

## Optimisation multicritère de la prise de décision

Contamination, aggravation d'état, engagement du pronostic fonctionnel sont les conséquences périlleuses d'une interminable file d'attente. D'où la nécessité de répondre efficacement à l'appel d'amélioration de la prise en charge des patients, de leur condition et du système hospitalier . Faute de quoi, nous témoignerons d'autres vies qui s'éteignent.

Mon projet d'optimisation de la prise de décision s'inscrit dans le thème santé prévention de par la création d'une interface homme machine utilisée comme système de triage des patients (en avantagent les plus critiques) selon leur état de santé.

### Positionnement thématique (ETAPE 1)

*MATHEMATIQUES (Algèbre), INFORMATIQUE (Informatique pratique), MATHEMATIQUES (Autres).*

### Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Prise de décision</i>	<i>Decision making</i>
<i>Dépendance entre critères</i>	<i>Interacting criteria</i>
<i>L'intégral de Choquet</i>	<i>Choquet integral</i>
<i>Logic flou</i>	<i>Fuzzy logic</i>
<i>Opérateurs d'agrégation</i>	<i>Aggregation functions</i>

### Bibliographie commentée

En 1965, Lotfi Zadeh publie une première tentative d'axiomatisation de la logique floue dans son article célèbre « Fuzzy set ». Ayant comme objectif de créer un formalisme pour gérer l'imprécision naturelle du raisonnement humain, son article intitulé "Quantitative Fuzzy Semantics" orne aujourd'hui le domaine de la prise de décision par ses nombreux éléments formels de la logique floue. [1,3]

La prise de décision est l'acte de choisir entre deux ou plusieurs plans d'action en sélectionnant un choix logique parmi les options disponibles. Chaque système de prise de décision aspire à produire les meilleurs résultats finaux après avoir évalué les alternatives possibles par un certain nombre de critères. Selon MakeItRational (2013), le but de cette évaluation est de juger l'efficacité de chaque alternative en se basant sur ses atouts, son utilité globale et même ses failles.

Un problème de prise de décision peut se réduire à la comparaison de deux alternatives. Cette comparaison se fait sur la seule base de leurs vecteurs de performances respectifs. Pour cela, il faut agréger les informations concernant les points forts et faibles pour décider globalement laquelle est préférable. Il faut donc construire une relation, de préférence sur l'ensemble A des alternatives. [1]

Cette relation sera approchée par le modèle AC (agréger puis comparer) qui consiste à définir des fonctions d'utilité correspondant à chaque critère et puis les agréger par des opérateurs d'agrégation.

Dans de nombreuses applications pratiques, les critères de décision présentent une certaine

interaction. Cependant, un problème de modélisation de cette interaction s'impose. Il est inéluctable que l'interaction entre critères existe dans la vie réelle sauf que l'absence d'outils adaptés pour les modéliser conduit fréquemment à supposer l'indépendance des critères. L'axiomatisation de cette dépendance est donc nécessaire pour établir une relation de préférence. [1,2]

L'opérateur le plus souvent utilisé pour agréger des critères dans les problèmes de prise de décision est la moyenne arithmétique pondérée classique. Dans de nombreux problèmes, les critères considérés interagissent et un substitut à la moyenne arithmétique pondérée doit être adopté.

La recherche de l'opérateur d'agrégation impose des propriétés supplémentaires généralement souhaitables et pratiques. On montre que, sous des conditions plutôt naturelles, l'intégrale discrète de Choquet est un opérateur d'agrégation adéquat qui étend la moyenne arithmétique pondérée par la prise en compte de l'interaction entre critères. [2,4]

Derrière tout ce travail théorique, le but ultime sera d'assurer une meilleure prise en charge au niveau du service d'urgence et de limiter ainsi son encombrement par le biais d'une approche assimilée à une certaine interface homme machine qui va permettre de trier les patients selon leur état de gravité et donc privilégier les cas les plus critiques d'entre eux. Le choix de ces patients sera basé sur des critères fiables, communiquées par un spécialiste du domaine, simplifiés par la méthode Macbeth qui se base sur la collecte des informations nécessaires pour la prise d'une telle décision par un utilisateur non initié au domaine.[5]

## **Problématique retenue**

Et si sauver des vies reposait seulement sur la gestion d'un service, comment nous parviendrons à optimiser la prise de décision pour privilégier les patients qui nécessitent une prise en charge immédiate par rapport aux cas les moins urgents?

## **Objectifs du TIPE**

- Recherche d'un opérateur d'agrégation qui remplace la moyenne pondérée classique
- Concevoir un modèle de gestion des urgences basé sur l'optimisation de la prise de décision par l'intégrale de Choquet
- Modéliser l'efficacité de l'établissement d'un système de pré-urgence

## **Références bibliographiques (ETAPE 1)**

[1] BERNADETTE BOUCHON-MEUNIER, CRISTOPHE MARSALA : Logique floue, principes, aide à la décision : *LAVOISIER*, ISBN 2-7462-0543

[2] J. -. MARICHAL : "An axiomatic approach of the discrete Choquet integral as a tool to aggregate interacting criteria," : *in IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 8, no. 6, pp. 800-807, Dec. 2000, doi: 10.1109/91.890347.

[3] ANGEL GARRIDO : A Brief History of Fuzzy Logic : *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, [S.l.], v. 3, n. 1, p. pp. 71-77, Apr. 2012. ISSN 2067-3957. Available at: <<https://brain.edusoft.ro/index.php/brain/article/view/308>>. Date accessed: 02 Feb. 2022.

[4] MICHEL GRABISCH : Preference representation by the Choquet integral: The commensurability hypothesis :

[https://www.researchgate.net/publication/228544097\\_Preference\\_representation\\_by\\_the\\_Choquet\\_integral\\_The\\_commensurability\\_hypothesis](https://www.researchgate.net/publication/228544097_Preference_representation_by_the_Choquet_integral_The_commensurability_hypothesis)

[5] CARLOS A. BANA E COSTA, JEAN-MARIE DE CORTE, JEAN-CLAUDE VANSNICK : M-MACBETH :

<https://m-macbeth.com/wp-content/uploads/2017/10/M-MACBETH-Guide-de-lutilisateur.pdf>

## **DOT**

[1] *Janvier 2021 - Mars 2021 : - Étude de la première référence bibliographique. Une référence qui présente la logique floue et ses propriétés .*

[2] *Mars 2021 - Juillet 2021 - Première idée d'application de la logique flou: La prise de decision dans les codeurs .*

[3] *Juillet 2021 - Octobre 2021 : - J'ai approfondit le coté théorique - J'ai pu retrouver le résultat important sur l'integral de Choquet - Idée d'une nouvelle application : Optimisation des services d'urgence*

[4] *Octobre 2021- Février 2022: - 2 visites à l'hôpital Ibn Sina à Rabat . - Entretien avec le medcin d'urgence. - L'utilisation de M-Macbeth pour collecter les informations du medcin . - Idée de la modélisation*

[5] *Fin Mai - JUIN : - Élaboration de l'interface IHM .*