



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MEBAREK Hamza

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 +179/1/xx+...+179/5/xx+.

**Q.2** Que vaut  $L \cap L$ ?

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

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

☐ vide ☐ fini ☒ infini

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

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

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

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

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

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

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

☒ faux ☐ vrai

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

☐ faux ☒ vrai

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

☐ `'main'` ☐ `'eval_expr'` ☐ `'exit_42'` ☒ `'__STDC__'`

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $a \in \Sigma$ ,  $L \subseteq \Sigma^*$ , on a  $\forall n > 1, L^n = \{u^n \mid u \in L\}$ .

☒ faux ☐ vrai

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

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



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

0/2

☐ faux ☒ vrai

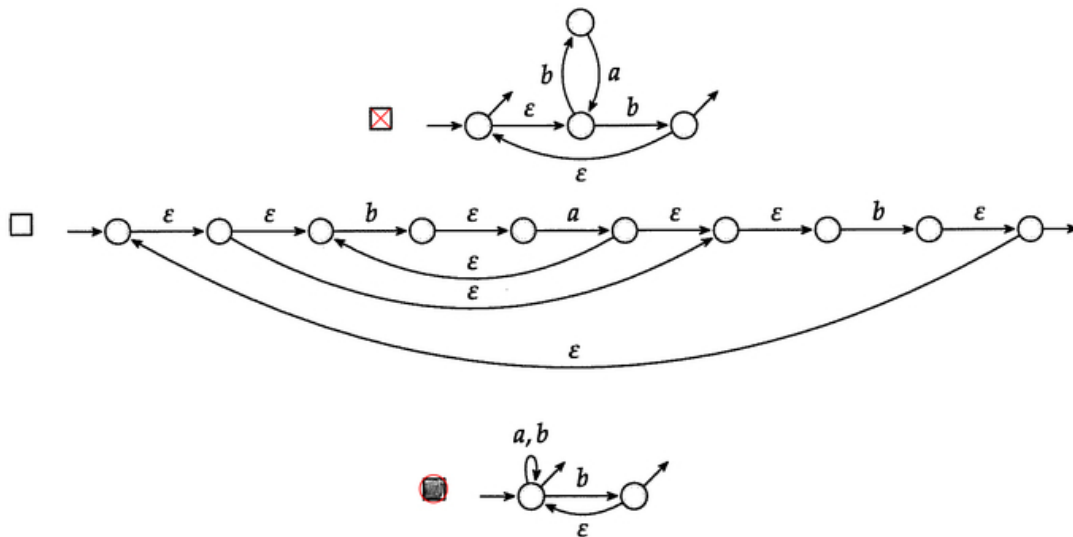
Q.13 Un automate fini qui a des transitions spontanées...

-1/2

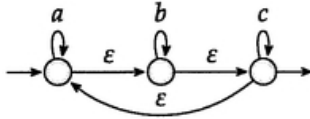
☐ est déterministe ☒ accepte  $\epsilon$  ☒ n'est pas déterministe ☐ n'accepte pas  $\epsilon$

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

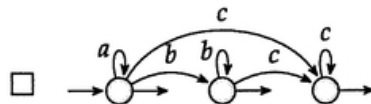
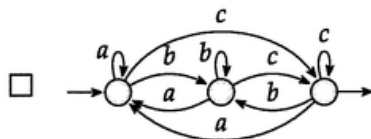
-1/2



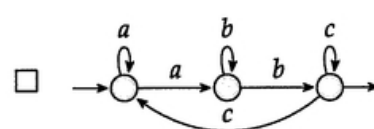
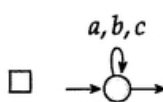
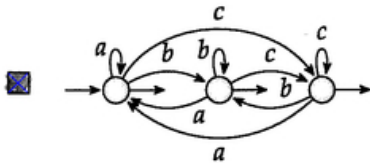
Q.15



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

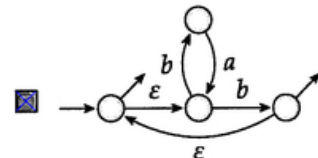
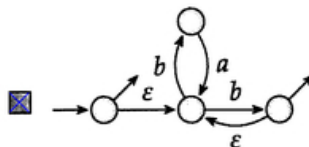
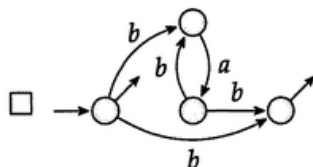


2/2



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

2/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{\text{Ctrl}^n \text{Alt}^n \text{Del}^n \mid \forall n \in \mathbb{N} : n < 242^{51} - 1\}$  est

0/2

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

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



2/2

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

Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

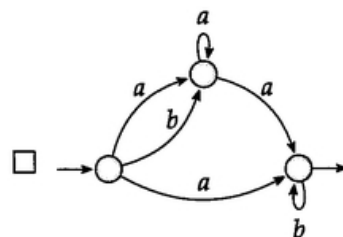
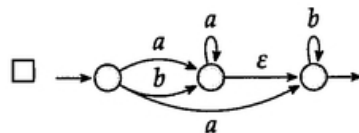
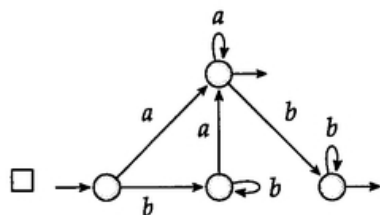
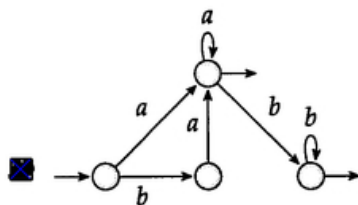
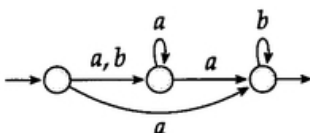
- ☐  $L_1$  est rationnel    ☐  $L_2$  est rationnel    ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $L_1, L_2$  sont rationnels

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

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

Q.21 Déterminer cet automate.



2/2

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

0/2

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

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

0/2

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

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

0/2

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

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

0/2

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

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

0/2

- ☐ jamais    ☒ oui, toujours    ☐ souvent    ☐ rarement

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

2/2

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



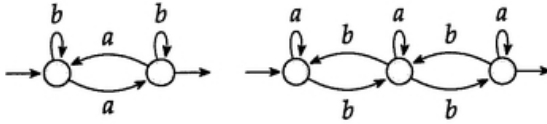
Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

- 1/2 ☒ 6 ☒ 4 ☐ 7 ☐ Il n'existe pas.

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

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

Q.30 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



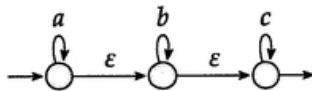
- ☐  $(bab)^{4444}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{22}$

2/2

Q.31 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 DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$  ☐ Il existe un  $\epsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

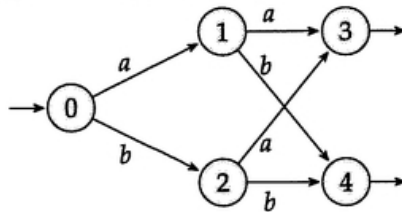
Q.32



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

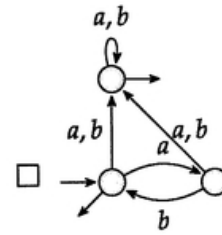
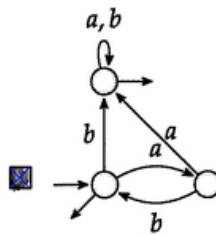
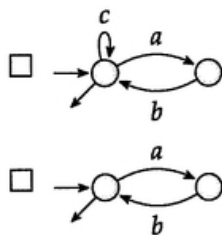
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



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

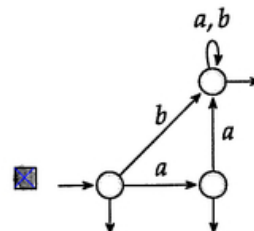
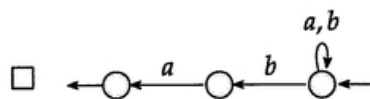
2/2

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



2/2

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



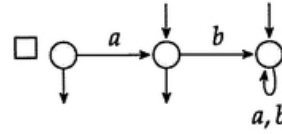
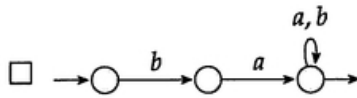
2/2

177



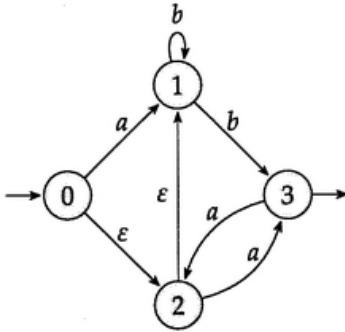
+179/5/58+

2/2



Q.36

0/2



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

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

177



+179/6/57+