

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

RAPPORT DE STAGE DE RECHERCHE

Modeling double strain DNA repair using polymer models

RAPPORT NON CONFIDENTIEL

Auteur :

Ignacio MADRID

Promotion :

X2015

Option :

Département de
Mathématiques appliquées

Champ :

MAP594 Modélisation
probabiliste et statistique

Enseignant référent :

Pr. Vincent BANSAYE

Tuteur de stage :

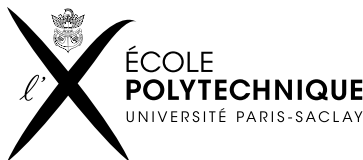
Pr. David HOLCMAN

Dates du stage :

26 mars - 31 août 2018

Adresse :

École Normale Supérieure
Institut de Biologie
46 rue d'Ulm
75005 Paris, France



Déclaration d'intégrité relative au plagiat

Je soussigné MADRID CANALES Ignacio certifie sur l'honneur :

1. Que les résultats décrits dans ce rapport sont l'aboutissement de mon travail.
2. Que je suis l'auteur de ce rapport.
3. Que je n'ai pas utilisé des sources ou résultats tiers sans clairement les citer et les référencer selon les règles bibliographiques préconisées.

Je déclare que ce travail ne peut être suspecté de plagiat.

à Paris, le April 6, 2018
Date

Ignacio MADRID CANALES
Signature

Résumé

Résumé en français

Abstract

Abstract in English

Contents

1	Introduction	2
2	Background	3
3	Methods	4
3.1	An introduction to chromatin polymer models	4
3.1.1	The Rouse polymer	4
3.1.2	The RCL polymer	4
3.1.3	The β -polymer	4
3.1.4	Some statistical properties of polymers	4
3.2	Modeling double strand breaks in the RCL polymer	4
3.2.1	Simple random cleavages	4
3.2.2	Removing cross-links in cleaved pairs	4
3.2.3	Adding volume exclusion	4
4	Results	5
4.1	Simulation results for the RCL polymer	5
4.1.1	Statistical properties	5
4.1.2	First Encounter Time	5
4.1.3	Repair probability	5
4.2	Simulation results for the β -polymer	5

Chapter 1

Introduction

Chapter 2

Background

Chapter 3

Methods

3.1 An introduction to chromatin polymer models

3.1.1 The Rouse polymer

3.1.2 The RCL polymer

3.1.3 The β -polymer

3.1.4 Some statistical properties of polymers

3.2 Modeling double strand breaks in the RCL polymer

3.2.1 Simple random cleavages

3.2.2 Removing cross-links in cleaved pairs

3.2.3 Adding volume exclusion

Chapter 4

Results

4.1 Simulation results for the RCL polymer

4.1.1 Statistical properties

4.1.2 First Encounter Time

4.1.3 Repair probability

Effect of the genomic distance between two DSBs

Effect of the number of cross-links

Effect of the number of the encounter distance

Effect of the number of the polymer size

4.2 Simulation results for the β -polymer