

Votre argument est-il solide ?

Leila Amgoud

CNRS, Institut de Recherche en Informatique de Toulouse

31 Janvier 2019

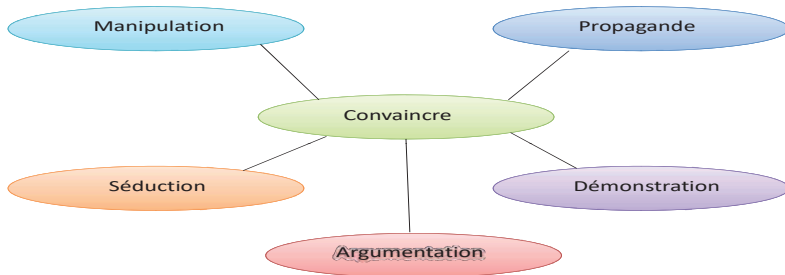


Depuis 80 ans, nos connaissances
bâtissent de nouveaux mondes

Plan

- 1 Introduction
- 2 Langage formel pour représenter des arguments
- 3 Système de raisonnement sur des arguments
- 4 Méthodes d'évaluation des arguments
- 5 Conclusion

Argumentation



Argumentation

- L'**argumentation** est la manière de présenter et de disposer des **arguments** à l'appui d'une thèse ou contre celle-ci, en vue d'obtenir l'adhésion par consentement d'un auditoire.¹
- **Arguments** : Raisons n'ayant pas valeur de preuve mais qui sont raisonnables
- **Avantages de l'argumentation**
 - Expression **explicite** et **claire** des idées
 - **Structuration** des idées ⇒ Enchaînements logiques
 - Confrontation des arguments qui facilite la **compréhension**
 - Former des **opinions rationnelles** sur des sujets controversés

1. Chaim Perelman, Lucie Olbrechts-Tyteca. Traité de l'argumentation, 1959

Plateformes de débat en ligne

Engouement pour des plateformes sur lesquelles on peut créer et participer à des débats sur différents sujets d'actualité

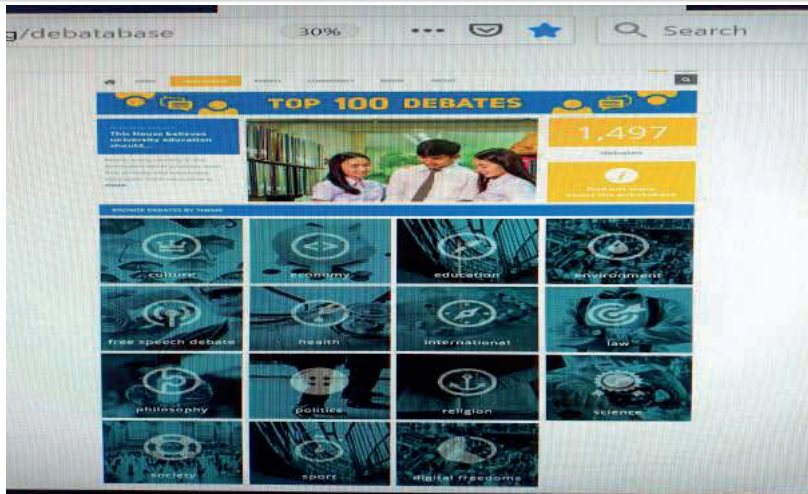
Exemples

- Argüman
- Debategraph
- iDebate
- Kialo
- Quibl.com
- Wikidebate
- ...

Introduction

Langage formel pour représenter des arguments
Système de raisonnement sur des arguments
Méthodes d'évaluation des arguments
Conclusion

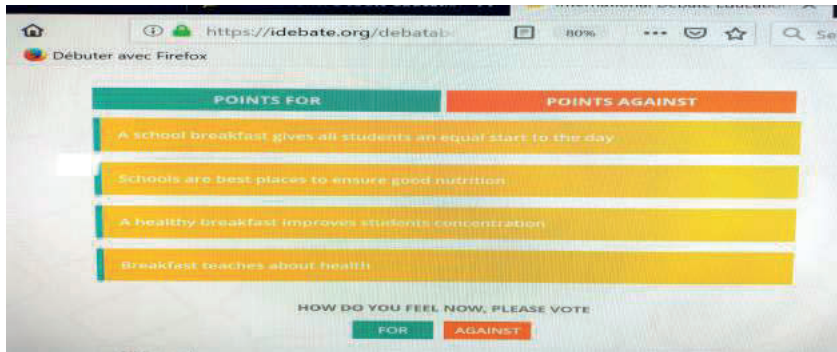
iDebate



Introduction

Langage formel pour représenter des arguments
Système de raisonnement sur des arguments
Méthodes d'évaluation des arguments
Conclusion

iDebate



Argüman

e débat analytique X +

man.org 50% ... Search

5 parce que
6 mais
5 cependant

Il faudrait supprimer les cotisations retraites pour les jeunes de moins de 30 ans.

100 pourcentage de soutiens
charlotte (il y a 2 années)

2 parce que
2 mais
1 cependant

l'apéro de rentrée existe

50 pourcentage de soutiens
popy (il y a 2 années, 3 mois)

3 parce que
3 mais
2 cependant

La liste de discussion pour l'organisation du processus constituant inter-ville doit être publique

71,4 pourcentage de soutiens
edam (il y a 2 années, 7 mois)

3 parce que
3 mais
4 cependant

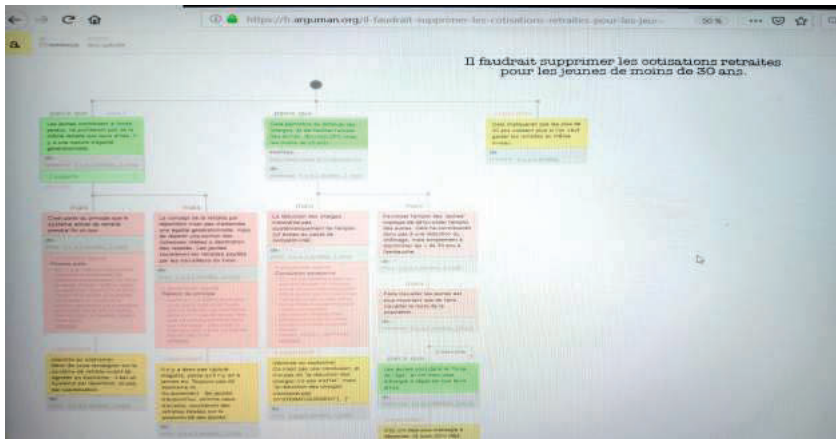
Créer une liste de diffusion en plus de la liste de discussion pour l'organisation du processus constituant inter-ville

pourcentage de soutiens et d'objections
edam (il y a 2 années, 7 mois)

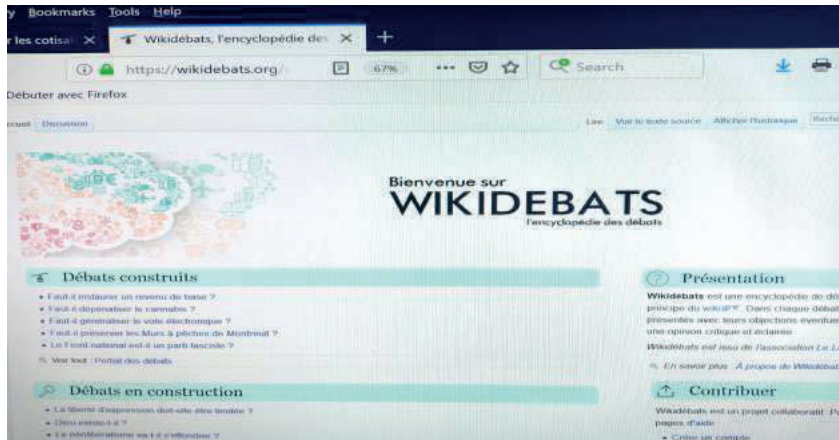
Introduction

Langage formel pour représenter des arguments
Système de raisonnement sur des arguments
Méthodes d'évaluation des arguments
Conclusion

Argüman



Wikidebate



Wikidebate

Most Visited Débuter avec Firefox

WIKIDEBATS Accueil Discussion

6

Information

Actu
Porta
Nous

Cont
Aide
Crée
Crée
Fon

POUR

- De meilleures conditions de vie
- Plus de justice sociale
- Un meilleur rapport au travail
- Une bonne chose pour l'économie du pays
- Une mesure adaptée à l'économie du 21^e siècle

CONTRE

- Un financement irréaliste
- Un désastre économique
- Une déconnexion entre revenu et travail
- Un risque d'immigration massive
- Une accentuation de la marchandisation
- Un mauvais combat politique

Sur le projet Wikidebats

À propos
Principes fondateurs
Pour aller plus loin
Distro

Other languages
Deutsch
English
Español
Italiano
Português

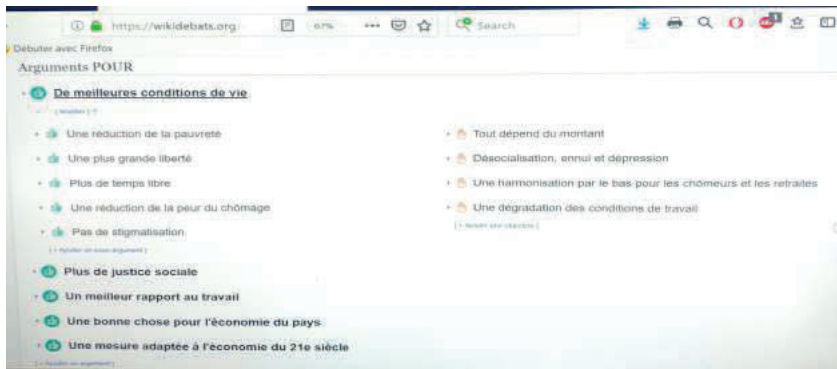
- Faut-il instaurer un revenu de base ?
- Faut-il dépénaliser le cannabis ?
- Faut-il généraliser le vote électronique ?
- Faut-il préserver les Murs à pêches de Montréal ?
- Le Front national est-il un parti fasciste ?

Voir tout Portail des débats

Débats en construction

Bienvenue
WIKI

Wikidebate



Limites des plateformes

- Les arguments peuvent être **fallacieux**
- Les **liens** entre arguments ne sont pas toujours explicités
- Aucune **évaluation** des arguments n'est suggérée
- Difficulté à se faire une opinion sur la thèse débattue surtout lorsque le nombre d'arguments est important

Besoin accru de modèles formels d'arguments

Argumentation en IA

Besoins

- **Représenter** les arguments
- **Analyser** les arguments
- **Détecter les liens** entre arguments
- **Évaluer** les arguments

Propositions

- 1 Langages formels pour représenter les arguments
- 2 Systèmes de raisonnement sur les arguments
- 3 Méthodes d'évaluation des arguments

Argument

Prémisse 1

⋮

Prémisse n

Conclusion

Tout être humain a un ADN

Pat est un être humain

Pat a un ADN

Langage formel

Formule

Une *formule* est une expression ayant la forme

$$(-)\mathcal{R}(y) : (-)\mathcal{C}(x)$$

x et y sont $\begin{cases} \text{des expressions de même forme} \\ \text{ou des formules d'un langage logique } \mathbb{L} \end{cases}$

Langage formel

Argument

Un *argument* est une formule de forme

$$\mathcal{R}(y) : (-)\mathcal{C}(x)$$

Deux types d'arguments

$\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)$ signifie "y est une reason pour conclure x"

$\mathcal{R}(y) : -\mathcal{C}(x)$ signifie "y est une reason pour ne pas conclure x"

Exemples

- ❶ Paul : Carl va rater son examen (*ra*). Il n'a pas bien révisé ($\neg re$).

$$\mathcal{R}(\neg re) : \mathcal{C}(ra)$$

- ❷ Mary : Non. L'examen sera facile ce semestre (*ef*).

$$\mathcal{R}(ef) : \mathcal{C}(\neg ra)$$

- ❸ John : Carl est très intelligent ! (*in*).

$$\mathcal{R}(in) : -\mathcal{C}(ra)$$

Langage formel

Rejet (anti-argument)

Un *rejet d'argument* est une formule ayant la forme

$$-\mathcal{R}(y) : (-)\mathcal{C}(x)$$

Deux types de rejet

$-\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)$ signifie “y n'est pas une raison pour conclure x”

$-\mathcal{R}(y) : -\mathcal{C}(x)$ signifie “y n'est pas une raison pour ne pas conclure x”

Exemples

- 1 John : Ne pas réviser n'empêche pas de réussir un examen

$$-\mathcal{R}(\neg re) : \mathcal{C}(ra)$$

- 2 Paul : Être intelligent n'est pas une raison pour ne pas conclure que Carl va rater son examen

$$-\mathcal{R}(in) : -\mathcal{C}(ra)$$

Langage formel

$\langle x_1 \rangle$ Heathrow needs more capacity $\langle \backslash x_1 \rangle$

$\langle y_1 \rangle$ Heathrow runs at close to 100% capacity. With demand for air travel predicted to double in a generation, Heathrow will not be able to cope without a third runway $\langle \backslash y_1 \rangle$, say those in favour of the plan.

$\langle z_1 \rangle$ Because the airport is over-stretched $\langle \backslash z_1 \rangle$, $\langle z_2 \rangle$ any problems which arise cause knock-on delays $\langle \backslash z_2 \rangle$. $\langle z_3 \rangle$ Heathrow, the argument goes, needs extra capacity if it is to reach the levels of service found at competitors elsewhere in Europe, or it will be overtaken by its rivals $\langle \backslash z_3 \rangle$.

Deux arguments en faveur de x_1

- 1 $\mathcal{R}(y_1) : \mathcal{C}(x_1)$
- 2 $\mathcal{R}(\mathcal{R}(\mathcal{R}(z_1) : \mathcal{C}(z_2)) : \mathcal{C}(z_3)) : \mathcal{C}(x_1)$

<http://news.bbc.co.uk/1/hi/uk/7828694.stm>

Système de raisonnement

Relation de conséquence

La relation de conséquence $\Vdash$ est la plus petite fermeture d'un ensemble de **règles d'inférence** et une **méta-règle**.

Toute règle d'inférence peut être inversée

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \Phi}{-\mathcal{R}(y) : \Psi} \Rightarrow \frac{\mathcal{R}(y) : \Psi}{-\mathcal{R}(y) : \Phi}$$

Méta-règle

Soit $i, j \in \{0, 1\}$

$$\frac{-^{(i)}\mathcal{R}(y) : \Phi \quad \alpha_1 \cdots \alpha_n}{-^{(j)}\mathcal{R}(y) : \Psi} \text{ inversée en } \frac{-^{(1-j)}\mathcal{R}(y) : \Psi \quad \alpha_1 \cdots \alpha_n}{-^{(1-i)}\mathcal{R}(y) : \Phi}$$

Système de raisonnement

Règle de Consistance

Soit x une formule dans $\mathbb{L}$

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)}{-\mathcal{R}(y) : -\mathcal{C}(x)} \quad \frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)}{\mathcal{R}(y) : -\mathcal{C}(\neg x)}$$

Exemple

Carl va rater son examen (ra). Il n'a pas bien révisé ($\neg re$)

$$\frac{\mathcal{R}(\neg re) : \mathcal{C}(ra)}{-\mathcal{R}(\neg re) : -\mathcal{C}(ra)} \quad \frac{\mathcal{R}(\neg re) : \mathcal{C}(ra)}{\mathcal{R}(\neg re) : -\mathcal{C}(\neg ra)}$$

Proposition

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)}{-\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(\neg x)} \quad \frac{\mathcal{R}(y) : -\mathcal{C}(x)}{-\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)} \quad \frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(\neg x)}{\mathcal{R}(y) : -\mathcal{C}(x)} \quad \frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(\neg x)}{-\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)}$$

Système de raisonnement

Autres règles d'inférence

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(x) : \mathcal{C}(y) \quad \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(z)}{\mathcal{R}(x) : \mathcal{C}(z)} \quad \text{(Support Mutuel)}$$

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(x)}{\mathcal{R}(y \vee z) : \mathcal{C}(x)} \quad \text{(Ou)}$$

$$\frac{\mathcal{R}(y \wedge z) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(z)}{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)} \quad \text{(Coupure)}$$

$$\frac{\mathcal{R}(y \wedge z) : \mathcal{C}(x)}{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(x))} \quad \text{(Importation)}$$

$$\frac{\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x))}{\mathcal{R}(y \wedge z) : \mathcal{C}(x)} \quad \text{(Exportation)}$$

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(x))}{\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x))} \quad \text{(Permutation)}$$

Exemples de règles rejetées

Réflexivité

$$\frac{\forall x \in \mathbb{L}}{\mathcal{R}(x) : \mathcal{C}(x)}$$

Conséquence logique droite

$$\frac{\mathcal{R}(\text{grippe}) : \mathcal{C}(x) \quad x \models w}{\mathcal{R}(\text{grippe}) : \mathcal{C}(w)}$$

x : la température est entre 39-41 w : la température est entre 36-41

Conjonction

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(z)}{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x \wedge z)}$$

y : Paul est au milieu d'une route alors qu'une voiture approche

x : Paul doit avancer

z : Paul doit reculer

Les relations entre arguments

Conflits $\Rightarrow$ Relations d'attaque

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(\neg x)}{\mathcal{R}(\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(\neg x)) : \mathcal{C}(\neg \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x))} \quad \text{(Strong Rebuttal)}$$

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(z) : \neg \mathcal{C}(x)}{\mathcal{R}(\mathcal{R}(z) : \neg \mathcal{C}(x)) : \mathcal{C}(\neg \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x))} \quad \text{(Weak Rebuttal)}$$

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(\neg y)}{\mathcal{R}(\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(\neg y)) : \mathcal{C}(\neg \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x))} \quad \text{(Strong Premise Attack)}$$

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(z) : \neg \mathcal{C}(y)}{\mathcal{R}(\mathcal{R}(z) : \neg \mathcal{C}(y)) : \mathcal{C}(\neg \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x))} \quad \text{(Weak Premise Attack)}$$

$$\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(\neg \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)) \quad \text{(Strong Reason Attack)}$$

$$\mathcal{R}(z) : \neg \mathcal{C}(\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)) \quad \text{(Weak Reason Attack)}$$

$$\neg \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \text{(Pure Reason Attack)}$$

Les relations entre arguments

Soutiens

$$\frac{\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x) \quad \mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(x)}{\mathcal{R}(\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)) : \mathcal{C}(\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(x))} \quad (\text{Conclusion Support})$$

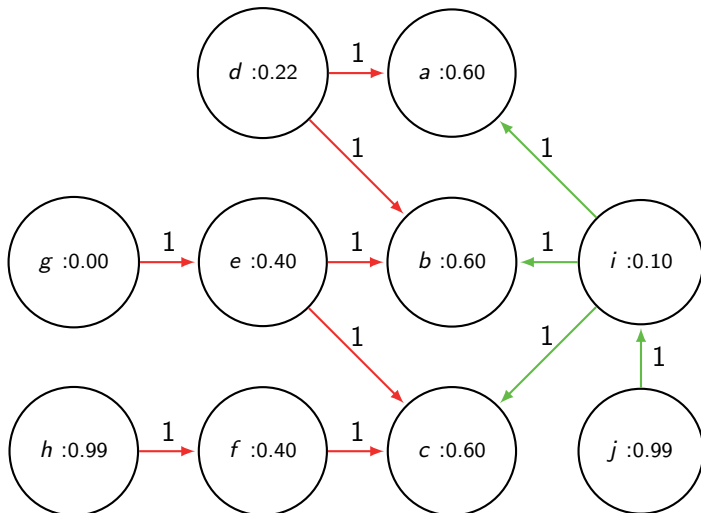
$$\frac{\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(y) \quad \mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)}{\mathcal{R}(\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(y)) : \mathcal{C}(\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x))} \quad (\text{Premise Support})$$

$$\mathcal{R}(z) : \mathcal{C}(\mathcal{R}(y) : \mathcal{C}(x)) \quad (\text{Pure Reason Support})$$

Méthodes d'évaluation des arguments

- **Cadre d'argumentation** $\mathbf{A} = \langle \mathcal{A}, \mathcal{R}_a, \mathcal{R}_s, w, \pi \rangle$ tel que
 - $\mathcal{A}$ ensemble fini d'**arguments**
 - $\mathcal{R}_a \subseteq \mathcal{A} \times \mathcal{A}$ une relation d' **attaque**
 - $\mathcal{R}_s \subseteq \mathcal{A} \times \mathcal{A}$ une relation de **soutien**
 - $w : \mathcal{A} \rightarrow [0, 1]$ **poids** de chaque argument
 - $\pi : \mathcal{R}_a \cup \mathcal{R}_s \rightarrow [0, 1]$ **degré de pertinence** d'un lien

Exemple



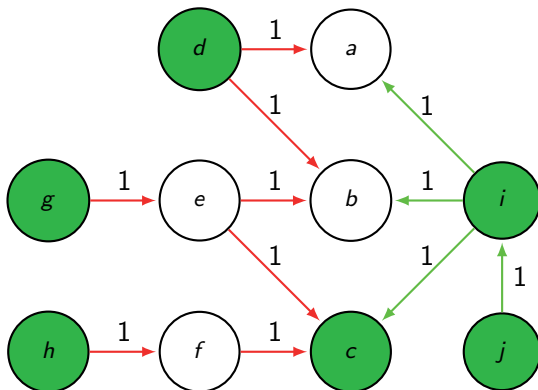
Cadre d'argumentation

- **Cadre d'argumentation** $\mathbf{A} = \langle \mathcal{A}, w, \mathcal{R}_a, \mathcal{R}_s, \pi \rangle$ tel que
 - $\mathcal{A}$ ensemble fini d'**arguments**
 - $\mathcal{R}_a \subseteq \mathcal{A} \times \mathcal{A}$ une relation d' **attaque**
 - $\mathcal{R}_s \subseteq \mathcal{A} \times \mathcal{A}$ une relation de **soutien**
 - $w : \mathcal{A} \rightarrow [0, 1]$ **poids** de chaque argument
 - $\pi : \mathcal{R}_a \cup \mathcal{R}_s \rightarrow [0, 1]$ **degré de pertinence** d'un lien
- **Évaluation des arguments**
 - Identifier des **coalitions** d'arguments $\Rightarrow$ points de vue cohérents
 - Calculer la **force** de chaque argument
 - **Pondération** $\Rightarrow$ associer un poids à chaque argument
 - **Classement** $\Rightarrow$ classer les arguments de plus fort au plus faible

Coalitions d'arguments

Definition (Coalition naïve)

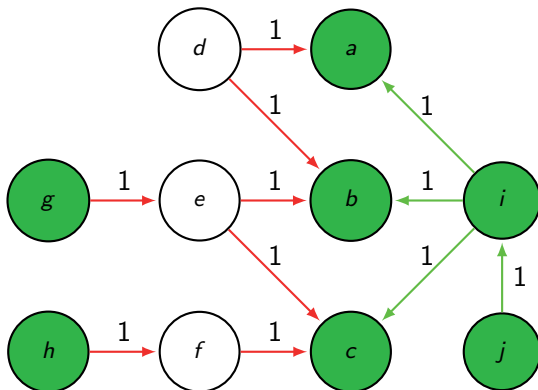
Ensemble maximal (pour l'inclusion) qui est sans conflit



Coalitions d'arguments

Definition (Coalition naïve)

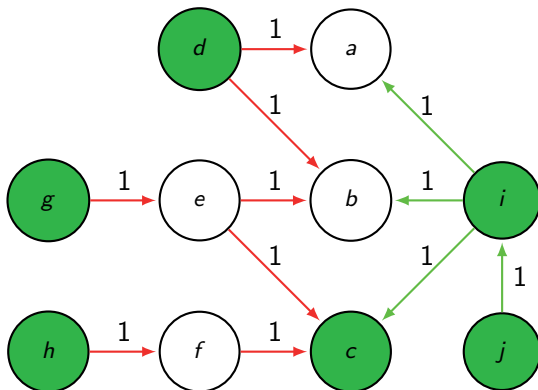
Ensemble maximal (pour l'inclusion) qui est sans conflit



Coalitions d'arguments

Definition (Coalition stable)

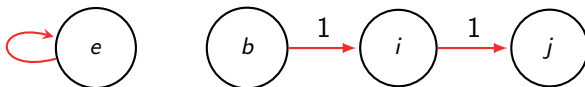
Ensemble sans conflit qui attaque tout argument à l'extérieur



Coalitions d'arguments

Definition (Coalition stable)

Ensemble sans conflit qui attaque tout argument à l'extérieur

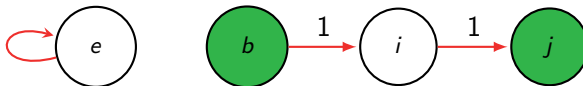


Aucune coalition stable !

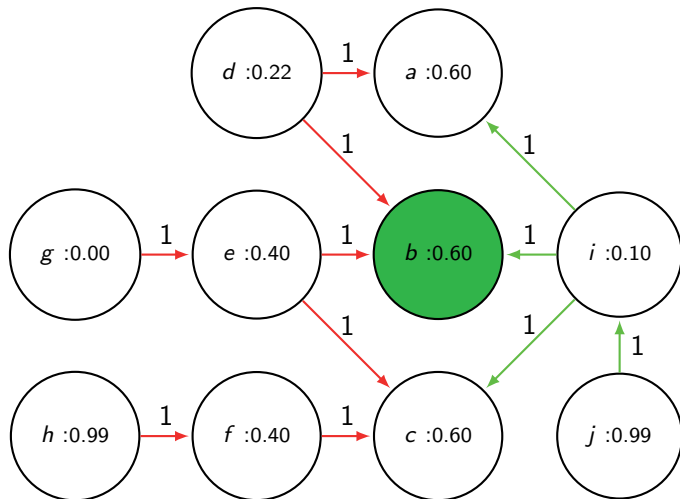
Coalitions d'arguments

Definition (Coalition préférée)

Ensemble (maximal pour l'inclusion) sans conflit qui **défend** tous ses éléments



Pondération

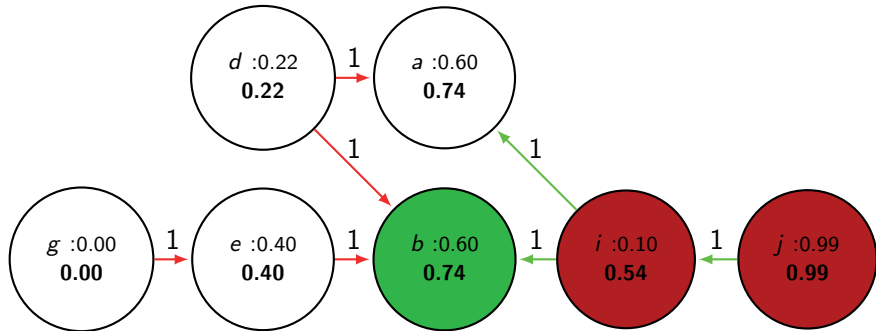


Pondération uni-polaire : Arguments pour

Soit $\mathbf{A} = \langle \mathcal{A}, w, \mathcal{R}_a, \mathcal{R}_s, \pi \rangle$ et $a \in \mathcal{A}$,

$$\text{Deg}(a) = w(a) + (1 - w(a)) \frac{\sum_{b \mathcal{R}_s a} \pi((b, a)) \times \text{Deg}(b)}{1 + \sum_{b \mathcal{R}_s a} \pi((b, a)) \times \text{Deg}(b)}$$

Pondération uni-polaire : Arguments pour

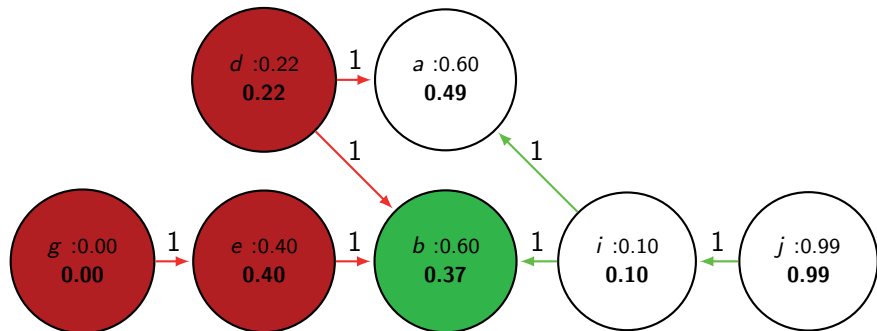


Pondération uni-polaire : Arguments contre

Soit $\mathbf{A} = \langle \mathcal{A}, w, \mathcal{R}_a, \mathcal{R}_s, \pi \rangle$ et $a \in \mathcal{A}$,

$$\text{Deg}(a) = \frac{w(a)}{1 + \sum_{b \mathcal{R}_a a} \pi((b, a)) \times \text{Deg}(b)}$$

Pondération uni-polaire : Arguments contre



Pondération bipolaire

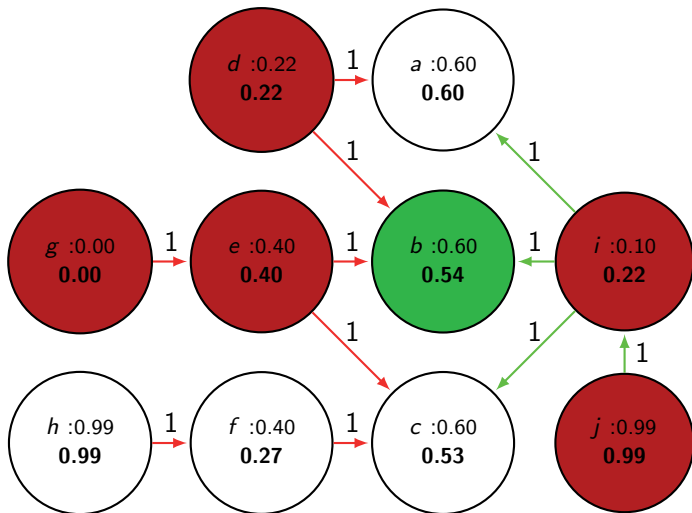
Soit $\mathbf{A} = \langle \mathcal{A}, w, \mathcal{R}_a, \mathcal{R}_s, \pi \rangle$ et $a \in \mathcal{A}$,

$$\text{Deg}(a) = 1 - \frac{1 - w(a)^2}{1 + w(a)e^E}$$

avec

$$E = \sum_{x \mathcal{R}_s a} \pi((x, a)) \times \text{Deg}(x) - \sum_{x \mathcal{R}_a a} \pi((x, a)) \times \text{Deg}(x)$$

Exemple



Conclusion

- Méthodes prenant en compte
 - les similarités entre arguments
 - les attaques collectives
 - les attaques sur les liens
 - les synergies entre arguments
 - la confiance dans les sources des arguments
- Autres développements
 - Reasonner avec des informations incohérentes, incertaines, $\Rightarrow$ logiques non-monotones
 - Modèles de décision
 - Modèles formels de dialogue (persuasion, négociation)
 - Modèles de classification d'objets

