



+316/1/2+

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles : DRAIEF Ines ..... ..... ..... .....	Identifiant (de haut en bas) : <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 <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 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" 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 type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 0 <input checked="" 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 type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 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 +316/1/xx+...+316/5/xx+.

**Q.2** Soit  $L_1$  et  $L_2$  deux langages sur l'alphabet  $\Sigma$ . Si  $L_1 \cap \overline{L_2} = \emptyset$  alors

- ☐  $L_1 \supseteq L_2$    
 ☐  $L_1 = L_2$    
 ☒  $L_1 \subseteq L_2$    
 ☐  $L_1 \cap L_2 = \emptyset$

**Q.3** L'ensemble des entiers positifs multiples de 2 est un ensemble :

- ☒ récursif   
 ☐ récursivement énumérable mais pas récursif   
 ☐ itératif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable

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

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

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

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

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

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

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

- ☒ faux   
 ☐ vrai

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

- ☐ vrai   
 ☒ faux

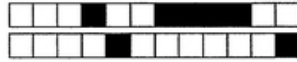
**Q.9** Pour  $e = (a + b)^* + \varepsilon, f = (a^* b^*)^*$  :

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

**Q.10** L'expression Perl "`([a-zA-Z] | \\ ) +`" engendre :

- ☐ `"\"`   
 ☒ `"\\\\"`   
 ☐ `"`   
 ☐ `"eol"` (eol est le caractère « retour à la ligne »)

**Q.11** L'expression Perl `'[-+]?[0-9A-F]+<[-+/*] [-+]?[0-9A-F]+>'` n'engendre pas :



2/2

- ☐ '42+42' ☐ '-42' ☒ '42+(42\*42)' ☐ '-42-42'

Q.12 Un automate fini non-déterministe à transitions spontanées peut avoir plusieurs états initiaux.

-1/2

- ☒ vrai ☒ faux

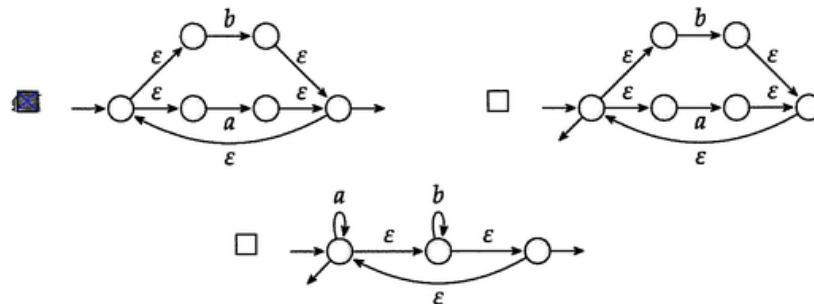
Q.13 Combien d'états a l'automate de Thompson de  $(abc)^*[abcd]^*$ .

0/2

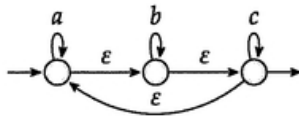
- ☐ Thompson ne s'applique pas ici. ☐ 32 ☐ 22 ☐  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$  ☒ 24 ☐ 26

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

2/2



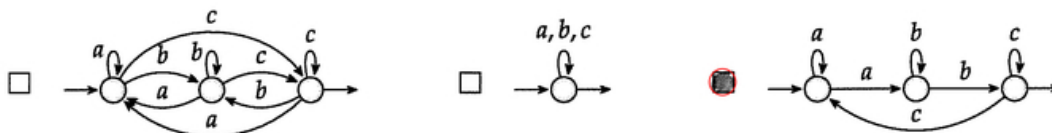
Q.15



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

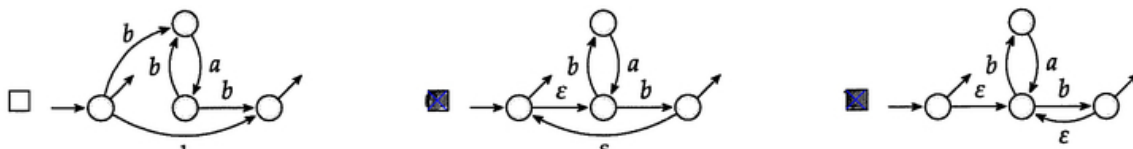


-1/2



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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{\sigma^n \varphi^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$  est

2/2

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

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

2/2

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

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

2/2

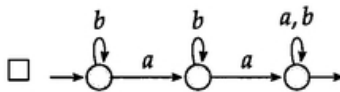
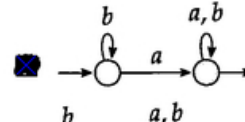
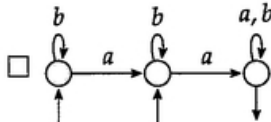
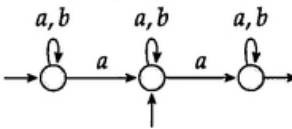
- ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☐  $a^{n+1}$  ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$  ☒  $a^p(a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$



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

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

Q.21 Déterminiser cet automate :



Q.22 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

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

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

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

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

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

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...

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

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

- ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  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  
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

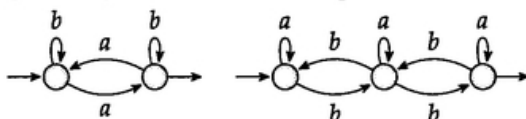
Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

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

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

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

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



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

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $(a, b)^+$  ?



2/2

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

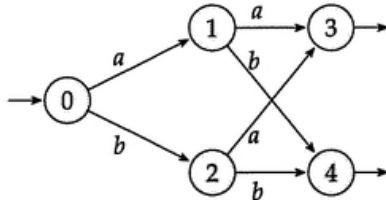
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son tranposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

-1/2

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

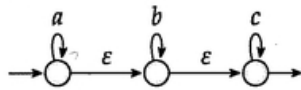
Q.32 ⚡ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



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

Q.33

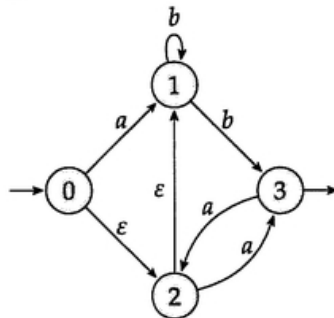


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

Q.34



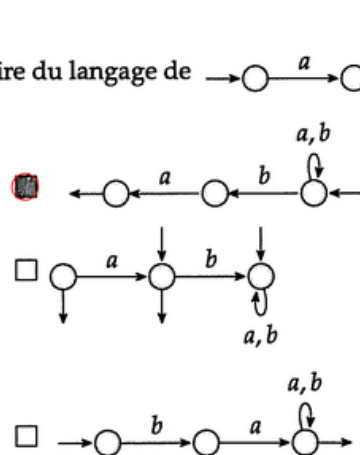
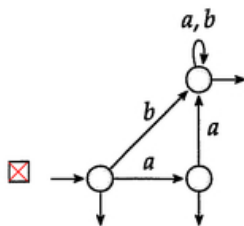
0/2

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

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

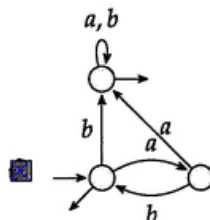
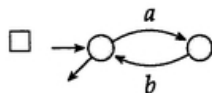
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

-1/2



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

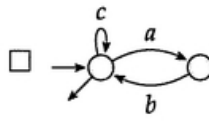
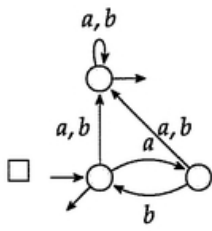
2/2





+316/5/58+

2/2



Fin de l'épreuve.



+316/6/57+