

The background of the slide is a complex, abstract network diagram. It consists of numerous nodes of varying sizes and colors (dark blue, light blue, and grey) connected by thin, light grey lines. Some nodes are highlighted with larger, concentric circles. The overall aesthetic is technical and modern, suggesting a network or data structure.

MISE EN PLACE D'UN MODÈLE DE RECONNAISSANCE D'IMAGE : CAS DE LA RADIOGRAPHIE PULMONAIRE

Pâquarse, Ronan, Romain



LIEN KAGGLE NOTEBOOK

<https://www.kaggle.com/code/pquarsemahouvi/deeplearning>

PLAN



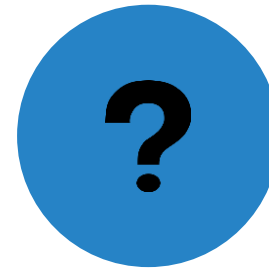
PROBLÉMATIQUE/OBJECTIFS



MÉTHODOLOGIE



PRÉSENTATION DES
RÉSULTATS



OUVERTURE

PROBLÉMATIQUE (1/2) : LA RADIOGRAPHIE

La radiographie est une technique d'imagerie médicale qui utilise des rayons X pour produire des images des structures internes du corps, telles que les os, les organes et les tissus mous. Elle est utilisée pour diagnostiquer des fractures, des infections, des tumeurs et d'autres problèmes de santé comme le **covid, la lung opacity, une pneumonie viral** ou encore une **normalité...**

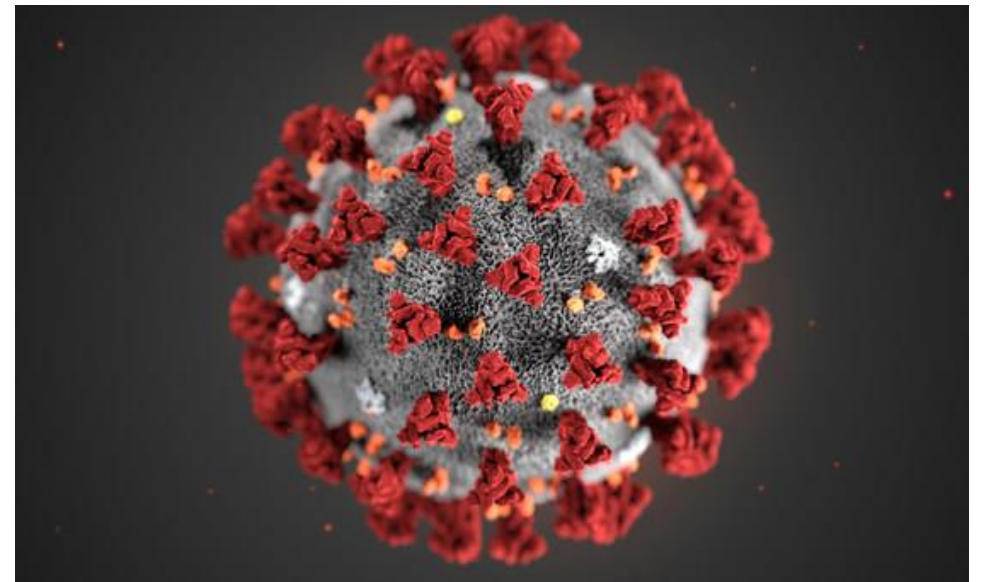
Découverte par le physicien allemand Wilhelm Conrad Röntgen en 1895



PROBLÉMATIQUE (2/2) : LE MONDE EN 2019

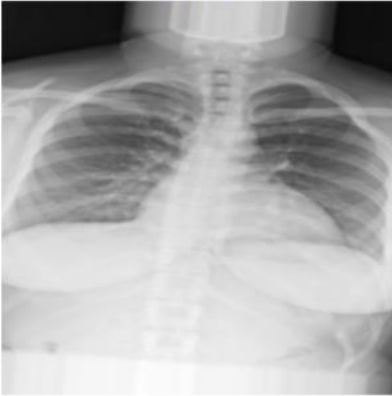
Avènement du COVID 19 →
Confinement, fermeture commerciale...

Symptôme proche de pneumonia...→
Confusion...



PROBLÉMATIQUE (2/2) : RADIOGRAPHIE

normal



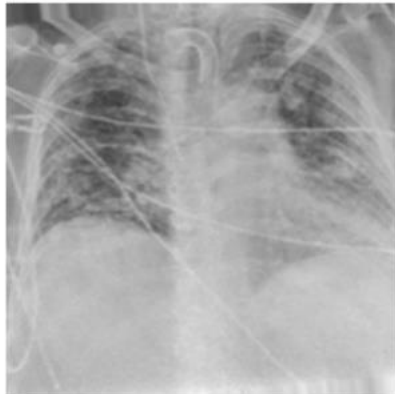
lung_opacity



pneumonia



covid



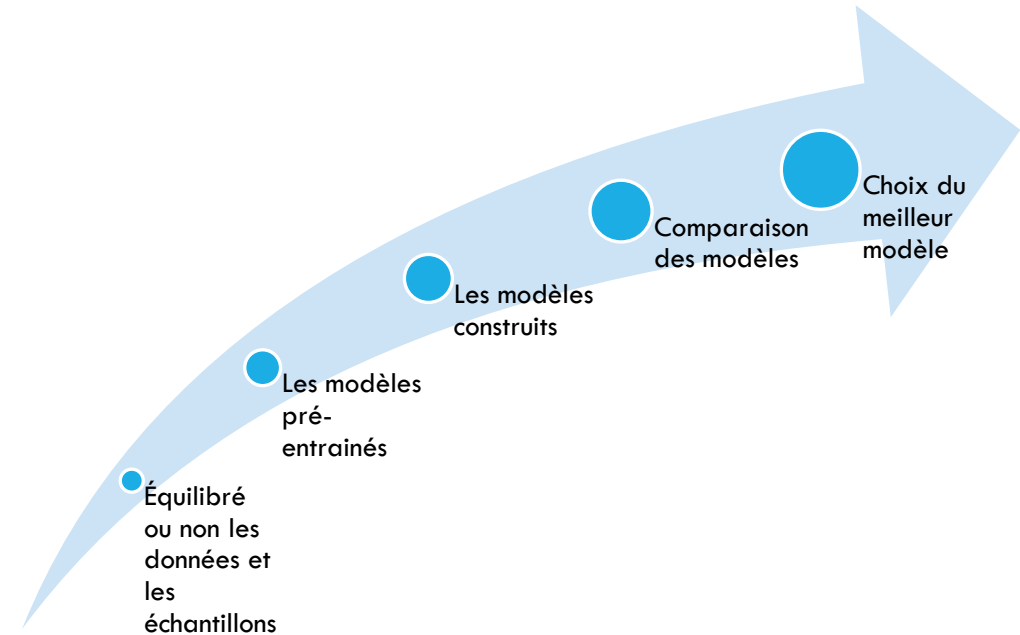
⇒ Quelques radiographies

OBJECTIFS

Mettre en place un modèle de reconnaissance d'image pour la détection du covid, de la pneumonie virale ou encore une opacité pulmonaire à partir d'une banque de radiographie présente sur kaggle

MÉTHODOLOGIE (1/1)

- Covid 19
- Pneumonie virale
- Opacité pulmonaire
- Normale



RESULTAT (1/16) : EQUILIBRAGE DES DONNÉES

Avant

Modalité	Taille
Normal	10.192
Opacité Pulmonaire	6.012
Covid	3.616
Pneumonie Virale	1.345

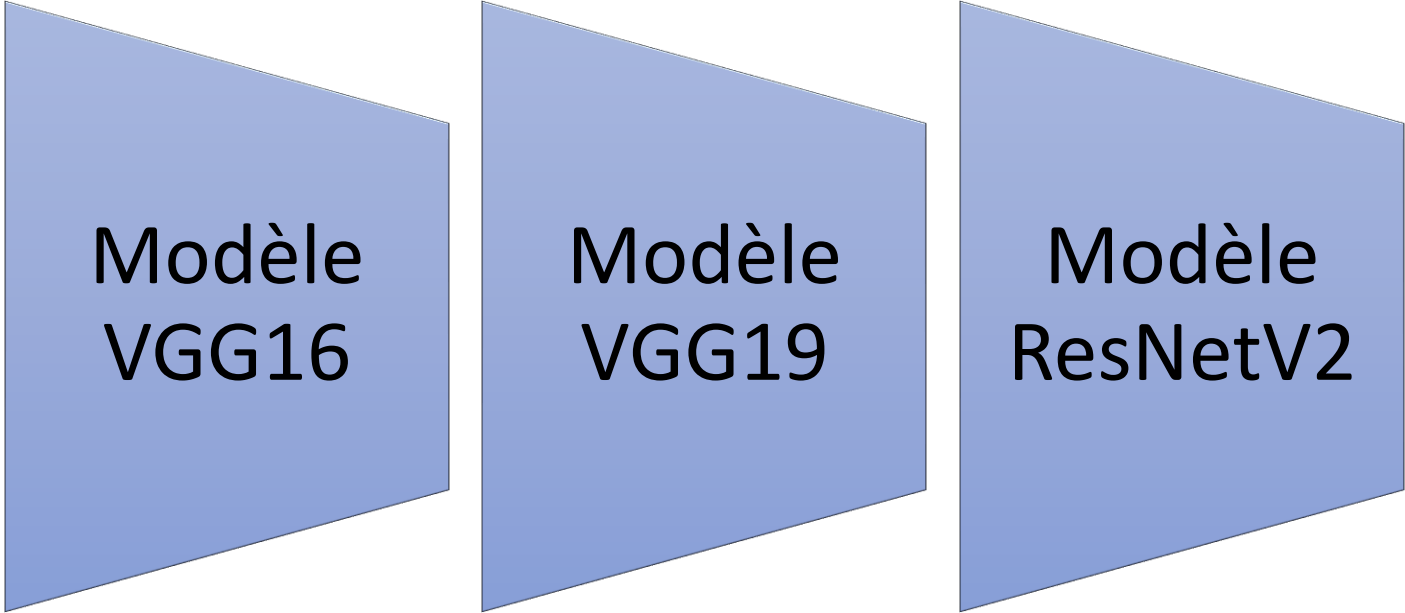
Après

Modalité	Taille
Normal	3.616
Opacité Pulmonaire	3.616
Covid	3.616
Pneumonie Virale	3.616

Données provenant de : `'../input/chest-xray-pneumonia/chest_xray/train/PNEUMONIA/*.jpeg'`

RESULTAT (2/16) : LES MODÈLES PRÉ-ENTRAINÉS

Choix opté pour les modèles pré-entraînés ayant les meilleurs résultat (confère document de cours p. 119 Deep Learning)



Modèle
VGG16

Modèle
VGG19

Modèle
ResNetV2

RESULTAT (3/16) : LES MODÈLES PRÉ-ENTRAÎNÉS : VGG16

❖ VGG16 : réseau de neurones convolutifs profonds qui a été proposé par les chercheurs de l'Université d'Oxford en 2014

- ❑ contient 16 couches, dont 13 sont des couches convolutives et 3 sont des couches entièrement connectées ;
- ❑ pré-entraîné sur l'ensemble de données ImageNet, qui contient plus de 1,2 million d'images réparties en 1000 catégories ;
- ❑ connu pour sa structure simple et sa capacité à extraire des caractéristiques pertinentes à partir des images.

RESULTAT (4/16) : LES MODÈLES PRÉ-ENTRAÎNÉS : VGG19

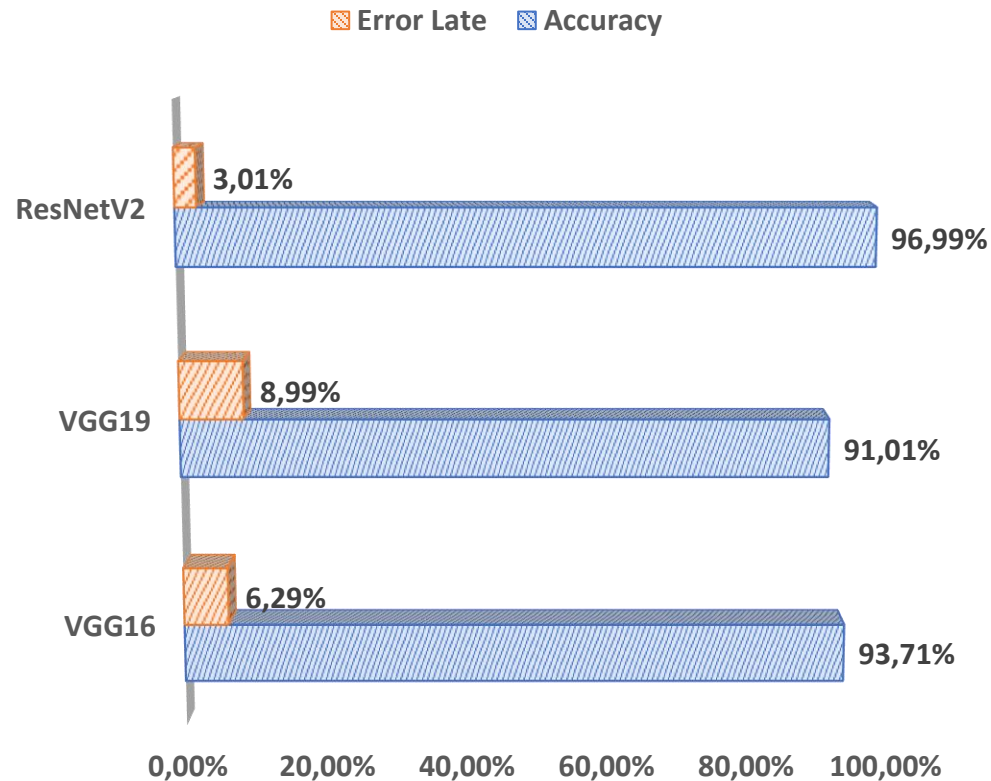
❖ VGG19 est une extension du modèle VGG16 proposé par les chercheurs de l'Université d'Oxford en 2014

- ❑ il contient 19 couches, dont 16 couches convolutives et 3 couches entièrement connectées ;
- ❑ utilise la même architecture que le VGG16 mais contient 3 couches convolutives supplémentaires, ce qui lui permet de capturer plus de détails dans les images ;
- ❑ été pré-entraîné sur l'ensemble de données ImageNet et a atteint une précision de classification élevée.

RESULTAT (5/16) : LES MODÈLES PRÉ-ENTRAÎNÉS : RESNETV2

- ❖ ResNetV2 version améliorée du modèle ResNet (Residual Network) proposé par Microsoft Research en 2015. Le ResNetv2 a été développé pour résoudre certains problèmes liés à la profondeur des réseaux de neurones
 - ❑ pré-entraîné sur un grand ensemble de données, puis les couches supérieures sont entraînées sur un ensemble de données spécifique à la tâche ;
 - ❑ Le ResNetv2 utilise des blocs résiduels qui permettent aux informations de circuler plus facilement à travers les couches profondes du réseau ;
 - ❑ utilise également une méthode d'apprentissage par transfert pour améliorer la précision de la classification

RESULTAT (6/16) : LES MODÈLES PRÉ-ENTRAÎNÉS



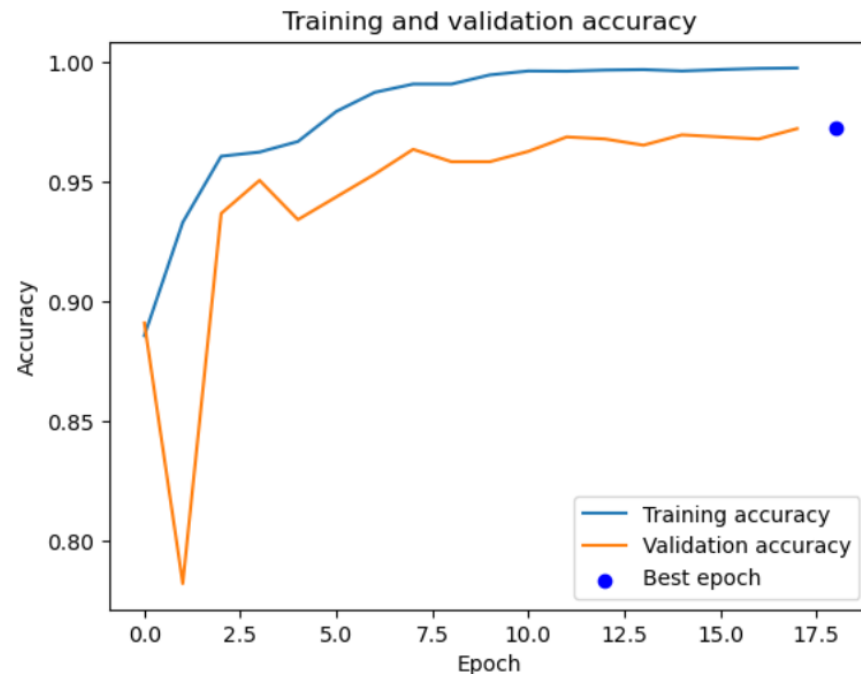
☐ Meilleur modèle **ResNetV2**,
accuracy = **96.99%**

☐ Moins bon modèle **VGG19**,
accuracy = **91.01%**

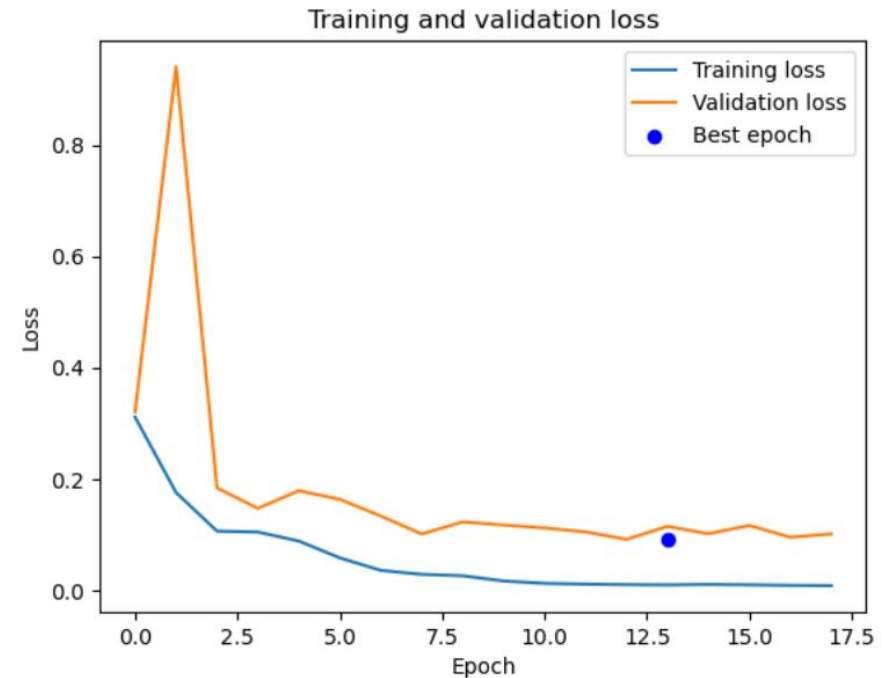
☐ Modèle intermédiaire **VGG16**,
accuracy = **93.71%**

RESULTAT (7/16) : PRÉ-ENTRAÎNÉS RESNETV2

Evolution de l'accuracy



Evolution du loss

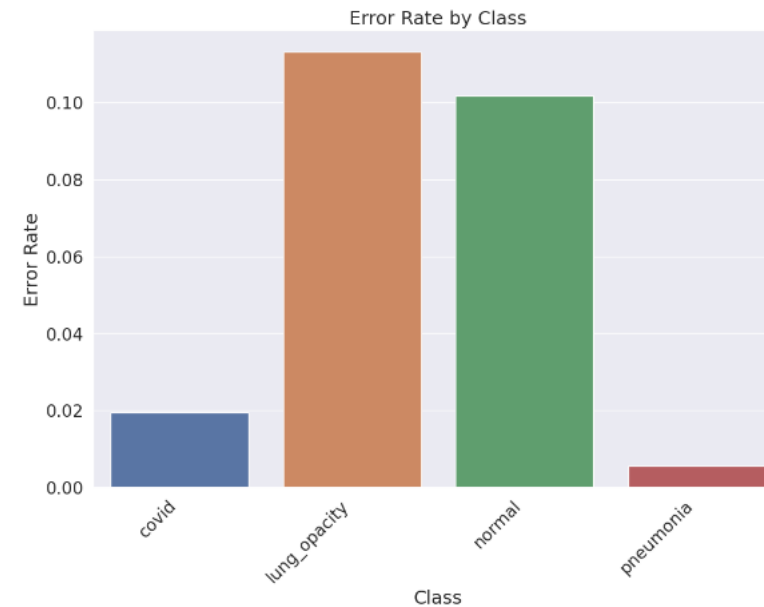


RESULTAT (8/16) : PRÉ-ENTRAÎNÉS RESNETV2

Matrice de confusion

		Confusion Matrix			
Actual	covid	711	6	2	1
	lung_opacity	4	677	36	1
	normal	1	34	700	2
	pneumonia	0	0	0	718
		covid	lung_opacity	normal	pneumonia
		Predicted			

Erreur par classe



RESULTAT (9/16) : MODÈLES CONSTRUITS

Modèle
CNN

Modèle à 4
Couches de
convolution

Modèle à 6
Couches de
convolution

RESULTAT (10/16) : MODELE CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK)

❖ CNN est un type de réseau de neurones artificiels particulièrement adapté à la reconnaissance d'images.

- ❑ basé sur des couches de convolutions, qui permettent de détecter des motifs et des caractéristiques visuelles dans l'image. Ensuite, ces motifs sont agrégés et réduits par des couches de pooling, afin de réduire la complexité et la taille des données ;
- ❑ Peut inclure des couches de normalisation pour normaliser les valeurs des pixels de l'image ainsi que des couches entièrement connectées pour la classification finale ;
- ❑ entraîné sur un ensemble de données d'images étiquetées, afin d'apprendre à identifier les différentes classes d'objets.

RESULTAT (11/16) : MODÈLE A 4 COUCHES

❖ Un modèle à 4 couches de convolution avec normalisation batch est un type de réseau de neurones convolutif qui utilise quatre couches de convolution pour extraire des caractéristiques à différentes échelles de l'image d'entrée

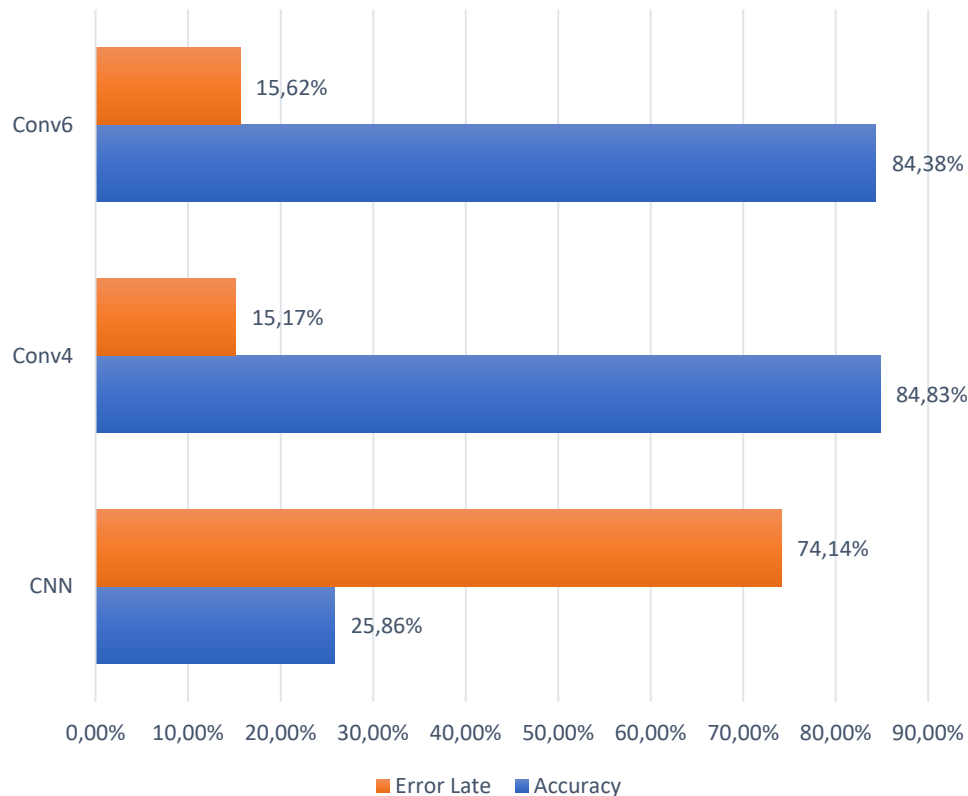
- ❑ Le modèle peut également inclure des couches de pooling pour réduire la taille de la représentation de l'image, et des couches entièrement connectées pour la classification finale ;
- ❑ entraîné sur un ensemble de données étiquetées, où il apprend à associer les caractéristiques extraites à des classes d'objets spécifiques ;
- ❑ permettent d'extraire des caractéristiques à différentes échelles spatiales, tout en évitant le surajustement grâce à la normalisation batch

RESULTAT (12/16) : MODÈLE A 6 COUCHES

Même caractéristique que le modèle à 4 couches

Observé les conséquences de l'ajout de couches de convolutions supplémentaires étant donné que les couches de normalisations "batch" servent à éviter le sur-apprentissage

RESULTAT (13/16) : LES MODÈLES CONSTRUITS



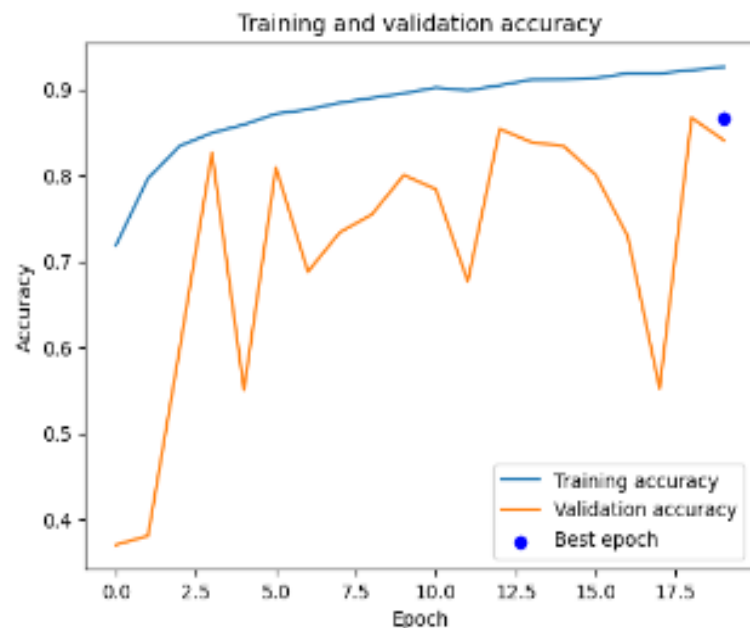
☐ Meilleur modèle **Convolution 4 couches avec normalisation batch** (accuracy = 84.83%)

☐ Modèle intermédiaire **Convolution 6 couches avec normalisation batch** (accuracy = 84.38%)

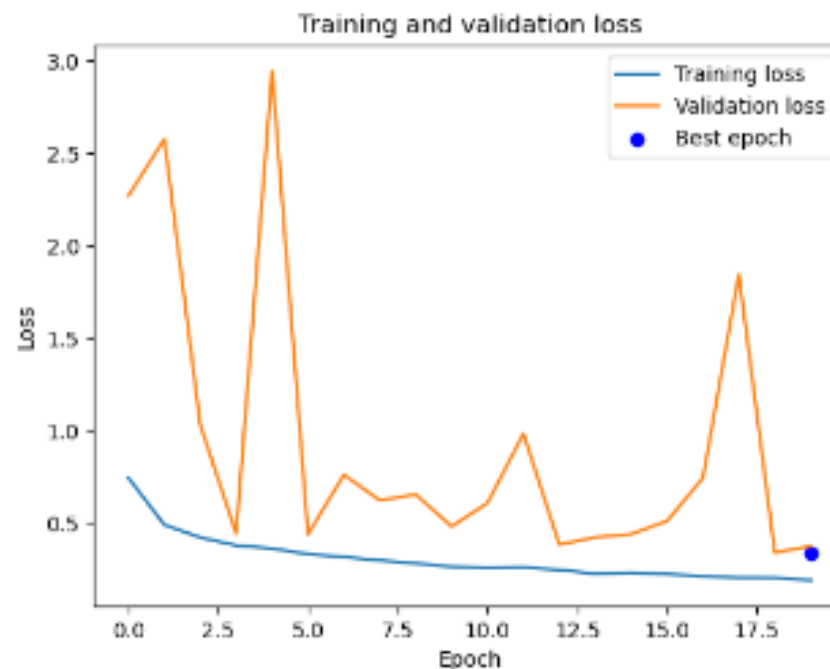
☐ Moins bon modèle **CNN** (accuracy = 25.86%)

RESULTAT (14/16) : MODELE A 4 COUCHES

Evolution de l'accuracy



Evolution du loss

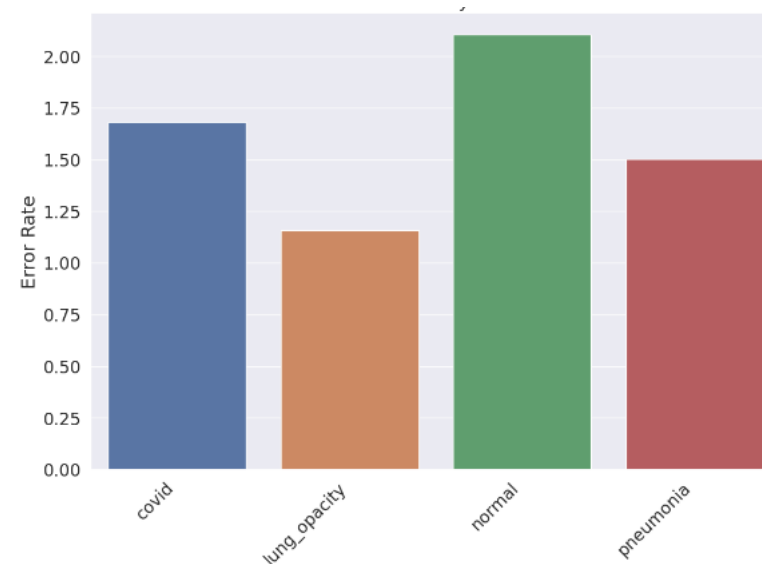


RESULTAT (15/16) : MODELE A 4 COUCHES

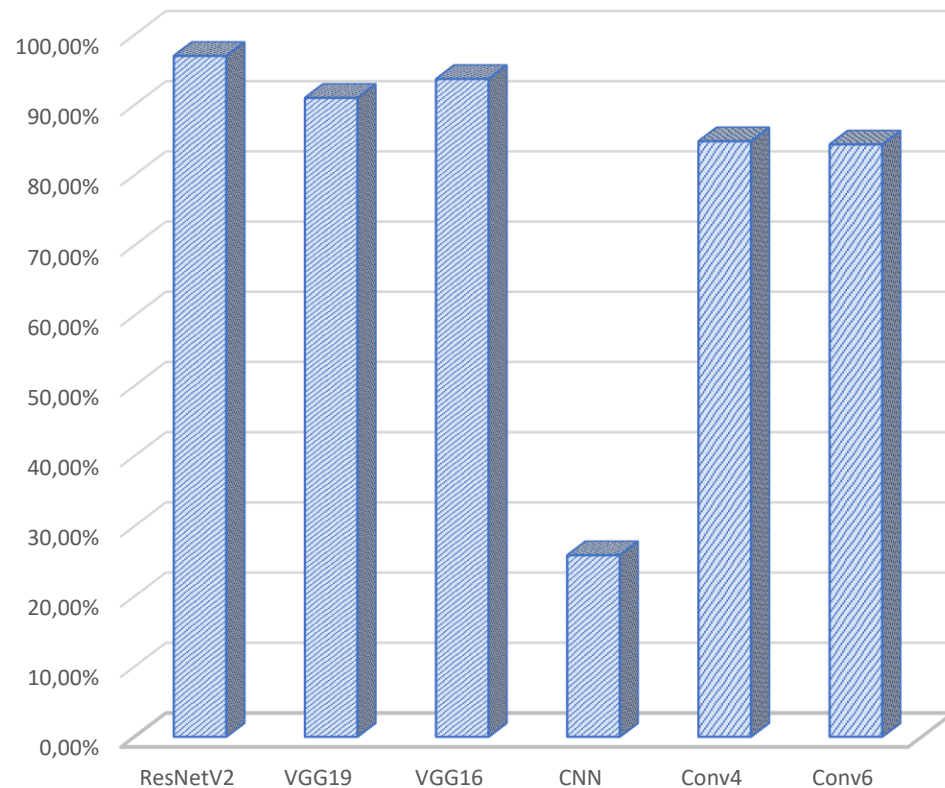
Matrice de confusion

Actual	covid	lung_opacity	normal	pneumonia
	147	260	116	197
	147	274	115	182
	155	278	118	186
	177	263	105	173
Predicted				

Erreur par classe



RESULTAT (16/16) : CHOIX DU MEILLEUR MODÈLE



- **Modèle ResNetV2**
- **Accuracy : 96.99%**
- **Plus faible erreur par classe**

Pour aller plus loin...

TENSORBOARD



Tensorboard est un outil très utile pour comprendre comment votre modèle fonctionne et comment vous pouvez l'améliorer. Outil de visualisation et de suivi de l'apprentissage fourni avec TensorFlow. Il permet de :

- Visualisation des graphes de calcul ;
- Suivi des métriques d'apprentissage ;
- Profilage des performances



DATA AUGMENTATION ET OPTUNA

Faire une data augmentation pour vérifier si cela améliore nos modèles

Merci 😊