

IA

Machine Learning VS Deep Learning

L'apprentissage automatique (ML) et l'apprentissage profond (DL) sont deux sous-domaines de l'intelligence artificielle (IA) qui impliquent la formation d'algorithmes pour faire des prédictions ou prendre des mesures en fonction des données.

1. Définition et champ d'application

- **Apprentissage automatique** : domaine plus vaste qui implique l'étude des algorithmes et des modèles statistiques qui permettent aux ordinateurs d'effectuer des tâches sans instructions explicites. Il comprend diverses techniques telles que la régression linéaire, les arbres de décision, les machines à vecteurs de support (SVM) et les algorithmes de clustering.
- **Apprentissage profond** : sous-ensemble de l'apprentissage automatique qui se concentre spécifiquement sur les réseaux neuronaux à plusieurs couches (réseaux neuronaux profonds). Ces modèles sont particulièrement efficaces pour les données à grande échelle et les tâches complexes.

2. Algorithmes et modèles

- **Apprentissage automatique** : comprend une large gamme d'algorithmes tels que :
 - Régression linéaire
 - Régression logistique
 - Arbres de décision
 - Forêts aléatoires
 - Machines à vecteurs de support (SVM)
 - k-voisins les plus proches (k-NN)
 - Augmentation du gradient
 - Algorithmes de clustering (par exemple, k-means)
- **Apprentissage profond** : implique principalement des architectures de réseaux neuronaux telles que :
 - Réseaux de neurones convolutifs (CNN) pour le traitement d'images
 - Réseaux neuronaux récurrents (RNN) pour données séquentielles
 - Réseaux de mémoire à long terme et à court terme (LSTM) pour les données de séries chronologiques
 - Réseaux antagonistes génératifs (GAN) pour tâches génératives
 - Transformateurs pour le traitement du langage naturel

3. Exigences en matière de données

- **Apprentissage automatique** : généralement efficace avec des ensembles de données plus petits. Les algorithmes d'apprentissage automatique traditionnels peuvent être efficaces avec moins de données et des fonctionnalités plus simples.
- **Apprentissage profond** : nécessite de grandes quantités de données pour atteindre des performances élevées. La formation de réseaux neuronaux profonds bénéficie généralement de vastes ensembles de données et d'une puissance de calcul élevée.

4. Ingénierie des fonctionnalités

- **Apprentissage automatique** : nécessite souvent une ingénierie manuelle importante des fonctionnalités. Les connaissances du domaine sont utilisées pour créer des fonctionnalités significatives à partir de données brutes.
- **Apprentissage profond** : réduit le besoin d'ingénierie manuelle des fonctionnalités. Les modèles d'apprentissage profond apprennent automatiquement les représentations hiérarchiques des données, en capturant des modèles complexes directement à partir des entrées brutes.

5. Exigences informatiques

- **Apprentissage automatique** : peut être moins gourmand en ressources de calcul, permettant des temps de formation et d'inférence plus rapides sur du matériel moins puissant.
- **Apprentissage profond** : généralement plus gourmand en ressources de calcul en raison de la complexité des modèles et du volume de données. Il nécessite souvent des GPU ou du matériel spécialisé pour une formation efficace.

6. Interprétabilité

- **Apprentissage automatique** : les modèles d'apprentissage automatique traditionnels (par exemple, la régression linéaire, les arbres de décision) sont souvent plus interprétables et plus faciles à comprendre.
- **Apprentissage profond** : les modèles d'apprentissage profond sont souvent considérés comme des « boîtes noires » en raison de leur complexité et de la difficulté à interpréter la manière dont ils prennent des décisions.

7. Applications

- **Apprentissage automatique** : utilisé dans une large gamme d'applications telles que :
 - Détection de fraude
 - Maintenance prédictive
 - Segmentation de la clientèle
 - Systèmes de recommandation
 - Détection de spam
- **Apprentissage profond** : excelle dans les domaines nécessitant une reconnaissance de formes complexes et de grands ensembles de données, tels que :
 - Reconnaissance d'images et de vidéos

- Traitement du langage naturel (TAL)
- Reconnaissance de la parole
- Conduite autonome
- Jouer à un jeu (par exemple, AlphaGo)

En résumé, alors que l'apprentissage automatique et l'apprentissage profond visent tous deux à créer des modèles capables d'apprendre à partir de données et de faire des prédictions, l'apprentissage profond représente une approche plus avancée et spécialisée dans le domaine plus large de l'apprentissage automatique, exploitant les réseaux neuronaux profonds pour gérer des tâches plus complexes et des ensembles de données plus volumineux.

- **Pour notre projet de robot autonome qui détecte et évite les obstacles à l'aide d'une caméra Raspberry Pi V2 8 MP, le deep learning serait généralement plus adapté pour les raisons suivantes :**

Deep Learning

1. Complexité du traitement d'image

- **Deep Learning** : Les modèles de deep learning, en particulier les réseaux de neurones convolutifs (CNN), excellent dans le traitement et la compréhension des images. Ils peuvent apprendre automatiquement à reconnaître les caractéristiques des images importantes pour la détection des obstacles.

2. Performance

- **Deep Learning** : Grâce à leur capacité à gérer des données de haute dimension, les modèles de deep learning offrent une meilleure précision et performance pour des tâches telles que la détection et la classification d'objets, cruciales pour la détection et l'évitement d'obstacles.

3. Flexibilité et évolutivité

- **Apprentissage automatique des caractéristiques** : Les modèles de DL, en particulier les CNN, peuvent apprendre automatiquement des caractéristiques pertinentes à partir des données brutes, ce qui réduit le besoin de prétraitement manuel et de sélection des caractéristiques.
- **Fine-tuning des modèles pré-entraînés** : Les modèles de DL peuvent être affinés pour des tâches spécifiques en utilisant le transfert d'apprentissage, ce qui permet d'adapter rapidement les modèles existants à de nouvelles situations ou à de nouveaux types d'obstacles.

4. Disponibilité des outils

- **L'apprentissage en profondeur** : Il existe de nombreux modèles pré-entraînés et frameworks (comme TensorFlow, Keras, et PyTorch) qui peuvent être adaptés pour la détection d'obstacles avec un Raspberry Pi. Le transfert d'apprentissage peut être utilisé pour ajuster ces modèles avec votre ensemble de données spécifique, réduisant ainsi la nécessité d'un entraînement complet.

- Pour notre projet de robot autonome utilisant une caméra Raspberry Pi V2 8 MP, **le deep learning** offre une flexibilité et une évolutivité supérieures pour plusieurs raisons :
1. **Apprentissage automatique des caractéristiques** : Réduction du besoin de sélection manuelle des caractéristiques.
 2. **Transfert d'apprentissage** : Possibilité d'utiliser et de fine-tuner des modèles pré-entraînés pour de nouvelles tâches.
 3. **Capacité de traitement de grandes données** : Amélioration continue des performances avec l'augmentation des données.
 4. **Architecture adaptable** : Extension facile des modèles pour gérer des tâches plus complexes.

Réf :

<https://datascientest.com/quelle-difference-entre-le-machine-learning-et-deep-learning>

<https://levity.ai/blog/difference-machine-learning-deep-learning>

important

https://scholar.google.com/scholar?q=obstacle+avoiding+with+deep+learning&hl=fr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar