



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Marsais Louis

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 +183/1/xx+...+183/5/xx+.

**Q.2** Un alphabet est :

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

**Q.3** Que vaut  $L \cdot \{\varepsilon\}$  ?

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

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

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

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

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

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

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

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

☐ faux ☒ vrai

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

☒ faux ☐ vrai

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

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

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

☒ 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 déterministe est non-déterministe.

0/2

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

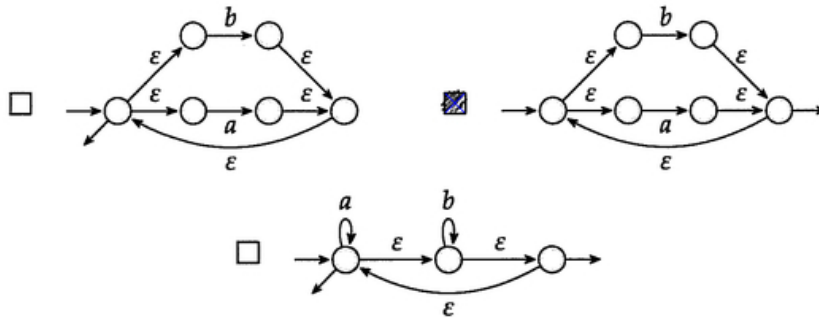
Q.13 Un automate fini déterministe...

0/2

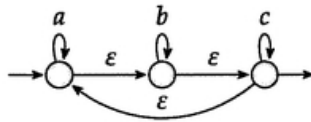
- ☐ n'est pas à transitions spontanées    ☒ n'a pas plusieurs états initiaux  
☐ n'a pas plusieurs états finaux    ☐ n'est pas nondéterministe

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

2/2

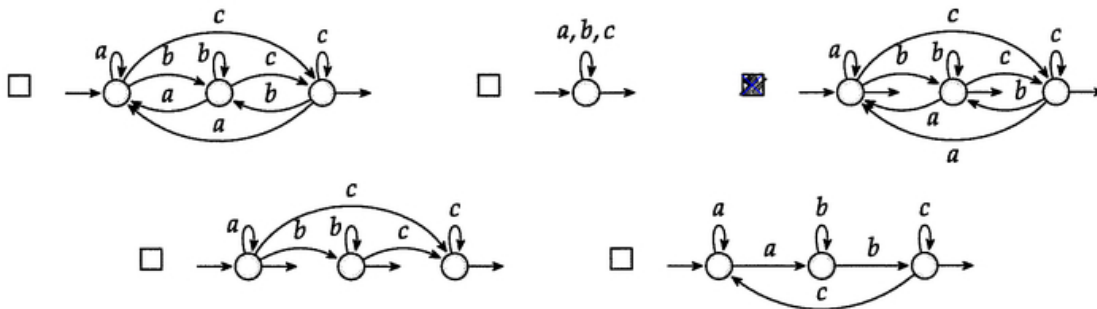


Q.15



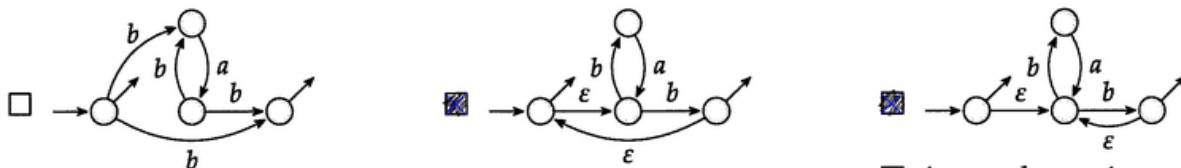
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

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 de tous les prénoms de la promotion est un langage

0/2

- ☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées    ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe

Q.18 A propos du lemme de pompage

-1/2

- ☒ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel

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.,  $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$ ) :



-1/2

☒  $\frac{n(n+1)}{2}$

☐  $n + 1$ 
☐ 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.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

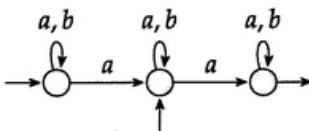
-1/2

☒  $2^n$ 
☐  $4^n$ 

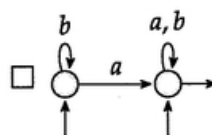
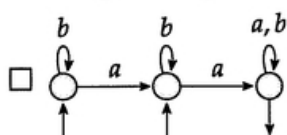
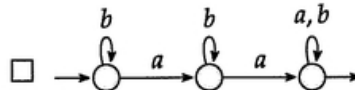
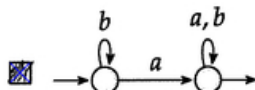
☒  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$

☐ Il n'existe pas.

Q.21 Déterminer cet automate :



2/2



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

1.2/2

☒ Pref

☒ Suff

☒ Transpose

☒ Fact

☒ Sous-mot

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

1.2/2

☒ Intersection

☒ Différence

☒ Complémentaire

☒ Différence symétrique

☒ Union

☐ 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

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

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...

2/2

☐ accepte un langage infini

☐ a des transitions spontanées

☐ est déterministe

☒ accepte le mot vide

Q.26 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.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

☐ souvent

☐ rarement

☐ jamais

☒ oui, toujours

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

2/2

☐ 6

☐ 7

☒ 4

☐ Il n'existe pas.

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

-1/2

☐ faux en temps infini

☒ faux en temps fini

☐ vrai en temps constant

☒ vrai en temps fini

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

173



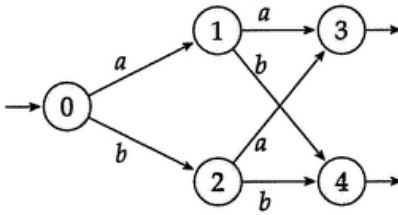
+183/4/35+

0/2

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

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

2/2



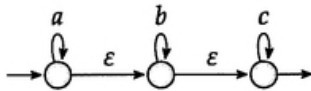
- ☒ 3 avec 4  
☐ 2 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

Q.33

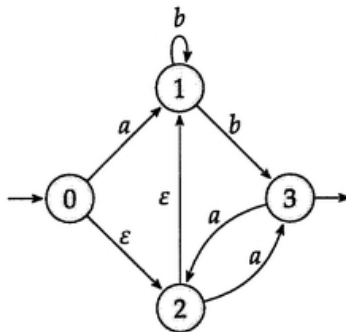


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

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

Q.34



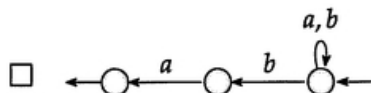
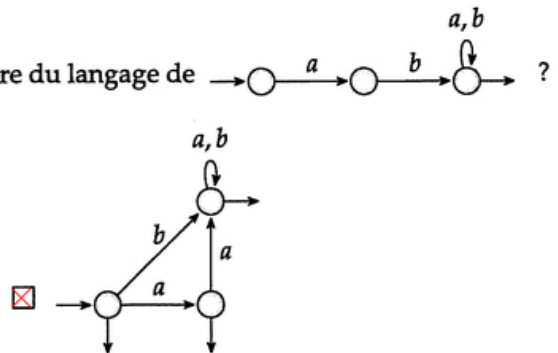
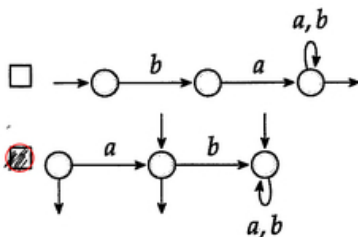
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

0/2

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

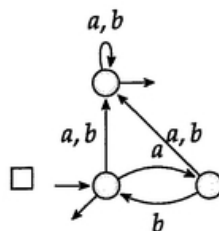
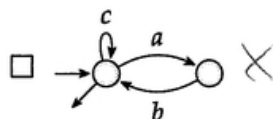
Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state}$  ?

-1/2



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

2/2

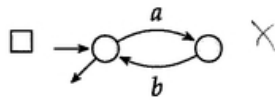
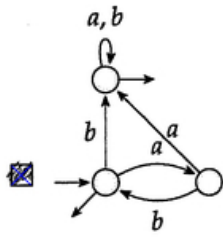


173



+183/5/34+

2/2



Fin de l'épreuve.

173



+183/6/33+