

Sommaire Intelligence Artificielle



Partie I : Les bases

Les fondamentaux

- Qu'est-ce qu'un algorithme
- Qu'est-ce que l'intelligence, l'intelligence augmentée
- Qu'est-ce que l'IA, ce qu'elle est et ce qu'elle n'est pas
- Les différentes formes d'IA : forte, faible, GAI (General AI), NAI (Narrow AI), singularité
- L'IA générative
- La 4^{ème} révolution industrielle et un bouleversement quotidien

Les grandes dates de l'IA

- Histoire de l'IA, les grandes dates : Turing, Asimov...
- Les "pères fondateurs" de l'IA, la conférence initiale de Dartmouth en 1956
- Comment en est-on arrivé là, la robotique et les systèmes expert...
- Les hivers de l'IA
- Le test de Turing et la controverse de Goostman

Les références humaines

- La conscience
- L'affection, l'imagination, l'intuition, l'émotion, la curiosité
- Le subconscient, la créativité, l'attention
- Compréhension et mémorisation, compréhension et reconnaissance
- Le sens artistique et la perception
- Peur, bonheur, satisfaction, les sentiments
- La moralité des algorithmes
- L'interprétabilité des modèles AI et le raisonnement

La référence au cerveau humain

- La compréhension du cerveau
- La neuroplasticité : adaptation permanente du cerveau
- Cerveau contre ordinateur : l'impossible comparaison
- Mémoires machine et humaine : des analogies
- Peut-on imaginer un cerveau artificiel ?

Le rôle central des données

- Pourquoi faut-il connaître la distribution des données
- Le problème « délicat » du choix du dataset
- L'interprétabilité (explicabilité) des variables
- Les fonctions d'annotation
- Techniques d'échantillonnage, le problème de la volumétrie optimale
- « feature scaling » : standardisation et normalisation
- Normalisation
- Compartimentage
- IA multimodale
- Déviation dispersion, variabilité, dissimilarité
- Exemples de datasets

Le passage obligé par les mathématiques

- Ce qu'il faut savoir en mathématiques
- Fonctions et transformations linéaires

- 
- Algèbre linéaire, calcul matriciel et tensoriel
 - Multivariables et dérivées partielles
 - Gradient multivariable
 - Concepts utiles : Chaînes de Markov, Séries de Taylor, Filtres de Kalman
 - Théorie des graphes
 - Statistiques : moyenne, médiane, mode, amplitude, variance, covariance, centroïde, distributions
 - Transformée de Fourier
 - Corrélations vs colinéarité vs multi-colinéarité
 - Probabilités

Partie II : Les réseaux neuronaux

Les principes

- Architectures : entrées, sorties et couches intermédiaires
- Les fonctions d'activation
- Pondération des liens inter-neurones
- Fonctions d'erreur
- Biais et différences biais-variance
- Apprentissage et inférence

Les types de réseaux neuronaux

- Perceptron et Perceptron multi-niveaux MLP
- Propagation avant ou « Feed Forward »
- RBN (Radial Basis Network)
- Récurrents
- LSTM ("Long/Short Term Memory)
- Hopfield
- Réseaux de convolution



Partie III : Machine Learning

Les bases du ML

- Ce qu'est le Machine Learning, son fonctionnement global
- Machine Learning vs programmation
- Chronologie des opérations
- Fonctions d'annotation, normalisation et compartimentage des données
- Sous et sur-apprentissage

Apprentissage supervisé

- Généralités
- L'échantillonnage, les problèmes délicats du dataset
- Les référentiels de datasets
- Les métriques d'analyse d'erreurs

Apprentissage supervisé : les régressions

- Le principe des régressions linéaires et les fonctions d'erreurs
- Algorithme de « Gradient Descent »
- Les régressions polynômiales

Apprentissage supervisé : les classifications

- Principe des classifications
- SVM (Support Vector Machines)
- Arbres de décision
- Régression logistique
- Naive Bayes
- Algorithme des plus proches voisins (K-Nearest Neighbor algorithm)
- Algorithme des forêts aléatoires (Random Forest)

Apprentissage non supervisé

- Principe et applications
- Clustering

Apprentissage non supervisé : Réduction dimensionnelle

- Principe de la réduction de dimension
- PCA : Principal Component Analysis
- Les applications

Apprentissage par renforcement

- Principes
- Les applications

Partie IV : Deep Learning

Les bases du deep learning

- Transformation non linéaire applicable aux valeurs d'entrée
- Apprentissage (entraînement) et découverte
- Extraction automatique des caractéristiques d'entrée
- "machine learning" vs "deep learning"

Les algorithmes

- Capsules de Hinton
- GDL (Geometric Deep Learning) : Deep Learning sur les graphes

Les applications

- Reconnaissance d'objets, d'images, de sons, de phrases dans une communication
- Apprentissage profond et analyse de scènes
- Les modèles DL pour les prévisions de bases Time Series

Partie V : Le monde de la génération (Generative AI) et des LLM

Principes généraux

- Les principes des « generative IA »
- Ce que sont les LLM : fonctionnement et architecture

Les fondements des LLM (Grands Modèles de Langages)

- Modèles de fondation
- Les transformers
- Encoders et Decoders
- Les cas d'usages
- Les principaux modèles du marché : GPT, LLaMa, Claude...
- Les LLM en mode Cloud : Azure OpenAI, GoogleCloud Platform Vertex...

Les bases dédiées

- Tokenisation et Embeddings
- Traitement des textes
- Vectorisation
- Les bases de données vectorielles

Le « fine tuning »

- Principes
- Les techniques utilisées

Partie VI : Développement

Les langages de l'IA

- Les langages dédiés
- Python
- Julia
- R
- Clojure

Les API

- ML supervisé : API de régression et de classification
- ML non supervisé : les API de clustering, d'association et de réduction de dimension
- API de ML de renforcement
- API de deep learning

Partie VII : Thèmes généraux

L'IA émotionnelle et comportement des algorithmes

Les obstacles de l'IA : la parole à l'opposition

Les applications crédibles... ou non

- La voiture autonome

- Traitement du langage naturel
- La traduction automatique
- La vision par ordinateur
- L'IA et la santé
- Les « terribles » deep fakes
- L'intrusion de l'IA dans le codage

Le futur de l'IA

- Eviter l'optimisme béat : stop à la folie
- Mon (ma) collègue de bureau est un algorithme
- Les algorithmes vont-ils dominer le monde et s'émanciper
- Nous ne sommes pas des modèles, pourquoi nous copier ?
- Dataïsme : la religion des données
- L'IA est devenue une arme politique
- L'IA et la démocratie
- Régulation IA : GAFAM contre l'Europe
- Le meilleur (ou le pire) est encore à venir
- La régulation de l'IA

Avant de se quitter : ce dont il faudra se souvenir