

Présentation EDUSCOL

Cadre de cette activité :

- Contexte : Programmer un réseau de neurones de A à Z, l'entraîner et vérifier ses performances sur un exemple simple de détermination de la moyenne des températures mesurées par plusieurs capteurs (redondance) dans une turbine.
- Objectifs : Comprendre tout ce qui entoure le réseau de neurones (neurones, biais, poids, fonction d'activation, phase d'apprentissage et d'inférence, couches entrée/cachées/sortie, normalisation, descente de gradients, epoch, convergence). Savoir le programmer, l'entraîner et vérifier ses performances.
- Matière : Sciences de l'Ingénieur
- Niveau : CPGE SPE : MP-PC-PT-PSI
- Activité : TD réalisé en classe généralement en 2h à 4h selon l'utilisation ou non de la vidéo de présentation (1h).
- Séquence : Chapitre « Intelligence artificielle » - Réseaux de neurones
- Matériel : Ordinateur avec logiciel de programmation en langage Python (ex : Pyzo+Anaconda). Modules matplotlib, numpy, random, sklearn et éventuellement joblib.
- Compétence du programme de SI :
 - o C1.3.8 - Analyser les principes d'intelligence artificielle. S3
 - o C3.1.3 - Choisir une démarche de résolution d'un problème d'ingénierie numérique ou d'intelligence artificiel. S3
 - o C3.3.3 - Résoudre un problème en utilisant une solution d'intelligence artificielle. S3
- Ressources mises à disposition :
 - o Sujet et corrigé
 - o Sujet de concours original et lien vers le corrigé sur le site de l'UPSTI
 - o Code élèves et code correction + réseau de neurones entraîné (joblib)
 - o Présentation de cours + Lien vidéo YouTube
 - o TD/Cours sur la descente de gradients + Code
 - o Article sur la température des turbines mentionné dans le sujet

Remarques :

- La vidéo et la présentation associée vous permettront de faire un cours complet sur le réseau de neurones. Le TD de mise en application permet alors aux élèves de bien tout comprendre dans les détails.
- Pour ma part, je fais regarder la vidéo en amont de la séance par les élèves, ils ont alors une bonne idée de ce qu'est un réseau de neurones et de ce qu'ils vont programmer.
- Je suis impressionné par le fait que les élèves réussissent très bien à comprendre et programmer tout le sujet en un temps relativement court (environ 2h) sans avoir parlé de réseaux de neurones auparavant (sauf si vidéo vue). J'ai vraiment tenté de tout expliquer et cela semble fonctionner.
- Si vous lisez le sujet CCINP PSI MODELISATION 2024, vous vous rendrez vite compte qu'il est trop abrégé sur l'IA pour que les élèves comprennent bien les choses à priori (sans avoir bien travaillé le sujet avant). J'ai donc fait un gros travail pour rendre mon TD détaillé,

tout est expliqué dans les détails (rien n'est admis), et il peut être utilisé comme support du cours sur les réseaux de neurones.

- J'ai décidé de laisser le contexte du concours afin de « rassurer » les élèves. Ils traitent d'abord le sujet de concours pour coller à un entraînement d'épreuve, puis on passe sur une application de calcul de température dans une turbine.
- Le choix d'une application à la moyenne de 4 températures (à normaliser) donne une vraie plus value pour analyser les performances du réseau (le résultat est simplement prédictible) et on peut tracer la température moyenne obtenue en fonction de la température moyenne réelle. C'est assez chouette de se rendre compte que le résultat est bon, malgré la possibilité de mélanger les valeurs des 4 entrées (ordre indifférent pour en prévoir la moyenne).
- Un code élèves est proposé afin de créer simplement les différentes matrices du réseau sans se poser de questions sur la syntaxe parfois inconnue des array (reshape par exemple).
- Le partage du réseau pré entraîné rn.joblib n'est pas très important puisque sa création n'est pas chronophage.