



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MARTIN-MAEDER

Tancrede

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 +196/1/xx+...+196/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

☐ un ensemble ordonné ☒ un ensemble ☐ une suite finie ☐ un ensemble fini

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

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

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

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

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

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

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

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

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

☒ vrai ☐ faux

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

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , simplifier  $e^*(e + f)^* f^*$ .

☒  $(e + f)^*$  ☐  $e^* + f^*$  ☐  $e^* f^*$  ☐  $e^* + f$  ☐  $e + f^*$

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

☒ vrai ☒ faux

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



-1/2

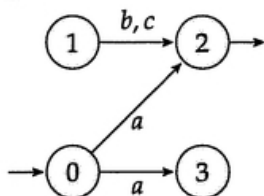
- ☒ 'DEADBEEF'   ☒ '(20+3)\*3'   ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'   ☐ '--+1+--+2'

Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

2/2

- ☐ ses états utiles   ☐ ses états inaccessibles   ☐ ses transitions spontanées  
☒ ses états inutiles

Q.13

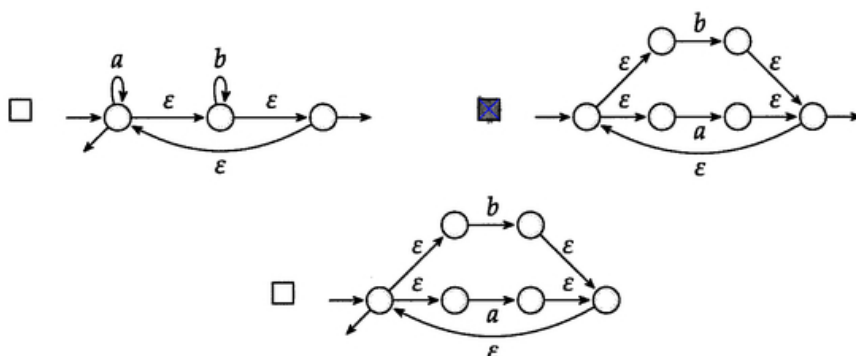


0/2

L'état 1 est

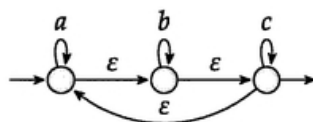
- ☒ co-accessible  
☐ fini  
☐ accessible  
☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

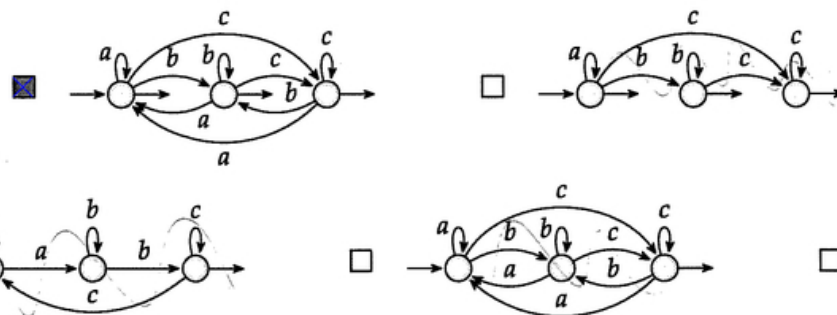


2/2

Q.15

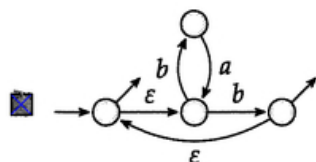


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

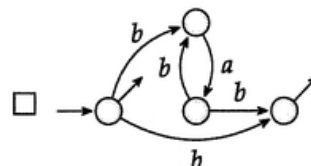
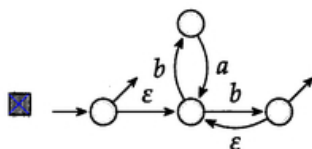


2/2

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



2/2



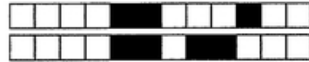
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

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



- 2/2 ☐ n'accepte pas  $\varepsilon$  ☒ n'est pas déterministe ☐ accepte  $\varepsilon$  ☐ est déterministe

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

- 2/2 ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☐  $a^{n+1}$   
☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$

Q.20 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.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

- 2/2 ☒  $2^n$  ☐  $4^n$  ☐ Il n'existe pas. ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

Q.21 Déterminiser cet automate :



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

- 0.8/2 ☒ Différence symétrique ☒ Intersection ☒ Différence ☒ Union  
☒ Complémentaire ☐ 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.

- 2/2 ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$  ☐  $Rec \supseteq Rat$

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

- 1.6/2 ☒ Suff ☒ Fact ☒ Transpose ☒ Sous-mot ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- 2/2 ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$  ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

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

- 2/2 ☒ Oui ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Non  
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

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

- 2/2 ☒ oui, toujours ☐ rarement ☐ souvent ☐ jamais

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

- 2/2 ☐ 6 ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☒ 4

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



-1/2

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

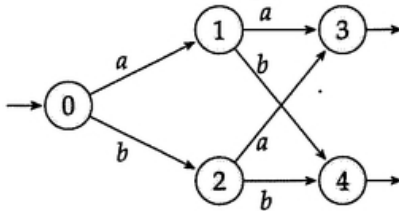
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?

2/2

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

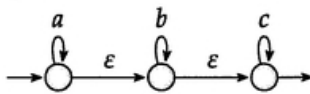
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



- ☐ 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.32



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

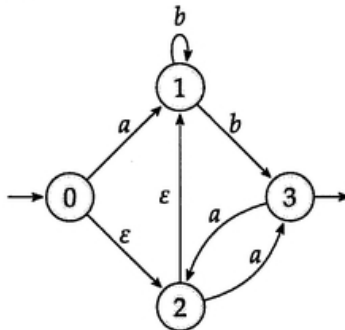
- ☒  $a^*b^*c^*$    
 ☐  $(abc)^*$    
 ☐  $a^* + b^* + c^*$    
 ☐  $(a + b + c)^*$

Q.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.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

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

Q.34



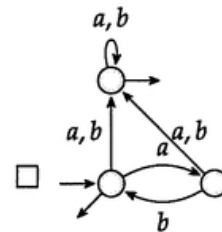
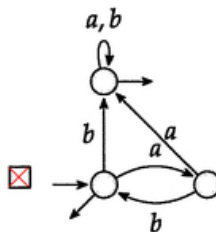
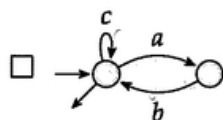
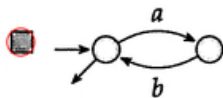
2/2

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

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

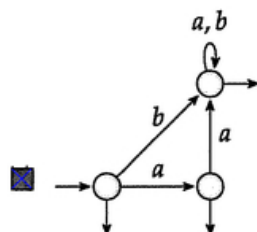
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

-1/2



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

2/2

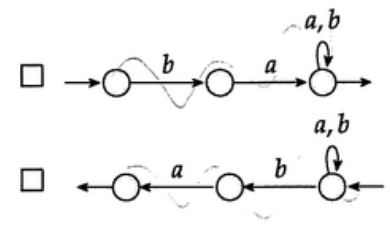
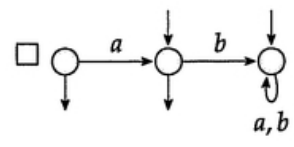


174



+196/5/22+

2/2



Fin de l'épreuve.

174



+196/6/21+