

## Partiel Théorie des Langages Rationnels

### Aucun document ni appareil autorisé

Version du 26 septembre 2016

Bien lire le sujet, chaque mot est important. Répondre sur les formulaires de QCM, aucune réponse manuscrite ne sera corrigée. Renseigner les champs d'identité.

Il y a exactement une et une seule réponse juste par question. Si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive. Par exemple s'il est demandé si 0 est *nul*, *non nul*, *positif*, ou *négatif*, sélectionner *nul* qui est plus restrictif que *positif* et *négatif*, tous deux vrais.

Les réponses justes créditent, les réponses incorrectes pénalisent, et les réponses blanches valent 0; il est plus sûr de ne pas répondre que de laisser le hasard décider.

Q.1 Le langage  $\{\heartsuit^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

- fini
- rationnel
- non reconnaissable par automate fini
- vide

Q.2 Le langage  $\{\sigma^n \heartsuit^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$  est

- infini
- rationnel
- non reconnaissable par automate fini
- vide

Q.3 Le langage  $\{\heartsuit^n \heartsuit^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

- fini
- rationnel
- non reconnaissable par automate fini
- vide

Q.4 L'ensemble des mots du petit Robert (édition 1975) est

- rationnel
- non reconnaissable par un automate fini déterministe
- non reconnaissable par un automate fini nondéterministe
- ne peut être représenté par une expression rationnelle

Q.5 Un langage quelconque

- n'est pas nécessairement dénombrable (i.e., il n'existe pas toujours de bijection entre ses mots et une partie de  $\mathbb{N}$ )
- est toujours inclus ( $\subset$ ) dans un langage rationnel
- peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle
- peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

Q.6 Un automate fini qui a plusieurs états initiaux. . .

- n'est pas déterministe
- n'est pas nondéterministe
- n'est pas à transitions spontanées
- n'a pas plusieurs états finaux

Q.7 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir. . .

- s'il est déterministe
- s'il a des transitions spontanées
- s'il accepte le mot vide
- s'il accepte un langage infini

Q.8 L'expression rationnelle étendue  $[-+]?[0-9A-F] + ([-+/*][0-9A-F])^*$  n'engendre pas :

- 42
- 42 + 42
- 42 + (42 \* 42)
- 42 - -42

Q.9 Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

- $\emptyset^* = \varepsilon$
- $(ef)^*e = e(fe)^*$
- $(ef)^* = e(fe)^*f$
- $(e + f)^* = (e^*f^*)^*$

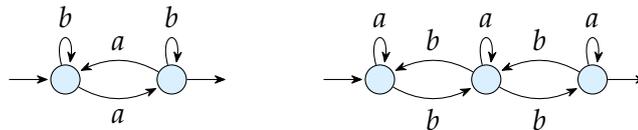
Q.10 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il reconnaît. . .

- $(a^n)^*$
- $a^{n+1}$
- $a^n a^*$
- $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$

Q.11 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage représenté par une expression rationnelle ?

- Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, évaluation.
- Thompson, minimisation, déterminisation, évaluation.
- Thompson, déterminisation, élimination arrière puis avant des transitions spontanées, évaluation.
- Thompson, déterminisation, élimination des  $\epsilon$ -transitions, évaluation.

Q.12 Quel mot est reconnu par l'automate produit des deux automates suivants ?



- $(bab)^{22}$
- $(bab)^{333}$
- $(bab)^{4444}$
- $(bab)^{666666}$

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de l'expression rationnelle  $(a + b)^* + (b + a)^*$  :

- 9
- 13
- 18
- 26

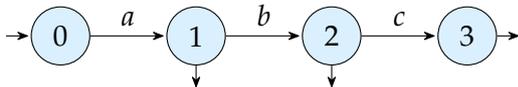
Q.14 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

- $\frac{n(n+1)}{2}$
- $n + 1$
- $2^n$
- Il n'existe pas.

Q.15 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

- Il n'existe pas.
- 4
- 6
- 7

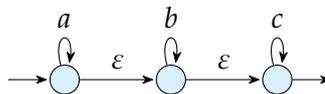
**Solution:** L'automate minimal est :



Q.16 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

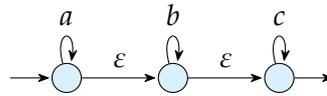
- $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$
- $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$
- $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$
- $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

Q.17 Quel est le résultat d'une élimination *arrière* des transitions spontanées sur l'automate suivant ?



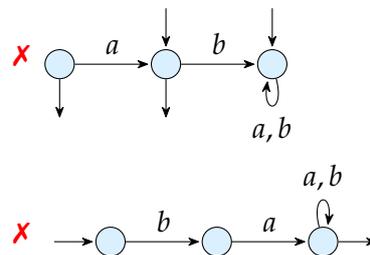
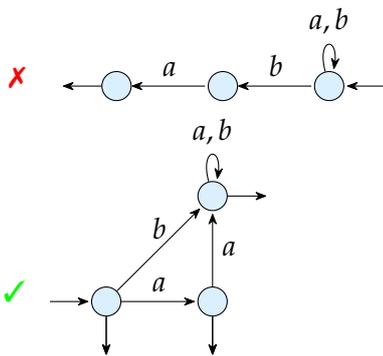
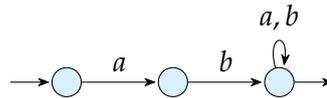
- 
- 
- 
-

Q.18 L'automate suivant est ...



- ✓ nondéterministe à transitions spontanées
- ✗ déterministe à transitions spontanées
- ✗ ε-déterministe
- ✗ ε-minimal

Q.19 Quel automate reconnaît le langage complémentaire de celui accepté par l'automate suivant ?



Q.20 Déterminiser l'automate suivant.

