



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Bizzaro Quentin

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 +36/1/xx+...+36/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cup L$ ?☒  $L$  ☐  $\epsilon$  ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $\emptyset$ **Q.3** Que vaut  $L \cdot \{\epsilon\}$ ?☐  $\emptyset$  ☒  $L$  ☐  $\{\epsilon\}$  ☐  $\epsilon$ **Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$   
☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$

**Q.5** Que vaut  $\text{Suff}(\{ab, c\})$  :☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\{b, c, \epsilon\}$  ☐  $\emptyset$  ☒  $\{ab, b, c, \epsilon\}$  ☐  $\{b, \epsilon\}$ **Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$ 

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

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e^* \equiv (e^*)^*$ .☒ vrai ☐ faux**Q.8** À quoi est équivalent  $\emptyset^*$ ?☐  $\emptyset\epsilon$  ☒  $\epsilon$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\epsilon\emptyset$ **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  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , 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 :

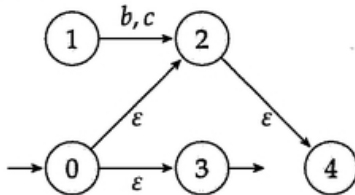
☒ '(20+3)\*3' ☐ '-+-1+-+2' ☐ 'DEADBEEF' ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'



Q.12 L'algorithme de Thompson permet

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

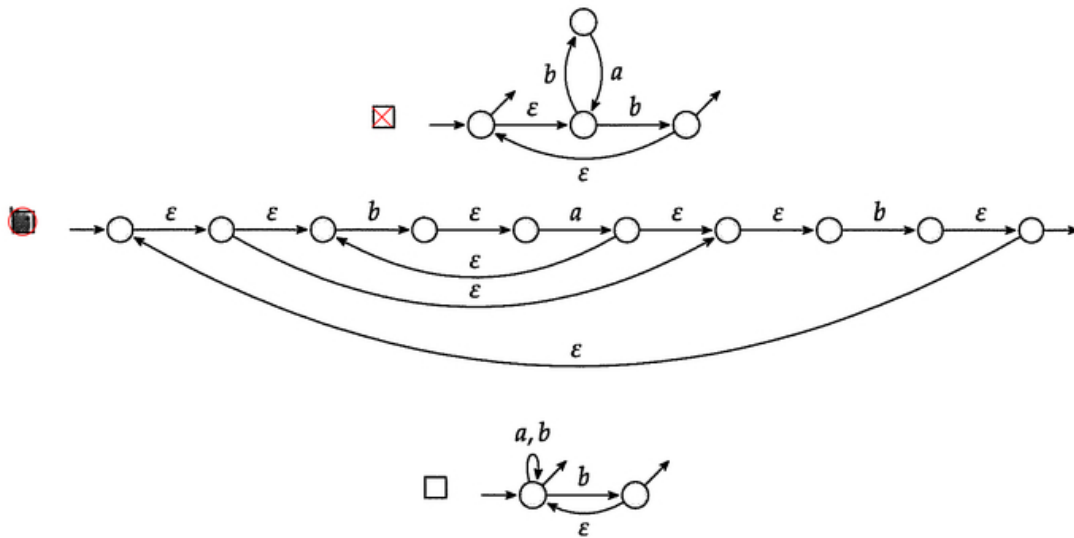
Q.13



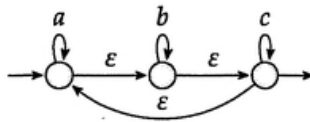
Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

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

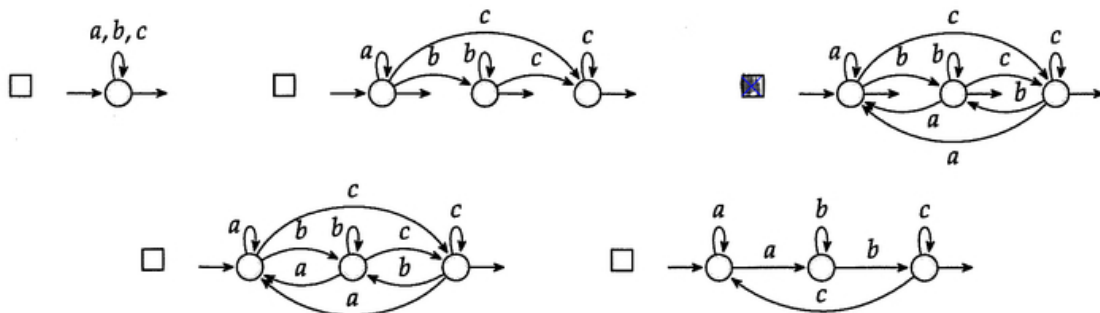
Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



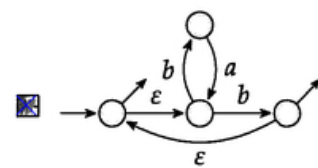
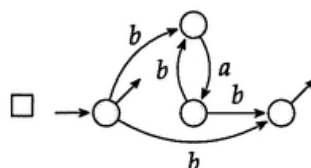
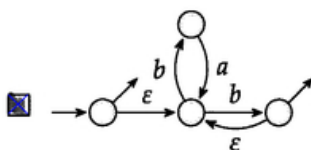
Q.15



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



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



- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.



Q.17 Le langage  $\{ \text{Ctrl}^n \text{Alt}^n \text{Del}^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1 \}$  est

2/2

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

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

-1/2

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

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

2/2

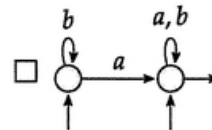
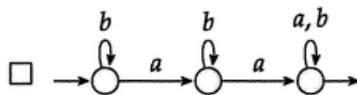
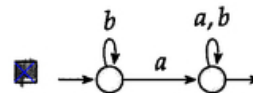
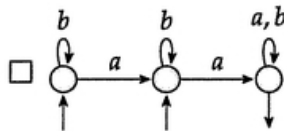
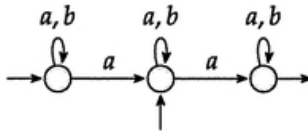
- ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels ☐  $L_1$  est rationnel ☐  $L_2$  est rationnel  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

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

0/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2

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

2/2

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

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

0/2

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

Q.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

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

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

0/2

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

Q.26 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...

0/2

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

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

0/2

- ☒ oui, toujours ☐ rarement ☐ souvent ☐ jamais



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

2/2

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

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

-1/2

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

Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

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

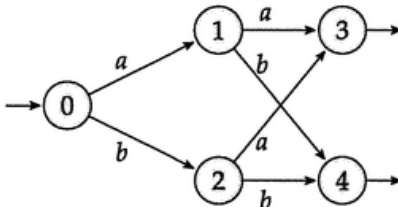
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

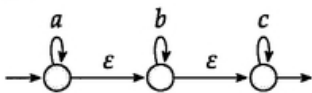
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



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

Q.33

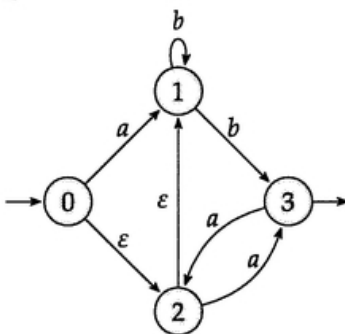


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

-1/2

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

Q.34



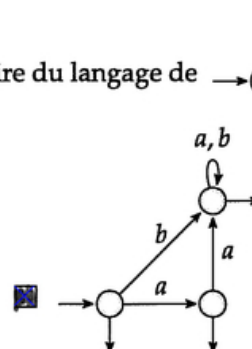
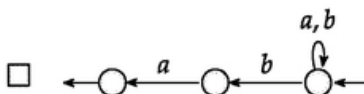
0/2

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

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

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

2/2

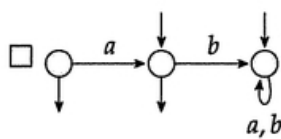
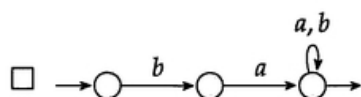


27



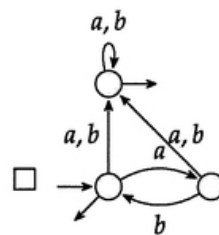
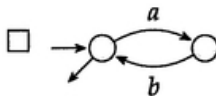
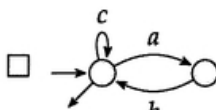
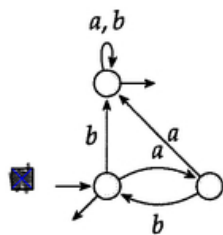
+36/5/34+

2/2



Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow$  ?

2/2



Fin de l'épreuve.

27



+36/6/33+