

# Détection efficace des traverses minimales d'un hypergraphe par élimination de la redondance

M. Nidhal Jelassi\*, Christine Largeron\*\*, Sadok Ben Yahia\*

\*Faculté des Sciences de Tunis, Tunis, Tunisia  
{nidhal.jelassi, sadok.benyahia}@fst.rnu.tn

\*\*Université de Lyon, F-42023, Saint-Étienne, France  
CNRS, UMR 5516, Laboratoire Hubert Curien, F-42000, Saint-Étienne, France  
Université de Saint-Étienne, Jean-Monnet, F-42000, Saint-Étienne, France  
christine.largeron@univ-st-etienne.fr

**Résumé.** L'extraction des traverses minimales d'un hypergraphe est une problématique réputée comme particulièrement difficile et qui a fait l'objet de plusieurs travaux dans la littérature. Dans cet article, nous établissons un lien entre les concepts de la fouille de données et ceux de la théorie des hypergraphes, proposant ainsi un cadre méthodologique pour le calcul des traverses minimales. Le nombre de ces traverses minimales étant, souvent, exponentiel même pour des hypergraphes simples, nous proposons d'en représenter l'ensemble de manière concise et exacte. Pour ce faire, nous introduisons la notion de traverses minimales irrédondantes, à partir desquelles nous pouvons retrouver l'ensemble global de toutes les traverses minimales, à l'aide de l'algorithme IMT-EXTRACTOR. Une étude expérimentale de ce nouvel algorithme a confirmé l'intérêt de l'approche introduite.

## 1 Introduction

La théorie des hypergraphes se propose de généraliser la théorie des graphes en introduisant le concept d'hyperarête où les arêtes ne relient plus un ou deux sommets, mais un nombre quelconque de sommets. De ce fait, un hypergraphe est défini comme une extension du traditionnel graphe, dans lequel les liens entre des ensembles de sommets sont appelés hyperarêtes. Une traverse minimale correspond à un ensemble de sommets qui intersecte toutes les hyperarêtes d'un hypergraphe, en étant minimal au sens de l'inclusion. L'extraction de ces traverses minimales a fait l'objet de plusieurs travaux dans la littérature du fait de la diversité de ses applications dans des domaines variés tels que l'intelligence artificielle, la fouille de données, la cryptographie, le web sémantique, etc. Hagen (2008).

Pour résoudre ce problème, plusieurs approches ont été envisagées. Mannila et Toivonen (1997) ont prouvé que les traverses minimales d'un hypergraphe  $H$  peuvent être calculées à partir de la bordure négative d'un ensemble d'itemsets vérifiant la contrainte d'anti-monotonie Mannila et Toivonen (1997), Hébert et al. (2007). C'est en se basant sur ces liens entre la fouille de données et la théorie des hypergraphes que nous proposons une nouvelle définition des traverses minimales, ainsi que leur représentation de manière succincte.