



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MATTEI... Lucas

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 +205/1/xx+...+205/5/xx+.

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

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

**Q.3** Le langage  $\{\underbrace{a^n b^n a^n}_{\text{crown}} \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$  est

☐ infini ☐ vide ☒ fini

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

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

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

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

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

**Q.8** Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

☐ Toujours faux ☒ Toujours vrai ☐ Souvent vrai ☐ Souvent faux

**Q.9** Un langage quelconque

- ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
- ☐ peut être indénombrable
- ☒ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle
- ☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux ☐ vrai

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



2/2

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

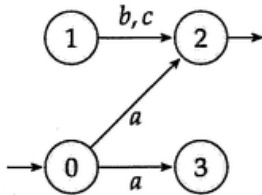
Q.12 Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de  $n$  opérations autres que la concaténation :

0/2

- ☐  $\frac{n}{2}$     ☐  $\underbrace{2^{2^2}}_{n \text{ fois}}$     ☐  $2^n$     ☐  $n$     ☐  $n^2$     ☒  $2n$

Q.13

2/2



L'état 1 est

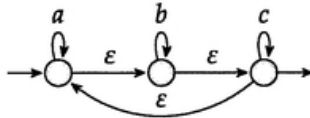
- ☒ co-accessible  
☐ fini  
☐ accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

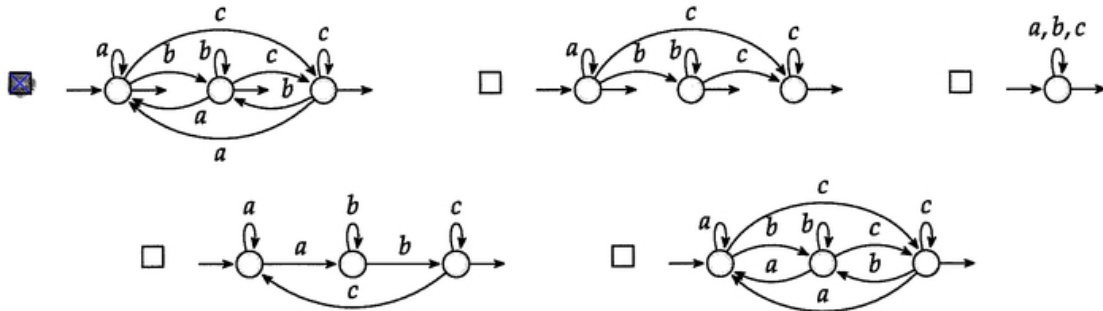
- ☐ 1248    ☒ 2481    ☐ 8124    ☐ 4812

Q.15



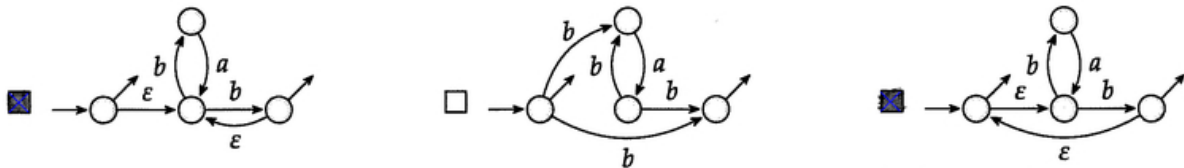
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

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

2/2

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

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

0/2

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

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

2/2

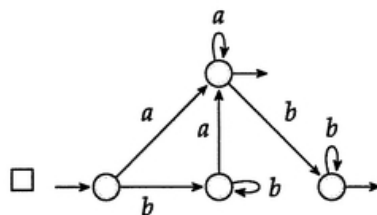
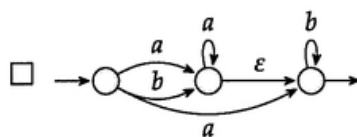
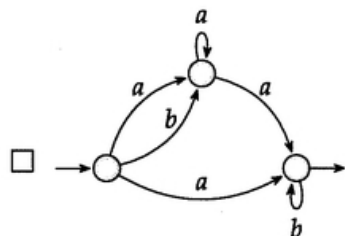
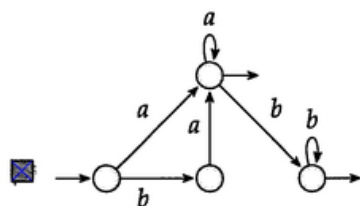
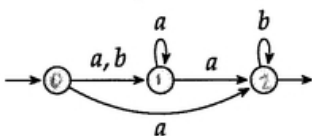
- ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels    ☐  $L_1$  est rationnel    ☐  $L_2$  est rationnel  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

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



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

Q.21 Déterminiser cet automate.



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

- ☒ Complémentaire ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Union  
☒ Différence symétrique ☐ 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.

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

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

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

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

- ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  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.

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

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

- ☐ souvent ☒ oui, toujours ☐ jamais ☐ rarement

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

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

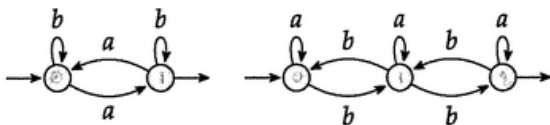
Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?



2/2

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

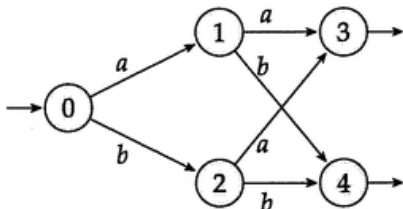
Q.30 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



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

0/2

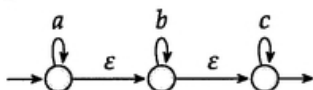
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



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

2/2

Q.32



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 :

-1/2

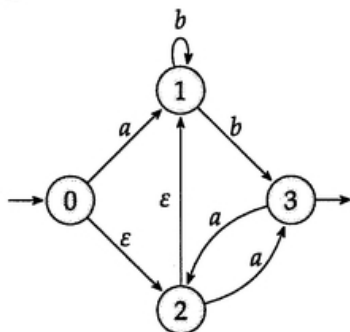
- ☒  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^* b^* c^*$     ☐  $(abc)^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

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

2/2

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

Q.34



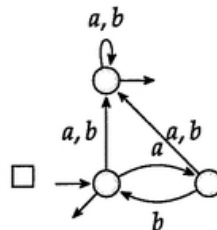
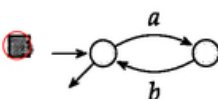
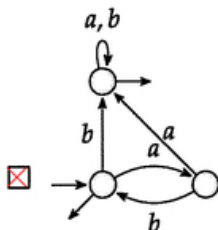
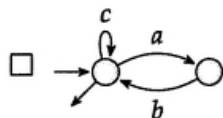
-1/2

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

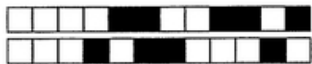
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^*$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☒  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$

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

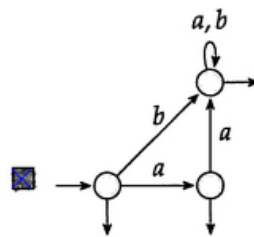
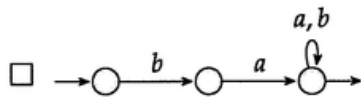
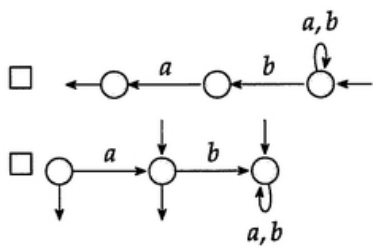
-1/2



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



2/2



Fin de l'épreuve.



+205/6/33+