

## TP 5 - Forêt d'arbres aléatoires

### I. Chargement et visualisation des données

Charger les données (TP5a.npy) et visualiser les avec la commande :

```
[X_train, y_train, X_test, y_test] = np.load("TP5a.npy", allow_pickle=True)
plt.scatter(X_train[:, 0], X_train[:, 1], c=y_train, s=1, cmap='rainbow');
plt.show()
```

#### Questions

Combien y a-t-il de points dans la base d'apprentissage ? Dans la base de test ? Quelle est la dimension des données ?

### II. Arbre de décision

#### a. Principe des arbres de décision

On réalise la classification avec un arbre de décision (fonction en annexe visualize\_classifier):

```
tree1 = DecisionTreeClassifier(criterion='entropy', max_depth = 2)
tree1.fit(X_train, y_train)
visualize_classifier(tree1, X_train, y_train)

tree.plot_tree(tree1)
text_representation = tree.export_text(tree1)
print(text_representation)
```

#### Questions

Que représente la variable max\_depth ? Quelles règles de décisions ont été prises ?  
Faire varier max\_depth de 1 à 20 (en supprimant les 3 dernières lignes) et commenter les résultats obtenus visuellement. Retrouvez-vous toutes les découpes ?

#### b. Performance d'un classifieur multi-classes

Choisissez la variable max\_depth qui vous paraît visuellement la plus appropriée et réaliser la classification sur la base de test avec :

```
y_pred = tree.predict(X_test)
C=confusion_matrix(y_test, y_pred)
print(classification_report(y_test, y_pred))
print('Accuracy= ', accuracy_score(y_test, y_pred))
```

#### Questions

Que représentent les valeurs renvoyées par classification\_report ? Pouvez-vous retrouver la première ligne à partir de la matrice de confusion ?

#### c. Optimisation de la profondeur de l'arbre

Faire varier max\_depth et estimer pour chaque valeur le taux de reconnaissance. Conclusion sur l'évolution du taux de reconnaissance en fonction de la profondeur de l'arbre.

Afficher le partitionnement de l'espace obtenu pour l'arbre avec le meilleur taux de classification

### III. Arbre de décision sur des données de grande dimension

#### a. Classification avec un arbre de décision

Charger maintenant les données « TP5b.npy ».

```
[X_train, y_train, X_test, y_test] = np.load("TP5b.npy", allow_pickle=True)
```

Quelle est leur dimension ? Combien y a-t-il de points en apprentissage et en test ? Combien y a-t-il de classes ?

Reprendre la question c. de l'exercice précédent. Conclusion ?

b. Forêt d'arbres aléatoires

Utiliser RandomForestClassifier pour construire une forêt d'arbres aléatoires :

```
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
RF = RandomForestClassifier(criterion='entropy', n_estimators=30, random_state=1)
RF.fit(X_train, y_train)
```

Tester le classifieur avec les paramètres par défaut et 30 arbres. Conclusion.

Utiliser la fonction GridSearchCV() pour optimiser les paramètres de la forêt.

Quelle est le taux de reconnaissance obtenu avec les paramètres trouvés par GridSearchCV ?

Conclusion

### Questions

Que représente le paramètre cv de GridSearchCV ?

### Annexe

```
def visualize_classifieur(model, X, y):
    ax = plt.gca()
    # Plot the training points
    ax.scatter(X[:, 0], X[:, 1], c=y, s=1, cmap='rainbow',
               clim=(y.min(), y.max()), zorder=3)
    ax.axis('tight')
    ax.axis('off')
    xlim = ax.get_xlim()
    ylim = ax.get_ylim()
    xx, yy = np.meshgrid(np.linspace(*xlim, num=200),
                          np.linspace(*ylim, num=200))
    Z = model.predict(np.c_[xx.ravel(), yy.ravel()]).reshape(xx.shape)
    # Create a color plot with the results
    n_classes = len(np.unique(y))
    contours = ax.contourf(xx, yy, Z, alpha=0.3,
                           levels=np.arange(n_classes + 1) - 0.5,
                           cmap='rainbow', zorder=1)
    ax.set(xlim=xlim, ylim=ylim)
    plt.show()
```