Université Mohamed Premier — **Filière SMI**
Faculté des Sciences, Oujda — **Semestre 5**
Département d'Informatique — **Année 2017/2018**

Corrigé de l'épreuve de Compilation
Session ordinaire -- Février 2018

Exercice 1

1. (0|1)*101(0|1)*
2. 1*01*
3. (0|1)*1(0|1)
4. ((0|1)(0|1))*(0|1)

Exercice 2

1. L'ensemble des états : E = {0, 1, 2, 3, 4, 5}.

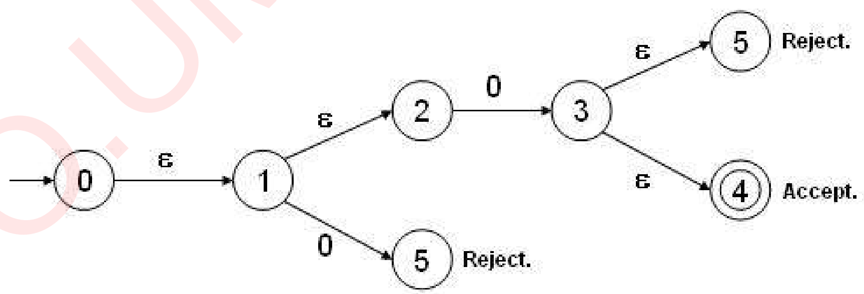
   L'alphabet : A = {0, 1}.

   La nature de M : **Non déterministe**, car il contient des ε-transitions.
2. ε-clôture({3}) = {3, 4, 5}

   ε-clôture({0, 5}) = {0, 1, 2, 5}.
3. δ'({3}, 0) = ε-clôture(δ(3, 0) ∪ δ(4, 0) ∪ δ(5, 0)) = ε-clôture({3}) = {3, 4, 5}

   δ'({0, 5}, 1) = ε-clôture(δ(0, 1) ∪ δ(1, 1) ∪ δ(2, 0) ∪ δ(5, 1)) = ε-clôture({0, 2, 4})

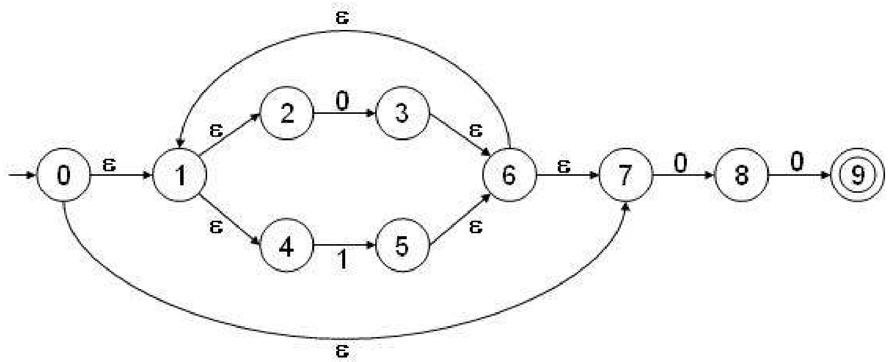
   = {0, 1, 2, 4}
4. L'arbre de calcul de M pour le mot *w* = 0 :



- Oui, l'automate M accepte le mot w = 0, car il existe un chemin de l'état initial 0 vers un état final (l'état 4) dont l'étiquette est ε = εε0ε = 0.
- Il y a un seul chemin d'acceptation du mot w = 0 dans M.

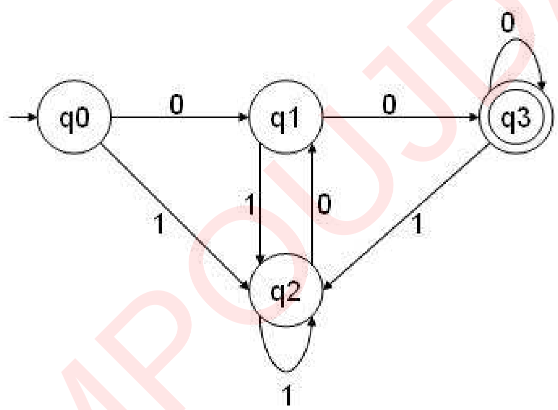
Exercice 3

1. L'AFND obtenu par l'algorithme de **Thompson** :



2. Déterminisation de M_1 :
   - $q_0 := \varepsilon\text{-clôture}(\{0\}) = \{0, 1, 2, 4, 7\}$
   - $\delta(q_0, 0) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\} = q_1$; $\delta(q_0, 1) = \{1, 2, 4, 5, 6, 7\} = q_2$
   - $\delta(q_1, 0) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9\} = q_3$; $\delta(q_1, 1) = q_2$
   - $\delta(q_2, 0) = q_1$; $\delta(q_2, 1) = q_2$
   - $\delta(q_3, 0) = q_3$; $\delta(q_3, 1) = q_2$

L'AFD M2 obtenu est :



3. Minimisation de M_2 par l'algorithme de **Hopcroft & Ullman** :
   - L'AFD est déjà simplifié.
   - Partition $\Pi_0 := \{\#0, \#1\}$ avec : $\#0 = \{q_0, q_1, q_2\}$ et $\#1 = \{q_3\}$.

Groupes	Etats	0	1
#0	q_0	#0	#0
	q_1	#1	#0
	q_2	#0	#0
#1	q_3	#1	#0

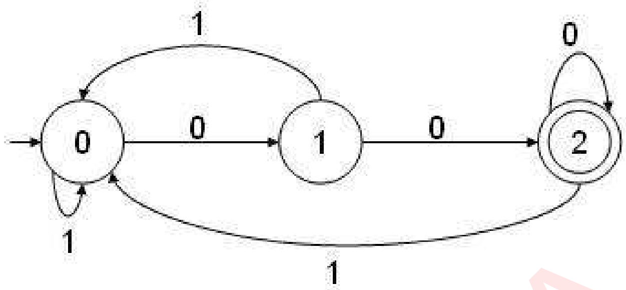
   - Partition $\Pi_1 := \{\#0, \#1, \#2\}$ avec : $\#0 = \{q_0, q_2\}$, $\#1 = \{q_1\}$ et $\#2 = \{q_3\}$.

Groupes	Etats	0	1
#0	q_0	#1	#0
	q_2	#1	#0
#1	q_1	#2	#0
#2	q_3	#2	#0

On numérote les états : #0 := 0, #1 := 1 et #2 := 2. La table des transitions de l'AFD minimal M_3 est :

δ	0	1
0	1	0
1	2	0
2	2	0

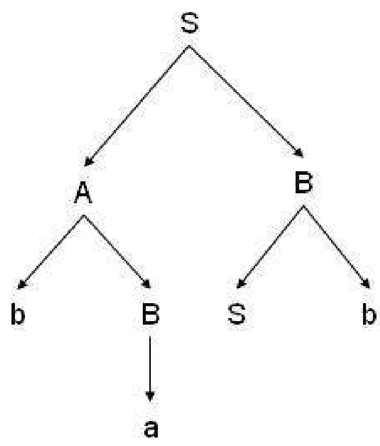
L'état initial est $q_0 = 0$ et l'ensemble des états finaux est $F = \{2\}$. L'AFD minimal M_3 obtenu est :



4. Une grammaire hors-contexte qui génère le langage L à partir de l'AFD minimal M_3 :
   - $V = \{S, A, B\}$
   - $T = \{0, 1\}$
   - $P = \{S \to 0A \mid 1S,\ A \to 0B \mid 1S,\ B \to 0B \mid 1S \mid \varepsilon\}$
   - Axiome : S

Exercice 4

1. Les éléments de G :
   - $V = \{S, A, B\}$
   - $T = \{a, b\}$
   - $P = \{S \to AB,\ A \to Aa \mid bB,\ B \to a \mid Sb\}$
   - Axiome : S
2. Un arbre de dérivation pour la forme $\alpha = baSb$:



3. Une dérivation gauche pour le mot w = baa :

$$S \Rightarrow_{lm} \mathbf{A}B \Rightarrow_{lm} b\mathbf{B}B \Rightarrow_{lm} ba\mathbf{B} \Rightarrow_{lm} baa$$

Une dérivation droite pour le mot w = baa :

$$S \Rightarrow_{rm} A\mathbf{B} \Rightarrow_{rm} \mathbf{A}a \Rightarrow_{rm} b\mathbf{B}a \Rightarrow_{rm} baa$$

4. La grammaire G n'est pas LL(1), car elle est récursive à gauche à cause de la règle :

$$A \rightarrow Aa$$

Exercice 5

1. Les ensembles Premiers (**First**) et les ensembles Suivants (**Follow**) de G :

	S	A	B
First	{0, 1, a, b}	{0, a}	{1, b}
Follow	{$}	{1, a, b, $}	{0, a, b, $}

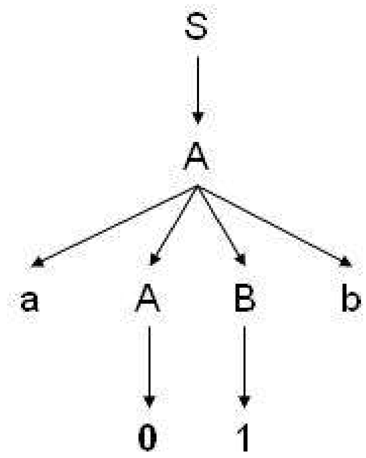
2. La table d'analyse LL(1) de G :

	a	b	0	1	$
S	$S \rightarrow A$	$S \rightarrow B$	$S \rightarrow A$	$S \rightarrow B$	
A	$A \rightarrow aABb$		$A \rightarrow 0$		
B		$B \rightarrow bBAa$		$B \rightarrow 1$	

3. La pile d'analyse LL(1) de G pour le mot w = a01b :

Pile	Entrée	Règles
$S	a01b$	$S \rightarrow A$
$A	a01b$	$A \rightarrow aABb$
$bBAa	a01b$	
$bBA	01b$	$A \rightarrow 0$
$bB0	01b$	
$bB	1b$	$B \rightarrow 1$
$b1	1b$	
$b	b$	
$	$	**Accept**.

L'arbre de dérivation de *w* :



4. La nouvelle grammaire G' n'est pas LL(1), car elle est non factorisée à gauche à cause des règles :

$$B \rightarrow 1 \mid 1S0$$