

UE : Intelligence artificielle et applications

## *Réseaux de Neurones Convolutif*

Groupe 6

ADJOVI Albéric

25 %

CHITOU Kader

25 %

IGABOUY CHOBLI Hermine

25 %

SOTOHOU Aristide

25 %

Sous la supervision de Dr Ing. Houndji V. Ratheil

110000  
111100  
110000  
110111  
011011  
011111  
001111  
101100  
111000  
111111  
100111  
001111  
110100  
011000  
111001  
000101  
001101  
000111  
001111  
111001



# PLAN

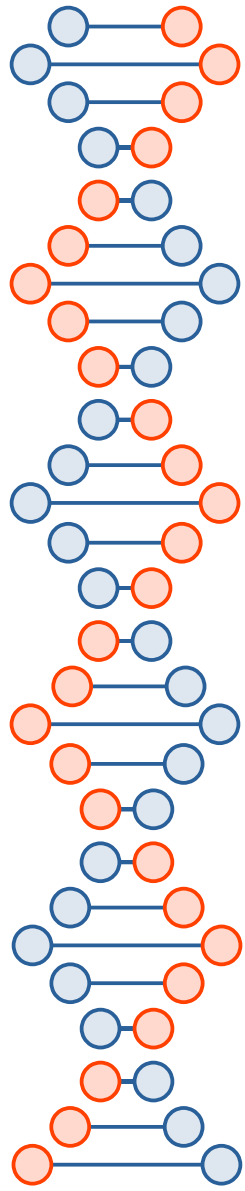
Introduction

I- Concepts : IA, ML, DL, NN, CNN

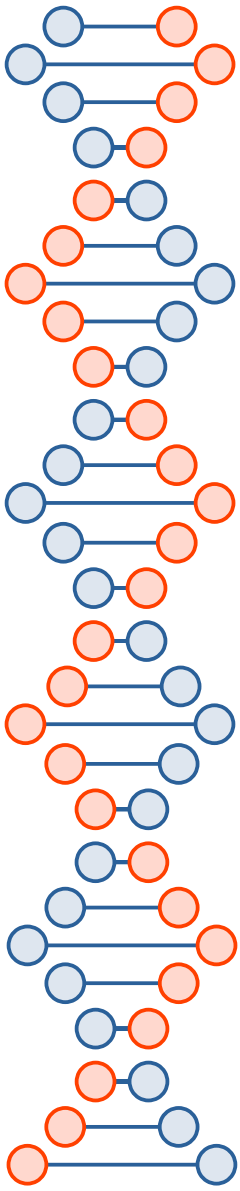
II- CNN : Principe, fonctionnement, application

III- Implémentation (To be continued...)

Conclusion



# *Introduction...*



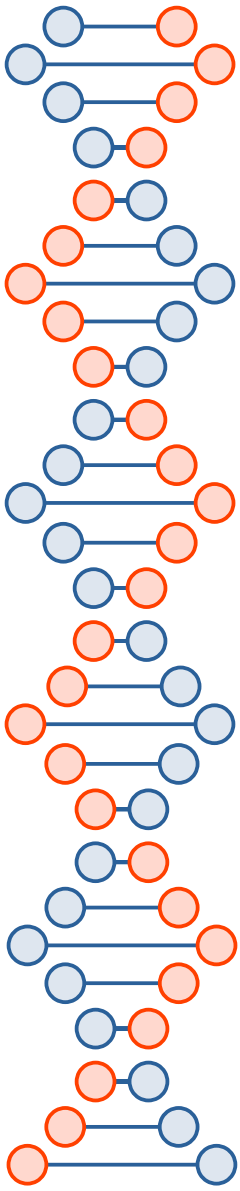
*I- Concepts...*



# **I- Concepts**

## **Intelligence artificielle (IA)**

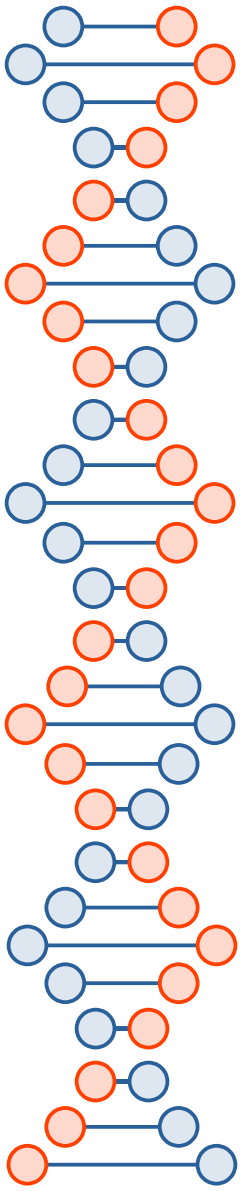
- Ensemble des théories et des techniques
- Ces techniques développent des programmes informatiques complexes
- Les programmes développés sont capables de simuler certains traits de l'intelligence humaine



# I- Concept

## Machine Learning (ML)

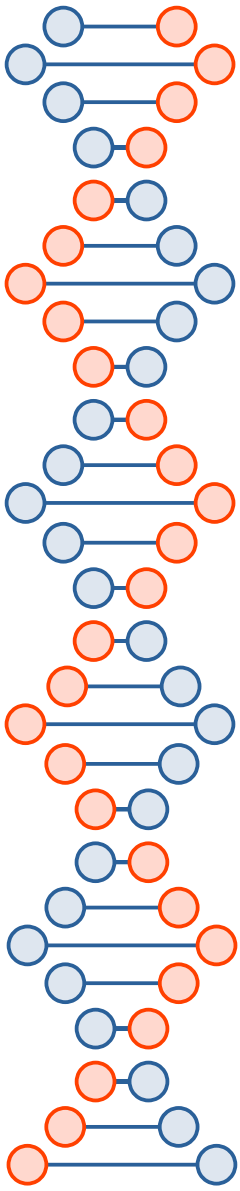
- Spécialité de l'intelligence artificielle
- Permet à une machine l'apprentissage, le raisonnement et la prise de décision sans interaction humaine
- Cela se fait grâce à l'analyse et l'interprétation de modèles et des structures de données



# I- Concepts

## Deep Learning (DL)

- L'une des technologies principales du Machine learning
- Algorithmes capables de mimer les actions du cerveau humain grâce à des réseaux de neurones artificielles
- Les réseaux sont composés de dizaines voire de centaines de « couches » de neurones
- Chaque neurone reçoit et interprète les informations de la couche précédente
- School of thought : Symbolism, **Connectionism**, Behaviorism



# I- Concepts

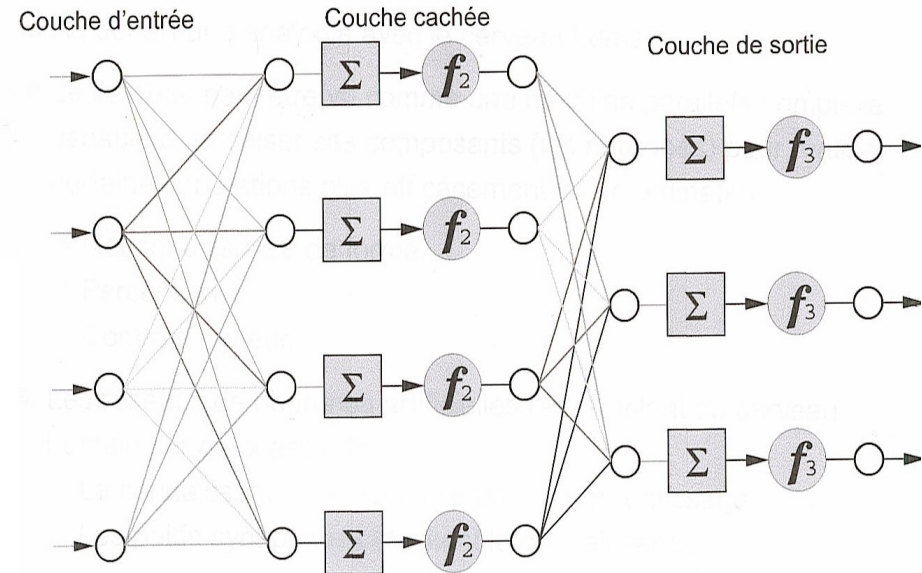
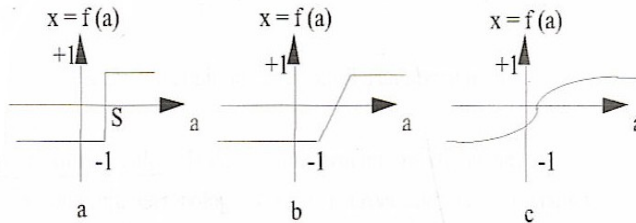
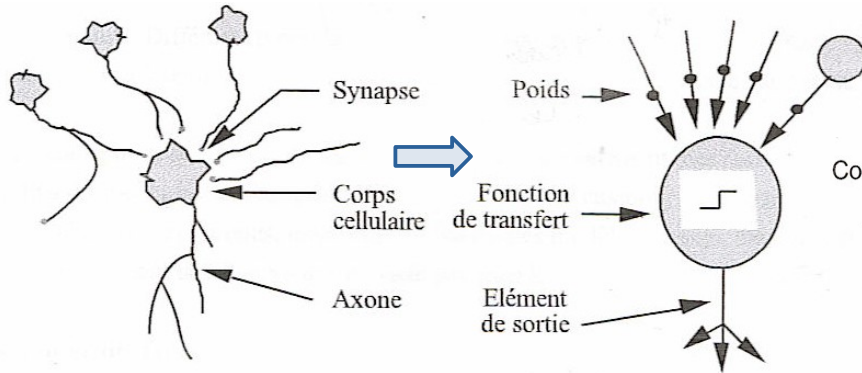
## Neuronal Network (NN)

- Réseau de neurones : système de neurones généralement répartis en plusieurs couches interconnectées.
- Chaque couche reçoit en entrée des données et les renvoie transformées : la sortie d'une couche correspond à l'entrée de la suivante.
- La dernière couche calcule les probabilités finales en utilisant une fonction d'activation.



# I- Concepts

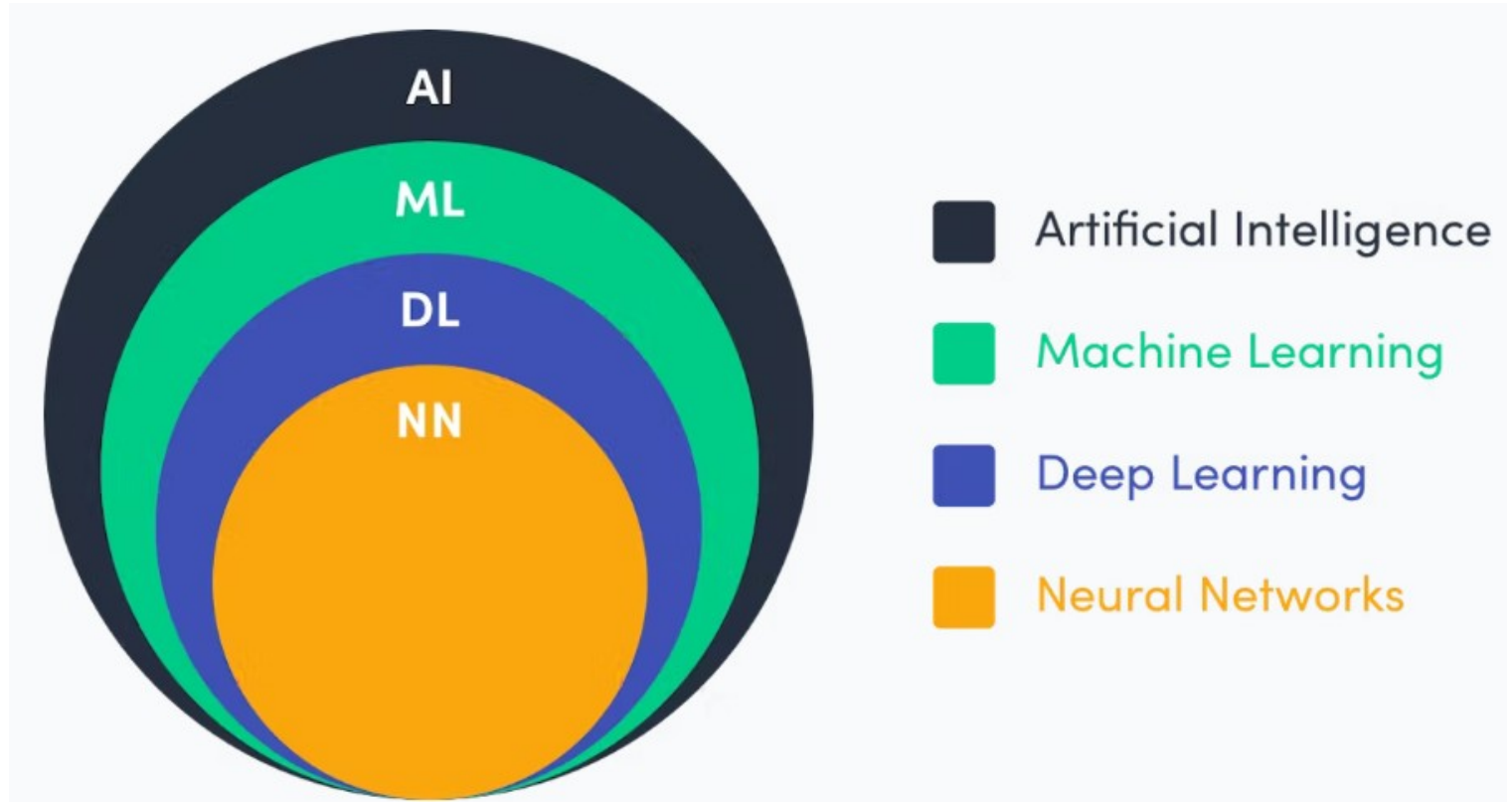
## Neural Network (NN)

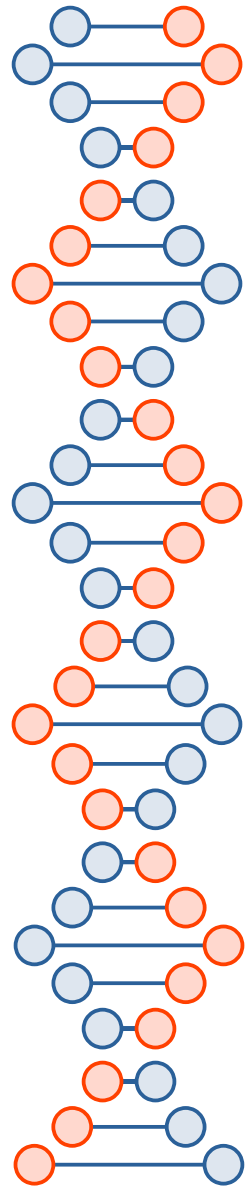




# I- Concepts

AI – ML – DL - NN

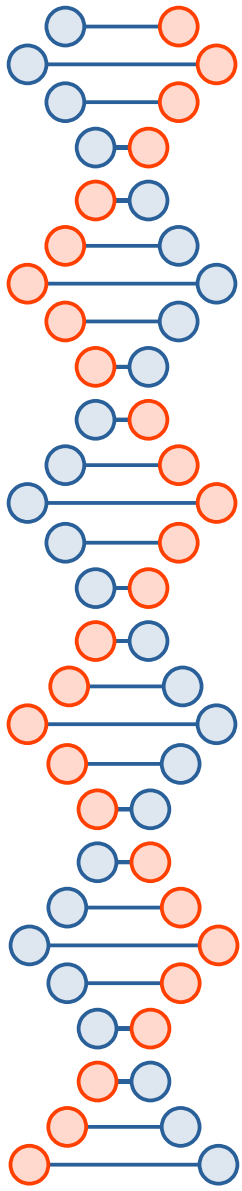




# I- Concepts

## Convolutional Neural Network (CNN)

- Les réseaux de neurones convolutifs désignent une sous-catégorie de réseaux de neurones.
- Les CNN présentent les mêmes caractéristiques que les réseaux de neurones artificiels.
- Ils sont spécialement conçus pour traiter des images en entrée. Leur architecture est alors plus spécifique.



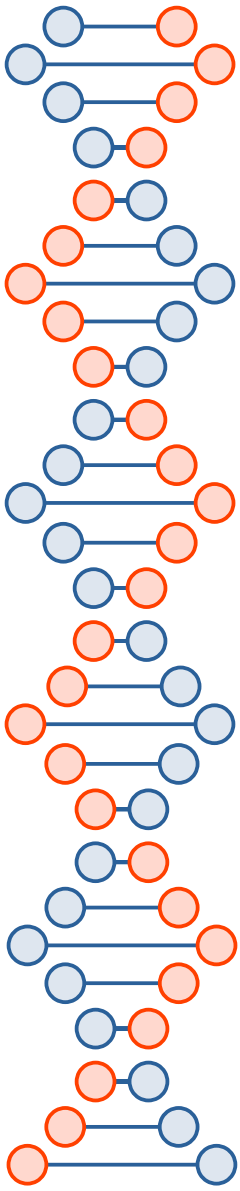
## *II- Réseaux de neurones convolutifs...*



## II- C N N

### Principe

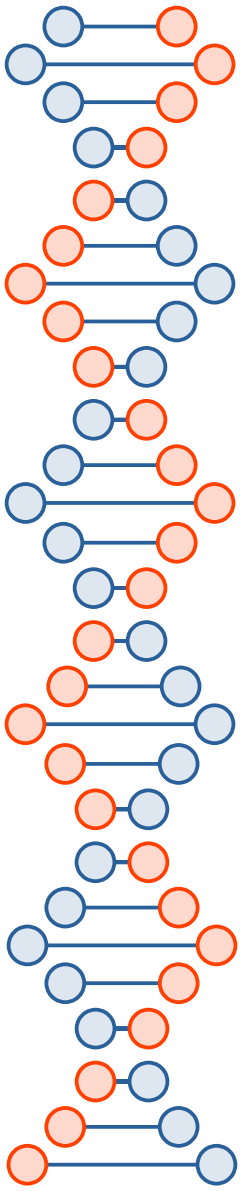
- Les CNN ont une méthodologie similaire à celle des méthodes traditionnelles d'apprentissage supervisé
- Cependant, ils réalisent eux-mêmes l'extraction et la descriptions des features des images reçues en entrées
- Les features extraites et décrites automatiquement sont aussi apprises automatiquement
- Ces capacités d'extraction automatiques sont la force des CNN



## II- C N N

### Principe

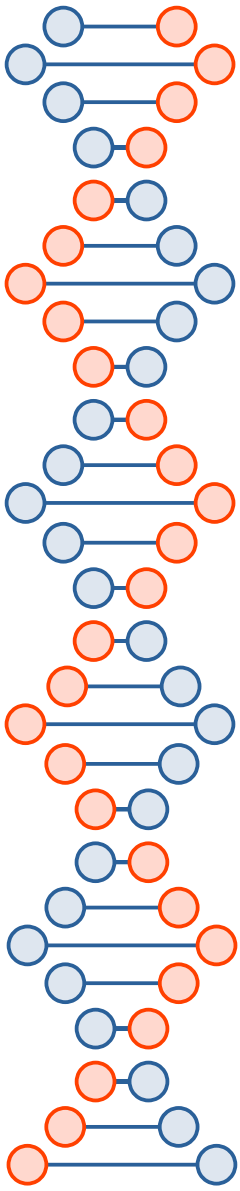
- Apprend directement des données fournies
- Utile pour trouver des modèles dans les images afin de reconnaître des objets, des classes, des catégories
- Très efficaces pour classer les données audio, et de signal
- Se base sur la convolution
- En TNI, la convolution sert à réduire le bruit sur une image, ou flouter cette image



## II- C N N

### Fonctionnement

- Constitué de dizaines ou de centaines de couches cachées (partie convolutionnelle ; partie classification)
- Chaque couche apprend à détecter différentes caractéristiques d'une image
- Des filtres (convolutions) sont appliqués à chaque image d'entraînement à différentes résolutions
- La sortie de chaque image convoluée est utilisée comme entrée de la couche suivante

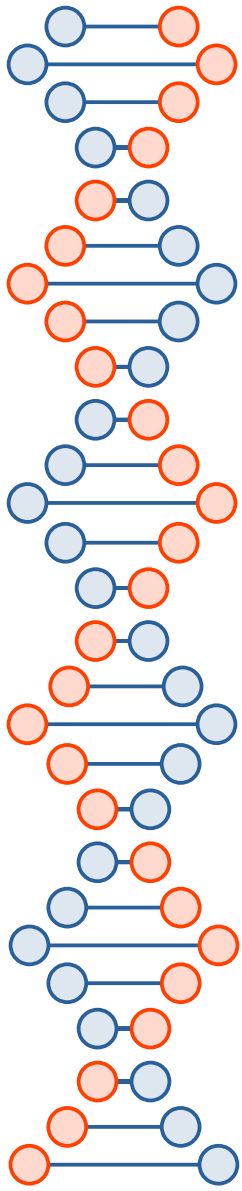


## II- C N N

### Fonctionnement : Les couches

- La convolution
- La correction (ReLU)
- La mise en commun (Pooling)
- La couche fully-connected





## II- C N N

### Fonctionnement : Les couches

#### La convolution

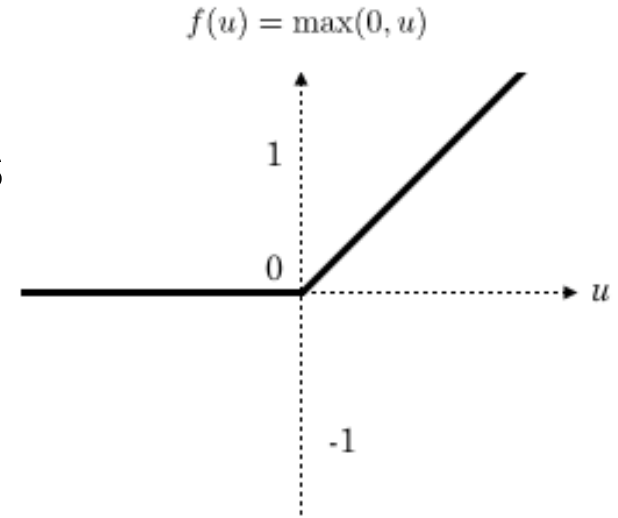
- Composante clé des réseaux de neurones convolutifs
- Constitue toujours au moins leur première couche.
- Reçoit donc en entrée plusieurs images, et calcule la convolution de chacune d'entre elles avec chaque filtre.
- Les filtres correspondent exactement aux features que l'on souhaite retrouver dans les images.
- On obtient pour chaque paire (image, filtre) une carte d'activation, ou feature map

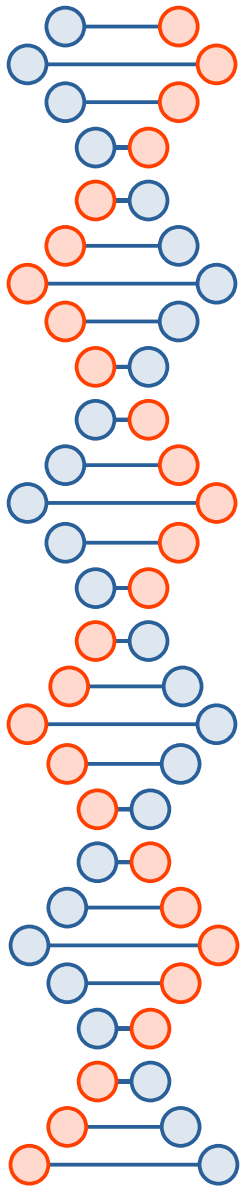


## II- C N N

### Fonctionnement : Les couches La correction (ReLU)

- ReLU : Rectified Linear Units
- Cette fonction remplace donc toutes les valeurs négatives reçues en entrées par des zéros.
- Elle joue le rôle de fonction d'activation.



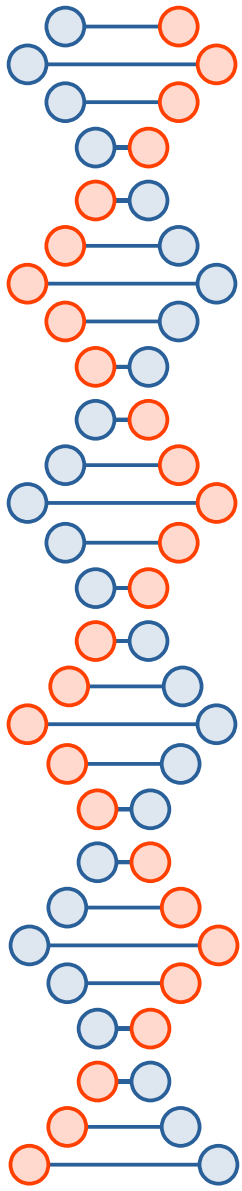


## II- C N N

### Fonctionnement : Les couches

#### La mise en commun (pooling)

- Ce type de couche est souvent placé entre deux couches de convolution
- Elle reçoit en entrée plusieurs feature maps, et applique à chacune d'entre elles l'opération de pooling.
- L'opération de pooling consiste à réduire la taille des images, tout en préservant leurs caractéristiques importantes



## II- C N N

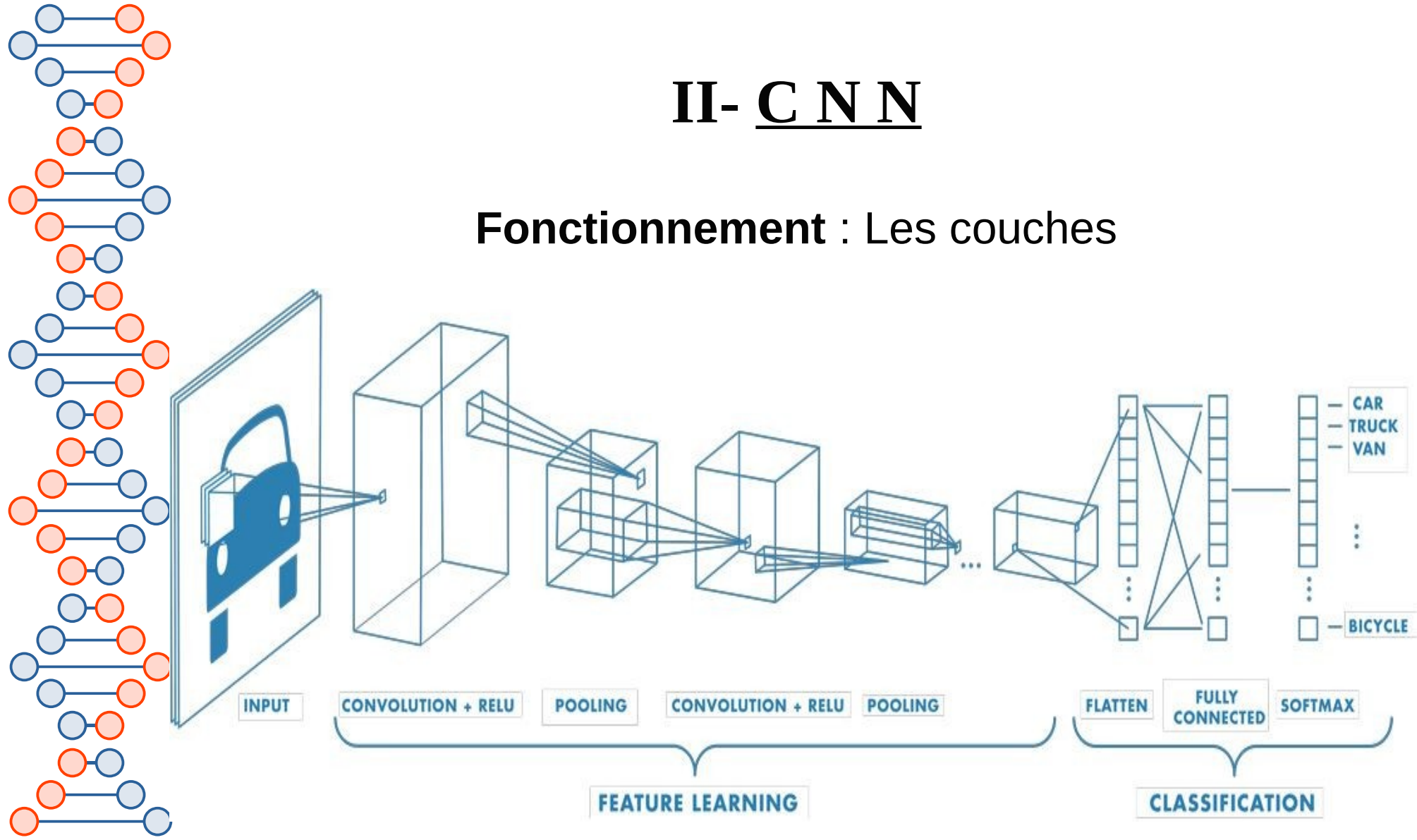
### Fonctionnement : Les couches

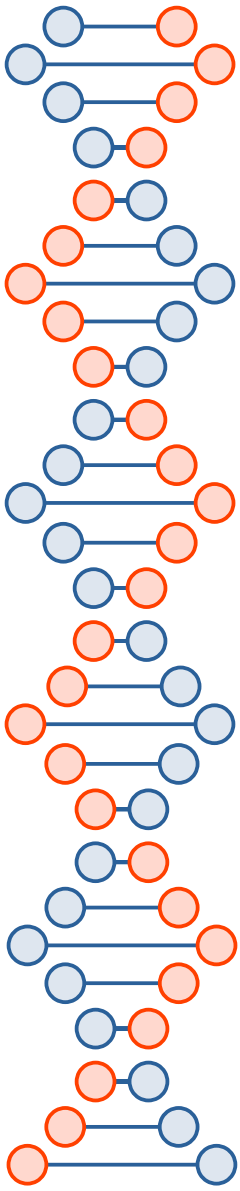
#### La couche fully-connected

- La couche fully-connected constitue toujours la dernière couche d'un réseau de neurones, convolutif ou non
- La dernière couche fully-connected permet de classifier l'image en entrée du réseau
- Elle renvoie un vecteur de taille N (nombre de classes dans notre problème de classification d'images).
- Chaque élément du vecteur indique la probabilité pour l'image en entrée d'appartenir à une classe.

## II- C N N

Fonctionnement : Les couches

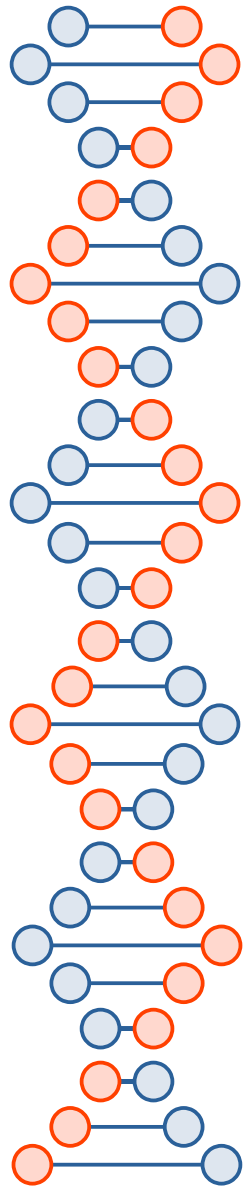




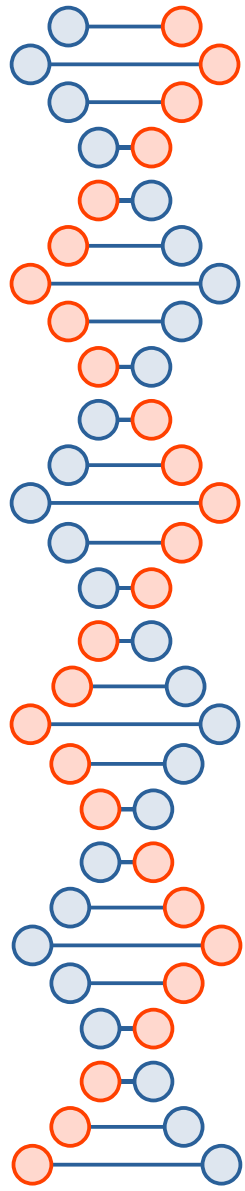
## II- C N N

### Application

- Imagerie médicale
- Traitement Audio
- Détection d'objets
- Génération de données synthétiques
- Etc...

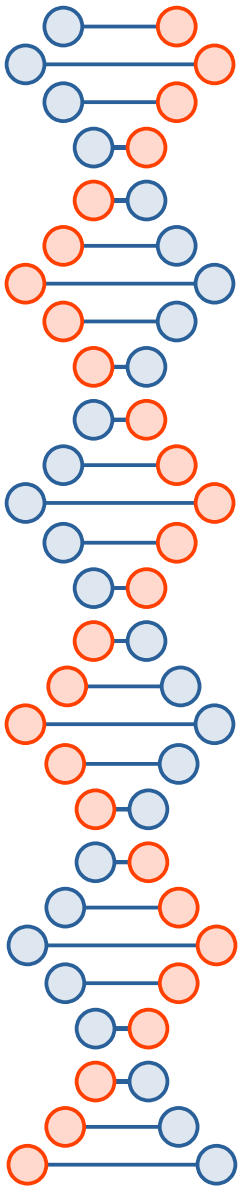


### *III- Implémentation...*



P y t h o n





*Conclusion...*