

Aide MultiCritère à la Décision – Examen – 2008-09

- Durée : 1h30	Barème indicatif sur 20 points
- Documents autorisés : supports et notes de cours	Chaque partie est indépendante

Choix de variantes d'infrastructures routières

Les informations qui suivent sont tirées d'une étude réelle décrite dans la thèse *Choix de variantes d'infrastructures routières : méthodes multicritères*, Micael Tille, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 2001.

La liaison routière entre les localités de Villeneuve (canton de Vaud) et du Bouveret (canton du Valais) occupe les élus locaux ainsi que les services cantonaux et fédéraux depuis de nombreuses années sans qu'une solution consensuelle ait pu être trouvée.

Cette voie de communication fait partie du réseau routier principal suisse. Le choix d'un tracé optimal pour cette route était impossible. Pour débloquer la situation de quasi-blocage dans laquelle se trouvait cette étude, une analyse multicritère comparative rassemblant l'ensemble des acteurs concernés a été menée sous la direction de l'Office Fédéral des Routes (OFROU) durant l'année 1999. Elle a permis d'aboutir en septembre 1999 à une proposition d'un tracé consensuel appelé "Solution COPIL".

Plusieurs propositions de tracé ont été étudiées : $a_1 = \text{ER}(1)$, $a_2 =$ (variante) Communes adaptée, $a_3 =$ (variante) Communes révisée, $a_4 = 0^*$ adaptée, $a_5 = 0^*$ révisée, $a_6 = \text{COPIL}$.

La solution à trouver est définie comme étant une "contribution à la qualité de la vie par un système de transports judicieux". Pour cela, six objectifs généraux ont été définis (transports, moyens financiers, aménagement du territoire, environnement, développement économique et travaux) puis découpés en seize objectifs partiels.

Le groupe de travail est constitué de 4 grands groupes d'acteurs qui n'ont pas forcément les mêmes attentes en terme d'objectifs. Cela se traduit par la définition d'une table de pondération pour chaque groupe d'acteurs.

Famille de critères	<i>Acteur A</i> <i>Transport + Économie</i>	<i>Acteur B</i> <i>Économie + Transport</i>	<i>Acteur C</i> <i>Environnement + Finance</i>	<i>Acteur D</i> <i>Transport</i>
Besoins de transport	30	25	15	45
Moyens financiers	10	10	25	12.5
Objectifs de l'A.T.	15	10	15	12.5
Nuisances sur l'environnement	15	15	30	12.5
Développement de l'économie	25	35	10	12.5
Nuisances dues aux travaux	5	5	5	5

L'échelle de notation utilisée est homogène et valable pour tous les objectifs partiels. Elle peut prendre sept valeurs :

- -3 Dégradation très importante par rapport à la situation actuelle
- -2 Dégradation importante par rapport à la situation actuelle
- -1 Légère dégradation par rapport à la situation actuelle
- 0 Pas de changement notable par rapport à la situation actuelle
- +1 Légère amélioration par rapport à la situation actuelle
- +2 Amélioration importante par rapport à la situation actuelle
- +3 Amélioration très importante par rapport à la situation actuelle

Modélisation des préférences**(3 points)**

1. (1 point) Représenter graphiquement les relations P , I et R associées uniquement au critère 5.2.
2. (1 point) Idem, mais avec un seuil d'indifférence de 0.6.
3. (1 point) Mêmes questions pour le critère 6.3.

Analyse de dominance**(2 points)**

4. (1 point) Quelles sont les actions dominantes ? (aucun calcul détaillé n'est demandé)
5. (1 point) Quelles sont les actions dominées ? (aucun calcul détaillé n'est demandé)

Méthodes fondées sur un critère unique – somme pondérée**(4 points)**

La pondération déterminée par un groupe d'acteur pour un objectif s'applique sur la somme des critères des sous-objectifs correspondants.

6. (4 points) Comment classer les différentes solutions de tracé pour le groupe d'acteurs A ?

Méthodes de surclassement – Electre I**(7 points)**

Pour le groupe d'acteurs A

7. (2 points) Calculer les indices de concordance $c(a_i, a_j)$.
8. (2 points) Est-il possible de calculer une matrice de discordance ? Si oui, calculez là, sinon proposez quelques règles de "véto" réalistes.
9. (2 points) Définir la relation de surclassement associée et le graphe de surclassement correspondant.
10. (1 point) Classer les candidats du meilleur au moins bon selon cette méthode.

Et les deux ?**(4 points)**

Imaginons maintenant que l'on souhaite utiliser Electre pour l'ensemble des acteurs.

11. (2 points) Proposez une méthode (utilisant la somme pondérée).
12. (2 points) Quel est le résultat de cette méthode ?

Données

<i>Objectifs généraux</i>	<i>Objectifs partiels</i>	<i>Variantes</i>					
		ER (1)	Communes adaptée	Communes révisée	0* adaptée	0* révisée	Solution COPIL
1. Besoins de transport	1.1 Transport motorisé	-1,0	3,0	3,0	1,5	1,0	3,0
	1.2 Trafic piéton et deux-roues	-1,0	3,0	3,0	1,5	1,0	3,0
	1.3 Transports collectifs	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
	1.3 Transport agricole	-1,0	2,0	2,0	0,5	0,5	2,0
2. Moyens financiers	2.1 Coûts d'investissement	0,0	-3,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0
	2.2 Coûts d'entretien et d'exploitation	0,0	-1,0	-0,5	0,0	0,0	-0,5
3. Objectifs de l'A.T.	3.1 Utilisation mesurée du sol	-1,0	1,5	1,5	0,0	0,5	1,5
	3.2 Buts et plans de l'A.T.	-1,0	1,5	1,5	0,5	0,5	1,5
4. Nuisances sur l'environnement	4.1 Environnement humain	0,0	-1,5	-1,0	-1,5	0,0	-1,0
	4.2 Environnement naturel	-0,5	-2,0	-2,5	-1,0	-0,5	-1,5
	4.3 Autres nuisances	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Développement de l'économie	5.1 Économie micro-régionale	0,0	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0
	5.2 Économie macro-régionale	-0,5	1,5	1,5	1,0	0,5	1,5
6. Nuisances dues aux travaux	6.1 Nuisances locales	0,0	-1,0	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5
	6.2 Nuisances sur la circulation	0,0	-0,5	-0,5	-2,0	-2,5	-0,5
	6.3 Nuisances générales	0,0	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	-1,5