



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

... FLEURY ...
 ... Sebastien ...

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.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +291/1/xx+...+291/5/xx+.

Q.2 Soit L_1 et L_2 deux langages sur l'alphabet Σ . Si $L_1 \cap \overline{L_2} = \emptyset$ alors

-1/2 ☒ $L_1 = L_2$ ☐ $L_1 \cap L_2 = \emptyset$ ☐ $L_1 \supseteq L_2$ ☒ $L_1 \subseteq L_2$

Q.3 Pour $L_1 = \{ab\}^*$, $L_2 = \{a\}^*\{b\}^*$:

2/2 ☒ $L_1 \not\subseteq L_2$ ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ☐ $L_1 \supseteq L_2$ ☐ $L_1 = L_2$

Q.4 Que vaut $\{\epsilon, a, b\} \cdot \{a, b\}$?

2/2 ☐ $\{aa, bb\}$ ☐ $\{aa, ab, ba, bb\}$ ☐ $\{\epsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$ ☒ $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$

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

2/2 ☐ \emptyset ☐ $\{b, \epsilon\}$ ☐ $\{b, c, \epsilon\}$ ☐ $\{a, b, c\}$ ☒ $\{ab, a, c, \epsilon\}$

Q.6 Que vaut $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$ (l'ensemble des facteurs)

0/2 ☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$ ☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$ ☐ $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$
☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

Q.7 Pour toute expression rationnelle e , on a $\emptyset e \equiv e\emptyset \equiv e$.

2/2 ☐ vrai ☒ faux

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

2/2 ☐ faux ☒ vrai

Q.9 Un langage quelconque

2/2 ☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
☐ peut être indénombrable
☒ contient toujours (\supseteq) un langage rationnel

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

2/2 ☐ vrai ☒ faux



Q.11 Ces deux expressions rationnelles :

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

2/2

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

Q.12 Quelle est l'écriture la plus raisonnable ?

2/2

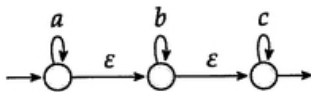
- ☐ machine à état fini ☒ machine à états finie ☐ machine à état finis
☐ machine à états finis

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

2/2

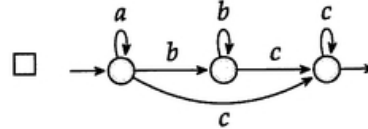
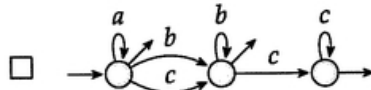
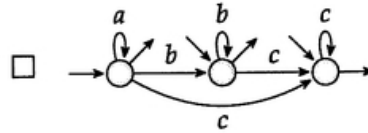
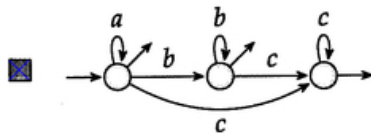
- ☐ est déterministe ☐ n'a aucune transition spontanée ☐ ne contient pas de cycle
☒ a 8, 10, ou 12 états

Q.14

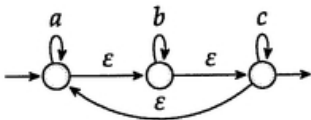


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2

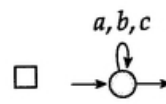
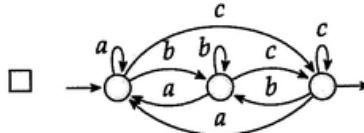
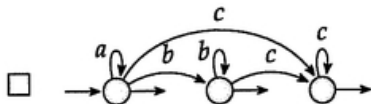
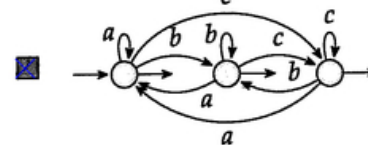
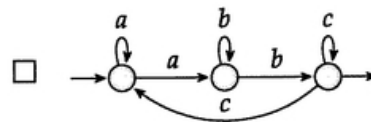


Q.15



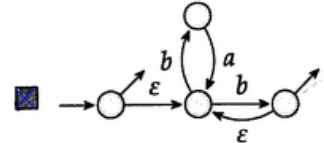
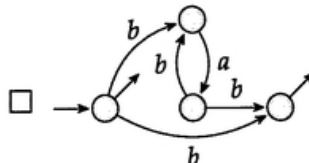
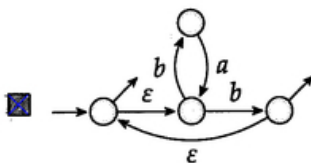
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



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

2/2



- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

- ☐ fini ☒ rationnel (!) ☐ vide ☐ non reconnaissable par automate fini



Q.18 A propos du lemme de pompage

- ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

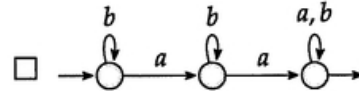
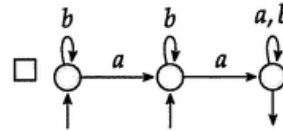
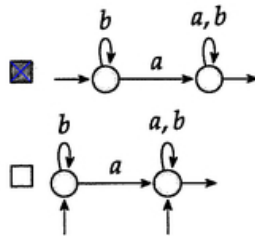
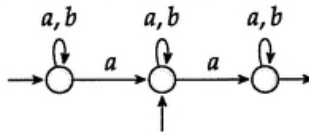
Q.19 Si $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$, alors L est rationnel si :

- ☐ L_2 est rationnel ☐ L_1, L_2 sont rationnels ☐ L_1 est rationnel
☒ L_1, L_2 sont rationnels et $L_2 \subseteq L_1$

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

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

Q.21 Déterminer cet automate :



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

- ☒ Complémentaire ☒ Différence symétrique ☒ Union ☒ Intersection
☒ Différence ☐ 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.

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

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

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

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

- ☐ souvent ☐ rarement ☒ oui, toujours ☐ jamais

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

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

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

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

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b\}^+$?

- ☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ Il en existe plusieurs !

Q.29 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

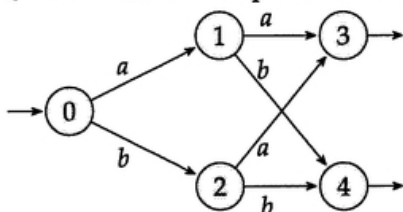
- $$\blacksquare \{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\} \quad \square \{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\} \quad \square \{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$$

$$\square \{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$$

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, ab, abc\}$?

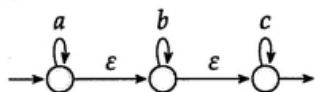
- ☐ Il n'existe pas. ☒ 4 ☐ 6 ☐ 7

Q.31 Ⓜ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



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

Q.32



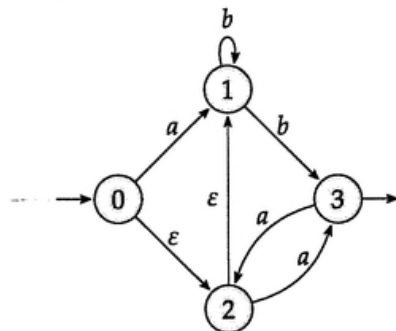
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- $$\square \quad (abc)^* \qquad \square \quad a^* + b^* + c^* \qquad \square \quad (a + b + c)^* \qquad \blacksquare \quad a^*b^*c^*$$

Q.33 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

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

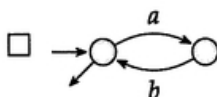
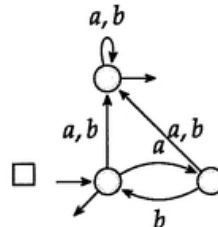
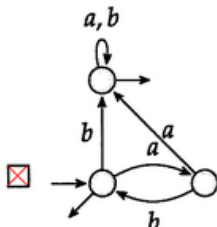
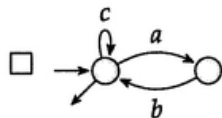
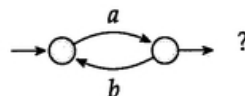
Q.34



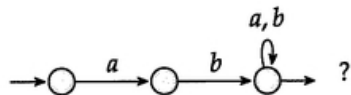
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant
1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

Q.35 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de $\rightarrow \textcircled{} \xrightarrow{a} \textcircled{} \rightarrow ?$



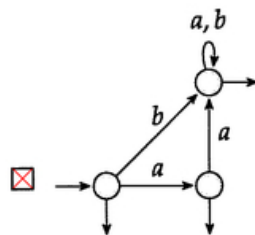
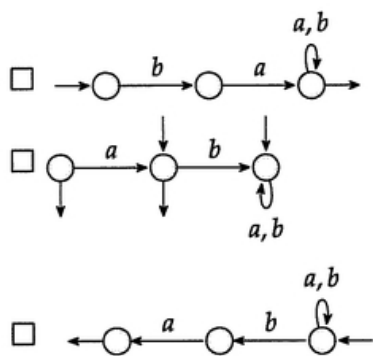
Q.36 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?





+291/5/26+

0/2



Fin de l'épreuve.



+291/6/25+