



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

.....

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☒8 ☐9
☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☒4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ☹ ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « ☹ » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +172/1/xx+...+172/5/xx+.

Q.2 Que vaut $L \cup L$?

☐ ε ☐ $\{\varepsilon\}$ ☐ \emptyset ☒ L

Q.3 Si L est un langage récursif alors L est un langage récursivement énumérable.

☒ vrai ☐ faux

Q.4 L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☒ récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable
☒ récursivement énumérable mais pas récursif ☐ ni récursivement énumérable ni récursif

Q.5 Que vaut $\text{Suff}(\{ab, c\})$:

☐ $\{b, c, \varepsilon\}$ ☐ $\{b, \varepsilon\}$ ☐ \emptyset ☐ $\{a, b, c\}$ ☒ $\{ab, b, c, \varepsilon\}$

Q.6 Que vaut $\text{Suff}(\{a\}\{b\}^*)$

☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$ ☐ $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$ ☐ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$ ☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$
☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

Q.7 Pour toute expression rationnelle e , on a $e^* \equiv (e^*)^*$.

☐ faux ☒ vrai

Q.8 Pour toutes expressions rationnelles e, f , on a $(e + f)^* \equiv (e^* + f)^*$.

☒ vrai ☐ faux

Q.9 L'expression Perl $'[-+]?[0-9]+, [0-9]^*$ n'engendre pas :

☒ '42' ☐ '42, 4' ☐ '42, ' ☐ '42, 42'

Q.10 Soit Σ un alphabet. Pour tout $a \in \Sigma$, $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$, on a $L_1^* = L_2^* \implies L_1 = L_2$.

☒ faux ☐ vrai

Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$ $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



2/2

- ☐ dénotent des langages différents
 ☒ sont équivalentes
 ☐ ne sont pas équivalentes
☐ sont identiques

Q.12 Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de n opérations autres que la concaténation :

-1/2

- ☐ n
 ☐ $2^{2^{2^{\dots^2}}}$ (n fois)
 ☒ $2n$
 ☐ $\frac{n}{2}$
 ☐ n^2
 ☒ 2^n

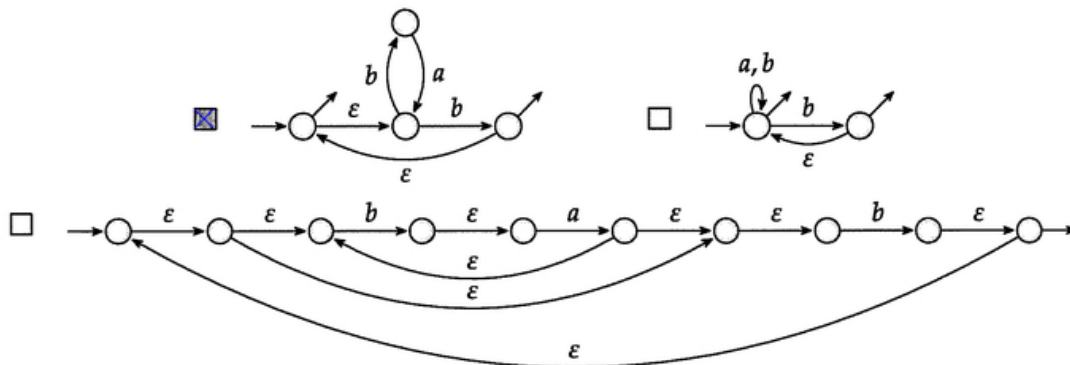
Q.13 L'automate de Thompson de l'expression rationnelle $(ab)^*c$

0/2

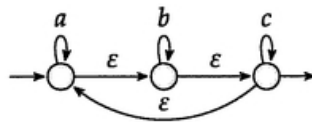
- ☐ n'a aucune transition spontanée
 ☒ a 8, 10, ou 12 états
 ☐ est déterministe
☐ ne contient pas de cycle

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression $((ba)^*b)^*$

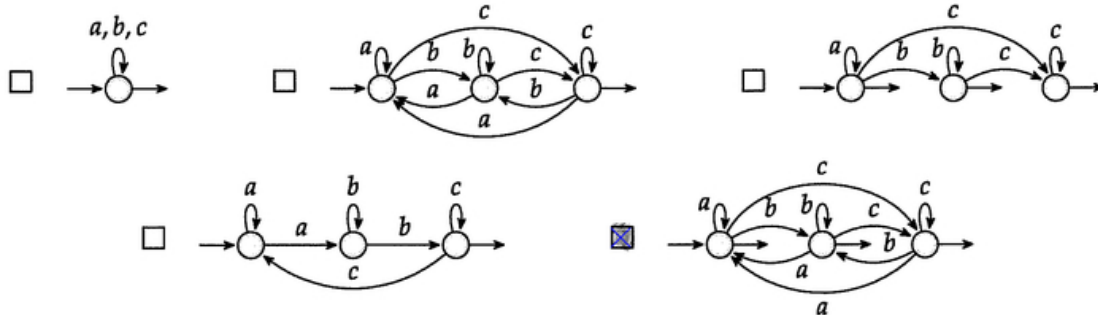
2/2



Q.15



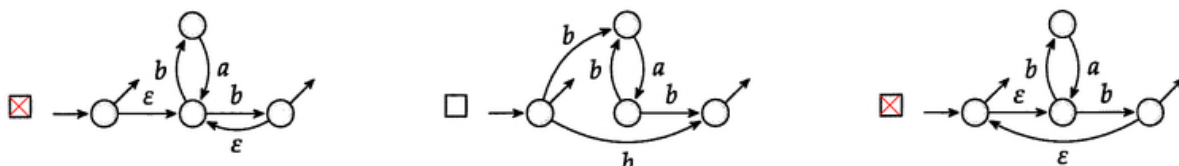
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



2/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

0/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$ est

2/2

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



Q.18 Quels langages ne vérifient pas le lemme de pompage ?

2/2

- ☐ Certains langages reconnus par DFA ☐ Tous les langages non reconnus par DFA
☐ Tous les langages reconnus par DFA ☒ Certains langages non reconnus par DFA

Q.19 Si un automate de n états accepte a^n , alors il accepte. . .

2/2

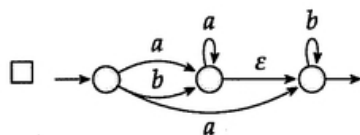
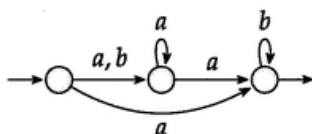
- ☐ $a^n a^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$ ☐ a^{n+1} ☒ $a^p (a^q)^*$ avec $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$
☐ $(a^n)^m$ avec $m \in \mathbb{N}^*$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

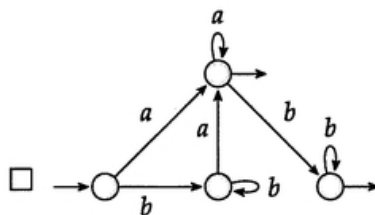
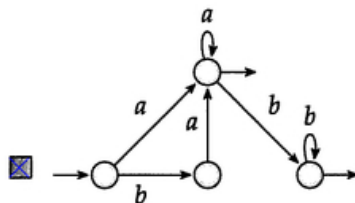
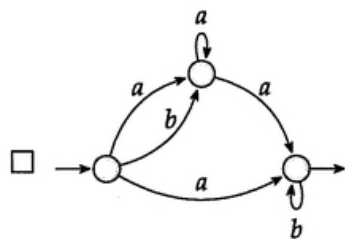
2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Fact ☒ Sous-mot ☒ Pref ☒ Transpose ☒ Suff
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

- ☐ $Rec \supseteq Rat$ ☒ $Rec = Rat$ ☐ $Rec \subseteq Rat$ ☐ $Rec \not\subseteq Rat$

Q.24 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0.8/2

- ☒ Différence ☒ Complémentaire ☒ Union ☒ Intersection
☒ Différence symétrique ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☒ Oui
☐ Non

Q.26 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. . .

2/2

- ☐ est déterministe ☐ accepte un langage infini ☒ accepte le mot vide
☐ a des transitions spontanées



Q.27 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

2/2

- ☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi
☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi
☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$
☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$

Q.28 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

2/2

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

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$?

2/2

- ☐ 1
☐ 26
☐ Il en existe plusieurs !
☐ 52
☒ 2

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ faux en temps fini
☐ vrai en temps constant
☐ faux en temps infini
☒ vrai en temps fini

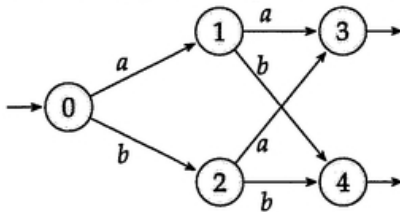
Q.31 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

2/2

- ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage
☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P}

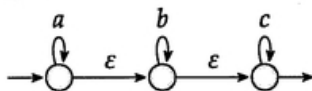
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☐ 0 avec 1 et avec 2
☒ 3 avec 4
☒ 1 avec 2
☐ 1 avec 3
☐ 2 avec 4
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33

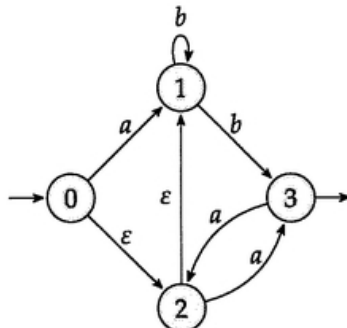


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

- ☒ $a^* b^* c^*$
☐ $(abc)^*$
☐ $(a + b + c)^*$
☐ $a^* + b^* + c^*$

Q.34



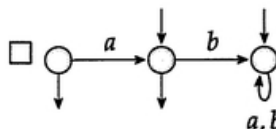
0/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$

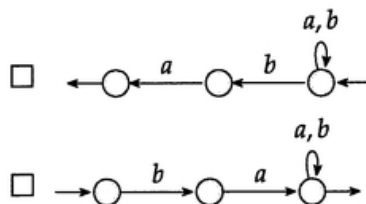
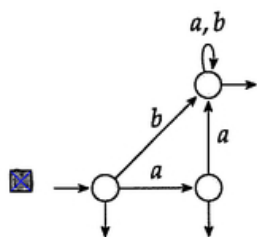
Q.35 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a, b} \text{state} ?$

2/2



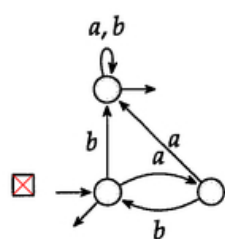
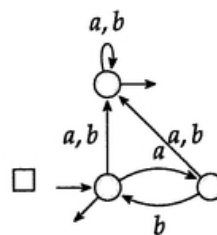
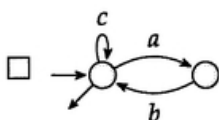
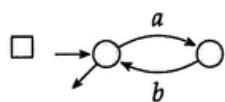


2/2



Q.36 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow$?

0/2



Fin de l'épreuve.



+172/6/39+