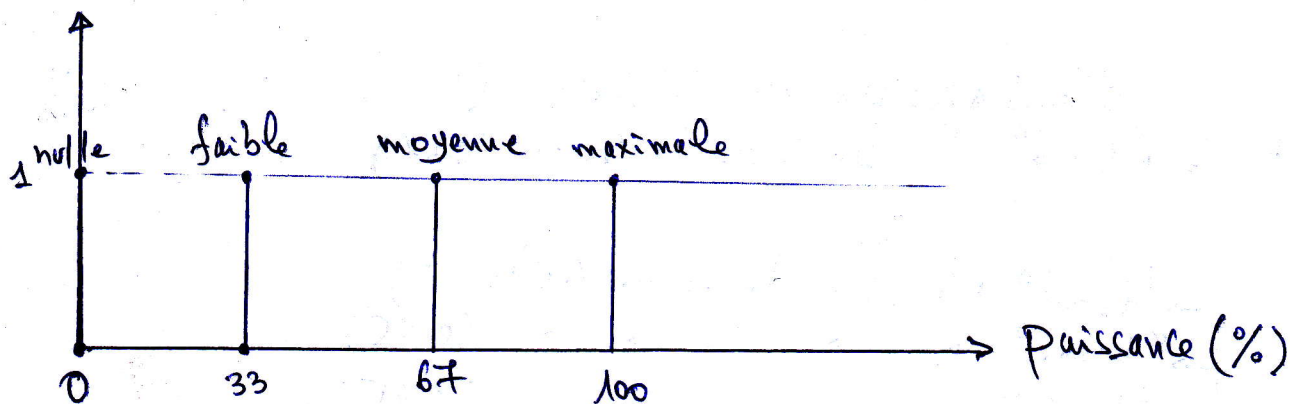
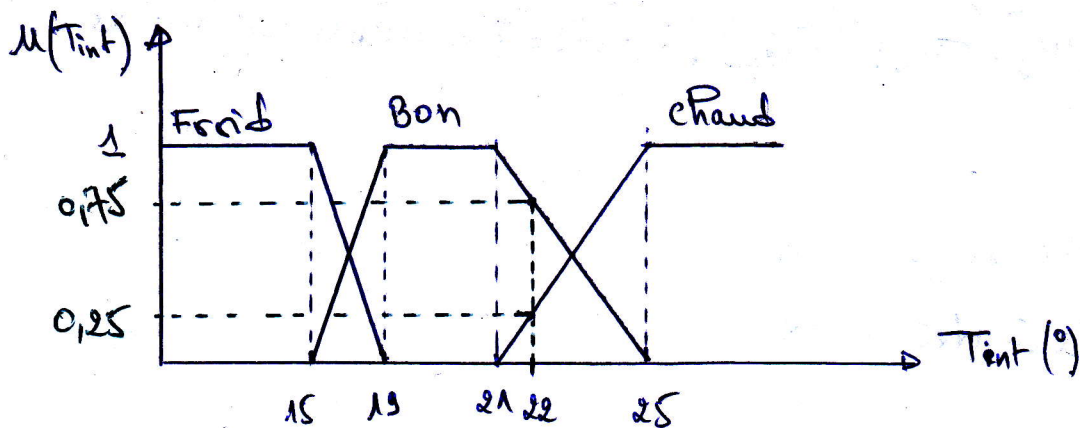
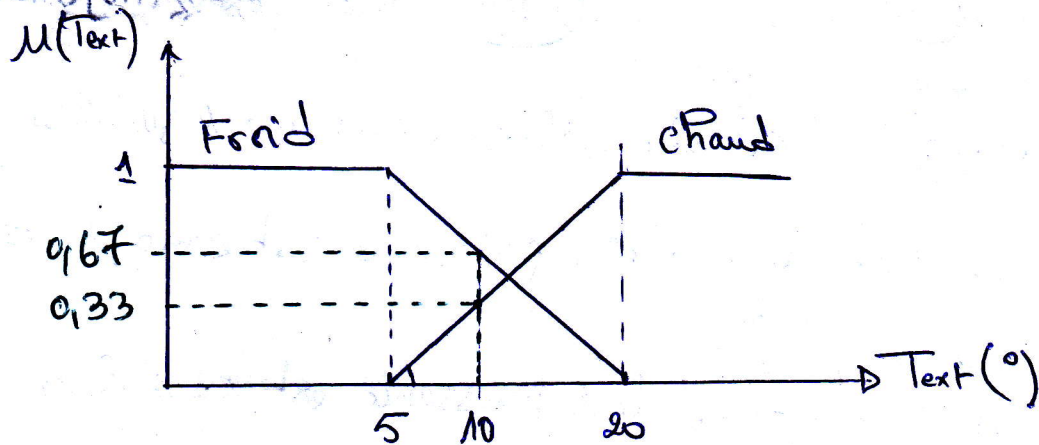


# Exercice n° 2

①

① - Tragage des fcts d'appartenance :



2- il s'agit d'un contrôleur floue type Takagi Sugeno d'ordre 0

3- Nous avons 6 règles floues.

4- Les règles floues :

① - Si Text est «froides» (0,67) <sup>min</sup> et la Tint «froides» (0) <sup>min = 0</sup> alors puissance est «max» <sup>1</sup>

② - Si Text est «froides» (0,67) <sup>min</sup> et Tint «bonne» (0,75) <sup>min(0,67, 1) = 0,67</sup> alors puissance est «moyenne» <sup>1</sup>

③ Si Text est «froides» (0,67) <sup>min</sup> et Tint «chaude» (0,25) alors puissance est «faible»

④ Si Text est «chaude» (0,33) <sup>min</sup> et Tint «froides» (0) alors puissance est «moyenne»

⑤ Si Text est «chaude» (0,33) <sup>min</sup> et Tint «bonne» (0,75) alors puissance est «faible»

⑥ Si Text est «chaude» (0,25) <sup>min</sup> et Tint «chaude» (0,33) alors puissance est «nulle»

⑤ - et est réalisé avec min ou est réalisé avec max

P = ? Si Text = 10°C, Tint = 22°C

Text  $\begin{cases} \rightarrow \text{«chaud» avec un degré de vérité (0,33)} \\ \rightarrow \text{«froid» avec un degré de vérité (0,67)} \end{cases}$

Tint  $\begin{cases} \rightarrow \text{«froid» avec un degré de vérité (0)} \\ \rightarrow \text{«bonne» = = = = (0,75)} \\ \rightarrow \text{«chaude» = = = = (0,25)} \end{cases}$

→ Traitement numérique d'inférence : (1° degré de vérité de chaque règle)

① max  $\rightarrow \min(0,67, 0) = 0$

② moyenne  $\rightarrow \min(0,67, 0,75) = 0,67$

③ faible  $\rightarrow \min(0,67, 0,25) = 0,25$

④ moyenne  $\rightarrow \min(0, 0,33) = 0$

⑤ faible  $\rightarrow \min(0,33, 0,75) = 0,33$

⑥ nulle  $\rightarrow \min(0,25, 0,33) = 0,25$

## → Agrégation des règles :

3

- ① - max <sup>(100%)</sup> ⇒ degré de vérité = 0
- ② - moyenne <sup>(67%)</sup> ⇒ degré de vérité max (0,67, 0,33) = 0,67
- ③ - faible <sup>(33%)</sup> ⇒ degré de vérité max (0,25, 0,33) = 0,33
- ④ - nulle <sup>(0%)</sup> ⇒ degré de vérité (0,25)

⇒ Déffuzification calcule la Puissance :

$$P = \frac{\sum_{i=1}^4 \mu_i P_i}{\sum_{i=1}^4 \mu_i} = \frac{0 \cdot (100) + 0,67 \cdot (67) + 0,33 \cdot (33) + (0) \cdot 0,25}{0 + 0,67 + 0,33 + 0,25}$$

$$P = 44,6\%$$

- La méthode de (~~max~~ Som - Prod) :

OU → ~~max~~ Som

ET → Prod

Imp → Prod

→ Traitement numérique d'inférence :

① max → (0,67 × 0) = 0

② moyenne → 0,67 × 0,75 = 0,5025

③ faible → 0,67 × 0,25 = 0,1675

④ moyenne → 0 × 0,33 = 0

⑤ faible → 0,33 × 0,75 = 0,2475

⑥ nulle → 0,25 × 0,33 = 0,0825

## Agrégation de règle :

4

① <sup>(100%)</sup> max = degré de vérité = 0

② <sup>(67%)</sup> moyenne = degré de vérité  $(0,5025 + 0) = 0,5025$

③ <sup>(33%)</sup> - faible = degré de vérité  $(0,1675 + 0,244) = 0,4115$

④ <sup>0%</sup> - nulle = degré de vérité  $(0,0825)$

## ⇒ Defuzzification :

$$P = \frac{\sum_{i=1}^4 \mu_i P_i}{\sum \mu_i} = \frac{(100\%)(0) + (67\%)(0,5025) + (33\%)(0,4115) + (0\%)(0,0825)}{0 + 0,5025 + 0,4115 + 0,0825}$$

$$P = \frac{33,6675 + 13,695}{1}$$

$P = 47,3625\%$

# Exercice 04

1- Les degrés d'appartenance des sous-ensembles flous:

1. Pour  $e = -0,2$

$$\mu_{NB}(-0,2) = \frac{-0,2}{-0,7} = 0,28$$

$$\mu_N(-0,2) = \frac{-0,2 - 0}{-0,3 - 0} = 0,66$$

$$\mu_P(-0,2) = 0$$

$$\mu_{PB}(-0,2) = 0$$

2. Pour  $e = 0,1$

$$\mu_{NB}(0,1) = 0$$

$$\mu_N(0,1) = \frac{0,1 - 0,2}{-0,5 - 0,2} = \frac{-0,1}{-0,7} = 0,14$$

$$\mu_P(0,1) = \frac{0,1 + 0,4}{0,2 + 0,4} = 0,83$$

$$\mu_{PB}(0,1) = \frac{0,1 - 0}{1,25 - 0} = 0,08$$

3-1: Les règles actives Pour  $U_1$  et  $U_2$

R1: Si  $e$  est NB <sup>0,28</sup> **et** <sup>min</sup> de est N <sup>0,14</sup> **alors** <sup>min</sup>  $U_1/U_2$  est N <sup>0,14</sup> **ou** <sup>max</sup>

R2: Si  $e$  est NB <sup>0,28</sup> **et** de est P <sup>0,83</sup> **alors**  $U_1/U_2$  est N <sup>0,28</sup> **ou**

R3: Si  $e$  est NB <sup>0,28</sup> **et** de est PB <sup>0,08</sup> **alors**  $U_1/U_2$  est N <sup>0,08</sup> **ou**

R4: Si  $e$  est N <sup>0,66</sup> **et** de est N <sup>0,14</sup> **alors**  $U_1/U_2$  est Z <sup>0,14</sup> **ou**

R5: Si  $e$  est N <sup>0,66</sup> **et** de est P <sup>0,83</sup> **alors**  $U_1/U_2$  est N <sup>0,66</sup> **ou**

R6: Si  $e$  est N <sup>0,66</sup> **et** de est PB <sup>0,08</sup> **alors**  $U_1/U_2$  est N <sup>0,08</sup> **ou**

3.2 - déduire la fonction d'appartenance résultante

1<sup>er</sup> Etape: Calcule le degré de vérité Pour chaque Règle flou.

$$R1: \min(0,28, 0,14) = 0,14$$

$$R2: \min(0,28, 0,83) = 0,28$$

$$R3: \min(0,28, 0,08) = 0,08$$

$$R4: \min(0,66, 0,14) = 0,14$$

$$R5: \min(0,66, 0,83) = 0,66$$

$$R6: \min(0,66, 0,08) = 0,08$$

## Agrégation des règles:

$$N \rightarrow \max(0,14, 0,28, 0,08, 0,66, 0,08) = 0,66$$

$$Z \rightarrow \max(0,14) = 0,14$$

3.3 calcule la valeur de la commande  $L_1$  par la méthode de centre de gravité =

$$S_1 = \frac{0,1 \times 0,66}{2} = 0,033$$

$$S_2 = 0,1 \times 0,66 = 0,066$$

$$S_3 = 0,03 \times 0,66 = 0,019$$

$$S_4 = 0,13 \times 0,66 = 0,085$$

$$S_5 = 0,54 \times 0,14 = 0,075$$

$$C_1 = \frac{2}{3} \times 0,1 = 0,066$$

$$C_2 = 0,1 + \frac{0,1}{2} = 0,15$$

$$C_3 = 0,2 + \frac{0,03}{2} = 0,21$$

$$C_4 = 0,23 + (0,13)(0,571) = 0,30$$

$$C_5 = \frac{0,54}{2} + 0,36 = 0,63$$

$$L_1 = \frac{\sum_{i=1}^5 S_i C_i}{\sum S_i}$$

$$L_1 = \frac{(0,033)(0,066) + (0,066)(0,15) + (0,019)(0,21) + (0,085)(0,30) + (0,075)(0,63)}{0,033 + 0,066 + 0,019 + 0,085 + 0,075}$$

$$L_1 = 0,31$$

3.3.2. La valeur de  $L_2$  par la méthode de Moy des maximas:

$$L_2 = \frac{0 + 0,6}{2} = 0,3$$

