

Examen : Systèmes Experts

Master 1 - SIAD

Année universitaire : 2024 - 2025

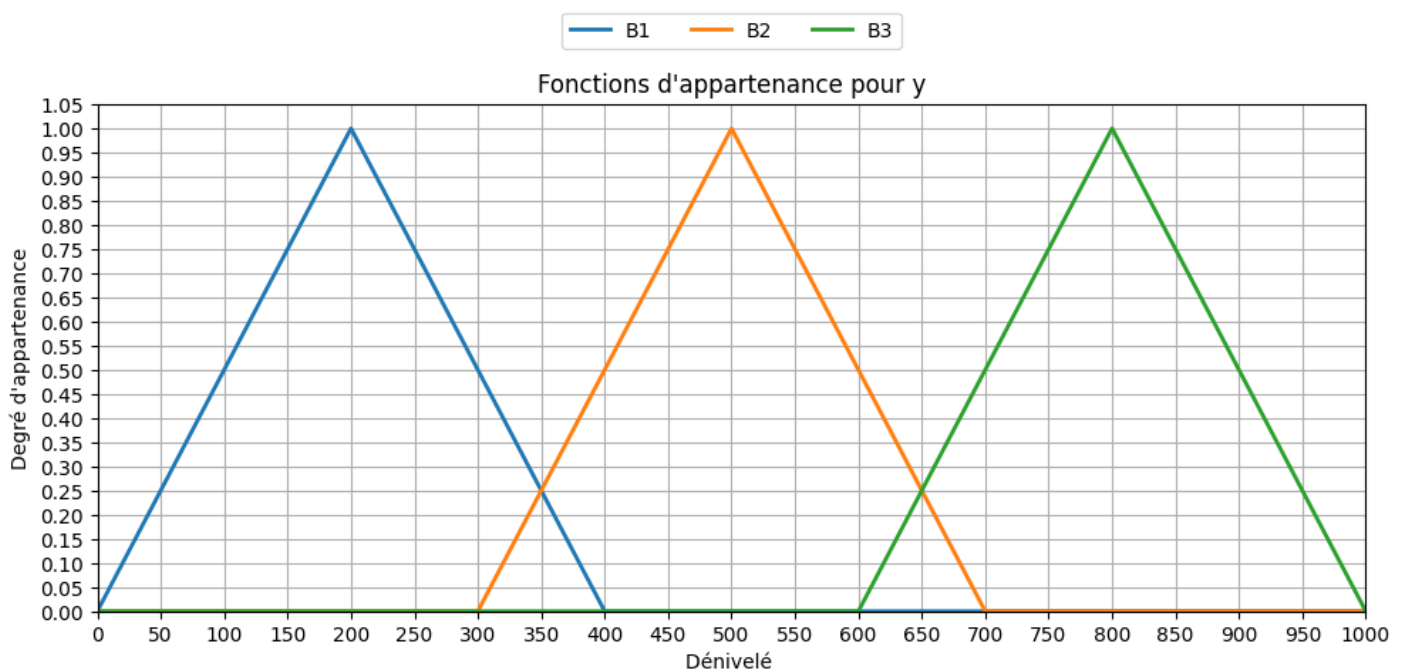
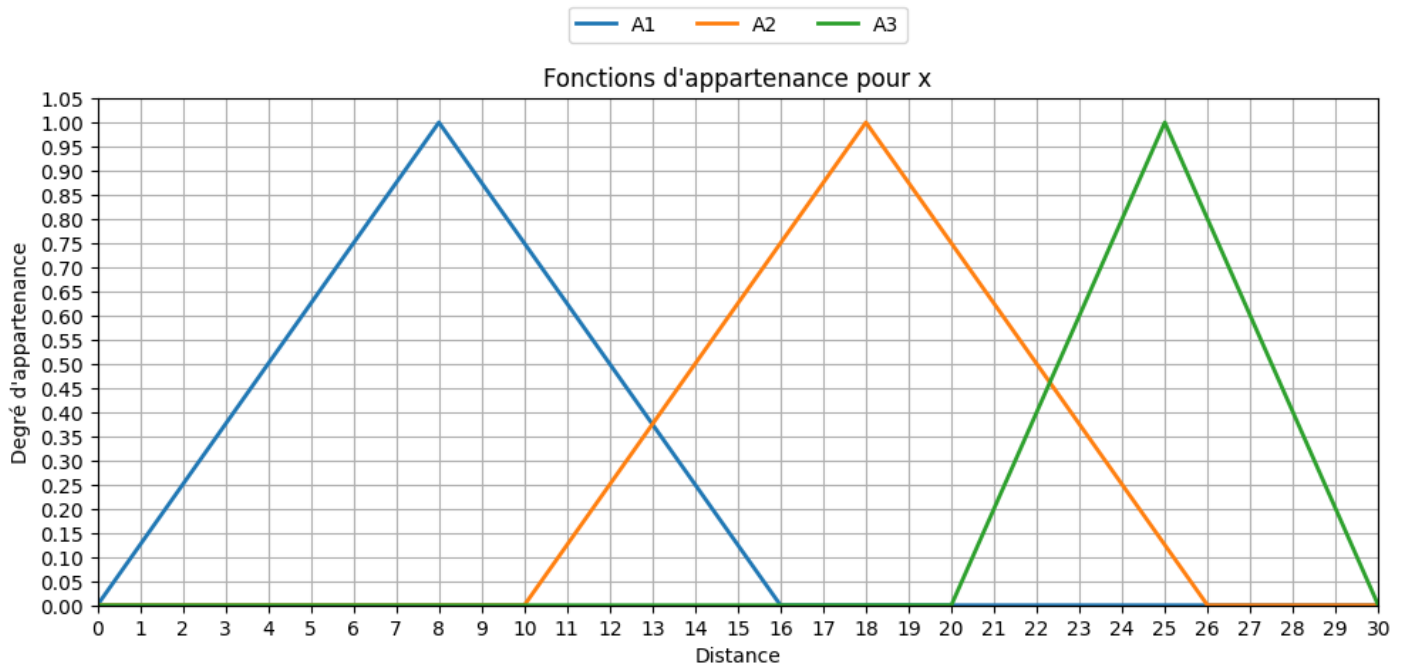
Durée : 1 h 30

Réponse Situation 1 (4pts) : Votre entreprise envisage un entretien pour élargir son équipe. Les responsables vous ont sollicité pour évaluer les questions suivantes, préparées en vue de juger les compétences des candidats.

1. Face à l'explosion combinatoire, les méthodes heuristiques se distinguent par le fait qu' ... **1pts**
 - a. ☒ elles sont plus rapides, mais moins fiables.
 - b. ☐ elles permettent toujours d'obtenir la solution optimale.
 - c. ☒ elles s'appuient sur des stratégies approximatives inspirées du raisonnement humain pour trouver des solutions satisfaisantes en un temps raisonnable.
 - d. ☐ elles analysent toutes les solutions possibles de façon exhaustive.
 - e. ☐ Aucune réponse n'est juste.
2. Les connecteurs vérifonctionnels en logique sont des opérateurs ... **1pts**
 - a. ☒ qui définissent la vérité d'une proposition composée uniquement en fonction de la vérité de ses sous-propositions.
 - b. ☐ qui ne respectent pas les tables de vérité classiques et dépendent du rapport causal de ses arguments.
 - c. ☐ qui s'appliquent uniquement dans un contexte linguistique.
 - d. ☐ qui ne dépendent pas des valeurs de vérité des sous-propositions, mais du contexte culturel.
 - e. ☐ Aucune réponse n'est juste.
3. Dans un moteur d'inférence ... **1pts**
 - a. ☐ l'application d'une stratégie **irrévocable** signifie que le retour arrière est possible pour essayer des règles écartées précédemment.
 - b. ☒ l'application d'une stratégie **par tentatives** signifie que on peut remettre en cause l'exécution d'une règle si ce choix mène à une situation de blocage.
 - c. ☐ le retour arrière est inutile, car on explore tout le graphe.
 - d. ☐ Aucune réponse n'est juste.
4. La phrase suivante : « Si un consultant ne fournit pas de résultats, il n'est pas compétent » se traduit en logique des prédicats par : **1pts**
 - a. ☐ $\forall x (Consultant(x) \wedge \neg Résultats(x)) \rightarrow Compétent(x)$
 - b. ☐ $\exists x (Consultant(x) \wedge \neg Résultats(x) \wedge \neg Compétent(x))$
 - c. ☐ $\exists x (Consultant(x) \wedge Résultats(x) \wedge \neg Compétent(x))$
 - d. ☒ Aucune réponse n'est juste.

Réponses-Situation 2

1. Les fonctions d'appartenance des variables x et y : 0.5 pt + 0.5 pt



2. Le résultat de fuzzification de l'entrée suivante : E (x = 14 km, y = 350 m) :

x = 14 km 0.5	y = 350 m 0.5
fA1(14) = 0.25	fB1(350) = 0.25
fA2(14) = 0.50	fB2(350) = 0.25
fA3(14) = 0	fB3(350) = 0

3. Le tableau d'inférence correspondant à l'entrée E. Donner l'ensemble de sortie final. **4pts (0,25 par réponse correcte)**

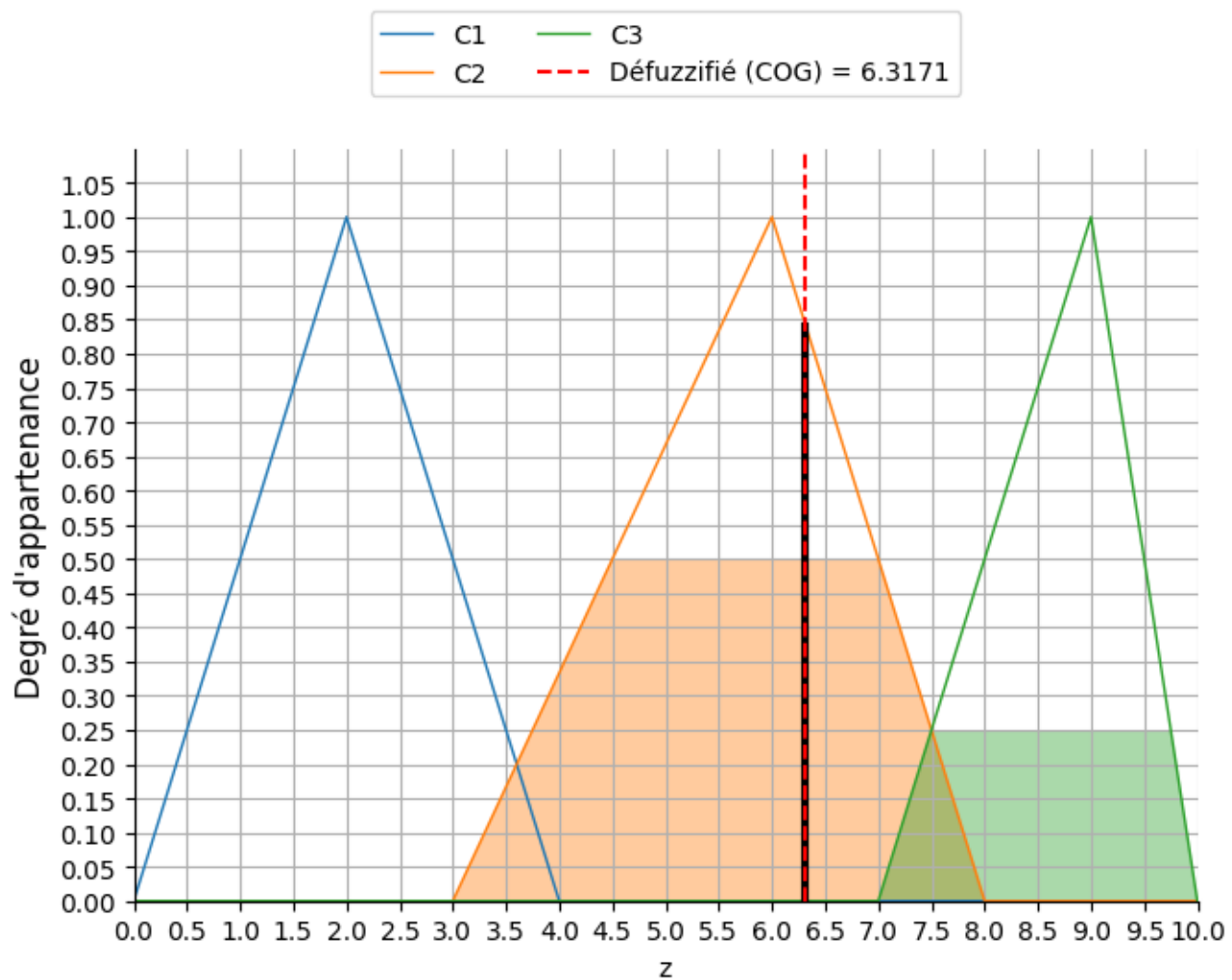
Règles	Force d'activation (avec justification)	Réponse floue
R1	$F(R1) = \text{Min}(fA1(x), fB1(x))$ $= \text{Min}(0.25, 0.25) = 0.25 > 0$	z est C3 à 0.25
R2	$F(R2) = \text{Min}(fA3(x), fB3(y))$ $= \text{Min}(0, 0) = 0 \leq 0$	/
R3	$F(R3) = \text{Min}(1-fA3(x), fB2(y)) =$ $\text{Min}(1, 0.25) = 0.25 > 0$	z est C2 à 0.25
R4	$F(R4) = \text{Min}(fA2(x), 1-fB2(y))$ $= \text{Min}(0.5, 0.75) = 0.5 > 0$	z est C2 à 0.5
R5	$F(R5) = \text{Max}(fA1(x), fB1(y))$ $= \text{Max}(0.25, 0.25) = 0.25 > 0$	z est C3 à 0.25
R6	$F(R6) = \text{Max}(fA3(x), fB3(y))$ $= \text{Max}(0, 0) = 0 \leq 0$	/
R7	$F(R7) = fA2(x) = 0.5 > 0$	z est C2 à 0.5
R8	$F(R8) = fB2(x) = 0.25 > 0$	z est C2 à 0.25

L'ensemble de sortie final : $ESF = \{z \text{ est C3 à } 0.25 ; z \text{ est } \mathbf{C2} \text{ à } 0.25 ; z \text{ est } \mathbf{C2} \text{ à } 0.5 ; z \text{ est } \mathbf{C2} \text{ à } 0.5 ; z \text{ est } \mathbf{C2} \text{ à } 0.25 ; z \text{ est C3 à } 0.25\} = \{\text{Max}(z \text{ est C3 à } 0.25, z \text{ est C3 à } 0.25) ; \text{Max}(z \text{ est C2 à } 0.25, z \text{ est C2 à } 0.5, z \text{ est C2 à } 0.5, z \text{ est C2 à } 0.25)\}$ **0.5**

$ESF = \{z \text{ est C2 à } 0.5 ; z \text{ est C3 à } 0.25\}$ **0.5**

Réponses-Situation 2 (suite)

4. Représentation graphique de l'ensemble de sortie final : 1pt



5. Le calcul de la sortie finale du système (la valeur numérique de z) :

1 pt

$$Z = \frac{(4 * 0,35) + (4,5 * 0,50) + (5,5 * 0,50) + (7 * 0,50) + (7,25 * 0,35) + (7,5 * 0,25) + (8,5 * 0,25) + (9,5 * 0,25) + \dots}{0,35 + 0,50 + 0,50 + 0,50 + 0,35 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + \dots}$$

$$z \approx 6,3$$

Nom : Prénom :

Réponses-Situation 3

Base de règles		
R1 : Si (A et B) Alors C	R5 : Si O Alors (A et M)	R9 : Si (C ou A) Alors B
R2 : Si (C et M) Alors E	R6 : Si (B ou M) Alors F	R10 : Si (F et L) Alors K
R3 : Si E Alors (G et L)	R7 : Si (E et F) Alors I	R11 : Si (J et K) Alors N
R4 : Si D Alors H	R8 : Si (G et L) Alors D	R12 : Si (N ou H) Alors P

Stratégie de résolution des conflits : Prioriser les règles qui utilisent le plus de faits récemment ajoutés à la base de faits, sinon exécuter les règles en fonction de leur ordre décroissant (12 < ... < 1).

0.25 pour chaque colonne : $0.25 * 9 * 3 = 6.75\text{pts}$

Cycle	Règles candidates	Règle appliquée	Base de faits
			BF0 = {O}
1	R5	R5	BF1 = BF0 + {A, M} = {O, A, M}
2	R6, R9	R9	BF2 = BF1 + {B} = {O, A, M, B}
3	R6, R1	R6	BF3 = BF2 + {F} = {O, A, M, B, F}
4	R1	R1	BF4 = BF3 + {C} = {O, A, M, B, F, C}
5	R2	R2	BF5 = BF4 + {E} = {O, A, M, B, F, C, E}
6	R3, R7	R7	BF6 = BF5 + {I} = {O, A, M, B, F, C, E, I}
7	R3	R3	BF7 = BF6 + {G, L} = {O, A, M, B, F, C, E, I, G, L}
8	R8, R10	R8	BF8 = BF7 + {D} = {O, A, M, B, F, C, E, I, G, L, D}
9	R10, R4	R4	BF9 = BF8 + {H} = {O, A, M, B, F, C, E, I, G, L, D, H}
10	R10, R12	R12	BF10 = BF9 + {P} = {O, A, M, B, F, C, E, I, G, L, D, H, P}

Conclusion : P est prouvé ? : **0.25**

☒ Oui

☐ Non