



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

LAMARQUE

Denis

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 +164/1/xx+...+164/5/xx+.

**Q.2** Soit  $L$  un langage sur l'alphabet  $\Sigma$ . Si  $\bar{L} = \emptyset$  alors

☐  $L = \{\epsilon\}$  ☐  $L = \emptyset$  ☒  $L = \Sigma^*$

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

☐ vrai ☒ faux

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☐ récursivement énumérable mais pas récursif ☒ récursif  
☐ ni récursivement énumérable ni récursif ☐ récursif mais pas récursivement énumérable

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

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

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

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

☐  $\epsilon\emptyset$  ☒  $\epsilon$  ☐  $\emptyset$  ☐  $\emptyset\epsilon$

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

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

**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 ' $([-+]*[0-9A-F]+[-+/*])^*[-+]*[0-9A-F]^+$ ' n'engendre pas :

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

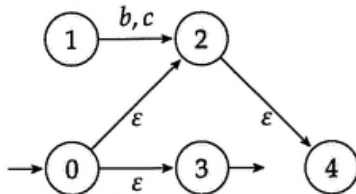


Q.12 Pour qu'un mot soit accepté par un automate fini non-déterministe il faut qu'il mène l'automate

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

2/2

Q.13



-1/2

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

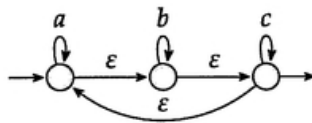
- ☐ 4
- ☐ 3
- ☒ 1
- ☒ 2
- ☒ 0
- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

2/2

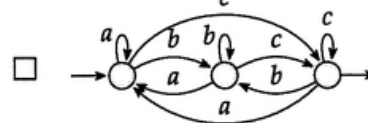
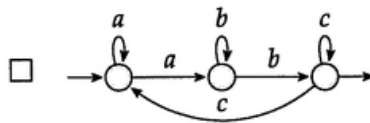
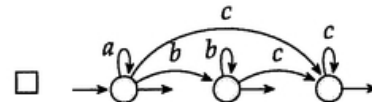
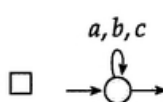
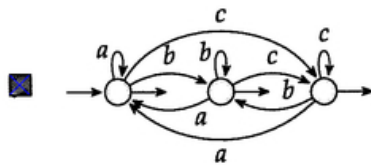
- ☐ 9
- ☐ 1
- ☒ 4
- ☐ 7

Q.15



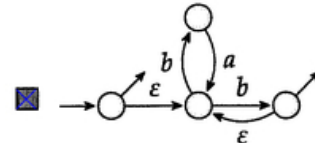
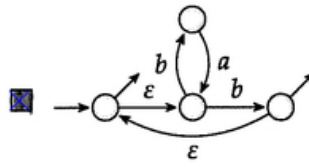
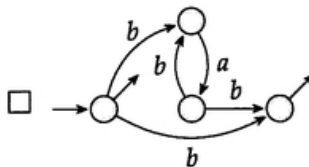
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

2/2



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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 L'ensemble des mots du petit Robert (édition 1975) est

2/2

- ☒ rationnel
- ☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe
- ☐ ne peut être représenté par une expression rationnelle
- ☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe

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

-1/2

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

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

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

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

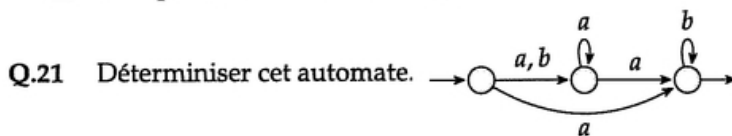
2/2

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

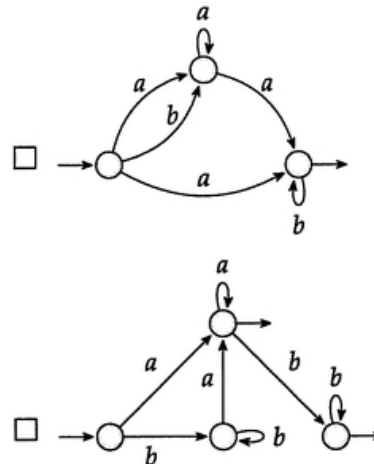
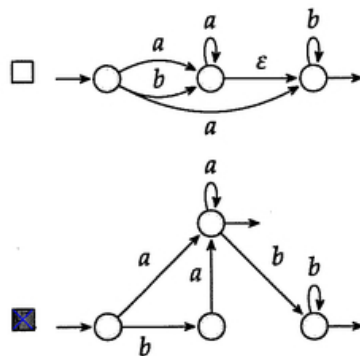


- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

2/2



2/2



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

0/2

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

-1/2

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

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

0/2

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

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

0/2

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

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

2/2

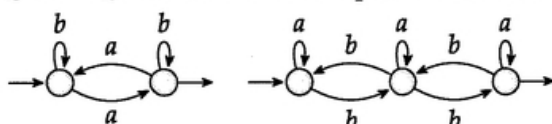
- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel ☒ Oui ☐ Cette question n'a pas de sens  
☐ Non

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

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

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



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

0/2

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



2/2

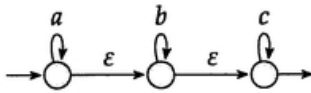
- ☐ Il en existe plusieurs!    ☐ 3    ☒ 2    ☐ 1

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

2/2

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

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 :

2/2

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

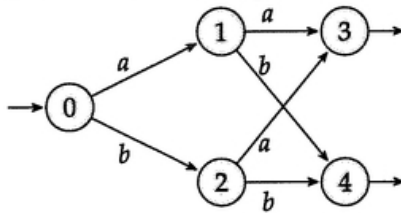
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

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

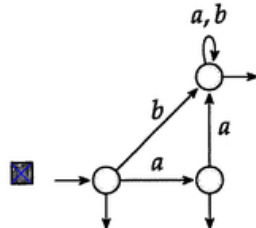
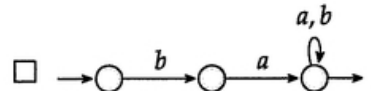
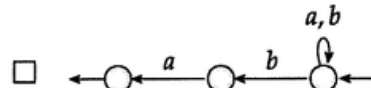
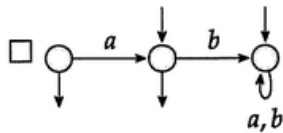
2/2



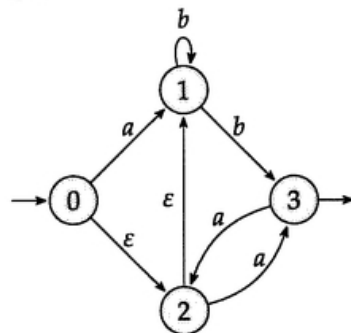
- ☒ 3 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2



Q.35



0/2

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

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

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

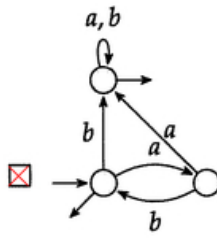
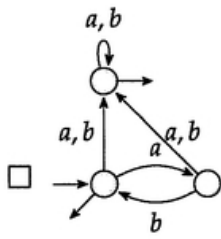


744

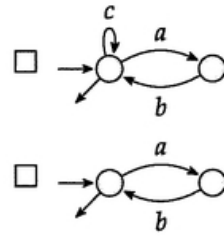


+164/5/26+

0/2



Fin de l'épreuve.



146



+164/6/25+