

TP : Fuzzy C-means¹

But du TP :

- Implémenter l'algorithme de Fuzzy C-means
- Appliquer cet algorithme à la segmentation d'une image en régions floues

Un ensemble flou est un ensemble dont les bords sont mal définis. Cela se traduit par une fonction d'appartenance à valeurs dans l'intervalle $[0,1]$, par opposition au cas classique où la fonction d'appartenance prend deux valeurs seulement : 0 ou 1. Cela permet de définir des ensembles d'une manière plus souple, tolérant des informations imprécises, incomplètes et/ou incertaines. Cette propriété est exploitée en analyse d'images, et plus précisément en classification où les classes, appelées aussi régions, sont représentées par des ensembles flous. Cela est utile lorsque les régions ne peuvent pas être définies de manière précise. Leur manipulation en gardant le caractère flou permet de traiter des données imprécises, incertaines d'une manière plus flexible.

La classification floue autorise le chevauchement des régions. Une segmentation non floue peut être obtenue par affectation de chaque pixel à la classe pour laquelle son degré d'appartenance est maximal.

Exemple de classes floues :

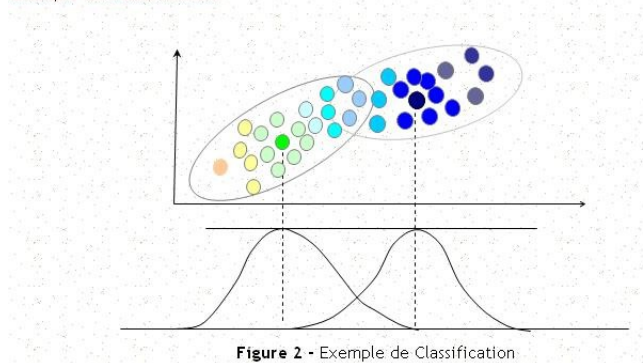


Figure 2 - Exemple de Classification

On présente en Annexe un algorithme de classification très populaire, basé sur la logique floue, connu pour son efficacité et sa robustesse : l'algorithme Fuzzy C-means.

A faire :

- Implémenter l'algorithme de Fuzzy C-means avec le langage de programmation de votre choix (Python, Java, C++, avec des bibliothèques de manipulation d'images) ;
- Appliquer cet algorithme à la segmentation d'une image en régions floues. Pour visualiser le résultat de segmentation, on pourra utiliser une carte de chaleur (*heatmap*)
- Pour simplifier le problème, vous pouvez commencer avec une image à niveaux de gris et en considérant 2 clusters ($K=2$).

¹ Note : Des éléments de ce support proviennent du cours de HACHAMA Mohamed - BOHOUA-NASSE Franck-Olivier ; DEA MVA 2003-2004.