

AIDE À LA DÉCISION DE TYPE MULTICRITÈRES

MODULE: SYSTÈMES D'AIDE À LA DÉCISION
LICENCE 3 ISIL
PAR: L.OUKID

2023-2024

Introduction

2

- Aide à la décision multicritère
- **Exemple:**
 - Choix d'une voiture ? Plusieurs modèles disponible
 - Plusieurs critères à prendre en considération
 - Prix
 - Puissance
 - Consommation
 - Puissance
 - Espaces
 - Equipements ...

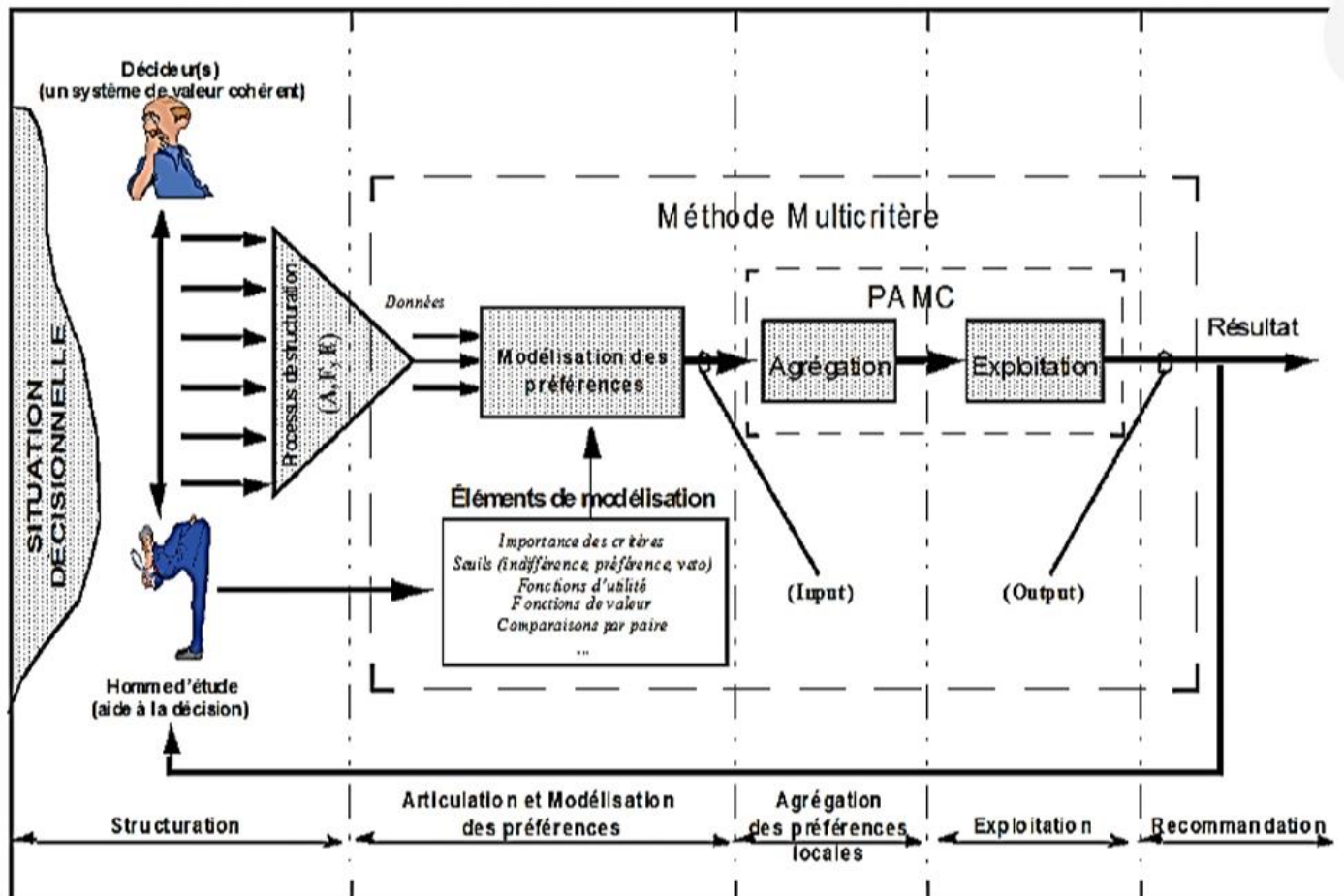
Critères

3

- Le critère peut avoir plusieurs formes:
- **quantitatif:**
 - ▣ Exemple: Prix = 1 MDA
- **qualitatif:**
 - ▣ Exemple: Confort (bon, moyen, mauvais)

Processus d'Aide MultiCritère à la Décision

4



5

Structuration

5

- But: Choisir la décision la plus adéquate en fonctions de plusieurs critères

- Démarche: Il faut définir
 - ✓ Les alternatives
 - ✓ La liste des critères à prendre en considération
 - ✓ Matrices de performances partielles

Modélisation des préférences

6

- Comparer les différentes alternatives et critères en utilisant une relation de préférences binaire

Situation	Définition	Propriété de la relation binaire
Indifférence	Les deux actions sont équivalentes	I : réflexive et symétrique
Préférence stricte	Préférence significative en faveur d'une action	P : asymétrique (irréflexive)
Préférence faible	Entre les deux précédentes	Q : asymétrique (irréflexive)
incomparabilité	Aucun des cas précédents	R : symétrique irreflexive

AGRÉGATION

7

- Synthèse des préférences afin de faire ressortir une préférence globale (la meilleure alternative ou un classement des alternatives)
- Dépend de la méthode d'IMCD utilisée

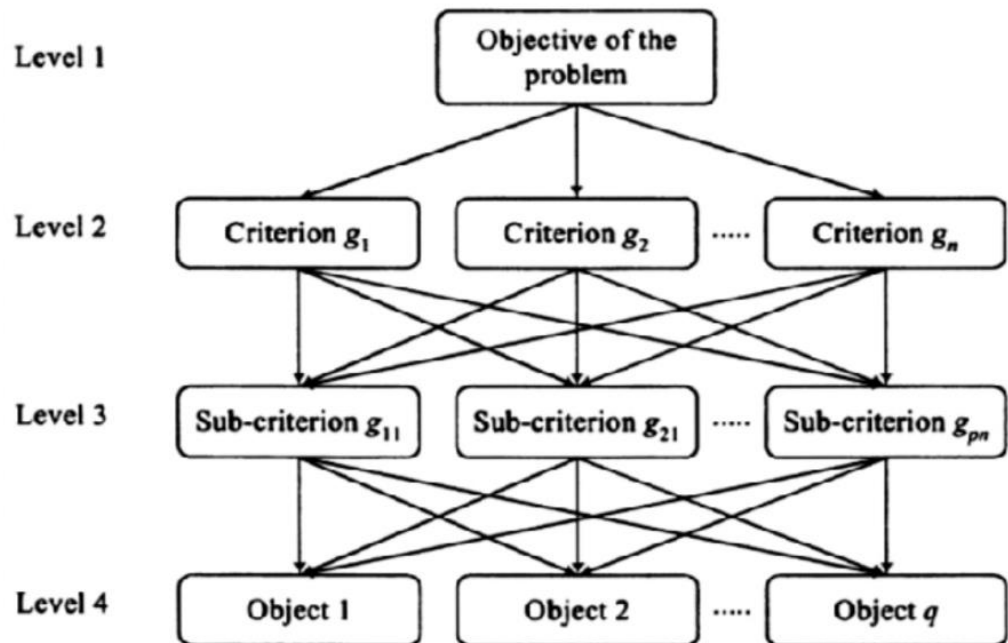
MÉTHODE AHP

ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Structuration d'un problème par AHP

9

- Proposé par le mathématicien Thomas Saaty (1980)
- hiérarchie d'objectif, de critères, de sous critères et d'alternatives.



Méthode AHP

10

- AHP compare chaque paire de: Critères; Sous critères; Alternatives
- **La matrice de comparaison:** Elle est établie en utilisant les mesures ci-dessous

Intensité de la préférence	Valeur associée
différence nulle ou négligeable	1
Préférence légère	3
Préférence	5
Préférence forte	7
Préférence très forte	9

Matrices de comparaison

11

- **Critères** : chaque élément dans la matrice de comparaison exprime avec quel poids le critère contribue à la réalisation de l'objectif
- **Sous-critère** : chaque élément dans la matrice de comparaison exprime avec quel poids le sous-critère contribue à la réalisation du critère
- **Alternatives** : chaque élément dans la matrice de comparaison exprime à quel point l'alternative satisfait le critère

Méthode AHP: Etapes

12

- Pour chaque matrice de comparaison:
 - ▣ **Additionner les colonnes de la matrice:** tous les éléments d'une même colonne sont additionnés.
 - ▣ **normaliser la matrice:** chaque entrée de la matrice est divisé par le total de sa colonne.
 - ▣ **calculer la moyenne des lignes:** tous les éléments d'une même ligne de la matrice normalisé sont additionnés et ensuite divisé par le nombre d'entrées qu'elle comporte.
- Calcul de la performance globale pour chaque alternative en utilisant la méthode de la somme pondérée.

Cohérence des matrices de comparaison

13

- **Ratio de consistance**: permet de vérifier la cohérence des matrices de comparaison

$$RC = IC / RI$$

- **IC (Indice de cohérence)**

$$IC = \frac{\lambda_{max} - N}{N - 1}$$

N : est le nombre des éléments en comparaison (N*N dimension de la matrice).

λ_{max} : est la valeur propre maximale, qu'on obtient à partir de la résolution du système d'équations:

$$M\omega = \lambda\omega$$

Tel que :

- M est la matrice considérée.
- ω c'est le vecteur normalisé des poids ou des performances partielles
- λ est la valeur qu'on cherche à déterminer.

- Si $RC \leq 0.1$ alors la matrice est cohérente sinon elle doit être révisée.

Cohérence des matrices de comparaison

14

- **Ratio de consistance:** permet de vérifier la cohérence des matrices de comparaison

$$RC = IC / RI$$

- RI (*Random Index*) est obtenu par le tableau suivant:

n	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.58	0.90	0.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

- Remarque: Ce tableau est le résultat de la moyenne des lcs sur un échantillon de matrices générées aléatoirement

Exercice

15

- Soit le problème décisionnel de choix d'un nouveau téléphone mobile selon plusieurs critères. Les matrices de comparaison de ce problème sont définies comme suit:

Objectif	Batterie	Caméra	Ecran
Batterie	1	$\frac{1}{4}$	3
Caméra		1	7
Ecran			1
Caméra	A	B	C
A	1	5	3
B	1/5	1	$\frac{1}{4}$
C	1/3	4	1

Batterie	A	B	C
A	1	4	3
B	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$
C	1/3	2	1
Ecran	A	B	C
A	1	1/3	1/7
B	3	1	$\frac{1}{2}$
C	7	2	1

21

- Déduire la structuration hiérarchique de ce problème.
- Que signifient les valeurs 1, $\frac{1}{4}$ et 7 dans la matrice objectif.
- Classer les alternatives en se basant sur la méthode AHP.

Exercice

16

- Quel est la différence entre un système d'aide à la décision uni critère et multicritères ?
- Décrire la phase de structuration dans le modèle AHP.
- Comment modéliser les préférences du décideur dans la méthode AHP?
- Quelles sont les mesures de préférences utilisées pour la comparaison binaire entre critères ?
- Comment vérifier la consistance d'une matrice dans la méthode AHP

cours Aide MultiCritère à la Décision par Dr.
Saloua CHETTIBI, Université de Jijel