



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

..... HAYARD Claire .....

.....

.....

.....

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 +103/1/xx+...+103/5/xx+.

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

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

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

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

**Q.4** L'ensemble des programmes écrits en langage Java est un ensemble

☒ récursif ☐ récursivement énumérable mais pas récursif  
☐ récursif mais pas récursivement énumérable ☐ ni récursivement énumérable ni récursif

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

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

**Q.6** Que vaut  $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$  (l'ensemble des facteurs)

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

**Q.7** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $e \cdot f \equiv f \cdot e$ .

☒ faux ☐ vrai

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

☒ faux ☐ vrai

**Q.9** Un langage quelconque

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

**Q.10** L'expression Perl " $([a-zA-Z]|\backslash\backslash)^+$ " 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

☒ '(20+3)\*3'☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'☐ 'DEADBEEF'☐ '-+-1+--2'

Q.12 Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

0/2

☐ vrai☒ faux

Q.13 L'automate de Thompson de  $(ab)^*c$

2/2

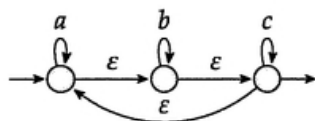
☐ n'a aucune transition spontanée☐ est déterministe☒ a 8, 10, ou 12 états☐ ne contient pas de cycle

Q.14 Combien d'états n'a pas l'automate de Thompson de l'expression rationnelle à laquelle je pense?

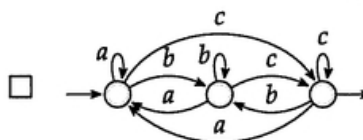
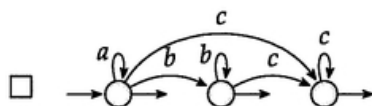
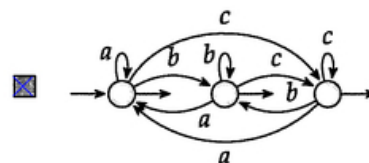
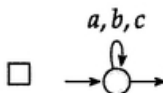
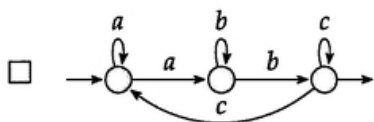
2/2

☒ 2481☐ 1248☐ 8124☐ 4812

Q.15



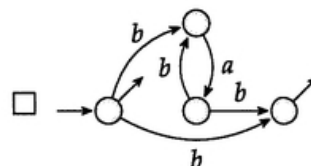
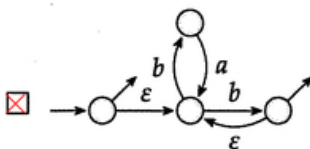
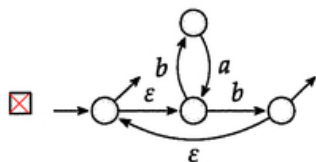
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



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

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

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

2/2

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

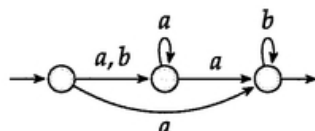
☐  $n+1$ ☐  $\frac{n(n+1)}{2}$ ☐ Il n'existe pas.☒  $2^n$ 

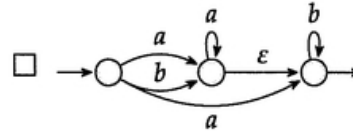
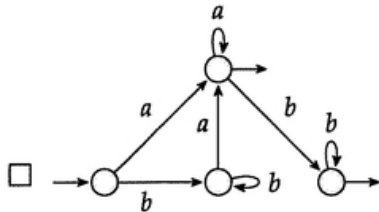
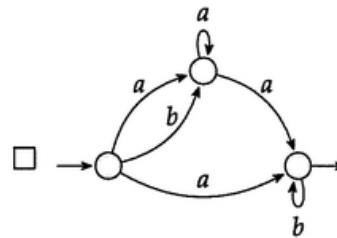
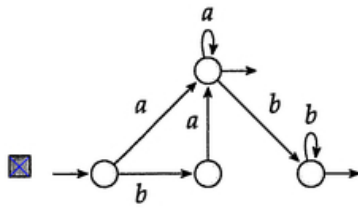
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a+b+c+d)^* a (a+b+c+d)^{n-1}$ ):

2/2

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

Q.21 Déterminiser cet automate.





2/2

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

1.2/2

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

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

0/2

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

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

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

2/2

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

Q.26 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

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

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

2/2

- ☒ oui, toujours   
☐ souvent   
☐ rarement   
☐ jamais

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

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

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

2/2

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

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

2/2

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

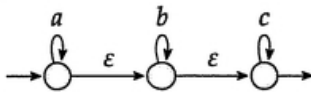
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .



2/2

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

Q.32



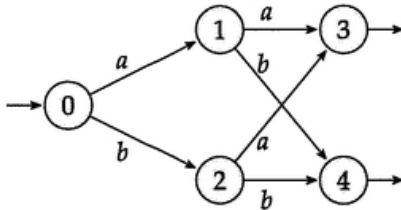
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

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

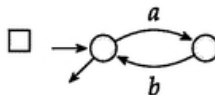
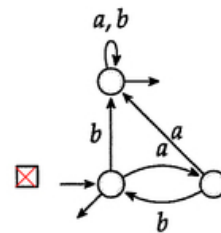
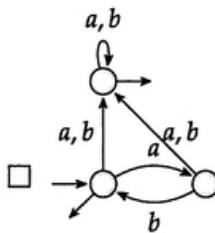
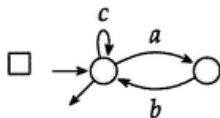
2/2



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

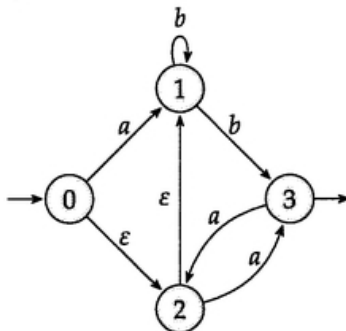
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{---} \text{---} \text{---} ?$

0/2



Q.35

2/2

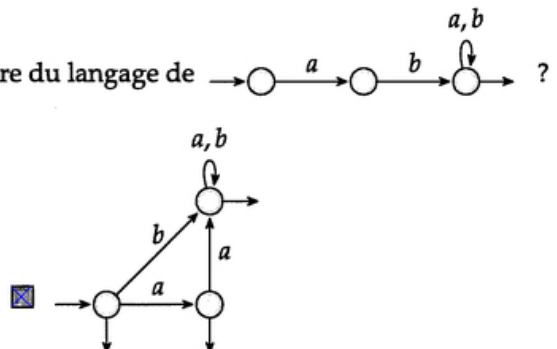
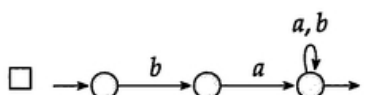
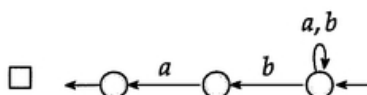
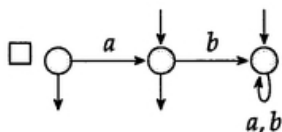


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

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

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

2/2





+103/5/8+

**Fin de l'épreuve.**

