



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

REZGUI

Dorian

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 +225/1/xx+...+225/5/xx+.

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

☐  $L_1 \supseteq L_2$     ☒  $L_1 \subseteq L_2$     ☒  $L_1 = L_2$     ☐  $L_1 \cap L_2 = \emptyset$

**Q.3** Pour tout langage  $L$ , le langage  $L^+ = \cup_{i>0} L^i$

☒ ne contient pas  $\epsilon$     ☒ peut contenir  $\epsilon$  mais pas forcément    ☐ contient toujours  $\epsilon$

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

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

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$     ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$     ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$     ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$   
☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$

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

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\epsilon e \equiv ee \equiv \epsilon$ .

☐ vrai    ☒ faux

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

☒ vrai    ☐ faux

**Q.9** L'expression Perl '[a-zA-Z][a-zA-Z0-9\_]\*' n'engendre pas :

☒ '\_\_STDC\_\_'    ☐ 'main'    ☐ 'eval\_expr'    ☐ 'exit\_42'

**Q.10** Soit  $\Sigma$  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 :

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



0/2

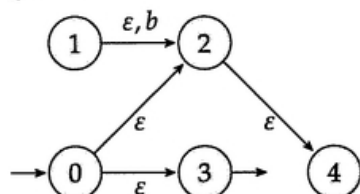
☐ ne sont pas équivalentes☒ sont équivalentes☐ dénotent des langages différents☐ sont identiques

Q.12 L'algorithme de Thompson permet

☐ de vérifier si un langage est rationnel☒ d'éliminer les transitions spontanées d'un automate☐ de vérifier si deux automates reconnaissent le même langage☒ de construire un  $\epsilon$ -NFA à partir d'une expression rationnelle

-1/2

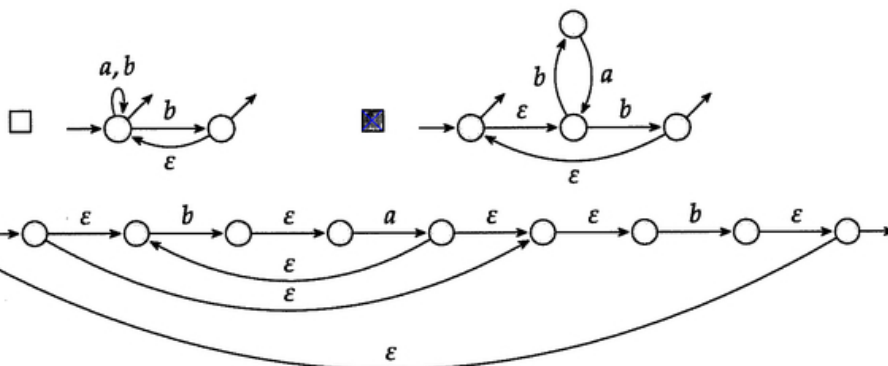
Q.13



Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

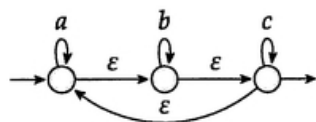
☒ 1☒ 0☐ 3☒ 4☒ 2☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

-1/2

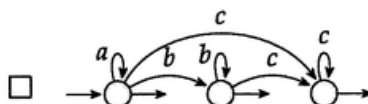
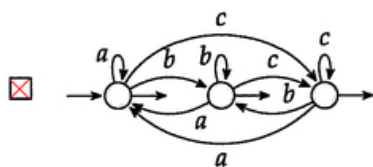
Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$ 

2/2

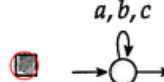
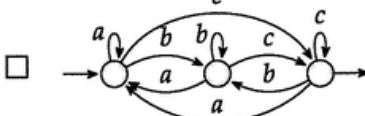
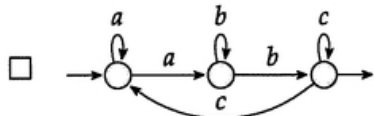
Q.15



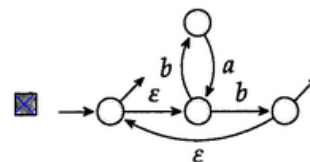
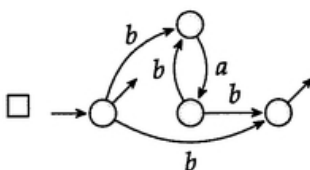
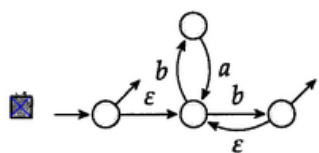
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



-1/2



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



2/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.Q.17 Le langage  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est☐ vide☒ non reconnaissable par automate☐ fini☐ rationnel

0/2



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

0/2

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

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

0/2

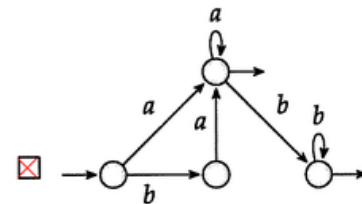
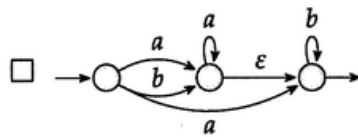
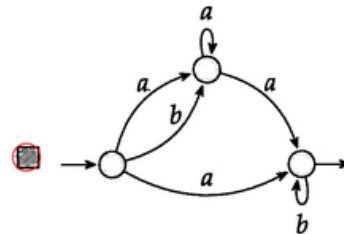
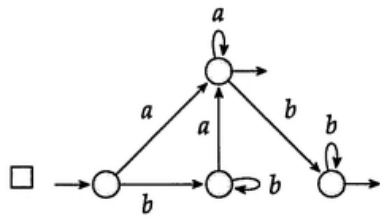
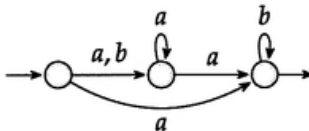
- ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$     ☐  $a^{n+1}$     ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$   
☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$

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

0/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate.



-1/2

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

0/2

- ☒ Transpose    ☒ Fact    ☒ Pref    ☒ Suff    ☒ Sous-mot  
☐ 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

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

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

0.4/2

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

Q.25 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...

-1/2

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

Q.26 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    ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$



Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☐ souvent ☒ oui, toujours ☐ jamais ☐ rarement

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

0/2

- ☐ 7 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas. ☒ 4

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

2/2

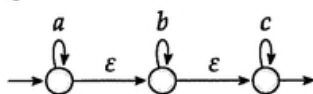
- ☐ 1 ☐ Il en existe plusieurs! ☐ 3 ☒ 2

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$ ?

2/2

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

Q.31



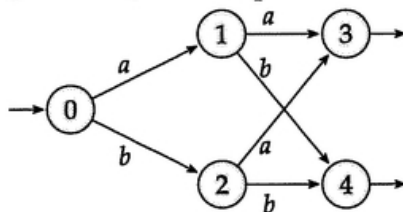
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

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

0/2



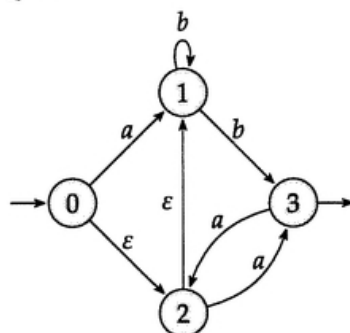
- ☐ 2 avec 4  
☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

0/2

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

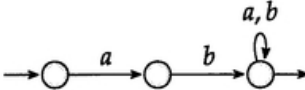
Q.34



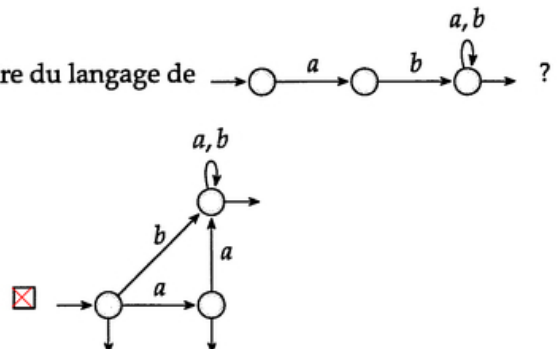
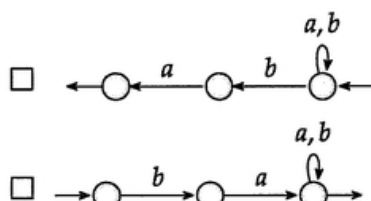
0/2

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

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

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

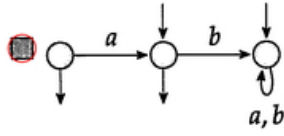
-1/2





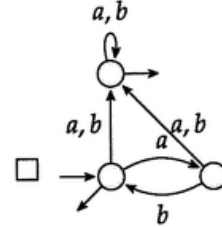
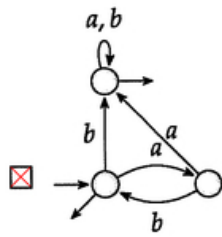
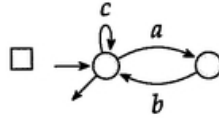
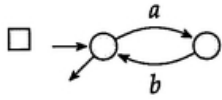


-1/2



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.

225



+225/6/35+