fiche
mémo
#5

7 grands thèmes d'usage

Cette proposition de classification permet d'illustrer les différents usages, aussi bien pour l'amélioration de la qualité des soins que pour la gestion médico-administrative des établissements.

Dans la plupart des cas aujourd'hui, l'utilisateur de ces dispositifs est le professionnel de santé ou de l'administration, mais les services à la main du patient ont vocation à se développer, avec une information et un accompagnement adaptés.



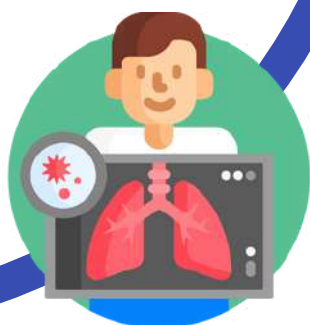
Médecine prédictive et préventive

Détection des erreurs médicamenteuses, imagerie prédictive en obstétrique, etc.



Suivi de patient

Télesurveillance avec agent conversationnel, etc.



Aide au diagnostic

Interprétation d'imagerie en urgence, origine tissulaire en oncologie, détection précoce des rétinopathies diabétiques, etc.

Inévitables erreurs ?

Dis maman, comment on fait les biais ?

La CNIL détaille dans son dossier en ligne les principaux éléments qui amènent les algorithmes et l'intelligence artificielle à faire des erreurs.

Pas plus parfaits que les humains, les algorithmes ont aussi leurs biais. Nous reproduisons d'ailleurs souvent nos propres biais humains dans ces dispositifs. L'existence d'un biais algorithmique signifie que le résultat de l'intelligence artificielle ne sera pas "neutre" ou juste, il sera influencé par des critères liés à sa conception ou à son utilisation.

Biais d'ordre technique : la performance des algorithmes ou de l'intelligence artificielle est souvent diminuée par le manque de représentativité des données utilisées pour son développement.

Exemple 1 : Reconnaissance faciale

Une application capable de reconnaître les visages, mais dont le taux de réussite chuterait selon l'origine ethnique ou le sexe des personnes dont le visage est analysé. Il s'agit d'un biais qui est présent dans de nombreux services et applications.

Exemple 2 : Lecture de radio

Un logiciel de diagnostic des fractures osseuses sur radiographie, dont l'algorithme aurait été entraîné sur une base de données contenant 80% de radiographies de "fracture du plateau du tibia". Il pourrait avoir du mal à reconnaître avec efficacité d'autres types de fractures du tibia. Il pourrait alors même proposer un résultat diagnostique erroné.

Pourquoi cela arrive-t-il ?

Tout simplement car l'algorithme est / a été entraîné avec des données, en l'occurrence des photos de visages / radiographies qui ne reflètent pas la diversité des situations à analyser. Il va ainsi avoir du mal à dissocier entre elles certaines images qu'il n'aura pas assez rencontré dans son apprentissage.



Inévitables erreurs ?

Des biais dictés par la machine ou par l'homme ?

Biais d'ordre sociétal : Ils sont liés à la manière dont les algorithmes ou l'intelligence artificielle vont être utilisés. Ainsi des biais vont apparaître en se reposant sur des stéréotypes, l'émotionnel ou des objectifs économiques décidés à l'origine.

Exemple 1 : Lutte contre la fraude

Certains algorithmes utilisés par des acteurs publics dans un objectif de lutte contre la fraude sociale peuvent cibler non pas les fraudes volontaires mais les erreurs involontaires. En se concentrant sur les irrégularités des dossiers qui comportent le plus souvent des erreurs, ces algorithmes identifient volontairement de manière induite les bénéficiaires les plus précaires qui sont le moins à l'aise avec les démarches administratives, et non les cas avérés de fraude malveillante aux aides sociales. Qui plus est, les publics ciblés sont ceux qui effectuent le moins de recours pour contester les décisions prises à l'aide de ces algorithmes. cf La Quadrature du Net

Exemple 2 : Aide à la décision

Aux Etats-Unis un algorithme d'aide à la décision fut développé pour prédire la nécessité de recourir à une césarienne pour les femmes ayant déjà eu recours à une césarienne précédemment. Après des années de recherche, il est apparu que l'algorithme proposait de manière disproportionnée de recourir de nouveau à la césarienne pour les femmes racisées (selon leur ethnicité). La prise en compte de l'ethnicité ne reposait à l'origine sur aucune justification biologique mais plutôt sur des stéréotypes médicaux humains reproduits ensuite par l'algorithme. Dépourvu de cette variable, l'algorithme fut plus précis et juste.

Pourquoi cela arrive-t-il ? Tout simplement car les concepteurs ou commanditaires intègrent sans s'en rendre compte ou même de manière volontaire leurs stéréotypes