



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

...CHARLOT...WAQUIER  
...Titouan  
.....  
.....

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.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +66/1/xx+...+66/5/xx+.

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

2/2 ☒  $L$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\varepsilon$  ☐  $\{\varepsilon\}$

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

2/2 ☐  $L_1 \not\subseteq L_2$  ☐  $L_1 = L_2$  ☒  $L_1 \subseteq L_2$  ☐  $L_1 \supseteq L_2$

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

2/2 ☐  $\{aa, bb\}$  ☐  $\{\varepsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☒  $\{aa, ab, ba, bb\}$   
☐  $\{aa, ab, bb\}$

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

0/2 ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$  ☒  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$   
☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$

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

2/2 ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$   
☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$

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

2/2 ☒ vrai ☐ faux

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

2/2 ☒ vrai ☐ faux

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

2/2 ☐  $e^* + f^*$  ☐  $e^* + f$  ☐  $e^*f^*$  ☒  $(e + f)^*$  ☐  $e + f^*$

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

2/2 ☐ "" ☐ "\" ☐ "eol" (eol est le caractère « retour à la ligne ») ☒ "\\\""

**Q.11** L'expression Perl ' $[-+]?[0-9]+(, [0-9]+)?(e[-+]?[0-9]+)?$ ' n'engendre pas :



2/2

- ☒ '42,e42'   ☐ '42,4e42'   ☐ '42,42e42'   ☐ '42e42'

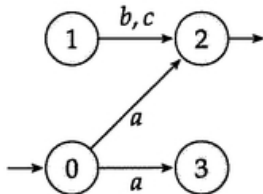
Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

2/2

- ☒ 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

-1/2



L'état 1 est

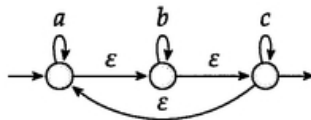
- ☒ fini  
☒ co-accessible  
☐ accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense?

2/2

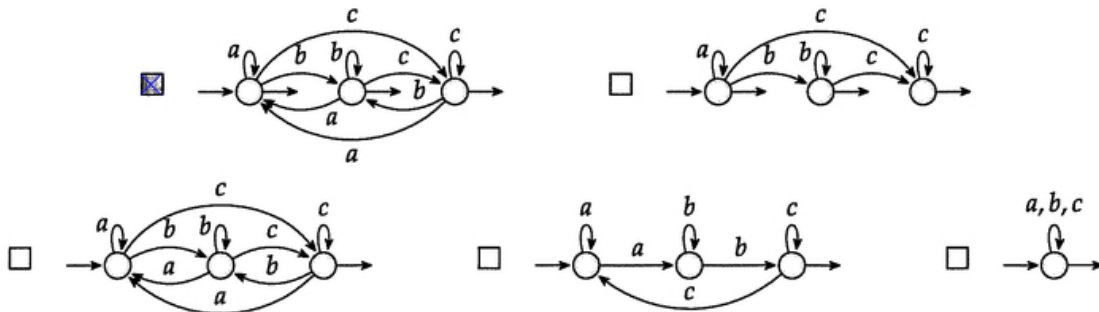
- ☐ 4812   ☐ 8124   ☒ 2481   ☐ 1248

Q.15



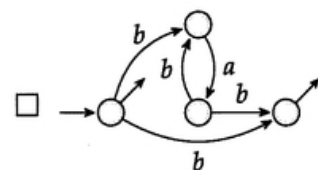
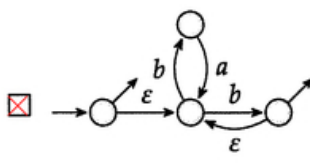
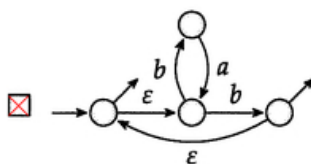
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



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

0/2



☒ 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

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

Q.18 Un langage quelconque

2/2

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

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

2/2

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

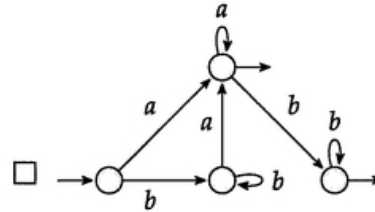
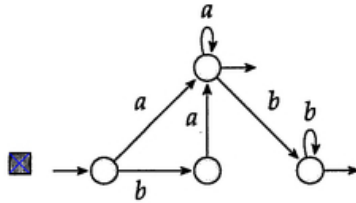
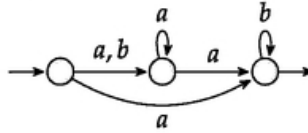
Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle?



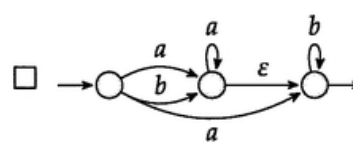
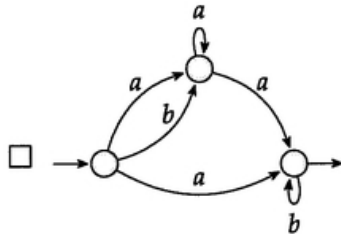
2/2

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

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.

2/2

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

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

0.8/2

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

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

0.8/2

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

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

2/2

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

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

2/2

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

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

2/2

- ☐ souvent ☐ jamais ☐ rarement ☒ oui, toujours

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

2/2

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

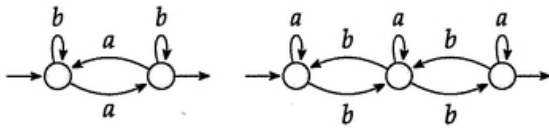
Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$ ?



2/2

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

Q.30 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



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

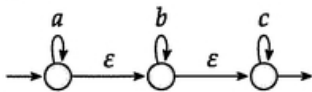
2/2

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

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

2/2

Q.32

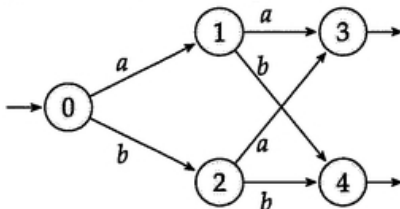


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

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

2/2

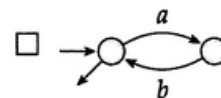
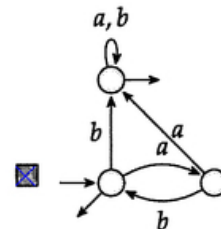
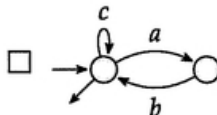
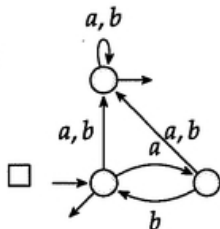
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



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

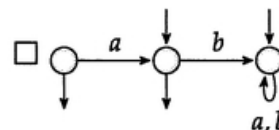
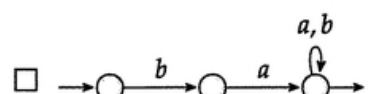
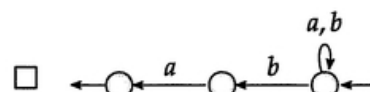
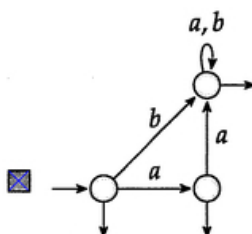
2/2

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \rightarrow$  ?

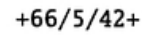


2/2

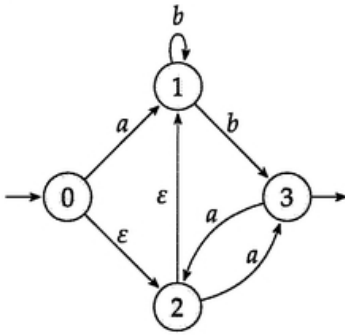
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} \rightarrow$  ?



2/2



2/2



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

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



+66/6/41+