

170



+195/1/32+

# THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

MALLET  
Pierre

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 +195/1/xx+...+195/5/xx+.

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

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

**Q.3** Pour tout langage  $L$ , le langage  $L^+ = \cup_{i>0} L^i$

☐ contient toujours  $\varepsilon$     ☒ peut contenir  $\varepsilon$  mais pas forcément    ☒ ne contient pas  $\varepsilon$

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

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

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

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

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

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

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

☐ vrai    ☒ faux

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

☒ vrai    ☐ faux

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

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

**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 ' $[+]?[0-9]+([,][0-9]+)?(e[+]?[0-9]+)'$  n'engendre pas :

170



+195/2/31+

2/2

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

**Q.12** Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de  $n$  opérations autres que la concaténation :

2/2

- ☐  $n^2$ 
☐  $2^{2^{2^{\vdots^2}}}$  (n fois) 
 ☐  $\frac{n}{2}$ 
☒  $2n$ 
☐  $n$ 
☐  $2^n$

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

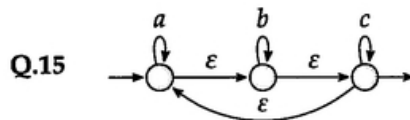
2/2

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

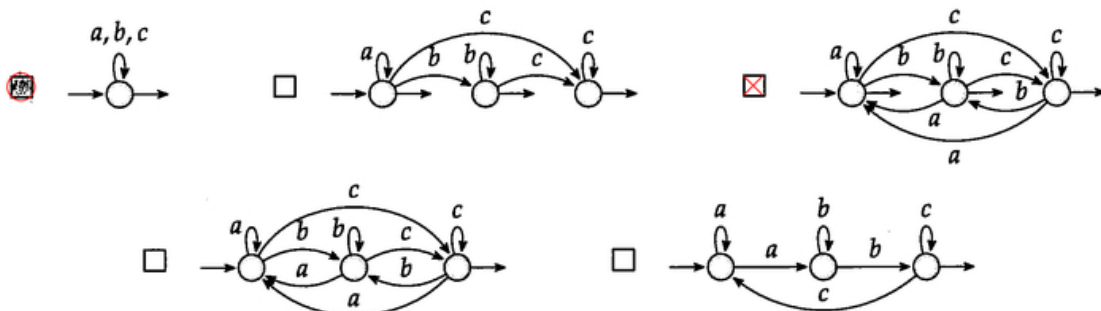
**Q.14** Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense ?

0/2

- ☐ 1 
 ☐ 9 
 ☐ 7 
 ☒ 4

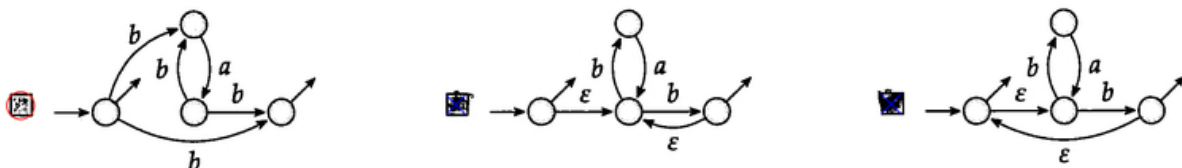


Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



-1/2

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



-1/2

☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.17** Le langage  $\{\epsilon^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

-1/2

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

**Q.18** A propos du lemme de pompage

2/2

- ☒ 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 
 ☐ Si un langage le vérifie, alors il est 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

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

**Q.20** Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2

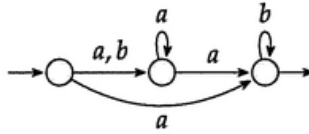
- ☐ Thompson, déterminisation, évaluation. 
 ☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.



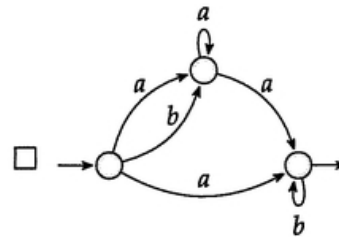
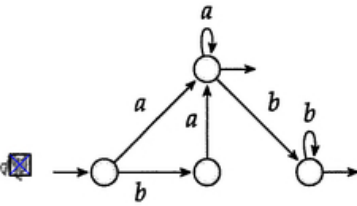
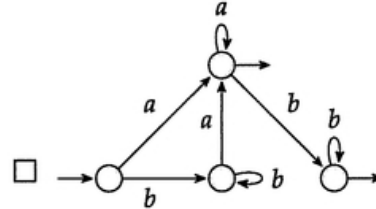
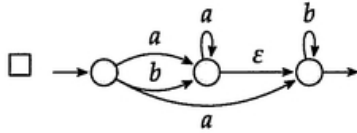
2/2

- ☐ Thompson, détermination, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, détermination, Brzozowski-McCluskey.

Q.21 Déterminer cet automate.



2/2



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

0/2

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

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

0/2

- ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Pref ☒ Suff ☒ 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.

-1/2

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

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 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

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

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

-1/2

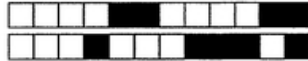
- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$  ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☒  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

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

0/2

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

770



+195/4/29+

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

-1/2

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

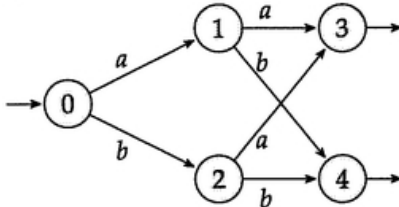
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

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

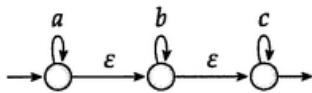
Q.31 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

0/2



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

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

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

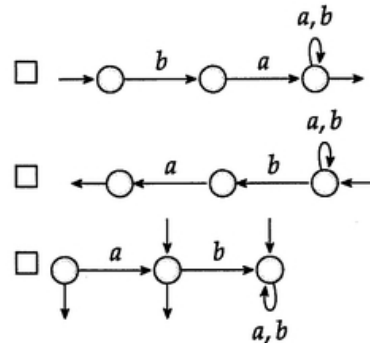
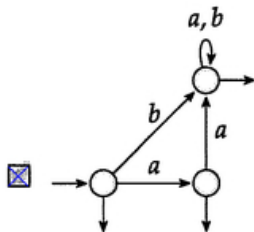
Q.33 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

0/2

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

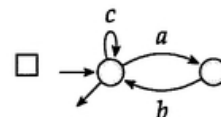
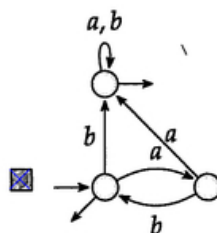
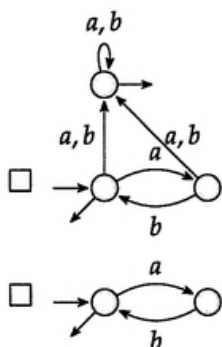
Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de ?

2/2



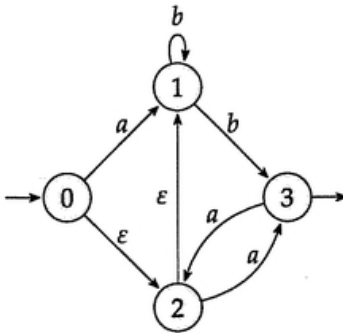
770



+195/5/28+

Q.36

2/2



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

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

170



+195/6/27+