



+315/1/8+

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

<p>Nom et prénom, lisibles :</p> <p>...NOËL.....</p> <p>...Martin.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>Identifiant (de haut en bas) :</p> <p><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input checked="" type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9</p> <p><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input checked="" type="checkbox"/>9</p> <p><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input checked="" type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9</p> <p><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input checked="" type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9</p> <p><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input checked="" type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9</p>
--	---

**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 +315/1/xx+...+315/5/xx+.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

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

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f, g$ , on a  $e(f + g) \equiv ef + eg$  et  $(e + f)g \equiv eg + fg$ .

☐ faux    ☒ vrai

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

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

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

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

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ ,  $n > 1$ , on a  $L_1^n = L_2^n \implies L_1 = L_2$ .

☒ faux    ☐ vrai

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



-1/2

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

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir une infinité d'états.

2/2

☐ vrai ☒ faux

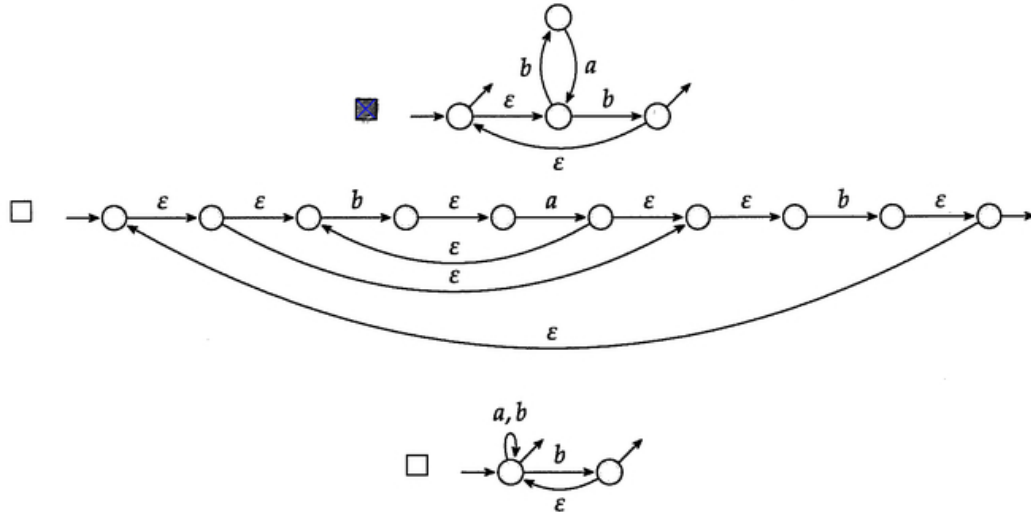
Q.13 Un algorithme peut décider si un automate est déterministe en regardant sa structure.

2/2

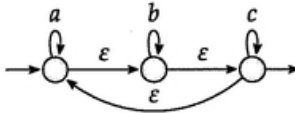
☐ Faux ☒ Vrai ☐ Souvent ☐ Rarement

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

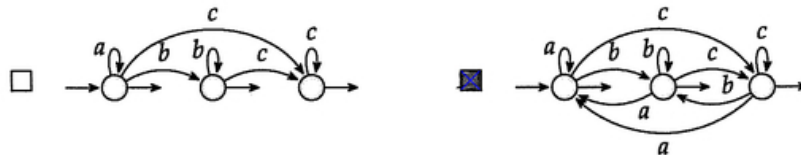
2/2



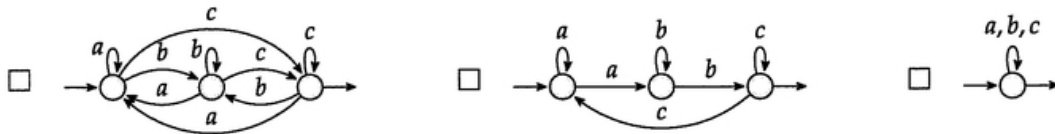
Q.15



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

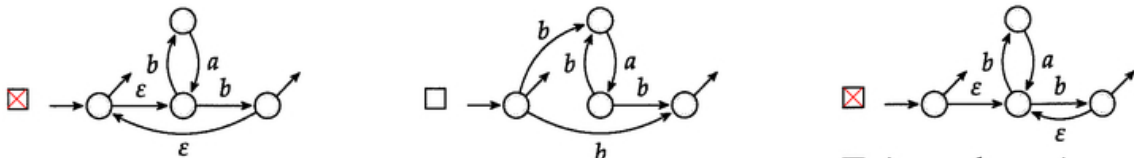


2/2



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

0/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{0^n 1^n \mid n < 42^{51} - 1\}$  est

2/2

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

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



2/2

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

Q.19 Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte. . .

2/2

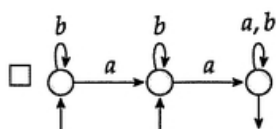
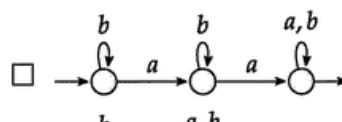
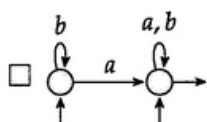
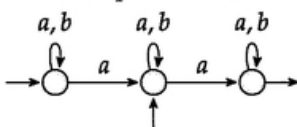
- ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ 
☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$ 
☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$   
☐  $a^{n+1}$

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

2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate :



2/2

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

0.4/2

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

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

0.4/2

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

-1/2

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

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

2/2

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

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

2/2

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

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

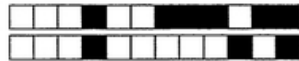
2/2

- ☐ jamais
 ☒ oui, toujours
 ☐ souvent
 ☐ rarement

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

0/2

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



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

2/2

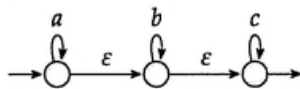
- ☐ 52   ☐ 1   ☐ 26   ☒ 2   ☐ Il en existe plusieurs !

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

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

Q.31



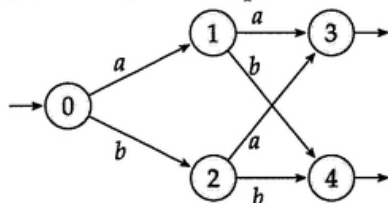
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

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

1/2



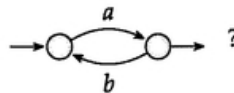
- ☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☒ 3 avec 4  
☐ 2 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

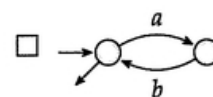
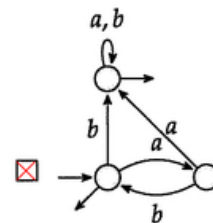
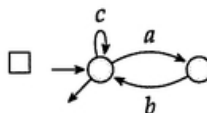
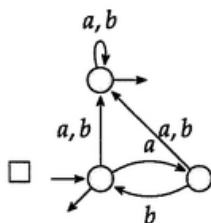
2/2

- ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$    ☐ 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

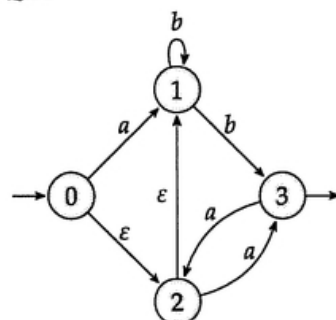
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de



0/2



Q.35

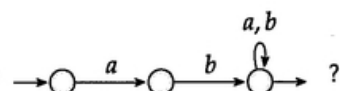


2/2

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

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

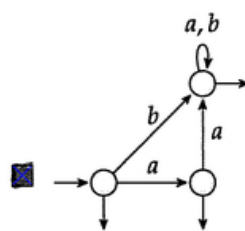
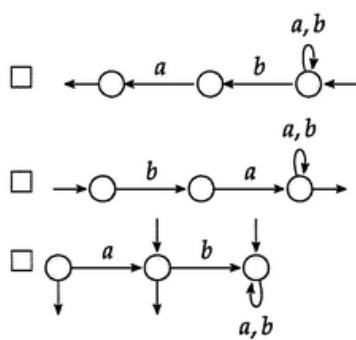
Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de





+315/5/4+

2/2



Fin de l'épreuve.



+315/6/3+