



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

.....OLIVIER.....  
 .....Cyril.....  
 .....olivier.k.....  
 .....

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 +174/1/xx+...+174/5/xx+.

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

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

**Q.3** Que vaut  $L \cdot \{\varepsilon\}$ ?

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

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

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

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

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

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

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

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

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** À quoi est équivalent  $\varepsilon^*$ ?

☐  $\emptyset$  ☐  $\Sigma^*$  ☒  $\varepsilon$

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

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

**Q.10** L'expression Perl "[a-zA-Z]\|\\)+" engendre :

☐ "eol" (eol est le caractère « retour à la ligne ») ☐ "\\\" ☒ "\\|\\|\\|\" ☐ ""

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

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



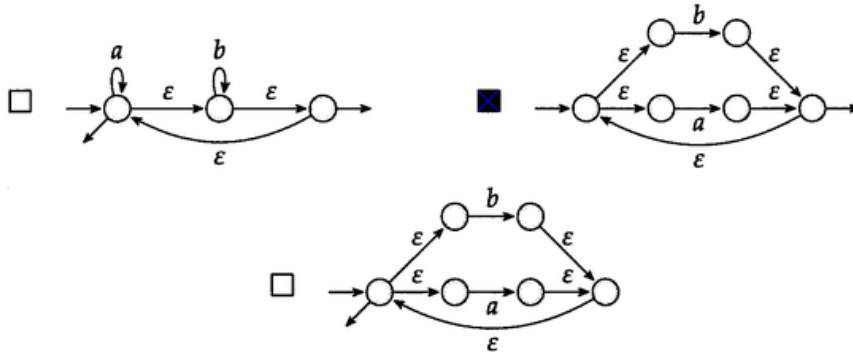
Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

- ☒ d'un état initial à un état final  
☐ de tous les états initiaux à tous les états finaux  
☐ d'un état initial à tous les états finaux  
☐ de tous les états initiaux à un état final

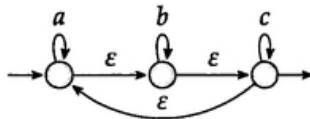
Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

- ☐ 26 ☐ 22 ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$  ☒ 24 ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☐ 32

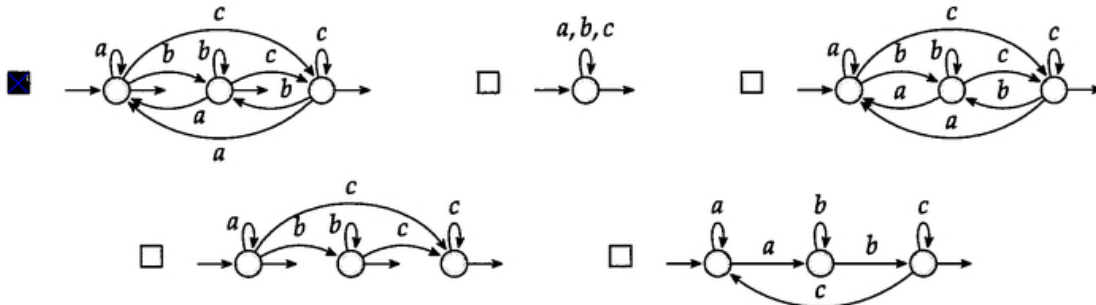
Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .



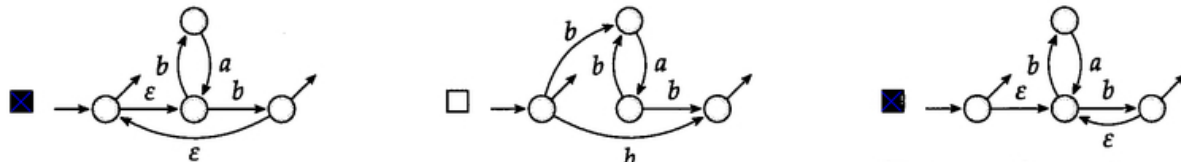
Q.15



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  $\{0^n 1^n \mid n < 42^{51} - 1\}$  est

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

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

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

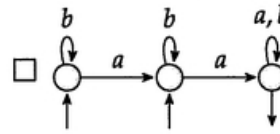
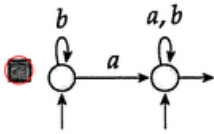
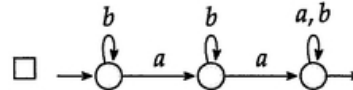
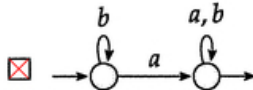
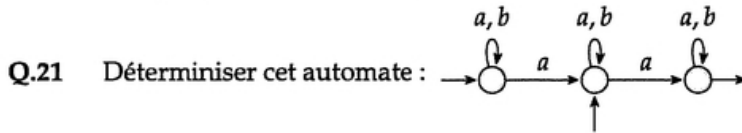
Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

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



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

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



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

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

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

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

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

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

- ☒ oui, toujours ☐ rarement ☐ souvent ☐ jamais

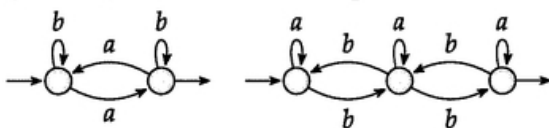
Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

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

Q.27 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 . .

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

Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{4444}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{22}$

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

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

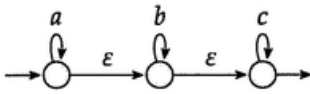
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}^+$  ?



2/2

- ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☒ 4 ☐ 6

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

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

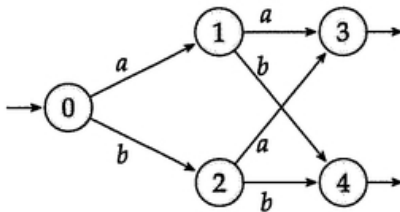
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ 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 ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

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

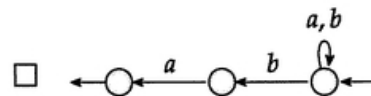
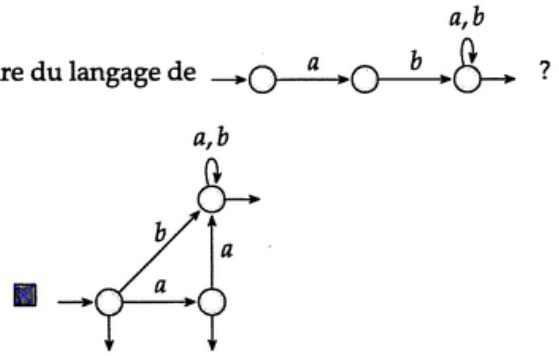
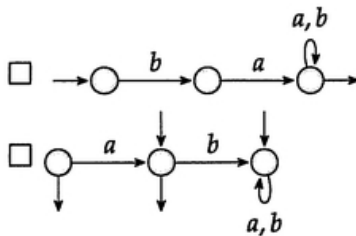
2/2



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

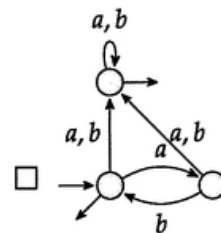
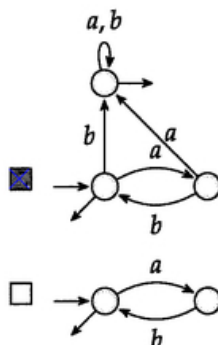
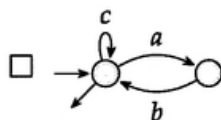
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2



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

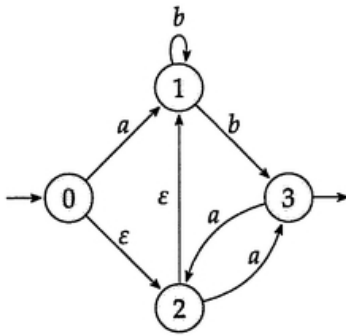
2/2



Q.36



2/2



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

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



+174/6/27+