⟨*logo de l'institut*⟩

UNIVERSITÉ DE SCIENCES ET TECHNIQUES

École doctorale **École doctorale Informatique, Télécommunications et Électronique**

Unité de recherche **Laboratoire d'Informatique**

Thèse présentée par **Jeanne DUPONT**

Soutenue le **15 septembre 2026**

En vue de l'obtention du grade de docteur de l'Université de Sciences et Techniques

Discipline **Informatique**

Spécialité **Systèmes distribués**

Tolérance aux partitions réseau dans les protocoles de consensus approché

Thèse dirigée par Marie MARTIN

Composition du jury

Rapporteurs	Paul BERNARD Sophie PETIT	
Examinateurs	Luc MOREAU Claire SIMON	président du jury
Directeur de thèse	Marie MARTIN	

Colophon

Mémoire de thèse intitulé « Tolérance aux partitions réseau dans les protocoles de consensus approché », écrit par Jeanne Dupont, achevé le 27 août 2026, composé au moyen du système de préparation de document LaTeX et de la classe yathesis dédiée aux thèses préparées en France.

Mots clés : systèmes distribués, consensus, partition réseau
Keywords: distributed systems, consensus, network partition

Tolérance aux partitions réseau dans les protocoles de consensus approché

Résumé

Cette thèse étudie la dégradation des protocoles de consensus approché sous partition réseau partielle, et propose un protocole qui échange un faible surcoût de latence contre un débit accru.

Mots clés : systèmes distribués, consensus, partition réseau

Abstract

This thesis studies how approximate consensus protocols degrade under partial network partition, and proposes a protocol that trades a small latency overhead for improved throughput.

Keywords: distributed systems, consensus, network partition

Laboratoire d'Informatique
– 4 place Jussieu – 75005 Paris – France –

Sommaire

Résumé **v**

Sommaire **vii**

Liste des tableaux **ix**

Table des figures **xi**

Introduction **1**

Introduction **1**

1 État de l'art **3**

2 Évaluation **5**

Conclusion **7**

Conclusion **7**

Bibliographie **9**

Liste des tableaux

2.1 Débit (requêtes/s) selon le taux de partition simulé. 5

Table des figures

2.1 Latence médiane en fonction du taux de partition simulé. 5

Introduction

Les systèmes distribués à grande échelle s'appuient de plus en plus sur des protocoles de consensus approché pour équilibrer latence et cohérence [Lamport, 1998]. Ce travail étudie la dégradation de tels protocoles sous partition réseau.

Chapitre 1

État de l'art

1.1 Protocoles de consensus classiques

Les protocoles de consensus classiques comme Paxos [Lamport, 1998] et Raft [Ongaro and Ousterhout, 2014] supposent un réseau totalement connecté. Cette thèse relâche cette hypothèse.

1.2 Tolérance aux partitions

Les travaux antérieurs sur la tolérance aux partitions sacrifient généralement la disponibilité au profit de la cohérence, suivant le théorème CAP.

Chapitre 2

Évaluation

2.1 Protocole expérimental

Les expériences ont été menées sur un cluster de cinq nœuds. Le tableau 2.1 résume le débit obtenu pour des taux de partition croissants.

Tableau 2.1 – Débit (requêtes/s) selon le taux de partition simulé.

Taux de partition	Référence	Proposé
0%	12 400	12 100
5%	9 800	11 600
10%	6 200	10 900

2.2 Latence sous charge

La figure 2.1 montre la latence médiane des requêtes lorsque le taux de partition augmente.

Figure 2.1 – Latence médiane en fonction du taux de partition simulé.

2.3 Discussion

Le protocole proposé maintient un meilleur débit que la référence dès que le taux de partition dépasse 5 %, au prix d'un faible surcoût de latence constant [Ongaro and Ousterhout, 2014].

Conclusion

Le protocole proposé maintient un débit plus élevé que la référence dès que le taux de partition dépasse 5 %, au prix d'un faible surcoût de latence constant [Ongaro and Ousterhout, 2014].

Bibliographie

Leslie Lamport. The part-time parliament. *ACM Transactions on Computer Systems*, 16(2) : 133–169, 1998.

Diego Ongaro and John Ousterhout. In search of an understandable consensus algorithm. In *USENIX Annual Technical Conference*, pages 305–319, 2014.