Fiche TD N°3

Méthodes Deep Learning

Questions de cours :

1. Quelle est la forme de la frontière de décision (type de courbe) provenant d'un perceptron ?
2. Vrai ou faux : Un réseau de neurones ayant seulement deux couches peut apprendre n'importe quelle fonction (aussi complexe soit-elle), en autant qu'il ait suffisamment de neurones sur la couche cachée. Justifiez votre réponse.
3. A quoi sert la technique de partage de poids dans les réseaux de neurones ? Donnez un exemple.
4. Un réseau de neurones convolutif se compose de deux types de neurones artificiels, agencés en « couches » traitant successivement l'information (image ou vidéo), lesquels ?

Exercice 1 : Perceptron

1)

- Dessinez un perceptron implémentant la fonction logique NON-OU.

X_1	X_2	$\neg(X_1 \vee X_2)$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

- Donnez des valeurs aux poids du perceptron.

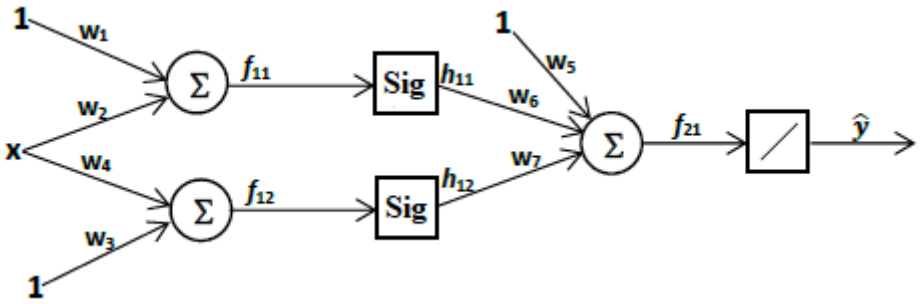
2) Soit le réseau composé de 4 neurones d'entrée et d'un neurone de sortie, et la base d'apprentissage :

e1	e2	e3	e4	R	
1	1	-1	1	-1	(1)
1	1	1	1	1	(2)
1	1	1	-1	-1	(3)
1	-1	-1	1	-1	(4)

- Trouvez les valeurs de poids qui résolvent le problème.
- Conditions initiales : μ = +1, les poids et le seuil sont nuls.

Exercice 2 : PMC

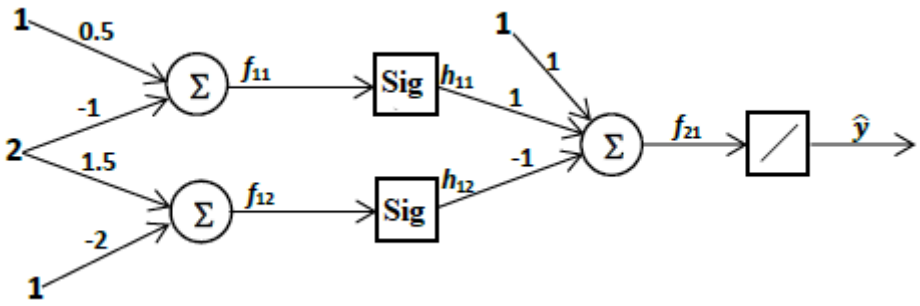
Soit le réseau de neurones multicouches décrit comme suivant :



1. Donner les formules mathématiques qui déterminent les sorties intermédiaires ***f11***, ***f12***, ***h11***, ***h12***, ***f21*** ainsi que la sortie finale $\hat{y}$.
2. Soit la fonction d'erreur : $\mathbf{E(w) = 1/2.\ (y - \hat{y})^2}$, en appliquant l'algorithme de propagation en arrière (backpropagation), trouver les expressions des mises à jour des paramètres Δwj pour j = 1, …, 7.

Exercice 3 : PMC

Soit le réseau de neurones multicouches décrit comme suivant :



Soit la donnée **(x, y) = (2, 1)**

1. Calculer les sorties intermédiaires ***f11***, ***f12***, ***h11***, ***h12***, ***f21*** ainsi que la sortie finale $\hat{y}$.

2. Calculer les paramètres Δwj et wj pour **j = 1, …, 7** après une itération de mise à jour (en considérant le paramètre d'apprentissage α=**0.1**).