

Examen final VA52
Durée 2 heures
Documents non autorisés

N.B. Les exercices 1 et 2 (respectivement 3 et 4) sont à rédiger sur des copies séparées.

Exercice 1 (2 points)

Considérez le réseau de neurone convolutif défini par les couches de la première colonne du tableau ci-dessous.

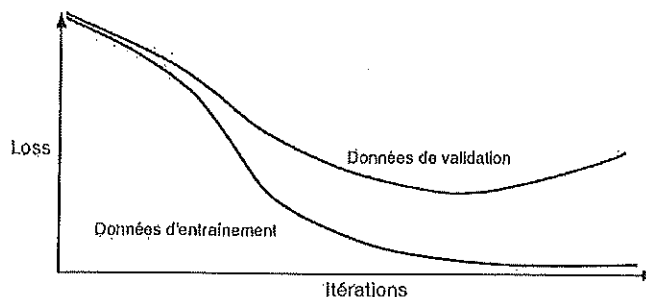
- CONV5-N désigne une couche convolutive avec N filtres de hauteur et de largeur égales à 5. Le padding est de 2, et le stride de 1.
- POOL2 désigne une couche de max-pooling 2x2 avec un stride de 2 et un padding de 0.
- FC-N désigne une couche entièrement connectée avec N neurones.

Couche	Dimension en sortie	Nombre de paramètres
Entrée	128x128x1	0
CONV5-10		
POOL2		
CONV5-10		
POOL2		
FC-10		

Indiquez la dimension en sortie (largeur x hauteur x channel) et le nombre de paramètres de chaque couche.

Exercice 2 (1 point)

Après avoir implémenté le réseau de l'exercice précédent, vous passez à son entraînement. Les courbes ci-dessous illustrent les loss d'entraînement et de validation à chaque itération de l'apprentissage profond :



- Quel problème est rencontré ?
- Quel type de couche pourriez-vous ajouter au réseau pour éviter ce problème ?

Exercice 3 (13 points)

On souhaite implémenter un réseau de neurones multicouches pour résoudre un problème de classification de formes en deux classes (C1 et C2). Chaque forme est caractérisée par deux attributs (X et Y). Le réseau de neurones répond 0 (respectivement 1) pour la classe C1 (respectivement C2).

1- Donnez l'architecture du réseau de neurones, en précisant le nombre de neurones des couches d'entrée et de sortie, sachant qu'une seule couche cachée est utilisée. **(4 points)**

2- Etablissez les règles d'apprentissage (celle des poids synaptiques liés à la couche de sortie et celle des poids liés à la couche cachée), en utilisant la méthode du gradient appliquée sur l'erreur en sortie du réseau. La sortie des neurones du réseau est calculée avec une fonction sigmoïde. **(9 points)**

Exercice 4 (4 points)

Un réseau de neurones entièrement connecté peut être considéré comme une mémoire auto-associative. Expliquez.