

# Sujet TER M1 IAD

2024-2025

## Consigne :

Vous avez jusqu'au **jeudi 6 février (23h59)** pour envoyer par email ([jerome.delobelle@u-paris.fr](mailto:jerome.delobelle@u-paris.fr)) vos préférences sur les sujets de TER proposés cette année. Merci de fournir un classement de l'ensemble de ces sujets. Les projets seront à faire par **groupe de 2 étudiants** (un trinôme autorisé à la fin si besoin) et vous serez suivi tout au long du semestre par un(e) ou des encadrant(es). Si vous souhaitez travailler avec un ou une camarade en particulier, vous pouvez envoyer un unique mail pour les deux personnes. Dans le cas contraire, vous serez mis en équipe par les enseignants. Toute personne qui n'enverra pas ses préférences avant la date limite se verra attribuée un sujet au hasard, en fonction des sujets encore disponibles.

Dans tous les cas, une fois l'attribution effectuée, vous devrez impérativement prendre contact au plus vite avec votre ou vos encadrant(s) afin de prévoir une date de première réunion. Il vous sera alors expliqué, plus en détails, le travail attendu, l'organisation des réunions de travail, ...

Rappel : le projet tuteuré est un module **obligatoire** qui ne possède **pas de seconde session**.

## 1 IAD 1 : Rectangle Packing ou Morpion solitaire

**Encadré par :** Bruno BOUZY, [bruno.bouzy@u-paris.fr](mailto:bruno.bouzy@u-paris.fr)

Voir le document en annexe.

## 2 IAD 2 : Raisonnement Déontique à partir de Requêtes en Langage Naturel

**Encadré par :** Benoît CRABBÉ, [benoit.crabbe@u-paris.fr](mailto:benoit.crabbe@u-paris.fr)  
Pavlos MORAITIS, [pavlos.moraitis@parisdescartes.fr](mailto:pavlos.moraitis@parisdescartes.fr)

Le raisonnement déontique est un type de raisonnement qui concerne le devoir, les obligations, les permissions.

Ce sujet propose d'explorer la conception d'une interface en langue naturelle pour aider à la formalisation de tels raisonnements dans le langage du système d'argumentation GORGIAS qui implémente le cadre d'argumentation structuré Logic Programming with Priorities (LPP) (présenté dans le cours Agents Intelligents). Le but est de permettre au grand public de modéliser ce type de raisonnement sans avoir une expertise en IA ou en argumentation computationnelle plus particulièrement.

On s'appuiera sur des grands modèles de langue comme GPT-4 ou LLama et sur une méthodologie de « backtranslation ». L'idée est de spécialiser (fine-tuner) un grand modèle de langue pour qu'il puisse formaliser des textes écrits en langue naturelle dans le langage de GORGIAS. Or nous disposons de raisonnements formalisés mais pas de textes. Pour ce faire nous allons créer des données d'entraînement en traduisant d'abord des programmes vers des textes imparfaits. Les appariements texte-programme seront ensuite utilisés pour fine tuner le grand modèle de langue.

### 3 IAD 3 : Sémantiques de Satisfaction Collectives pour les Systèmes d'Argumentation avec Votes

**Encadré par :** Jérôme DELOBELLE, `jerome.delobelle@u-paris.fr`

L'argumentation constitue un outil puissant pour l'e-démocratie, facilitant l'échange d'arguments et d'oppositions entre les citoyens lorsqu'ils abordent des questions cruciales. Cependant, pour aboutir à un véritable résultat démocratique, les arguments (et attaques) seuls ne suffisent pas à prendre une décision collective. Il est essentiel d'évaluer le niveau d'accord entre les citoyens et de prendre en compte leur opinion collectif. Plusieurs plateformes en ligne permettent la création collective d'un graphe d'argumentation, certaines offrant aux participants la possibilité de voter pour ou contre les arguments. Toutefois, ces plateformes se contentent de visualiser l'état actuel du débat, sans fournir d'outil de raisonnement permettant d'analyser les arguments et d'évaluer l'issue collective du débat. L'argumentation formelle a pour but de modéliser et raisonner sur des arguments et leurs interactions (e.g. relation d'attaque) avec notamment l'argumentation abstraite [1]. Pour la partie raisonnement, un des objectifs est de déterminer les ensembles d'arguments qui peuvent être conjointement acceptés. Ces ensembles d'arguments sont appelés des extensions et sont obtenus par différentes sémantiques (voir [2]).

Récemment, une extension du cadre de Dung a été introduit : les systèmes d'argumentation basés sur l'opinion [3]. Ces systèmes permettent à chaque individu de voter pour ou contre les arguments mais aussi de s'abstenir. Plusieurs approches (sémantiques) ont également été introduites ou adaptées afin de prendre en considération les votes (en plus de la relation d'attaque) dans le calcul des extensions. Ces sémantiques, appelées sémantiques d'opinions collectives, ont ensuite été évalué axiomatiquement par différentes propriétés. Le but de ce TER sera d'étudier, de comprendre et d'étendre certaines de ces approches puis d'effectuer une évaluation axiomatique afin de savoir si cela améliore les propriétés satisfaites ou non.

#### Références :

- [1] Dung, P. M. 1995. On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games. *Artificial Intelligence* 77(2) :321–357.
- [2] Baroni, P.; Caminada, M.; and Giacomin, M. 2011. An introduction to argumentation semantics. *The Knowledge Engineering Review* 26(4) :365–410.
- [3] Rossie J., Delobelle J., Konieczny S., Lens C., Vesic S. 2024. Collective Satisfaction Semantics for Opinion Based Argumentation. *KR* 2024

## 4 IAD 4 : Évaluation de la Recherche de Vérité des Méthodes d'Agrégation d'Opinions en Argumentation

Encadré par : Jérôme DELOBELLE, [jerome.delobelle@u-paris.fr](mailto:jerome.delobelle@u-paris.fr)

L'identification de la « vérité » est au cœur des applications pratiques des méthodes de délibération, en particulier sur les plateformes de délibération citoyenne. Ces plateformes traitent souvent de questions épistémiques, où la découverte de la vérité est essentielle. Évaluer la capacité des cadres de vote à identifier cette vérité est une condition préalable à leur utilisation efficace. Bien que certains débats portent sur des questions sociétales ou éthiques subjectives (par exemple, la réglementation des armes à feu ou le droit à l'avortement), le travail qui nous intéresse se concentre sur des méthodes spécifiquement conçues pour rechercher la vérité. Cette approche établit un lien entre les avancées théoriques dans les cadres d'argumentation (notamment l'argumentation formelle) et leurs applications concrètes. L'argumentation formelle a pour but de modéliser et raisonner sur des arguments et leurs interactions (e.g. relation d'attaque) avec notamment l'argumentation abstraite [1]. Pour la partie raisonnement, un des objectifs est de déterminer les ensembles d'arguments qui peuvent être conjointement acceptés. Ces ensembles d'arguments sont appelés des extensions et sont obtenus par différentes sémantiques (voir [2]). Récemment, une extension du cadre de Dung a été introduit : les systèmes d'argumentation basés sur l'opinion [3]. Ces systèmes permettent à chaque individu de voter pour ou contre les arguments mais aussi de s'abstenir. Plusieurs approches (sémantiques) ont également été introduites ou adaptées afin de prendre en considération les votes (en plus de la relation d'attaque) dans le calcul des extensions. Ces sémantiques, appelées sémantiques d'opinions collectives, ont ensuite été évalué axiomatiquement par différentes propriétés. Si l'on considère que parmi l'ensemble des extensions, une de ces extensions correspond à la "vérité", il serait intéressant d'analyser la capacité de ces sémantiques à trouver cette vérité en fonction des votes donnés par les différents agents.

Grandes lignes du travail à effectuer :

- Comprendre et étudier certaines sémantiques d'opinions collectives
- Définir formellement le problème de recherche de la vérité étant donné un système d'argumentation et un ensemble de votes
- Implémenter ces approches
- Etablir un protocole expérimental pour tester ces approches
- Analyser, interpréter et comparer les résultats

### Références :

- [1] Dung, P. M. 1995. On the acceptability of arguments and its fundamental role in nonmonotonic reasoning, logic programming and n-person games. *Artificial Intelligence* 77(2) :321–357.
- [2] Baroni, P. ; Caminada, M. ; and Giacomin, M. 2011. An introduction to argumentation semantics. *The Knowledge Engineering Review* 26(4) :365–410.
- [3] Rossie J., Delobelle J., Konieczny S., Lens C., Vesic S. 2024. Collective Satisfaction Semantics for Opinion Based Argumentation. *KR* 2024

The figure consists of three diagrams illustrating the construction of a 3D grid from a 2D grid. Each diagram shows a 5x5 grid of points (X's) with some points highlighted or connected by lines.

- Diagram 1 (Left):** A 5x5 grid of points. The points at (1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (2,1), (2,3), (2,4), (3,1), (3,2), (3,3), (3,4), (4,1), (4,2), (4,3), (4,4), and (5,1) are marked with 'X'.
- Diagram 2 (Middle):** The same 5x5 grid as Diagram 1. A diagonal line of points is highlighted, starting from (1,4) and ending at (4,1). The points on this line are (1,4), (2,3), (3,2), and (4,1).
- Diagram 3 (Right):** The same 5x5 grid as Diagram 1. A horizontal line of points is highlighted, starting from (1,1) and ending at (4,1). The points on this line are (1,1), (2,1), (3,1), and (4,1).

A son tour, le joueur peut ajouter un point (un x) pourvu qu'il relie cinq points alignés horizontalement, verticalement ou en diagonale. Par exemple comme les 2 coups mentionnés ci-dessus.

La partie s'arrête lorsque le joueur ne peut plus ajouter un point créant une ligne de cinq points. Le score est égale au nombre de lignes créées.

Il y a une version « dure » et une version « douce ». Dans la version dure, un point ne peut pas être l'extrémité de deux lignes à la fois. Dans la version douce, c'est possible à condition que les deux lignes ne soient pas en prolongement. Dans la version dure, les meilleurs scores obtenus par des humains tournent autour de 60, celui obtenu par une machine vaut 82, et la borne supérieure vaut 84 (il a été démontré qu'on ne peut pas faire mieux que 84). Dans la version douce, le meilleur score obtenu par un humain est 170, 178 par une machine.

## **Groupes de projet**

Un groupe de projet est constitué de 2 étudiants. Le groupe choisit un des deux casse-têtes présentés ci-dessus.

## **Méthodes**

En équipe suivant les compétences des membres du groupe.

Fréquence des réunions : a priori hebdomadaire les 3 ou 4 premières semaines, puis fréquence adaptable selon l'avancement du projet : une réunion peut-être sollicitée pour ne pas rester bloqué sur un point ou bien pour montrer l'avancement du projet.

Méthodes informatiques envisagées :

RP : Recherche arborescente en profondeur d'abord pour trouver des solutions exactes.

MS : Recherche arborescente Monte-Carlo pour obtenir des scores aussi grands que possible.

## **Références**

[https://en.wikipedia.org/wiki/Rectangle\\_packing](https://en.wikipedia.org/wiki/Rectangle_packing)

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Morpion\\_solitaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Morpion_solitaire)

### **Rectangle Packing :**

Richard Korf, « Optimal Rectangle Packing : Initial Results », ICAPS, (2003)

Richard Korf, « Optimal Rectangle Packing : New Results », ICAPS, (2004)

Helmut Simonis, Barry O'Sullivan, « Search Strategies for Rectangle Packing », (2008).

Stefan Hougardy, « A Scale Invariant Exact Algorithm for Dense Rectangle Packing Problems », (2012)

### **Morpion Solitaire :**

Tristan Cazenave, « Reflexive Monte Carlo Search, GPW, (2007).

<https://www.lamsade.dauphine.fr/~cazenave/papers/reflexmc.pdf>

Christopher Rosin, « Nested Rollout Policy Adaptation for Monte Carlo Tree Search », (2011).