

# Débat basé sur la théorie de la décision

Tony Seguin

*Encadrants :*

Olivier Cailloux

Meltem Öztürk

Université Paris-Dauphine - LAMSADE

12 octobre 2018

# Sommaire

- 1 **Sujet de stage**
  - Problématique
- 2 **Débat**
  - Introduction
  - Scénario
- 3 **Deux systèmes sélectionnés**
  - Connaissances
  - Fonction de décision
  - Arguments
  - Comparaison
- 4 **Résultat et conclusion**
  - Travail effectué
  - Statistique
  - Conclusion

# Sommaire

- 1 **Sujet de stage**
  - Problématique
- 2 **Débat**
  - Introduction
  - Scénario
- 3 **Deux systèmes sélectionnés**
  - Connaissances
  - Fonction de décision
  - Arguments
  - Comparaison
- 4 **Résultat et conclusion**
  - Travail effectué
  - Statistique
  - Conclusion

# Problématique

- Problème d'aide à la décision

Alternatives	Critères	Poids	Performances
x : Bell	$c_1$ : écran	$w_1 = 0.40$	$x = (0.79, 0.65, 0.70)$
y : Pomme	$c_2$ : processeur	$w_2 = 0.35$	$y = (0.89, 0.60, 0.30)$
z : PV	$c_3$ : batterie	$w_3 = 0.25$	$z = (0.58, 0.55, 0.53)$

- Fournir une argumentation

## Solution proposée

- Débat entre deux systèmes de recommandation  
[Cailloux and Meinard, 2018]

# Sommaire

- 1 Sujet de stage
  - Problématique
- 2 Débat
  - Introduction
  - Scénario
- 3 Deux systèmes sélectionnés
  - Connaissances
  - Fonction de décision
  - Arguments
  - Comparaison
- 4 Résultat et conclusion
  - Travail effectué
  - Statistique
  - Conclusion

# Introduction

## Notations

- $S$  : ensemble des arguments,
- $T$  : ensemble des propositions possibles,
- $P$  : ensemble des perspectives.

## Relations

- $\rightsquigarrow \subseteq S \times T : s \rightsquigarrow t$ , l'argument  $s$  soutient la proposition  $t$ ,
- $\triangleright_{\exists} \subseteq S \times S : s_2 \triangleright_{\exists} s_1$ ,  $s_2$  attaque  $s_1$ , si  $s_2$  attaque dans au moins une perspective alors  $s_1$  devient invalide,
- $\ntriangleright_{\exists} \subseteq S \times S : s_2 \ntriangleright_{\exists} s_1$ ,  $s_2$  n'attaque pas l'argument  $s_1$ ,  $s_1$  reste valide.

# Exemple de débat

*y est recommandée (t)*



y est recommandée grâce à de sa performance sur  $\{c_1\}$  (s1)



x est préférée à y car l'intensité de la préférence de x par rapport à y sur  $\{c_3\}$  est significativement plus grande que l'intensité de la préférence de y par rapport à x sur  $\{c_1\}$ , et tous les critères ont plus ou moins les mêmes poids. (s2)

# Sommaire

- 1 Sujet de stage
  - Problématique
- 2 Débat
  - Introduction
  - Scénario
- 3 Deux systèmes sélectionnés
  - Connaissances
  - Fonction de décision
  - Arguments
  - Comparaison
- 4 Résultat et conclusion
  - Travail effectué
  - Statistique
  - Conclusion



# Connaissances

- Ensemble d'alternatives :  $X$
- Ensemble de critères :  $N = \{1, \dots, n\}$

## Préférences de l'approche de [Labreuche, 2011]

- fonction de valeurs :  $u_i(x)$
- poids des critères  $w = (w_0, \dots, w_n)$ , tel que  $\sum_i w_i = 1$

## Préférences de l'approche de [Nunes and al, 2014]

- fonction d'utilité :  $v(o_i[a_k]) \in [-1, 1]$
- ensemble de contraintes :  $C$ .
- utilité associée aux contraintes :  $v(c) \in [-1, 1]$
- poids des critères  $w(x, a_i) \in [0, 1]$  avec  $\sum_i w(x, a_i) = 1$

# Fonction de décision

## Approche [Labreuche, 2011]

- Soit  $x \in X$ ,  $d(x) \rightarrow [0,1]$  :  $\sum_{i \in N} w_i \times v(x_i)$

## Approche [Nunes and al, 2014]

- Soit  $x, y \in X$ ,  $d(x,y) \rightarrow [0,1]$  :
  - $\sum_{i \in N} w_i \times AttCost(x, y, a_i)$ 
    - $CritCost(x, y, a_i) = v(y_i) - v(x_i)$ , si  $v(y_i) > v(x_i)$ , 0 sinon.
  - $ExtAversion(x, y)$  :
    - $ext(y) - ext(x)$  si  $ext(x) < ext(y)$ , 0 sinon.
  - $TradeoffContrast(x, y)$  :
    - $avg_{TradeOff} - TradeOff(x, y)$  si  $TradeOff(x, y) \leq avg_{TradeOff}$ ,  
 $TradeOff(y, x) - avg_{TradeOff}$  si  $TradeOff(y, x) > avg_{TradeOff}$ ,  
 0 sinon.

# Arguments : Labreuche

- Expliquer :  $x_L \prec x_N$

## Choix d'explication

- $\psi_{ALL}$  : All
- $\psi_{NOA}$  : Not on average
- $\psi_{IVT}$  : Invert
- $\psi_{RMG}$  : Remaining

## Ordre d'application

eftmargin=\*[]  $\psi_{ALL} \triangleleft \psi_{NOA}$   
 $\triangleleft \psi_{IVT} \triangleleft \psi_{RMG}$

## Arguments

- $\psi_{ALL} : N$
- $\psi_{NOA} : C \cap N^+(x, y)$  et  $C \cap N^-(x, y)$
- $\psi_{IVT} : K_{PS}, K_{PRS}, K_{NW}, K_{NRW}$   
et  $K_{PN}$
- $\psi_{RMG} : N$ , ou  $N^+$  et  $N^-$ .

# Arguments : Nunes

- Expliquer :  $x_N \prec x_L$

## Contenu Explication

- $\phi_{CRIT}$  : Critical attribute
- $\phi_{CUT}$  : Cut-off
- $\phi_{DOM}$  : Domination
- $\phi_{MIN-}$  : Minimum requirements -
- $\phi_{MIN+}$  : Minimum requirements +
- $\phi_{DECI}$  : Decisive criteria
- $\phi_{TRAD}$  : Trade-off resolution

## Arguments

- $\phi_{CRIT}$  : critère  $a^*$
- $\phi_{CUT}$  : contrainte  $c$
- $\phi_{DOM}$  :  $N$
- $\phi_{MIN+}$  : critère  $a_{tb}$
- $\phi_{MIN-}$  : critère  $a_{tb}$
- $\phi_{DECI}$  :  $D$
- $\phi_{TRAD}$  :  $N^+$  et  $N^-$

## Ordre d'application

eftmargin=\*[] $\phi_{CRIT} \triangleleft$   
 $\phi_{CUT}^* \triangleleft \phi_{DOM} \triangleleft$   
 $\phi_{MIN+/-}^* \triangleleft \phi_{DECI} \triangleleft$   
 $\phi_{TRAD}$

# Comparaison

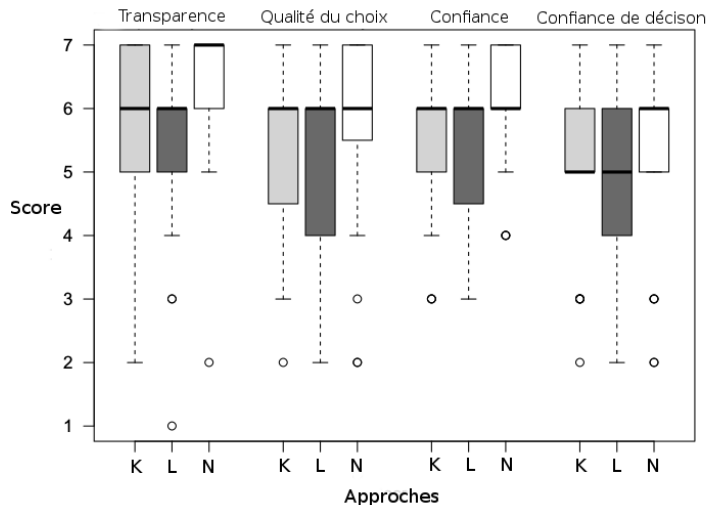


Figure: Comparaison entre l'approche de Labreuche, Klein et Nunes

# Sommaire

- 1 **Sujet de stage**
  - Problématique
- 2 **Débat**
  - Introduction
  - Scénario
- 3 **Deux systèmes sélectionnés**
  - Connaissances
  - Fonction de décision
  - Arguments
  - Comparaison
- 4 **Résultat et conclusion**
  - Travail effectué
  - Statistique
  - Conclusion

# Travail effectué

- Revue de la littérature
  - lecture d'articles
  - choix des approches
- Implémentation :
  - Propreté du code
  - Tests unitaire explicite
- Reproduction explicite des exemples
- Erreurs relevées dans l'article [Labreuche, 2011]

# Statistique

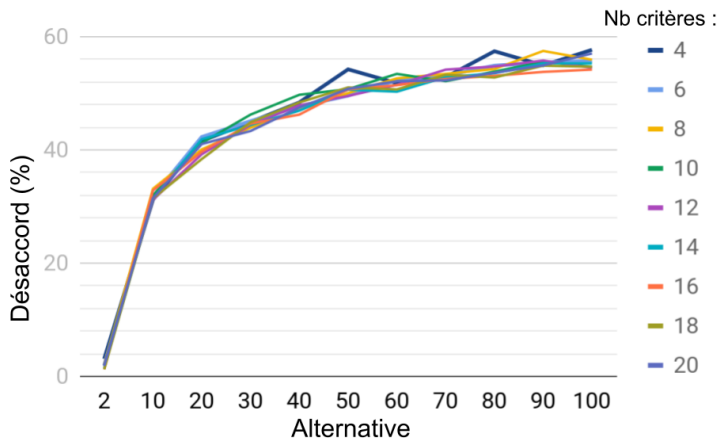


Figure: Taux de désaccord entre les deux modèles.



# Conclusion

- Proposition d'un débat,
- Désaccord  $\Rightarrow$  débat possible.
- Le langage commun reste à être défini
- Protocole de débat à finaliser.
- Suite :
  - récolte des préférences,
  - fonctions de décision diverse,
  - étude utilisateur.

# Répartition des ancrages

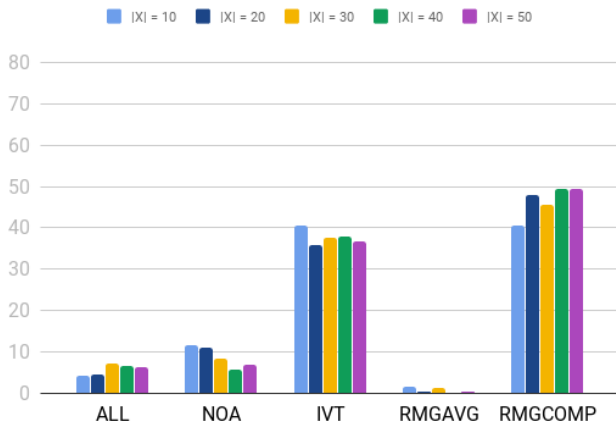


Figure: Répartition des ancrages en fonction du nombre d'alternative

# Objectif de graphe d'argument

**$x$  is better than anyone else (s2)**



*$x$  is recommended ( $t$ )*



$y$  has the best performances on  $N_1$  (s1)



compare to  $y$ ,  $x$  has the worst performances on  $N_2$  (s3)



**the criteria on  $N_1$  are important and the criteria on  $N_2$  are not really important. (s4)**

# Références



Cailloux and Meinard, 2018

A formal framework for deliberated judgment



Labreuche, 2011

A general framework for explaining the results of a multi-attribute preference model

*Artificial Intelligence, vol. 175, 2011, pp. 1410–1448*



Nunes and al, 2014

Pattern-based EXplanation for Automated Decisions

*Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, vol. 263, ECAI 2014*  
pp. 669-674.



Nunes and Jannach, 2017

A Systematic Review and Taxonomy of Explanations in Decision Support and Recommender Systems