TD N°2 Les réseaux de neurone

Exercice 1 :

Les trois perceptrons de la figure 1 réalisent chacun une opération logique qui est NON, OU, ET. On demande de démontrer quelle opération réalise chacun des perceptrons. On précise que la fonction d'activation est la fonction à seuil avec S**=1.5** pour le neurone de la figure 1.a, S**=-0.1** pour celui de la figure 1.b et S**=0.5** pour le neurone de la figure 1.c

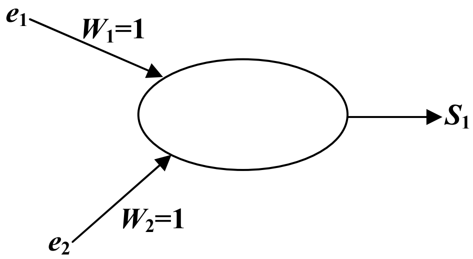


Figure 1.a

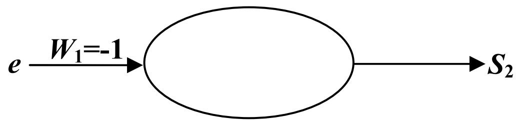


Figure 1.b

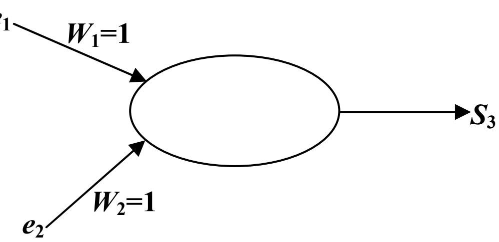
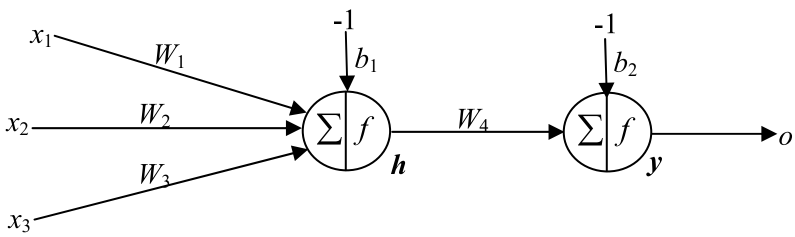


Figure 1.c

Exercice 2 :

Soit un réseau de neurone de type perceptron multicouche avec une couche cachée d'un seul neurone, et une seule couche de sortie. La fonction d'activation utilisée pour ce cas est de type sigmoïde représenté dans la figure suivante :

.



Pour la base de donné suivante qui présente une fonction booléenne

x_1	x_2	x_3	o_d
1	1	0	1

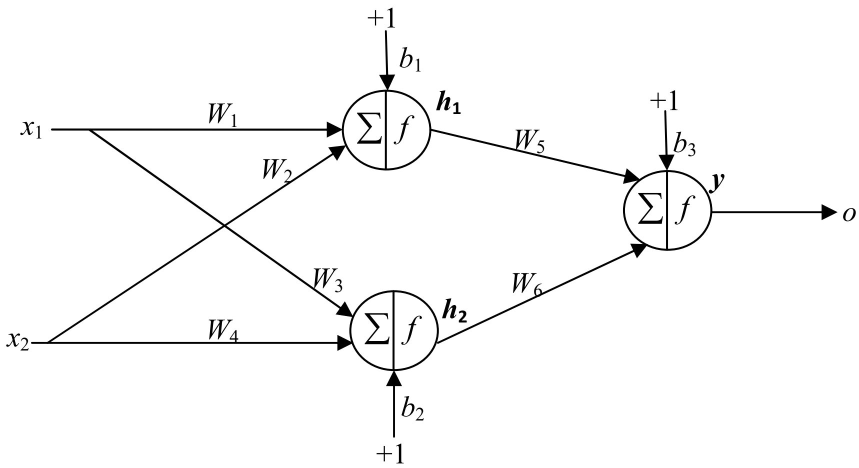
- Déterminer la valeur de l'erreur Quadratique

- Donner les poids et les biais du réseau après une époque d'apprentissage Avec les conditions initiales suivantes :

W_1= 0.5, W_2= 0.4, W_3= 0.3, W_4= 0.6, b_1=0.8, b_2=0.3.

Exercice 3 :

Soit un réseau de neurone de type perceptron multicouche avec une couche d'entrée, une cachée et une couche de sortie, La fonction d'activation utilisée pour ce cas est de type sigmoïde représenté dans la figure suivante :



Pour la base de donné suivante :

x_1	x_2	o_d
0.1	0.3	0.03

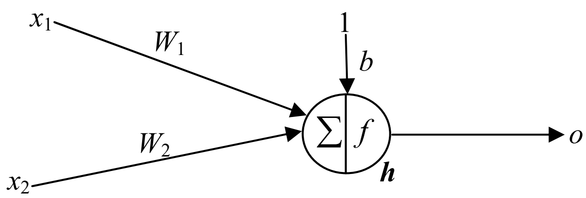
- Déterminer la valeur de l'erreur Quadratique
- En utilisant l'algorithme de rétropropagation de l'erreur donner les poids $W_1,\ldots,W_5$ après une époque d'apprentissage avec les conditions initiale suivantes :

W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	b_1	b_2	b_3
0.5	0.1	0.62	0.2	-0.2	0.3	0.4	-0.1	1.83

Et un taux d'apprentissage $\eta = 0.01$.

Exercice 4 :

Soit une fonction logique $\left(A \& \overline{B}\right)$ et soit l'architecture du réseau du neurone suivante qui solutionne cette fonction. La fonction d'activation utilisée pour ce cas est de type sigmoïde.



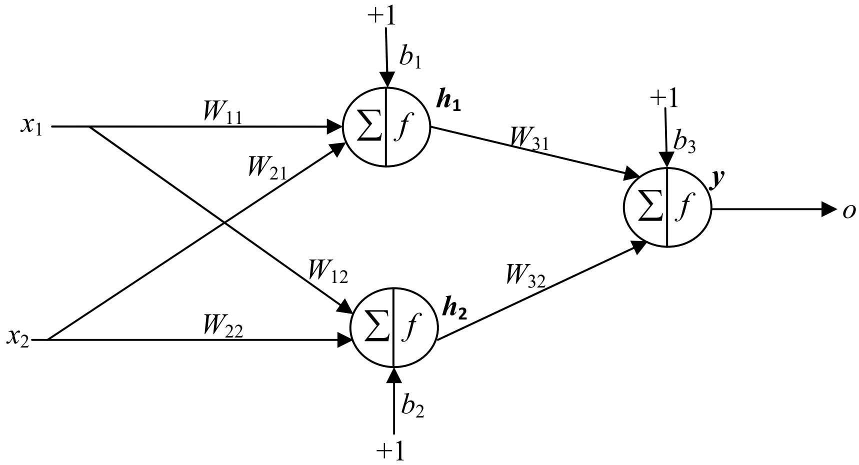
1. Evaluer la fonction logique $\left(A \& \overline{B}\right)$

2. Déterminer les entrées $X = [x_1 \ x_2]^T$

3. En utilisant le critère $J = \left(O_d - O\right)^2$. Donner les poids et les biais après une époque d'apprentissage avec les conditions initiales $b = -0.5, W_1 = 0.1, W_2 = 0.1$ et un taux d'apprentissage $\eta = 1$.

Exercice 5 :

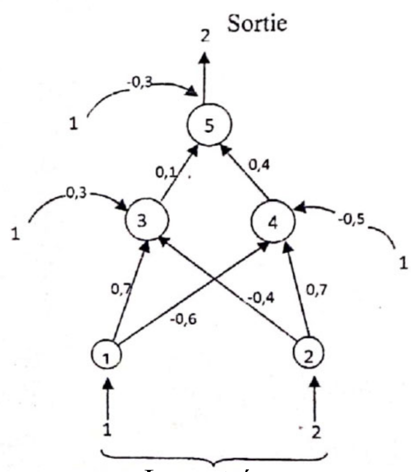
Soit le problème du **ou inclusif (1 si les entrées sont similaire, 0 autrement)**, pour résoudre ce problème on utilise l'architecture du réseau de neurone donnée par la figure suivante :



Sachant que la fonction d'activation utilisée pour ce cas est de type sigmoïde pour la couche chaché et la couche de sortie et le critére à minimisé est $J = \frac{1}{2}(O_d - O)^2$, le taux d'apprentissage $\eta = 1$.

1. Donner les étapes de l'algorithme d'apprentissage de rétro propagation du gradiant.
2. Considérer des poids et biais initiaux égalent à 0.1 en apliquant l'algorithme de rétro propagation du gradiant calculer les mises a jours pour une époque d'apprentisage.
3. Calculer la sortie du réseau avec un vecteur d'entré égale a [0.1 0.4]. Est-ce que la sortie estimée est satisfaisante ? Conclure sur le pouvoir de généralisation du réseau.

Exercice 6 :



Les entrées

Trouver les nouveaux poids du réseau de la figure ci-contre après une itération du processus d'apprentissage, on prendre $\eta = 0.5$ et on utilisera l'algorithme de rétropropagation. Les nouveaux poids doivent êtres données sous forme matricielles. La sigmoïde est utilisée comme fonction d'activation. pour les neurones 3,4 et 5.