

Utilisation de l'apprentissage profond dans la reconnaissance d'espèces sous-marines

TIPE – MPSI 2018-2019

Lucas TABARY

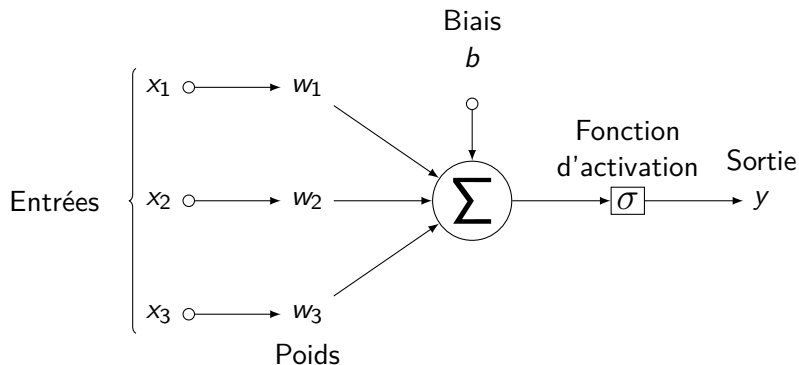
Lycée F.D. Roosevelt, Reims

12 juin 2019

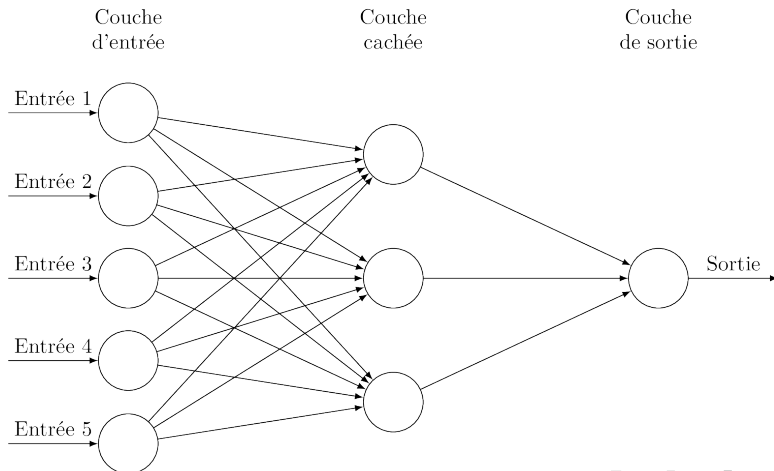
Sommaire

- 1 Principes élémentaires de fonctionnement d'un réseau neuronal
 - Éléments structurants
 - Apprentissage du réseau
- 2 Modèles et utilisation
 - Perceptron multicouche
 - Réseau de neurones convolutifs
 - Cas réel d'étude
- 3 Résultats et analyses
 - Présentation des résultats

Neurone, poids et biais



Fonctionnement général



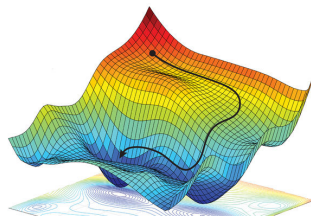
Comment le réseau apprend-il ?

$$S(\lambda) = (w_{11}^{(1)}, w_{12}^{(1)}, \dots, w_{ij}^{(n)}, b_j^{(n)}) \quad \text{à l'étape } \lambda$$

$$C(S(\lambda)) = \sum_j (a_{j_{\text{attente}}} - a_{j_{\text{résultat}}})^2$$

$$\vec{\nabla} C = \left(\frac{\partial C}{\partial w_{11}^{(1)}}, \frac{\partial C}{\partial w_{12}^{(1)}}, \dots, \frac{\partial C}{\partial b_j^{(n)}} \right)$$

$$S(\lambda + 1) = S(\lambda) - \gamma \vec{\nabla} C$$



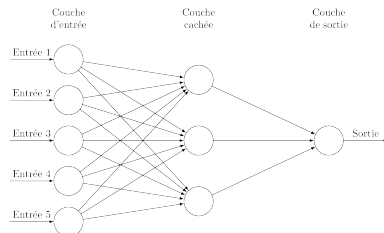
Perceptron multicouche

- Conception élémentaire (ancienne, années 70)
- Détermination simple des dérivées partielles

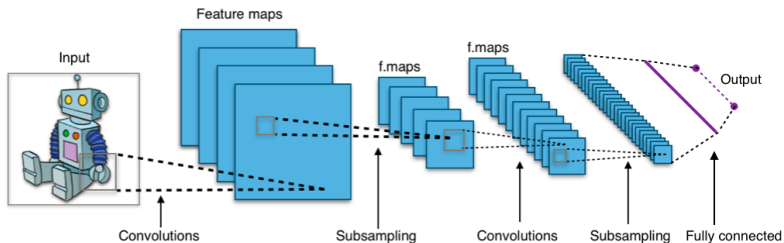
$$\frac{\partial C}{\partial w_{11}^{(2)}} = \underbrace{\frac{\partial C}{\partial a_1^{(2)}}}_{\text{connu}} \times \frac{\partial a_1^{(2)}}{\partial w_{11}^{(2)}}$$

$$a_1^{(2)} = \sigma \left(C + w_{11}^{(2)} a_1^{(1)} + b_1^{(2)} \right)$$

$$\frac{\partial a_1^{(2)}}{\partial w_{11}^{(2)}} = a_1^{(1)} \times \sigma' \left(C + w_{11}^{(2)} a_1^{(1)} + b_1^{(2)} \right)$$



Spécificités d'un *CNN*

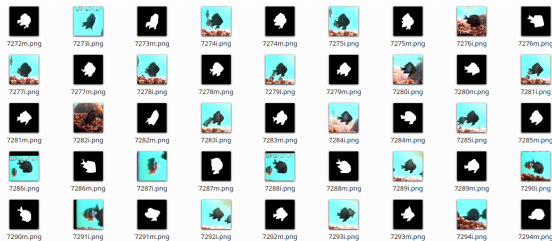


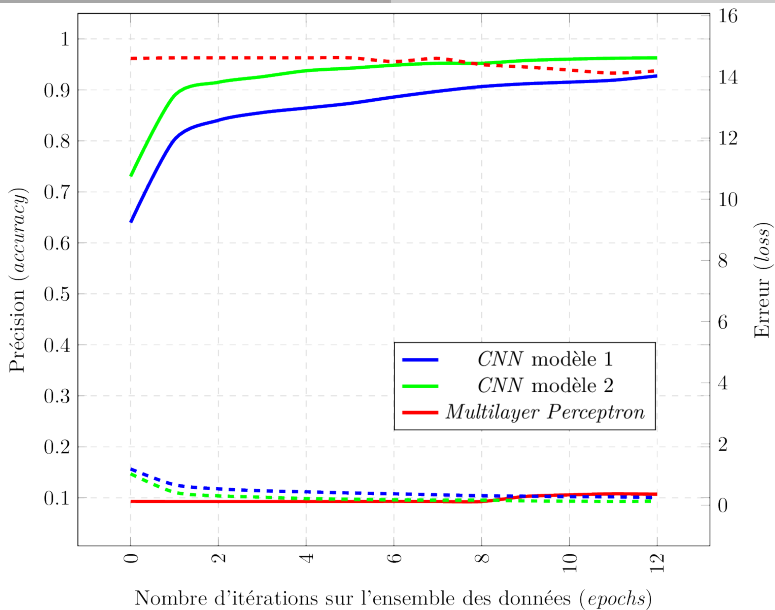
- Couche de convolution : produit de convolution ;
- Couche de mise en commun *pooling* : *max pooling*, *average pooling*.






Préparation du modèle pour correspondre à l'étude

- Utilisation de *TensorFlow*
- Nécessité d'un ensemble de données suffisant (*Fish4Science*)
 - Traitement préalable
 - Formatage pour le réseau

32 matrices 5×5 de convolution
<i>Max pooling</i> 3×3
64 matrices 3×3 de convolution
<i>Max pooling</i> 2×2
64 matrices 3×3 de convolution
Couche dense (100)
Couche dense (64)
Couche dense de sortie (23)





-  3BLUE1BROWN, *Neural Networks*.
Série de vidéos, Aug. 2018.
-  S. BRANSON, G. V. HORN, S. J. BELONGIE, AND
P. PERONA, *Bird Species Categorization Using Pose
Normalized Deep Convolutional Nets*, CoRR, abs/1406.2952
(2014).
-  D. RATHI, S. JAIN, AND S. INDU, *Underwater Fish Species
Classification using Convolutional Neural Network and
Deep Learning*, CoRR, abs/1805.10106 (2018).
-  R. ROJAS, *Neural Networks : A Systematic Introduction*,
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1996, ch. 7.
-  TENSORFLOW, *Advanced Convolutional Neural Networks*.
Tutoriel écrit, en ligne.