

# Le projet

Le projet a pour objectif d'utiliser **le machine learning** pour aider les médecins à **détecter la pneumonie** à partir d'images radiographiques.

Pour cela, **des ensembles de données**, fournis par les médecins, ont été utilisés

L'approche adoptée consiste à développer un système d'aide au diagnostic qui utilise **des méthodes de machine learning** pour analyser les images radiographiques et identifier les signes de pneumonie.

Pour mener à bien ce projet, **plusieurs étapes** sont nécessaires afin de trouver des pistes de fonctionnement d'IA pour **détecter les pneumonies**.

# Besoins

## Données de qualité :

Des **ensembles de données** contenant des images radiographiques de patients atteints de pneumonie. Ces ensembles de données devaient être représentatifs et diversifiés pour garantir la qualité du modèle.

Les images fournies respectaient bien l'unicité et la disparité des radiographies pulmonaires.

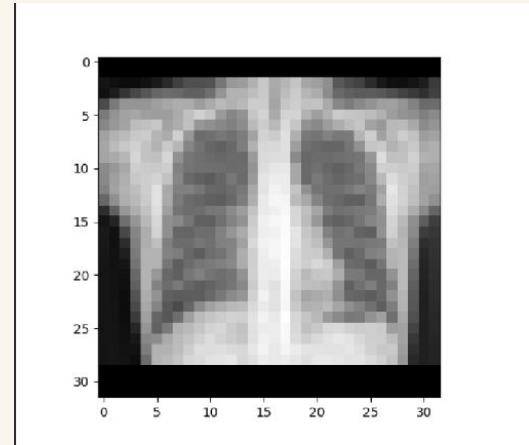
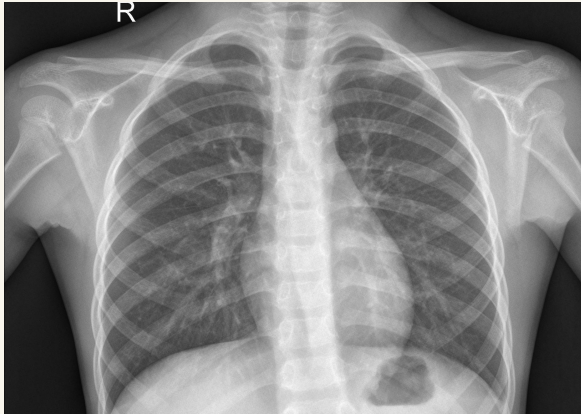
Nous avons à disposition 3 dossiers d'images : **train, test et val**.

Chaque dossier contient un sous dossier de poumons sans pneumonies et un sous dossier de poumons atteint d'une pneumonies virale ou bactérienne.

# Besoins

## Prétraitement des données :

Avant d'entraîner le modèle, **des étapes de prétraitement sur les données** sont mis en place comme le redimensionnement des images et la normalisation des valeurs de pixel.



# Besoins

## Sélection et développement de modèles :

Choisir et développer des modèles de machine learning adaptés à la détection de la pneumonie. Cela implique l'exploration de différentes architectures de modèles et l'optimisation des paramètres.

**3 modèles** ont été choisis et testés :

**MLP CNN et VGG**

Ces 3 modèles ont été choisis pour des raisons différentes,

**MLP** a été choisis au début car il a été utilisé lors du bootstrap pour le projet **MNIST** et qu'il semblait être une base solide pour commencer le projet

**CNN** car il est particulièrement adapté au traitement d'images

**VGG19** est une variation de CNN et il semblait intéressant également

# MLP

Le **MLP (Multilayer Perceptron)** est un **type de réseau neuronal artificiel** largement utilisé en machine learning.

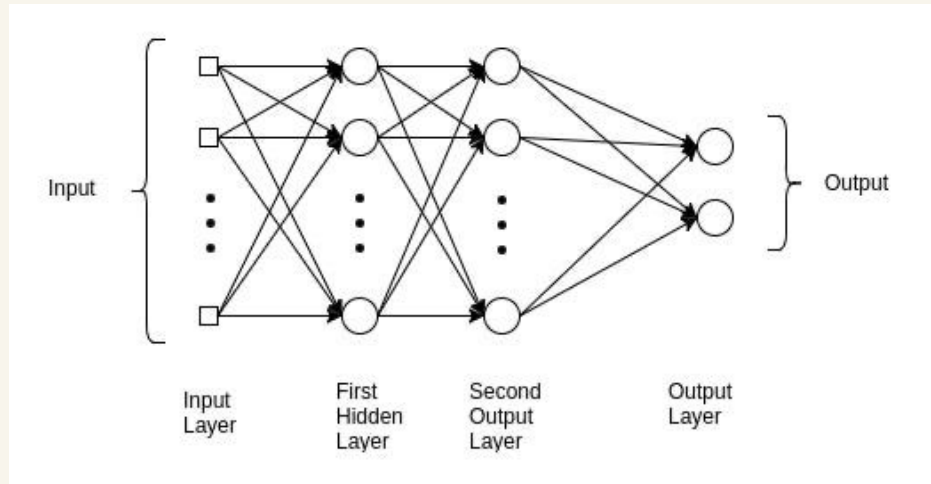
Il est considéré comme l'un des modèles les plus simples, idéal pour les débutants.

Le MLP est principalement utilisé pour **des tâches de classification** et de **régression sur des données structurées**, telles que des tableaux de valeurs.

# MLP

Il est composé de **plusieurs couches**, notamment une **couche d'entrée**, une ou plusieurs couches cachées et une couche de sortie.

Chaque neurone d'une couche est connecté à tous les neurones de la couche suivante, formant ainsi **une structure en réseau**.



# MLP

Pendant l'entraînement, le MLP apprend à ajuster les poids de ces connexions pour trouver des modèles dans les données.

Le MLP est une excellente introduction au machine learning, car il permet de comprendre les concepts de base tels que la **rétropropagation du gradient** (ajustement des poids) et les **fonctions d'activation** (modéliser des relations complexes entre les caractéristiques des données).

# CNN

Le **CNN (Convolutional Neural Network)** est une architecture spécifique de réseau neuronal très populaire pour l'**analyse d'images**. Il est souvent utilisé pour des tâches telles que la classification d'images, la détection d'objets et la segmentation sémantique.

Il fonctionne sur **3 dimensions** :

**Deux dimensions** pour une image en niveaux de gris.

**Une troisième dimension**, de profondeur 3 pour représenter les couleurs fondamentales (Rouge, Vert, Bleu).

*Dans ce projet cette dimension n'est pas réellement exploitée car les radiographies sont des nuances de gris*



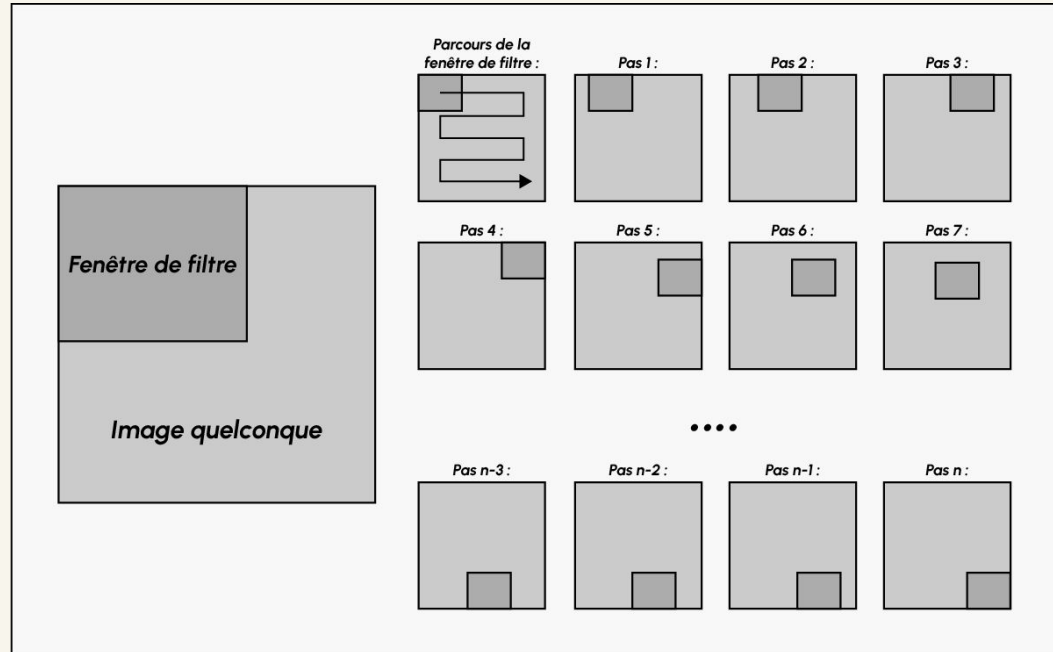
# CNN

Ce qui distingue le CNN des autres modèles, c'est son utilisation de couches de **convolution**. Les couches de convolution appliquent des filtres sur les données d'entrée, permettant ainsi d'extraire des caractéristiques visuelles pertinentes des images.

**Objectif de la convolution :** extraire des caractéristiques propres à chaque image en les compressant de façon à réduire leur taille initiale

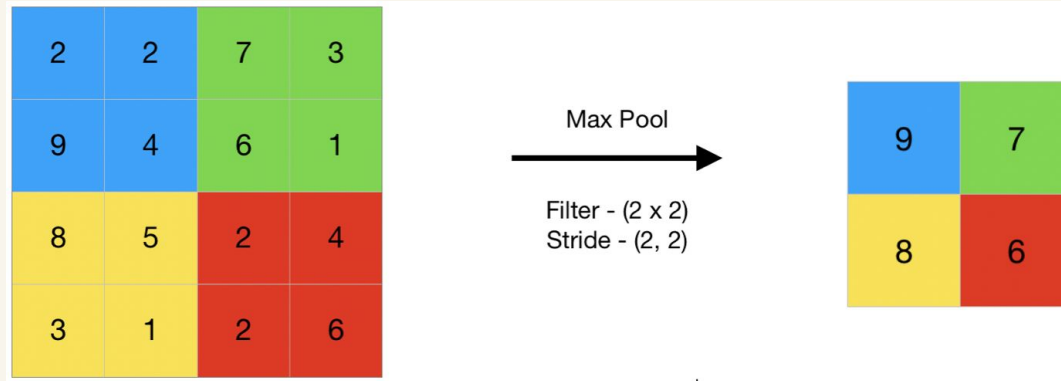
# CNN

## Convolution



# CNN

Ils utilisent également des **couches de pooling** pour **réduire** la dimension des caractéristiques extraites et des couches entièrement connectées pour la **classification finale**.



# CNN

Les CNN ont prouvé leur **efficacité** dans de nombreux domaines de **l'analyse d'images** et sont devenus des outils essentiels pour les projets en machine learning.

# VGG19

**VGG19 (Visual Geometry Group 19)** est un **modèle spécifique de CNN**. Il fait partie de la famille des réseaux VGG, développée par le Visual Geometry Group de l'Université d'Oxford. VGG19 est une architecture profonde avec **19 couches**.

Du fait de son appartenance au modèle CNN, il comprend des couches de convolution et des couches de pooling

# VGG19

Sa particularité est qu'il utilise des filtres de convolution **plus petits** (3x3), dans plusieurs couches consécutives, ce qui lui permet de **capturer des informations plus détaillées** dans les images, à la différence du modèle CNN globale qui lui utilise tout type de taille.

**VGG19** est souvent utilisé comme une référence pour **la classification d'images** en raison de sa simplicité et de sa performance.

Bien qu'il puisse être plus **lourd en termes de calculs et de mémoire**, il offre des résultats précis et constitue un excellent choix pour les projets en machine learning axés sur l'analyse d'images.

# Objectifs

## Optimiser les performances du modèle :

Il est important d'**améliorer les performances des modèles** en explorant différentes méthodes de machine learning, en optimisant les paramètres et en utilisant des techniques d'optimisation.

Différentes approches pour **optimiser les performances** d'un modèle existent en fonction du besoin et des paramètres souhaités

# Objectifs

## Évaluer et comparer les performances :

Évaluer les **performances du modèle** en utilisant des **métriques appropriées** et les comparer à d'autres approches pour évaluer son efficacité.

On peut comparer les **3 modèles** pour analyser la différence de performance de compilation et de résultat.

	Mlp	Cnn	Vgg19
Temps de création du modèle	+	+++	++
Resultats	++	++	+



# Objectifs

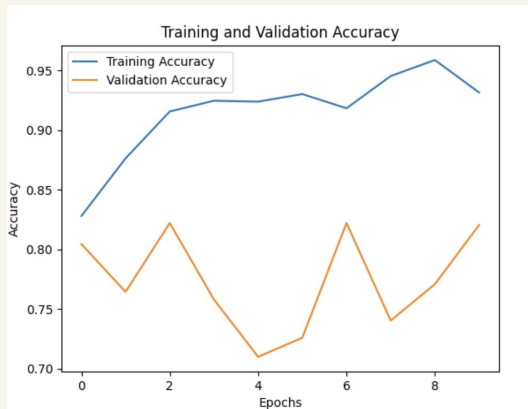
+ Fichier Html de  
visualisation



## Documenter et présenter les résultats :

Présentation des résultats de manière compréhensible en utilisant des **graphiques** et des **visualisations appropriés**.

### Graphique de l'évolution du modèle



### Matrice de confusion (images test)

