

# Aide à la décision multicritère : application

## 1. Principe et objectifs

Le but de cette application est d'utiliser dans une situation concrète certaines méthodes vues en cours et TD. L'application comporte une partie programmation des méthodes, et une partie analyse et synthèse des résultats. La note sera attribuée en fonction de la remise d'un rapport établi par binôme rendu à la fin de l'application.

## 2. Thématique

Deux thématiques sont proposées : aide à la décision multicritère et théorie du choix social. Vous devez d'abord choisir une de ces thématiques. Vous vous attacherez à programmer les méthodes liées à la thématique choisie de façon générale et non dépendante du jeu de données considéré. L'idée est que vos programmes puissent traiter différentes instances d'un même type de problème.

Parmi les méthodes qu'on peut mettre en œuvre, on peut citer, sans être exhaustif par exemple les méthodes de somme pondérées, Promethee, Electre Iv et Is, Borda, Condorcet, vote à un ou deux tours, vote alternatif, Coombs et autres méthodes Condorcet cohérentes (pour la thématique théorie du choix social) en ce qui concerne les méthodes vues en cours. Vous utiliserez un autre langage de programmation de votre choix (python ou autre) pour programmer cet éventail de méthodes.

## 3. Jeux de données

Vous choisirez de vous concentrer sur un jeu de données particulier, afin de faire une analyse et une synthèse des résultats des différentes méthodes appliquées à ce jeu de données. Cette analyse et synthèse fournira la majeure partie du rapport.

### 3.1 Aide à la décision multicritère

Vous choisirez un des 4 jeux de données suivants ou un jeu de données que vous fourniriez vous-mêmes, par exemple issus de la bibliothèque de données preflib. Ces jeux de données, ainsi que le lien preflib, se trouvent sur la plate-forme pédagogique e-uapv. Il est conseillé de tester vos programmes également sur des exemples vus en TD, afin de détecter d'éventuelles erreurs.

#### A. Localisation optimale d'un site de traitement des déchets.

Six sites candidats sont à comparer selon 53 critères. Les critères sont notés par des experts de 1 à 4, 1 étant la meilleure note et 4 la pire. Il est possible également de prendre en compte les critères groupés par catégories : critères techniques, environnementaux, socio-économiques, économique.

Sur la plate-forme vous pouvez trouver un tableau synthétique de ces données avec les poids correspondant à chaque critère en fichier pdf, ainsi que ces données et poids en .csv. Vu l'échelle des différents critères et le nombre de critère, il est conseillé de se passer de veto pour l'application de la méthode Electre. Un seuil de préférence égal à 2 pour chaque critère pourra être intégré en revanche.

## **B. Choix d'une variété d'hevea**

Trente variétés d'hevea (caoutchouc) sont évaluées selon 11 critères (le critère P25 présent dans l'article est écarté pour cause de redondance avec les autres critères). Deux critères sont quantitatifs : ouverture (temps à partir du quel on peut commencer à exploiter l'arbre) à minimiser, production à maximiser. Les 9 autres sont notés par des experts soit de 1 à 10 soit de 1 à 5 et sont tous à maximiser (résistance aux maladies, au vent, ...). Sur la plate-forme vous pouvez trouver un tableau synthétique de ces données (fichier heveatable) avec les poids correspondant (fichier heveaarticle, Tableau 5 p.8) en fichier pdf, ainsi que ces données et poids et seuils de préférence correspondant à chaque critère en .csv. Je fournis également un article d'étude de ce cas où vous pouvez trouver p.8 (306) d'autres scénarios de choix de poids pour les différents critères (Table 5).

## **C. Choix d'un modèle de voiture**

Dix modèles de voiture sont évalués selon 7 critères (prix, vitesse maximale, consommation, distance freinage, confort, volume coffre et accélération). Tous les critères sont quantitatifs excepté le confort noté de 1 à 8 (1 étant la meilleure note). A noter que l'accélération est à minimiser (il s'agit du temps mis pour parcourir 1000 mètres départ arrêté). Le freinage est également à minimiser (distance en mètres nécessaire pour s'arrêter à 90km/h). Vous pouvez trouver les données dans les fichiers pdf donneesvoiture et fichier donnees.csv (à noter que les prix initialement en francs dans le fichier pdf ont été transposés en euros dans le fichier csv, l'article étant un peu ancien). Étant donné que tout le monde peut être dans la position de choisir une voiture, c'est vous-même qui fournirez les poids correspondant à l'importance de chaque critère en fonction de l'importance que vous leur accordez. Même chose pour les seuils de veto (Electre Iv) et de préférence (Electre Is et Promethee). Plusieurs jeux de ces divers paramètres peuvent d'ailleurs être utilisés si chaque étudiant du groupe veut modéliser son propre choix.

## **D. Comparaison de pays**

Dix pays des Balkans sont évalués selon 20 critères afin de résumer leur préparation à l'intégration européenne du point de vue des infrastructures et de la logistique. Tous les critères sont quantitatifs et sont des notes d'expert sur une échelle de 1 (moins bonne note) à 5 (meilleure note) avec un pas de 0,5 point. Vous disposez d'un tableau synthétique de ces données avec les poids correspondant à chaque critère en fichier pdf, ainsi que ces données et poids en .csv. Vu l'échelle des différents critères et le nombre de critère, il est conseillé de se passer de veto pour l'application de la méthode Electre. Un seuil de préférence égal à 2 pour chaque critère pourra être intégré en revanche.

### 3.2 Théorie du choix social

Si vous choisissez cette thématique, vous devrez travailler sur un des trois profils de votes fournis sur e-uapv (voir ci-après) ET sur un profil de vote de la bibliothèque preflib, par exemple <https://www.preflib.org/dataset/00014> (choisir le profil avec 10 alternatives et 1000 votants) ou n'importe quel profil SOC suffisamment intéressant : <https://www.preflib.org/data/search>

Parmi les trois profils de vote fournis, le premier comporte 1000 électeurs et 9 candidats, les deux autres comportent 10 000 électeurs et 12 candidats. Les données (accessibles vu la taille uniquement en .csv) donnent l'ordre de préférence de chaque électeur pour les candidats, désignés par un numéro. Ainsi, chaque colonne représente les préférences d'un électeur. La première ligne contient le numéro de son candidat favori, ... et la dernière ligne le numéro de son candidat le moins apprécié. L'objectif est de programmer et de comparer les résultats obtenus par différents modes de scrutin possibles (vus en cours ou obtenus par recherche bibliographique).