



Université d'Alger 1 Benyoucef Benkhedda
Département de Mathématiques et Informatique



Systèmes d'Information d'Aide à la Décision : Les Systèmes Multicritères

- **Le niveau:**
1ère année master ISII
- **Année universitaire:**
2020/2021

Introduction

- Prendre une décision c'est trancher entre plusieurs possibilités.
- La prise de décision est une action simple lorsque toutes les alternatives sont connues.
- Cependant, si les alternatives doivent être évaluées selon plusieurs critères, la prise de décisions devient un acte complexe.

Définition :

- L'aide à la décision multicritères se présente comme une alternative aux méthodes d'optimisations classiques basées sur la définition d'une fonction unique, et qui reflète la prise en compte de plusieurs critères. Il ne s'agit pas de rechercher un optimum, mais une solution compromis.

Exemple

- Achat d'une automobile:

- ☐ Economie à l'achat

- ☐ Economie à l'usage

- ☐ Performances

- ☐ Confort

- ☐ Habitabilité.

Exemple

Marque	Prix	Puissance	Consomm.	Habitabilité	Confort
Tourisme A	26000	75	8,0	3	3
Sport	29000	110	9,0	1	2
Tourisme B	25500	85	7,0	4	3
Luxueuse 1	38000	90	8,5	4	5
Economique	15000	50	7,5	2	1
Luxueuse 2	35000	85	9,0	5	4

Modèle uni critère et multi critères

Modèle uni critère

- Un seul critère
- Notion de solution optimale
- Peu réaliste

Modèle multi critères

- Pas de solution optimale
- Plus proche du problème de décision réel
- Recherche d'une solution de compromis

Processus de décision multi critères

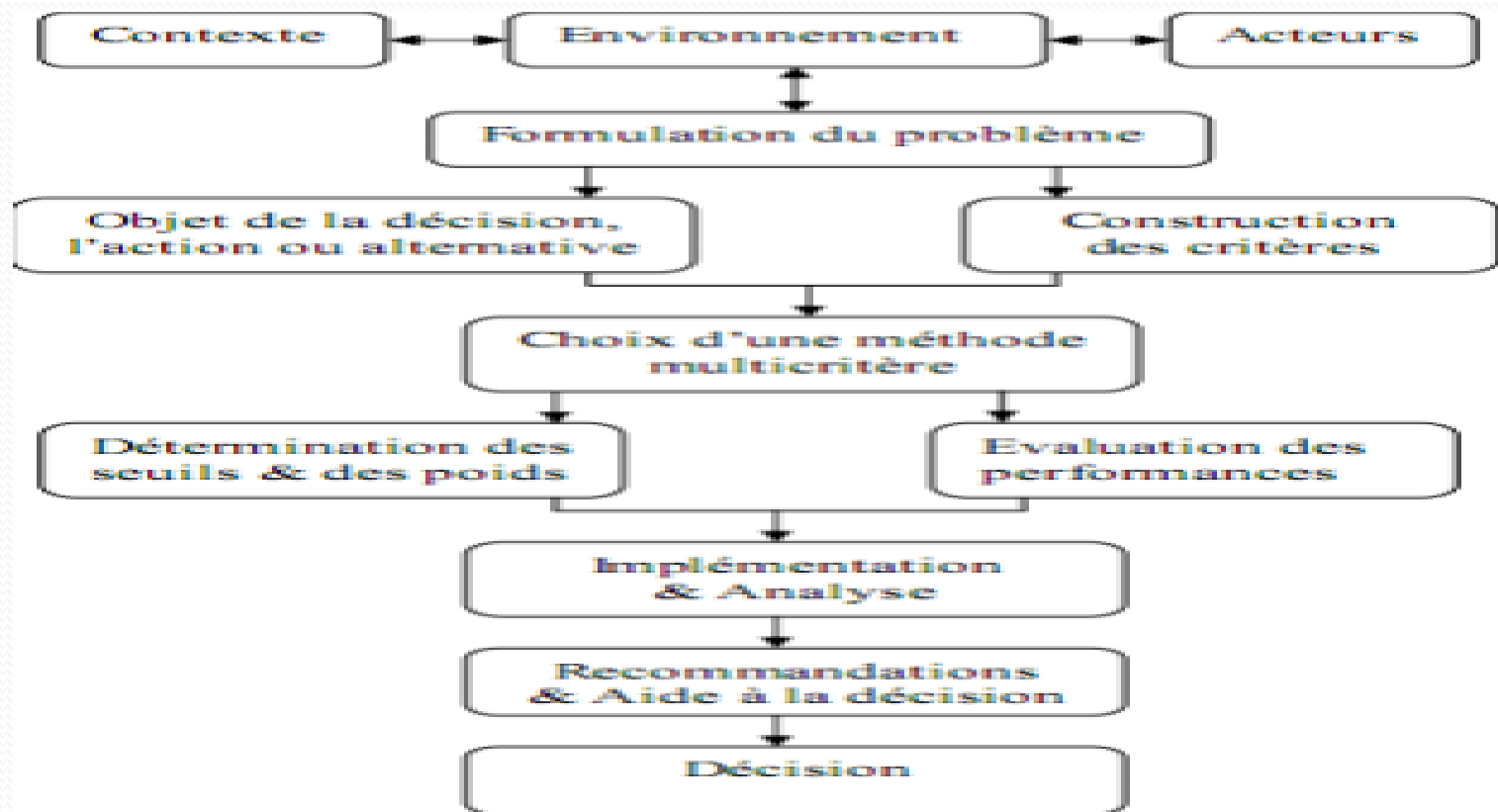


Tableau Multi critères

- Actions (n actions)
 - Décisions possibles
 - Items à évaluer
- Critères
 - Quantitatifs
 - qualitatifs

Tableau Multi critères

	Crit. 1 (unité)	Crit. 2 (unité)	Crit. 3 (unité)	Crit. 4 (unité)	...
Action 1					
Action 2					
Action 3					
Action 4					
Action 5					
...					

Tableau Multi critères

Marque	Prix	Puissance	Consomm.	Habitabilité	Confort
Tourisme A	26000	75	8,0	3	3
Sport	29000	110	9,0	1	2
Tourisme B	25500	85	7,0	4	3
Luxueuse 1	38000	90	8,5	4	5
Economique	15000	50	7,5	2	1
Luxueuse 2	35000	85	9,0	5	4

La méthode PROMETHEE

- PROMETHEE ' Preference Ranking Organisation METHod' est une méthode qui construit une relation de sur classement, en s'appuyant sur la comparaison des actions deux à deux. Son but est donc de ranger les action de la meilleure à la moins bonne.

Structure des préférences

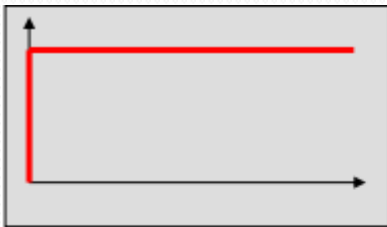
□ Consiste à déterminer des:

- Seuils d'indifférence ' q '
- Seuils de préférence stricte ' p '
- Zones de préférence faible

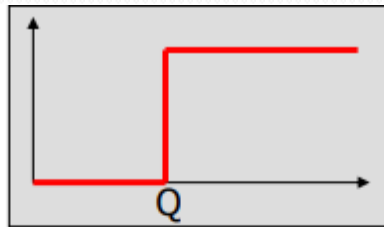
Critère généralisé

- Une fonction de préférences $P(a,b)$ est définie, donnant le degré de préférence de a sur b pour le critère g .
- On assume que $P(a,b)$ est une fonction de l'écart : $d = f(a) - f(b)$.
- Le degré de préférence $P(a,b)$ est normalisé entre 0 et 1.

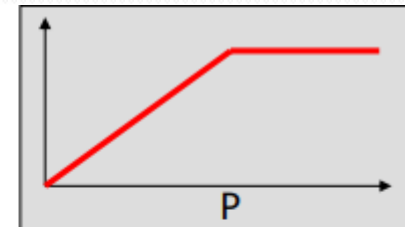
Critère généralisé



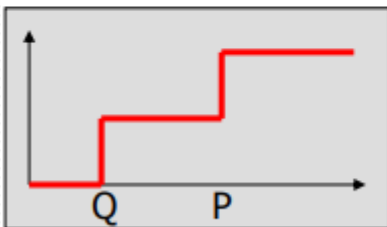
I. Critère usuel



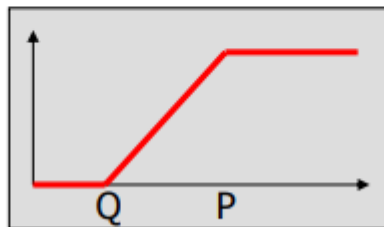
II. Quasi critère (U)



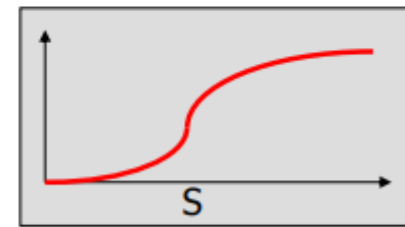
III. Critère linéaire (V)



IV. Critère à paliers



V. Critère linéaire
avec indifférence

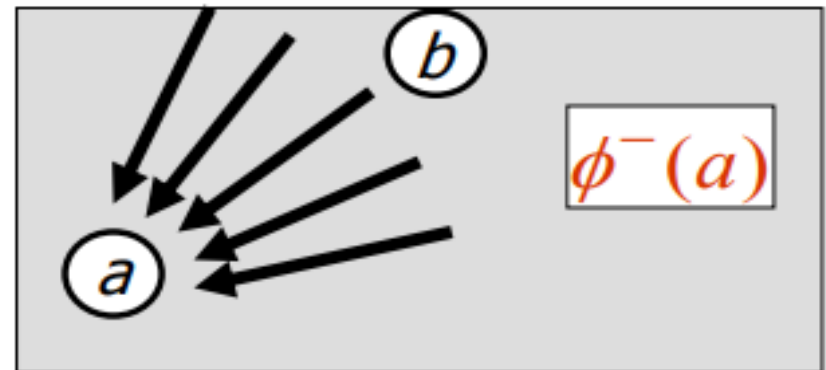
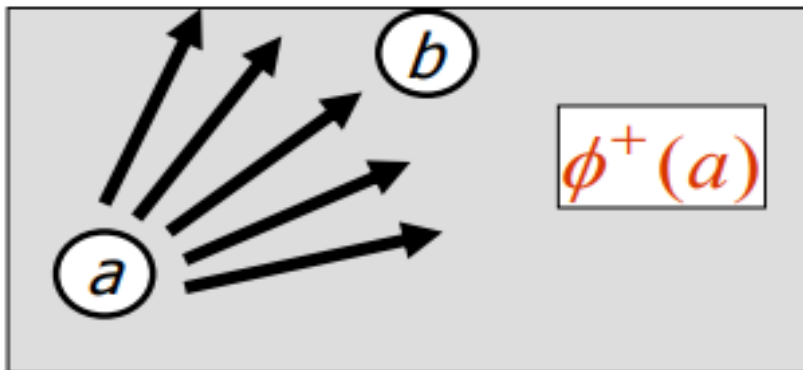


VI. Critère gaussien

Indice de préférence multi critère

$$\pi(a, b) = \sum_{i=1}^k w_i P_i(a, b) \quad \left(\sum_{j=1}^k w_j = 1 \right)$$

Flux de sur classement



- Flux sortant:
(forces de a sur b)
- Flux entrant:
(faiblesses de a sur b)
- Flux net:
(score final de a sur b)

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \pi(a, x_j)$$

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \pi(x_j, a)$$

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$$

Le sur classement de la méthode PROMETHEE

- ❑ Classer les décisions de la meilleur à la moins bonne
- ❑ Mettre en évidence les meilleurs compromis

Exemple

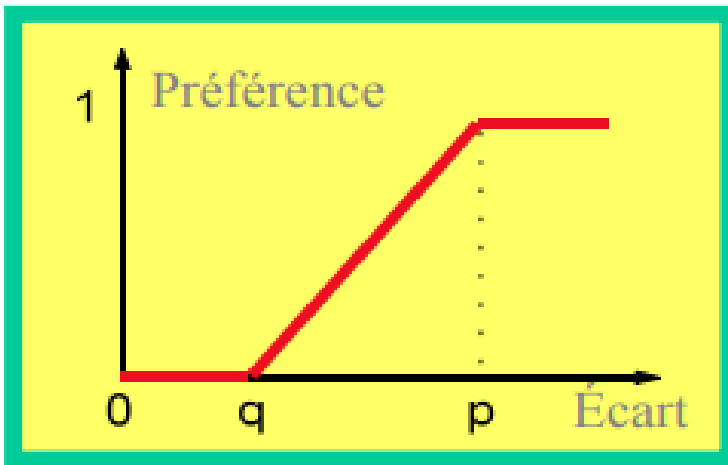
Marque	Prix	Puissance	Consomm.	Habitabilité	Confort
Tourisme A	26000	75	8,0	3	3
Sport	29000	110	9,0	1	2
Tourisme B	25500	85	7,0	4	3
Luxueuse 1	38000	90	8,5	4	5
Economique	15000	50	7,5	2	1
Luxueuse 2	35000	85	9,0	5	4

Exemple

	Economic		Luxe 1	
<u>-23000</u>	15000	Prix	38000	
	50	Puissance	90	<u>+40</u>
<u>-1,0</u>	7,5	Consomm.	8,5	
	2	Habitabilité	4	<u>+2</u>
	1	Confort	5	<u>+4</u>

Exemple

		Economic		Luxe 1		
1,0	<u>-230000</u>	15000	Prix	38000		
		50	Puissance	90	<u>+40</u>	1,0
0,5	<u>-1,0</u>	7,5	Consomm.	8,5		
		2	Habitabilité	4	<u>+2</u>	0,5
		1	Confort	5	<u>+4</u>	1,0

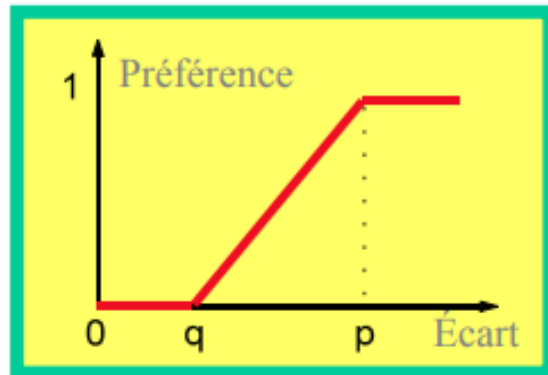


Exemple

Préf (Eco.,Lux.)

Préf (Lux.,Eco.)

		Economic		Luxe 1			Poids
1,0	<u>-230000</u>	250000	Prix	480000		0,0	1
0,0		50	Puissance	90	<u>+40</u>	1,0	1
0,5	<u>-1,0</u>	7,5	Consomm.	8,5		0,0	1
0,0		2	Habitabilité	4	<u>+2</u>	0,5	1
0,0		1	Confort	5	<u>+4</u>	1,0	1



■ $\text{Préf (Eco.,Lux.)} = 0,3$

$= (1 + 0 + 0,5 + 0 + 0) / 5$

■ $\text{Préf (Lux.,Eco.)} = 0,5$

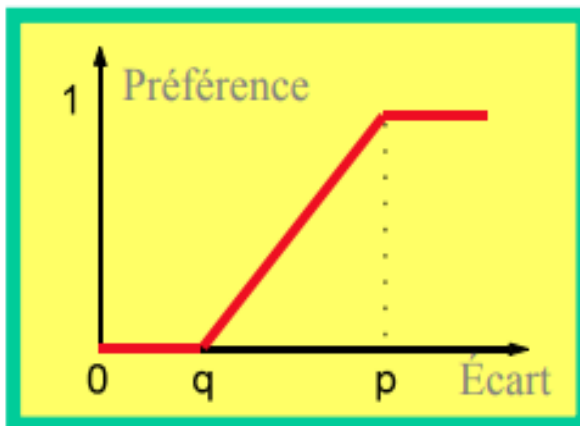
$= (0 + 1 + 0 + 0,5 + 1) / 5$

Exemple

Préf (Eco.,Lux.)

Préf (Lux.,Eco.)

		Economic		Luxe 1			Poids
1,0	<u>-230000</u>	250000	Prix	480000		0,0	2
0,0		50	Puissance	90	<u>+40</u>	1,0	1
0,5	<u>-1,0</u>	7,5	Consomm.	8,5		0,0	2
0,0		2	Habitabilité	4	<u>+2</u>	0,5	1
0,0		1	Confort	5	<u>+4</u>	1,0	1



■ $\text{Préf (Eco.,Lux.)} = 0,43$

$= (2 \times 1 + 0 + 2 \times 0,5 + 0 + 0) / 7$

■ $\text{Préf (Lux.,Eco.)} = 0,36$

$= (0 + 1 + 0 + 0,5 + 1) / 7$

Exemple

Scores				
Alternative	Rank	Net Flow	Positive Flow	Negative Flow
Sedan A	4	-0,007	0,226	0,233
Sedan B	1	0,257	0,377	0,120
Sport	6	-0,187	0,228	0,415
Luxeuse 1	2	0,055	0,296	0,241
Luxeuse 2	3	0,039	0,296	0,257
Économique	5	-0,157	0,285	0,442

Exemple

