



Université du Québec  
à Trois-Rivières

TRAVAIL DE FIN DE SESSION PRÉSENTÉ À ADAM JOLY  
MATHÉMATIQUES POUR INFORMATIENS II  
PIF1006 – AUTOMNE 2024

# RAPPORT – PROGRAMME DE GESTION D'AUTOMATES

PAR :

JULIEN DESROSIERS (DESJ70100201)

OCEANE RAKOTOARISOA (RAKS77350500)

ABDERRAOUF GUESSOUM (GUEA80320400)

LILY OCCHIBELLI (OCCL72360500)

LE :

20 DECEMBRE 2024

## TABLE DES MATIERES

<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
Présentation devoir .....	4
Répartition du travail d'équipe.....	4
<b>Problèmes rencontrés .....</b>	<b>5</b>
<b>Guide utilisateur.....</b>	<b>6</b>
Représentation des automates utilisés .....	6
Exemple de fichier d'automate conforme et son chargement initial.....	9
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	9
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	10
Exemple de fichier d'automate partiellement conforme (transition pour état non existant) et le succès du chargement en ignorant l'action .....	11
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	11
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	12
Exemple de fichier d'automate sans état initial et le rejet en console à l'utilisateur .....	13
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	13
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	13
Exemple de fichier d'automate sans état et le rejet en console à l'utilisateur .....	14
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	14
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	14
Exemple de fichier d'automate non déterministe et le rejet en console à l'utilisateur.....	15
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	15
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	15
Exemple de fichier d'automate avec erreurs et le rejet en console à l'utilisateur.....	16
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	16
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	16
Affichage de l'automate en console/UI (le faire pour 2 automates différents avec au moins 4 états chacun) .....	17
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	17
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	19
Soumission d'un input qui retourne une acceptation (3 cas de tests).....	20
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	20
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	22

<b>Soumission d'un input qui retourne un rejet (3 cas de tests) .....</b>	<b>23</b>
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	23
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	25
<b>Soumission d'un input composée d'au moins un caractère qui n'est pas un 0 ou un 1, et qui retourne un rejet sans plantage .....</b>	<b>27</b>
Étapes réalisées (incl. les entrées utilisées) .....	27
Résultats tels qu'attendus (si vous n'avez pas réussi, vos hypothèses et la liste de ce que vous avez tentés de faire) .....	28
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>29</b>

## INTRODUCTION

### PRÉSENTATION DEVOIR

Le projet qui fait l'objet de ce travail pratique s'inscrit dans le cadre des notions d'automates abordées durant le cours *Mathématiques pour informaticiens II* (PIF1006). Nous avons décidé de le coder sur l'environnement de développement *Rider – JetBrains*, en C# sur .NET. Nous avons codé dans l'optique de concevoir une application console, qui valide des chaînes de 0 et 1 en entrée. À la console, elle a deux choix : accepter ou rejeter ces chaînes, selon les critères définis par un automate que nous avons préalablement défini dans des fichiers textes. L'objectif de notre programme est de choisir un fichier .txt représentant un automate, de l'analyser afin de vérifier la fiabilité de l'automate pour finalement lui fournir des chaînes de caractères composées de 0 et 1 et déterminer si elles sont reconnues par l'automate.

### RÉPARTITION DU TRAVAIL D'ÉQUIPE

Nous sommes une équipe composée de quatre personnes : Julien, Lily, Océane et Raouf. Voici un résumé des responsabilités de chacun :

- Julien et Raouf – Développement du code : Ils assurent l'implémentation des fonctionnalités principales de l'application en C#.
- Julien, Raouf, Lily et Océane – Test, validation et qualité du code : Tous les membres testent le bon fonctionnement du code, en identifiant et veillant à corriger les erreurs et rendre le code le plus performant.
- Raouf, Océane et Lily – Mise en page du code source et de l'affichage console
- Lily et Océane – Rédaction : Conception de la documentation.

## PROBLÈMES RENCONTRÉS

Au début, nous avons rencontré un léger problème au niveau du chargement des fichiers textes, qui étaient trouvables via un chemin absolu et non-relatif. Toutefois, nous l'avons corrigé en adoptant des chemins relatifs.

De plus, nous avons initialement décidé de représenter un automate via un fichier JSON. Nous avons tenté de gérer une seule et même étape la création des états et l'ajout de leurs transitions. Cependant, certaines transitions pointaient vers des états qui n'étaient pas encore définis, ce qui ne marchait pas. Cela dit, nous avons trouvé la solution suivante : représenter l'automate dans un fichier .txt et créer les états en premier lieu, puis dans un second temps, les associer à leurs transitions respectives.

#### A. Automate avec jambon

1	state s0 1 1
2	state s1 0 0
3	state s2 0 0
4	state s3 1 0
5	jambon
6	transition s0 0 s1
7	transition s0 1 s0
8	transition s0 1 s1
9	transition s1 0 s1
10	transition s1 1 s2
11	transition s2 0 s3
12	transition s2 1 s4
13	transition s3 1 s3
14	jambon

#### B. Automate conforme

1	state s0 1 1
2	state s1 0 0
3	state s2 1 0
4	state s3 0 0
5	transition s0 0 s1
6	transition s0 1 s2
7	transition s1 0 s1
8	transition s1 1 s2
9	transition s2 0 s3
10	transition s2 1 s0
11	transition s3 0 s1
12	transition s3 1 s2

**C. Automate non déterministe**

1	state s0 1 1
2	state s1 0 0
3	state s2 0 0
4	state s3 1 0
5	transition s0 0 s1
6	transition s0 0 s2
7	transition s0 1 s0
8	transition s1 0 s1
9	transition s1 1 s2
10	transition s2 0 s1
11	transition s2 1 s3
12	transition s3 1 s3

**D. Automate partiellement conforme**

1	state s0 1 1
2	state s1 0 0
3	state s2 0 0
4	state s3 1 0
5	transition s0 0 s1
6	transition s0 1 s0
7	transition s1 0 s1
8	transition s2 0 s1
9	transition s2 1 s3
10	transition s3 1 s3

**E. Automate sans état**

1	transition s0 0 s1
2	transition s0 1 s0
3	transition s1 0 s1
4	transition s1 1 s2
5	transition s2 0 s1
6	transition s2 1 s3

**F. Automate sans état initial**

1	state s0 1 0
2	state s1 0 0
3	state s2 0 0
4	state s3 1 0
5	transition s0 0 s1
6	transition s0 1 s0
7	transition s1 0 s1
8	transition s1 1 s2
9	transition s2 0 s1
10	transition s2 1 s3
11	transition s3 1 s3



## EXEMPLE DE FICHIER D'AUTOMATE CONFORME ET SON CHARGEMENT INITIAL

### ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Conforme ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
JuLien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

> Automate Conforme
Automate Non Déterministe
Automate Partiellement Conforme
Automate Sans Etat
Automate Sans Etat Initial
Automate avec des erreurs
Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 a déjà été vérifié.
L'automate a un état final accessible!
[ACCEPTATION] : Félicitations votre automate n'a aucune erreur !
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s2

s1
--0--> s1
--1--> s2

(s2)
--0--> s3
--1--> s0

s3
--0--> s1
--1--> s2

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

4. Vous pourrez entrer différentes chaînes de 0 et de 1 afin de vérifier si elles sont reconnues par l'automate.
5. Pour retourner au menu principal saisissez « q ».

## RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

### 1. Test avec une chaîne de caractères acceptée par l'automate mais non reconnu par celui-ci

- a. Chaîne de caractères saisie : 0110.
- b. Affichage des étapes du parcours effectué dans l'automate avec la chaîne de caractères, de la forme : état de départ de la transition, le caractère entré et l'état vers lequel on transite avec le caractère entré.
- c. Affichage d'un message d'erreur prévenant l'utilisateur que la chaîne de caractères entrée n'est pas reconnue par l'automate, dès que celui ne peut plus transiter vers un état final.

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):  
0110  
Transition de l'état 's0' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
Transition de l'état 's1' avec l'input '1' vers l'état 's2'  
Transition de l'état 's2' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
L'automate rejette la chaîne.
```

### 2. Test avec une chaîne de caractères acceptée par l'automate et reconnu par celui-ci

- a. La chaîne entrée : 0010101.
- b. Affichage des étapes du parcours effectué dans l'automate avec la chaîne de caractères, de la forme : état de départ de la transition, le caractère entré et l'état vers lequel on transite avec le caractère entré.
- c. Affichage d'un message de réussite à la fin du parcours indiquant que la chaîne de caractères est acceptée.

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):  
0010101  
Transition de l'état 's0' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
Transition de l'état 's1' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
Transition de l'état 's1' avec l'input '1' vers l'état 's2'  
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'  
Transition de l'état 's3' avec l'input '1' vers l'état 's2'  
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'  
Transition de l'état 's3' avec l'input '1' vers l'état 's2'  
L'automate accepte la chaîne.  
  
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

## EXEMPLE DE FICHIER D'AUTOMATE PARTIELLEMENT CONFORME (TRANSITION POUR ÉTAT NON EXISTANT) ET LE SUCCÈS DU CHARGEMENT EN IGNORANT L'ACTION

### ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Partiellement Conforme ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderrraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

Automate Conforme
Automate Non Déterministe
> Automate Partiellement Conforme
Automate Sans Etat
Automate Sans Etat Initial
Automate avec des erreurs
Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Partiellement Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 a déjà été vérifié.
L'automate a un état final accessible!
Erreur lors de la validation de l'atteinte d'un chemin final, Il n'y a pas de
chemin atteignant un état final dans l'automate...
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel malgré qu'un des états finaux (ici s3) soit inaccessible.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s0

s1
--0--> s1

s2
--0--> s1
--1--> s3

(s3)
--1--> s3

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

4. Vous pourrez entrer différentes chaînes de 0 et de 1 afin de vérifier si elles sont reconnues par l'automate.
5. Pour retourner au menu principal saisissez « q ».

## RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

### 1. Test avec une chaîne des caractères acceptée par l'automate mais non reconnu par celui-ci

- a. Chaîne de caractères saisie : 111110.
- b. Affichage des étapes du parcours effectué dans l'automate avec la chaîne de caractères, de la forme : état de départ de la transition, le caractère entré et l'état vers lequel on transite avec le caractère entré.
- c. Affichage d'un message d'erreur prévenant l'utilisateur que la chaîne de caractères entrée n'est pas reconnue par l'automate, dès que celui ne peut plus transiter vers un état final.

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
111110
A transitionné de l'état 's0' , avec l'entrée '1' à l'état 's0'
A transitionné de l'état 's0' , avec l'entrée '1' à l'état 's0'
A transitionné de l'état 's0' , avec l'entrée '1' à l'état 's0'
A transitionné de l'état 's0' , avec l'entrée '1' à l'état 's0'
A transitionné de l'état 's0' , avec l'entrée '1' à l'état 's0'
A transitionné de l'état 's0' , avec l'entrée '0' à l'état 's1'
L'automate rejette la chaîne.
```

### 2. Test avec une chaîne de caractères acceptée par l'automate et reconnu par celui-ci

- a. La chaîne entrée : 1111.
- b. Affichage des étapes du parcours effectué dans l'automate avec la chaîne de caractères, de la forme : état de départ de la transition, le caractère entré et l'état vers lequel on transite avec le caractère entré.
- c. Affichage d'un message de réussite à la fin du parcours indiquant que la chaîne de caractères est acceptée.

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
1111
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'
L'automate accepte la chaîne.

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

## EXEMPLE DE FICHIER D'AUTOMATE SANS ÉTAT INITIAL ET LE REJET EN CONSOLE À L'UTILISATEUR

### ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Sans État Initial »

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

Automate Conforme
Automate Non Déterministe
Automate Partiellement Conforme
Automate Sans Etat
> Automate Sans Etat Initial
Automate avec des erreurs
Quitter
```

### RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

1. Vérification que l'automate est fonctionnel.
2. Affichage d'un message d'erreur indiquant que l'automate n'est pas fonctionnel étant donné qu'il ne possède aucun état : on a un rejet.
3. Pour retourner au menu principal, appuyez « ENTER ».

```
Vous avez sélectionné l'automate Sans Etat Initial.
L'automate n'est pas valide. Voici les erreurs détectées :
[Erreur] Erreur lors de la validation de l'automate: : Il n'y a pas d'état initial dans l'automate

-----

[REJET] : L'automate n'est pas valide.Un automate sans état initial ne peut pas accepter de valeur d'entrée.
Appuyez sur ENTER pour revenir au menu principal
-----
```

## EXEMPLE DE FICHIER D'AUTOMATE SANS ÉTAT ET LE REJET EN CONSOLE À L'UTILISATEUR

### ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Sans Etat ».

```
=====
QRJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

Automate Conforme
Automate Non Déterministe
Automate Partiellement Conforme
> Automate Sans Etat
Automate Sans Etat Initial
Automate avec des erreurs
Quitter
```

### RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

1. Vérification que l'automate est fonctionnel et affichage des erreurs.
2. Affichage d'un message d'erreur indiquant que l'automate n'est pas fonctionnel étant donné qu'il ne possède aucun état : On a un rejet.
3. Pour retourner au menu principal appuyez « ENTER ».

```
Vous avez sélectionné l'automate Sans Etat.
L'automate n'est pas valide. Voici les erreurs détectées :
[Erreur] Erreur à la ligne: 1: transition s0 0 s1: L'état initial ou l'état de transition est introuvable.
[Erreur] Erreur à la ligne: 2: transition s0 1 s0: L'état initial ou l'état de transition est introuvable.
[Erreur] Erreur à la ligne: 3: transition s1 0 s1: L'état initial ou l'état de transition est introuvable.
[Erreur] Erreur à la ligne: 4: transition s1 1 s2: L'état initial ou l'état de transition est introuvable.
[Erreur] Erreur à la ligne: 5: transition s2 0 s1: L'état initial ou l'état de transition est introuvable.
[Erreur] Erreur à la ligne: 6: transition s2 1 s3: L'état initial ou l'état de transition est introuvable.
[Erreur] Erreur lors de la validation de l'automate: : Il n'y a pas d'états dans l'automate

-----
[REJET] : L'automate n'est pas valide.Un automate sans états ne peut pas fonctionner, et donc, ne peut pas prendre de valeur d'entrée.
Appuyez sur ENTER pour revenir au menu principal.
-----
```

## EXEMPLE DE FICHIER D'AUTOMATE NON DÉTERMINISTE ET LE REJET EN CONSOLE À L'UTILISATEUR

### ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Non Déterministe »

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderrauouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

  Automate Conforme
> Automate Non Déterministe
  Automate Partiellement Conforme
  Automate Sans Etat
  Automate Sans Etat Initial
  Automate avec des erreurs
  Quitter
```

### RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

1. Vérification que l'automate est fonctionnel.
2. Affichage d'un message d'erreur indiquant que l'automate n'est pas fonctionnel étant donné qu'il lui manque un état initial : On a ici un rejet.
3. Pour retourner au menu principal appuyez « ENTER ».

```
Vous avez sélectionné l'automate Non Déterministe.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 à déjà été vérifié.
Exploration de l'état: s2
L'état s1 à déjà été vérifié.
L'automate à un état final accessible!
Erreur à la ligne: 6: transition s0 0 s2, Automate non-déterministe détecté à l'état 's0' avec l'entrée '0'.

-----
[REJET] : L'automate n'est pas valide. Appuyez sur ENTER pour revenir au menu principal.
-----
```

## EXEMPLE DE FICHIER D'AUTOMATE AVEC ERREURS ET LE REJET EN CONSOLE À L'UTILISATEUR

### ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate avec des erreurs »

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

Automate Conforme
Automate Non Déterministe
Automate Partiellement Conforme
Automate Sans Etat
Automate Sans Etat Initial
> Automate avec des erreurs
Quitter
```

### RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

1. Vérification que l'automate est fonctionnel et affichage des erreurs.
2. Affichage d'un message d'erreur indiquant que l'automate n'est pas fonctionnel étant donné qu'il lui manque un état initial.
3. Pour retourner au menu principal appuyez « ENTER ».

```
Vous avez sélectionné l'automate avec des erreurs.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 à déjà été vérifié.
Exploration de l'état: s2
L'automate à un état final accessible!
Erreur à la ligne: 5: jambon, Mot non reconnue
Erreur à la ligne: 8: transition s0 1 s1, Automate non-déterministe détecté à l'état 's0' avec l'entrée '1'.
Erreur à la ligne: 12: transition s2 1 s4, L'état initial ou l'état de transition est introuvable.
Erreur à la ligne: 14: jambon, Mot non reconnue

-----
[REJET] :L'automate a ignoré le jambon, on ne rigole pas avec le cholestérol.
-----

L'automate n'est pas valide.
Un automate avec un jambon se digère mal.
Appuyez sur ENTER pour revenir au menu principal
```



## AFFICHAGE DE L'AUTOMATE EN CONSOLE/UI (LE FAIRE POUR 2 AUTOMATES DIFFÉRENTS AVEC AU MOINS 4 ÉTATS CHACUN)

### ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

#### A. Automate Conforme

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Conforme ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

> Automate Conforme
  Automate Non Déterministe
  Automate Partiellement Conforme
  Automate Sans Etat
  Automate Sans Etat Initial
  Automate avec des erreurs
  Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 à déjà été vérifié.
L'automate à un état final accessible!
[ACCEPTATION] : Félicitations votre automate n'a aucune erreur !
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s2

s1
--0--> s1
--1--> s2

(s2)
--0--> s3
--1--> s0

s3
--0--> s1
--1--> s2

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

## B. Automate Partiellement Conforme

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Non Déterministe ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderrauouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

Automate Conforme
Automate Non Déterministe
> Automate Partiellement Conforme
Automate Sans Etat
Automate Sans Etat Initial
Automate avec des erreurs
Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Partiellement Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 à déjà été vérifié.
L'automate à un état final accessible!
Erreur lors de la validation de l'atteinte d'un chemin final, Il ny a pas de chemin atteignant un état final dans l'automate
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s0

s1
--0--> s1

s2
--0--> s1
--1--> s3

(s3)
--1--> s3

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

## RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

### 1. Affichage de l'automate conforme

```
--- Représentation de l'automate ---  
- État Initial [], État Final () -  
  
([s0])  
--0--> s1  
--1--> s2  
  
s1  
--0--> s1  
--1--> s2  
  
(s2)  
--0--> s3  
--1--> s0  
  
s3  
--0--> s1  
--1--> s2  
  
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

### 2. Affichage de l'automate partiellement conforme

```
--- Représentation de l'automate ---  
- État Initial [], État Final () -  
  
([s0])  
--0--> s1  
--1--> s0  
  
s1  
--0--> s1  
  
s2  
--0--> s1  
--1--> s3  
  
(s3)  
--1--> s3  
  
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

## ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

### A. Automate Conforme

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Conforme ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

> Automate Conforme
  Automate Non Déterministe
  Automate Partiellement Conforme
  Automate Sans Etat
  Automate Sans Etat Initial
  Automate avec des erreurs
  Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 a déjà été vérifié.
L'automate a un état final accessible!
[ACCEPTATION] : Félicitations votre automate n'a aucune erreur !
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s2

s1
--0--> s1
--1--> s2

(s2)
--0--> s3
--1--> s0

s3
--0--> s1
--1--> s2

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

4. Vous pourrez entrer différentes chaînes de 0 et de 1 afin de vérifier si elles sont reconnues par l'automate.

5. Pour retourner au menu principal saisissez « q ».

## B. Automate Partiellement Conforme

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Non Déterministe ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderrauouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

Automate Conforme
Automate Non Déterministe
> Automate Partiellement Conforme
Automate Sans Etat
Automate Sans Etat Initial
Automate avec des erreurs
Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Partiellement Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 à déjà été vérifié.
L'automate à un état final accessible!
Erreur lors de la validation de l'atteinte d'un chemin final, Il ny a pas de chemin atteignant un état final dans l'automate
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s0

s1
--0--> s1

s2
--0--> s1
--1--> s3

(s3)
--1--> s3

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

4. Vous pourrez entrer différentes chaînes de 0 et de 1 afin de vérifier si elles sont reconnues par l'automate.

5. Pour retourner au menu principal saisissez « q ».

RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

**A. Pour l'automate conforme**

1. Test avec la chaîne de caractères : 1101

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):  
1101  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's2'  
Transition de l'état 's2' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
Transition de l'état 's1' avec l'input '1' vers l'état 's2'  
L'automate accepte la chaîne.
```

2. Test avec la chaîne de caractères : 0111

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):  
0111  
Transition de l'état 's0' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
Transition de l'état 's1' avec l'input '1' vers l'état 's2'  
Transition de l'état 's2' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's2'  
L'automate accepte la chaîne.
```

**B. Pour un automate non déterministe**

1. Test avec la chaîne de caractères : 111111

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):  
111111  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
L'automate accepte la chaîne.
```

## ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

### A. Automate Conforme

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Conforme ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

> Automate Conforme
  Automate Non Déterministe
  Automate Partiellement Conforme
  Automate Sans Etat
  Automate Sans Etat Initial
  Automate avec des erreurs
  Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 a déjà été vérifié.
L'automate à un état final accessible!
[ACCEPTATION] : Félicitations votre automate n'a aucune erreur !
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s2

s1
--0--> s1
--1--> s2

(s2)
--0--> s3
--1--> s0

s3
--0--> s1
--1--> s2

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

4. Vous pourrez entrer différentes chaînes de 0 et de 1 afin de vérifier si elles sont reconnues par l'automate (voir la partie suivantes pour les résultats).

5. Pour retourner au menu principal saisissez « q ».

## B. Automate Partiellement Conforme

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Non Déterministe ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderrauouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

Automate Conforme
Automate Non Déterministe
> Automate Partiellement Conforme
Automate Sans Etat
Automate Sans Etat Initial
Automate avec des erreurs
Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Partiellement Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 à déjà été vérifié.
L'automate à un état final accessible!
Erreur lors de la validation de l'atteinte d'un chemin final, Il ny a pas de chemin atteignant un état final dans l'automate
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s0

s1
--0--> s1

s2
--0--> s1
--1--> s3

(s3)
--1--> s3

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

4. Vous pourrez entrer différentes chaînes de 0 et de 1 afin de vérifier si elles sont reconnues par l'automate.



5. Pour retourner au menu principal saisissez « q ».

RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

**A. Pour l'automate conforme :**

1. Test avec la chaîne de caractères : 01010100010000

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
01010100010000
Transition de l'état 's0' avec l'input '0' vers l'état 's1'
Transition de l'état 's1' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
Transition de l'état 's3' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
Transition de l'état 's3' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
Transition de l'état 's3' avec l'input '0' vers l'état 's1'
Transition de l'état 's1' avec l'input '0' vers l'état 's1'
Transition de l'état 's1' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
Transition de l'état 's3' avec l'input '0' vers l'état 's1'
Transition de l'état 's1' avec l'input '0' vers l'état 's1'
Transition de l'état 's1' avec l'input '0' vers l'état 's1'
L'automate rejette la chaîne.
```

2. Test avec la chaîne de caractères : 1111001010101010

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
1111001010101010
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '1' vers l'état 's0'
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '1' vers l'état 's0'
Transition de l'état 's0' avec l'input '0' vers l'état 's1'
Transition de l'état 's1' avec l'input '0' vers l'état 's1'
Transition de l'état 's1' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
Transition de l'état 's3' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
Transition de l'état 's3' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
Transition de l'état 's3' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
Transition de l'état 's3' avec l'input '1' vers l'état 's2'
Transition de l'état 's2' avec l'input '0' vers l'état 's3'
L'automate rejette la chaîne.
```

**B. Pour automate partiellement conforme:**

1. Test avec la chaîne de caractères : 1000

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):  
1000  
Transition de l'état 's0' avec l'input '1' vers l'état 's0'  
Transition de l'état 's0' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
Transition de l'état 's1' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
Transition de l'état 's1' avec l'input '0' vers l'état 's1'  
L'automate rejette la chaîne.
```

## SOUMISSION D'UN INPUT COMPOSÉE D'AU MOINS UN CARACTÈRE QUI N'EST PAS UN 0 OU UN 1, ET QUI RETOURNE UN REJET SANS PLANTAGE

### ÉTAPES RÉALISÉES (INCL. LES ENTRÉES UTILISÉES)

1. Sélection dans le menu de l'option « Automate Conforme ».

```
=====
ORJL - Les internationaux et Julien : Gestion d'automates
Membres de l'équipe :
Julien Desrosiers (DESJ70100201)
Océane Rakotoarisoa (RAKS77350500)
Lily Occhibelli (OCCL72360500)
Abderraouf Guessoum (GUEA80320400)
=====

Choisissez un automate à utiliser:

> Automate Conforme
  Automate Non Déterministe
  Automate Partiellement Conforme
  Automate Sans Etat
  Automate Sans Etat Initial
  Automate avec des erreurs
  Quitter
```

2. Affichage de la table des états et vérification que l'automate est fonctionnel.

```
Vous avez sélectionné l'automate Conforme.
Exploration de l'état: s1
L'état s1 à déjà été vérifié.
L'automate à un état final accessible!
[ACCEPTATION] : Félicitations votre automate n'a aucune erreur !
```

3. Affichage de l'automate comme celui-ci est fonctionnel.

```
--- Représentation de l'automate ---
- État Initial [], État Final () -

([s0])
--0--> s1
--1--> s2

s1
--0--> s1
--1--> s2

(s2)
--0--> s3
--1--> s0

s3
--0--> s1
--1--> s2

Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

4. Vous pourrez entrer différentes chaînes de 0 et de 1 afin de vérifier si elles sont reconnues par l'automate.

5. Pour retourner au menu principal saisissez « q ».

RÉSULTATS TELS QU'ATTENDUS (SI VOUS N'AVEZ PAS RÉUSSI, VOS HYPOTHÈSES ET LA LISTE DE CE QUE VOUS AVEZ TENTÉS DE FAIRE)

**1. Test avec une chaîne de caractères dont certains ne sont pas acceptés par l'automate**

- a. Chaîne de caractères saisie : aef73198.
- b. Affichage d'un message d'erreur concernant les caractères qui composent la chaîne de caractère.
- c. Propose à l'utilisateur d'entrer une nouvelle chaîne de caractères jusqu'à ce que ce dernier décide de retourner au menu principal.

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):  
aef73198  
Entrée invalide. Veuillez n'utiliser que des 0 et des 1.  
  
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):
```

**2. Test avec une chaîne de caractères dont certains ne sont pas acceptés par l'automate**

- a. Chaîne de caractères saisie : 00124343.
- b. Affichage d'un message d'erreur concernant les caractères qui composent la chaîne de caractère.
- c. Propose à l'utilisateur d'entrer une nouvelle chaîne de caractères jusqu'à ce que ce dernier décide de retourner au menu principal.

```
Entrez une chaîne de 0 et de 1 (ou 'q' pour quitter):  
00124343  
Entrée invalide. Veuillez n'utiliser que des 0 et des 1.
```

## CONCLUSION

Somme toute, ce travail pratique nous a appris à implémenter un concept mathématique théorique dans un programme informatique concret. Les défis que nous avons rencontrés, notamment la gestion des transitions, nous ont poussé à adopter une méthodologie de travail rigoureuse, tournée vers la résolution de problème. D'autre part, nous avons développé nos capacités rédactionnelles et notre aptitude à respecter des directives précises, tant dans le cadre de la programmation que dans la rédaction d'un livrable. Nous remercions également Monsieur Adam Joly pour ses enseignements, qui ont contribué à la réussite de ce projet.