RESEAUX DE NEURONES

Exercice 1.

L'ensemble d'apprentissage suivant est linéairement séparable :

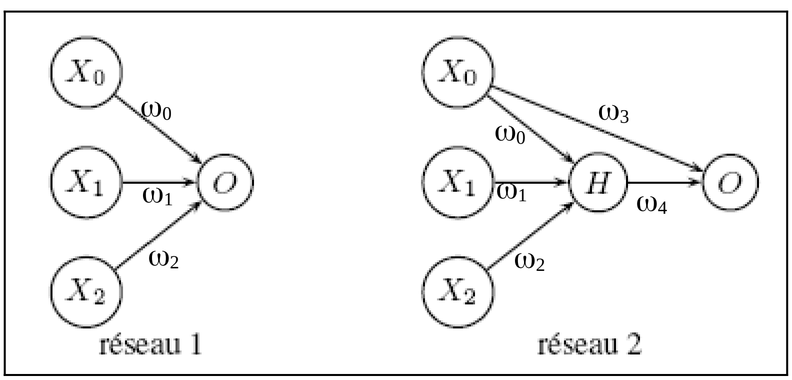
						classe
$\vec{x_1}$	:	0	0	0	1	0
$\vec{x_2}$	:	0	1	1	1	1
$\vec{x_3}$	:	1	1	0	1	1
$\vec{x_4}$	:	0	0	1	0	0
$\vec{x_5}$	:	0	0	1	1	0
$\vec{x_6}$	:	1	0	0	1	1

Entraînez un perceptron avec cet ensemble et la procédure de correction d'erreur. Le vecteur de poids du perceptron est un vecteur à cinq dimensions (la première composante pour le seuil).

Commencez avec w = (0; 0; 0; 0; 0). Ne dépassez pas 6 itérations.
Il est conseillé de présenter les vecteurs un par un dans l'ordre.

Exercice 2.

Considérons les deux réseaux :



X_0 =1, la fonction Errreur est **$J = \frac{1}{2}(D-O)^2$**, D : sortie désirée, O : sortie calculée

On veut étudier le problème XOR (apprendre la fonction XOR)

X_1	X_2	D
-1	-1	-1
-1	1	1
1	-1	1
1	1	-1

Le problème XOR (-1 signifie faux et 1 signifie vrai)

0. Représenter XOR dans le plan (X_1,X_2) : rond pour la classe -1 et croix pour la classe 1.

Posons A est la somme pondérée :

$$A = \sum_{i=0}^{2} w_i X_i$$

1. Considérons le réseau 1, avec une sortie linéaire (fonction d'activation est l'identité):

$$O = A = \sum_{i=0}^{2} w_i X_i$$

calculer $\partial J/\partial w_i$

2. Même question en changeant la fonction d'activation de ce premier réseau :

$$O = \frac{1 - e^{-A}}{1 + e^{-A}}$$

calculer $\partial J/\partial w_i$

3. Considérons maintenant le réseau 2, avec les fonctions d'activation suivantes :
H : sortie de la cellule cachée.

$$H = \frac{1 - e^{-A}}{1 + e^{-A}}$$
$$O = w_3 X_0 + w_4 H$$

calculer $\partial J/\partial w_i$
pour la couche de sortie et la couche cachée.

4. On considère maintenant les réseaux 1 et 2 avec une fonction d'activation **signe (O = -1 si A < 0 et O=1 si A > 0)** et le problème XOR.

Choix de la structure :
Les réseaux 1 ou 2 sont-ils capables de résoudre ce problème. Si c'est le cas, expliquer pourquoi, sinon un autre réseau du même genre avec 2 cellules dans la couche cachée peut-il résoudre le problème?. Donner les poids dans ce cas.