



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

.....CHAMPSAUR.....  
 .....Robin.....  
 .....  
 .....

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.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +51/1/xx+...+51/4/xx+.

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

2/2 la voix ☐ HTML ☐ l'ADN ☐ l'écrit ☐ Java

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursivement énumérable alors  $L$  est un langage récursif.

2/2 faux ☐ vrai

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

2/2 ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$  ☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$   $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$   
☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$

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

2/2 ☐  $\text{Pref}(\text{Pref}(L))$  ☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$   
 $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

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

0/2 ☒  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^*\{a\}$   
☐  $\{e\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e^* \equiv (e^*)^*$ .

2/2 vrai ☐ faux

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

0/2 ☐ Toujours faux ☐ Souvent faux ☒ Toujours vrai ☐ Souvent vrai

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

-1/2  $L(e) \subseteq L(f)$  ☒  $L(e) \supseteq L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☐  $L(e) = L(f)$

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

0/2 ☐ "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

☒ faux ☒ vraiQ.13 L'automate de Thompson de  $(ab)^*c$ 

2/2

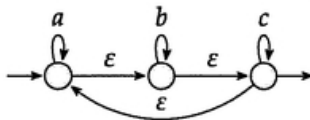
☐ est déterministe ☒ a 8, 10, ou 12 états ☐ n'a aucune transition spontanée  
☐ ne contient pas de cycle

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

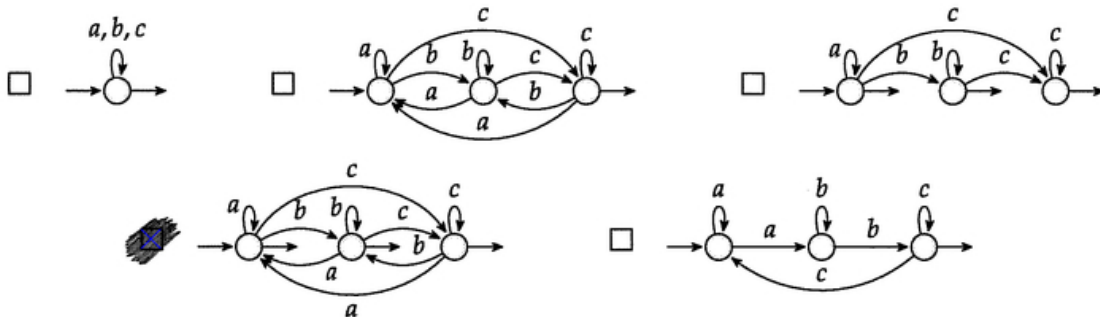
2/2

☒ 4 ☐ 1 ☐ 7 ☐ 9

Q.15



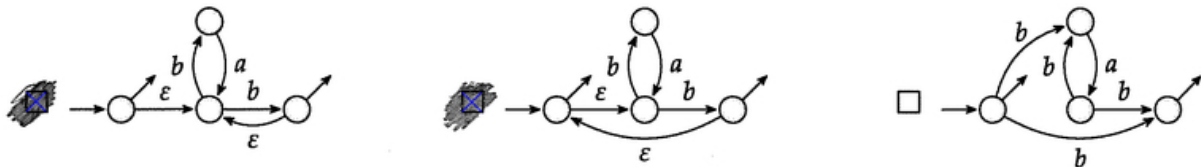
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



2/2

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

2/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

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

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

2/2

☐ Tous les langages non reconnus par DFA ☒ Certains langages non reconnus par DFA  
☐ Tous les langages reconnus par DFA ☐ Certains langages reconnus par DFAQ.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

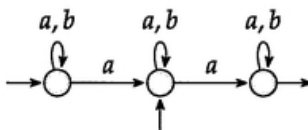
2/2

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

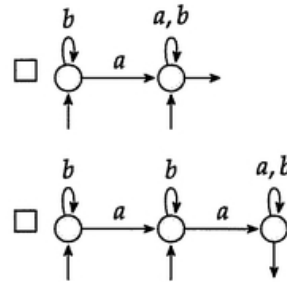
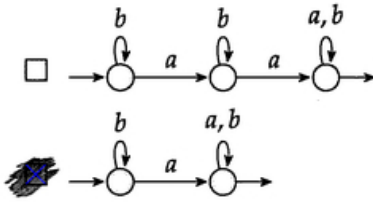
☐ Il n'existe pas. ☐  $4^n$  ☒  $2^n$  ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ 

Q.21 Déterminiser cet automate :





2/2



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

0.8/2

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

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

1.6/2

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

0/2

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

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

2/2

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

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

2/2

- ☐ jamais ☒ oui, toujours ☐ souvent ☐ rarement

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

2/2

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

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

0/2

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

Q.29 Si  $L$  et  $L'$  sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

2/2

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

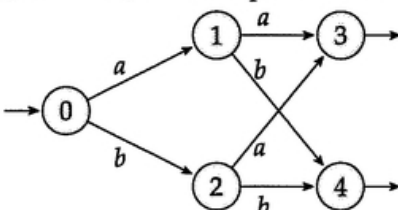
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

2/2

- ☐ Il n'existe pas. ☐ 7 ☐ 6 ☒ 4

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

2/2



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

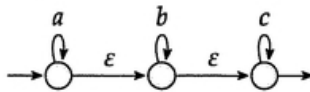
Q.32 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des palindromes (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .



2/2

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

Q.33



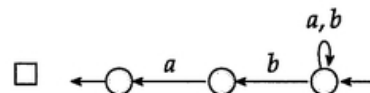
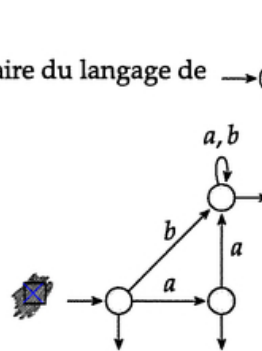
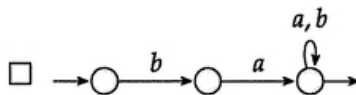
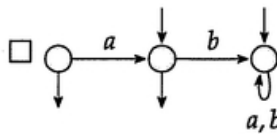
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

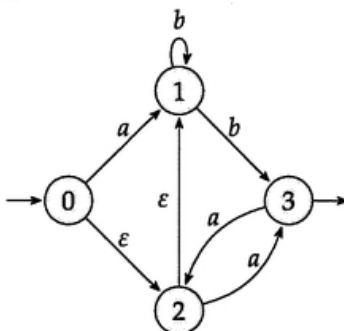
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



Q.35

0/2

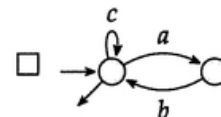
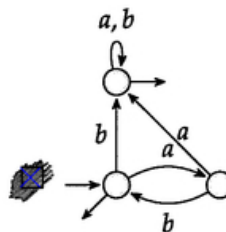
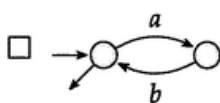
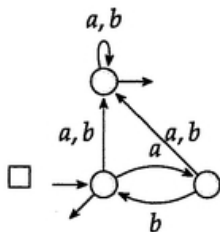


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

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

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

2/2



Fin de l'épreuve.