

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

Université Ferhat Abbas Sétif 1



## **La logique floue**

**Présenté par :**  
**Abdou Abarchi Aboubacar**  
**Boumendjel Chabane**

**Sous la Direction de :**  
**M<sup>me</sup> Harbouche Khadidja**

15 janvier 2021

# Table des matières

1. Introduction
2. Différences entre la logique floue et logique classique
3. Le fonctionnement d'un système flou
  - La fuzzification
  - Le moteur d'inférence
  - La défuzzification
4. Les domaines d'application de la logique floue
5. Les avantages et inconvénient de la logique floue
  - Les avantages
  - Les inconvénients
6. Conclusion

# Introduction

La logique floue a été créée en 1965 par Lotfi Zadeh, elle se base sur la théorie des ensembles flous et la logique. La logique floue est une méthode qui offre des grandes performances permettant de gérer des systèmes complexes de façon intuitive. Elle est une extension de la logique booléenne et permet la modélisation des imperfections des données. Elle se rapproche dans une certaine mesure de la flexibilité du raisonnement humain.

- ▶ En entrée :
  - ▶ poids du linge
  - ▶ son degré de contamination
  - ▶ la dureté de l'eau
- ▶ En sortie :
  - ▶ le temps de lavage
  - ▶ la quantité d'eau
  - ▶ la vitesse d'essorage
- ▶ Avantages :
  - ▶ Réduction du temps de lavage.
  - ▶ Réduction de la consommation d'eau et d'énergie.



# Différences entre la logique floue et logique classique

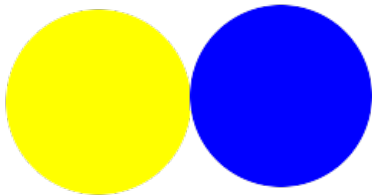
C'est sur le principe de la logique classique que fonctionne les ordinateur et la plupart des machines numériques. En logique classique, les décisions sont binaires : soient vraies ou fausses. C'est sur ce point que la logique floue va se distinguer de la logique classique. En logique floue une décision peut être à la fois vraie et fausse en même temps, avec un certain degré d'appartenance.

## Exemple

Si l'objet est à moins de 20 mètres, alors il est proche

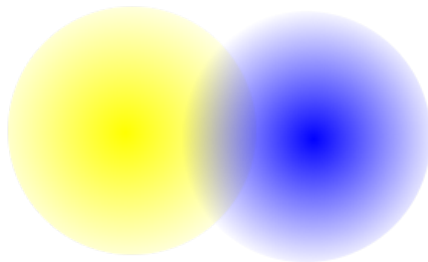
Si l'objet est à plus de 20 mètres, alors il est loin

En logique floue, un fait n'a plus une appartenance stricte à une croyance, mais une appartenance "floue".



La logique floue

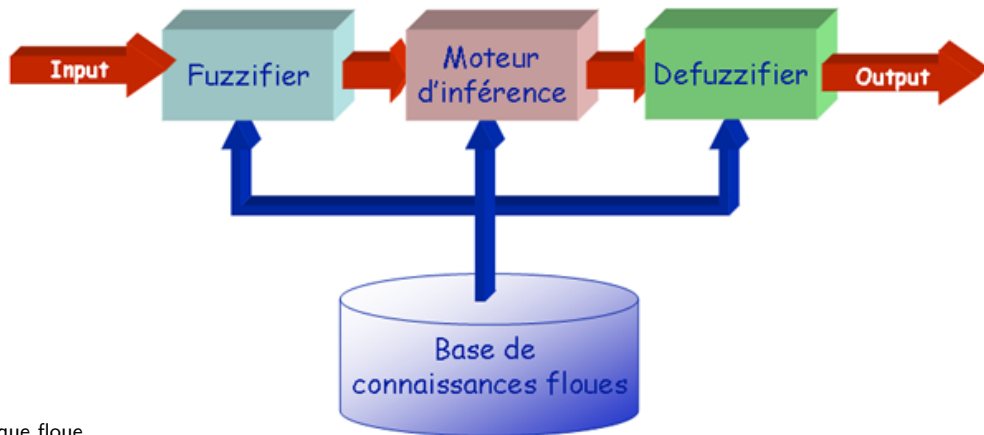
Logique Classique



Logique Floue

# Le fonctionnement d'un système flou

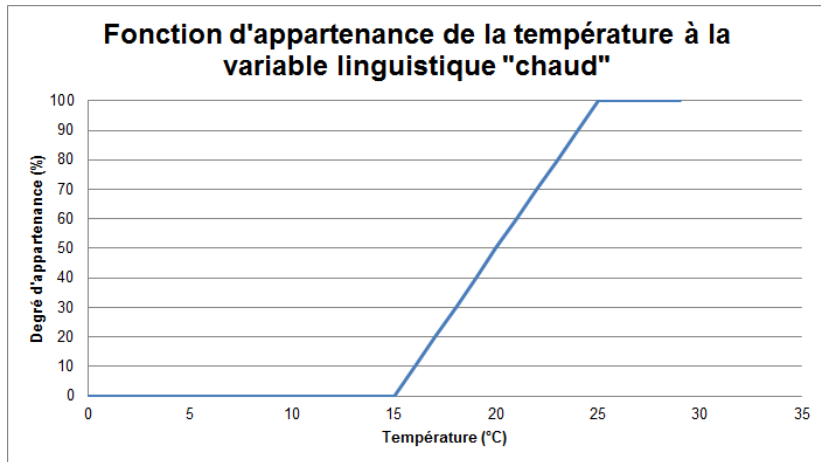
Un système flou a pour fonction de calculer des paramètres de sorties en utilisant les données de capteurs et les règles d'inférence.

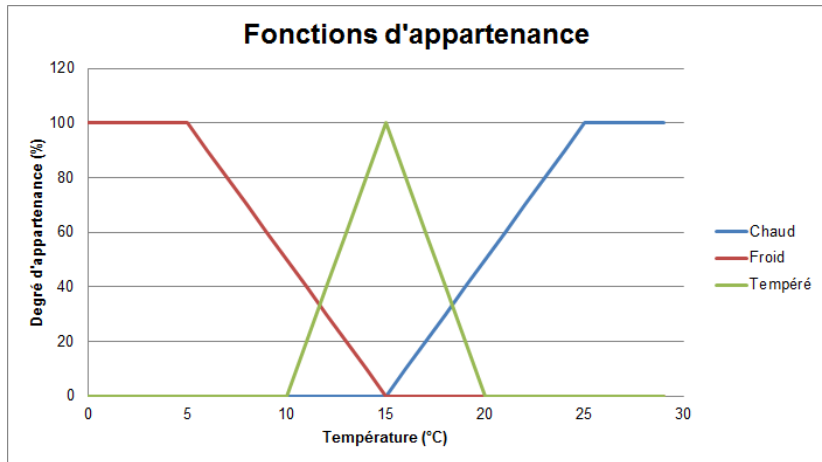


# La fuzzification

La fuzzification est l'étape qui traduit les données numériques provenant d'un capteur en variables linguistique. Avec une fonction d'appartenance créée par le concepteur du système flou, le système transforme une donnée quantitative en variable linguistique qualitative.







# Le moteur d'inférence

Le moteur d'inférence prend les variables linguistiques pour appliquer les règles d'inférence. Les règles d'inférence sont prédéfinies par le concepteur du système flou. Une règle d'inférence est sous la forme Si condition, alors conclusion :

## Exemple

- ▶ Si le poids est légers alors vitesse d'essorage faible.
- ▶ Si les taches sont fortes et grasses, alors le temps de lavage long.

# La défuzzification

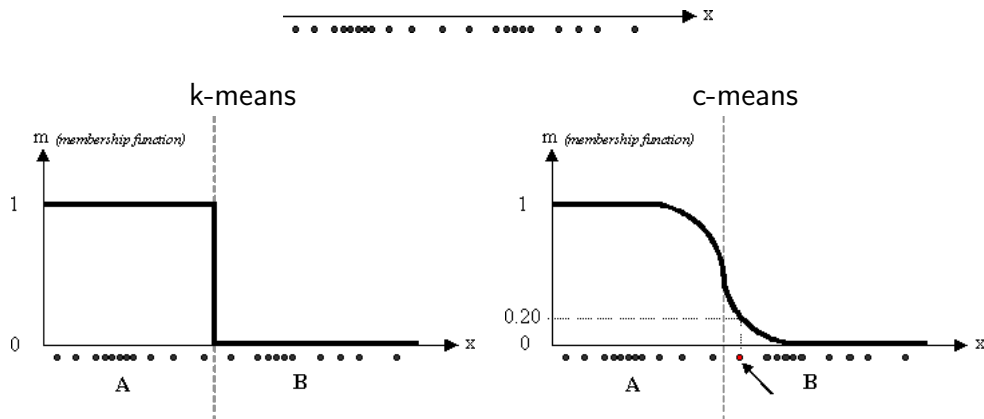
C'est l'étape qui permet de fusionner les différentes commandes générées par le moteur d'inférence pour constituer une seule commande de sortie et de transformer cette variable linguistique de sortie en donnée numérique.

# Les domaines d'application de la logique floue

Les domaines d'applications de la logique floue sont très nombreux. On la retrouve :

- ▶ En automatique, pour faire de la commande et de la régulation floue, etc.
- ▶ pour faire de la fusion de données, de la classification, de la reconnaissance de forme etc.

# Fuzzy c-means



- ▶ En robotique, pour faire de la planification de trajectoire, etc.
- ▶ En traitement d'image, pour atténuer le bruit d'une image, pour faire de l'interpolation, etc.

On retrouve la logique floue dans de nombreux secteurs d'activités :

- ▶ Médecine (aide au diagnostique, guidage de systèmes chirurgicaux (laser chirurgie de l'œil par exemple), etc.)
- ▶ Contrôle aérien
- ▶ Gestions des feux de circulations
- ▶ Assurances et finances (préventions des risques, aide à la décision)
- ▶ Environnement (météo, etc.)
- ▶ Robotique (freins ABS, machines à laver, etc.)
- ▶ etc.



# Les avantages

- ▶ La logique floue permet de raisonner sur des variables linguistiques, c'est-à-dire, sur des variables qualitatives et de pouvoir manipuler des connaissances en langage naturel. Elle permet donc de modéliser des systèmes qui ne sont pas, ou difficilement modélisable.
- ▶ Avec un bon niveau d'expertise humaine, il juste faut fournir au système flou toute une base de règle exprimé en langage naturel pour permettre au système de raisonner et de tirer des conclusions.

# Les inconvénients

- Le fait d'exprimer les connaissances sous la forme de règles en langage naturel ne permet pas de prouver que le système aura un comportement optimal. Tous les réglages que le programmeur doit entrer au système se fait de façon totalement ad-hoc. Cette méthode ne peut donc pas garantir que le système soit stable, précis ou optimal, ni même qu'elle ne peut garantir que les règles entrées par le programmeur ne soient pas contradictoires

# Conclusion

La logique floue possède l'avantage d'être intuitive et de pouvoir faire fonctionner une quantité importante de systèmes différents possédant une forte expertise humaine. Néanmoins, en logique floue, il est impossible de prédire les performances d'un système. Si le réglage des paramètres est fin, les performances seront faibles. En logique floue, c'est le développeur qui fait la qualité de la méthode.

Merci pour votre attention.