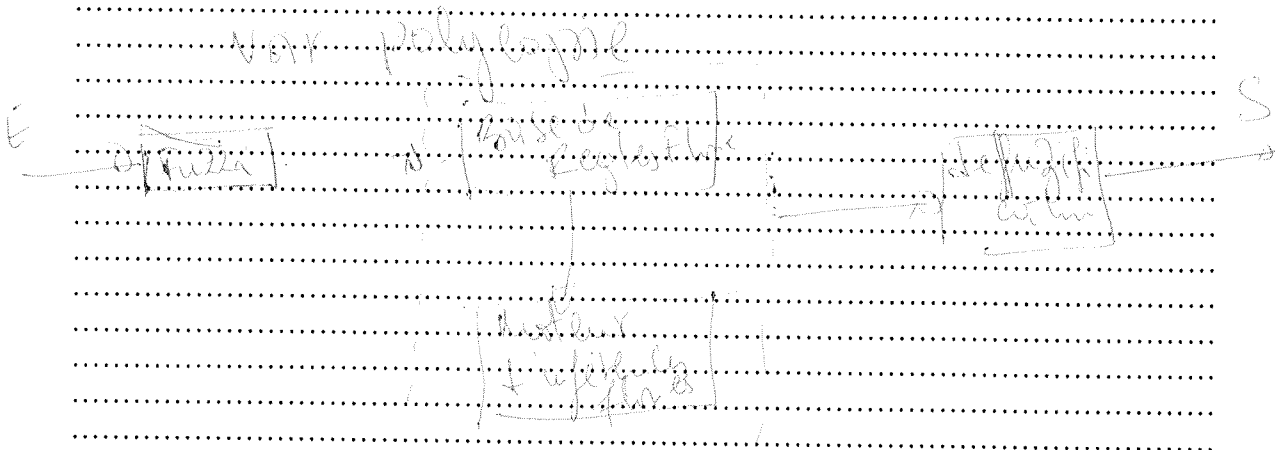


Nom :
Prénom :
Option : Electrotechnique Industrielle

Examen Techniques de l'intelligence Artificielle

Partie1

1/ Donnez le schéma de principe d'un contrôleur flou en précisant le rôle de chaque bloc. (03 points)



Rôle de chaque bloc voir poly copie

2/ Citez les différentes méthodes d'inférence utilisées. (02 points)

- voir cours
- Mamdani (Max-Min)
- Sugeno (Somme-Prod)
- BarSEM (Max-Min)

3/ On suppose que les deux entrées d'un régulateur flou, sont représentées par leurs fonctions d'appartenance tel que le montre la figure ci-dessous.

On note respectivement (W) et (dW) les entées du régulateur, la sortie qui sera notée (Ce).

(04 points)

1. L'entrée W à un degré d'appartenance de 0.5 à la fonction d'appartenance A1 ($\mu_W(A1) = 0.5$), un degré d'appartenance de 0.33 à la fonction d'appartenance A2 ($\mu_W(A2) = 0.33$), et un degré d'appartenance de 0.85 à la fonction d'appartenance A3 ($\mu_W(A3) = 0.85$).
2. dW vitesse à un degré d'appartenance de 0.25 à la fonction d'appartenance B1 ($\mu_{dW}(B1) = 0.25$), un degré d'appartenance de 0.75 par rapport à la fonction d'appartenance B2 ($\mu_{dW}(B2) = 0.75$) et un degré d'appartenance de 0.6 par rapport à la fonction d'appartenance B3 ($\mu_{dW}(B3) = 0.6$).

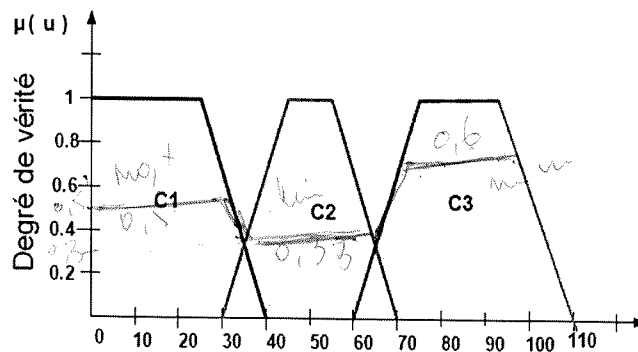
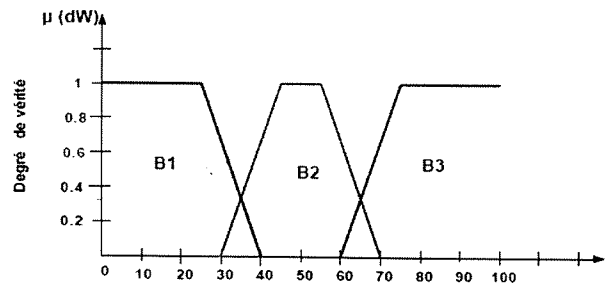
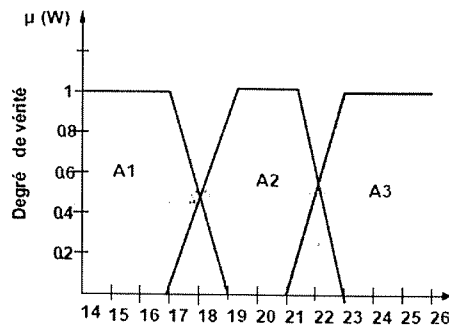
Règle d'inférence

SI W est A1 OU dW est B1 ALORS Ce est C1

SI W est A2 ET dW est B2 ALORS Ce est C2

SI W est A3 ET dW est B3 ALORS Ce est C3

- Déterminer la fonction d'appartenance résultante avec ces degrés d'appartenance ?



Répondre sur la feuille

1. L'entrée W à un degré d'appartenance de 0.5 à la fonction d'appartenance A1 ($\mu_W(A1) = 0.5$), un degré d'appartenance de 0.33 à la fonction d'appartenance A2 ($\mu_W(A2) = 0.33$), et un degré d'appartenance de 0.85 à la fonction d'appartenance A3 ($\mu_W(A3) = 0.85$).
2. dW vitesse à un degré d'appartenance de 0.25 à la fonction d'appartenance B1 ($\mu_{dW}(B1) = 0.25$), un degré d'appartenance de 0.75 par rapport à la fonction d'appartenance B2 ($\mu_{dW}(B2) = 0.75$) et un degré d'appartenance de 0.6 par rapport à la fonction d'appartenance B3 ($\mu_{dW}(B3) = 0.6$).

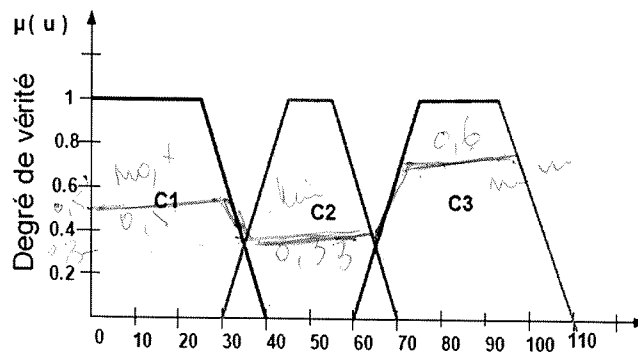
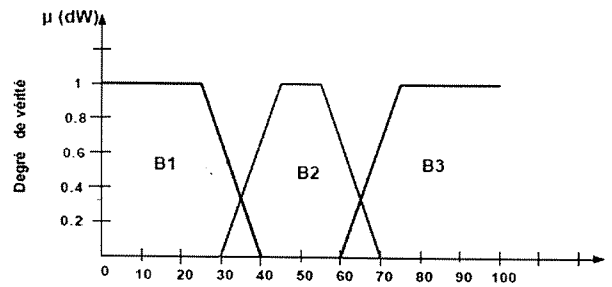
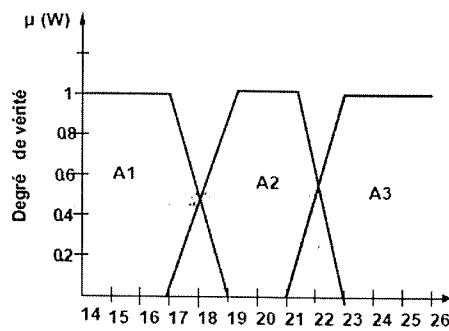
Règle d'inférence

SI W est A1 OU dW est B1 ALORS Ce est C1

SI W est A2 ET dW est B2 ALORS Ce est C2

SI W est A3 ET dW est B3 ALORS Ce est C3

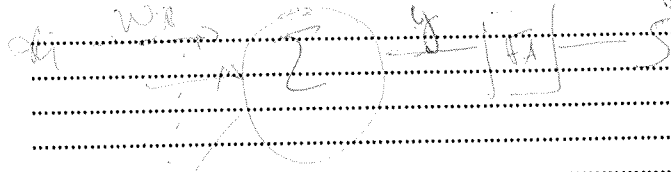
- Déterminer la fonction d'appartenance résultante avec ces degrés d'appartenance ?



Répondre sur la feuille

Partie 2

1/ donnez le schéma d'un neurone artificiel. 2 pts



2/ Citez les différents types de réseaux. 2 pts

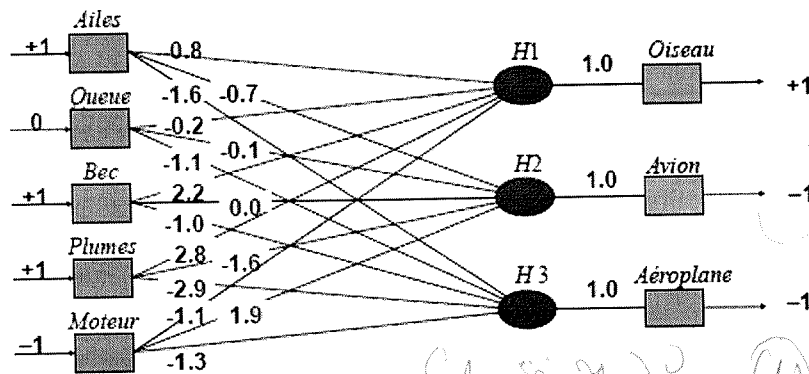
- Perceptron
- Perceptron multi couches (MLP)
- Réseau à couche locale
- Réseau à connexion complète

3/ Quelles sont les différentes méthodes d'apprentissage ? 2 pts

- Supervisé
- Non supervisé

4/ Sur le réseau de neurones suivant, en utilisant l'application d'entrée par **sommation des pondérations** et la fonction d'activation (**seuil**), Comment conclure que:

• L'objet de sortie est un Oiseau. (6 pts)



valeurs d'entrées
 +1 vrai
 -1 faux
 0 inhibiteur

La fonction de seuil $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \geq 0 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$ (1 pt)

$x_{H1} = 1(-0.8) + 0(-0.7) + 1(2.2) + 1(0.0) + (-1)(1.9) = 3 > 0$

$\Rightarrow y_{H1} = y_{Oiseau} = +1$ (1.5 pt)

$x_{H2} = 1(-0.7) + 0(-0.2) + 1(2.2) + 1(-1.6) + (-1)(1.9) = -4$

$y_{H2} = 0$ (1.5 pt)

$x_{H3} = 1(-0.1) + 0(-1.0) + 1(2.2) + 1(-2.9) + (-1)(1.3) = -4, 2 < 0$

$y_{H3} = 0$ (1.5 pt)

Répondre sur la feuille

$y_{H1} = y_{Oiseau} = +1$ est vérifié (00,5 pt)