Partiel Théorie des Langages Rationnels
Aucun document ni appareil autorisé

Version du 16 septembre 2013

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 $\{♋^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$ est

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

> **Solution:** C'est $♋^\star$.

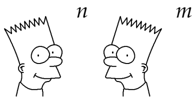
Q.2 Le langage $\{☠^n ☠^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$ est

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

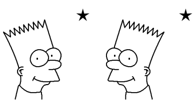
> **Solution:** C'est $(☠☠)^\star$.

Q.3 Le langage $\{\boxed{\text{Ctrl}}^n\ \boxed{\text{Alt}}^n\ \boxed{\text{Del}}^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$ est

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

Q.4 Le langage {  $\mid \forall n, m \in \mathbb{N}\}$ est

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

> **Solution:** C'est  .

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

> **Solution:** Tout langage est dans $\Sigma^\star$.

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

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

Q.7 En soumettant à un automate de taille inconnue 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 accepte le mot vide
✗ s'il a des transitions spontanées
✗ s'il accepte un langage infini

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

✗ '`-+-1+-+-2`'
✗ '`DEADBEEF`'
✓ '`(20 + 3) * 3`'
✗ '`0 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 7 + 8 + 9`'

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

✗ $\emptyset^\star = \varepsilon$
✓ $(ef)^\star = e(fe)^\star f$
✗ $(ef)^\star e = e(fe)^\star$
✗ $(e+f)^\star = (f^\star(ef)^\star e^\star)^\star$

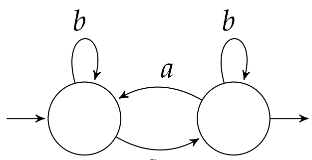
Q.10 Si un automate de n états accepte a^n, alors il reconnaît…

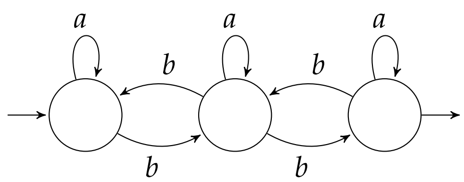
✗ $(a^n)^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$
✗ $a^n a^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$
✗ a^{n+1}
✓ $a^p(a^q)^\star$ avec $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p+q \leq n$

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, déterminisation, BMC.
✗ Thompson, déterminisation, élimination avant puis arrière des transitions spontanées, évaluation.
✗ Minimisation, co-bi-minimisation, ε-dé-ter-minimisation.

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





✗ $(bab)^{22}$
✓ $(bab)^{333}$
✗ $(bab)^{4444}$
✗ $(bab)^{666666}$

> **Solution:** L'automate produit calcule l'intersection des langages. Le premier automate veut un nombre impair de a, le second un nombre pair non nul de b.

Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense ?

✗ 0
✗ 51
✓ 18
✗ 255

Solution: Forcément un nombre pair non nul d'états.

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

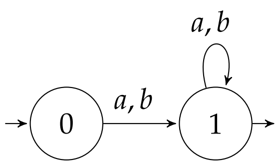
✗ $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ ✓ 2^n ✗ 4^n ✗ Il n'existe pas.

Solution: C'est la même chose que la famille d'automates vue en cours pour $(a+b)^{\star}a(a+b)^{n-1}$: 2^n. En effet, il n'est pas nécessaire de retenir tous les *mots* de n lettres (4^n, mais simplement un bit par lettre qui dit si cette lettre est la bonne (a) ou pas !

Q.15 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $(a+b)^+$?

✗ Il en existe plusieurs ! ✗ 1 ✓ 2 ✗ 3

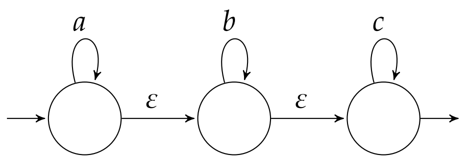
Solution:

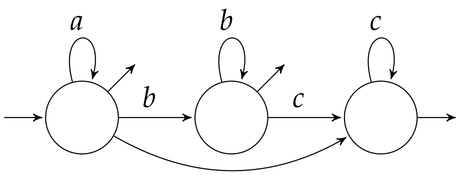


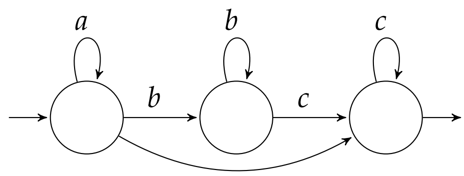
Q.16 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

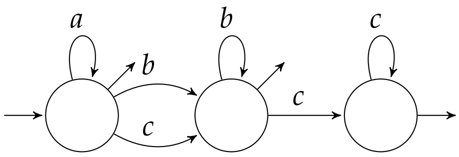
✗ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$ ✗ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$
✓ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$ ✗ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$

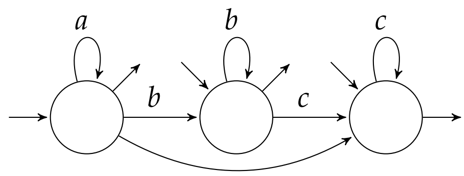
Q.17 Quel est le résultat d'une élimination *arrière* des transitions spontanées sur l'automate suivant ?



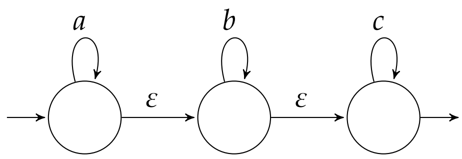
✓


✗


✗


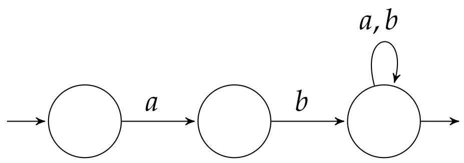
✗


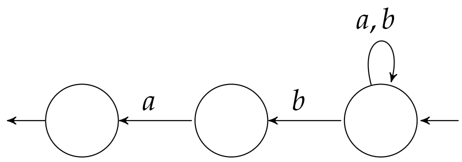
Q.18 L'automate suivant est. . .

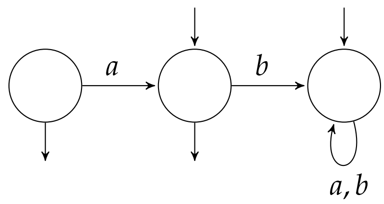


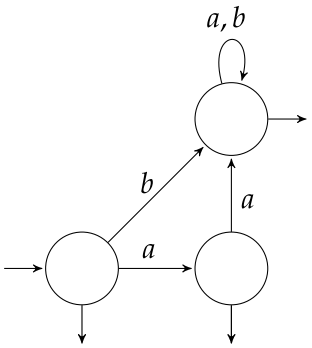
✓ nondéterministe à transitions spontanées
✗ déterministe à transitions spontanées
✗ ε-déterministe
✗ ε-minimal

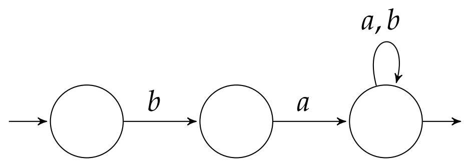
Q.19 Quel automate reconnaît le langage complémentaire de celui accepté par l'automate suivant ?



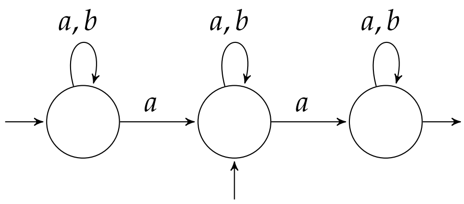

✗

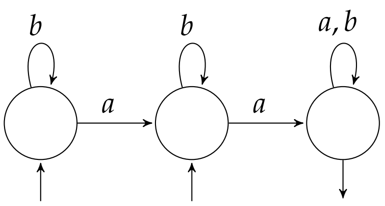

✗

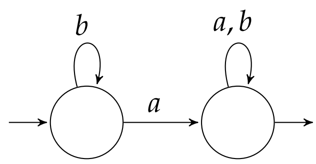

✓

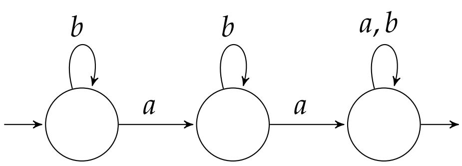

✗

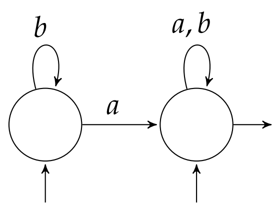
Q.20 Déterminiser l'automate suivant.




✗


✓


✗


✗