



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

DELOCHE.....  
 Tristan.....  
 INT1.....  
 .....

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 +39/1/xx+...+39/5/xx+.

**Q.2** Que ne traite pas la théorie des langages ?

☒ la voix ☐ Java ☐ l'écrit ☐ HTML ☐ l'ADN

**Q.3** Le langage  $\{\epsilon^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☐ fini ☐ vide ☒ infini

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

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

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

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

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

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

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

☒ vrai ☐ faux

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

☒ vrai ☐ faux

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

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

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

☐ vrai ☒ faux

**Q.11** Ces deux expressions rationnelles :

$(a^* + b)^* + c((ab)^*(bc))^*(ab)^*$   $c(ab + bc)^* + (a + b)^*$



0/2

- ☐ sont identiques    ☒ sont équivalentes    ☐ ne sont pas équivalentes  
☐ dénotent des langages différents

Q.12 Un automate déterministe est non-déterministe.

2/2

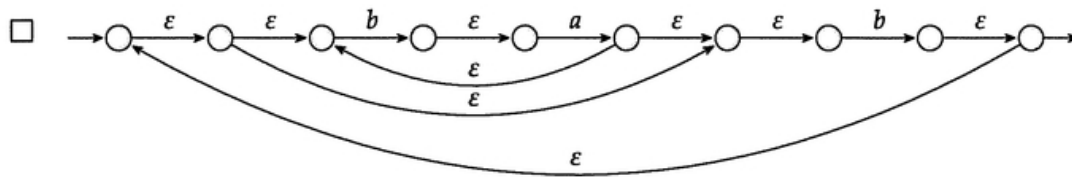
- ☐ c'est le contraire    ☐ toujours faux    ☒ toujours vrai    ☐ parfois vrai

Q.13 Un algorithme peut décider si un automate est déterministe en regardant sa structure.

2/2

- ☐ Rarement    ☐ Souvent    ☒ Vrai    ☐ Faux

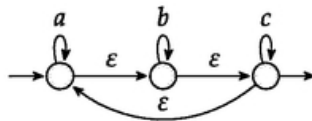
Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$



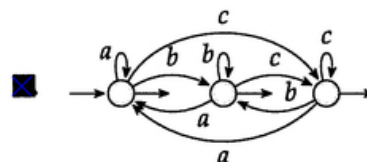
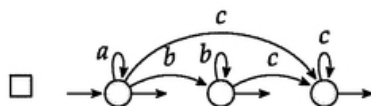
2/2



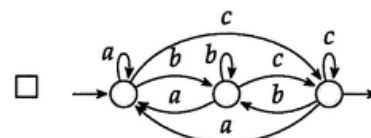
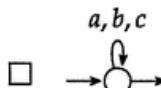
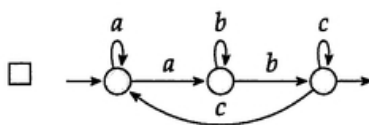
Q.15



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

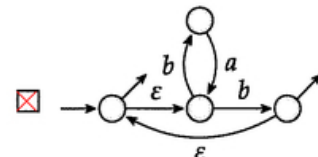
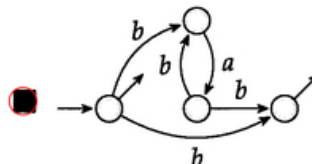
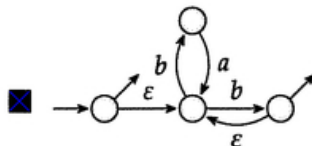


2/2



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

-1/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

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

2/2

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

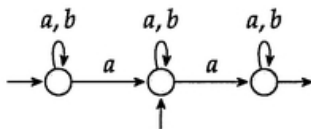
- ☐  $n+1$  ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$  ☒  $2^n$  ☐ Il n'existe pas.

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

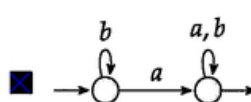
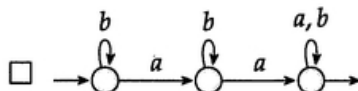
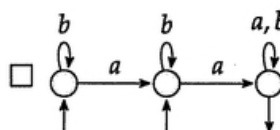
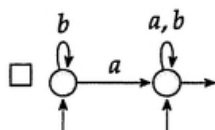
2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2



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

0/2

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

Q.23 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.24 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

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

Q.25 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 ☒ accepte le mot vide ☐ accepte un langage infini  
☐ a des transitions spontanées

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

-1/2

- ☐ souvent ☒ rarement ☐ jamais ☒ oui, toujours

Q.27 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

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

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

-1/2

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

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

-1/2

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

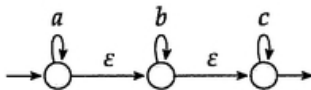


Q.30 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ faux en temps fini    ☐ vrai en temps constant    ☐ faux en temps infini  
☒ vrai en temps fini

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

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

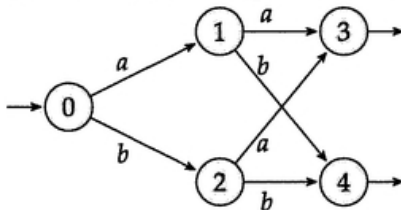
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

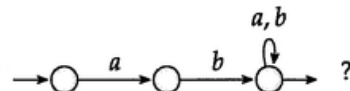
- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

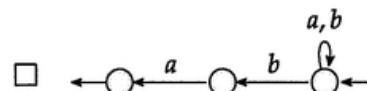
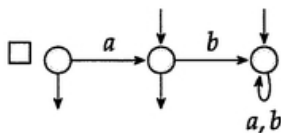
Q.33 ⚡ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2

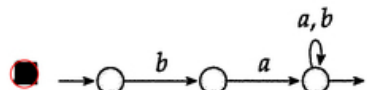
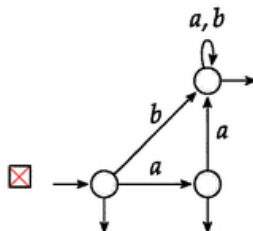


- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

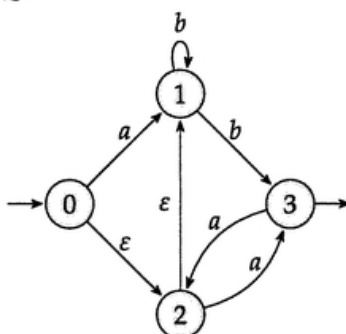


-1/2



Q.35

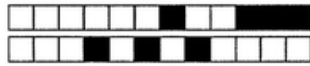
0/2



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

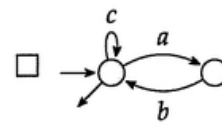
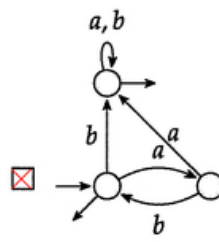
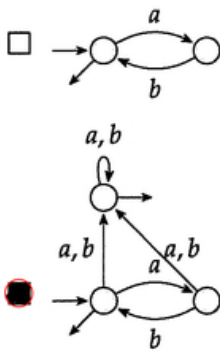
- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$

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



+39/5/16+

-1/2



Fin de l'épreuve.



+39/6/15+