

# INFO 602 - TP1 Machines de Turing

Janvier 2025

## 1 Une simple machine de Turing

### 1.1 Objectif

Dans cette première partie, vous allez devoir écrire programme qui simule la machine de Turing reconnaissant l'addition de deux entiers binaires.

La machine est donnée ci-dessous : elle a un unique ruban infini. Les deux entiers sont séparés par un  $+$ . Le chiffre le plus à gauche est le moins significatif.

Par exemple si en entrée, il y a : 101+110, le ruban comportera 0001 en fin d'exécution.

État	0	1	+	#	A	B	C
$q_0$	$q_1, A, R$	$q_1, B, R$					
$q'_0$	$q_1, B, R$	$q_1, C, R$					
$q_1$	$q_1, 0, R$	$q_1, 1, R$	$q_2, 0, R$	$q_4, \#, L$			
$q_2$	$q_3, +, L$	$q'_3, +, L$		$q_3, \#, L$			
$q_3$	$q_3, 0, L$	$q_3, 1, L$			$q_0, 0, R$	$q_0, 1, R$	$q'_0, 0, R$
$q'_3$	$q'_3, 0, L$	$q'_3, 1, L$			$q_0, 1, R$	$q'_0, 0, R$	$q'_0, 1, R$
$q_4$	$q_4, 0, L$	$q_4, 1, L$			$q_5, 0, R$	$q_5, 1, R$	$q'_5, 0, R$
$q_5$	$q_5, 1, R$	$q'_5, 0, R$					

### 1.2 Consignes

1. Écrire un programme qui simule la machine de Turing ci-dessus.
2. Le programme doit lire une chaîne de caractères depuis l'entrée standard.
3. A chaque étape, le programme doit afficher : l'état courant, le ruban, et la position de la tête de lecture.
4. Le programme doit afficher le ruban à la fin de l'exécution.
5. Le programme est écrit dans le langage de votre choix.

## 2 Simulateur de Machine de Turing

### 2.1 Objectif

Dans cette seconde partie, vous allez devoir écrire un simulateur de machine de Turing. Le simulateur doit être capable de lire une description de machine de Turing depuis un fichier, puis de simuler pas à pas l'exécution de la machine. Le ruban sera donné à la main, et il n'y aura pas de rechargement du fichier pour de nouvelles exécutions.

Vous allez notamment devoir faire une interface utilisateur pour permettre à l'utilisateur de donner le ruban à la machine. L'interface doit permettre de visualiser le ruban, les transitions, et l'état courant de la machine, et doit être très didactique.

## 2.2 Consignes

Écrire un programme qui permet :

1. de lire une description de machine de Turing depuis un fichier (format exemple donné ci-dessous),
2. de donner le ruban à la machine à la main,
3. de simuler l'exécution de la machine pas à pas,
4. d'afficher l'état courant de la machine, le ruban, et la position de la tête de lecture.

Vous êtes libre de choisir le langage de programmation et la bibliothèque graphique que vous souhaitez.

## 2.3 Evaluation de l'interface

La qualité de l'interface de votre rendu sera évalué par vos pairs.

## 2.4 Format de fichier

Les machines de Turing seront décrites dans des fichiers texte, avec pour extensions `.mt`.

- Le fichier est composé de plusieurs sections ; chaque section est séparée de la suivante par une ligne vide (excepté la dernière section, qui peut contenir des lignes vides).
- Les lignes commençant par `/*` et terminant par `*/` sont des commentaires.
- La première section contient la liste des états de la machine.
- La seconde section contient la liste des symboles de l'alphabet d'entrée.
- La troisième section contient la liste des symboles de l'alphabet du ruban (sans le symbole blanc).
- La quatrième section contient le symbole blanc.
- La cinquième section contient l'état initial.
- La sixième section contient la liste des états finaux.
- La septième section contient la liste des transitions (par mesure de lisibilité, il est possible d'avoir des lignes vides dans cette section).

Exemple : :

```
/* States */
q0
q1
q2

/* Input symbols */
a
b
c

/* Tape alphabet */
a
b

/* Blank symbol */
#

/* Initial state */
q0

/* Final states */
q4
q7

/* Transitions */
q0,a->q1,A,R
q1,a->q1,A,R
```