

# Aide multicritère à la décision

## Robustesse

Philippe Lenca

GET / ENST Bretagne  
Département LUSSI

8 mars 2006

# Evidence

Les *données* ne sont pas données :

- ▶ ce sont des constructions
  - ▶ valeurs de paramètres
  - ▶ estimations  $\pm$  grossières,
  - ▶ précisions  $\pm$  fiables
  - ▶ modèles  $\pm$  sûrs
- ▶ plusieurs jeux de valeurs sont possibles et utilisables

Proposer des solutions tenant compte de fait.

# Evidence

Analyse :

- ▶ probabiliste : méthode de scénarios probabilisés
- ▶ sensibilité : comment varient les solutions obtenues quand les valeurs prises par les données sont modifiées ?
- ▶ stabilité : quelles sont les limites de validité (d'acceptabilité) d'une solution ?
- ▶ robustesse : quelle solution est valide pour différents jeux de valeurs possibles des données ?

Voir [Vin99].

## Exemple [KY97]

- ▶  $f$  une fonction objectif à minimiser
- ▶  $X$  l'ensemble des solutions réalisables
- ▶  $S$  l'ensemble des scénarios
- ▶  $X_s^*$  la solution optimale pour le scénario  $s$

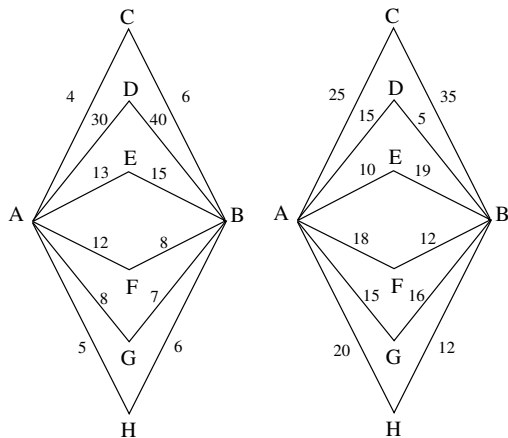
$f$  classiques :

$$\text{minmax} \quad \min_{x \in X} \max_{s \in S} f(x, s)$$

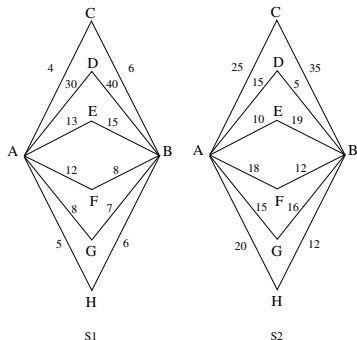
$$\text{minmax regret} \quad \min_{x \in X} \max_{s \in S} [f(x, s) - f(X_s^*, s)]$$

$$\text{minmax regret relatif} \quad \min_{x \in X} \max_{s \in S} \frac{f(x, s) - f(X_s^*, s)}{f(X_s^*, s)}$$

## Exemple [KY97]



## Exemple [KY97]



	S1	S2	min max	min max regret	min max regret rel.
ABC	<u>10</u>	60	60	40 (S2)	$\frac{40}{60} = 2$
ADB	70	<u>20</u>	70	60 (S1)	$\frac{60}{20} = 6$
AEB	28	29	<u>29</u>	18 (S1)	$\frac{18}{29} = 1.8$
AFB	20	30	30	<u>10</u> (S1,S2)	$\frac{10}{10} = 1$
AGB	15	31	31	11 (S2)	$\frac{11}{20} = 0.55$
AHB	11	32	32	12	$\frac{12}{20} = 0.60$

Moralité?

## Exemple [KY97]

Conclusion ? éliminer AHB ?

	S1	S2	min max	min max regret	min max regret rel.
ABC	<u>10</u>	60	60	40 (S2)	$\frac{40}{20} = 2$
ADB	70	<u>20</u>	70	60 (S1)	$\frac{60}{10} = 6$
AEB	28	29	<u>29</u>	18 (S1)	$\frac{18}{10} = 1.8$
AFB	20	30	<u>30</u>	<u>10</u> (S1,S2))	$\frac{10}{10} = 1$
AGB	15	31	31	11 (S2)	$\frac{11}{20} = 0.55$
AHB	11	32	32	12	$\frac{12}{20} = 0.60$

Non, AHB semble être une bonne solution à chaque fois.

## Exemple [KY97]

De plus, scénario moyen (0.5, 0.5) :

	S1	S2	min max	min max regret	min max regret rel.	(0.5, 0.5)
ABC	<u>10</u>	60	60	40 (S2)	$\frac{40}{20} = 2$	35
ADB	70	<u>20</u>	70	60 (S1)	$\frac{60}{10} = 6$	45
AEB	28	29	<u>29</u>	18 (S1)	$\frac{18}{10} = 1.8$	28.5
AFB	20	30	30	<u>10</u> (S1,S2))	$\frac{10}{10} = 1$	25
AGB	15	31	31	11 (S2)	$\frac{11}{20} = 0.55$	23
AHB	11	32	32	12	$\frac{12}{20} = 0.60$	<u>21.5</u>



# Références



P. Kouvelis and G. Yu.

*Robuste Discrete Optimization and Its Applications.*  
Kluwer Academic Publishers, 1997.



P. Vincke.

Robust and neutral methods for aggregating preferences into an outranking relation.  
*European Journal of Operational Research*, 112(2) :405–412, 1999.