



UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

PROJET IFT 712  
INFORMATIQUE - DEUXIÈME CYCLE

---

# MÉTHODES DE CLASSIFICATION PAR SKLEARN

---

*Réalisé par :*  
THOUIN Kevin  
BENNANI Kaoutar

*Supervisé par :*  
Pr. Pierre-Marc JODOIN

Année universitaire 2019 - 2020

# Table des matières

<b>Table des figures</b>	<b>2</b>
<b>1 Présentation du projet</b>	<b>3</b>
1 Présentation . . . . .	3
2 Choix de la base de données . . . . .	3
3 Choix du design . . . . .	3
4 Gestion du projet . . . . .	4
<b>2 Les algorithmes et démarche utilisés</b>	<b>5</b>
1 Algorithmes . . . . .	5
2 Démarche scientifique . . . . .	5
2.1 Organisation des données . . . . .	5
2.2 Recherche des hyper-paramètres . . . . .	6
<b>3 Analyse des résultats</b>	<b>7</b>
1 Résultats . . . . .	7
1.1 Régression logistique . . . . .	7
1.2 SVM . . . . .	8
1.3 Réseaux de neurones . . . . .	8
1.4 Bagging . . . . .	9
1.5 AdaBoost . . . . .	10
2 Analyse . . . . .	10

# Table des figures

3.1	Figure diagrames "accuracy" et "loss" pour la régression logistique . . . . .	7
3.2	Figure parametres de régression logistique . . . . .	8
3.3	Figure SVM-error . . . . .	8
3.4	Figure diagrames "accuracy" et "loss" pour réseau de neuronne a une couche cachée	8
3.5	Figure diagrames "accuracy" et "loss" pour réseau de neuronne a deux couches cachées . . . . .	9
3.6	Figure paramètres pour réseau de neurones à deux couches cachées . . . . .	9
3.7	Figure paramètres pour réseau de neurones à une couche cachée . . . . .	9
3.8	Figure bagging-param . . . . .	9
3.9	Figure bagging-error . . . . .	10
3.10	Figure adaboost-param . . . . .	10
3.11	Figure adaboost-error . . . . .	10

# Chapitre 1

## Présentation du projet

### 1 Présentation

Ce projet de session fait partie des travaux du cours IFT712, il a pour objectif de tester quelques méthodes de classification sur une base de données Kaggle ([www.kaggle.com](http://www.kaggle.com)) avec la bibliothèque Sklearn .

### 2 Choix de la base de données

Nous avons choisi comme base de données : "Wine Dataset".

A propos de la base de données, les données sont le résultat d'une analyse chimique de vins cultivés dans une des régions d'Italie mais issus de trois cultivars différents.

Parmi ses caracteristiques :

- 178 instances
- 13 variables
- les valeurs des attributs sont des Integer et des Float
- Pas de valeurs manquantes
- Généralement utilisé pour les tâches de classification

### 3 Choix du design

Le projet contient 8 classes en total.

- La classe 'Classification\_main.py'
- La classe 'Classification\_neural\_net.py' : Décrit l'algorithme de classification par réseau de neurones.
- La classe 'Classification\_logistique.py' : S'agit de la classification par régression logistique.
- La classe 'Classification\_bagging.py' : Classification par l'algorithme Bagging.
- La classe 'Classification\_adaboost.py' : Classification par l'algorithme AdaBoost.
- La classe 'Classification\_svm.py' : Il s'agit du code correspondant au SVM.

- La classe 'Classification\_hyperparameter.py' : Il s'agit des techniques de la recherche des hyperparamètres pour chacun des algorithmes de classification.
- La classe 'Classification\_io.py' : Cette classe crée des données d'entraînement et de test à partir du "Wine Dataset" et a une fonction permettant l'affichage graphique.

## 4 Gestion du projet

Pour la réalisation du projet, nous avons utilisé le gestionnaire de version de code "git" via la plateforme "gitHub"

# Chapitre 2

## Les algorithmes et démarche utilisés

Cette partie consiste à présenter les algorithmes utilisés, ainsi que la démarche scientifique suivie.

### 1 Algorithmes

Les algorithmes utilisés sont :

- Régression logistique : les hyperparamètres sont le terme de régularisation et le taux d'apprentissage. Cette algorithme devrait bien performé si les données sont linéairement séparable, ce qui est une hypothèse peut-être audacieuse.
- SVM : Nous utilisons le noyau rbf. Nous n'avons pas d'hyperparamètres pour cette algorithme de classification.
- Réseaux de neurones : Nous testons avec une ou deux couches de six neurones. Les hyperparamètres sont la fonction d'activation (relu ou logistique), le terme de régularisation, le taux d'apprentissage et le momentum pour la descente de gradient.
- Bagging : Nous avons deux hyperparamètres. Le premier est l'estimateur (adaboost ou un réseau de neurones avec des couches de six neurones), le second est le nombres d'estimateurs
- AdaBoost : Nous utilisons un arbre de décision de profondeur un comme estimateur de base. Nous avons deux hyperparamètres. Le premier est le nombre d'estimateurs et le second est le taux d'apprentissage

### 2 Démarche scientifique

#### 2.1 Organisation des données

Après la récupération des données du "Wine Dataset", on a divisé ces données en des données d'entraînement et des données de test. Cela se voit dans la classe : "Classification\_io.py". Avant de les utiliser, nous avons centré et réduit celles-ci. Nous avons fait attention à n'utiliser que les données d'entraînement pour trouver la transformation.

Donc, l'entraînement et le test ont été fait sur deux données différentes :  $x_{train}$  et  $x_{test}$ .

## 2.2 Recherche des hyper-paramètres

La classe "Classification\_hyperparameter.py" est notre implémentation de la méthode de la recherche des hyper-paramètres. Ceci a été fait à l'aide de "GridSearchCV" de la bibliothèque "sklearn.model\_selection"

# Chapitre 3

## Analyse des résultats

Dans cette partie nous allons analyser les résultats de chacun des algorithmes.

### 1 Résultats

#### 1.1 Régression logistique

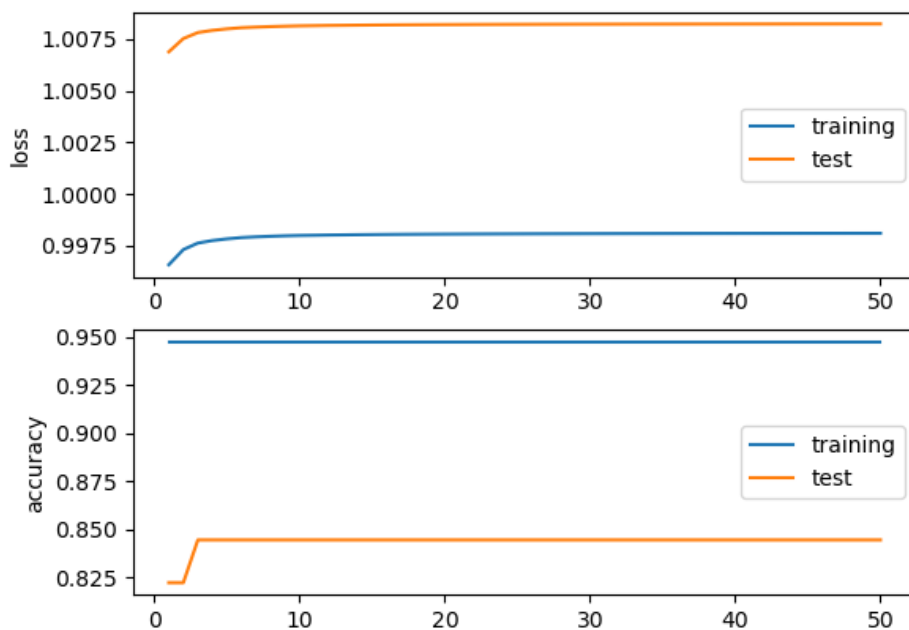


FIGURE 3.1 – Figure diagrammes "accuracy" et "loss" pour la régression logistique

Pour " $\text{lr}$ " entre 0.0001 et 0.001, et pour " $\text{l2reg}$ " entre 0.1 et 10, les meilleurs valeurs pour les hyper-paramètres " $\text{lr}$ " et " $\text{l2reg}$ " sont ceux affichés dans la figure ci-dessous



```
12reg: 7.800000000000001
1r: 0.0009181818181818182
```

FIGURE 3.2 – Figure parametres de régression logistique

## 1.2 SVM

Les erreurs et les précisions d'entraînement et de test :

```
Erreur d'entraînement : 0.7082
Erreur de test : 0.3997
Précision d'entraînement : 0.6992
Précision de test : 0.8222
```

FIGURE 3.3 – Figure SVM-error

## 1.3 Réseaux de neurones

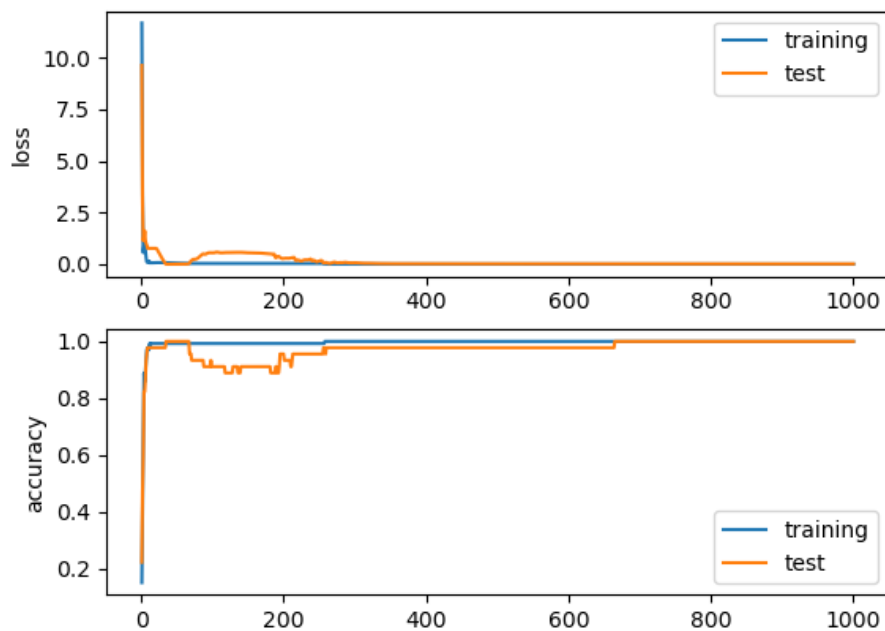


FIGURE 3.4 – Figure diagrames "accuracy" et "loss" pour réseau de neurone a une couche cachée

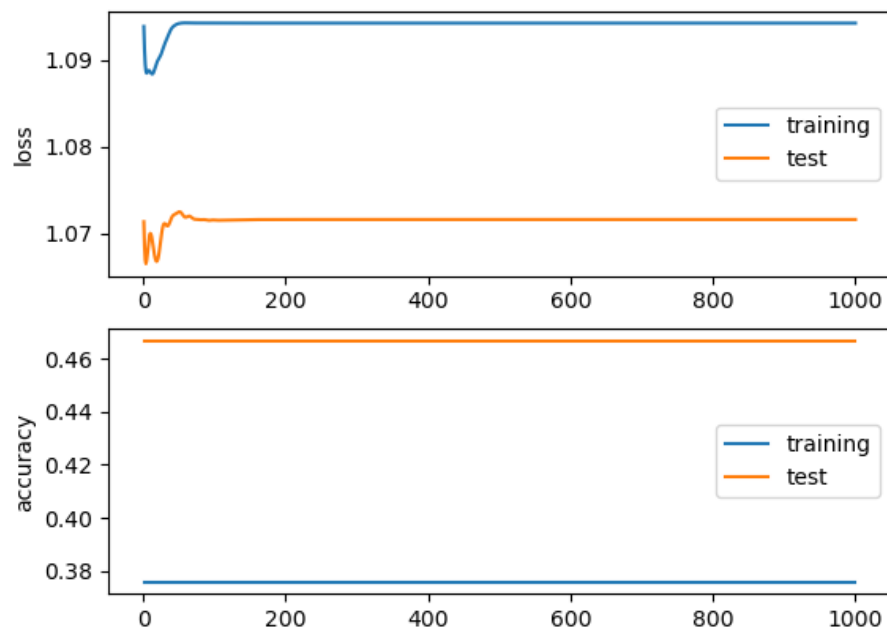


FIGURE 3.5 – Figure diagrames "accuracy" et "loss" pour réseau de neuronne a deux couches cachées

Pour "lr" entre 0.01 et 1, et pour "l2reg" entre 0.1 et 10, et pour "mu" entre 0 et 1, les meilleurs valeurs pour les hyper-paramètres "lr", "l2reg" et "mu" sont ceux affichés dans les deux figures ci-dessous

```
activation: logistic
l2reg: 5.05
lr: 0.01
mu: 0.5
```

FIGURE 3.6 – Figure paramètres pour réseau de neurones à deux couches cachées

```
activation: relu
l2reg: 0.1
lr: 1.0
mu: 1.0
```

FIGURE 3.7 – Figure paramètres pour réseau de neurones à une couche cachée

## 1.4 Bagging

```
estimator: adaboost(lr=0.01, n_estimators=1)
n_estimators: 3
```

FIGURE 3.8 – Figure bagging-param

Les précisions d'entraînement et de test :

```
Précision d'entraînement : 0.6466
Précision de test : 0.5111
```

FIGURE 3.9 – Figure bagging-error

## 1.5 AdaBoost

Pour "lr" entre 0.01 et 1, et pour "n-estimators" entre 1 et 101, les meilleures valeurs pour les hyper-paramètres "lr" et "n-estimator" sont ceux affichés dans la figure ci-dessous

```
lr: 0.01
n_estimators: 1
```

FIGURE 3.10 – Figure adaboost-param

Les précisions d'entraînement et de test :

```
Précision d'entraînement : 0.6391
Précision de test : 0.6667
```

FIGURE 3.11 – Figure adaboost-error

## 2 Analyse

En analysant les précisions d'entraînement et test, on constate que les algorithmes Bagging et Adaboost se sont avérés peu efficaces.

D'après les deux graphiques correspondant à la classification par réseau de neurones, on constate que le réseau ayant deux couches cachées ne fonctionne pas alors que celui ayant une seule couche cachée converge rapidement vers la solution optimale.

La classification par régression logistique converge aussi rapidement vers la solution optimale. Ceci suggère que les données soient linéairement séparables.

Le réseau de neurones à une couche cachée semble avoir une erreur moindre et une plus grande précision que la régression logistique. Toutefois, il lui faut un plus grand nombre d'itérations pour converger vers la solution optimale. La régression logistique converge plus rapidement. L'algorithme SVM avec un noyau rbf a aussi obtenu de bons résultats et, de plus, il est très facile à mettre en œuvre, car il ne nécessite pas d'hyperparamètres.