

## Apprentissage

L'apprentissage est une étape très importante dans le développement des réseaux de neurones, où le comportement du réseau est modifié de manière itérative jusqu'à l'obtention du comportement souhaité, ce qui est obtenu en ajustant les poids (connexions ou synapses) des neurones à des informations sources bien définies. L'apprentissage comprend également l'extraction de la cohérence entre les données utilisées pour la formation du réseau, mais l'objectif fondamental de l'apprentissage est de résoudre des problèmes par la prédiction, la classification, etc.

Pour les réseaux de neurones artificiels, l'apprentissage peut également être considéré comme le processus de mise à jour des poids (connexions) dans le réseau pour ajuster la réponse du réseau à l'expérience et aux exemples.

Il existe de nombreux types de règles d'apprentissage, qui peuvent être divisées en deux catégories, à savoir l'apprentissage supervisé et l'apprentissage non supervisé.

❖ **Apprentissage supervisé** : Dans ce type d'apprentissage, on essaie d'imposer une fonction donnée au réseau en forçant la sortie du réseau à prendre une valeur donnée (choisie par l'opérateur) et en modifiant les poids synaptiques.

Le réseau se comporte alors comme un filtre dont les paramètres de transfert sont ajustés en fonction du couple entrée-sortie présenté.

L'adaptation des paramètres du réseau est effectuée par un algorithme d'optimisation, et l'activation des poids synaptiques est généralement aléatoire. Des exemples d'utilisation de différentes règles d'apprentissage, architectures et algorithmes associés à ce type de supervision sont présentés dans le tableau 3.2.

**Tableau. 3.2.** Exemple de différents types d'apprentissages en mode supervisé.

Paradigme	Architecture	Règle d'apprentissage	Algorithme	Taches
Supervisé	Perception Simple ou Multi-Couches	Correction d'erreur	Perceptron, Rétro- Propagation, Adaline, Madaline	Classification, Approximation de fonctions, Prédiction, Contrôle
	Récurrente	Boltzmann	Apprentissage de Boltzmann	Classification
	Multi-Couches non bouclés	Hebb	Analyse de discriminants linéaires	Analyse de données, Classification
	à compétition	Par compétition	LVQ	Catégorisation au sein d'une classe, Compression de données
	ART		ARTMap	Classification, Catégorisation au sein d'une classe

❖ **Apprentissage non supervisé** : Contrairement à l'apprentissage supervisé, cet apprentissage non supervisé est aussi appelé « apprentissage compétitif » où seules les valeurs d'entrée sont disponibles. Dans ce cas, les exemples présentés à l'entrée amènent le réseau à générer de manière adaptative des valeurs de sortie proches en réponse à des valeurs d'entrée similaires.

Des exemples d'utilisation de différentes règles d'apprentissage, architectures et algorithmes associés à ce type de supervision sont présentés dans le tableau 3.3 [115].

**Tableau. 3.3.** Exemple de différents types d'apprentissages en mode non supervisé.

<b>Paradigme</b>	<b>Architecture</b>	<b>Règle d'apprentissage</b>	<b>Algorithme</b>	<b>Taches</b>
Non supervisé	Multi-couches non bouclé	Correction d'erreur	Projection de Sammon	Analyse de données
	Non bouclé ou à compétition	Hebb	Analyse en composantes	Analyse de données,
	à compétition	Par compétition	VQ	Catégorisation, Compression de données
	Carte de Kohonen		SOM	Catégorisation, Analyse de données
	ART		ART-1, ART-2	Catégorisation