

# Machine de Turing

*Rapport de projet*

## Sommaire

1 Présentation du sujet.....	3
2 Manuel technique.....	3
2.1 Langage de programmation.....	3
2.2 Outils.....	3
2.3 Architecture du site.....	3
2.4 Documentation technique.....	3
3 Manuel d'utilisation.....	4
3.1 Page d'accueil.....	4
3.1.1 Envoi depuis un fichier texte.....	4
3.1.2 Entrée « à la main ».....	4
3.1.2.1 Données générales.....	4
3.1.2.2 Lignes de règles.....	5
3.1.2.3 Ajout de ligne.....	5
3.1.2.4 Envoi.....	5
3.1.3 Erreurs.....	5
3.2 Page d'utilisation de la machine.....	6
3.2.1 Sauvegarde des règles.....	6
3.2.2 Test de la machine.....	6
3.2.3 Afficher / masquer les règles.....	7
3.2.4 Affichage des règles.....	7
3.2.5 Retour à l'accueil.....	7

## 1 Présentation du sujet

Ce projet, réalisé dans le cadre de la 3e année de Licence Informatique de Dijon, a pour objet la programmation d'une machine de Turing généraliste. Le langage de programmation est laissé au libre choix des étudiants, sans restriction.

Le programme devra gérer au minimum la saisie des règles d'une machine, et le test de cette machine avec un ou plusieurs bandeaux spécifiés par l'utilisateur. Nous avons choisi d'ajouter quelques fonctionnalités : la validation des règles (vérifier qu'elles sont cohérentes par rapport à une machine de Turing), l'affichage des règles envoyées, la sauvegarde des règles dans un fichier texte, et le chargement des règles à partir d'un fichier texte.

## 2 Manuel technique

### 2.1 Langage de programmation

Le langage de programmation étant libre, nous avons choisi le PHP, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, sa portabilité puisqu'un site web écrit en PHP s'exécute sur n'importe quelle machine possédant un navigateur web et un accès à Internet. De plus, c'est un langage que nous maîtrisons bien, ce qui permet d'accélérer le développement. Et enfin, la création d'interfaces en utilisant le HTML et le CSS est simple pour des résultats qui dépassent, en restant dans une certaine simplicité, ce qu'on peut obtenir avec des interfaces d'applications riches.

### 2.2 Outils

Le projet a été développé en local en utilisant le logiciel XAMPP (logiciel fournissant la triple offre Apache / PHP / MySQL). Le code a été écrit en utilisant les logiciels gedit sous Linux et Notepad+ sous Windows.

Afin de simplifier et d'accélérer le développement, nous avons choisi d'utiliser un framework PHP ( [http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste\\_de\\_frameworks\\_PHP](http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_de_frameworks_PHP) ). Notre projet ne nécessitant pas de base de données, le framework se devait d'être basique. Nous avons donc arrêté notre choix sur Atomik Framework ( <http://www.atomikframework.com/> ), un framework développé en PHP 5, léger mais amplement suffisant pour nos besoins.

### 2.3 Architecture du site

Le site se découpe en six pages, dont seules deux possèdent une interface (cf. partie 3). Chaque page est représentée par une « action » pour Atomik Framework. Ces pages sont donc disponibles dans le dossier /app/actions/. Chaque page d'action est documentée, vous trouverez donc une description de ce que fait la page en en-tête du fichier.

## 2.4 Documentation technique

La documentation technique du moteur est disponible dans le dossier /doc/html/. Vous pouvez la consulter directement en ligne (<http://adrian.gaudebert.fr/turing/doc/html/> ou <http://adrian.gaudebert.fr/turing/doc/latex/>). Elle est également disponible dans l'archive contenant l'ensemble du projet.

## 3 Manuel d'utilisation

Le site se compose uniquement de deux pages, la page d'accueil et la page principale de la machine de Turing.

### 3.1 Page d'accueil

The screenshot shows the home page of the Turing machine website. At the top, there is a dark header with the 'Turing' logo and the word 'Home'. Below the header, a red box labeled '6' contains an error message: 'Erreur : L'état final n'est pas présent dans les règles'. The main content area has a light green background. A large red box labeled '1' highlights the section 'Envoyez vos règles à partir d'un fichier...'. This section includes a text input field for 'Choisissez un fichier .txt :', a 'Parcourir...' button, and an 'Envoyer' button. Below this, another section titled '... ou entrez-les à la main !' contains several input fields: 'Etat initial : q0', 'Etat final : F', and 'Caractère blanc : #', which are grouped by a red box labeled '2'. Below these fields is the text 'Sigma (Etat courant, entrée lue\*) = (Etat suivant, écriture\*, direction\*\*)' and a red box labeled '3' containing the formula '1 - Sigma ( [ ] , [ ] ) = ( [ ] , [ ] , [ ] )'. To the right of this section is a red box labeled '4' containing an 'Ajouter une ligne' button. At the bottom left of the main content area is a red box labeled '5' containing an 'Envoyer' button. At the very bottom, there are two footnotes: '\* L'entrée lue et l'écriture ne peuvent contenir qu'une seule lettre.' and '\*\* La direction ne peut être que D (droite) ou G (gauche).'

*L'interface de la page d'accueil*

#### 3.1.1 Envoi depuis un fichier texte

La zone (1) permet l'envoi simple de fichiers de règles. Le format imposé est .txt (format texte). Pour chercher un fichier sur votre ordinateur, cliquez sur « Parcourir... », choisissez le fichier et validez. Puis pour envoyer les règles, cliquez sur le bouton « Envoyer ».

## 3.1.2 Entrée « à la main »

### 3.1.2.1 Données générales

La zone (2) contient trois champs généraux. Le champ « État initial » désigne l'état dans lequel la machine démarre. Le champ « État final » désigne l'état qui, lorsqu'il est atteint, cause l'arrêt de la machine (et implique la réussite de l'analyse du mot). Le champ « Caractère vide » désigne le caractère de fin de mot, aussi appelé caractère blanc ou caractère vide.

### 3.1.2.2 Lignes de règles

La zone (3) est une ligne de règles de la machine de Turing. Chaque ligne s'écrit comme indiqué en en-tête :  $\text{Sigma}(\text{État courant}, \text{Lecture}) = (\text{État suivant}, \text{Écriture}, \text{Direction})$ . Le champ « État courant » représente l'état dans lequel la machine doit être pour que la règle soit appliquée. Le champ « Lecture » représente le caractère à lire dans le mot pour que la règle soit appliquée. Le champ « État suivant » représente l'état dans lequel la machine passera si la règle est appliquée. Le champ « Écriture » représente le caractère qui sera écrit à la place du caractère lu si la règle est appliquée. Le champ « Direction » représente la direction du mouvement à effectuer si la règle est appliquée.

### 3.1.2.3 Ajout de ligne

Le bouton (4) « Ajouter une ligne » permet d'ajouter dynamiquement une ligne de règles. Attention, les lignes ne sont pas supprimables, il ne faut donc pas ajouter plus de lignes que nécessaires, sinon le programme renverra une erreur pour cause de champ vide.

### 3.1.2.4 Envoi

Le bouton (5) « Envoyer » permet, une fois que toutes les règles sont entrées, d'envoyer les données à la validation. Si les règles sont valides, on accède à l'interface principale (cf. 3.2), sinon on revient à la page d'accueil et une erreur s'affiche.

## 3.1.3 Erreurs

La zone (6) ne s'affiche que si l'utilisateur a envoyé des règles (par formulaire ou par fichier), et qu'une erreur a eu lieu entre l'envoi des règles et leur validation. Le message indiqué permet de comprendre l'erreur et donc de la corriger dans les règles.

Attention : actuellement les règles ne sont pas ré-affichées automatiquement dans le formulaire en cas d'erreur, mieux vaut donc être attentif dans la rédaction.

### 3.2 Page d'utilisation de la machine

The screenshot shows the 'de Turing' website interface. At the top left is the logo 'de Turing' and 'Home' is written on the right. A green banner contains the text 'Les règles sont valides !' and 'Sauvegardez-les pour les réutiliser facilement plus tard.' Below this, a red box labeled '1' highlights the 'Format : txt' dropdown menu and the 'Sauvegardez' button. The main section is titled 'Testez votre machine de Turing !' and contains a red box labeled '2' around an empty input field and a 'Tester' button. Below that, a red box labeled '3' highlights the text 'Le mot "aabbcc" est valide !'. To the right, a red box labeled '4' highlights the 'Masquer les règles' button. At the bottom, a red box labeled '5' highlights a table of states and transitions.

Etat initial : q0 - Etat final : q7 - Caractère blanc : B

Etat courant	Lecture	Etat suivant	Ecriture	Direction
q0	a	q1	X	D
q1	a	q1	a	D
q1	b	q2	Y	D
q2	b	q2	b	D
q2	c	q3	Z	G
q1	Y	q1	Y	D
q2	Z	q2	Z	D
q3	Z	q3	Z	G

*L'interface d'utilisation de la machine de Turing*

#### 3.2.1 Sauvegarde des règles

La zone (1) permet de sauvegarder les règles dans un fichier texte (.txt). En cliquant sur le bouton « Sauvegardez », une fenêtre s'ouvrira vous demandant si vous souhaitez télécharger le fichier.

### 3.2.2 Test de la machine

La zone (2) permet de tester la machine de Turing que vous avez entrée. Tapez un bandeau de test dans la zone de texte, puis cliquez sur le bouton « Tester ». Le résultat du test s'affichera alors dans la zone (3), le message indiquant la chaîne de caractères testée et le résultat (valide ou non valide).

### 3.2.3 Afficher / masquer les règles

Le lien en zone (4) permet d'afficher les règles quand elles sont masquées (par défaut) ou de les cacher lorsqu'elles sont visibles.

### 3.2.4 Affichage des règles

Les règles s'affichent dans la zone (5), chaque ligne du tableau représentant une ligne de règle.

### 3.2.5 Retour à l'accueil

Le lien « Home » en en-tête de la page permet de retourner à la page d'accueil du site, afin d'envoyer de nouvelles règles par exemple.