

Labex INTERACTIFS (<https://labex-interactifs.pprime.fr/>)

2020 Projet Proposition d'un module de cours à destination des doctorants

I. Informations générales :

Employeur de l'intervenant <i>Employer</i>	<input type="checkbox"/> UP <input type="checkbox"/> ENSMA <input checked="" type="checkbox"/> CNRS
TITRE du cours en français <i>French title</i>	APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE POUR LES PHYSICIENS
TITRE du cours en anglais <i>English title</i>	MACHINE LEARNING FOR PHYSICISTS
Adéquation avec les thèmes du Labex <i>Adequacy with Labex Research project topics</i>	<input checked="" type="checkbox"/> 1 - COUPLAGE ENTRE LES MATERIAUX ET DES CONDITIONS SPECIFIQUES D'ENVIRONNEMENT <input checked="" type="checkbox"/> 2 - FONCTIONNALISATION DES SURFACES <input checked="" type="checkbox"/> 3- FLUIDES ET PHENOMENES ELECTRIQUES AUX INTERFACES
Enseignant <i>Teacher</i>	Nom : CORDIER Prénom : Laurent Tel : 05 49 49 69 22 Email : Laurent.Cordier@univ-poitiers.fr
Modalités <i>Terms and conditions</i>	Date limite de candidature : 30 janvier 2021 Envoi du formulaire à l'adresse : labex.interactifs@univ-poitiers.fr Prendre contact avec les responsables de thèmes : Cf tableau ci dessous*

Thème 1	Contact
P.O Renault	05 49 49 67 45 - pierre.olivier.renault@univ-poitiers.fr
S. Castagnet	05 49 49 82 26 - sylvie.castagnet@ensma.fr
Thème 2	
L. Thilly	05 49 49 68 31 - ludovic.thilly@univ-poitiers.fr
J. Drevillon	05 49 45 35 42 - jeremie.drevillon@univ-poitiers.fr
Thème 3	
E. Moreau	05 49 49 69 33 - eric.moreau@univ-poitiers.fr
D. Babonneau	05 49 49 67 25 - david.babonneau@univ-poitiers.fr
Formation	
P. Traoré	05 49 49 69 30 - philippe.traore@univ-poitiers.fr

II. Brève description du cours proposé, objectifs et plan

Voir verso.

Apprentissage automatique pour les Physiciens

Proposition de cours – Labex INTERACTIFS

10 h

Enseignant : Laurent CORDIER (Laurent.Cordier@univ-poitiers.fr) - Directeur de Recherche CNRS – Directeur du GDR « Contrôle des Décollements » Pprime UPR 3346.

Langue : Ce cours pourra être réalisé en Anglais selon le public.

Ces dernières années, les méthodes d'apprentissage automatique (*Machine Learning*) ont pris une importance de plus en plus grande dans de nombreux domaines de la Physique. Cela s'explique essentiellement pour trois raisons : une abondance de données sans précédent, une puissance de calcul considérable associée à des plateformes distantes (*cloud computing*), et des bibliothèques libres d'accès écrites en Python. L'objectif de ce cours d'introduction sur le Machine Learning est de montrer que de nombreux problèmes au cœur de nos problématiques disciplinaires peuvent être abordés par des approches génériques. L'apprentissage automatique est classiquement découpé en trois branches : les méthodes d'apprentissage supervisée (*supervised learning*), les méthodes d'apprentissage non supervisée (*unsupervised learning*) et les méthodes d'apprentissage par renforcement (*reinforcement learning*), voir figure. Nous illustrerons chacune de ces branches avec des techniques emblématiques.

Table des matières

1/ Introduction.

2/ Préliminaires

2.1/ Algorithmes de gradient (Newton, gradient stochastique)

2.2/ Réseaux de neurones

2.3/ Algorithme de Backpropagation

3/ Méthodes supervisées

3.1/ Régression :

-- Méthode linéaire, polynômiale, Ridge, LASSO, Elastic Net

3.2/ Classification :

-- Régression logistique, inférence Bayésienne

4/ Méthodes non supervisées

4.1/ Clustering:

-- K-means, spectral clustering

4.2/ Réduction de dimension :

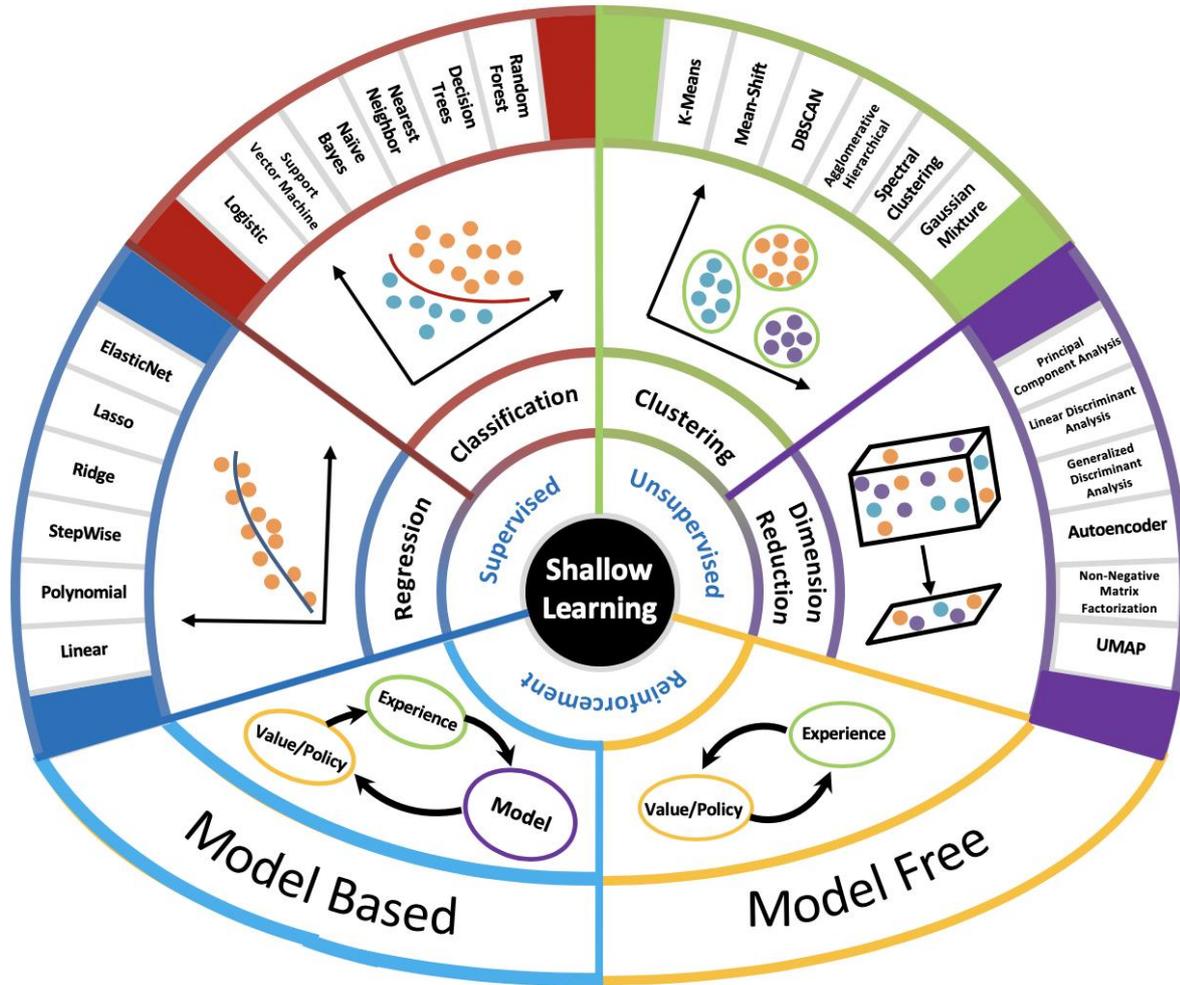
-- Principal Component Analysis, AutoEncoder, Multidimensional Scaling

5/ Apprentissage par renforcement

5.1/ Principe

5.2/ Application au contrôle du système de Lorenz

Nous illustrerons au maximum les méthodes avec des notebooks Jupyter ou des programmes Python.



Classification des méthodes d'apprentissage automatique.