

# DECLARATION OF AUTHORSHIP

---

# DÉDICACES

---

*À mon père NDADJI EMMANUEL et à ma mère MAFFO ZEMTSOP MARIE.*

# REMERCIEMENTS

---

Alors...

— Au Dr... ;

— À... ;

# TABLE OF CONTENTS

---

Dédicaces . . . . .	ii
Remerciements . . . . .	iii
Table of Contents . . . . .	iv
Liste des Symboles . . . . .	vi
Liste des Acronymes . . . . .	vii
Liste des tableaux . . . . .	viii
Table des figures . . . . .	ix
Résumé . . . . .	x
Abstract . . . . .	xii
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
Le contexte du travail . . . . .	1
Les documents structurés . . . . .	1
L'édition coopérative des documents structurés . . . . .	1
La problématique étudiée . . . . .	1
<b>Partie I – A part</b>	<b>2</b>
<i>Chapitre I ► Notions d'édition coopérative et de conflits</i>	<b>3</b>
I.1 - Le travail coopératif . . . . .	3
I.1.1 - L'organisation du travail . . . . .	4
I.1.2 - Notion de Travail Coopératif Assisté par Ordinateur (CSCW) . . . . .	4
I.1.2.1 - Les caractéristiques des systèmes de CSCW . . . . .	4
I.1.2.2 - Classification des systèmes de CSCW . . . . .	5
I.2 - Synthèse . . . . .	5
<i>Chapitre II ► L'édition coopérative des documents structurés</i>	<b>6</b>
<b>Partie II – Another part</b>	<b>7</b>
<i>Chapitre III ► Fusion consensuelle des mises à jour des répliques partielles</i>	<b>8</b>

---

<i>Chapitre IV</i> ► <b>Un prototype d'éditeur coopératif désynchronisé (TinyCE v2)</b>	<b>9</b>
<b>Conclusion générale</b>	<b>10</b>
La problématique étudiée et les choix méthodologiques . . . . .	10
Analyse critique des résultats obtenus . . . . .	10
Quelques perspectives . . . . .	10
<b>Bibliographie</b>	<b>11</b>
<i>Annexe A</i> ► <b>Un autre exemple complet de fusion consensuelle</b>	<b>12</b>
<i>Annexe B</i> ► <b>Quelques fonctions Haskell pour le calcul des consensus</b>	<b>13</b>

# LISTE DES SYMBOLES

---

$\mathbb{G}$	A grammatical model of workflow ;
$t_{i_f}$	A global artefact obtained after merging a set of artefacts.

# LISTE DES ACRONYMES

---

P2P	Peer to Peer ;
BPMN	Business Process Model and Notation.

# LISTE DES TABLEAUX

---

I - Un tableau . . . . .	6
II - Les schémas des règles de transition pour notre exemple . . . . .	12



# TABLE DES FIGURES

---

1 - Matrice $2 \times 2$ de <i>Johansen</i> pour la catégorisation des systèmes de CSCW.	5
--	---

# RÉSUMÉ

---

Le travail réalisé dans ce mémoire...

**Mots clés :** Documents structurés, Workflow d'édition Coopérative, Fusion des répliques partielles, Conflits, Consensus, Automates d'arbre, Produit d'automates, Évaluation paresseuse, TinyCE v2.

---

# THESIS TITLE IN THE SECOND LANGUAGE

---

# ABSTRACT

---

The work presented ...

**Keywords :** Structured documents, Workflow of cooperative edition, Merging partial replicas, Conflict, Consensus, Tree automata, Automata product, Lazy evaluation, TinyCE v2.

# INTRODUCTION

---

---

## CONTENTS

---

Le contexte du travail . . . . .	1
La problématique étudiée . . . . .	1

---

### Le contexte du travail

---

La coopération et la collaboration ...

### Les documents structurés

gjfjh...

### L'édition coopérative des documents structurés

Le processus [1, 2] consiste...

### La problématique étudiée

---

Pendant la...

# **Première partie**

## **A part**

# I

---

## CHAPITRE

---

# ÉTAT DE L'ART SUR L'ÉDITION COOPÉRATIVE ET SUR LA NOTION DE CONFLITS

---

---

## SOMMAIRE

---

I.1 - Le travail coopératif . . . . .	3
I.2 - Synthèse . . . . .	5

---

Le travail que nous menons dans ce mémoire s'inscrit dans le domaine de recherche du CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*) ou TCAO (*Travail Coopératif Assisté par Ordinateur*) en français. Nous considérons un système à flots de tâches (workflow system) dont les acteurs, géographiquement distants, coordonnent leurs activités par échange de documents électroniques qu'ils éditent de façon désynchronisée. Les systèmes logiciels chargés d'assurer la coopération entre les différents acteurs doivent présenter certaines caractéristiques afin de faire face aux contraintes du CSCW. Dans ce chapitre nous présentons la notion de travail coopératif (sect. I.1) en faisant le parallèle avec le CSCW (sect. I.1.2) et les systèmes de CSCW...

### I.1. Le travail coopératif

---

Le terme...

**Preuve.** La preuve

□

### I.1.1. L'organisation du travail

Sur le plan du travail...

**Exemple 1** *Le cultivateur et son champ*  
*Un cultivateur...*

### I.1.2. Notion de Travail Coopératif Assisté par Ordinateur (CSCW)

La collaboration...

#### I.1.2.1. Les caractéristiques des systèmes de CSCW

La mise...

#### Système distribué

Dans un contexte distribué, chaque site possède des copies locales (répliques) des objets partagés et c'est donc sur ces copies que sont portées les contributions locales. Pour obtenir un état global, le système synchronise toutes les répliques. Par conséquent, il est crucial de mettre en place une procédure de contrôle de la concurrence et ce pour assurer la convergence des copies vers un même état.

#### Système non distribué

Dans...

#### Système synchrone

Le CSCW est synchrone lorsque les mises à jour apportées par un acteur sur les données partagées sont immédiatement (en un intervalle de temps raisonnable) visibles par l'ensemble des acteurs pouvant avoir accès à ces données. Ces systèmes sont dits temps réel. Les éditeurs collaboratifs temps réel (ou éditeurs WYSIWIS<sup>1</sup>) tels que *Etherpad*<sup>2</sup> et *Google Docs*<sup>3</sup> en sont de parfaites illustrations.

#### Système asynchrone

Le...

---

1. What You See Is What I See pouvant être traduit en *ce que vous voyez est ce que je vois*.

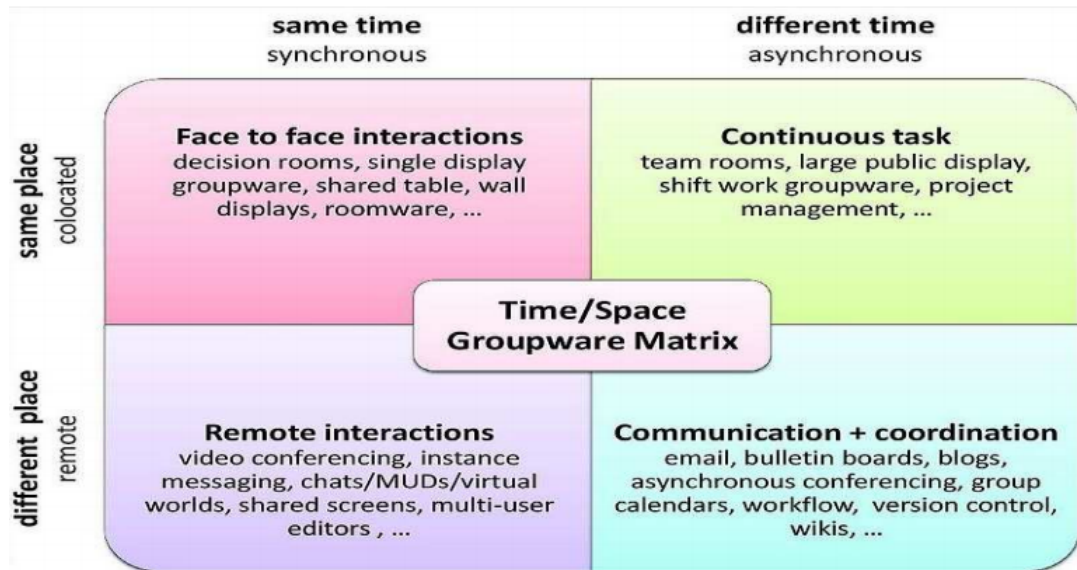
2. Etherpad est un éditeur collaboratif temps réel disponible à l'adresse <http://www.etherpad.org/>.

3. L'une des fonctionnalités de Google Docs est la possibilité de réaliser de l'édition temps réel et à plusieurs, <https://docs.google.com/>.



### I.1.2.2. Classification des systèmes de CSCW

L'analyse...



**Figure 1** – Matrice  $2 \times 2$  de Johansen pour la catégorisation des systèmes de CSCW.

## I.2. Synthèse

Dans...

# II

---

## CHAPITRE

---

# L'ÉDITION COOPÉRATIVE DES DOCUMENTS STRUCTURÉS

---

**Table I** – *Un tableau*

$\langle A, w_1 \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_1, [\langle C, u \rangle, \langle B, v \rangle])$	si $w_1 = u[v]$
$\langle A, w_2 \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_1, [\langle C, u \rangle, \langle B, w_{11} \rangle])$	si $w_2 = uw_{11}$ avec $w_{11} = [\omega]\omega$
$\langle A, w_3 \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_2, [])$	si $w_3 = \varepsilon$
$\langle A, w_4 \rangle$	$\longrightarrow$	$(A_\omega, [])$	si $w_4 = (\omega)\omega$
$\langle B, w_5 \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_3, [\langle C, u \rangle, \langle A, v \rangle])$	si $w_5 = u(v)$
$\langle B, w_6 \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_3, [\langle C, u \rangle, \langle A, w_4 \rangle])$	si $w_6 = uw_4$
$\langle B, w_7 \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_4, [\langle B, u \rangle, \langle B, v \rangle])$	si $w_7 = [u][v]$
$\langle B, w_8 \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_4, [\langle B, w_{11} \rangle, \langle B, v \rangle])$	si $w_8 = w_{11}[v]$
$\langle B, w_9 \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_4, [\langle B, u \rangle, \langle B, w_{11} \rangle])$	si $w_9 = [u]w_{11}$
$\langle B, w_{10} \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_4, [\langle B, w_{11} \rangle, \langle B, w_{11} \rangle])$	si $w_{10} = w_{11}w_{11}$
$\langle B, w_{11} \rangle$	$\longrightarrow$	$(B_\omega, [])$	si $w_{11} = [\omega]\omega$
$\langle C, w_{12} \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_5, [\langle A, u \rangle, \langle C, v \rangle])$	si $w_{12} = (u)v$
$\langle C, w_{13} \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_5, [\langle A, w_4 \rangle, \langle C, v \rangle])$	si $w_{13} = w_4v$
$\langle C, w_{14} \rangle$	$\longrightarrow$	$(P_6, [\langle C, u \rangle, \langle C, v \rangle])$	si $w_{14} = uv \neq \varepsilon$
$\langle C, w_{15} \rangle$	$\longrightarrow$	$(C_\omega, [])$	si $w_{15} = \varepsilon$

**Deuxième partie**

**Another part**

# *III*

---

CHAPITRE

---

## **FUSION CONSENSUELLE DES MISES À JOUR DES RÉPLIQUES PARTIELLES**

---

# *IV*

---

CHAPITRE

---

## **UN PROTOTYPE D'ÉDITEUR COOPÉRATIF DÉSYNCHRONISÉ (TINYCE v2)**

---

# CONCLUSION GÉNÉRALE

---

---

## CONTENTS

---

La problématique étudiée et les choix méthodologiques . . . . .	10
Analyse critique des résultats obtenus . . . . .	10
Quelques perspectives . . . . .	10

---

Le bilan...

### **La problématique étudiée et les choix méthodologiques**

---

Nous...

### **Analyse critique des résultats obtenus**

---

Sachant...

### **Quelques perspectives**

---

Ce travail...

# BIBLIOGRAPHIE

---

- [1] Badouel E, T Tchoupé M. Merging hierarchically structured documents in workflow systems. In : Proceedings of the Ninth Workshop on Coalgebraic Methods in Computer Science (CMCS 2008), Budapest. Electronic Notes in Theoretical Computer Science. vol. 203 ; 2008. p. 3–24.
- [2] T Tchoupé M. Une approche grammaticale pour la fusion des réplicats partiels d'un document structuré : application à l'édition coopérative asynchrone. Software Engineering. Université de Rennes 1 (France), Université de Yaoundé 1 (Cameroun) ; 2009.



## UN AUTRE EXEMPLE COMPLET DE FUSION CONSENSUELLE

---

Dans cette annexe...

### Les schémas des règles de transition

---

Rappelons que les schémas des transitions (complétés pour prendre en compte les documents non clos) de l'automate permettant de représenter les expansions des répliques partielles suivant la vue  $\mathcal{V}_1 = \{A, B\}$  lorsqu'on associe les symboles de Dyck '(' et ')' (resp. '[' et ']') au symbole visible  $A$  (resp.  $B$ ) et qu'on associe les symboles ' $(_\omega$ ' et ' $)_\omega$ ' (resp. '[' $_\omega$ ' et ']' $_\omega$ ') au bourgeon  $A_\omega$  (resp.  $B_\omega$ ) de type  $A$  (resp.  $B$ ), sont les suivants :

De même...

**Table II** – Les schémas des règles de transition pour notre exemple

$\langle A, w_1 \rangle \longrightarrow$	$(P_1, [\langle C, u \rangle, \langle B, v \rangle])$	si $w_1 = u[v]$
$\langle A, w_2 \rangle \longrightarrow$	$(P_1, [\langle C, u \rangle, \langle B, w_{11} \rangle])$	si $w_2 = uw_{11}$ avec $w_{11} = [\omega]_\omega$
$\langle A, w_3 \rangle \longrightarrow$	$(P_2, [])$	si $w_3 = \varepsilon$
$\langle A, w_4 \rangle \longrightarrow$	$(A_\omega, [])$	si $w_4 = (\omega)_\omega$
$\langle B, w_5 \rangle \longrightarrow$	$(P_3, [\langle C, u \rangle, \langle A, v \rangle])$	si $w_5 = u(v)$
$\langle B, w_6 \rangle \longrightarrow$	$(P_3, [\langle C, u \rangle, \langle A, w_4 \rangle])$	si $w_6 = uw_4$
$\langle B, w_7 \rangle \longrightarrow$	$(P_4, [\langle B, u \rangle, \langle B, v \rangle])$	si $w_7 = [u][v]$
$\langle B, w_8 \rangle \longrightarrow$	$(P_4, [\langle B, w_{11} \rangle, \langle B, v \rangle])$	si $w_8 = w_{11}[v]$
$\langle B, w_9 \rangle \longrightarrow$	$(P_4, [\langle B, u \rangle, \langle B, w_{11} \rangle])$	si $w_9 = [u]w_{11}$
$\langle B, w_{10} \rangle \longrightarrow$	$(P_4, [\langle B, w_{11} \rangle, \langle B, w_{11} \rangle])$	si $w_{10} = w_{11}w_{11}$
$\langle B, w_{11} \rangle \longrightarrow$	$(B_\omega, [])$	si $w_{11} = [\omega]_\omega$
$\langle C, w_{12} \rangle \longrightarrow$	$(P_5, [\langle A, u \rangle, \langle C, v \rangle])$	si $w_{12} = (u)v$
$\langle C, w_{13} \rangle \longrightarrow$	$(P_5, [\langle A, w_4 \rangle, \langle C, v \rangle])$	si $w_{13} = w_4v$
$\langle C, w_{14} \rangle \longrightarrow$	$(P_6, [\langle C, u \rangle, \langle C, v \rangle])$	si $w_{14} = uv \neq \varepsilon$
$\langle C, w_{15} \rangle \longrightarrow$	$(C_\omega, [])$	si $w_{15} = \varepsilon$





---

## ANNEXE

---

# QUELQUES FONCTIONS HASKELL POUR LE CALCUL DES CONSENSUS

---

Dans cette annexe...

## Représentation des grammaires et des vues

---

Une grammaire est constituée d'un ensemble de symboles et d'un ensemble de productions. Nous représentons une grammaire par le type `Gram` suivant :

```
1 data Gram prod symb = Gram {prods::[prod],
2                               symbols::[symb],
3                               lhs::prod -> symb,
4                               rhs::prod -> [symb]}
```

La fonction `lhs` (resp. `rhs`) prend en argument une grammaire `G` et une production `p` de `G` puis retourne le symbole en partie gauche (resp. la liste des symboles en partie droite) de `p`. À partir de ce type, on peut construire la grammaire  $\mathbb{G}_{expl}$  (chap II exemple ??) grâce au code Haskell suivant :

```
1 data Prod = P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | Aomega | Bomega | Comega
2           deriving (Eq, Show)
3 data Symb = A | B | C deriving (Eq, Show)
4
5 gram :: Gram Prod Symb
6 gram = Gram lprod lsymb lhs_ rhs_
7   where
8     lprod = [P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7]
9     lsymb = [A, B, C]
10    lhs_ p = case p of
11      P1 -> A; P2 -> A; P3 -> B; P4 -> B; P5 -> C; P6 -> C; P7 -> C
12    rhs_ p = case p of
13      P1 -> [C, B]; P2 -> []; P3 -> [C, A]; P4 -> [B, B];
14      P5 -> [A, C]; P6 -> [C, C]; P7 -> []
```

Les productions Aomega, Bomega et Comega ont été introduites pour pouvoir désigner les bourgeons de types respectifs A, B et C.