



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MAAYOUFI.....

Amine.....

.....

.....

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 +157/1/xx+...+157/5/xx+.

**Q.2** Que ne traite pas la théorie des langages?

☒ la voix ☐ Java ☐ l'ADN ☐ l'écrit ☐ HTML

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

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

**Q.4** Que vaut  $\emptyset \cdot L$ ?

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

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

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

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

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

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g$ , on a  $e(f + g) \equiv ef + eg$  et  $(e + f)g \equiv eg + fg$ .

☒ vrai ☒ faux

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

☐ faux ☒ vrai

**Q.9** Pour  $e = (a + b)^* + \varepsilon$ ,  $f = (a^*b^*)^*$  :

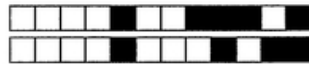
☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☒  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \supseteq L(f)$

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

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

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



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

-1/2

☐ machine à état fini

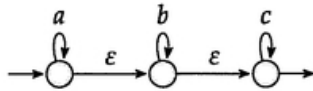
☒ machine à états finie

☐ machine à état finis

☒ machine à états finis

Q.13

2/2



Cet automate est ...

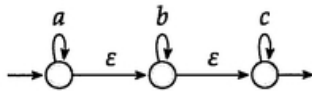
☐  $\epsilon$ -déterministe

☒ nondéterministe à transitions spontanées

☐ déterministe à transitions spontanées

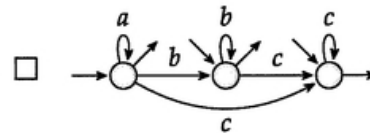
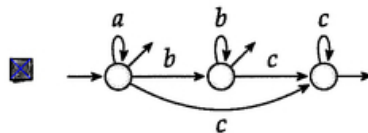
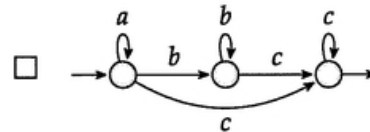
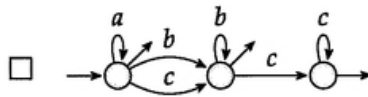
☐  $\epsilon$ -minimal

Q.14

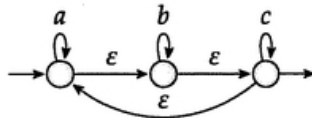


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2

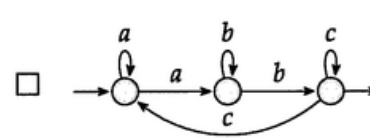
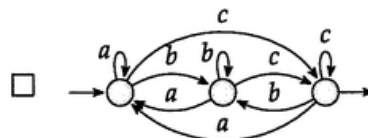
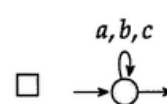
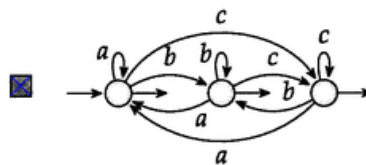
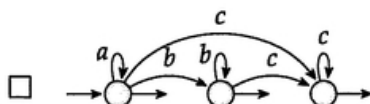


Q.15



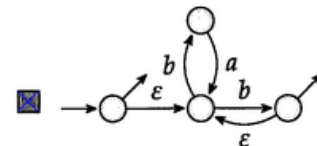
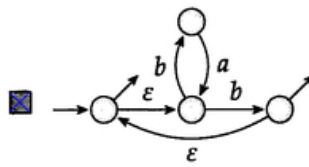
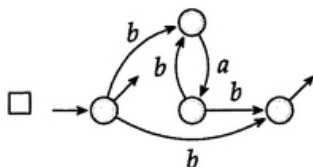
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

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  $\{a^n b^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

☒ rationnel

☐ fini

☐ vide

☐ non reconnaissable par automate fini

Q.18 Un langage quelconque

2/2

☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

☐ n'est pas nécessairement dénombrable

☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel



2/2

Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b)^* a (a + b)^{n-1}$ ) :

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

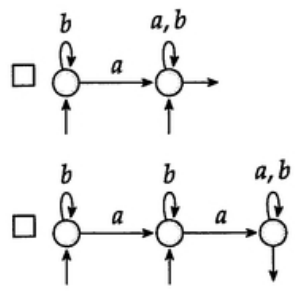
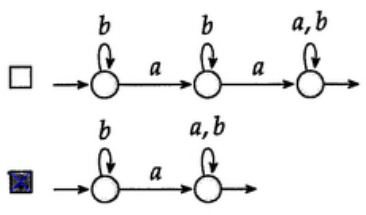
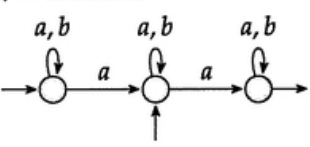
2/2

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

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

2/2

Q.21 Déterminiser cet automate :



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

0/2

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

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

0/2

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

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

0/2

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

2/2

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

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

2/2

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

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

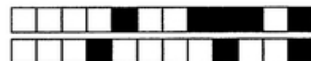
2/2

- ☐ rarement    ☒ oui, toujours    ☐ jamais    ☐ souvent

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

2/2

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



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

2/2

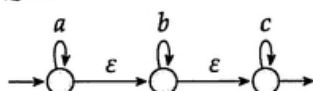
- ☐ vrai en temps constant   
 ☐ faux en temps infini   
 ☒ vrai en temps fini  
☐ faux en temps fini

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

2/2

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

**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

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

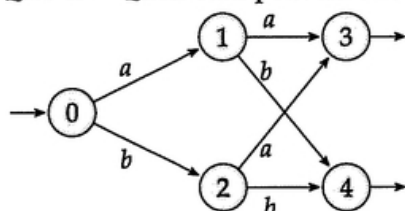
**Q.32** Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

**Q.33** ☹️ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

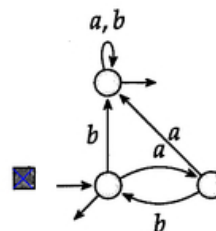
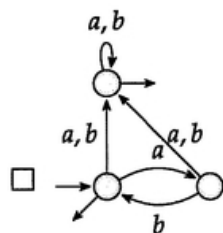
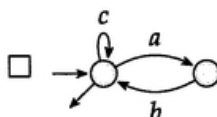
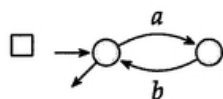
2/2



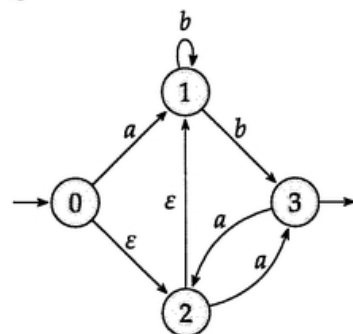
- ☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

2/2



**Q.35**



0/2

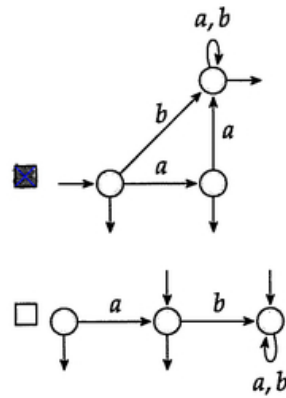
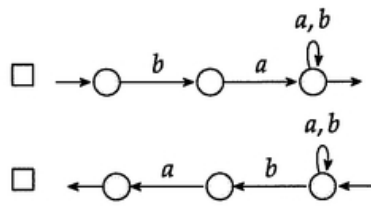
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

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

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



2/2



Fin de l'épreuve.



+157/6/7+