



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

...Tellier...Cyril...

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 +256/1/xx+...+256/5/xx+.

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

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

**Q.3** L'ordre lexicographique (du dictionnaire) est bien adapté aux langages infinis.

☒ faux ☐ vrai

**Q.4** Que vaut  $L \cdot \emptyset$ ?

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

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

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

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

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

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

☐ faux ☒ vrai

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

☒ vrai ☐ faux

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

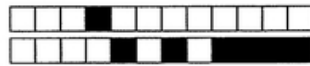
☐  $L(e) \subseteq L(f)$  ☒  $L(e) = L(f)$  ☐  $L(e) \not\subseteq L(f)$  ☐  $L(e) \supseteq L(f)$

**Q.10** Si  $e$  et  $f$  sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée?

☐  $(e + f)^* \equiv (e^*f^*)^*$  ☒  $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$  ☐  $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$  ☐  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$   
☐  $\emptyset^* \equiv \varepsilon$

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

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



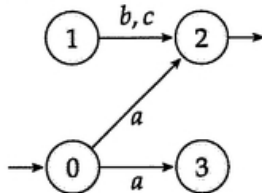
**Q.12** Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de  $n$  opérations autres que la concaténation :

2/2

- ☐  $2^n$    
 ☐  $n$    
 ☐  $\frac{n}{2}$    
☒  $2n$    
☐  $n^2$    
☐  $\underbrace{2^{2^{2^{\vdots}}}}_{n \text{ fois}}$

**Q.13** ☹

0/2



L'état 1 est

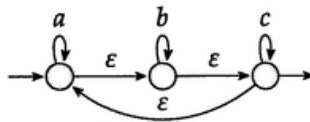
- ☐ accessible  
☐ fini  
☒ co-accessible  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

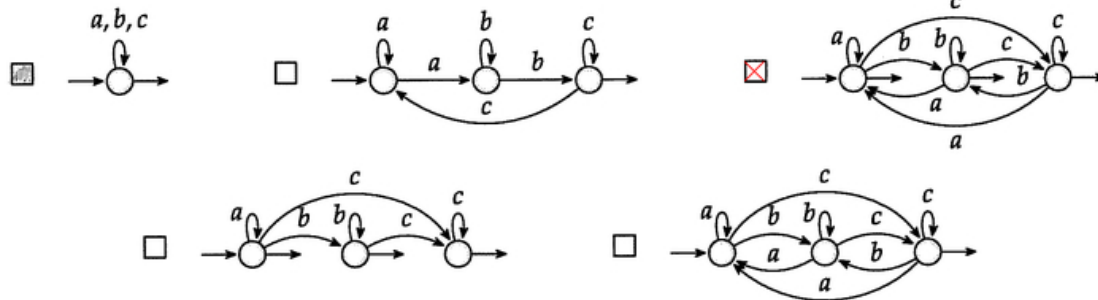
- ☒ 4   
☐ 7   
☐ 1   
☐ 9

**Q.15**



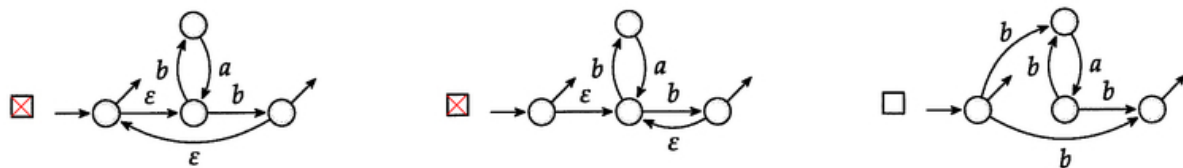
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?

0/2



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

0/2



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

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

2/2

- ☐ non reconnaissable par automate   
☒ rationnel   
☐ 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 le vérifie, alors il est 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

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

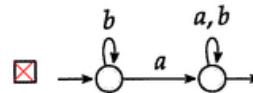
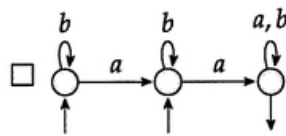
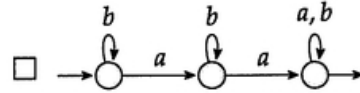
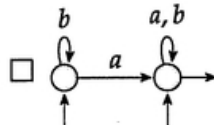
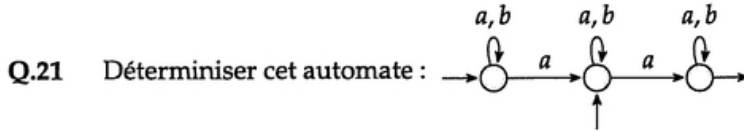
**Q.20** Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, évaluation.



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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

- ☐ souvent    ☐ jamais    ☒ oui, toujours    ☐ rarement

Q.27 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...

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

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

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

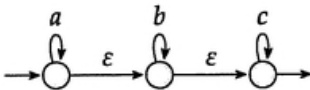
Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

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

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

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

**Q.31**



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

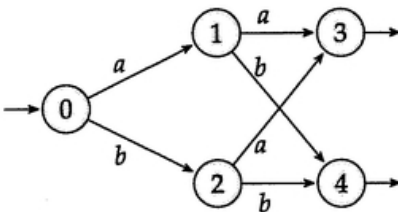
- ☐  $(abc)^*$       ☐  $(a+b+c)^*$       ☐  $a^*+b^*+c^*$       ☒  $a^*b^*c^*$

**Q.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

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

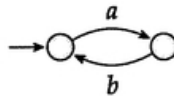
**Q.33** ☞ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



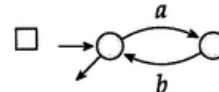
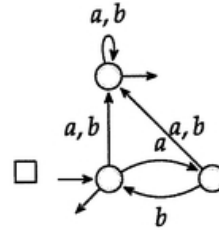
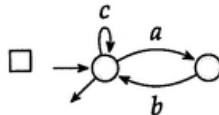
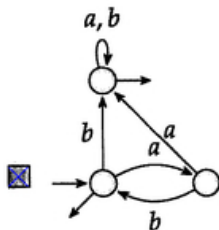
- ☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 3 avec 4  
☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

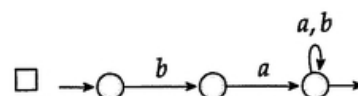
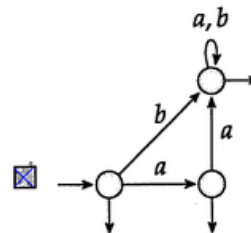
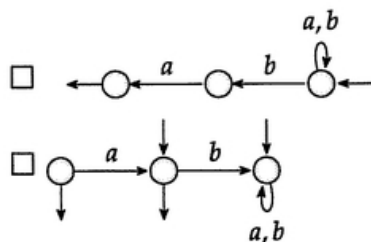
**Q.34** Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \circlearrowleft^a \circlearrowright^b \rightarrow$  ?



2/2



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

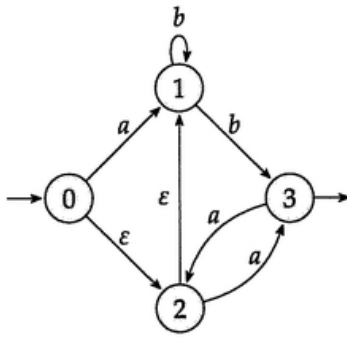


2/2

**Q.36**



2/2



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

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

24 3



+256/6/43+