



# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

...MOUNIER...

...Julien...

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 +187/1/xx+...+187/5/xx+.

Q.2 Un alphabet est :

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

 Q.3 Si  $L$  est un langage récursivement énumérable alors  $L$  est un langage récursif.

☒ faux ☒ vrai

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

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

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

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

 Q.6 Que vaut  $\overline{\{a\}\{b\}^*} \cap \{a\}^*$ 
☒  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$ 

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

☒ vrai ☐ faux

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

☐ 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 Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

☐  $\emptyset^* \equiv \varepsilon$  ☐  $(ef)^* e \equiv e(fe)^*$  ☐  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$  ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^* f$   
☐  $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^* e^*)^*$ 

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

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

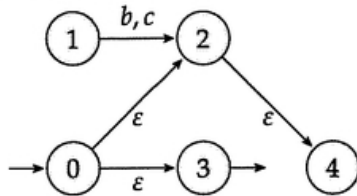


Q.12 Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

2/2

☒ faux ☐ vrai

Q.13

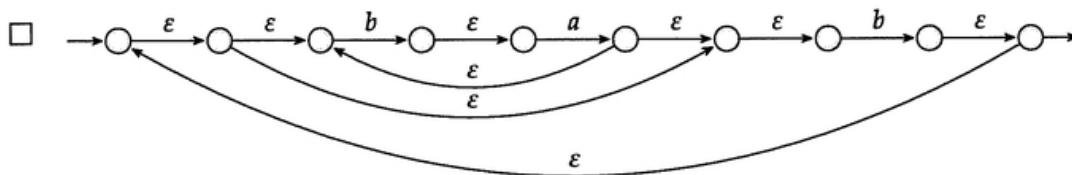


2/2

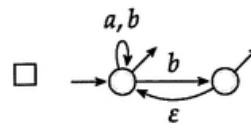
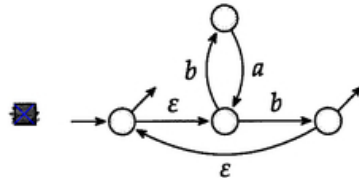
Quels états appartiennent à la fermeture avant de l'état 2 :

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

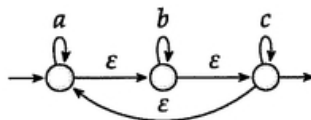
Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



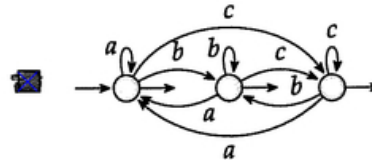
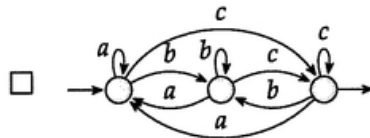
2/2



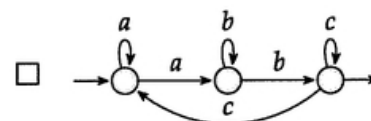
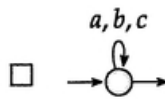
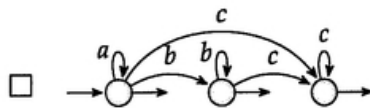
Q.15



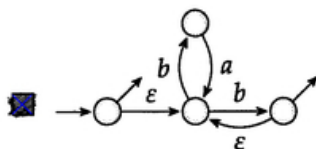
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



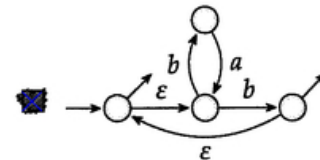
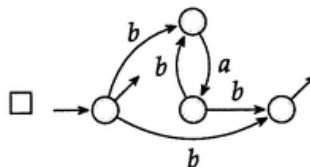
2/2



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



2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

☐ non reconnaissable par automate ☐ fini ☐ vide ☒ rationnel

Q.18 A propos du lemme de pompage

2/2

☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel



2/2

- ☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

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

2/2

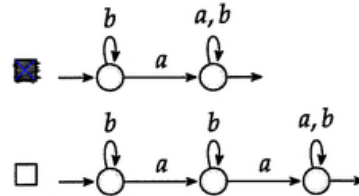
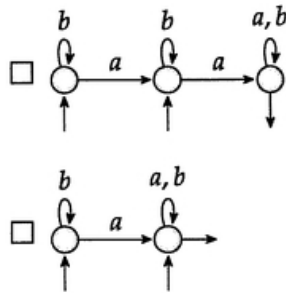
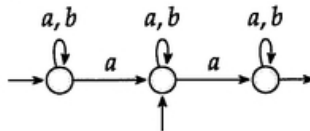
- ☒  $2^n$  ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☐  $n+1$  ☐ Il n'existe pas.

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

2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2

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

1.6/2

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

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

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

1.2/2

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

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

-1/2

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

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

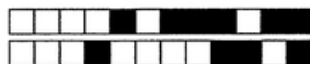
2/2

- ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$  ☐  $L_1 \subseteq L_2$  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

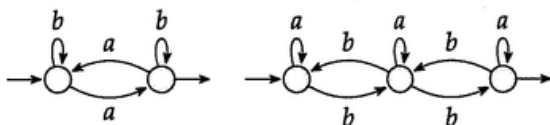
Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

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



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



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

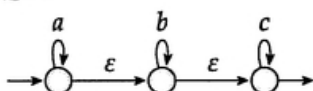
Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

- ☐ 6    ☒ 4    ☐ 7    ☐ Il n'existe pas.

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

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

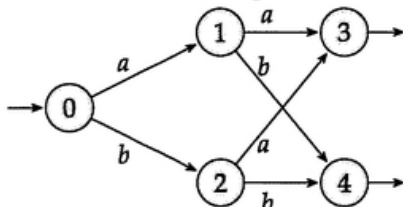
Q.31



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 :

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

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

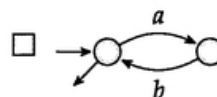
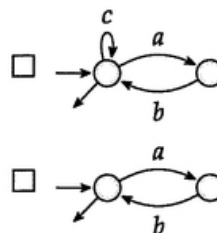
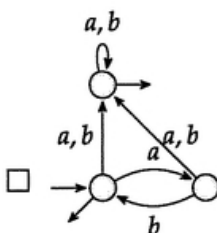
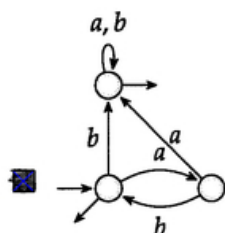


- ☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

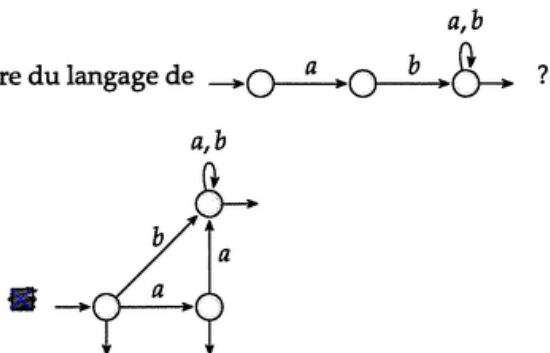
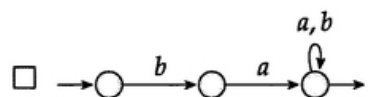
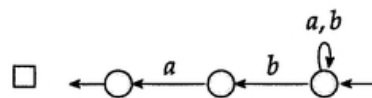
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

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

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



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

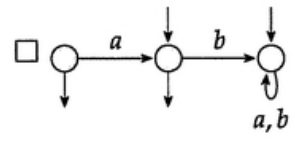


130



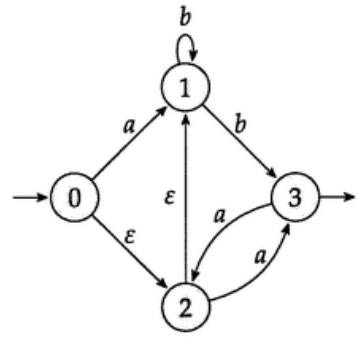
+187/5/12+

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?

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



190



+187/6/11+