

# Série TD Réseaux de Neurones Artificiels

## Master SID

### Série I

#### Exo 1 :

Soit l'image 8x8 Fig 1, représentant un 3. Donner les entrées, les poids et biais d'un perceptron ainsi que sa fonction de transfert pour résoudre le problème de classification (1 pour un 3, 0 pour tout autre chiffre).

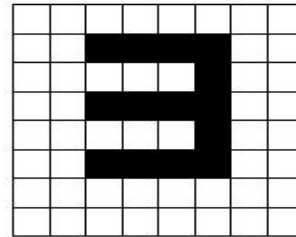


Fig 1

#### Exo 2 :

- 1) Quelle est la nature de la séparation pour un problème de classification à 2 dimensions données pas un RNA.
- 2) Est il possible de résoudre le problème de classification Fig1 en utilisant un neurone de type Perceptron? Pourquoi? Sinon combien de neurones faut il?
- 3) Donner la forme réseau qui résout le problème Fig 2. donner la formule pour le calcul des poids et des biais.

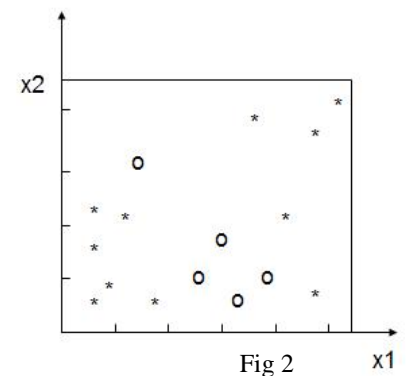


Fig 2

#### Exo 3 :

Soit une fonction logique  $A$  et  $\neg B$

1. Donnez l'architecture d'un perceptron à deux entrées pour solutionner cette fonction. Le perceptron est-il suffisant pour garantir une solution au problème ? pourquoi ?
2. En appliquant la règle d'apprentissage Delta, effectuer et donner les résultats (en termes de poids), pour l'apprentissage de deux époques. Fixer les biais a  $-0.5$ , et  $w_0=[0.1 \ 0.1]$ .
3. Donner intuitivement, une configuration, avec des poids qui résoudre le problème de classification.

#### Exo 4 :

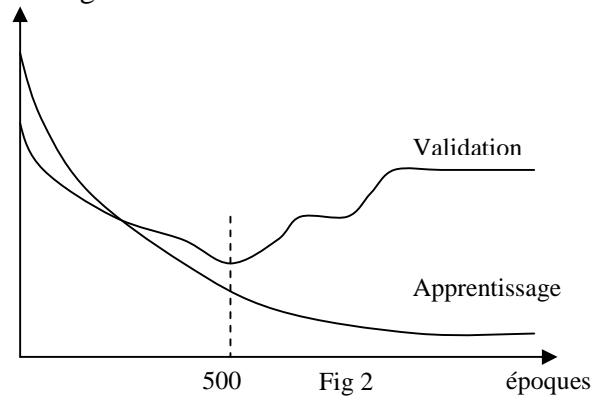
1. Soit le problème du OR binaire. Donner une configuration de neurones qui résout le problème. Justifier.

- En utilisant des poids initiaux et un pas d'apprentissage égaux à 1, et la règle d'apprentissage du perceptron, trouver, si possible, une solution au problème. En combien d'époques le problème est-il résolu ? Justifier

### Exo 5 :

Soit la Figure 1, donnant l'évolution de l'erreur d'apprentissage et celle de la validation en fonction des époques (apprentissage supervisé).

- quelles seront les performances du modèle si on sauvegarde les poids et biais à l'époque 1000 ? Pourquoi ?
- Est-il possible que l'erreur de validation décroisse au-delà de l'époque 2000 ? Pourquoi ?
- si l'erreur de validation n'est pas satisfaisante, donner une solution possible pour pallier à ce problème.



### Exo 6 :

Soit le problème du OU inclusif (1 si les entrées sont similaires, 0 autrement).

- Donner le RNA qui résout le problème.
- Donnez les étapes de l'algorithme d'apprentissage de rétro-propagation du gradient. Considérez des poids et biais initiaux égaux à 0.1, en appliquant l'algorithme de rétro-propagation du gradient calculez les mises à jour pour une époque entière.
- Calculer la sortie du Réseau avec un vecteur d'entrée égal à [0.1 0.4]. Est-ce que la sortie estimée est satisfaisante ? Conclure sur le pouvoir de généralisation du réseau.