



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..BOUCENNA.....

..SAMI.....

.....

.....

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 +37/1/xx+...+37/5/xx+.

**Q.2** Un langage est :

☐ une suite finie ☒ un ensemble ☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble fini

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

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

**Q.4** Que vaut  $\emptyset \cdot L$ ?

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

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

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

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

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

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

☒ vrai ☐ faux

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

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** L'expression Perl '[a-zA-Z][a-zA-Z0-9\_]\*' n'engendre pas :

☐ 'eval\_expr' ☐ 'exit\_42' ☒ '\_\_STDC\_\_' ☐ 'main'

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

☐ vrai ☒ faux

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

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



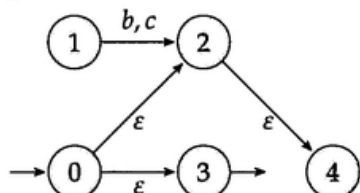
Q.12 Un automate déterministe est non-déterministe.

0/2

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

Q.13

1/2



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

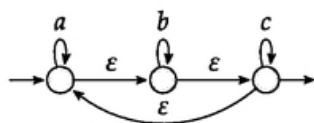
- ☐ 3 ☒ 2 ☐ 1 ☐ 4 ☒ 0  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

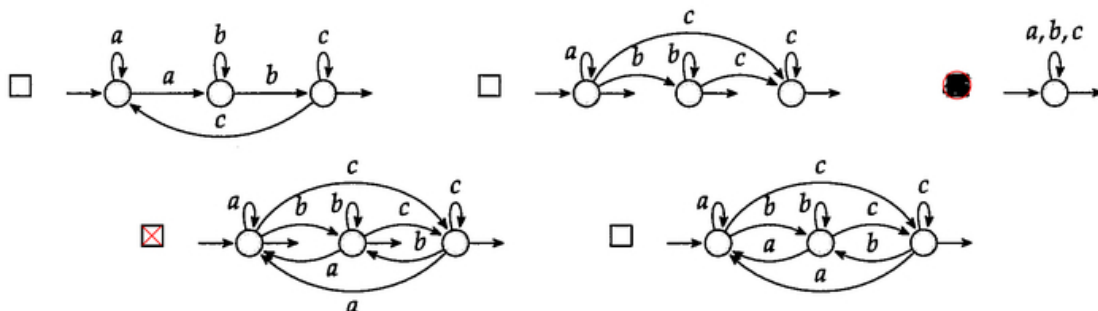
- ☐ 7 ☒ 4 ☐ 1 ☐ 9

Q.15



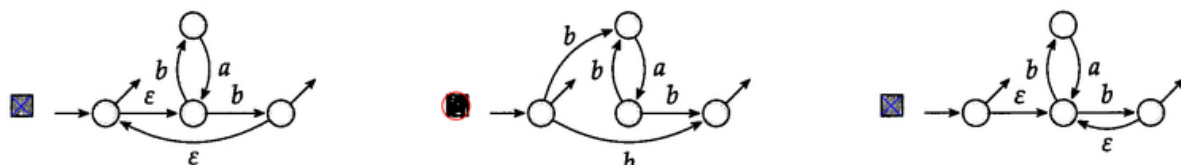
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

-1/2



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

-1/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

Q.18 Un langage quelconque

2/2

- ☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

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

-1/2

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

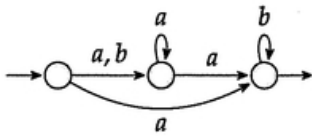
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

0/2

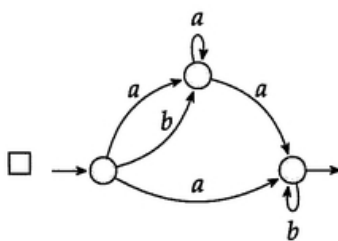
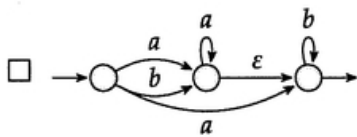
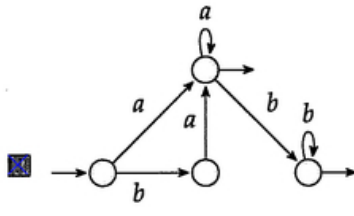
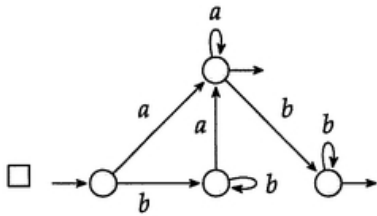
- ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$  ☐  $4^n$  ☐ Il n'existe pas. ☒  $2^n$



Q.21 Déterminer cet automate.



2/2



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

0.4/2

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

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

0/2

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

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

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...

-1/2

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

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

-1/2

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

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

0/2

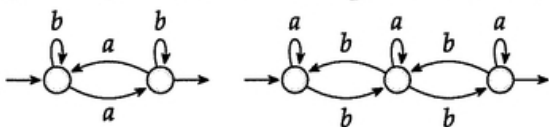
- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$  ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi

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

2/2

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

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



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

2/2

Q.30 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement ?

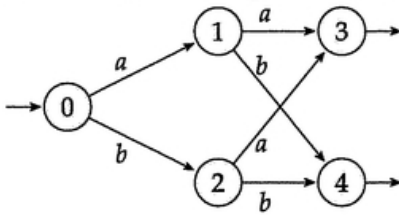


0/2

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

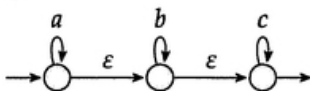
Q.31 ⚡ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



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

Q.32



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 :

0/2

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

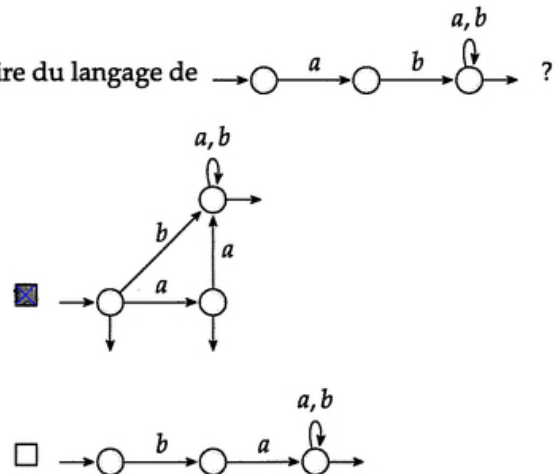
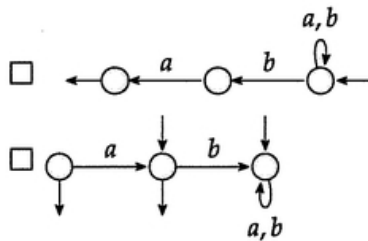
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

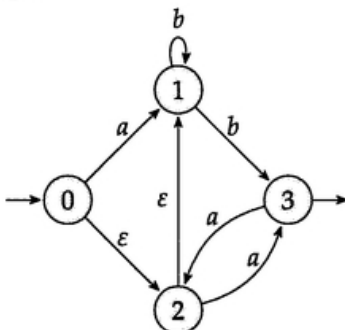
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2



Q.35

0/2

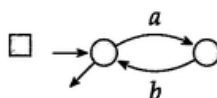
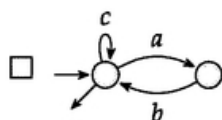


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

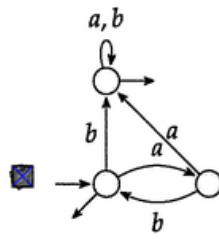
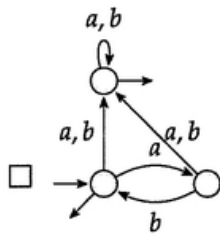
Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

2/2





2/2



Fin de l'épreuve.



+37/6/27+