



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

LEWANDOWSKI

Maxime

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 +287/1/xx+...+287/5/xx+.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

☐ vrai ☒ faux

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

☒ vrai ☐ faux

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

☒ '42' ☐ '42,' ☐ '42,4' ☐ '42,42'

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée?

☐  $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$  ☐  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$  ☒  $\emptyset^* \equiv \varepsilon$  ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^* f$   
☐  $(ef)^* e \equiv e(fe)^*$

**Q.11** L'expression Perl  $'[-+]?[0-9A-F]+([[-+/*]^-+]?[0-9A-F]+)^*$  n'engendre pas :



2/2

☒ '42+(42\*42)' ☐ '-42-42' ☐ '-42' ☐ '42+42'

Q.12 Un automate déterministe est non-déterministe.

2/2

☐ c'est le contraire ☐ toujours faux ☒ toujours vrai ☐ parfois vrai

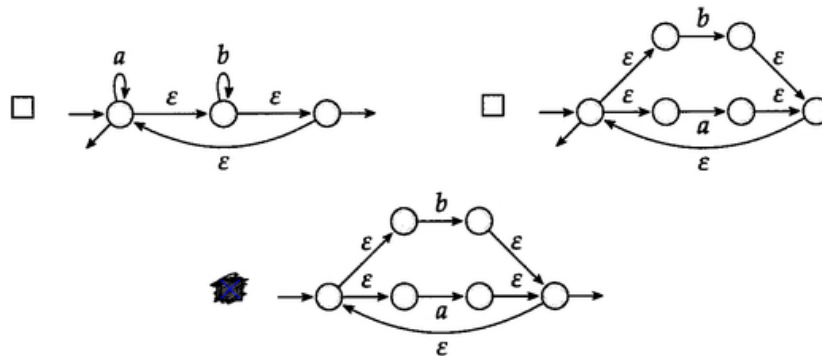
Q.13 L'automate de Thompson de  $(ab)^*c$

2/2

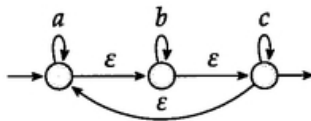
☐ ne contient pas de cycle ☒ a 8, 10, ou 12 états ☐ est déterministe  
☐ n'a aucune transition spontanée

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

2/2

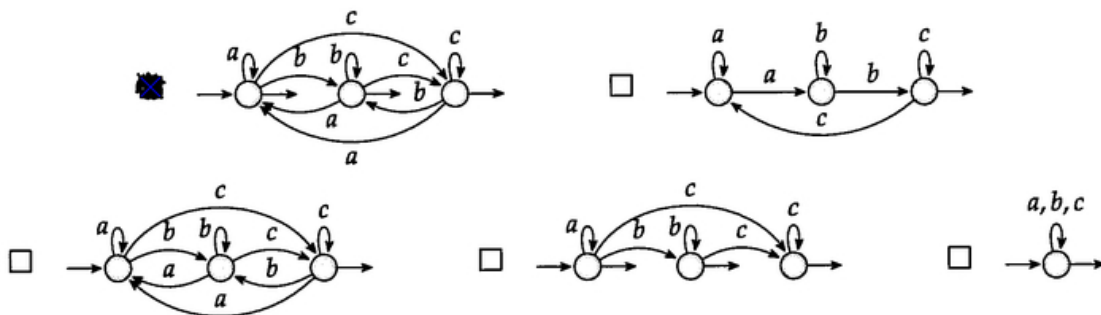


Q.15



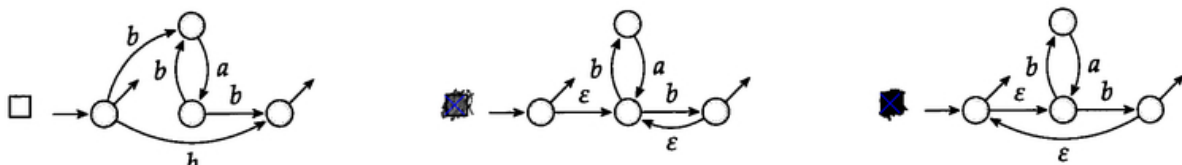
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

☐ fini ☐ vide ☐ non reconnaissable par automate ☒ rationnel

Q.18 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

2/2

☐ est déterministe ☐ accepte  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$

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



2/2

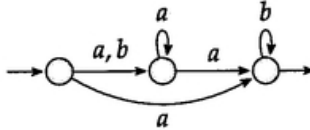
- ☐  $L_1$  est rationnel    
 ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$     
 ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels  
☐  $L_2$  est rationnel

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

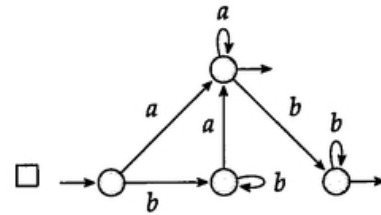
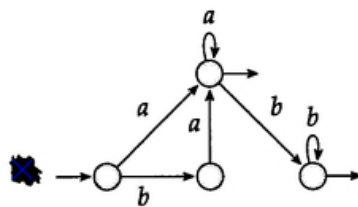
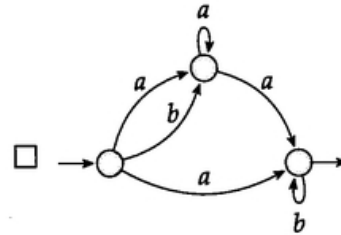
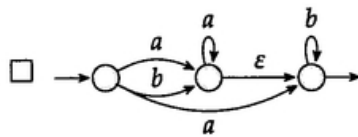
2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate.



2/2



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

0/2

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

Q.23 ⚙ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

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

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

0/2

- ☒ Différence symétrique    
☒ Complémentaire    
☒ Union    
☒ Intersection  
☒ Différence    
☐ 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    
☒ Oui    
☐ Non  
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

Q.26 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

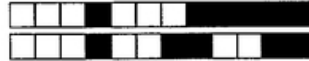
- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$     
☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi    
☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$   
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

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

0/2

- ☐ rarement    
☐ souvent    
☒ oui, toujours    
☐ jamais

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



2/2

- ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☒ 4 ☐ 6

**Q.29** Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

-1/2

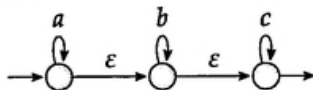
- ☒ vrai en temps fini ☐ vrai en temps constant ☐ faux en temps infini  
☒ faux en temps fini

**Q.30** Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

0/2

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

**Q.31**



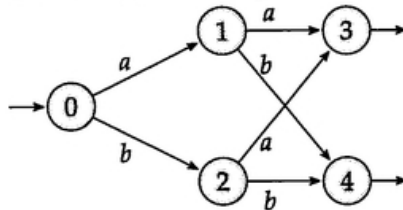
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

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

2/2

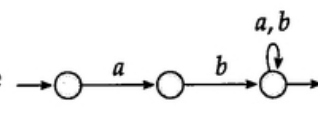


- ☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 2 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

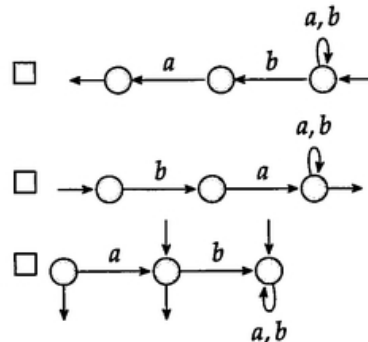
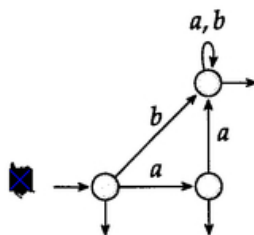
**Q.33** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

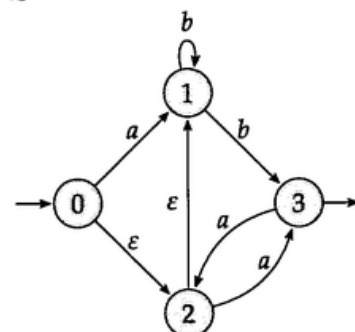
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

2/2



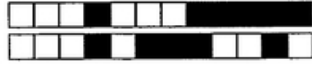
**Q.35**

0/2



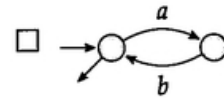
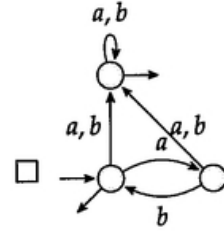
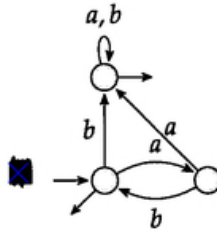
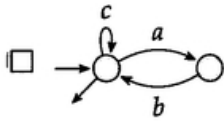
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

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



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{---} \overset{a}{\curvearrowright} \text{---} \overset{b}{\curvearrowleft} \text{---} \rightarrow$  ?

2/2



Fin de l'épreuve.



+287/6/49+